

radio plans

XXVI^e ANNÉE
PARAIT LE 1^{er} DE CHAQUE MOIS
N° 136 — FÉVRIER 1959

100 francs

Prix en Belgique : 18 F belges
Étranger : 120 F
en Suisse : 1,60 FS

Dans ce numéro :

L'ANTENNE DE TÉLÉVISION :
Emplacement de l'antenne
réceptrice

★
Récepteur régional
à 4 transistors

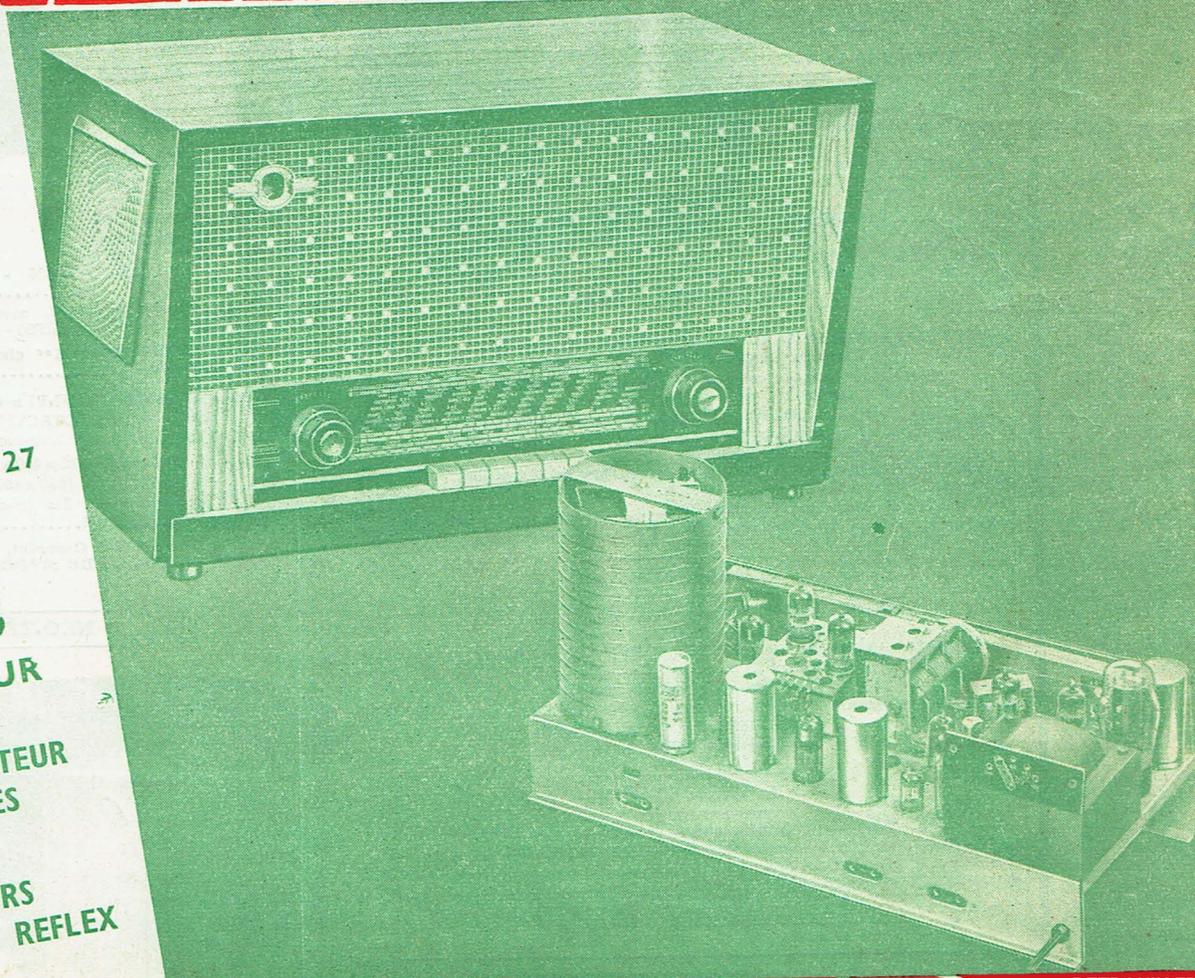
★
La fabrication des tubes
subminiatures

★
Récepteur pour le son
de la télévision

★
L'AMATEUR ET LES SURPLUS :
les convertisseurs
RF 24 - RF 25 - RF 26 et RF 27
etc..., etc...

et
LES PLANS
EN VRAIE GRANDEUR
D'UN ÉLECTROPHONE
ÉQUIPÉ D'UN AMPLIFICATEUR
A CIRCUITS IMPRIMÉS
D'UN RÉCEPTEUR
A DEUX TRANSISTORS
AMPLIFICATION DIRECTE REFLEX
et de ce...

AU SERVICE DE L'AMATEUR DE
RADIO, T.V. ET ELECTRONIQUE



RETRONIK.FR

...RÉCEPTEUR AM-FM
A AMPLI BF
BI-CANAL

GIBOT



ENTÊTE
de la
QUALITÉ

NOUS LIVRONS À LETTRE LUE

- Abaisseurs de tension,
- Amplificateurs pour sonorisation,
- Antennes Radio,
- Antennes Télévision,
- Antennes Auto,
- Appareils de mesure,
- Auto-transfo,
- Auto-radio,
- Atténuateurs - Télévision.

- Baffles acoustiques,
- Bandes magnétiques,
- Bobinages,
- Boutons,
- Buzzer.

- Cadres antiparasites,
- Cadrans,
- Casques,
- Changeurs de disques,

- Chargeurs d'accus,
- Cellules, contacteurs,
- Condensateurs,
- Convertisseurs H.T.,
- Contrôleurs.

- Décolletage,
- Détecteurs à galène,
- Doilles, Dominos,
- Dynamiques.

- Écouteurs, Ecrous,
- Electrophones,
- Electro-ménager,
- Enregistreurs sur bandes magnétiques.

- Fers à souder,
- Fiches, Flectors,
- Fusibles.

- Générateurs HF et BF.

- Haut-Parleurs,
- Hétérodynes,
- Hublots et voyants.

- Inverseurs,
- Interrupteurs,
- Isolateurs.

- Lampes pour flash, radio et télévision,
- Amplis cadran,
- Lampes au néon,
- Lampes à incandescence,
- Lubrifiant technique.

- Mallettes nues,
- Magnétophones,
- Manipulateurs,
- Microphones,
- Milliampèremètres,
- Microampèremètres,
- Mires électroniques.

- Oscillographes,
- Outils, Oxy-métal.

- Perceuses, Pick-up,
- Files, Pincos,
- Potentiomètres,
- Prolongateurs.

- Rasoirs électriques,
- Redresseurs,
- Régulateurs autom.
- Relais, Résistances.

- Saphirs, Sels,
- Soudure, Souplisao,
- Survoleurs - Dévolt.,
- Supports microphon.

- Télévision, Transfos,
- Tourne-disques,
- Tubes cathodiques.

- Vibreurs, Visserie,
- Volmètres à lampes,
- Volume contrôle,
- etc., etc., etc.

● NÉO-TÉLÉ 54-57 ●

Tube 54 cm - 19 ou 21 lampes

Le téléviseur 54 cm le plus perfectionné pour Moyenne distance ou très longue distance.

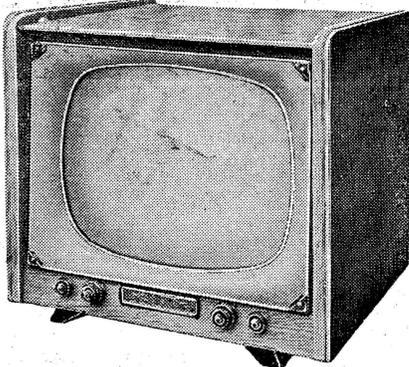
★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées, avec son jeu de 8 lampes (2 x ECL80 - EF80 - EL84 - 2 x EY82 - EL36 - EY81) et Haut-Parleur 21 cm. A.P. **35.4 10**

★ PLATINE SON et VISION, 10 lampes, avec Rotacteur 6 positions, complète, montée et réglée avec son jeu de 10 lampes.

Sensibilité image 50 microvolts

PRIX..... **18.894**

Barrette canal supplémentaire : 716 francs



Dim. : 670 x 590 x 510 mm. ou

- ★ TUBE CATHODIQUE 54/90° électrostatique, type 21ATP4..... **3 1.67 1**
- LE CHASSIS « NÉO-TÉLÉ 54-57 », tube 54 cm. Platine 10 lampes câblée et réglée. COMPLET en pièces détachées, avec lampes et H.P. **85.975**
- LE CHASSIS 54 EN ORDRE DE MARCHÉ..... **112.950**
- ★ PLATINE SON et VISION, à 12 LAMPES, type « Super-Distance » anti-parasitée son. Sensibilité image 50 microvolts. COMPLETE, montée et réglée, avec son jeu de 12 lampes. **23.353**
- Barrette canal supplémentaire..... **7 16**
- Ébénisterie 54 cm. Modèle classique..... **2 1.050**
- Ébénisterie 54 cm. N° 2 (gravure ci-dessus)..... **22.500**

● NÉO-TÉLÉ 43-90 ●

Téléviseur Multicanal - Tube 43/90° (17AVP4)

Rotacteur et Déviateur à Vision

LE CHASSIS, absolument complet. EN ORDRE DE MARCHÉ, avec tubes, 15 lampes et Haut-Parleur..... **83.000**

MATÉRIEL GARANTI UN AN

★ COFFRET standard prêt à recevoir le châssis..... **11.920**

UN TÉLÉVISEUR SENSATIONNEL pour **94.900**

● NÉO-TÉLÉ 43-70 ●

Téléviseur Multicanal - Tube 43/70° (17HP4)

LE CHASSIS, absolument complet. EN ORDRE DE MARCHÉ, avec tube, 18 lampes et Haut-Parleur..... **78.000**

★ COFFRET standard, prêt à recevoir le châssis..... **11.920**

LE TÉLÉVISEUR GARANTI UN AN... **89.920**

CHAQUE ENSEMBLE TÉLÉVISION

est fourni avec

PLANS GRANDEUR RÉELLE

Nous tenons à votre disposition

ANTENNES et MATÉRIEL D'ANTENNE,

MEUBLES, TABLES, etc., etc., etc.

« NÉO-TÉLÉ 43-59 HI-FI »

Tube 43/90° (17AVP4)

UN MONTAGE ULTRA-MODERNE A LA PORTÉE DE L'AMATEUR

● CONCENTRATION AUTOMATIQUE

● C.A.G. (commande automatique de contrastes).

● ANTIFADING SON. Sonorité excellente grâce à des circuits étudiés.

● CONTROLE DE TONALITÉ.

Aucun réglage à retoucher en cours d'émission.

Le téléviseur hors classe pour moyennes distances (100 km de l'émetteur).

Tube 43-90° (17AVP4).

★ LE CHASSIS base de temps, complet, en pièces détachées avec lampes (2 x ECL80 - ECL82 - EL36 - EY81 - 2 x EY82) et haut-parleur 21 cm..... **33.949**

★ LA PLATINE ROTACTEUR, montée et réglée spatialement, avec ses 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 x EF80 - EB91 - EBF80 - EL84 - EL82)..... **18.824**

★ LE TUBE CATHODIQUE 1^{er} choix, 43 cm, type AVP4, avec bague à ions (garantie usine)..... **22.685**

LE CHASSIS « NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI » COMPLET, en pièces détachées, AVEC PLATINE ROTACTEUR câblée et réglée, lampes, tube cathodique et haut-parleur..... **75.478**

4 présentations au choix

- Standard (520 x 480 x 460 mm)..... **11.920**
- LUXE N° 1 (620 x 480 x 475 mm) ou
- LUXE N° 1 bis (ci-dessus)..... **17.000**
- LUXE N° 2..... **14.500**

LE CHASSIS Complet, EN ORDRE DE MARCHÉ..... **99.900**

● NÉO-TÉLÉ 55-57 ●

TÉLÉVISEUR avec TUBE 43 cm aluminisé

ROTACTEUR 6 positions

19 LAMPES - tube cathodique

Alimentation

par transformateur 110 à 245 V

Tous les filaments de lampes

en parallèle.

Excellente réception

assurée dans un rayon

de 100 à 150 kilomètres

de l'émetteur.

★ LE CHASSIS COMPLET, en

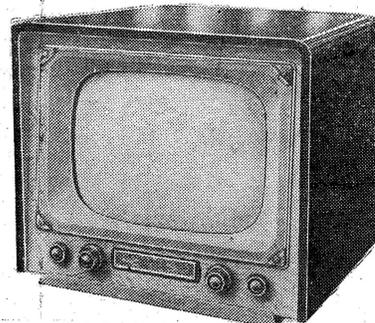
pièces détachées, avec :

— Toutes les lampes.

— Le haut-parleur.

— Le tube cathodique 43 cm

aluminisé.



Dimensions : 520 x 500 x 470 mm.

★ La platine Rotacteur MF SON et VISION VIDÉO câblée et réglée (indiquer S.V.P. le ou les canaux désirés)

PRIX..... **72.975**

LE COFFRET N° 2 complet avec décor..... **14.500**

ÉLECTROPHONES — RADIO — TÉLÉVISION

LA PLUS BELLE GAMME

D'ENSEMBLES

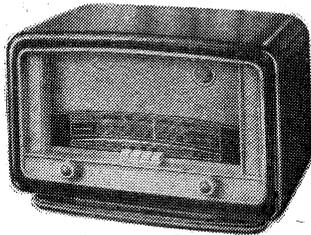
EN PIÈCES DÉTACHÉES



★ DES MILLIERS DE RÉFÉRENCES

★ UNE CERTITUDE ABSOLUE DE SUCCÈS

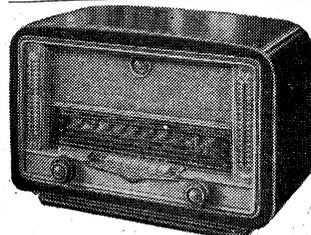
Telles sont les garanties que nous vous offrons



« CR 556 »

Récepteur ALTERNATIF 5 lampes + indicateur d'accord.
CLAVIER 4 TOUCHES
 Cadre antiparasite Ferroxcube incorporé.
 Haut-parleur elliptique 12x14 avec transfo 37-44.
 Dimensions : 350x230x170 mm.

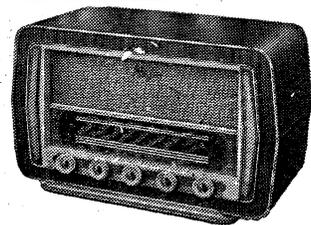
COMPLET, en pièces détachées
 avec { lampes. 13.395
 haut-parleur..... 3.100
 L'ébénisterie complète.....



« L'IDÉAL 56 »

Récepteur ALTERNATIF 6 lampes dont indicateur d'accord.
CLAVIER 7 TOUCHES
 Cadre antiparasite à air incorporé.
 Haut-parleur de 17 cm aimant spécial.
 Dimensions : 400x280x170 mm.

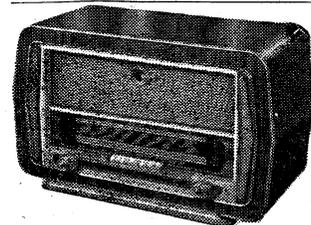
COMPLET, en pièces détachées
 avec { lampes. 14.982
 haut-parleur..... 5.400
 L'ébénisterie complète.....



« CR 577 »

Récepteur ALTERNATIF 7 lampes avec HF
CADRE ANTIPARASITE A AIR
 Haut-parleur TICONAL de 19 cm.
 Dimensions : 500x310x230 mm.

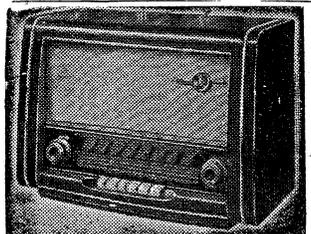
COMPLET, en pièces détachées
 avec { lampes. 15.526
 haut-parleur..... 6.250
 L'ébénisterie complète.....



« CR 757 »

Récepteur ALTERNATIF 7 lampes avec HF
CLAVIER 7 TOUCHES
 dont 2 automatiques sur les stations : RADIO-LUXEMBOURG
 et EUROPE N° 1
CADRE ANTIPARASITE A AIR
 Haut-parleur TICONAL de 19 cm.
 Dimensions : 500x310x230 mm.

COMPLET, en pièces détachées
 avec { lampes. 17.126
 haut-parleur..... 6.250
 L'ébénisterie complète.....



« FAMILIAL 57 »

Récepteur ALTERNATIF 7 lampes avec ÉTAGE HF accordé.
 CV 3x0,49.
CLAVIER 6 TOUCHES
 dont 1 « Stop »
CADRE ANTIPARASITE A AIR
 Haut-parleur TICONAL de 19 cm.
 Dimensions : 480x350x230 mm.

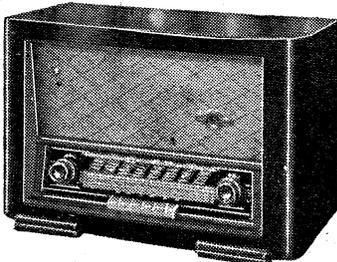
COMPLET, en pièces détachées
 avec { lampes. 18.457
 haut-parleur..... 8.500
 Ébénisterie RADIO complète..... 11.500
 ou RADIO-PHONO complète.....

« CR 957 AM »

Récepteur ALTERNATIF 9 lampes.
ÉTAGE HF ACCORDÉ
 CV 3x0,49.
ÉTAGE DE SORTIE
PUSH-PULL
3 HAUT-PARLEURS
 (dont 1 de 16x24 haute fidélité).
 Cadre antiparasite à air.
COMPLET, en pièces détachées

avec { lampes. 29.244
 haut-parl. et baffle

« LE CR 957 »



L'ébénisterie complète... 7.500
 Combiné Radio-Phono... 17.375

« CR 957 AM-FM »

UNE RÉALISATION UNIQUE!
 Mêmes caractéristiques, mais permet la réception de la gamme FM

● ADAPTATEUR F. M. INCORPORÉ ●
CLAVIER 6 TOUCHES
 dont 1 touche FM

COMPLET, en pièces détachées
 avec { lampes. 40.467
 haut-parleur et l'adaptateur FM avec ses 5 lampes, câblé et réglé. Prix.....

● LE SUPER-ÉLECTROPHONE ●

ÉLECTROPHONE 10-12 WATTS avec **TOURNE-DISQUES 4 VITESSES** et **CHANGEUR 45 TOURS**

● 3 HAUT-PARLEURS ●

Couvercle dégonflable formant baffle.
TRANSFORMATEUR DE SORTIE HI-FI, impédances multiples : 2,5 - 5 et 15 ohms. **5 LAMPES** (PUSH-PULL EL84). **ENTRÉES** : Micro-pick-up. Prise pour H.P.S. Adaptation instantanée pour secteurs 110 ou 220 volts.

● LE CHASSIS AMPLIFICATEUR complet, en pièces détachées avec transfo de sortie HI-FI et le jeu de 5 lampes. Prix..... 16.039

● LES 3 HAUT-PARLEURS (1 de 24 cm « Princesps » et 2 tweeters dynamiques). Prix..... 9.322

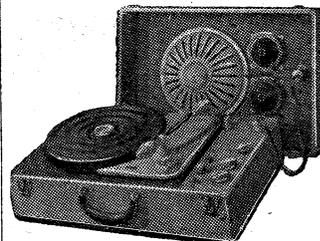
● LA PLATINE **TOURNE-DISQUES 4 vitesses** avec changeur à 45 tours.. 14.000

● LA MALLETTE gainée Rexine 2 tons (dim. : 43x40x27 cm). Complète..... 8.500

LE SUPER-ÉLECTROPHONE HI-FI 12 WATTS **47.860**
 Absolu complet, en pièces détachées.....



● AMPLIPHONE 57 - HI-FI ●



Mallette électrophone avec **TOURNE-DISQUES 4 vitesses « DUCRETET »**
 Alternatif 110-220 volts.
3 HAUT-PARLEURS dans couvercle détachable formant baffle
PUISSANCE 5 WATTS
 Contrôle séparé des « Graves » et des « Aiguës »

3 lampes (ECC82 - EL84 - EZ80)
 Prises : H.P.
 Micro ou adaptateur F.M.

● LE CHASSIS AMPLIFICATEUR complet, en pièces détachées..... 7.227

Dimensions : 46x30x21 cm.
 ● LES HAUT-PARLEURS (21 cm + 2 cellules)..... 3.877
 ● LE TOURNE-DISQUES 4 vitesses..... 10.500
 ● LA MALLETTE luxe, garnie plastique 2 tons (vert et gris clair ou bordeaux et gris clair) avec décor H.P. spécial..... 5.950
 L'AMPLIPHONE 57-HI-FI absolument complet, pièces détachées, avec tourne-disques..... **27.554**

● TRANSISTORS ●

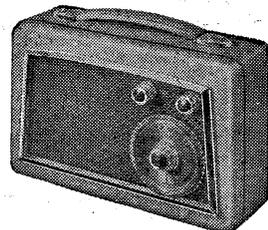
« CR 758 »

7 transistors + diode ou germanium
 2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre Ferrite. Haut-Parleur 12 cm. **Push-pull classe B**. Prise pour Antenne Voiture.

Toutes les pièces détachées avec transistors Thomson..... 2.1657

Le coffret ci-contre 2 tons (dimensions : 28x18x8 cm)..... 3.750

En ORDRE DE MARCHÉ. 31.500
 Housse pour le transport... 50



« CR 558 T »

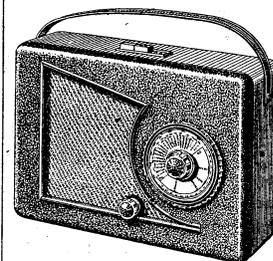
5 transistors + diode au germanium
 2 gammes d'ondes (PO-GO). Clavier 3 touches. Coffret gainé 2 tons (245x170x70 mm.) Prise pour antenne, a.u.o.

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES avec transistors..... 18.196

Le coffret complet n° 1..... 1.800

L'ENSEMBLE COMPLET pris en une seule fois avec coffret n° 1..... 19.996

AVEC COFFRET LUXE N° 2 (présentation originale, décor HP moderne en laiton (Gravure ci-contre)..... 20.810



NOTRE MATÉRIEL est de PREMIER CHOIX et RIGOU-REUSEMENT GARANTI Rien que du matériel de qualité

CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-12^e
 Tél. : DID. 66-90

Métro : Faidherbe-Chaligny

Fournisseur de l'Éducation Nationale (Écoles Techniques) Préfecture de la Seine, etc., etc... — MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS de 9 à 12 et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes).

EXPÉDITIONS C. C. postal 6129-57 PARIS

VOUS TROUVEREZ

dans nos Catalogues :

N° 104 : Ensembles Radio et Télévision - Amplificateurs - Electrophones avec leurs schémas et liste des pièces.

TARIF GÉNÉRAL PIÈCES DÉTACHÉES

Ébénisteries et meubles

N° 103 : Récepteurs Radio et Télévision - Magnétophones - Tourne-disques, etc...

A DES CONDITIONS SPÉCIALES

GALLUS-PUBLICITÉ

BON « RP 2-59 »

Envoyez-moi d'urgence vos catalogues N° 103 et N° 104

NOM.....

ADRESSE.....

CIBOT-RADIO 1 et 3, r. de Reuilly PARIS-XII^e
 (Joindre 200 F pour frais, S.V.P.)



LA RADIO FACILE...

...PREMIER PAS VERS L'ÉLECTRONIQUE !

L'avenir est à l'Électronique : Télécommande - Automatisation - Cerveaux électroniques - Cybernétique - Machines transferts - Télévision, etc., etc.
D'où viennent ces techniques nouvelles et leurs créateurs :

DE LA RADIO !

Par le détour facile de la Radio, vous aussi, vous vous initiez à l'Électronique et vous deviendrez ces techniciens avertis !
Les techniciens sont rares : notre méthode de radio sera votre première étape vers une situation « à la page ».

SOMMAIRE DE LA MÉTHODE

- **Notions d'électricité - Principe de la réception - Le matériel - Éléments du récepteur :** châssis, condensateurs, résistances, transformateurs, haut-parleurs, système d'accord, lampes électroniques, Transistors et circuits imprimés.
- **Introduction au montage :** Comment lire le schéma général de principe.
- **Câblage du récepteur.** Lecture du schéma d'alimentation. Chauffage filaments « lampes ». Circuit haute tension, alimentation des récepteurs « tous courants », doubleur de tension, filtrage par le moins. Régulation des tensions (par stabilisateur à gaz, par régulateurs électroniques).
- **Basse fréquence :** Lecture du schéma BF, préamplificateur BF, contrôle de tonalité, prise de PU, HP supplémentaire (divers cas de fonctionnement).
- **Moyenne fréquence :** Lecture du schéma MF. Sélectivité variable.
- **Changement de fréquence :** Lecture du schéma oscillateur, mélangeur, indicateur d'accord.
- **Essais et alignement :** Alignement sans instruments de mesure.
- **Améliorations :** Préamplificateur HF, changement de fréquence par lampes et séparées V.C.A., contre-réaction, tone-controls, montage parallèle, montage symétrique.
- **Dépannage rapide :** Examen auditif, essais préliminaires, mesure des tensions.
- **Méthode progressive de dépannage :** Étude de toutes les pannes.
- **Pannes spéciales aux tous courants** ● **Pannes intermittentes** ● **Réparation des HP** ● **Moyens de fortune** ● **Calcul d'un transfo d'alimentation** ● **Modernisations.**

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES - ORGANISATION DE PLACEMENT
Essai gratuit à domicile pendant un mois.
SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

Insigne de l'École offerte par les anciens élèves à l'inscription.

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,

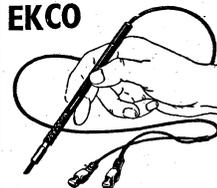
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4424 sur votre nouvelle méthode « LA RADIO FACILE »

Prénom, Nom

Adresse complète

ENCORE DU NOUVEAU MAIS... TOUJOURS DES PRIX

EKCO



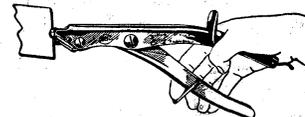
EXCEPTIONNEL !...

UN FER À SOUDER SUBMINIATURE DE PRÉCISION
Importé d'Angleterre, ce fer, pas plus encombrant qu'un crayon, est recommandé pour toutes les soudures délicates et, en particulier, pour les transistors. Léger (40 gr.), il est prêt à souder en 50 secondes. Faible consommation (10 W). Fonctionne sur 12 V..... **995**
TRANSFO SPÉCIAL 110-12 V ou 220-12 V (à préciser).
Prix..... **995**

LES DEUX APPAREILS PRIS ENSEMBLE : 1.800

CISAILLE

Spécialement étudiée pour le découpage impeccable et rapide des tôles, modifications de châssis, etc. Un article particulièrement recommandé aux radio-électriciens. **2.400**



TOUJOURS LE PLUS GRAND CHOIX DE TOURNE-DISQUES 4 VITESSES aux meilleurs prix...



RADIOHM 4 VITESSES, nouveau modèle..... 6.850
RADIOHM 4 VITESSES ancien modèle..... 6.850

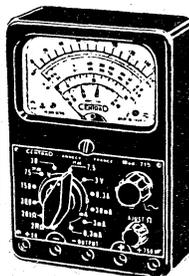
TEPPAZ, 4 VITESSES.

Prix..... **6.850**
PATHÉ MARCONI Mélodyne 4 vitesses dernier modèle 129. **7.350**
DUCRETET - THOMSON T 64..... **10.500**
PATHÉ MARCONI Chan-geur 45 tours. Type 319... **15.000**

MALLETTE RADIOHM
4 vitesses
9.250 F

(Prix spéciaux par quantités).

CONTROLEUR CENTRAD 715



10.000 ohms par volt continu ou alt. **35 sensibilités. Dispositif limiteur** pour la protection du redresseur et du galvanomètre contre les surcharges. Montage intérieur réalisé sur **circuits imprimés**. Grand cadran 2 couleurs à lecture directe. En carton d'origine avec cordons, pointes de

touche..... **14.000**
Supplément pour housse en plastique.
Prix..... **1.070**

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0 - 30 - 60 - 150 - 300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi. Prix..... **4.200**
(Préciser à la commande : 110 ou 220 volts)



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

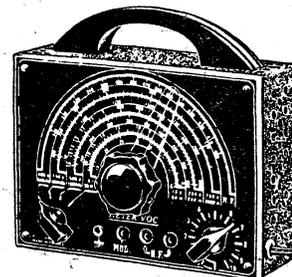
CENTRAD 841
Mesure des tensions continues en 7 gammes : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V avec impédance constante de 10 MΩ et 1.500 V avec 30 MΩ. Grande stabilité par montage symétrique à contre-réaction totale. Dim. : 207 x 155 x 106. Complet avec 3 sondes **46.360**
dont 1 de 30.000 V.....

MIRE ÉLECTRONIQUE

CENTRAD 783
Oscillateur H. F. à fréquence variable à 3 gammes : A de 20 à 40 MHz - B de 35 à 72 MHz - C de 162 à 225 MHz. Sortie HF de 10 en 10 dB. Impédance 75 Ω. 8 lampes. Dim. : 320 x 280 x 130. **56.930**
Prix avec mode d'emploi.

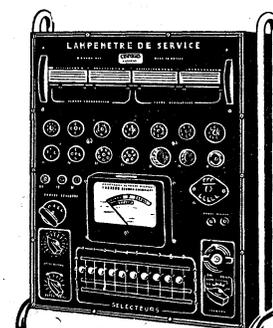
HÉTÉRODYNE MINIATURE

CENTRAD HETER-VOC
Alimentation tous courants 110-130, 220-240 s. dem. Coffret tôle givrée noir, entièrement isolé du réseau électrique.



Prix..... **11.240**
Adaptateur 220-240..... **450**

LAMPÈMÈTRE DE SERVICE



Mesure toutes les lampes par débit cathodique, quel que soit le modèle. Essais : de la continuité du filament, des courts-circuits internes, de l'isolement cathode, etc., etc., Dim. 480 x 340 x 165.....
Prix avec mode d'emploi. **36.600**

NOTICE GÉNÉRALE SUR TOUS
CES APPAREILS DE MESURES
Contre 25 F en timbre-poste.

NORD RADIO

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10^e)
TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29

Autobus et Métro : Gare du Nord

J. BONNANGE

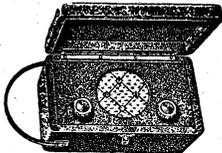
aucune surprise...

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 7.500 F.
NORD-RADIO VOUS OFFRE UNE GAMME COMPLETE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIERE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DETAILLES et SCHEMAS CONTRE 50 F)

LE TRANSISTOR 2

(Décrit dans « Radio-Plans », octobre 1956.)



Dimensions : 190 x 110 x 95 mm.
Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret 7.500

LE TRANSISTOR 3

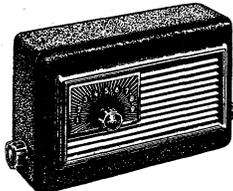


(Décrit dans « Radio-Plans », décembre 1957.)

Dimensions : 230 x 130 x 75 mm.
Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.
Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret 11.500

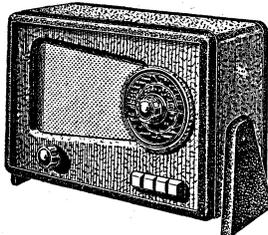
TRANSISTOR 3 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans », juin 1958.)



Dimensions : 195 x 130 x 65 mm.
Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. 13.850
Le récepteur complet en ordre de marche 15.850

LE BAMBINO

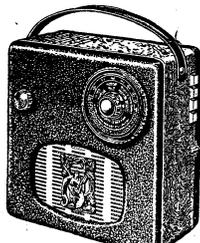


(Décrit dans le « Haut-Parleur » 15 novembre 1958.)

Dimensions : 245 x 195 x 115 mm.
Petit récepteur tous courants à 3 lampes + valve, cadre Ferroxcube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique.
Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret... 11.500
Le récepteur complet en ordre de marche 13.500

LE MARAUDEUR

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1957.)
Dimensions : 200 x 200 x 100 mm.
4 lampes à piles, série économique (DK96, DF96, DAF96 et DL96) bloc 4 touches à poussoir (PO - GO - OC et BE), HP elliptique 10 x 14



Complet en pièces dét. avec lampes et coffret... 12.375
Le jeu de piles 1.210
Le récepteur complet en ordre de marche 15 675

LAMPES GRANDES MARQUES

(PHILIPS, MAZDA, etc.) EN BOITES CACHETÉES D'ORIGINE

ABC1..... 1.500	EBL21..... 1.242	EL90..... 450	UM4..... 828	6M7..... 1.159
ACH1..... 1.950	EC92..... 579	EM4..... 828	UY42..... 497	6N7..... 1.532
AF3..... 1.300	ECC40..... 1.159	EM34..... 828	UY85..... 450	6N8..... 538
AF7..... 1.050	ECC81..... 745	EM80..... 579	UY92..... 373	6P9..... 497
AL4..... 1.350	ECC82..... 745	EM81..... 579	1A7..... 750	6Q7..... 993
AZ1..... 579	ECC83..... 828	EM85..... 579	1L4..... 579	6SQ7..... 1.077
AZ11..... 800	ECC84..... 745	EM86..... 538	1R5..... 621	6U8..... 745
AZ12..... 1.200	ECC85..... 745	EY81..... 704	1S5..... 579	6V4..... 373
AZ41..... 663	ECC88..... 1.532	EY82..... 538	1T4..... 579	6V6..... 1.242
CBL6..... 1.532	ECC91..... 1.159	EY86..... 704	2A3..... 1.350	6X2..... 538
CL4..... 1.650	ECCF1..... 1.159	EY88..... 828	3A4..... 704	6X4..... 373
CY2..... 911	ECF80..... 745	EZ4..... 828	3A5..... 1.100	6B5..... 497
DAF91..... 579	ECF82..... 745	EZ40..... 621	3Q4..... 621	9J8..... 1.159
DAF96..... 704	ECH3..... 1.159	EZ90..... 373	3S4..... 621	9P9..... 497
DCC90..... 1.100	ECH11..... 1.750	EZ81..... 450	3V4..... 828	9U8..... 745
DF67..... 745	ECH21..... 1.407	GZ32..... 993	SU4..... 1.242	12A7T..... 745
DF91..... 579	ECH42..... 663	GZ41..... 414	SY3C..... 621	12AU6..... 538
DF92..... 579	ECH81..... 579	PABC80..... 911	SY3CB..... 621	12AU7..... 745
DF96..... 704	ECH83..... 663	PCC84..... 745	SZ3..... 1.242	12AV6..... 450
DK91..... 621	ECL11..... 1.750	PCF80..... 745	6A7..... 1.242	12AX7..... 828
DK92..... 621	ECL80..... 621	PCF82..... 745	6A8..... 1.242	12BA6..... 414
DK96..... 911	ECL82..... 828	PCL82..... 828	6AK5..... 1.077	12BE6..... 579
DL67..... 745	EF6..... 993	PL36..... 1.656	6AL5..... 450	12N8..... 538
DL92..... 621	EF9..... 993	PL38..... 2.691	6AQ5..... 450	24..... 1.077
DL93..... 704	EF11..... 1.450	PL81F..... 1.159	6AT7..... 745	25A6..... 1.656
DL94..... 828	EF40..... 911	PL82..... 621	6AU6..... 538	25L6..... 1.656
DL95..... 621	EF41..... 663	PY81..... 621	6AV6..... 450	25Z5..... 1.077
DL96..... 787	EF42..... 828	PY83..... 704	6BA6..... 414	25Z6..... 911
DM70..... 704	EF80-EF85..... 538	PY82..... 538	6BE6..... 579	35..... 1.077
DM71..... 704	EF86..... 828	PY88..... 828	6BM5..... 497	35W4..... 414
DY86..... 704	EF89..... 450	UABC90..... 704	6BQ7..... 1.656	35Z5..... 911
E443H..... 1.077	EF93..... 414	UAF42..... 621	6BQZ..... 745	42..... 1.077
E450..... 1.077	EF94..... 538	UB41..... 828	6C5..... 1.077	43..... 1.077
EABC80..... 911	EF97..... 538	UBC41..... 497	6C8..... 1.077	47..... 1.077
EAF42..... 621	EF98..... 538	UBC81..... 497	6C86..... 745	50B5..... 663
EB4..... 1.159	EK90..... 579	UBF80..... 538	6CD6..... 2.070	50L6..... 911
EB41..... 993	EL3..... 1.242	UBF89..... 621	6D8..... 1.077	57..... 1.077
EB91..... 450	EL11..... 850	UBL21..... 1.242	6E8..... 1.407	58..... 1.077
EBC3..... 1.077	EL36..... 1.656	UCH42..... 663	6F5..... 1.077	75..... 1.077
EBC41..... 497	EL38..... 2.691	UCH81..... 579	6F6..... 1.077	77..... 1.077
EBC81..... 497	EL39..... 2.691	UCL11..... 1.750	6H6..... 1.407	78..... 1.077
EBC91..... 450	EL41..... 538	UCL82..... 828	6H8..... 1.407	80..... 621
EBF2..... 1.159	EL42..... 745	UF41..... 663	6J5..... 1.077	117Z3..... 704
EBF11..... 1.450	EL81F..... 1.159	UF42..... 993	6J6..... 1.159	508..... 828
EBF80..... 538	EL82..... 621	UF85..... 538	6J7..... 1.077	807..... 1.532
EBF83..... 663	EL83..... 621	UF89..... 450	6K7..... 993	1561..... 911
EBF89..... 621	EL84..... 450	UL41..... 745	6L6..... 1.532	1883..... 621
EBL1..... 1.407	EL86..... 663	UL84..... 663	6M6..... 1.242	

ET BIEN ENTENDU TOUS LES TRANSISTORS AUX MEILLEURS PRIX
 OCT1, GFT20, GFT21, OCT0 : 1.500 - OCT2, GFT32, 987T1 : 1.600 - OC45 : 1.900
 OC44, GTT61R, CK766 : 1.900
 Pour tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée)

GARANTIES 1 AN

NOUVEAUTÉ

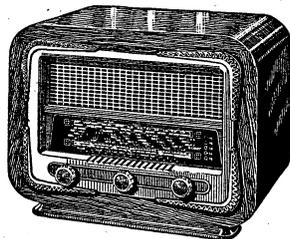
ÉLECTROPHONE "SÉLECTION"

(Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 janvier 1959)

présenté dans une mallette 2 tons, décor grand luxe

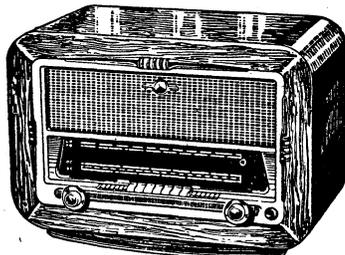
Ensemble en pièces détachées 19.500 | **Poste complet en ordre de marche 21.950**

LE JUNIOR 56



(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1956.)
Dimensions : 300 x 230 x 170 mm).
Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.
Ensemble complet en pièces détachées 12.925
Le récepteur complet en ordre de marche 14.850

LE SENIOR 57



(Décrit dans le « Haut-Parleur », novembre 1956.)
Dimensions : 470 x 325 x 240 mm.
Ensemble complet en pièces détachées 18.425
Le récepteur complet en ordre de marche 20.625

NORD RADIO

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10^e)
TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS (12977-29)
Autobus et Métro : Gare du Nord

AUX MEILLEURES CONDITIONS
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES DE RADIO
Consultez-nous !...
CATALOGUE GÉNÉRAL 1959
CONTRE 100 F EN TIMBRES

TRANSISTOR 4 REFLEX



(Décrit dans « Radio-Plans », décembre 1958.)

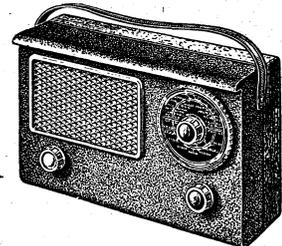
Dimensions : 195 x 130 x 70 mm.
Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.

Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret... 17.850
Le récepteur complet en ordre de marche 21.850

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

Mêmes présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5^e transistor pour l'étage push-pull.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. 21.850
Le récepteur complet en ordre de marche 25.850

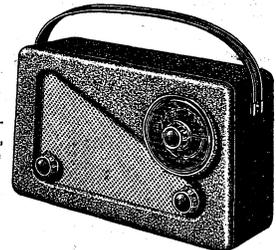
LE TRANSISTOR 5



(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958.)
Dimensions : 250 x 160 x 85 mm.
Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 18.950
Le récepteur complet en ordre de marche 22.750

LE TRANSISTOR 6

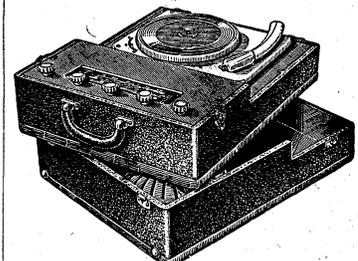


(Décrit dans « Radio-Plans », octobre 1958.)

Dimensions : 260 x 155 x 85 mm.
Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto ».

Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. 22.000
Le récepteur complet en ordre de marche 25.950

LE RADIOPHONIA 5

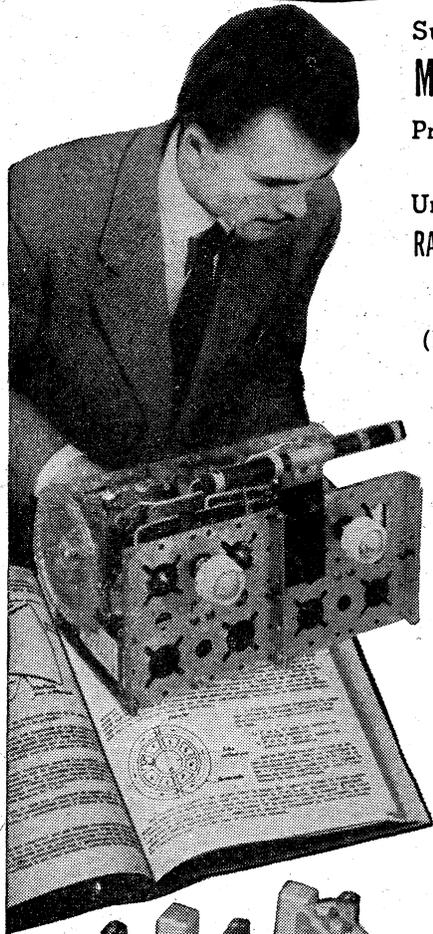


(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956.)
Dimensions : 460 x 360 x 200 mm.
Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne.

Ensemble complet en pièces détachées 25.300
Le récepteur complet en ordre de marche 28.600

EXPÉDITIONS A LETTRE LUE CONTRE VERSEMENT A LA COMMANDE - CONTRE REMBOURSEMENT POUR LA FRANCE SEULEMENT

**SOYEZ en TÊTE
du PROGRÈS**



Suivez la
METHODE PROGRESSIVE

Préparation **SOUS-INGÉNIEUR**
(à la portée de tous)

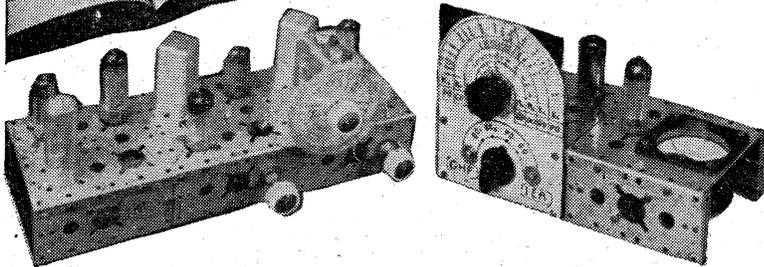
Un cours ultra-moderne en
RADIO - TÉLÉVISION - ÉLECTRONIQUE

1.000 pages
1.600 illustrations
(Dépannage, construction
et mesures)

et une grande nouveauté
dans le domaine péda-
gogique :

**UN COURS SUR
LES TRANSISTORS**

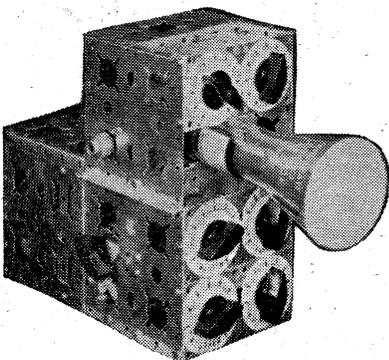
avec **CONSTRUCTION**
par l'élève d'un récep-
teur superhétérodyne à
6 transistors.



TRAVAUX PRATIQUES

exécutés sur les fameux châssis extensibles.

Construction de récepteur 5 et 6 lampes, ampli-
ficateur, pick-up, générateur HF et BF, voltmètre
électronique, oscilloscope, téléviseur.



Demandez aujourd'hui à

**L'INSTITUT
ELECTRO RADIO**

6, rue de Téhéran
PARIS - 8^e

son programme d'étude
gratuit

Vendez



des disques

Mais achetez-les
chez le plus important
et le plus ancien
grossiste de la place
qui vous fournira

toutes les marques

sans quantité mini-
mum imposée

au prix de gros!

Expédition rapide en Province
contre remboursement



le Matériel
SIMPLEX
4, RUE DE LA BOURSE, PARIS (2^e)
TÉL. : RICHELIEU 43.19. — C.C.P. PARIS 14346.35

MAINTENANT PLUS QUE JAMAIS...

TOUS VOS ACHATS CHEZ TERAL

OU VOUS TROUVEREZ CHOIX, QUALITÉ ET PRIX CAR... TERAL EST "PLACÉ" POUR LE MARCHÉ COMMUN ET DEPUIS LONGTEMPS SES RÉALISATIONS SE VENDENT A L'ÉTRANGER

NOS RÉALISATIONS

LE « PATTY 57 »

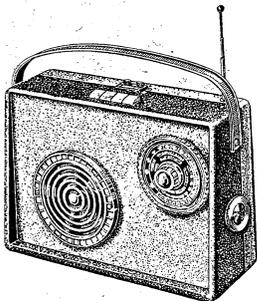
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 119.)
Un 5 lampes tous courants aux performances étonnantes : 2 gammes d'ondes : PO et GO, 5 touches : UY92, 12N8, 12N8, UCH81 et UL84. Nouvelle ébénisterie avec tissu plastique 2 tons.
Complet, en pièces détachées. 11.300
Complet, en ordre de marche. 14.500
Se fait également en alternatif, avec un auto-transfo. Supplément..... **800**

HORACE

Le récepteur de confiance.
Super-alternatif 5 gammes d'ondes, clavier 6 grosses touches, cadre orientable à air blindé, 6 lampes.
Complet, en pièces détachées. 2.1300
Complet, en ordre de marche. 26.500

LE SYLVY 58

Poste portatif batterie, 4 touches, 4 lampes de la série 96 économique. Cadre ferroxcube 20 cm. Ébénisterie toutes teintes. 4 gammes. (Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1958.)



Complet, en pièces détachées avec antenne, piles, HP, etc..... 15.400
En ordre de marche avec piles. 17.500

LE « TERAL-LUXE »

Un six lampes alternatif ultra-moderne avec EUROPE N° 1 et LUXEMBOURG pré-réglés. (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1009 du 15 novembre 1958.)
Complet, en pièces détachées. 19.100
Complet, en ordre de marche. 24.100

LE « SIMONY VI »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 109.)
Petit alternatif à cadre orientable 6 lampes, celt magique EM30, clavier 5 touches.
Complet, en pièces détachées. 14.950
Complet, en ordre de marche. 16.400

LE « SERGY VII »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 112.)
Le grand super-alternatif avec Europe et Luxembourg pré-réglés. Grand super-alternatif 6 lampes EZ30 - 6BA6 - 6AV6 - ECH81 - EL84 et EM85. Équipé d'un grand cadre à air blindé, d'un clavier 7 touches, avec 4 gammes d'ondes (PO, GO, OC, BE). Contre-réaction. Contrôle de tonalité. Ébénisterie luxe. (Dimensions : 45 x 25 x 28 cm.)
Complet, en pièces détachées. 18.450
Complet, en ordre de marche. 26.500

LE « GIGI »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 977.)
Même présentation que le précédent, mais à 7 lampes avec HF aperiodique, grand cadre à air blindé et bloc 7 touches, avec Europe n° 1 et Luxembourg pré-réglés.
Complet, en pièces détachées. 19.540
Complet, en ordre de marche. 27.500

L' « AM-FM MODULUS »

(Décrit dans le « H.-P. » n° 996 et 1000.)
Récepteur mixte à modulation d'amplitude et de fréquence. Gammes : PO-GO-OC-BE et FM. Cadre à air orientable. Présenté dans une ébénisterie grand luxe palissandre style sobre (dimensions 36 x 54 x 25).
Complet, en pièces détachées. 30.290
Complet, en ordre de marche. 40.500

VOICI 3 EXEMPLES PROBANTS AVEC DES PRIX EN BAISSÉ :

TRANSISTORS

FAIT UNIQUE!... TERAL met à la disposition de sa clientèle des transistors de qualité, vendus avec garantie totale... et vous laissez juge des prix incroyables auxquels il les offre :

OC70 - OC71 - OC73 - OC76..	1.200
OC72	1.250
OC44 - OC45	1.400
CK722 - CK725	1.400
CK759 - CK760 - CK766A.	1.600

Les derniers-nés de la technique des transistors :

SFT 101 - SFT 102 - SFT 105....	1.500
2N363	1.500
SFT 121 - SFT 122 - SFT 123....	1.600
2N633	1.600
SFT 106 - SFT 107	1.700
SFT 108	1.900
2N484 - 2N486	1.900

LAMPES ET TUBES

TERAL possède le plus grand stock de lampes Radio et de tubes Télévision. Grâce à ses prix et à sa qualité il est le fournisseur des plus grands constructeurs français de récepteurs et de téléviseurs.

Tous les tubes FRANÇAIS et d'IMPORTATION sélectionnés pour la haute fidélité et la Télévision. La plus grande variété de tubes anciens et modernes en boîte d'origine avec, naturellement — et c'est le grand succès de TERAL — une garantie totale de 1 AN, sans la moindre discussion.

N'oubliez pas qu'une lampe vendue sans garantie revient très cher!... et c'est une expérience que vous avez déjà dû faire...

OR LES LAMPES TERAL VENDUES AVEC GARANTIE...

NE SONT PAS VENDUES PLUS CHER QUE CELLES QUI VOUS SONT OFFERTES SANS AUCUNE GARANTIE...

TERAL expédie dans toute l'EUROPE et vous pouvez venir, sur place, constater l'importance de son département « LAMPES ».

ÉLECTROPHONE

DERNIER MODÈLE DU SALON
Pour courants alternatifs. Puissance 4 watts. HP Audax inversé, Platine Radiohm 4 vitesses. Complet en ordre de marche en valise luxe 2 tons... **16.900**

AMPLI ROCK AND ROLL

LE GRAND SUCCÈS DE RADIO-PLANS
(Description en novembre 1957.)
4 lampes (2-ECL82, EF86 et EZ80). Ampli Hi-Fi. 2 canaux : graves et aigus. Entrées micro et pick-up. Puissance 10 W. Bande passante 16 à 20.000 pér./sec.
Complet en pièces détachées avec lampes et transfo Audax..... 14.900
Transfo Radex..... 3.750
Complet en pièces détachées, avec lampes et transfo Radex..... 17.500

NOTRE ÉLECTROPHONE

« LE SURBOOM »

équipé d'un ampli 3 lampes (EZ80, EL84 et 6AV6) 4 watts. HP 21 cm. Pick-up piézo-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° 1008.
Avec platine 4 vitesses EDEN, TERPAZ ou RADIOHM..... **18.010**
Avec platine 4 vitesses PATHÉ MARCONI, n° 129, dernier modèle du Salon. **18.710**
Complet, en ordre de marche avec la platine PATHÉ MARCONI n° 129. 26.500

NOTRE ÉLECTROPHONE

« LE CALYPSO »

Équipé d'un ampli altern. 5 watts. Grande réserve de puissance. Dosage des graves et des aigus. Prises micro et HP pour effet stéréophonique. HP 24 cm Audax Hi-Fi 12.000 gauss.
Complet en pièces détachées. 27.920
Complet en ordre de marche. 45.800

GENY, HORACE et MODULUS sont ADAPTÉS EN « COMBINÉS RADIO-PHONO ». Supplément pour l'ébénisterie, modèle Modulus en tous bois. Prix..... **4.200**
SERGY VII, GIGI et SIMONY VI peuvent être adaptés en combinés « radio-phonos » avec la platine de votre choix. Supplément pour l'ébénisterie spéciale..... **4.000**

NOS RÉALISATIONS

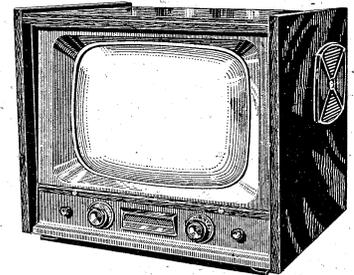
TÉLÉVISEUR 43-90°

à concentration automatique. Tube 90° (Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)

1 Châssis.....	1.780
1 Jeu d'équerres, 1 bride, 1 berceau bois.....	735
1 Déviateur 90° avec aimant de cadrage.....	5.800
1 THT 90° avec EY86.....	4.360
1 Blocking lignes, 1 blocking image, 2 enroul., 1 transfo image 90°.	3.114
1 Transfo d'alimentation spécial...	4.300
1 Self de filtrage.....	1.160
Petit matériel divers.....	3.020
28 Résistances, 21 condensateurs...	2.290
1 H.-P. 21 cm, avec transfo 50x60.	2.085
7 lampes (2xECL80, ECL82, EL36, 2xEY82, EY81).....	5.305

33.949

1 Platine HF, câblée, réglée et lampes (ECC84 - ECF81 - 5xEF80 - EB91 - EL84 - ECL82).	18.894
1 Tube 17AVP4.....	22.884



LE CHASSIS COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES, sans ébénisterie. **75.727**
1 Ébénisterie grand luxe..... 16.500
COMPLET en ordre de marche 99.900
Prix.....

Le 54 cm, 90°, MÊME MODÈLE

Complet, en pièces détachées, avec lampes, HP, tube 21ATP4..... 84.227
COMPLET, en ordre de marche. 112.900
Prix.....

MODÈLE SUPER-DISTANCE

(200 km de l'émetteur) 54/90°.
Platine HF câblée, réglée avec ses 12 lampes..... 23.589
Base de temps et alimentation avec HP et tube 21ATP4..... 68.977
Barrette pour canal supplémentaire. 716

L'ÉCONOMIQUE 43 cm

A concentration électrostatique (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 999).
avec tube 43 cm statique 17 HP4E. Entièrement alternatif. Multicanal, 18 lampes. Réception assurée dans un rayon de 100 km.

LE CHASSIS COMPLET, EN PIÈCES DÉTACHÉES, y compris son ébénisterie. 80.350
LE MÊME, CHASSIS COMPLET, CÂBLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ (sans ébénisterie)..... 78.000
POUR ÉBÉNISTERIE FORME VISIÈRE supplément de..... 2.000

PRÉAMPLI D'ANTENNE

Symétrique neutrodyné (6J6) gain 15 db, largeur de bande 18 Mc (existe pour tous les canaux). Branchement sans soudure, par support 4 broches..... 3.953
Filtre secteur intégral..... 2.650

POUR TOUTES NOS RÉALISATIONS

- Les prix des ensembles complets en pièces détachées comprennent toujours tout le petit matériel.
- Toutes les pièces peuvent être vendues séparément sans augmentation de prix.
- Les devis détaillés et schémas sont envoyés gratuitement.

Pour toutes correspondances, commandes et mandats

26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e

DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66

TERAL

AUTOBUS : 20 - 63 - 65 - 91.

MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN

MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION, SAUF LE DIMANCHE, de 8 h. 30 à 20 h. 30.

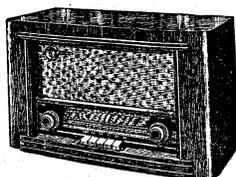
Pour tous renseignements techniques

24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e

Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL

(récepteurs, téléviseurs, AM-FM, etc., etc.)

RÉCEPTION STÉRÉOPHONIQUE
« GAVOTTE 3 D et 3 D-FM »



- 3 HAUT-PARLEURS (1 de 21 cm au centre, 2 de 12 cm sur les côtés).
 - 4 GAMMES D'ONDES normales. Position PU.
 - GAMME FM commandée directement par le clavier :
 - MF 455 Kc + 10,7 mégacycles.
 - TÊTE FM précablée et réglée.
 - 2 CANAUX BF (l'un variable, l'autre fixe).
 - CADRE FERROXCUBE tournant incorporé.
- Ebénisterie palissandre avec décor bois laqué noir incrustations dorées.

Dimensions : 52 x 33 x 25 cm.

« GAVOTTE 3 D »

Étage HF aperiodique. 11 lampes. 4 gammes OC PO GO BE. PU

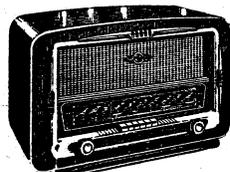
COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET **34.670**

« GAVOTTE 3 D. FM »

10 lampes dont 3 doubles. 4 gammes + FM, Étage HF accordée

COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET **38.840**

« MENUETTO 57 »
UN MONTAGE CLASSIQUE



Alternatif 6 lampes. HP 19 cm. Cadre incorporé orientable sur Ferroxcube 4 gammes. Bloc à touches. Ciel magique.

Dim. : 465 x 290 x 245 mm

COMPLET, en pièces dét. **20.100**

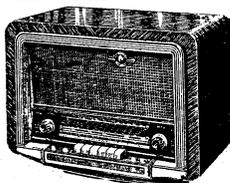
POUR BÉNÉFICIER DE LA FORMULE NET

— Aucun supplément à payer à la réception du colis.

— Port et emballage compris pour toute la métropole.

MAIS mandat à la commande du montant indiqué.

« ADAGIO 59 »
UN VRAI PUSH-PULL



Bloc à touches. Cadre tournant. 2 HAUT-PARLEURS 1 elliptique 160 x 270 1 de 12 cm.

Étage HF accordée. Ebénisterie vernie, cache moulé, incrustations dorées. Dim. : 515 x 360 x 285 mm.

COMPLET, en pièces dét. **30.490**

ÉLECTROPHONE « BF60-HI-FI » - Push-Pull. Deux EGL 82

Haut-Parleur 21 cm AP. inversé dans couvercle. Commandes séparées des « graves » et des « aiguës ». Correcteur d'enregistrement, contre-réaction variable. Alimentation par transfo et redresseur.

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

Coffret ton sur ton.

Dim. : 410 x 295 x 195 mm.

COMPLET, en pièces détachées. (y compris le tourne-disques.) Net. **23.425**

AMPLIFICATEUR « HI-FI 282 »

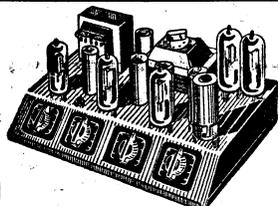
Avec transfo de modulation de la Compagnie Générale de TSP (CSF). 6 lampes dont 2 doubles.

Déphasage par lampe symétrique. Triple correction de l'enregistrement. Compensation physiologique des basses et des aiguës.

Présentation Professionnelle.

Dim. : 34 x 23 x 21 cm.

COMPLET, en pièces détachées. Net. **23.200**



GRATUITEMENT

Brochure MESURES

Radio et Télévision

Groupe tous nos appareils de mesures et contient, en particulier, leur description détaillée avec schéma de principe, plan de câblage en plusieurs étapes instructions détaillées d'utilisation, etc., etc.

Elle vous sera adressée franco contre 800 F pour participation aux frais.

« HS 70 » UN GÉNÉRATEUR H.F. ET V.H.F.

VRAIMENT COMPLET

Monte jusqu'à 230 Mégacycles par 3 OSCILLATEURS DISTINCTS fournis entièrement câblés et réglés

Convient donc aussi bien pour

- TÉLÉVISION
- FM
- RADIO

Modulation BF intérieure pouvant être coupée

Atténuateur progressif

Sortie HF, modulée ou non, par coaxial

UN APPAREIL PROFESSIONNEL

pas plus cher qu'une simple hétérodyne

COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET **34.360**



GRATUITEMENT !...

OUI.

car cette somme vous sera INTÉGRALEMENT REMBOURSÉE sur vos achats.

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

Mesures Radio-TV. Pièces détachées. 88 pages, c/4 timbres à 20 F pour participation aux frais.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE « VL58 »

Impédance d'entrée constante 12 mégohms. Toutes tensions continues et alternatives jusqu'à 250 mégacycles.

6 échelles de tensions

De 1 volt déviation maximum à 600 volts.

6 échelles de résistances

De 200 ohms à 2 mégohms.

Déviation totale 250 μ A.

Miroir correcteur de parallaxe.

Coffret givré au four. Panneau-avant laqué et gravé. Dim. : 180 x 240 x 115 mm.

COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET **31.405**



RADIO-TOUCOUR

Fournisseur des Ecoles Professionnelles.

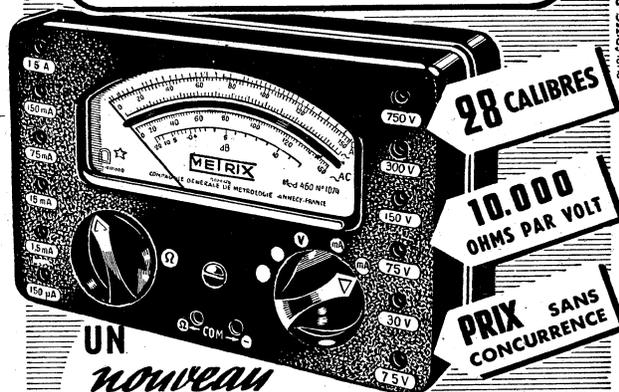
75, rue Vauvenargues - Paris-18^e

Téléph. : MAR 32-90 - C.C.P. 5956-66 Paris

Ouv. tous les jours de 9 à 12 h. 30 et de 14 h. 30 à 19 h. 30. Métro : Porte de Saint-Ouen. Autobus 81 - PC - 31-95.

GALLUS-PUBLICITÉS

UN triomphe sans précédent...



28 CALIBRES

10.000 OHMS PAR VOLT

PRIX SANS CONCURRENCE

UN NOUVEAU

CONTROLEUR DE POCHE MÉTRIX 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 0 à 2 M Ω
- Prix complet avec cordon toutes taxes port et emballage compris: **11.500**

* ÉTUI EN CUIR SOUPLE POUR LE TRANSPORT



ANNECY B. P. 30
CIE GLE DE METROLOGIE
ANNECY - FRANCE
Agence Paris - 16 rue Fontaine (9^e) - TRI. 02.34

METRIX équipe tous ses galvanomètres de série avec son nouveau dispositif ANTI-CHOCs

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

la RADIO

LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée.

Montage d'un super hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR
CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR
ALIGNÉUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION
ET RÉCEPTION

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radio-électricien - Service de placement.

DOCUMENTATION RP-902 GRATUITE



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, Cité Bergère à PARIS-IX^e - PROvence 47-01.

PUB. J. BONNANGE

Mobel

NOUVEAUTÉ

ÉLECTROPHONE HI-FI

Puissance : 5,5 W 3 HAUT-PARLEURS
Contrôle séparé des graves et des aigus
Prise Micro

Peut recevoir toutes les platines du commerce.

★ ENSEMBLE CONSTRUCTEUR

comprenant :
Valise, châssis, tissu spécial, boutons..... 10.140

★ Toutes les pièces détachées.
Prix..... 4.730

★ HAUT-PARLEURS
21 cm spécial HI-FI..... 5.650
2 HP de 10 cm.....

★ Le jeu de lampes : (ECH81 - EL84 - EZ80)..... 1.494

L'ÉLECTROPHONE complet, en pièces détachées (sans T.D.)..... 22.014

En pièces détachées avec :

PLATINE « Lenco »..... 4.1964

PLATINE « MÉLODYNE », changeur à 45 tours..... 36.514

EN ORDRE DE MARCHÉ

avec } PLATINE « Lenco ».
Prix..... 44.420
PLATINE « MÉLODYNE ».
Prix..... 38.950



Dimensions : 420 x 390 x 210 mm.

TOURNE-DISQUES AU CHOIX

PLATINE « Lenco ». Semi-professionnelle, 4 vitesses réglables.
Prix..... 19.950

ou
PLATINE « MÉLODYNE », 4 vitesses, changeur à 45 tours..... 14.500

LE CHASSIS AMPLIFICATEUR

seul, sans lampes.
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 6.990

ÉLECTROPHONE HI-FI MB 42

3 tubes - Puissance de sortie 5,5 W, - HP de 19 cm spécial secteur 110-220 V.

ENSEMBLE CONSTRUCTEUR comprenant :

Valise, châssis, 2 grilles HP 19 cm, boutons.
Prix..... 7.660

Toutes les pièces détachées..... 4.510

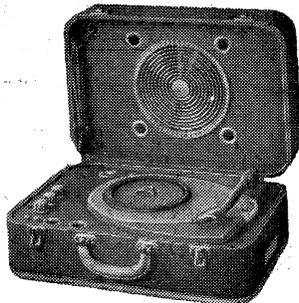
Le jeu de lampes (ECH81 - EL84 - EZ80)..... 1.494

Le HP de 19 cm spécial..... 2.150

La platine 4 vitesses STAR..... 8.225

Complet en pièces détachées..... 24.039

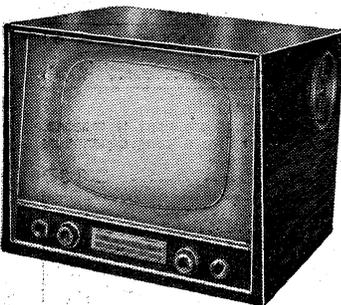
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 25.600



PEUT SE MONTER AVEC
2 HP supplémentaires.

2 grilles de 10 cm..... 510
2 HP de 10 cm..... 3.300

TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE



MULTICANAUX - TUBES A 90°
CONCENTRATION AUTOMATIQUE

Modèle 43-90°

★ LE CHASSIS bases de temps, alimentation, complet, en pièces détachées..... 27.246

★ Le haut-parleur 17 cm avec transfo.
Prix..... 2.070

★ Le jeu de 7 lampes (2 x ELC80 - ECL82 - 6DG6 - 2 x EY82 - EY81 - EY86)..... 6.470

★ LA PLATINE HF-SON et VISION
Rotacteur 6 canaux, câblée et réglée, équipée d'une barrette canal au choix

(préciser l'émetteur à la commande S.V.P.) avec son jeu de 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 x EF80 - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82)..... 19.274

★ LE TUBE CATHODIQUE 43/90° aluminisé (17AVPA)..... 2.1850

LE TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE 43/90° COMPLET, en pièces détachées (PLATINE HF, câblée et réglée)..... 76.910

★ LE COFFRET, gravure ci-dessus, complet, avec cache-boutons, fond glace. Essence au choix (noyer, palissandre, chêne ou frêne)..... 16.500

CABLÉ - RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ avec ébénisterie..... 99.810

(Se fait en 54/90°. Nous consulter...)
Taxe 2,83 %. Port et emballage en sus.

GROSSISTE « STAR »

Mobel

RADIO-TÉLÉVISION

35, rue d'Alsace, 35
PARIS (10°)

Téléphone : Nord 88-25.
Métro : gares Est et Nord.
C.C. postal : 3246-25 Paris.

à découper

BON
RP
2-59

Veuillez m'adresser votre NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1959. Ci-joint 140 F en timbres pour participation aux frais.

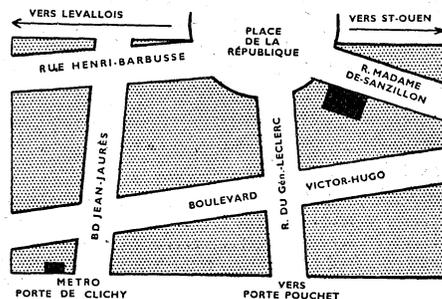
NOM

ADRESSE

Numéro du RM (si professionnel)

RADIO - LORRAINE

6, Rue Madame-de-Sanzillon, CLICHY (Seine)
Téléphone : PEReire 73-80. C.C.P. PARIS 13 442-20



Métro : Porte de Clichy ; Autobus : n° 74, 174 et 138, descendre Place de la République.
La maison où vous trouverez le matériel dont vous avez besoin, à des prix très étudiés et où vous serez servis très rapidement.

- ★ Postes germanium en panoplie.
En pièces détachées..... 775 Câblé avec boîtier..... 1.100
- ★ Postes germanium + 1 transistor en panoplie.
En pièces détachées..... 2.375 Câblé avec boîtier..... 3.100
- ★ Postes germanium + 2 transistors avec HP 9 cm.
Boîtier bakélite, complet en pièces détachées..... 7.950
Le même, mais à 3 Transistors..... 9.950
(Frais d'envoi : 400 F)
- ★ 3 transistors « REFLEX III ». Poste portatif fonctionnant sur cadre incorporé. CV à air, Châssis bakélite. Ébénisterie bois gainé. Réception Luxembourg et Europe. Complet en pièces détachées..... 14.825
En ordre de marche..... 16.800
(Frais d'envoi : 475 F)

NOS RÉALISATIONS

LE GRILLON

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 124, février 1958.)

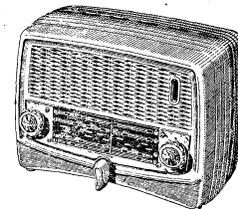
Un 4 gammes d'ondes, 5 lampes dont coil magique, tous courants. Prises d'antenne et de H.-P. supplémentaire et prise P.U. Très élégant coffret polystyrène ivoirine de 20 x 14 x 11.

COMPLET, en pièces détachées..... 11.400

Le jeu de lampes..... 2.900

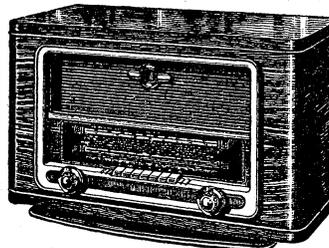
En ordre de marche, câblé, réglé..... 16.100

(Frais d'envoi : 650 F)



LE DYNA 7 HI-FI

« à relief réglable »



Poste 7 lampes, Luxembourg et Europe pré-réglés. 1 chaîne BF graves avec haut-parleur HI-FI 17 cm et 1 chaîne séparée aigus avec haut-parleur 12 cm inversé.

LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées..... 13.537

LE JEU DE 7 LAMPES (ECH81 - EAF42 - ECC83 - 2 x EL84 - EZ80 - EM85)..... 4.075

LES 2 HAUT-PARLEURS : 1 de 17 cm Haute-Fidélité, 1 de 12 cm inversé aimant ticonal..... 4.925

ÉBÉNISTERIE chêne clair ou ronce de noyer..... 4.560
(Pour palissandre, supplément 450)

LE DYNA VII, absolument complet, avec lampes, H.P. et Ébénisterie. En pièces détachées..... 27.097

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE ACQUISES SÉPARÈMENT, MAIS PRIX FORFAITAIRE POUR L'ENSEMBLE PRIS EN UNE SEULE FOIS. 26.700
CABLÉ - RÉGLÉ, en ORDRE DE MARCHÉ..... 29.200
(Port et emballage, pour la métropole : 900 F.)

MIRE TÉLÉVISION PORTATIVE

indispensable aux dépanneurs. Poids : 2,200 kg
Porteuse SON, réglage + ou - 10 Még. Porteuse VISION, réglage + ou - 10 Még.
En ordre de marche..... 32.000

Et bien entendu en magasin : les diodes OA50 - OA70 - OA74 - OA79 - OA85, etc...
Les Transistors OC71 - CK725 - 2N363 - OC72 - 2N633 - 2N138 - OC45 - GT759 - OC44 - 2N484 - 2N485 - 2N486, etc... et le transistor de puissance OC16.

- ★ Les platines RADIOHM, EDEN, TEPPAZ, MÉLODYNE, DUCRETET, etc...
- ★ Les LAMPES 1° CHOIX de la plus courante à la plus rare.
- ★ Rayon spécial de livres techniques Radio et Télévision.
- ★ Télécommande : les lampes XFG1 et 3A5.
- ★ Et tout le matériel Radio et Télévision : ampoules, atténuateurs, auto-transfos, bobinages, condensateurs : papier, mica, chimiques, haut-parleurs, potentiomètres avec ou sans inter, avec double inter, tandem, résistances, transfos de modulation, transfos d'alimentation, etc...
- ★ Haut-parleurs HI-FI AUDAX, VEGA, GEGO (soucoupe et super-soucoupe).

PRIX SPÉCIAUX AUX PROFESSIONNELS

Demandez notre nouveau catalogue contre 75 F en timbres.
Ouvert de 9 h. à 13 h. et de 14 h. à 20 h. Stationnement facile!...
EXPÉDITION RAPIDE ET SOIGNÉE TOUTES DIRECTIONS
CONTRE MANDAT A LA COMMANDE OU CONTRE REMBOURSEMENT

MAGNETIC-FRANCE
Fidélité



Dim. : 340 x 300 x 225 mm.

NOUVEAU MODÈLE 1959

Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1003

REBOBINAGE RAPIDE
Amplificateur 6 lampes HI-HI
MAGNÉTOPHONE

HAUTE FIDÉLITÉ
SEMI-PROFESSIONNEL

3 MOTEURS

2 vitesses - 2 pistes - 2 têtes

GARANTIE TOTALE UN AN

● **PARTIE MÉCANIQUE** ●

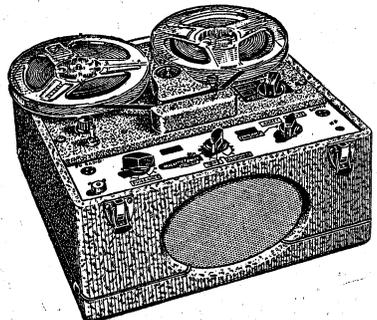
En pièces détachées..... **38.000**
En ordre de marche..... **46.000**
Supplément pour compteur.... **6.000**

● **PARTIE ÉLECTRONIQUE** ●

En pièces détachées..... **23.000**
En ordre de marche..... **28.400**
Valise..... **7.800**

COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ..... 88.500

MAGNETIC-FRANCE
STANDARD



Dimensions : 340 x 310 x 190 mm.

NOUVEAU MODÈLE 1959

Magnétophone « **STANDARD 59** »

2 vitesses - 2 pistes - 2 têtes

RÉGLAGE PRÉCIS PAR « MAGIC-RIBBON »

GARANTI UN AN

COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ..... 65.000

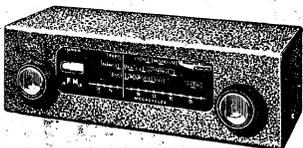
CARTON STANDARD

comprenant **TOUT LE MATÉRIEL** en pièces détachées.

- Ampli
 - HP
 - Lampes
 - Partie mécanique
- Mallette de luxe... et une documentation très détaillée permettant une réalisation facile. **53.800**

NOUVEAU SUPER TUNER FM 1959

Pour la réception de la modulation de fréquence



Dimensions : 315 x 120 x 100 mm.

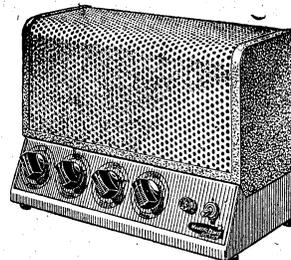
● **COMPLÉT en ordre de marche, avec antenne et câble blindé** **27.500**
GARANTI UN AN

CARTON STANDARD comprenant **TOUT LE MATÉRIEL** en pièces détachées. Bobinages pré-réglés.

Avec **PLANS, NOTICES** et **ANTENNE**..... **21.000**

AMPLI TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

- ★ Puissance. 10 watts, avec transformateur **MA-GNÉTI-C-FRANCE**. ou 15 watts avec transformateur **MILLERIOUX FH**.
- ★ Bande passante. 10 à 100.000 PS x ou - 1 DB.
- ★ Taux de distorsion inférieur de 0,1 % à 8 watts.
- ★ Contre-réaction totale - 30 DB.
- ★ Circuits stabilisateurs.
- ★ Niveau de bruit de fond - 85 DB.
- ★ Transfo de sortie à prise d'écran.
- ★ Sortie : de 0,6 à 15 ohms.
- ★ Triple canal par sélecteur.



Dimensions : 305 x 225 x 165 mm.

En pièces détachées		En ordre de marche	
10 watts	21.350	10 watts	27.800
15 watts	28.950	15 watts	36.500

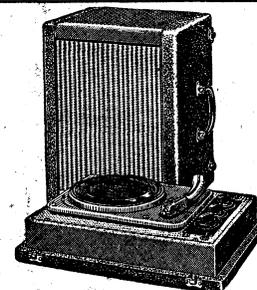
CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ PORTATIVE

- La platine tourne-disques 4 vitesses tête « General-Electric »..... **18.500**
- Le pré-ampli spécial..... **4.725**
- L'amplificateur 8 watts..... **10.225**
- 2 haut-parleurs - graves - aiguës et filtre..... **6.950**
- La mallette-enceinte acoustique... **9.450**

La chaîne haute fidélité complète en pièces détachées..... **49.850**

EN ORDRE DE MARCHÉ : 55.800

Description voir le « Haut-Parleur » n° 990.



Dimensions : 430 x 350 x 280 mm

ÉLECTROPHONE « STANDARD »

décrit dans « Radio-Plans » n° 128 de juin 1958

- Platine M 200 4 vitesses tête piézo..... **9.100**
- Ampli : châssis tôle support, bouchons, relais, fil soudure décoll., etc..... **2.100**
- Transfo de sortie « STANDARD »..... **480**
- Résistances condensateurs chimiques..... **1.500**
- Transfo alimentation spécial 115-230 et filtrage..... **1.490**
- Jeu de lampes, choisies et équilibrées..... **2.180**
- HP 21 cm Audax spécial pour électrophone..... **2.150**
- Mallette de luxe gainage « Sélection » et tissu grille. Dossier technique..... **6.600**
- TOTAL DES PIÈCES DÉTACHÉES..... 25.700**

EN CARTON STANDARD comprenant tout le matériel avec plans, notice.... **25.000**



Dim. : 350 x 335 x 190 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ.. 29.500

HAUT-PARLEUR « VÉRITÉ » 32 cm BI-CÔNE à suspension libre 20 watts - 28 à 18.000 pér./sec.
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ..... 24.000

ENCEINTES ACOUSTIQUES

175, rue du Temple, Paris-3^e (2^e cour à droite)
Téléphone : ARC. 10-74 ● C. C. Postal : 1875-41 Paris

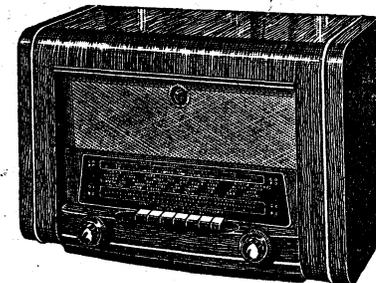
Métro : Temple et République.

Catalogue général contre 160 F (pour participation aux frais)

DÉMONSTRATIONS HI-FI & STÉRÉO

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE & LUNDI

● **ENSEMBLE CC 200** ●

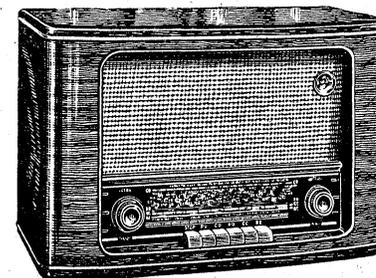


Dimensions : 440 x 285 x 200 mm.

6 l. NOVAL - 4 gammes d'ondes, 2 stations pré-réglées. Europe N° 1 - Radio-Luxembourg. Décrit dans « Radio-Plans » d'avril 1958.

Cadre **FERROX-CUBE** incorporé. Ensemble constructeur comprenant : ébénisterie, châssis, cadran, CV, glace, grille, boutons doubles, potentiomètres, fond. Prix..... **8.600**
Pièces complémentaires..... **11.800**
COMPLÉT en pièces détachées..... 20.400
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 24.900

● **ENSEMBLE CL 240** ●



Dimensions : 560 x 360 x 285 mm.

Ensemble constructeur comprenant : ● Châssis ● Cadran ● Boutons ● Bloc clavier 6 touches (Stop - OC - PO - GO - FM - PU) ● Cadre HF blindé ● CV 3 cages et ensembles « Modulex » avec MF 2 canaux et discriminateur.

L'ensemble AM-FM..... **15.940**
Le même sans FM..... **10.220**
COMPLÉT en pièces détachées :
● AM-FM avec ébénisterie et 2 haut-parleurs. **39.500**
● AM avec 1 seul haut-parleur..... **27.400**
EN ORDRE DE MARCHÉ :
CL240 AM-FM..... **44.000**
CL240 sans FM..... **32.000**

● **PRÉAMPLI CORRECTEUR** ●

3 ÉTAGES Correcteurs de gravure. Réglage séparé GRAVES AIGUES. Commutation PU. Radio. Sortie. Haute fidélité par couplage cathodique.
COMPLÉT EN PIÈCES DÉTACHÉES..... 6.500
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 9.500

PLATINE 4 VITESSES « DUAL », 12.500
tête piézo.....

LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ EN HAUTE FIDÉLITÉ
PLATINE SEMI-PROFESSIONNELLE M200
AVEC LA NOUVELLE TÊTE VR2

GENERAL ELECTRIC

A RÉLUCTANCE VARIABLE ● Modèle 1959

20 à 20.000 périodes. Pression 4 grammes.

4 vitesses

Prix : 18.500

RADIO Bois

GALLUS-PUBLICITE

Têtes magnétiques pour STÉRÉOPHONIE et HAUTE FIDÉLITÉ

VOUS TROUVEREZ CI-DESSOUS LA SÉRIE COMPLÈTE DE NOS TÊTES MAGNÉTIQUES QUI PERMETTENT, SOIT L'AMÉLIORATION OU LA TRANSFORMATION DE PLATINES EXISTANTES, SOIT LA CONSTRUCTION DE PLATINES ORIGINALES. LES TÊTES SPÉCIALES PEUVENT ÊTRE MONTÉES SUR TOUTES LES PLATINES DE NOTRE FABRICATION À LA DEMANDE.

- ★ **TYPE STÉRÉO** : Enregistrement/lecture simultanée de 2 pistes de 2,2 mm sur bande 6,35 mm, impédance 12 ohms.
- ★ **TYPE E** : Enregistrement/lecture piste 2,2 mm haute ou basse, impédance 2.400 ohms.
- ★ **TYPE EBI** : Enregistrement/lecture piste 2,2 mm haute ou basse, impédance 30 ohms.
- ★ **TYPE E 6** : Enregistrement/lecture piste 6,35 mm, impédance 30 ohms.
- ★ **TYPE E6HI** : Enregistrement/lecture piste 6,35 mm, impédance 2.400 ohms.
- ★ **TYPE MULTIPISTE** : Enregistrement/lecture simultanée de 16 pistes de 1 mm sur bande 25,4 mm, impédance 8 ohms.
- ★ **TYPE F** : Effacement piste 2,3 mm, haute fréquence 120 à 150 kHz.
- ★ **TYPE F6** : Effacement piste 6,35 mm, haute fréquence 120 à 150 kHz.

Bande passante des têtes enregistrement/lecture décrites ci-dessus :

A 38 cm/seconde : 10 Hz à 30.000 Hz.

A 19 cm/seconde : 10 Hz à 20.000 Hz.

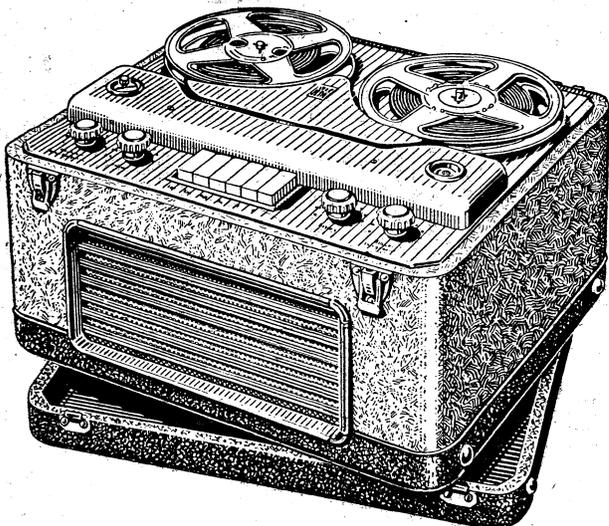
A 9,5 cm/seconde : 10 Hz à 13.000 Hz.

Souffle à 19 cm/seconde < - 65 db.

A 9,5 cm/seconde < - 55 db.

Réponse avec OLIVER 5 A : ± 20 db à 50 Hz. ± 18 db à 10.000 Hz.

PLATINE SALZBOURG 1959



Type semi-professionnel à commande électromagnétique par clavier, arrêt et départ instantanés par embrayage ou débrayage électromagnétique ne donnant aucune tension à la bande. 2 ou 3 vitesses 38 - 19 - 9,5 cm/seconde, pouvant recevoir 2, 3 ou 4 têtes. Possibilité de commandes à distance. Compteur horaire à remise à zéro incorporé.

Envoi de notre catalogue complet donnant des schémas d'amplificateurs et préamplificateurs, les courbes, la description de 3 autres platines et de nombreuses pièces mécaniques pour la réalisation de platines, contre 200 F en timbres-poste ou coupons réponse internationaux.

★ OLIVER

FONDÉ EN 1937

SPÉCIALISTE DU MAGNÉTOPHONE DEPUIS 1947

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS (XI^e)

Téléphone : OBE 19-97

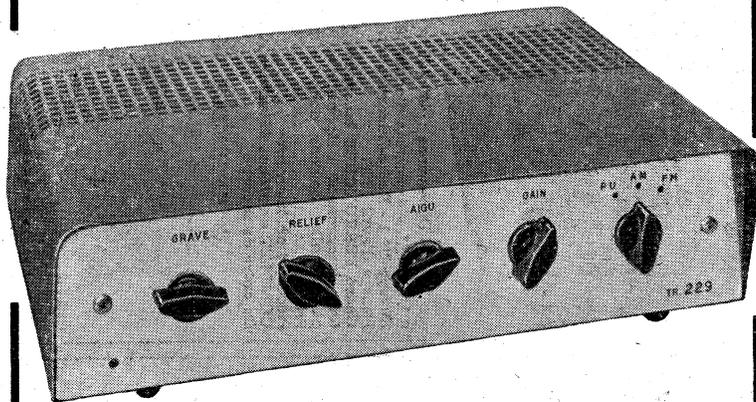
Démonstrations tous les jours de 9 à 12 h. et de 14 à 18 h. 30

PUB. BONNANGE

TR 229

AMPLI HI-FI

CLASSE INTERNATIONALE



Création
J. Neubauser

Réalisation
Radio-Voltaire

Ce pré-amplificateur et amplificateur 17 W a été décrit dans la rubrique B. F. de la revue *Toute la Radio*, numéro d'octobre 1958.

Caractéristiques :

EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2 x EL84 - EZ81 - Pré-ampli à correction établie. — 2 entrées pick-up haute et basse impédance. — 2 entrées radio AM et FM. — Transfo de sortie : GP 300 CSF. — Graves — aiguës - relief - gain - 4 potentiomètres séparés. Polarisation fixe par cellule oxymétal. Réponse : 15 à 50.000 Hz. Gain : aiguës ± 18 dB. — Graves 18 dB ± 25 dB.

Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré.

Equipé en matériel professionnel.

Complet en pièces détachées.

29.500

Prix.....

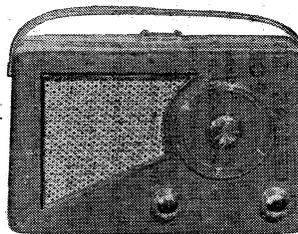
Câblé : 38.000

Schémas et plans contre 300 F

UN NOUVEAU PORTATIF A TRANSISTORS

TRANSIDYNE SUPERQUATRE

Décrit dans « *Le Haut-Parleur* »
du 15 janvier 1959



Super 4 transistors Reflex MF 455 kHz. Cadre 200 mm PO - GO - Haut-Parleur spécial 12 cm. Présentation inédite. Complet en pièces détachées..... **19.800**

Notice et schéma contre 100 F en timbres.

NOS AUTRES RÉALISATIONS

- **TRANSIDYNE 658**. — Récepteur portable à 5 transistors PO - GO, complet en pièces détachées..... **19.900**
- **TRANSIDYNE 658**. — Push-pull 6 transistors PO - GO, complet en pièces détachées..... **25.500**
- **AMPLIFICATEUR B.F. 10 W** haute fidélité, avec platine à circuits imprimés et transfo de sortie G.P. 300. Complet en pièces détachées..... **2 1.500**
- **ADAPTATEUR F.M.** semi-professionnel en pièces détachées..... **2 1.600**

Département PROFESSIONNEL

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO

Ferroxcube - Ferroxdure - Résistance C.T.N. V.D.R. Condensateurs céramique, Electrolytiques, Miniatures Ajustables - Supports - Transformateurs variables, etc.

GROSSISTE OFFICIEL TUBES INDUSTRIELS « DARIO »

Thyratrons - Cellules - Stabilisateurs de Tension - Electromètres - Tubes - Compteurs - Tubes pour Equipement industriel - Diodes - Photos-Diodes - Transistors.

GROSSISTE OFFICIEL C.S.F. (TRANSPOS)

Transfos de sortie G.P. 300. - Transfos pour transistors.

GROSSISTE OFFICIEL CARTEX

Appareils de mesure.

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - ROQ. 98-64

C.C.P. 5608-71 PARIS

Facilités de stationnement

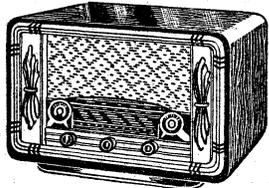
RAPY

DES PRIX SENSATIONNELS...

« LE COMPAGNON 2 »

4 l. sur pile, PO-GO. Coffret gainé.
Dim. : 260x160x110 mm. **10.500**
Complet en pièces détach. **11.500**
En ordre de marche **11.500**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

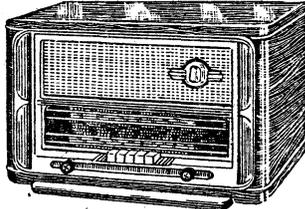
« Le JOCKO » 5 lampes Rimlock



3 gammes PO, GO, OC. Ebénisterie luxé. Dimensions : 320x200x180 mm.
Prix complet, en pièces détachées **10.800**
En ordre de marche **11.800**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

« LE SAINT-MARTIN »

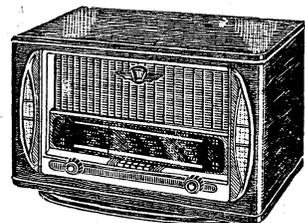
Récepteur 6 lampes à touches



4 gammes OC, PO, GO et BE + PU. Cadre incorporé. Dimens. 360 x 240 x 190 mm. Complet en pièces détachées **13.500**
En ordre de marche **14.500**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

« LE SAINT-LAURENT »

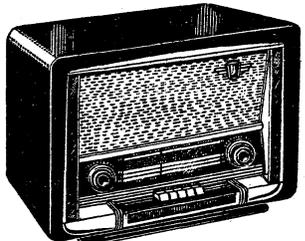
Récepteur 7 lampes - 4 gammes



Alternatif avec cadre à air orientable. Bloc à touches. Dimensions : 440 x 230 x 285 mm. Complet en pièces détachées **17.500**
En ordre de marche **18.500**

« LE MAGENTA »

Récepteur 7 lampes



4 gammes. Cadre à air. 2 H.P. Haute fidélité. Présentation sobre et élégante. Dimens. : 515x280x360. Complet en pièces détach. **24.500**
En ordre de marche **26.000**

RADIO-PHONO ALTERNATIF 4 VIT.



6 lampes, cadre incorporé, 4 gammes OC-PO-GO-BE + PU. Complet en pièces détachées **30.500**
En ordre de marche **32.000**

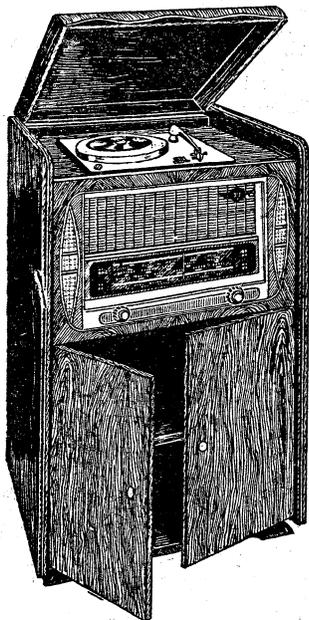
MEUBLE PIANO "LE CLUB"

PRESENTATION ORIGINALE ET MODERNE



Châssis 7 lampes. Platine 4 vitesses de grande marque. Larg. 96,5 x Prof. 60 et 42 x Haut. 72 cm. En toutes teintes. Prix complet en ordre de marche (avec meublé teinte au choix). **59.800**
Exceptionnel **6.000**
Dessus formica rouge, noir, jaune ou vert, supplément **6.000**
(Frais d'envoi : 2.000 fr.)

CONSOLE RADIO-PHONO



Châssis seul, 6 lampes, 4 gammes, sur secteur alternatif, avec cadre à air. Prix **18.500**
Tourne-disques 4 vitesses .. **6.800**
Cache et décor **1.200**
Console nue en chêne clair ou noyer, dimensions 80 x 47 x 37 **18.000**
Complet en ordre de marche **39.500**
Pour toute autre teinte : supplément **1.500**
(Frais d'envoi : 2.000 fr.)

POSTE A 6 TRANSISTORS + 1 DIODE



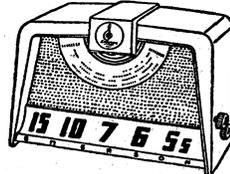
Bloc 3 touches PO-GO-ARRET. Fonctionne avec une pile de 9 V. Complet en ordre de marche **28.000**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

POSTE A 7 TRANSISTORS 3 GAMMES, GRANDE MARQUE



Bloc à poussoir. Fonctionne avec une pile de 9 V, type 6NX. HP 12 x 19. En ordre de marche **37.000**
Le même modèle avec prise antenne voiture **44.000**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

« EMERSON » tous courants



5 lampes. Cadre incorporé 4 gammes OC, PO, GO et BE. Ebénisterie en matière moulée. Dimensions : 250 x 170 x 150 mm. Valeur **22.000**. En réclame **11.800**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

L'AFFAIRE DU MOIS

ÉLECTROPHONE 4 VITESSES

Haute Fidélité (Production Pathé-Marconi) Comportant 3 haut-parleurs, tonalité pour les graves et les aigus. Présentation magnifique en coffret 2 tons. Alternatif 110 et 220 volts. Dimensions : 400x330x180 mm. TOUT A FAIT EXCEPTIONNEL .. **23.500**

Toutes pièces détachées aux meilleures conditions : consultez-nous !

à proximité de la gare de l'Est

RMT

Expéditions immédiates contre mandat à la commande

132, rue du Faubourg-Saint-Martin, PARIS-10^e - Téléphone BOT. 83-30
C.C.P. Paris 787-89

TOURNE-DISQUES



4 VITESSES :
Eden, Teppaz, Radiohm **6.800**
3 VITESSES, grande marque **5.500**
(Frais d'envoi : 350 fr.)

TOURNE-DISQUES « MELODYNE »
4 vitesses **7.200**
Changeur 45 t., 4 vit. **14.000**

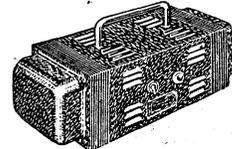
ENSEMBLE POUR ELECTROPHONE
Valise (dimensions 270 x 120 x 260)
Tourne-disques, 4 vitesses
Châssis nu **10.600**

ELECTROPHONE 4 VITESSES AVEC PLATINE « TEPPAZ »



Valise 2 tons, HP Audax T17 PV8. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 370 x 300 x 160 mm, en position fermée. Prix... **17.250**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

SURVOLTEUR-DEVOLTEUR AUTOMATIQUE, GRANDE MARQUE



Vous qui n'avez pas un secteur stable... évitez les frais inutiles de lampes survoltées ou dévoltées.
ADOPTÉZ notre survolteur-dévolteur automatique 110-220 V, indispensable pour tout secteur perturbé, et tout particulièrement en banlieue **14.800**
Prix **14.800**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

CHARGEUR 6 et 12 volts, 1,5 Amp. et 2 ampères **4.800**

TABLE POUR TELEVISEUR



avec pieds tube très robustes. Dessus bois recouvert de sobral, couleurs diverses. Convient pour 43 cm et 54 cm. Se déplace très facilement grâce à ses roulettes **4.950**
(Frais d'envoi : 850 fr.)

AUTO-TRANSFO

220-100 volts, 50 VA **990**
220-100 volts, 70 VA **1.450**
220-100 volts, 120 VA **2.150**
220-100 volts, 2 ampères .. **3.100**
220-100 volts, 300 VA **4.800**

NOS JEUX DE LAMPES

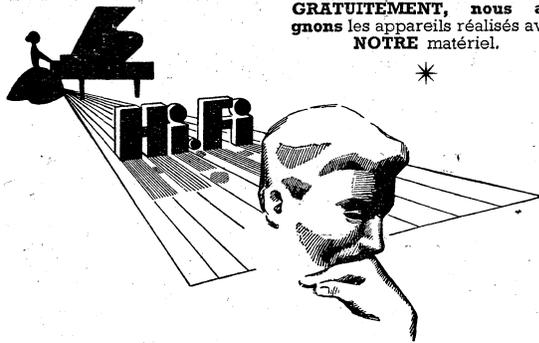
- 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80
- 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25Z5
- 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 6V6 - 5Y3GB
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6
- ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - 1883
- ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2

LE JEU : 3.100

- 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 : 2.650

A tout acheteur d'un jeu complet, il est offert gratuitement UN JEU DE MF



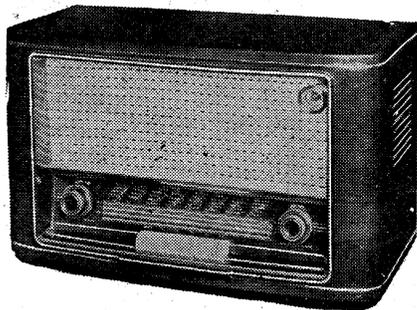
GRATUITEMENT, nous alignons les appareils réalisés avec NOTRE matériel.

● LE F.M. BICANAL 58 ●

SON EN RELIEF STÉRÉOPHONIQUE

3 HAUT-PARLEURS

2 CANAUX



Dimensions : 620 x 390 x 290 mm.

- BF TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
- Canal graves : Push-pull EL84.
- Canal aigus : EL84 avec correcteur de registre séparé.
- Platine FM livrée câblée et pré réglée.

- LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées..... 26.606
- Le jeu de 12 lampes (dont 4 doubles). NET..... 8.099
- Les 3 HAUT-PARLEURS avec 2 transfos spéciaux... 9.025

- 3 PRÉSENTATIONS -

- Radio-Salon (ci-dessus). Complète 8.515. Radio-phono.
- Dim. : 65 x 45 x 38 cm 14.890. Meuble bas DÉCORATION.
- Dim. : 107 x 78 x 48 cm. 46.900

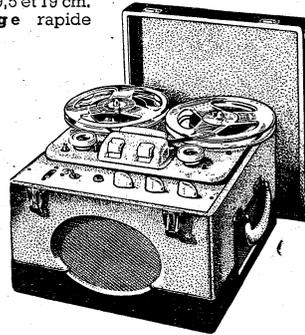
NOTRE DERNIÈRE GRANDE RÉALISATION!...

« LE ROYAL »

Un magnétophone de très haute qualité aisément réalisable par l'amateur.

- 2 VITESSES 9,5 et 19 cm.
- Rebobinage rapide

dans les deux sens. Verrouillage automatique de l'effacement. Prise de modulation et prise PU pour fonctionnement en électrophone. Bande passante 50 à 10.000 kHz. Distorsion 1% à 1.000 Hz. Relevé séparé des graves et des aigus.



Dynamique d'enregistrement : 50 dB.

Dynamique d'effacement : 70 dB.

Présentation en luxueuse mallette gainée aisément transportable. (Dimensions : 33 x 33 x 22 cm).

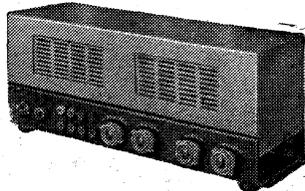
ABSOLUMENT COMPLET, en p. détach. avec platine mécan., ampli HF incorporé, câblé et réglé, lampes, HP et valise.

51.819

Suppl. pour platine gdes bobines et compteur 6.300

ENFIN LA VRAIE HI-FI A LA PORTÉE DE TOUS!...

Notre amplificateur de STYLE MODERNE



« LE SURBOUM »

Ampli HI-FI

utilisant les

nouvelles

lampes ECL82

8 WATTS

Bande

passante

16 à 20.000 p/s

Présentation

jeune 2 tons.

14.746

COMPLET, en pièces détachées, avec coffret, capot et lampes.....

Préampli, pour tête GE. Suppl. 1364.

« LE SENIORSON »

DOUBLE PUSH-PULL. Puissance 14 WATTS.

Réglages distincts des graves et des aigus.

● DEUX ENTRÉES mélangeables. Transfo haute

fidélité à enroulements symétriques.

● 6 LAMPES : 12AT7 - 2 x 12AU7 - 2 x EL84 - EZ80.

Dimensions : 36 x 18 x 15 cm.

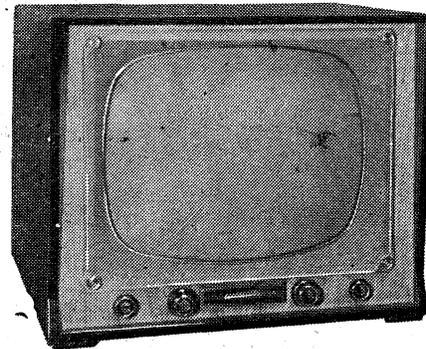
COMPLET, en pièces détachées 17.566

avec coffret, capot et lampes.....

AVANT DE FIXER VOTRE CHOIX...

VENEZ DEMANDER UNE DÉMONSTRATION de notre Téléviseur

« LE STATORAMIC »



Tube à grand angle (90°) et à CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE Image d'une finesse exceptionnelle.

LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées avec

platine HF à Rotacteur et platine MF câblée, réglée,

étalonnée (avec les lampes ayant servi aux réglages).

Prix..... 45.331

Le jeu de lampes complémentaires..... 7.626

Le haut-parleur de 21 cm..... 2.300

Le tube cathodique 43 cm..... 22.335

L'ébénisterie complète avec masque et décor.

Prix..... 14.850

Peut être équipé d'un tube de 54 cm sans aucune modification du montage.

Alfar

48, rue LAFFITTE - PARIS-9^e.

Tél. : TRU 44-12

C.C.P. 5775-73 PARIS.

Ces prix s'entendent taxes 2,83 %, port et emballage

en plus.

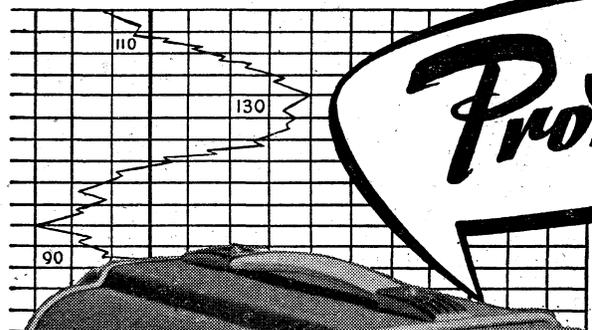
MAGASINS OUVERTS tous les jours de 19 h à 12 h 30

et de 13 h 30 à 19 h.

Catalogue général contre 200 F pour participation

aux frais.

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 - NOR 32-48 - BOT 31-63

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, 53, boulevard Thiers.

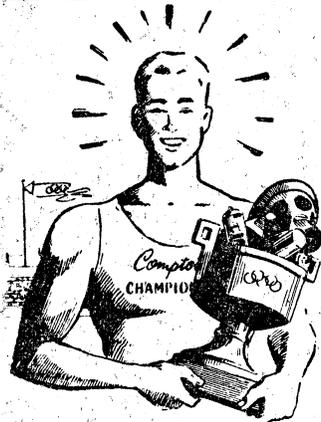
NICE : R. PALLENCIA, 39 bis, avenue Georges-Clemenceau.

CLERMONT-FERRAND : Société CENTRALE DE DISTRIBUTION,

26, avenue Julien.

TOULOUSE : DELIEUX, 4, rue Saint-Paul.

BORDEAUX : COMPTOIR DU SUD-OUEST, 86, rue Georges-Bonnac.



JEUX COMPLETS EN RÉCLAME

JEU N° 1 (5 lampes)

- 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.

LE JEU de 5 lampes **3.100**

JEU N° 2 (5 lampes)

- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - G240 ou 41.
- UCH41 - UF41 - UBC41 ou AP41 - EL41 - UY41.
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4.
- 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4.
- ECH81 - EF80 - EBF80 ou ECL80 - EL84 - EZ80.
- 12BE6 - 12BA6 - 12AT6 - 50B5 - 35W4.
- DK96 - DF96 - DAF96 - DL96.

LE JEU de 5 lampes **2.500**

PRIME : Par jeu ou par 8 lampes : Bobinages grande marque 472 ou 455 kcs.

FERS A SOUDER



« SIMPLET » 980
75 watts 1.100
100 watts 1.250

LIVRÉS AVEC CORDON

A la commande préciser le voltage.

● RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS ●



Superhétérodyne 2 gammes d'ondes 6 transistors + diode.
Cadre 200 mm incorporé - HP spécial HI-FI

Fonctionnement de 300 heures par pile 9 V grande capacité.
Coffret ivoire 23 x 15 x 8 cm.
EN ORDRE DE MARCHE..... 23.800
(Port et emballage 850 F)

● MESURES ●

CONTROLEUR MINIATURE « CENTRAD »
16 sensibilités. Livré avec cordons et fiches.
Prix..... 4.200



HÉTÉRODYNE « HETER VOC »

Gammes GO-PO-OC-MF. Double sortie HF. Alimentation tous courants 110-130 V. Cadran gradué en mètres et kHz..... 11.240
Adaptateur pour 220/240 V..... 450



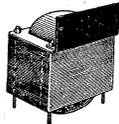
TOURNEVIS « NÉO-VOC »
Permet toutes les mesures électriques (Phase, polarité, fréquence, isolement, etc.)... 720

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

● GARANTIE UN AN ●

Bobinage cuivre. Type à encastrier : 120, 140, 220 et 240 volts à isolement renforcé.

65 mA. 2 x 300 6 v. 3-5 ou 6 v. 3 **950**
75 mA. 2 x 350 6 v. 3-5 ou 6 v. 3 **1.090**
100 mA. 2 x 350 6 v. 3-5 ou 6 v. 3 **1.800**
120 mA. 2 x 350 6 v. 3-5 ou 6 v. 3 **2.080**



AUTO-TRANSFORMATEUR

110-220 volts - 80 watts..... 1.100
220-110 volts - 100 watts..... 1.500

● PLATINES TOURNE-DISQUES ●

4 VITESSES « TEPPAZ »

16 - 33 - 45 et 78 tours.

Pick-up réversible à 2 saphirs. Moteur synchrone parfaitement équilibré.



Arrêt automatique. PRIX..... 7.200
En valise gainée 2 tons..... 9.450

« PATHÉ MARCONI »

Platine « Mélodyne 129 »

L'appareil de reproduction idéal pour les amateurs de HAUTE FIDÉLITÉ. PRIX..... 7.400

En valise gainée 2 tons..... 9.900

● ÉLECTROPHONES ●

- AMPLI HI-FI puissance 3 watts, secteur alternatif 110-240 volts.
- Haut-parleur grand diamètre dans couvercle formant baffle.

EN ORDRE DE MARCHE

★ Avec platine « TEPPAZ »... 17.500

★ Avec plat. « MÉLODYNE »... 18.500

(Port et emballage : 1.200 F)

Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-18°

Téléphone : ORNano 52-08. — C.C.P. 12 358-30 - Paris

ATTENTION! Métro : Porte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON

Expéditions immédiates PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande.

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL

(40 pages — Pièces détachées — Ensembles — Tourne-disques, etc...)

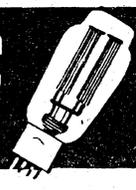
(Joindre 200 F pour frais, S.V.P.)

DOCUMENTATION SPÉCIALE (Nos récepteurs en ORDRE DE MARCHE) contre enveloppe timbrée.



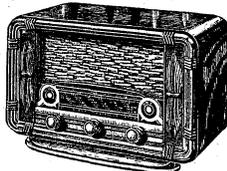
LAMPES

garantie 12 mois



1T4... 450	6ALS... 350	6DQ6... 1.520	6U8... 680	25A6... 950	807... 950	DAF91... 530	EBF2... 600	EF9... 600	EY82... 495
1R5... 450	6AOS... 420	6DR6... 1.065	6V3... 645	25L6... 950	183... 570	DAF96... 645	EBF80... 420	EF11... 950	EY85... 645
1S5... 450	6AT6... 455	6E8... 850	6V4... 340	25Z5... 850	ABC1... 950	DF91... 530	EBF89... 450	EF50... 820	EZ4... 760
2A6... 850	6AT7... 680	6F5... 850	6V6... 750	25Z6... 840	AB1... 900	DF92... 530	EBL1... 1.290	EF41... 420	EZ80... 340
2A7... 850	6AU6... 470	6F6... 850	6X2... 495	27... 850	AB2... 900	DF96... 645	ECC40... 900	EF42... 760	EZ90... 340
2B7... 850	6AV6... 420	6F7... 850	6X4... 330	35... 850	AF3... 850	DK92... 570	ECC81... 450	EF80... 420	GZ32... 850
3Q4... 450	6AX2... 645	6H6... 450	9BM5... 450	35W4... 350	AF7... 850	DK96... 840	ECC82... 450	EF85... 410	GZ41... 350
3S4... 450	6B7... 850	6H8... 550	9J6... 1.065	42... 850	AK1... 950	DL92... 570	ECC83... 450	EF88... 740	OA50... 320
3V4... 570	6BA6... 375	6J5... 550	12AT6... 420	43... 850	AK2... 950	DL95... 570	ECC84... 680	EF89... 420	OA70... 320
5U4... 850	6BA7... 605	6J6... 650	12AT7... 450	47... 860	AL4... 950	DM70... 645	ECC85... 650	EK2... 950	PCC84... 680
5Y3... 450	6BE6... 600	6J7... 800	12A08... 480	50B5... 550	AZ1... 480	E424... 850	ECCF1... 850	EL3N... 850	PCF80... 640
5Y3CB... 525	6BQ9... 400	6K7... 800	12A09... 450	55... 400	AZ41... 550	E438... 850	ECCF80... 660	EL41... 460	PCF82... 680
5Z3... 450	6BQ6... 1.520	6L6... 850	12AV6... 420	56... 850	CBL1... 950	E444... 1.500	ECH3... 850	EL42... 680	PL81... 850
5Z4... 400	6BQ7... 680	6L7... 650	12AX7... 450	57-58... 600	CBL6... 950	E446... 850	ECH11... 950	EL42F... 1.065	PL82... 550
6A7... 850	6BX6... 495	6M6... 950	12BA6... 380	75... 850	CF3... 950	E447... 850	ECH21... 950	EL84... 420	PL83... 550
6A8... 550	6BY6... 495	6M7... 750	12BE6... 370	76... 850	CF7... 950	E452T... 850	ECH42... 950	EM4... 760	PL88... 550
6AB8... 570	6C5... 990	6N7... 1.250	15A6... 570	77... 600	CK1... 980	EABC80... 750	ECH81... 510	EM34... 760	PL89... 550
6AF7... 550	6C8... 850	6N8... 495	16A5... 570	78... 600	CL2... 950	EAF42... 525	ECL80... 540	EM80... 530	PL90... 600
6AJ8... 550	6CB8... 680	6P9... 455	17Z3... 645	80... 550	CL4... 950	EB4... 850	ECL82... 760	EM85... 530	PL91... 680
6AK5... 540	6DC6... 1.890	6Q7... 750	19D8... 530	117Z3... 645	CL6... 950	EBC3... 900	EFL... 600	EY81... 450	PL92... 550
6AK8... 840	6CK6... 570	24... 600	21B6... 1.065	506... 500	CY2... 840	EBC41... 420	EF6... 600	EY85... 420	PL93... 550

LE « PIGMET »



Dimensions : 320 x 200 x 180 mm
SUPER-HÉTÉRODYNE 5 LAMPES
« Rimlock »

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

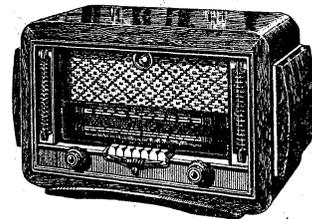
PRÉSENTATION ABSOLUMENT INÉDITE
Le récepteur absolument complet en pièces détachées.

Prix..... 10.500

CABLE RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE..... 11.500

(Port et emballage : 1.000 F)

LE « MELODY »



Dimensions : 47 x 27 x 20 cm.

Récepteur de luxe 6 lampes à grandes performances.

CLAVIER 7 TOUCHES DEUX STATIONS PRÉRÉGLÉES

(Radio-Luxembourg et Europe N° 1.)

Cadre à air orientable. Commutation « Antenne », « Cadre », COMPLET en pièces détachées... 18.900

EN ORDRE DE MARCHE..... 19.900

(Port et emballage : 1.400 F)

RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS

« CHAMPIONNET »



Dimensions : 285 x 180 x 110 mm

6 transistors + diode au germanium. Cadre Ferrite incorporé de 200 mm. Haut-parleur spécial 127 mm. Haute fidélité. Changement d'onde par clavier 3 touches. Transistors interchangeables montés sur supports. Piles 9 volts très longue durée. Luxueux coffret polystyrène avec poignée plastique. Cadran molette grande visibilité.

Vendu exclusivement EN ORDRE DE MARCHE..... 25.300

(Port et emballage : 850 F)

LE PRÉLUDE

ÉLECTROPHONE HI-FI de LUXE

● Relief sonore ●

Tourne-disques 4 vitesses

Contrôle séparé des graves et des aigus

Haut-Parleur spécial 21 cm dans couvercle dégonflable formant baffle.

Dimensions : 410 x 295 x 205 mm

COMPLET, en pièces dét. 20.300

EN ORDRE DE MARCHE..... 23.300

(Port et emballage : 1.400 F)



LE PROVENCE

Alternatif 6 lampes

Secteur altern.

110-240 V

OC-PO-GO-BE-PU

Dimensions : 320 x 235 x 190 mm.

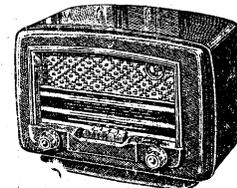
CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES

Cadre ferrocube orientable. Coffret plastique vert, façon lézard ou blanc.

COMPLET, en pièces dét. 14.250

EN ORDRE DE MARCHE..... 14.800

(Port et emballage : 1.100 F)



LE BAMBINO 57

Alternatif 5 lampes

4 gammes OC - PO GO - BE PU

Dimensions : 300 x 210 x 170 mm

Récepteur économique d'un excellent rendement.

Secteur alternatif 110 à 240 volts.

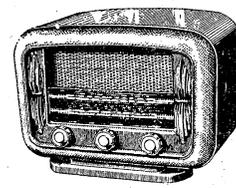
Coffret plastique vert ou blanc.

Dimensions : 300 x 210 x 170 mm

COMPLET, en pièces détachées..... 12.100

EN ORDRE DE MARCHE..... 12.900

(Port et emballage : 1.100 F)



AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

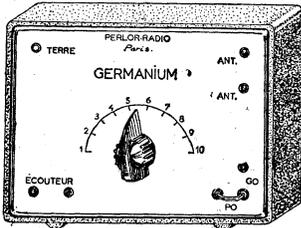
Voulez-vous vous lancer dans les montages à transistors ?

EN VOICI...

Parmi l'importante gamme que nous vous présentons ci-dessous et du plus petit jusqu'au plus grand...

VOUS TROUVEREZ CERTAINEMENT CELUI QUI VOUS CONVIENT

LE DG 52

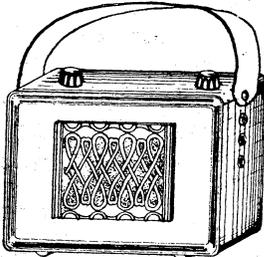


Dimensions : 140x110x30 mm.
Petit récepteur comportant uniquement une détection par cristal de germanium, 2 gammes PO et GO. Coffret matière plastique de teinte ivoire.
Complet en pièces détachées .. 1.560
Casque à 2 écouteurs 1.250
(Tous frais d'envoi : 180 fr.)

LE TRANSISTOR 1

Présenté dans le même coffret que le DG 52. Poste à diode et 1 transistor, pile 4,5 V. 2 gammes d'ondes. Ecoute sur casque.
Coffret et toutes piéc. dét. 3.430
Casque à 2 écouteurs 1.250
(Tous frais d'envoi : 180 fr.)

LE TRANSISTOR 2



Dimensions : 140x110x60 mm.
Récepteur à 1 diode et 2 transistors. H.P. de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes d'ondes PO et GO. Bobinage à noyau plongeur. Coffret et toutes pièces détachées **8.660**
(Tous frais d'envoi : 280 fr.)

LE TRANSISTOR 3

Présenté dans le même coffret que le Transistor 2. Récepteur à 1 diode et 3 transistors. HP de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes PO et GO. Bobinage à noyau plongeur.
Coffret et toutes piéc. dét. 10.660
(Tous frais d'envoi : 280 fr.)

LE RIVIERA

Dimensions : 270x190x90 mm.
Poste à 6 transistors. 3 gammes. Sortie push-pull. HP de 17 cm. Montage extrêmement simplifié par plaquette à circuits imprimés, comportant tous les éléments précablés.

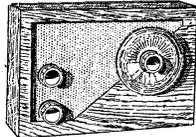
Coffret et toutes pièces détachées 29.500
Pour adjonction d'un étage amplificateur haute fréquence pour fonctionnement en voiture 3.400
(Tous frais d'envoi : 380 fr.)

LE RANDONNEUR

Récepteur spécial à 7 transistors pour voiture, destiné à être installé à demeure sur voiture. Conception très intéressante, l'Ampli BF et le HP sont contenus dans un coffret séparé amovible. HP de 17 cm. Installation et antiparasitage simplifiés, aucune liaison à la batterie, qui ne fournit donc aucun courant. Pile de 9 volts incorporée.

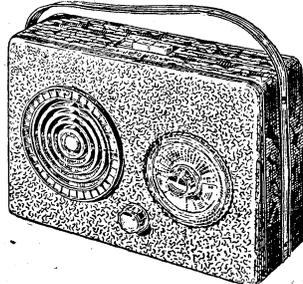
Tout l'ensemble en pièces détachées 35.000
Antenne d'aile, 3 brins 4.400
(Tous frais d'envoi : 500 fr.)

LE BEL-AIR



Dimensions : 220x150x50 mm.
Petit récepteur à montage REFLEX, permettant de recevoir sur cadre incorporé, sans antenne, ni terre, 3 transistors. HP de 8 cm.
Coffret et toutes pièces détachées 14.100
(Tous frais d'envoi : 380 fr.)

LES MECANO-TRANSISTORS



Série de MONTAGES PROGRESSIFS. Formule nouvelle extrêmement séduisante. 4 montages successifs. Vous commencez par un récepteur à 1 diode, pour aboutir à un superhétérodyne complet à 5 transistors. Toutes les pièces du début servent pour les montages suivants.
(Dossier technique complet adressé contre 100 fr. en T. P.)

ATTENTION ! Tous nos ensembles sont toujours fournis avec tous schémas et plans nécessaires à leur montage, ainsi qu'avec toutes fournitures indispensables : fils de câblage, soudure, visserie, etc...

ACCESSOIRES POUR CES MONTAGES

Fil de cuivre étamé, tressé, multi-brins pour antenne extérieure ou prise de terre. Le mètre **18**
Fil pour descente d'antenne extérieure, sous caoutchouc, le m. **45**
Isolateur d'antenne en porcelaine pour antenne extérieure **40**
Isolateur pour antenne intér. **15**
Collier de serrage pour prise de terre sur conduite d'eau **50**
Antenne-Secteur : permet d'utiliser le secteur comme antenne ... **180**
PREMIER OUTILLAGE DE DEMARRAGE
Fer à souder fourni avec son cordon (préciser la tension de votre secteur) **1.100**
Clé plate double pour serrage des axes **90**
Petit tournevis **40**
Forts ciseaux d'électricien, pouvant couper les fils de câblage ... **390**
Repose-Fer, évite de brûler la table de travail **70**

et puisque nous parlons DE PETITS MONTAGES

SUCCÈS OBLIGE...

nous vous rappelons **MECANO-RADIO**

Montages progressifs à lampes sur secteur. Fameuse série qui continue sa carrière triomphale.

(Dossier cplet c. 100 fr. en T. P.)

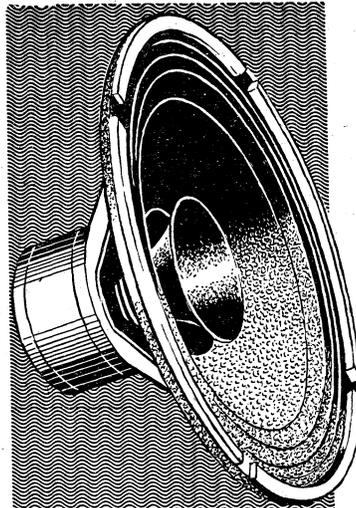
ATTENTION ! TOUTS NOS PRIX S'ENTENDENT « TOUTES TAXES COMPRISES »

PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs-Radio » Direction : L. Périconé
16, r. Hérold, Paris-1^{er}. Tél. : CEN 65-50. C.C.P. Paris 5050-96

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande.
Contre remboursement pour la métropole seulement.

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h. à 12 h. et de 13 h. 30 à 19 h.



La grande finale de la Haute Fidélité se joue toujours avec un

HAUT-PARLEUR

VEGA

MODÈLES 1959

Pour toutes les applications avec les tout derniers perfectionnements de la technique dans la qualité la meilleure..

...la qualité VEGA.

VEGA S.A. AU CAP. DE 52,54,56, RUE DU SURMELIN - PARIS-20^e 100.000.000 DE FRs MEN. 08-56

Sans aucun paiement d'avance ... apprenez :

La RADIO, la TÉLÉVISION et l'ÉLECTRONIQUE

Avec une dépense minime payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS, PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL, PLUS DE 500 PAGES DE COURS,

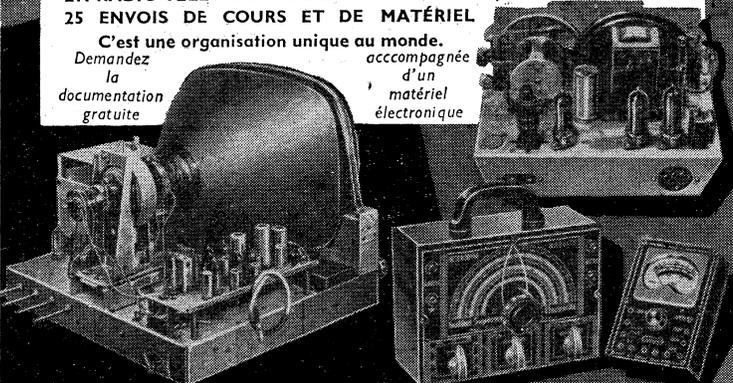
Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures. Vous apprendrez par correspondance le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi.

Notre préparation complète à la carrière de MONTEUR-DÉPANNÉUR EN RADIO-TÉLÉVISION et ÉLECTRONIQUE comporte **25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL**

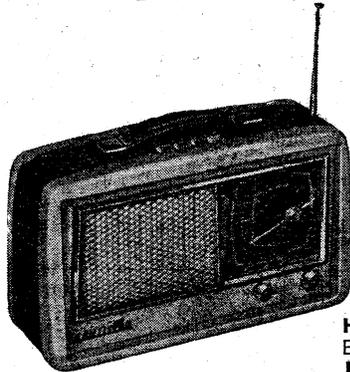
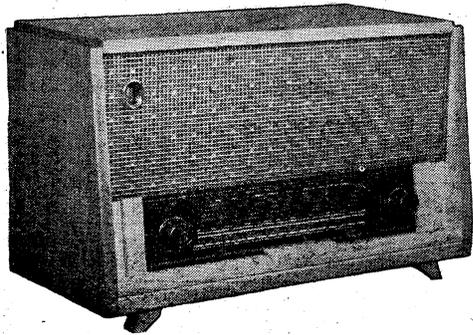
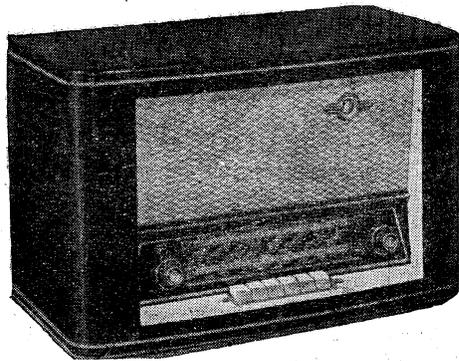
C'est une organisation unique au monde.
Demandez la documentation gratuite

accompagnée d'un matériel électronique



INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ELECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS 7^e

Avant tout achat, consultez...



PARINOR PIÈCES

MODULATION DE FRÉQUENCE : W-7-3D

Gammes PO - GO - OC - BE. — Sélection par clavier 6 touches. — Cadre antiparasite grand modèle incorporé. — Etage H.F. accordé, à grand gain, sur toutes gammes. — Détections A.M. et F.M. par cristaux de germanium. — 2 canaux B.F. basses et aigüés entièrement séparés. — 3 tubes de puissance dont 2 en push-pull. — 10 tubes. — 3 germaniums. — 3 diffuseurs haute fidélité. — Devis sur demande.

W-8 — Nouvelle réalisation AM-FM

Renseignements sur demande

Description parue dans le n° du 15 octobre 1958 du « Haut-Parleur »

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ

Réalisation conçue sur le principe de la BF du W7-3D. Devis et documentation sur demande.

PRÉ-AMPLI D'ANTENNE

Décrit dans le n° d'octobre 1958 de « Radio-Constructeur »

De dimensions réduites 65 x 36 x 36 mm. Ce pré-ampli peut être qualifié de miniature. Fixation sur châssis à l'aide d'une prise octale mâle lui servant d'embase et d'alimentation. Cascodé classique. Stabilité extraordinaire. Devis et documentation sur demande.

Pour nos ensembles CL 240 et W 8
Ebénisterie chêne ou 2 teintes (38 x 60 x 27 cm)

TÉLÉVISION : "TELENOR" Nouveau modèle ECONOMIQUE

Décrit dans le n° du 15 décembre 1958 du « Haut-Parleur » — Devis sur demande

TRANSISTOR "LUX"

Ebénisterie gainée 2 teintes
(300 x 180 x 105 mm)
7 transistors + 2 diodes.
H.P. Princeps 12 x 19
3 gammes GO - PO - BE

HF pour fonctionnement en voiture
En ordre de marche : 46.800 fr.
Remise 15 % aux lecteurs de la revue

Appareils de mesure :

— Contrôleur Centrad 715 14.000
— Contrôleur Métrix 460 B 11.500
En stock appareils RADIO-CONTRÔLE.

★ Transistors :

Poste 5 transistors + diode. A touche. Réalisation et matériel S.F.B. Complet en pièces détachées avec les transistors
— Poste 6 transistors 19.000
— Poste 7 transistors. — Nous consulter. 21.900

★ Platines Tourne-Disques :

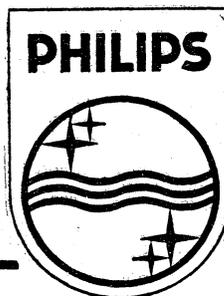
— Radiohm, Pathé-Marconi, Ducretet T 64.
— Changeurs Pathé-Marconi, B. S. R.
Nous consulter.

PLATINE PHILIPS

Microsilons 33 - 45 - 78 tours

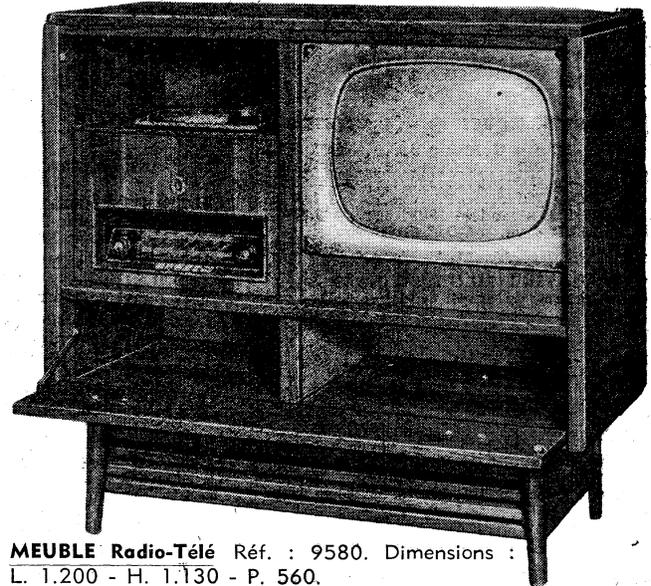
5.350 FRS

par 3 5.100



★ Valise ampli 15.900

★ LAMPES DE TOUT PREMIER CHOIX — FORTE REMISE



MEUBLE Radio-Télé Réf. : 9580. Dimensions :
L. 1.200 - H. 1.130 - P. 560.

Nota : Les portes n'ont pas été montées pour la photo, elles s'ouvrent en pivotant au centre l'une sur l'autre.

★ Pendules électriques TROPHY.

Fonctionnent sans interruption avec une simple pile torche de 1,5 V pendant plus d'un an. Modèle Cendrillon ... 5.900
» Elysée 6.800

Pour les remises, nous consulter !

TRANSISTOR RC 146. Poste portatif. 6 transistors, fonctionnement sur cadre et sur antenne, pouvant être utilisé comme récepteur auto. Réalisation et matériel S.F.B.

Description complète dans R° Constructeur de février 1959.



PARINOR-PIÈCES

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

RAPY

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

Hi-Fi

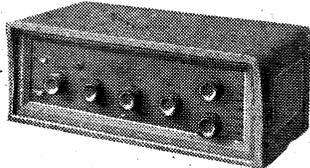
MODULATION DE FREQUENCE

TELEVISION

TRANSISTORS

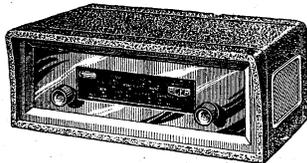
ENSEMBLES A CABLER

Amplificateur HI-FI à circuits imprimés « PRÉSENCE FAITHFULL »



Puissance nominale 10-12 watts.
 5 tubes + Redresseur. Distorsion — de 1%.
 Entrées : Haute et basse impédance.
 Bruit de fond : - 20 db pour 10 watts de sortie.
COMPLET, en pièces détachées. 36.500

TUNER F. M. « UKW 358 »

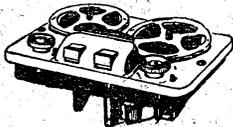


7 lampes + diode. Entrée HF cascade.
 Boîtier HF entièrement blindé.
 2 Étages MF. Discriminateur par double diode.
 Accord visuel par ruban magique.
 — Sortie à niveau fixe ou sortie à niveau contrôlable par potentiomètre.
COMPLET.
 FORMULE N° 1, en pièces détach. 25.200
 FORMULE N° 2 (circuits imprimés). 29.500



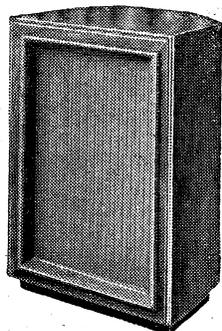
● **TOURNE-DISQUES** ● - 4 VITESSES -
 « AVIALEX » « Goldring » 35.170
 « Lenco » GE 30.310
 « Lenco » OV 23.235
 « Lenco » JSS 11.715
 « RADIOHM » modèle 1958 7.875
 CHANGEUR 4 vit. « COLLARO »
 tête stéréo 23.495

● PLATINE MAGNÉTOPHONE ● avec préampli incorporé.



Contrôle de niveau de modulation. 2 vitesses 9,5 et 19 cm. Rembobinage rapide.
 Nouveau modèle livrable sous peu. Nous consulter.

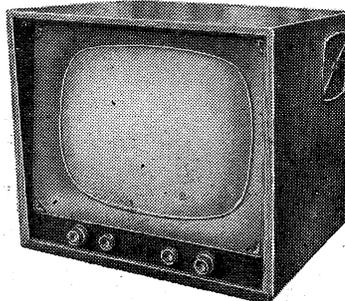
● ENCEINTE ACOUSTIQUE ●



Meuble d'angle exponentiel replié.
 Dimensions :
 Hauteur : 75 cm.
 Largeur : 48 cm.
 Profondeur : 40 cm
 Poids : 18 kg.
 Teintes : Acajou, noyer ou chêne.
PRIX (sans haut-parleur).
 19.500
 (Notice technique contre enveloppe timbrée).

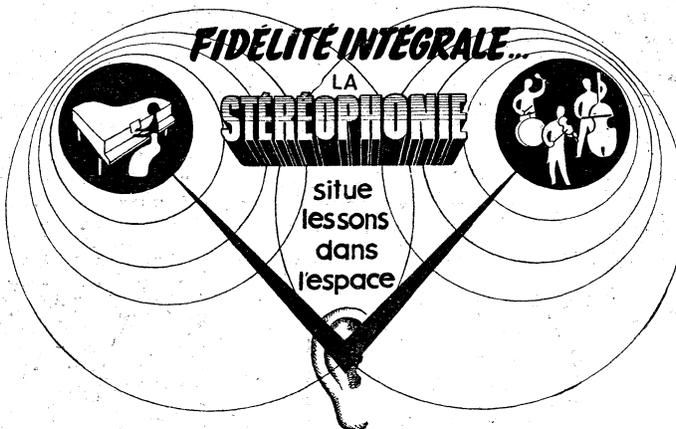
● TÉLÉVISEUR ACER RECORD 59 ●

Platine MF - Circuits imprimés
 Entrée Cascade - Rotacteur
 — 3 étages M. F. vision.
 — 2 étages M. F. son.
 — Prise pour comparateur de phase.
 — Nouveau matériel de déflexion « ARENA ».
 — THT isolement couche papier imprégnation sous vide.
 — Linéarité : 0,5 %.



ENSEMBLE DÉVIATION 90°
TUBE 43 cm COURT
 — L'ensemble des pièces. 2.1460
 — Bases de temps 6.350
 — Les lampes 12.820
 — La platine et Rotabloc. 6.235
 — Les lampes 23.815
 — Le tube cathodique .. 1.735
 — Le haut-parleur 21 cm.
 Se fait en 54 cm.

L'ensemble complet sans ébénisterie **72.395**
 Ébénisterie pour 43 cm. 14.455



LE PREMIER AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE A LA PORTÉE DE L'AMATEUR

« LE STÉRÉO-RELIEF 59 »
 (Décrit dans « Radio-Plans » n° 132, Octobre 1958.

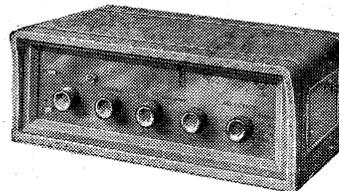
Ampli « Stéréo » à double canal intégral.
 Chaque canal comporte :

● 1 tube double triode ECC81 en préampli.
 (Les 2 premiers éléments triode utilisés en préampli à gain élevé pour cellule « Binofluid »).

● 2 tubes ECL82 : 1 élément triode utilisé en second préampli. Le 2^e élément triode, en déphasage cathodyne. 2 éléments penthode utilisés en amplificateurs BF.

PUSH-PULL avec dispositif d'équilibrage électrique. Transfos spéciaux HI-FI « STÉRÉO ». Double correcteur de courbe sur l'étage d'entrée.
 Contre-réaction Basse Impédance.

L'ENSEMBLE COMPLET, en pièces détachées
PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 34.065



● LE SUPER-TRANSISTORS 58 ●

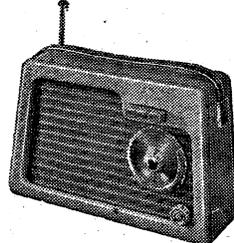
6 transistors + diode au germanium.
 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO).
 Contacteur clavier, 4 touches.
 Cadre collecteur sur Ferrite de 200 mm.
 Transfos MF à pots fermés. 2 étages MF.

ÉTAGE BF PUSH-PULL

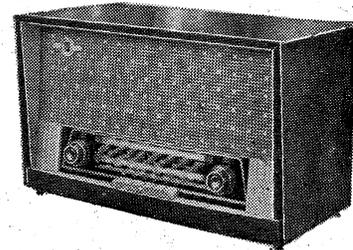
Haut-parleur de 165 mm membrane spéciale.
 Fonctionne avec pile 9 volts.
 Coffret uni ou 2 tons. Dim. : 275 x 190 x 90 mm.
COMPLET, en pièces détachées..... 24.240

FONCTIONNE EN VOITURE
 avec prise d'antenne auto

Suppl. pour antenne télescopique coffret. 985 Suppl. dispositif auto. 975



● SYMPHONIA 57 - HAUTE FIDÉLITÉ ●



- Prix complets en pièces détachées - avec ébénisterie.
 ACER 106. 6 tubes AM. 1 HP 27.910
 — 302. 7 — 2 HP 32.275
 — 108. 8 — 1 HP 31.225
 — RP89. 9 — 2 HP 34.905
 ACER 121. 9 tubes AM-FM. 3 HP 40.440
 — 122. 11 — 3 HP 42.355

Tous les modèles ci-dessus peuvent être fournis avec SORTIE BI-CANAL.

● SÉRIE « SYMPHONIA-RELIEF » ●

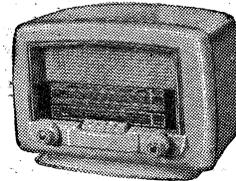
VOIR DESCRIPTION de l'ACER 122 - R.-P. 99 « Bi-canal » dans le présent N°, page 33.

● LE POPULAIRE 57 ●

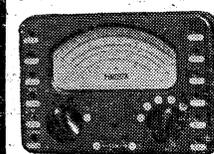
Alternatif
 5 tubes.
 Indicateur d'accord.

Cadre incorporé.
COMPLET,

en pièces détachées avec coffret. 17.125



● CONTROLEUR « METRIX 460 » ●



10.000 Ω par volt
 28 sensibilités

TENSIONS : 7 sensibilités. Alternatif et continu.
INTENSITÉS : 8 sensibilités. Alternatif et continu.
OHMMÈTRE de 0 à 2 mégohms en 2 échelles de lecture.

Cadran grande dimension, lecture facile. Précis. Robuste, de dimensions réduites.
PRIX..... 11.500

GÉNÉRATEUR ACER-LABO. Modulé 400 pps

Gammes couvertes :
 GO : 100-360 kHz.
 PO : 500-1.800.
 MF : 400-500 kHz.
 OC2 : 5-16 MHz.
 OC1 : fondamentale 15-40 MHz.

Harmonique I : 30-80 MHz.
 Harmonique II : 45 à 120 MHz.

Précision étalonnage 0,5 %. Stabilité absolue. Indicateur de résonance. Double atténuateur, à décade et progressif. Prise modul. extérieur.

En ordre de marche. 24.385
 Sous forme de blocs PRÉCABLÉS..... 23.245
 En pièces détachées. Bloc HF étalonné et câblé..... 21.250



NOUVELLE DOCUMENTATION

Tous nos Ensembles : Radio AM et FM - TRANSISTORS. Chaînes HI - TÉLÉVISION, etc...
 76 pages avec schémas et devis contre 180 F pour frais.

ACCESSOIRES RADIO TELEVISION

APPAREILS DE MESURES

ACER

42 bis, rue de Chabrol, PARIS-X^e

Téléphone : PRO 28-31

Dépositaire Matériel « ARENA ».

C.C. Postal 658-42 PARIS

Métro : Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord.

Expéditions immédiates France contre remboursement ou mandat à la commande.
 UNION FRANÇAISE : mandat à la commande exclusivement.

LES PRIX INDIQUÉS sont ceux au 5-11-1958 et S'ENTENDENT NETS, toutes remises déduites.

ABONNEMENTS :

Un an..... 1.050 F

Six mois..... 550 F

Étrang., 1 an. 1.380 F

C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION : Raymond SCHALIT

**DIRECTION -
ADMINISTRATION
ABONNEMENTS**43, r. de Dunkerque,
PARIS-X^e. Tél. : TRU 09-92**RÉPONSES A NOS LECTEURS**

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question.

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 100 francs.

J. T..., à Paris.

A monté un récepteur 7 lampes, nous demandons quelques éclaircissements sur ce montage :

Si votre chargeur de timbre (de tonalité) est bien monté, il est obligatoire que vous constatiez une modification du fait même de son réglage.

S'il n'en est pas ainsi, c'est qu'il existe un défaut venant soit d'un court-circuit, soit d'une coupure, soit d'une mauvaise valeur des condensateurs.

Si vous désirez avoir un ensemble qui agit d'une façon plus exacte et plus précise, nous ne pouvons mieux faire que de vous conseiller un ensemble fait d'un condensateur de 0,1 mF en série avec un potentiomètre de 50.000 km et le tout en parallèle sur le primaire du transformateur de haut-parleur? Vous pouvez essayer le système conseillé ou de revoir celui que vous avez monté et adopter celui qui vous donnera la plus grande satisfaction.

R. P..., à Toulouse.

Possesseur d'un récepteur de trafic R-254 voudrait y adapter une antenne et nous demande quel type d'aérien et la longueur qui conviendrait le mieux :

Une antenne accordée ne s'impose qu'à l'émission. Pour un récepteur de trafic, un simple bout de fil quelconque suffit. Un fil d'une dizaine de mètres, le plus dégagé et le plus haut possible doit donner d'excellents résultats.

G..., à Saint-Dié.

Désire savoir si nous avons publié les plans des postes : ER40 et ERI et si oui, dans quels numéros :

Nous n'avons pas donné dans notre revue d'étude sur les postes ER40 et ERI, car il s'agit d'appareils de conception technique périmée.

J. R..., à Sartrouville.

Constate les pannes suivantes et désire en connaître les raisons :

1° Une des lampes de cadran grille à chaque remise en route, malgré avoir bien fonctionné une demi-journée auparavant. Après avoir ajouté une résistance en parallèle sur le circuit filament, ces lampes grillent plus mais l'un éclaire avec une forte intensité et l'autre à peine.

2° Il reçoit convenablement France I et II, mais faiblement France III, et ne peut pas capter les GO ni les OC.

1° Le fait que les lampes de cadran aient leurs filaments qui se rompent à chaque mise en circuit indique qu'il y a une surtension indiscutable. Il faudrait donc que vous puissiez mettre en parallèle sur chaque lampe une résistance calculé le plus simplement possible par la loi d'ohm. A partir de cet instant, vous n'aurez plus d'ennuis.

2° Quant à la mauvaise réception de France III et de Paris-Inter, il est évident que cela ne peut venir que de bobinages mal adaptés, c'est-à-dire trop anciens par exemple, ou alors de mauvais contacts dans le contacteur ou combinateur.

Voyez donc ces points qui ne peuvent être que les seuls à vous créer ces ennuis.

E. I..., à Cannes.

A construit l'ampli 10 W de notre n° 122, il constate :

1° Une distorsion très nette dès que l'on donne de la puissance.

2° Un ronflement qui s'amplifie avec les graves.

3° Un souffle qui augmente avec les aiguës.

Les causes des défauts que vous constatez sur votre amplificateur peuvent être multiples.

Nous retiendrons parmi elles : la défectuosité d'une lampe, une résistance qui en réalité ne fait pas la valeur indiquée sur le schéma.

Il vous faut donc vérifier ces différents points. En ce qui concerne le ronflement dans les graves et le souffle qui augmente avec les aiguës, essayez de blinder les connexions du contrôle de tonalité.

H. T..., à Toul.

Quel est le type de pile à utiliser sur le Talkie Watkie américain BC611 :

Cet appareil demande une pile basse tension de 1,5 V et une pile haute tension de 103 volts.

La consommation maximum est (à l'émission) de 280 millis au chauffage et de 30 millis en haute tension.

Vous ne trouverez probablement pas les types de piles qu'utilisait l'appareil. Nul doute cependant que vous puissiez en trouver d'autres équivalentes et pas plus encombrantes, étant donné la tendance actuelle à la miniaturisation.

P..., à Nice.

A acheté un récepteur Marconi 1155, nous demandons si nous avons publié un article sur ce récepteur afin de pouvoir remédier au défaut qu'il constate :

Nous n'avons rien publié sur le récepteur R1155. Les défauts que vous nous signalez sont cependant anormaux, car de nombreux amateurs utilisent cet appareil avec satisfaction.

Quant aux causes et aux remèdes, il est bien difficile de les trouver à distance. Vérifiez les lampes et l'alignement. S'il n'y a rien d'anormal de ce côté, la panne devra être cherchée dans l'appareil (peut-être un claquage de condensateur de découplage). L'antenne n'est certainement pas à incriminer.

Quant aux causes et aux remèdes, il est bien difficile de les trouver à distance. Vérifiez les lampes et l'alignement. S'il n'y a rien d'anormal de ce côté, la panne devra être cherchée dans l'appareil (peut-être un claquage de condensateur de découplage). L'antenne n'est certainement pas à incriminer.

B..., à Vergt.

Intéressé par l'antenne télé LB15 nous demandons :

1° S'il peut employer du tube de fer galvanisé.

2° La longueur et le diamètre de l'axe.

3° La longueur et le diamètre de chaque élément. La distance à respecter.

4° S'il peut souder chaque élément sur l'axe ainsi que le dipôle et l'écartement à prendre en reliant le dipôle collecteur :

1° Il n'est pas recommandé d'utiliser un métal ferreux. Nous vous conseillons :

a) Cuivre.

b) Alliage léger à base d'aluminium.

2° L'axe est un tube de cuivre de section carrée de 2,5 cm de côté. Cette section est d'ailleurs sans importance. La longueur est d'un peu plus de 5 mètres.

SOMMAIRE

DU N° 136 FÉVRIER 1959

L'antenne de télévision.....	21
A propos des cadres incorporés...	25
Electrophone équipé d'un amplificateur à circuits imprimés 12AU7 - EL84 - EZ80.....	27
Récepteur régional à 4 transistors OCT1 (2) - OCT2 (2).....	31
Récepteur AM-FM à ampli BF bi-canal EF85(2) - ECH81 - 6AL5 - EBF80 - EF80 - 2xEL84 - EM85 - GZ32 - ECL82..	33
La fabrication des tubes subminiatures	40
Récepteur pour le son de la télévision	42
Tableau comparatif et usage pratique des principaux modes de détection.	45
Les convertisseurs « RF24 - RF25 - RF26 et RF27 ».....	46
Emploi de l'oscilloscope - Mise au point d'un amplificateur BF.....	50
Détection de la radio-activité par scintillomètre et photo-multiplicateur..	53
Installation des téléviseurs - Les réceptions difficiles.....	59
Récepteur à deux transistors amplification directe reflex 2N486 - 2N633.	62
La télévision en couleurs sur écran cinématographique.....	64

3° La disposition est la même que celle de l'antenne LB10: Il suffit d'ajouter 5 directeurs avec les mêmes longueurs et les mêmes écartements.

4° Les brins peuvent être soudés sur le tube central. Le dipôle est le même que celui de l'antenne LB10. Il est isolé par une plaquette en céramique.

F. B..., à Martigne-Perchaud.

Où se procurer les plans d'un petit poste à écouteurs marchant avec des piles de lampe de poche 4,5 V :

A une certaine époque, il existait des lampes bigrilles que l'on pouvait faire fonctionner avec une faible tension plaque de l'ordre de 4,5 V, les résultats n'étaient d'ailleurs pas excellents, aussi cette fabrication a été abandonnée, et les lampes actuelles sont prévues pour des tensions de l'ordre de 100 volts.

R. W..., à Lyon.

Voudrait monter un magnétophone avec du matériel très divers qu'il possède et nous demande un schéma :

Nous vous mettons en garde contre les difficultés qui peuvent surgir avec l'emploi de matériel hétéroclite pour la réalisation d'un magnétophone.

Si néanmoins, vous persistez dans votre idée, vous pourrez vous inspirer pour la conception du préamplificateur de l'oscillateur d'effacement de notre réalisation qui a été donnée dans notre numéro 124 (février 1958) que nous pouvons vous fournir au prix de 100 F.

(Suite page 66.)

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

PUBLICITÉ :

J. BONNANGE

44, rue TAITBOUT

- PARIS (IX^e) -

Tél. : TRINITÉ 21-11

EXTRAORDINAIRE
BIENFAIT DE LA**GYMNASTIQUE DES YEUX**FAIT VOIR NET
SANS LUNETTES

Le traitement facile que chacun peut pratiquer chez soi rend rapidement aux MYOPES et PRESBYTES une vue normale. Une ample documentation avec références vous sera envoyée gracieusement. Écrivez à « O. O. O. » R. 67, rue de Bosnie 73 et 75, BRUXELLES (Belgique). Résultat surprenant. Décidez-vous puisque c'est gratuit.

Le précédent n° a été tiré à 44.210 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux

**Vous pouvez le finir
en 30 minutes**

BIARRITZ TC 5
portatif luxe tous courants.

Châssis en pièces détachées... **5.980**
5 miniat. **2.890** HP 12 Tic.... **1.450**

MINORCA TC 5
portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées... **6.690**
4 Novals. **2.740** HP 12 Tic.... **1.450**

DON JUAN 5 A CLAVIER
portatif luxe, alternatif

Châssis en pièces détachées... **8.180**
5 Novals. **2.330** HP 12 Tic.... **1.450**

ZOÉ PILE LUXE 58
Portatif luxe à piles

Châssis en pièces détachées... **6.490**
4 miniat. **2.650** HP Audax.... **2.280**
Mallette luxe. **3.800** Piles.... **1.280**

ZOÉ LUXE MIXTE
Portatif piles-secteur

Châssis en pièces détachées... **7.990**
Pour les autres pièces, voir ZOÉ-PILE

ZOÉ-ZÉTA PP6

LE VRAI SUPER-TRANSISTOR réglable
par sa puissance et sa musicalité.
Châssis en pièces détachées. **7.790**

NOTICE MULTICOLERE DES ZOÉS,
devis et schémas sur demande.

SONORISATION

ÉLECTROPHONE VIRTUOSE III
PORTABLE ULTRA-LÉGER
3 WATTS

Châssis en pièces détachées... **2.490**
HP 17 AUDAX PV 8 - VEGA.... **1.690**
Tubes : UCL82 - UY85.... **1.420**
Mallette dégonflable luxe (V3). **3.890**

**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
52.000
Notice-descriptive sur demande
CRÉDIT : **3.460** par mois

ATTENTION!

SUR UNE SIMPLE DEMANDE UNE
CARTE D'ACHETEUR
sera délivrée à tout nouveau client qui
la désirera. (Prière de joindre 60 F
en timbres-poste). Cette carte peut
vous rapporter des intérêts : RIS-
TOURNES, BONIFICATIONS de fin
d'année, priorité donnée à vos ordres,
etc...

SOYEZ ÉCONOMES

En achetant avec nos C. A. vous serez
rentiers de vos propres achats.

OUTRE-MER

RÉDUCTION DE 20 A 25 %

3 MINUTES **3 GARES**
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR G. PÉTRIK
7, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12^e - 202.54.44
DIDerot 84-14

**SCHEMAS
GRANDEUR
NATURE**

TÉLÉ MULTI CAT

LE TÉLÉVISEUR MODERNE DE LUXE

**SIMPLES
CLAIRS
FACILES**

NOUVEAU MODÈLE 90°-1959

Sensibilité maximum 30 à 40 μ V avec contrôle manuel de sensibilité du cascade permettant
le réglage à toutes distances. Grande souplesse de réglage. Rotacteur à circuits imprimés.
Antiparasites son et image amovibles. Écran aluminisé et concentration automatique.
Maximum de finesse image. Bande passante 10 Mgc. Cadrage par aimant permanent.
Valve THT interchangeable.

Possibilité transformation 43 cm en 54 cm sans modification du châssis.

TÉLÉVISEUR ALTERNATIF DE GRANDE CLASSE

Châssis en pièces détachées avec platine HF câblée, étalonnée,
et rotacteur 10 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix
(pour 43 ou 54 cm) **514 F** nouveaux

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

Schémas-devis détaillés du « TELEMULTICAT » contre 8 timbres de 20 francs

MODÈLES TÉLEMULTICAT 59-90° NOUVEAUX

**AVEC ROTACTEUR 10 CANAUX, 18 TUBES - ÉCRAN 43 cm - 90°
GARANTIE D'USINE**

Châssis câblé et réglé

Prêt à fonctionner

18 tubes. Écran 43 cm-90°

Sans ébénisterie

869 F nouveaux

CHASSIS 54 cm - 90°

1.099 F nouveaux.

**FACILITÉS
DE
PAIEMENT
A
COURT
TERME
SANS
INTÉRÊT**

CI-DESSUS
QUELQUES
NOUVEAUX
PRIX DE L'AVENIR!

POSTE COMPLET

Prêt à fonctionner

18 tubes. Écran 43 cm-90°

ÉBÉNISTERIE.

1.049 F nouveaux

POSTE 54 cm - 90°

1.299 F nouveaux

CRÉDIT

68 F nouveaux

par mois

LE TÉLÉVISEUR PARFAIT

EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

AMPLI VIRTUOSE PP 5
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 5 WATTS

AMPLI VIRTUOSE PP XII
HAUTE-FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 12 WATTS

**LES DEUX PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS EXTENSIBLES
ON PEUT FAIRE : UN AMPLI PUPITRE AVEC OU SANS CAPOT**

Châssis en pièces détachées... **7.280** Châssis en pièces détachées... **7.880**
HP 24 AUDAX spécial... **4.280** HP 24 cm Ticonal AUDAX... **2.590**
ECC83, EL86, EL86, EZ80... **2.790** ECC83, ECC82, EL84, EL84, EZ80... **3.150**

CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative) 1.790

ET COMPLÉTER CES AMPLIS EN ÉLECTROPHONES HI-FI PAR LA MALLETTE,
nouveau modèle, dégonflable, très soignée, pouvant contenir 2 HP, tourne-disques,
simple ou changeur... **6.490**

Parmi les meilleurs tourne-disques et changeurs 4 vitesses :

Changeur 4 vitesses (importé). PRIX EXCEPTIONNEL... **14.500**

VRAI BIJOU : Moteur 4 vitesses + bras (BSR)... **6.200**

Pour chaque ampli, schémas et devis détaillés.

ÊTES-VOUS

A LA

PAGE ?

L'AVEZ-VOUS

DÉJÀ

LUE ?



Qu'est-ce que l'échelle des prix ?

Notre **ÉCHELLE DES PRIX** comporte, sur une seule feuille, les 800 prix de toutes les
LAMPES avec remise, et toutes **PIÈCES DÉTACHÉES de qualité**. Cette feuille unique, que
vous pouvez facilement conserver dans votre portefeuille, fera de vous, d'un seul coup d'œil,
L'ARBITRE DU MARCHÉ DE LA RADIO

DEMANDEZ

L'ÉCHELLE DES PRIX 1959-1

GRATIS

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

SARL AU CAPITAL DE UN MILLION

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

LES PRIX SONT COMMUNIQUÉS SOUS RÉSERVE DE RECTIFICATION ET TAXES 2,82 % EN SUS

**LES DERNIERS GRANDS
SUCCÈS**

LISZT 59 FM-HF

LE VRAI HTE FIDÉLITÉ

Conçu avec du matériel

FRANCO-ALLEMAND

**PUSH-PULL
HAUTE FRÉQUENCE**

et

**MODULATION
DE FRÉQUENCE**

Bloc Görlner (Mannheim - Allemagne)

Châssis en pièces détachées... **23.990**

11 tubes Noval... **7.680**

3 HP (graves, médium, aigus)... **6.160**

Ébénisterie grand luxe... **7.890**

Décor et dos... **1.600**

Schémas complets 6 pages et devis
contre 40 F en timbres.

PUCINI HF7

HF cascade - sans soufflé contre-réaction
Deux HP - Clavier

Châssis en pièces détachées... **11.650**

7 Novals... **4.060** 2 HP... **2.840**

VIVALDI PP 9 HF

Push-pull musical - HF - Cascade
3 HP - Transfo linéaire - Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **17.990**

Nov. **5.490** 3 HP... **6.160**

SONORISATION

AMPLI VIRTUOSE PP 25
HAUTE FIDÉLITÉ

SONORISATION - CINÉMA 25-30 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 robustes... **28.890**
HP : 2 de 28 cm GEGO... **19.500**
2 ECC82, 2 6L6, GZ32... **6.090**
Monté en ordre de marche. CRÉDIT POSSIBLE.

N'ACHETEZ PAS

sans vous documenter sérieusement
DEMANDEZ

NOS 22 SCHEMAS ULTRA-FACILES
et vous pourrez constater que même
un amateur débutant peu câbler sans
souci même un 8 lampes
(5 timbres à 20 F pour frais.)

**AVEC LA PLATINE
EXPRESS**
tout est
RAPIDE, FACILE ET SUR

ATTENTION!

RENOUVELLEMENT DE LA
CARTE D'ACHETEUR

Nous prions nos Amis et Clients de
nous retourner leur carte le plus
tôt possible : elle sera échangée contre
la **nouvelle carte 1959**, et des bonifi-
cations sur les achats de 1958 seront
accordées.

SOYEZ ÉCONOMES

Comme d'habitude, nous commence-
rons la distribution des « bons » la
première semaine de février!

EXPORTATION
RÉDUCTION DE 20 A 25 %



C.C.P. 6963-99

L'ANTENNE DE TÉLÉVISION

L'emplacement de l'antenne réceptrice

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Dans les numéros 128, 129, 130 et 131 de « Radio-Plans » nous avons publié une série d'articles concernant les antennes de télévision et le câble de descente. Le nombreux courrier reçu nous incite à compléter ces exposés par des indications précises concernant l'installation. Il faut, d'abord, étudier les

particularités de la propagation des ondes utilisées en télévision qui sont, comme on sait, des « ondes métriques ». Ainsi nous ferons facilement comprendre aux lecteurs de « Radio-Plans » certaines observations qu'ils ont pu faire... Par la suite, nous exposerons la question de l'installation elle-même.

La propagation des ondes métriques.

La télévision utilise les ondes métriques, c'est-à-dire comprises entre 1 m et 10 m. Si l'on veut bien considérer les fréquences, on s'aperçoit que la largeur de cette gamme est considérable de 300 à 30 MHz. Aussi ne faut-il pas s'étonner de constater que la propagation varie considérablement suivant qu'on considère des stations de la bande III (162 à 216 MHz) ou de la bande I (41 à 68 MHz). Dans ce dernier cas, le comportement du rayonnement peut éventuellement rappeler celui des ondes courtes : propagation à grande distance, variations considérables dans le cours d'une période de vingt-quatre heures, effets d'évanouissement ou de fading.

Il apparaît que la propagation dans la bande III n'est pas très différente de celle des ondes décimétriques. Elle est assez régulière et très affectée par les obstacles qui peuvent être situés sur le trajet du rayonnement.

Toutefois, de grandes portées sont réalisables, même quand la visibilité théorique n'est pas respectée. Il est d'ailleurs fort heureux qu'il en soit ainsi... Grâce à cela — par exemple — l'émetteur de Paris peut fournir des images très acceptables dans un rayon dépassant assez largement 100 km. Et ce, malgré la très mauvaise situation géographique de l'émetteur de la Tour Eiffel. On sait, en effet, que Paris occupe le centre d'une cuvette. Pour sortir de Paris sans suivre la Seine, il faut gravir les collines qui l'entourent (fig. 1).

C'est ainsi, par exemple, que l'auteur reçoit parfaitement les images de Paris à une distance à vol d'oiseau de l'ordre de 85 km. Le récepteur est situé à une altitude de 85 m au-dessus du niveau de la mer alors qu'entre l'antenne et Paris existent quelques points d'altitude 150 m environ. Cela prouve bien qu'il ne s'agit pas d'une propagation optique.

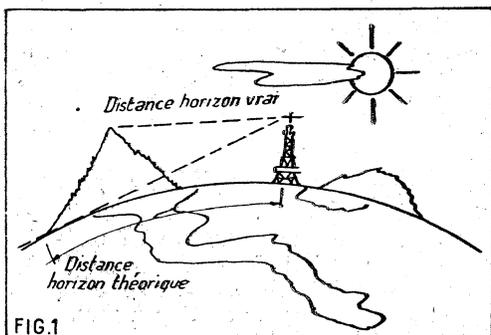


FIG. 1. — La Tour Eiffel s'élève au fond d'une cuvette dont les deux bords sont les versants de la vallée de la Seine.

Au même endroit, et avec une antenne moins élevée (pour des raisons purement locales) l'auteur reçoit dans des conditions généralement bonnes les émissions de la station de Bourges (Neuvy-les-Deux-Clochers) dont la distance à vol d'oiseau est de 200 km. Il faut d'ailleurs ajouter que la situation géographique de ce dernier émetteur est beaucoup plus favorable que celle de l'émetteur de Paris. La station de Bourges n'est pas installée dans une cuvette, mais au sommet d'une colline.

Réception à grande distance.

Les quelques remarques que nous allons faire sont basées sur des observations générales. Elles peuvent n'être pas exactes pour quelques cas particuliers. En d'autres termes, on doit les considérer comme des moyennes.

La réception est généralement très régulière jusqu'à une distance d'environ 100 à 120 km. Toutefois, de temps en temps, on peut observer, certains jours, de véritables vagues de phénomènes d'évanouissement ou « fading ». Le niveau et la qualité de l'émission varient sans cesse. Il s'agit d'un phénomène nettement sélectif qui varie avec la fréquence. Ainsi l'image peut disparaître alors que le son est très puissant ou réciproquement. Dans le cas particulier de l'auteur, ces phénomènes gênants ne se produisent qu'assez rarement. Ils sont beaucoup plus nets par période de brouillard. Entre 120 et 200 km, les phénomènes d'évanouissement sont beaucoup plus fréquents. On peut même dire qu'ils sont la règle générale au-delà de 150 à 180 km.

Le seul remède est l'emploi d'un appareil muni d'un réglage automatique de gain (CAG) à condition que ce dispositif soit bien étudié et bien réalisé.

Les parasites atmosphériques.

Les parasites atmosphériques, même à grande distance, sont beaucoup moins gênants qu'en radiotéléphonie. En effet, ils ne sévissent pas du tout sous la même forme.

Par temps orageux, une décharge atmosphérique violente se traduit sur l'écran par une rayure horizontale. S'il s'agit d'un orage très proche, il peut y avoir une action sur les bases de temps et — en particulier — sur la base de temps « image ».

Les récepteurs sensibles (donc, à grande distance) sont parfois affectés par un type particulier de parasites se traduisant par un piqueti brillant de l'écran. Le phénomène est également perceptible dans le son, sous forme d'un crépitement. Il croît progressivement d'intensité, atteint un maximum, puis décroît jusqu'à disparaître selon un rythme variant avec les circons-

tances. Parfois, le phénomène disparaît brusquement après un coup de tonnerre.

Le trouble est fréquent quand il existe un orage proche. Il peut aussi apparaître par temps de brouillard ou de neige. Il n'apparaît jamais par temps clair. Il s'agit d'un phénomène purement local, dû sans doute à des décharges statiques à l'extrémité des brins d'antenne. Ce phénomène passe complètement inaperçu au voisinage d'un émetteur.

Les parasites industriels.

Dans cette catégorie nous engloberons naturellement les parasites causés par l'allumage des voitures automobiles scooters, etc., etc., qui sont la plaie vive de la télévision à grande distance. Ces phénomènes sont totalement ignorés quand le champ est puissant, comme dans l'agglomération parisienne par exemple.

En revanche, un récepteur très sensible peut détecter la perturbation produite par une voiture à une distance de plusieurs kilomètres. C'est pour cette raison que les récepteurs à « grande distance » sont munis de dispositifs antiparasites.

Une installation d'antenne judicieusement établie permet souvent de réduire notablement ce fléau, grâce aux effets de directivité dans les plans horizontal et vertical.

La courbure terrestre.

Il est fort heureux que les ondes de la télévision n'obéissent point strictement aux lois de la visibilité théorique car leur portée serait beaucoup plus limitée que nous venons de l'indiquer. En effet, prenons le cas idéal d'un sol parfaitement régulier — ou mieux encore, — d'une surface liquide. Il est bien connu que la distance d'horizon dépend essentiellement de la hauteur qu'on occupe au-dessus du sol.

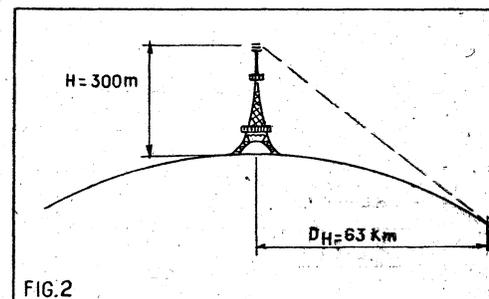


FIG. 2. — La portée théorique de la Tour Eiffel, supposée installée sur un sol parfaitement régulier, serait limitée à 63 km. La réception étant située au niveau du sol.

Une formule approximative permet de la calculer :

$$D_H = 3,6 \sqrt{H}$$

kilomètres (mètres)

En admettant (fig. 2) que la Tour Eiffel soit érigée au milieu d'un désert, on ne pourrait apercevoir son sommet qu'à une distance de :

$$3,6 \sqrt{300} \text{ soit } 63 \text{ km environ,}$$

En réalité, la présence d'accidents de terrain réduirait cette distance d'une manière considérable. Il suffit de regarder la figure 1 pour s'en convaincre.

Dans le cas du récepteur de télévision, il faut évidemment tenir compte de la hauteur de l'antenne réceptrice au-dessus du sol qui joue exactement le même rôle que celle de l'antenne d'émission (fig. 3). Toujours dans l'hypothèse d'une surface terrestre parfaitement régulière, on aurait :

$$D = 3,6 (\sqrt{H_e} + \sqrt{H_r})$$

Ainsi, pour une hauteur d'antenne d'émission de 300 m et une hauteur d'antenne de réception de 16 m, on aurait :

$$D = 3,6 (17,2 + 4) \text{ soit environ } 75 \text{ km}$$

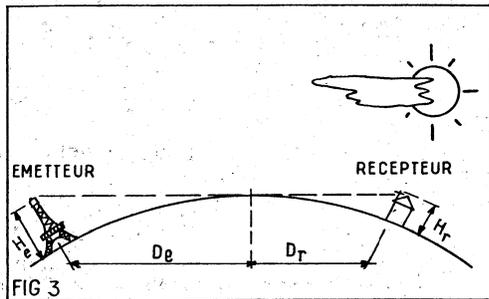


FIG. 3. — La hauteur de l'antenne réceptrice au-dessus du sol a exactement le même effet que celle de l'antenne émettrice. Elle augmente la portée théorique maxima.

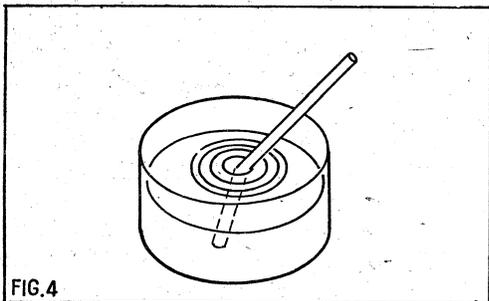


FIG. 4. — Un bâton plongé obliquement dans un liquide nous apparaît brisé. C'est l'effet de la réfraction des rayons lumineux.

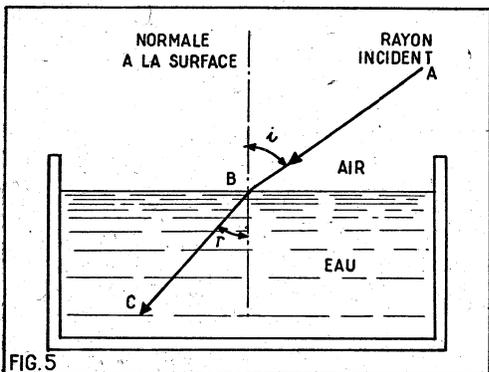


FIG. 5. — La réfraction impose un brusque changement à la direction d'un rayon de lumière qui passe d'un milieu dans un autre.

Les portées réelles étant beaucoup plus grandes que ne l'indiquent les formules théoriques, il faut admettre que les ondes métriques ne se propagent pas exactement en suivant les lois de l'optique. Pour expliquer ces différences on peut invoquer deux phénomènes différents :

1. La réfraction ;
2. La diffraction.

Réfraction optique.

La partie immergée d'un bâton que l'on plonge dans l'eau n'est pas « vue » dans le prolongement de la partie demeurant dans l'air. Cette cassure apparente est due au phénomène de la réfraction (fig. 4). Quand un rayon de lumière pénètre de l'air dans l'eau (fig. 5), il subit un brusque changement de direction au point de pénétration. On dit qu'il se réfracte. C'est le Français Descartes qui a formulé les lois de ce phénomène bien connu. L'angle d'incidence (1) et l'angle de réfraction sont liés par la loi des sinus :

$$\sin i = n \sin r$$

n'étant l'indice de réfraction de l'eau par rapport à l'air. Physiquement, l'indice de réfraction est le rapport des vitesses de propagation de la lumière dans les deux milieux. C'est parce que la lumière se propage moins vite dans l'eau qu'il y a réfraction. C'est ce phénomène de la réfraction qui déplace la position apparente des objets situés dans l'eau et qui provoque la brisure apparente d'un bâton qu'on y plonge.

Dans le cas de la figure 5, il y a brusque changement de direction parce qu'il y a une variation brutale d'indice de réfraction. Si la variation était progressive, il y aurait courbure régulière du rayon lumineux, comme nous l'indiquons sur la figure 6.

Réfraction ionique.

L'indice de réfraction de l'air, par rapport au vide est extrêmement faible. Il intervient néanmoins pour l'explication de certains phénomènes optiques comme le mirage, particulièrement quand il existe un fort gradient de température, au niveau du sol. Ainsi, en été, une route surchauffée peut paraître mouillée de flaques d'eau : c'est, en réalité, le ciel qu'on aperçoit en fixant la route.

Ces variations d'indice optique sont insuffisantes pour expliquer les particularités de propagation du rayonnement hertzien. Il faut alors faire intervenir un tout autre phénomène : l'ionisation.

A des distances variables au-dessus de nos têtes, existent des couches ionisées, c'est-à-dire des gaz dont certains atomes ont perdu des électrons. Ce milieu plus ou moins conducteur modifie la propagation du rayonnement et par conséquent, incurve les rayons (fig. 7). Ainsi s'expliquent le comportement paradoxal des ondes courtes et les portées fantastiques qu'elles permettent de réaliser avec parfois, des puissances dérisoires. Ainsi s'explique la présence de zones de silences. L'émission de l'émetteur E ne peut être entendue au point K, situé à 100 km, parce que l'onde directe est absorbée par les obstacles, alors qu'elle est parfaitement perçue au point R, situé à 400 km.

En général, le mode de propagation indiqué sur la figure 7 ne peut se produire pour les ondes de la télévision : la densité d'ionisation des couches de la haute atmosphère n'est pas suffisante. Toutefois, il est hors de doute qu'une incurvation des rayons, due à une réfraction, se produit. Ainsi se trouve notablement augmentée la portée (fig. 8).

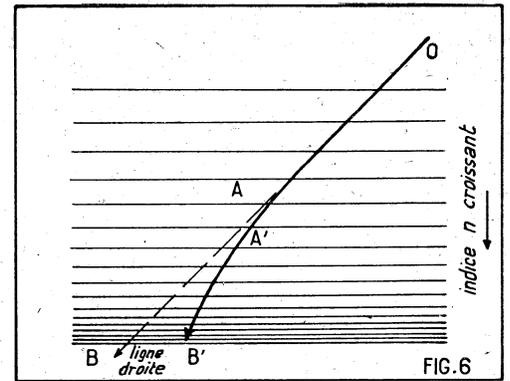


FIG. 6. — Quand on passe de l'air dans l'eau l'indice de réfraction varie brusquement ce qui provoque la cassure des rayons de lumière. Si la variation d'indice est progressive, le rayon de lumière suit un trajet courbé.

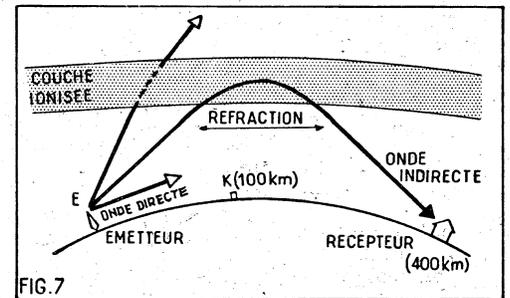


FIG. 7. — Comment s'expliquent les « zones de silence » quand il s'agit d'ondes courtes. Les couches ionisées (dites d'Heaviside ou d'Appleton) ramènent progressivement les ondes vers le sol. Mais le « retour à la terre » ne peut se produire qu'à une certaine distance de l'émetteur.

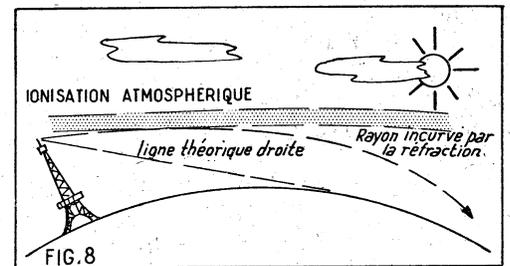


FIG. 8. — La réfraction dans les hautes couches de l'atmosphère incurve les rayons hertziens. Il y a donc ainsi une augmentation de portée fort notable.

L'ionisation et l'activité solaire.

L'intensité d'ionisation des couches de la haute atmosphère est sous la dépendance directe de l'activité solaire. Ainsi s'expliquent pour les ondes courtes les énormes variations qu'on peut enregistrer au cours d'une journée. Ce n'est pas seulement une action de la lumière proprement dite qui se produit (en particulier de l'ultraviolet) mais il existe aussi une influence directe des particules émises par le soleil. On sait qu'en cas d'orage magnétique, les transmissions sur ondes courtes sont fortement perturbées. C'est un fait bien connu.

La chose est moins nette en télévision. Les variations diurnes sont cependant parfaitement observables.

En général, la propagation à grande distance est très bonne dans les premières heures de la matinée. Elle baisse régulièrement jusqu'à midi environ. Elle se stabilise alors à un niveau assez bas jusqu'au mo-

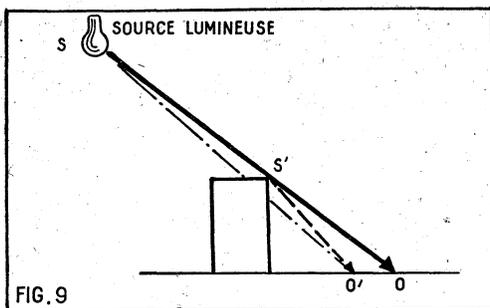


FIG. 9. — Grâce à la diffraction produite par l'arête S' une fraction de la lumière issue de la source S peut parvenir au point O' qui devrait, normalement, être dans l'ombre.

ment du coucher du soleil. On enregistre alors généralement une nouvelle baisse ; après quoi, le niveau remonte régulièrement.

Diffraction.

Même quand on utilise une source lumineuse réduite à un point, on peut constater que l'ombre portée sur un écran n'est pas parfaitement délimitée. Une observation précise révèle la présence de *franges*, c'est-à-dire de zones alternativement plus claires et plus sombres. Il s'agit de la diffraction, phénomène grâce auquel les rayons lumineux peuvent, en quelque sorte, légèrement contourner les obstacles. En réalité, tout se passe comme si l'arête de l'obstacle opaque S' (fig. 9) se comportait comme une source lumineuse secondaire. Grâce à cela, une fraction de l'énergie lumineuse issue de la source S peut atteindre le point O', malgré qu'un obstacle opaque — donc infranchissable — soit intercalé sur la ligne droite SO.

Ce même phénomène existe pour les ondes de la télévision. Ainsi (fig. 10), il sera possible de recevoir des images en R, malgré l'écran que constitue la montagne M. La diffraction produite au sommet fournira un rayonnement secondaire suffisant. Il est à noter cependant que toute réception sera impossible dans la vallée V.

La diffraction se produit d'autant mieux que l'arête M est plus aiguë. Ainsi, le phénomène pourra être totalement absent au point P et se manifestera très nettement en M. En O, la réception pourra être plus mauvaise qu'en R.

Réflexion.

Tout le monde connaît le phénomène de la réflexion des rayons lumineux (fig. 11). L'angle de réflexion i est égal à l'angle de réflexion r et les deux rayons restent dans le plan défini par la normale N au point d'incidence I.

Ce qu'on ne connaît peut-être pas aussi bien c'est le fait que la réflexion ne se produit que si les dimensions du miroir sont au moins comparables à la longueur d'onde. Si le miroir est petit, par rapport à la longueur d'onde il n'y a plus réflexion mais diffraction.

Les longueurs d'ondes des stations travaillant dans la bande III (102 à 216 MHz) sont comprises entre 1,90 m et 1,35 m). Elles peuvent donc parfaitement être réfléchies par des obstacles naturels ou des immeubles. En pratique, il n'est pas besoin que les surfaces réfléchissantes soient aussi lisses que celle d'un miroir. Il suffit que, dans l'ensemble, elles soient approximativement régulières. Ainsi une falaise, ou le versant d'une vallée assez abrupte peuvent réfléchir le rayonnement.

Formation des échos.

Considérons la figure 12. L'antenne réceptrice installée en R peut recevoir le rayonnement de l'émetteur soit directement, suivant le trajet ER, soit indirectement, suivant E' R' K' après une réflexion sur un immeuble au point K.

Toutefois, il est bien certain, que les deux ondes n'arriveront pas exactement au même moment, puisque le trajet E' K R est légèrement plus long.

Il faut bien se dire, en effet, que les ondes hertziennes vont sans doute très vite, mais que leur propagation n'est pas instantanée. Un calcul élémentaire peut nous donner à penser. La fréquence des lignes, dans le standard français, est de 20,475, c'est-à-dire que la période est légèrement supérieure à 40 μ sec.

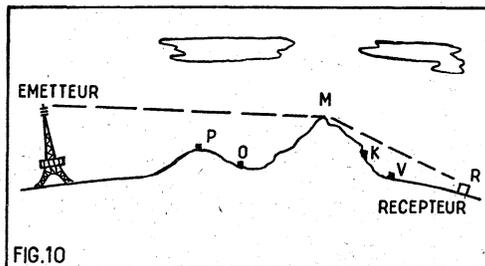


FIG. 10. — La diffraction produite au sommet M permet de capter les images de télévision au point T.

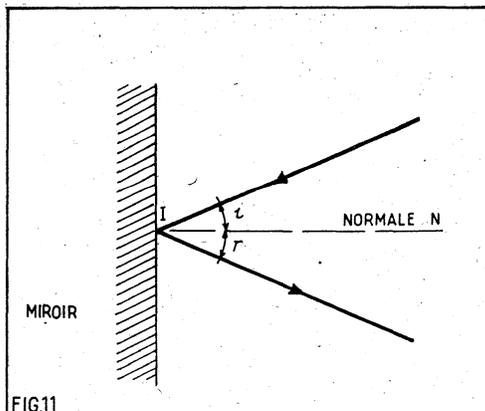


FIG. 11. — La diffraction des rayons lumineux s'effectue de manière que l'angle de réflexion (r) soit égal à l'angle d'incidence (i).

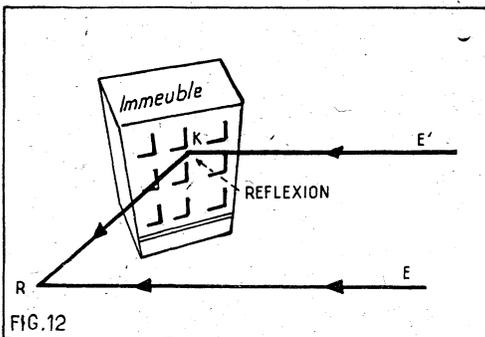


FIG. 12. — Le collecteur d'onde installé en R reçoit le rayonnement direct EH, ainsi qu'un rayonnement E'KR, réfléchi par un immeuble. Il y aura sur l'écran une image fantôme ou un écho.

Le rayonnement se déplace à 300.000 km par seconde, c'est dire que la distance de 1 km est parcourue en 1/300.000 de seconde, c'est-à-dire en 1.000.000/800.000 ou 3,3 μ sec

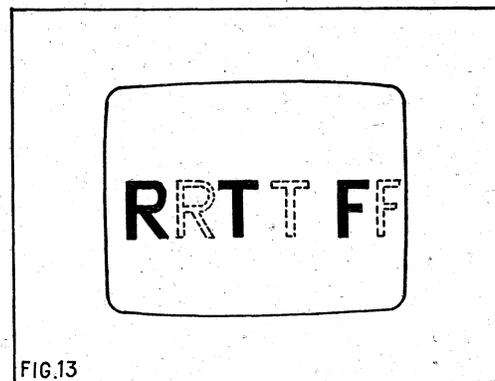


FIG. 13. — Image fantôme ou « écho » sur l'écran d'un téléviseur.

Le retard de transmission pour 100 km atteint donc 330 μ sec., ce qui correspond à 330/40 soit plus de 8 lignes.

Une différence de temps de 10 μ sec. correspondra à peu près à un quart de ligne, et il suffit pour cela d'une différence de parcours de 3 km.

S'il en est ainsi, nous recevrons simultanément deux images. La synchronisation s'établira automatiquement sur celle qui correspond à la plus grande puissance d'entrée. Ainsi l'autre image apparaîtra plus pâle et décalée. C'est le phénomène de l'ECHO (fig. 13) ou de l'image fantôme. (Nous avons signalé, à propos du câble de descente que ce phénomène pouvait avoir aussi d'autres causes.) La mesure de la distance qui sépare les deux images permet de connaître, non pas la distance de l'obstacle, mais la différence de longueur des deux trajets.

Un mathématicien établirait que la connaissance de cette différence ne permet pas de situer exactement l'obstacle. Il nous dirait qu'on peut cependant tracer une courbe nommée *hyperbole* sur laquelle doit infailliblement se trouver l'obstacle. La station d'émission et la station réceptrice occupent les deux foyers de cette courbe. Comment éviter l'écho ? Par le choix judicieux de la forme d'antenne. Une antenne à diagramme de directivité très aigu s'impose. Nous y reviendrons.

En ville, il se peut que les échos soient très nombreux et très puissants. Dans ce cas, il y a plusieurs images sur l'écran et les circuits de synchronisation, ne sachant plus à quel « top » se vouer... fonctionnent d'une manière erratique.

Les explications que nous venons de donner permettent de comprendre pourquoi les antennes intérieures et même les antennes de balcon ne sont pas recommandables. Dans un cas comme dans l'autre on risque fort d'être gêné considérablement par les échos.

Ce même phénomène des échos peut aussi se produire dans les pays à relief très tourmenté. Les règles à suivre sont les mêmes qu'en ville, nous les précisons plus loin.

Changement de plan de polarisation.

Le plan de polarisation d'une onde est déterminé par la composante du champ électrique. C'est la disposition de l'antenne émettrice qui détermine ce plan. Nous avons expliqué précédemment que le dipôle récepteur doit être placé exactement dans ce plan pour capter le maximum d'énergie.

Ainsi, s'il s'agit de polarisation horizontale, comme c'est le cas le plus fréquent, les dipôles doivent être disposés horizontalement.

POURQUOI ACHETER
UN FER A SOUDER ?

Il vous sera possible de
le fabriquer vous-même
en lisant notre brochure.

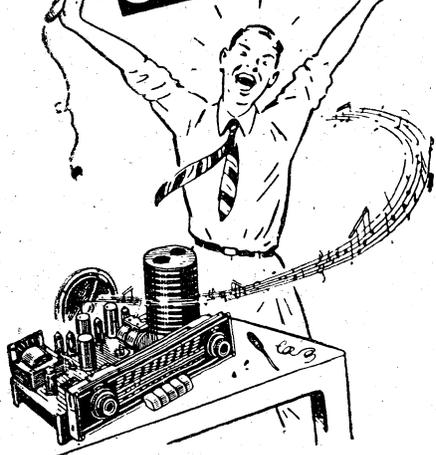
LES FERS A SOUDER

à l'électricité, au gaz, etc.
10 modèles différents
faciles à construire,
réunis par J. RAPHE.
PRIX : 60 francs

COLLECTION :
les sélections de Système D

Ajoutez a somme de 10 francs pour frais d'expédition
et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE
D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-10^e, par
versement à notre Compte Chèque postal : PARIS
259-10 en utilisant la partie " Correspondance " de la
formule du chèque. Aucun envoi contre rembourse-
ment. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas
acceptés. Ou demandez-la à votre marchand habituel
qui vous le procurera.

**ESSAI
GRATUIT**



J'ai compris
L'ÉLECTRONIQUE
LA RADIO et LA TÉLÉVISION
avec la méthode unique de l'
ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE RADIO-TÉLÉVISION

Pour que vous vous rendiez compte, vous
aussi, de l'efficacité de cette méthode,
demandez en vous recommandant

DE RADIO-PLANS

par retour du courrier, à titre
d'essai et sans autre formalité, de la

**PREMIÈRE
LEÇON GRATUITE**

Notre enseignement est à la portée
de tous et notre méthode vous
émerveillera !...

**ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE
RADIO-TÉLÉVISION**

11, Rue du QUATRE SEPTEMBRE
PARIS (2^e)

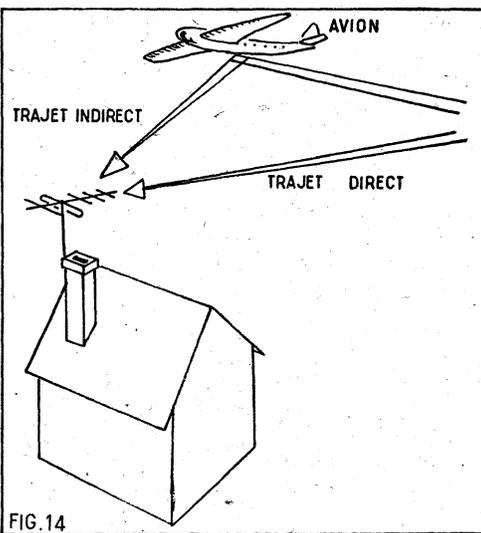


FIG. 14

FIG. 14. — Les « échos » donnés par les avions sont très fréquents. Ils se traduisent par l'apparition sur l'écran de « fantômes » présentant des variations périodiques d'intensité, dues au déplacement de l'avion. En somme, le téléviseur fonctionne un peu comme un radar.

Or, la réflexion sur un obstacle s'accompagne généralement d'une rotation du plan de polarisation. Lorsque la réception s'effectue d'une manière indirecte, il est bon de rechercher l'orientation qui fournit la tension maximum.

Les rotations de plan de polarisation sont plus fréquentes quand il s'agit d'une polarisation verticale. Mais elles peuvent se produire dans tous les cas. C'est ainsi que l'auteur a pu observer le cas d'une antenne de balcon, disposée dans Paris même et qu'il fallait disposer verticalement pour obtenir de bons résultats. Or, l'émission parisienne est faite en polarisation horizontale.

Réflexion sur un avion.

Les dimensions d'un avion commercial sont largement suffisantes pour assurer la réflexion parfaite du rayonnement, d'autant plus que la surface métallique de ses ailes constitue un miroir excellent. De plus, à haute altitude, l'avion voyage dans une région où le champ de rayonnement est particulièrement intense.

Il est donc extrêmement fréquent, à grande distance d'un émetteur (au-delà de 75 km) d'observer des échos dus au passage des avions. En somme, le téléviseur fonctionne comme un radar (fig. 14).

Mais il ne s'agit pas d'un écho ordinaire. En effet, la distance entre l'avion et l'antenne réceptrice varie constamment et d'une manière rapide. Il en résulte que l'écho observé n'est pas fixe. De plus, les ondes captées sont tantôt en phase, tantôt

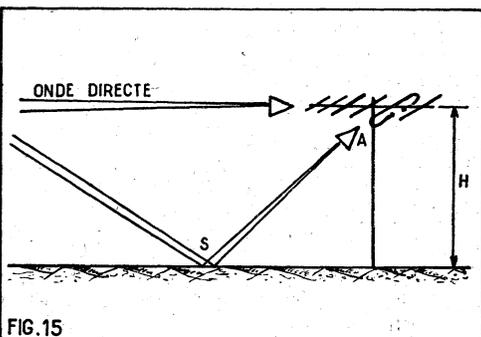


FIG. 15

FIG. 15. — Manifestation de l'onde de sol.

en opposition. Aussi observe-t-on la production de battements d'interférence très violents. Il y a également changement de fréquence (effet DOPPLER). Que peut-on faire pour éviter ces troubles ?

Le remède est celui que nous avons déjà indiqué. En choisissant une antenne très directive, avec un gain arrière nul, on réduit fortement la largeur de la zone dans laquelle les troubles peuvent se manifester.

Réflexion sur le sol.

Dans un endroit où le sol est parfaitement régulier l'antenne capte simultanément le rayonnement direct et le rayonnement réfléchi par le sol (fig. 15). Mais ce dernier présente nécessairement un certain retard. Les deux signaux ne sont donc plus en phase et cela, d'autant plus que la réflexion elle-même au point S s'accompagne d'un déphasage de 180°. L'allongement du trajet SA est fonction de la hauteur H ; toute augmentation de la distance SA est d'une longueur d'environ 75 cm (1/2. d) provoque une rotation de 180°. Quand les deux signaux arrivent au point, A en concordance de phase, l'amplitude résultante est la somme des amplitudes. Elle est, au contraire, la différence quand les signaux sont en opposition.

Si la surface du sol était parfaitement réfléchissante, l'augmentation de hauteur de l'antenne se traduirait par des annulations suivies de passage par des amplitudes maximales du signal.

En pratique l'amplitude de l'onde de sol est toujours beaucoup plus faible que celle de la composante directe. Ce sont donc simplement des variations périodiques qu'on peut observer. Ainsi s'explique le fait parfois observé qu'une variation de hauteur d'une antenne de quelques décimètres provoque une très forte variation du signal reçu.

Il s'agit là, toutefois, de cas exceptionnels, pouvant se produire en rase campagne ou en ville, lorsque l'antenne est érigée à faible hauteur sur une terrasse ou un toit de zinc. En général, l'onde de sol, absorbée par les irrégularités de la surface, ne parvient à l'antenne que très affaiblie et son influence ne se fait guère sentir.

Il faut cependant retenir de tout cela que les réflexions multiples, toujours présentes, produisent dans l'espace d'invisibles systèmes d'ondes stationnaires. Il en résulte que le champ de rayonnement n'est pas homogène, surtout au voisinage du sol.

En effet, les composantes réfléchies ou diffractées s'affaiblissent très rapidement, dès qu'on s'éloigne de quelques mètres au-dessus de l'ambiance.

On peut déjà en déduire qu'il sera généralement intéressant de prévoir une antenne élevée.

L'exposé précédent permet également de comprendre pourquoi les antennes à plusieurs nappes ou plusieurs étages ne donnent bien souvent que des résultats décevants. Elles ne peuvent, en effet, fonctionner d'une manière correcte que dans un champ de rayonnement parfaitement homogène. Ce qui est, en réalité, une circonstance tout à fait exceptionnelle.

Quelle hauteur d'antenne ?

A quelle hauteur doit-on installer l'antenne de télévision ? A cette question, on ne peut guère fournir qu'une réponse prudente : cela dépend.

En un endroit donné, on peut, pour un certain modèle d'antenne tracer une courbe donnant la valeur de la tension captée en fonction de la hauteur du dipôle collecteur

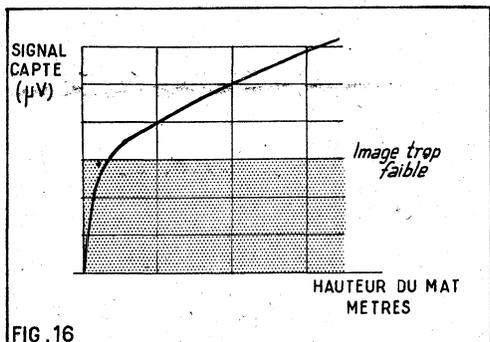


FIG. 16. — Variation du niveau du signal en fonction de la hauteur d'antenne. Les variations sont d'abord très grandes, puis de plus en plus petites. Dans le cas relatif à cette figure il n'y a aucun avantage pratique à placer l'antenne au-dessus de 10 m.

au-dessus du toit. On obtient généralement un diagramme dont l'allure est indiquée sur la figure 16. En pratique on constate que le signal croît d'abord très rapidement quand on élève l'antenne. C'est très net, entre 2 et 5 m. Après quoi, l'augmentation devient assez faible. On recueille un bénéfice appréciable en passant de 5 m à 10 m. Au-delà, cela ne vaut vraiment plus la peine. Huit fois sur dix, la situation se présentera comme le traduit la figure 16. L'importance est de faire pénétrer l'antenne dans le champ de rayonnement.

Toutefois, notre diagramme n'est valable que pour notre cas particulier. En un autre endroit, cette « entrée dans le champ » pourrait se produire pour une hauteur notablement plus grande... ou plus petite.

L'auteur utilise une antenne pour les images de Paris (distance 85 km) et une autre antenne pour les images de Bourges (distance 200 km). Dans le premier cas, l'antenne est installée au sommet d'un mât de 9 m.

Dans le second cas, malgré que la distance soit beaucoup plus grande, il a suffi d'un mât de 3 m.

C'est que l'espace est beaucoup plus dégagé dans la direction de Bourges que dans celle de Paris.

Très important.

Ces remarques mettent en valeur l'intérêt présenté par des essais préalables à l'installation d'une antenne définitive. C'est de cette seule manière qu'on peut déterminer l'emplacement et la hauteur les plus favorables. Il importe, ensuite, de repérer rigoureusement l'emplacement de l'antenne pendant les essais de manière à placer l'antenne définitive exactement au même endroit.

Situation géographique.

Bien entendu, il n'est pas question de déplacer la maison pour aller l'installer en un endroit plus favorable à l'érection d'une antenne de télévision. On est bien obligé d'accepter la situation géographique, telle qu'elle se présente. Il n'est cependant pas sans intérêt de faire quelques remarques sur la question.

La situation la plus favorable est naturellement celle qui est très dégagée : au sommet d'une colline... ou d'un mont, par exemple. Toutefois, la situation n'est pas mauvaise non plus sur la surface d'un plateau régulier ou d'une plaine. Dans ce cas, une antenne disposée à quelques mètres au-dessus d'un toit donne des résultats favorables.

Le voisinage des nappes ou des cours d'eau est généralement favorable. C'est ainsi, par exemple, qu'on obtient généralement de bons résultats au bord de la Seine, même à des distances assez considérables de l'émetteur parisien et malgré les

A PROPOS DES CADRES INCORPORÉS

On cite souvent comme un des avantages que présentent les cadres utilisés en collecteurs d'ondes leur effet directif qui augmente la sélectivité apparente du récepteur et permet d'éliminer de nombreux parasites. On dit également qu'ils contribuent à l'autonomie du poste, puisqu'ils libèrent de la servitude d'installer une antenne même rudimentaire.

Il est un autre avantage qui à notre connaissance n'a pas été suffisamment signalé. De nombreux immeubles sont maintenant construits en ciment armé et de ce fait possèdent une armature métallique. Cette armature du point de vue électrique constitue un véritable blindage ou cage de Faraday. Dans ces conditions le possesseur d'un appareil de radio qui habite un tel immeuble, s'il installe une antenne intérieure, constatera avec déception que son appareil est peu sensible. Il éprouvera des difficultés à capter des stations lointaines ou peu puissantes. Même les stations locales seront moins puissantes et plus gênées par le bruit de souffle et les parasites. Cela tient à ce que le signal capté par l'antenne est réduit et que de ce fait le dispositif de régulation antifading agit peu.

Par contre, si le récepteur est muni d'un cadre comme collecteur d'ondes, les réceptions sont normales, nous en avons fait nous-même l'expérience. Comment s'expliquer cette différence de rendement ?

Il faut se rappeler qu'une onde radio est formée de deux champs : un champ électrique et un champ magnétique perpendiculaires l'un à l'autre. C'est pour cette raison que l'on parle d'onde électromagnétique. Or une cage de Faraday est un blindage électrostatique, c'est-à-dire qu'il arrête les champs électriques mais n'a aucune influence sur les champs magnétiques.

Une antenne capte la composante électrique de l'onde tandis que le cadre est impressionné par la composante magnétique. Ceci dit on comprend qu'une antenne placée à l'intérieur d'une maison en béton armé n'est plongée que dans un champ électrique très atténué ; la tension HF induite dans cette antenne par le champ est donc faible ce qui se traduit par un manque de sensibilité. Par contre le champ magnétique n'étant pas diminué induit dans le cadre d'un récepteur placé dans les mêmes conditions une tension absolument normale.

Ce fait est bien connu des constructeurs de cadre et certains entourent ce dernier d'un blindage électrostatique constitué par un fil de cuivre enroulé à larges spires de manière à réduire l'effet d'antenne du cadre (captation du champ électrique) qui réduit le pouvoir directif.

deux versants assez abrupts de la vallée et les méandres de la rivière.

En revanche, la situation est beaucoup moins bonne derrière un épaulement, à flanc de coteau, par exemple. La diffraction fait, d'ailleurs, que les résultats sont bien plus mauvais à mi-côte (point K, fig. 10) qu'en un endroit beaucoup plus éloigné (R, fig. 10).

Une forêt de grande surface constitue un obstacle assez défavorable. De même, une masse d'arbres élevé, dans la direction de l'émetteur constitue un écran gênant. On remarque alors que les résultats sont bien meilleurs en hiver, quand les feuilles sont tombées.

Dans un prochain article nous étudierons l'installation de l'antenne elle-même.



radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir
JEUNES GENS

qui aspirez à une vie indépendante, attrayante et rémunératrice, choisissez une des carrières offertes par

**LA RADIO ET
L'ÉLECTRONIQUE**

Préparez-les avec le maximum de chances de succès en suivant à votre choix et selon les heures dont vous disposez

**NOS COURS DU JOUR
NOS COURS DU SOIR
NOS COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE**

avec notre méthode
unique en France
DE TRAVAUX PRATIQUES
CHEZ SOI

**PREMIÈRE ÉCOLE
DE FRANCE**

**PAR SON ANCIENNETÉ
(fondée en 1919)
PAR SON ELITE
DE PROFESSEURS
PAR LE NOMBRE
DE SES ÉLÈVES**

PAR SES RÉSULTATS
Depuis 1919 71% des élèves
reçus aux
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école
(Résultats contrôlables
au Ministère des P.T.T.)

**N'HÉSITEZ PAS, aucune
école n'est comparable à
la notre.**

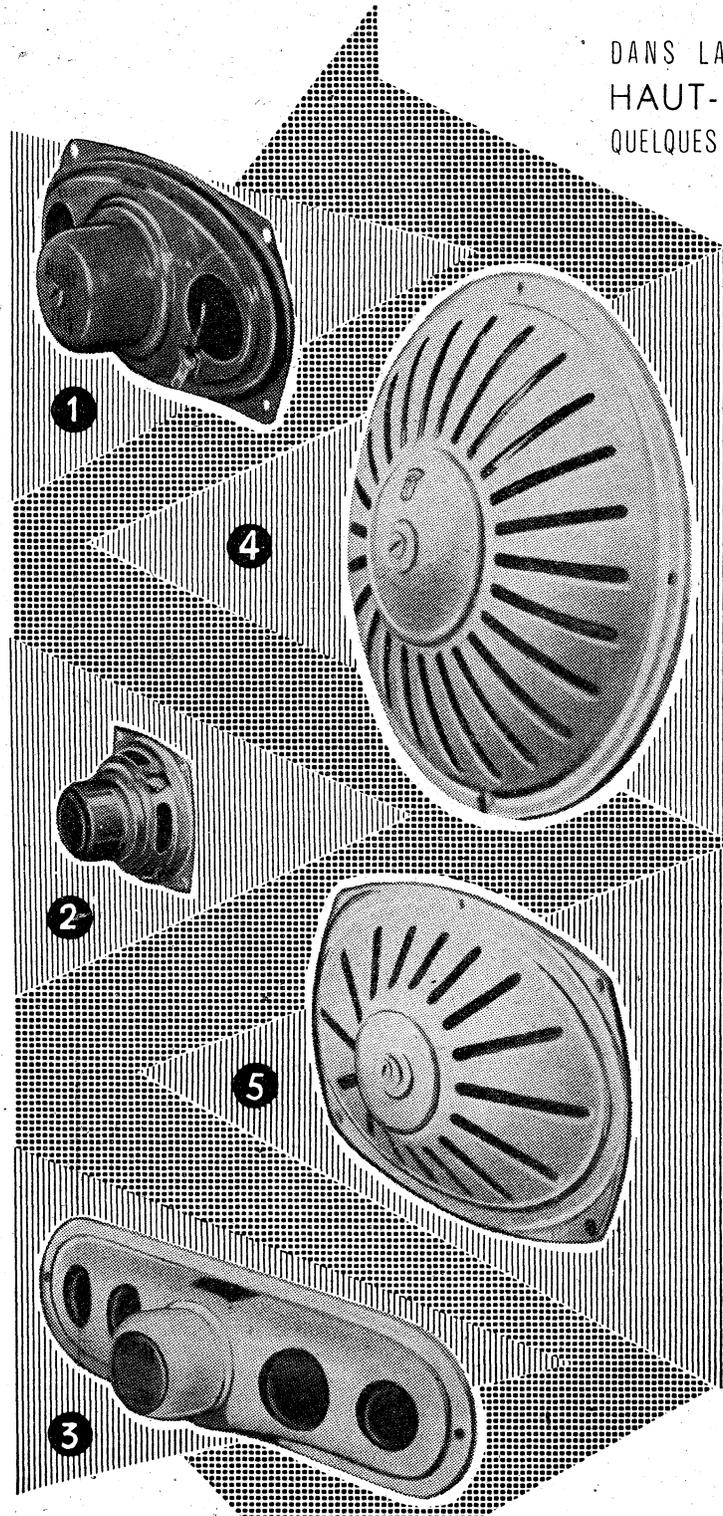
DEMANDEZ LE «GUIDE DES
CARRIÈRES» N° PR 02
ADRESSÉ GRATUITEMENT
SUR SIMPLE DEMANDE



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.
et d'électronique
★ **12, RUE DE LA LUNE**
PARIS (2^e) - Tél. CENTral 78-87



*Audax
au service
de votre
renommée
par sa
réputation
mondiale*



DANS LA GAMME TRÈS VASTE DES
HAUT-PARLEURS "AUDAX"
QUELQUES MODÈLES DE GRANDE ACTUALITÉ

T7-13 PB 8

①

Les caractéristiques de ce haut-parleur elliptique le désignent pour l'équipement des récepteurs « Miniature » à transistors de hautes performances.

T4 PB 7

②

Haut-parleur de dimensions très réduites et à caractéristiques étudiées pour la réalisation de récepteurs « Subminiature ».

T7-25 PB 9

③

Haut-parleur de forme très allongée (7 cm X 25 cm) spécialement conçu pour téléviseurs et électrophones comportant le haut-parleur de face, selon la tendance nouvelle.

W, CIRCULAIRE

④

Haut-parleur circulaire type inversé d'une présentation très décorative avec sorties dissimulées; se recommande pour toutes les réalisations à haut-parleur apparent.

W, ELLIPTIQUE

⑤

Haut-parleur elliptique de mêmes caractéristiques que le précédent et d'une présentation décorative identique, convient par sa forme aux réalisations dont les dimensions ne s'accroissent pas de l'emploi d'un haut-parleur circulaire.

AUDAX

S. A. au capital de 288 millions de francs

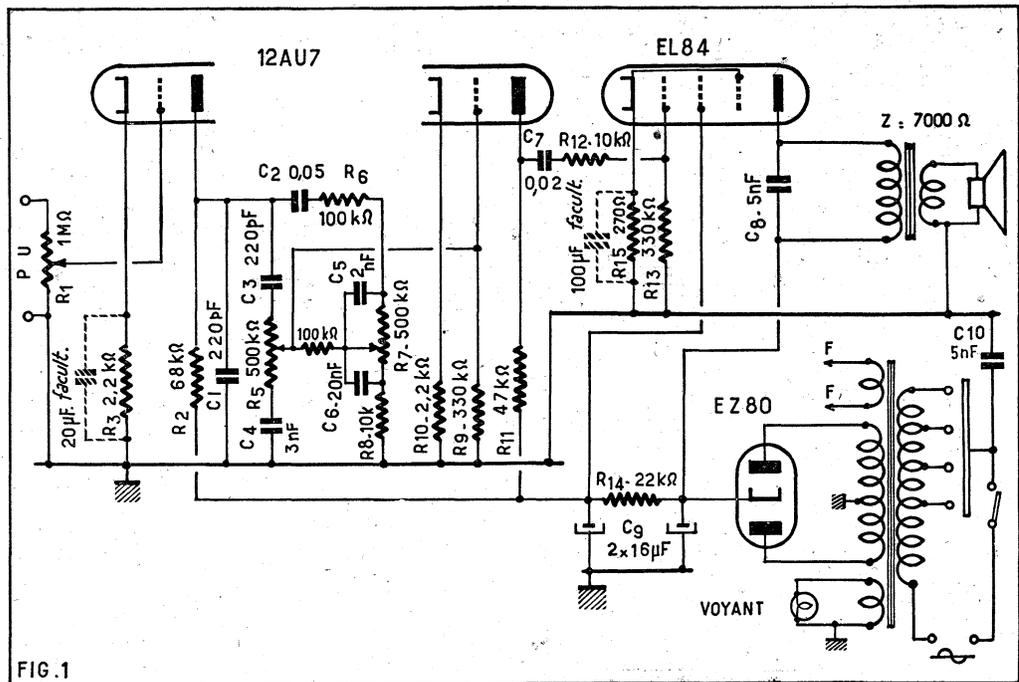
45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90 (7 LIGNES GROUPEES)
Dép. Exportation: SIEMAR, 62 RUE DE ROME · PARIS-8^e LAB. 00-76

UN ELECTROPHONE

équipé d'un amplificateur à circuits imprimés

Tous ceux qui s'intéressent à la radio savent ce qu'est un circuit imprimé. Rappelons simplement que l'on part d'une plaque de bakélite dont une des faces est recouverte d'une couche de cuivre. Sur cette couche de cuivre on dessine par un moyen quelconque (pochoir ou imprimerie) les connexions des circuits de l'appareil à réaliser. On utilise pour cela une encre spéciale inattaquable à l'acide. On trempe ensuite la plaque dans un bain d'acide qui détruit le cuivre partout où il n'est pas recouvert d'encre. Seules subsistent les connexions désirées. Il ne reste plus qu'à fixer les différents organes et à souder les résistances et condensateurs. Au point de vue industriel on conçoit qu'un tel procédé procure un gain de temps considérable. Il réduit les causes d'erreur de câblage et assure une plus grande constance des caractéristiques des appareils puisque le câblage est toujours rigoureusement identique au prototype.

Pour l'amateur, l'utilisation de circuits imprimés est très intéressante. Elle simplifie le montage, réduit les chances d'erreur et permet d'obtenir un câblage net et bien ordonné ce qui contribue à assurer le succès final. L'électrophone que nous allons décrire met en œuvre cette nouvelle technique et de ce fait intéressera nombre de



nos lecteurs. Précisons qu'il est prévu pour une platine tourne-disques à 4 vitesses.

Le schéma (fig. 1).

Il est évident que ce schéma qui représente symboliquement les différents étages de l'amplificateur aurait été rigoureusement le même si les connexions devaient être exécutées suivant la méthode habituelle, c'est-à-dire avec du fil de cuivre. L'utilisation de circuits imprimés ne modifie que le procédé de montage.

Cet amplificateur est équipé d'une lampe double 12AU7 qui entre dans la composition des deux premiers étages amplificateurs de tension et d'une EL84 qui est le tube de puissance destiné à actionner le HP.

La grille de commande du premier élément triode de la 12AU7 est raccordée au bras de pick-up par un potentiomètre de 1 MΩ qui fait fonction de volume contrôle. La cathode de cette lampe est polarisée par une résistance de 2.200 Ω qui peut être ou non découplée par un condensateur de 20 μF. Dans le second cas on obtient une contre-réaction d'intensité qui réduit les distorsions de l'étage mais diminue la puissance.

La charge plaque est une résistance de 68.000 Ω. La liaison entre la plaque de cette triode et la grille de la seconde comprend un dispositif de dosage séparé des graves et des aiguës qui permet de modeler à la convenance de l'auditeur la forme de la courbe de transmission de l'ampli. Ce dispositif comprend deux branches montées en dérivation vers la masse. La branche servant au réglage des fréquences aiguës est formée d'un condensateur de 220 pF en série avec un potentiomètre de 500.000 Ω et d'un condensateur de 3 nF. La branche pour les fréquences graves comporte en série : un condensateur de 50 nF, une résistance de 100.000 Ω, un potentiomètre de 500.000 Ω et une résistance de 10.000 Ω. Le potentiomètre est shunté par deux condensateurs un de 2 nF entre le sommet et le curseur et un de 200 pF entre le curseur et la base. Les curseurs des deux potentiomètres sont réunis par une résistance de 100.000 Ω ; celui de la branche aiguës est relié à la grille de la seconde triode. La résistance de fuite de cette électrode fait 330.000 Ω. Nous avons déjà examiné des systèmes de contrôle de tonalité de ce

type aussi n'insisterons-nous pas sur le fonctionnement.

Signalons simplement que le condensateur de 220 pF placé entre la plaque de la première triode et la masse atténue légèrement les fréquences de l'extrême aigu.

La seconde triode 12AU7 est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω non découplée qui de ce fait produit un effet de contre-réaction d'intensité. La résistance de charge plaque est une 47.000 Ω.

La liaison entre la plaque de la seconde triode et la grille de la EL84 est formée des éléments habituels : un condensateur de liaison de 20 nF une résistance de blocage de 10.000 Ω et une résistance de fuite de 330.000 Ω. La EL84 est polarisée par une résistance de cathode de 270 Ω. Si cette résistance n'est pas découplée on obtient encore pour cet étage un effet de contre-réaction qui améliore la reproduction, mais cela au détriment de la puissance. Si on shunte cette résistance par un condensateur on obtient une puissance plus grande mais dans ce cas il faut utiliser une forte capacité de manière à ne pas atténuer les fréquences graves. Sur le schéma nous avons indiqué 100 μF.

Le haut-parleur est relié au circuit plaque de la EL84 par un transformateur de 7.000 Ω d'impédance primaire. Ce primaire est shunté par un condensateur de 5 nF. Le haut-parleur est du type à aimant permanent à moteur inversé de façon à pouvoir être fixé dans le couvercle du coffret de l'électrophone. Ce haut-parleur a une membrane de 17 cm.

L'alimentation comprend un transformateur, donnant pour la HT 2 x 300 V sous 75 mA, une valve EZ80 et une cellule de filtrage constituée par une résistance de 22.000 Ω et deux condensateurs électrochimiques de 16 μF. Le voyant lumineux est alimenté par l'enroulement CH.V, tandis que le filament de la EZ80 est chauffé par le secondaire CH.L.

Réalisation pratique.

La figure 2 montre la face de la plaque de bakélite où sont gravées les connexions, nous l'appellerons le dessous. Cette face comporte sur son pourtour une bande de dépôt de cuivre qui constitue la masse. La figure 3 représente l'autre face de la

DEVIS DE L'ÉLECTROPHONE A CIRCUITS IMPRIMÉS

(décrit ci-contre)

Valise, châssis circuit imprimé, grille HP boutons et voyants lumineux.....	7.500
Platine PATHÉ MARCONI 4 vitesses.....	7.200
Pièces détachées.....	2.975
Lampes (le jeu).....	1.672
HP 21 cm AUDAX inversé.....	2.370

21.717

25.800

Complet en ordre de marche.....

REMISE 10 % pour l'ensemble en pièces détachées ou complet en état de marche, à l'occasion d'un lancement.

Voir notre publicité en page 9

LAG

26, rue d'Hauteville
PARIS (10^e)

Téléphone : TAI. 5730
C.C.P. Paris 6741.70

Métro : Bonne-Nouvelle
près des gares du Nord et de l'Est.

TOUS LES
DISQUES
AU PRIX DE
GROS

TOUTES LES MARQUES
TOUS LES GENRES
(Classique, Variétés, Jazz, Folklore, etc.)
16 - 33 1/3 - 45 et 78 tours et même

LES DISQUES STÉRÉOPHONIQUES

CONTRE LA SOMME DE 2.000 F

vous recevez
♦ 4 DISQUES 45 TOURS SIMPLES
de votre choix (valeur 2.600 F)

CONTRE LA SOMME DE 3.000 F

vous recevez
♦ 4 DISQUES SUPER DE 45 TOURS
de votre choix (Valeur 3.840 F)

A chaque envoi il sera joint gratuitement et à titre exceptionnel
♦ LE CATALOGUE GÉNÉRAL
de toutes les grandes marques de disques (valeur 450 F).
A.n.s. que tous conseils et renseignements dont vous
pourriez avoir besoin.

Demandez également nos conditions pour MEUBLE
RADIO-PHONO avec FM d'importation allemande. —
ÉLECTROPHONES et CHANGERS DE DISQUES avec
tête stéréophonique (2 à 27 %).

**CLUB DES DISQUES
DE PARIS**

50, RUE DES MARTYRS, PARIS (9^e)
Métro : N.-D.-de-Lorette et Pigalle. Autobus 67 et 31
C.C.P. PARIS 6875.91

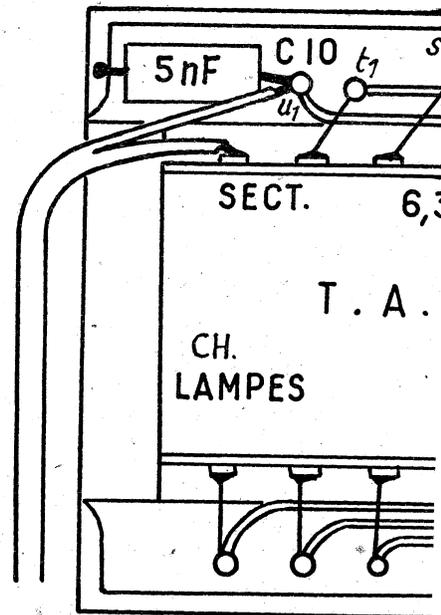
plaque de bakélite, donc le dessus. Si vous examinez cette plaque vous pouvez remarquer que chaque extrémité des connexions est percée d'un petit trou qui traverse la plaque de bakélite. Dans ces trous on engage les fils des organes à relier aux connexions et on fait un point de soudure entre ce fil et le cuivre qui entoure le trou.

Il y a trois séries de trous disposés suivant des circonférences. Nous les avons repérés sur la figure 2 par les chiffres de 1 à 9. Ces trous sont destinés à recevoir les broches des supports de lampes qui doivent être situés sur le dessus de la plaquette. On soude les broches comme nous l'avons indiqué plus haut ce qui assure la fixation des supports et la liaison entre les broches et les connexions du circuit imprimé.

Les potentiomètres de commande et le voyant lumineux sont montés sur une équerre métallique fixée sur le dessus de la plaque de bakélite. Sur le dessus de la plaque de bakélite on fixe le condensateur électrochimique dont la patte du boîtier est soudée à la bande de masse, le transformateur de HP et le transformateur d'alimentation.

Le câblage s'effectue de la façon suivante : on relie par des connexions de fil nu les cosses du potentiomètre de volume aux points *p*, *q* et *r* de la plaque de bakélite. De la même façon on relie les cosses du potentiomètre aiguës aux points *k*₁, *l*₁ et *m*₂. Les cosses du potentiomètre graves sont connectées aux points *b*, *i*₁, *i*₁.

Pour le transformateur d'alimentation on relie : une cosse secteur au point *t*₁, une cosse 6,3 V au point *s*, l'autre cosse 6,3 V à la masse, l'enroulement CH.L. aux connexions allant aux broches 4 et 5 du support EZ80, les extrémités de l'enroulement HT aux connexions allant aux broches 1 et 7 du support EZ80 et le point milieu de cet enroulement à la masse. On



SECTEUR

relie une cosse du voyant lumineux à la masse et l'autre au point *s*.

Un des fils positifs du condensateur $2 \times 16 \mu\text{F}$ est soudé sur la connexion allant à la broche 3 du support EZ80 et l'autre à la connexion qui réunit les points *w*, *x*, *b*₁ et 9 du support EL84. La connexion allant à la broche 3 du support EZ80 est reliée au point *y*.

Sur le dessus de la plaquette on relie les points *h* et *i*. Par une torsade de fil de câblage, on connecte l'interrupteur du

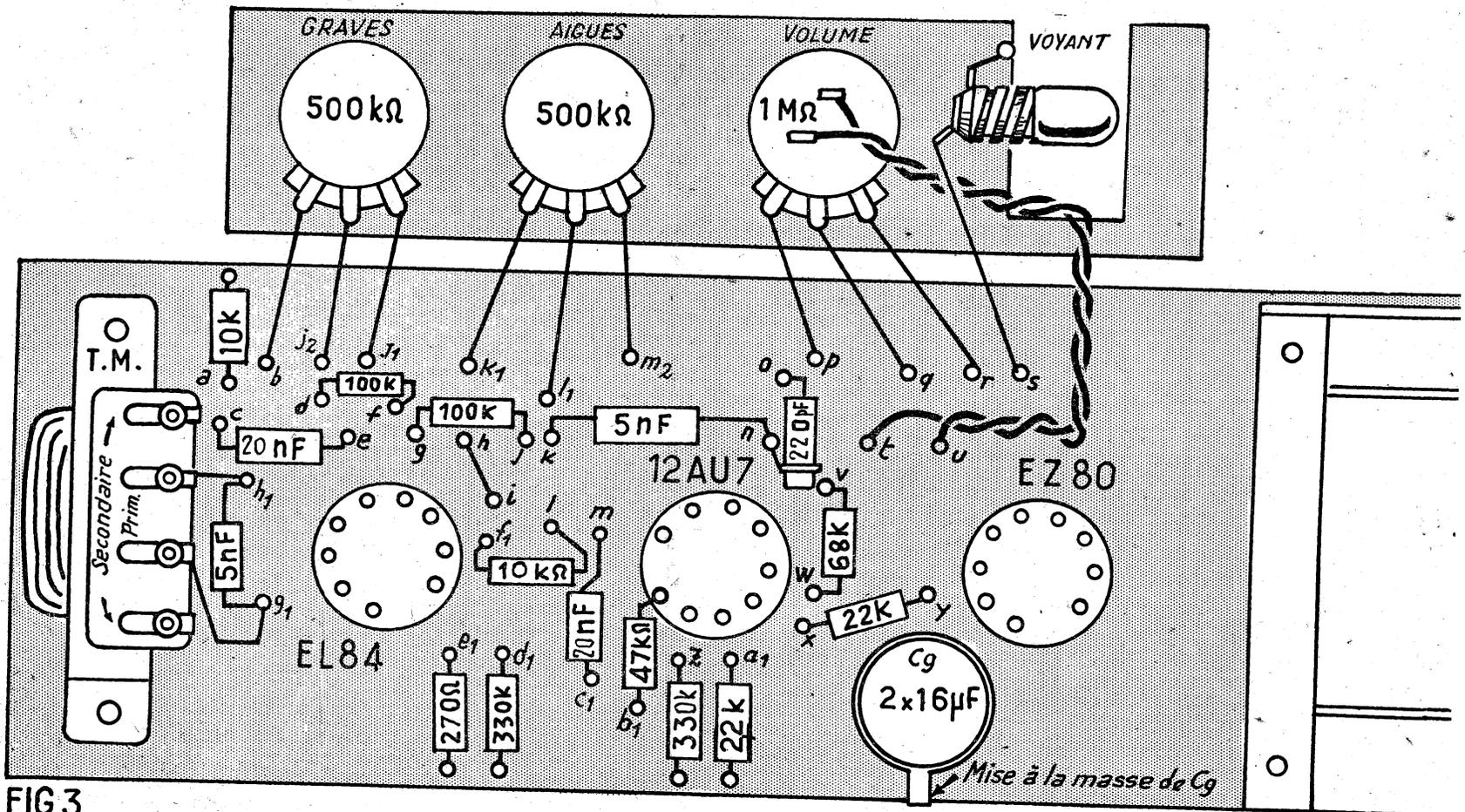
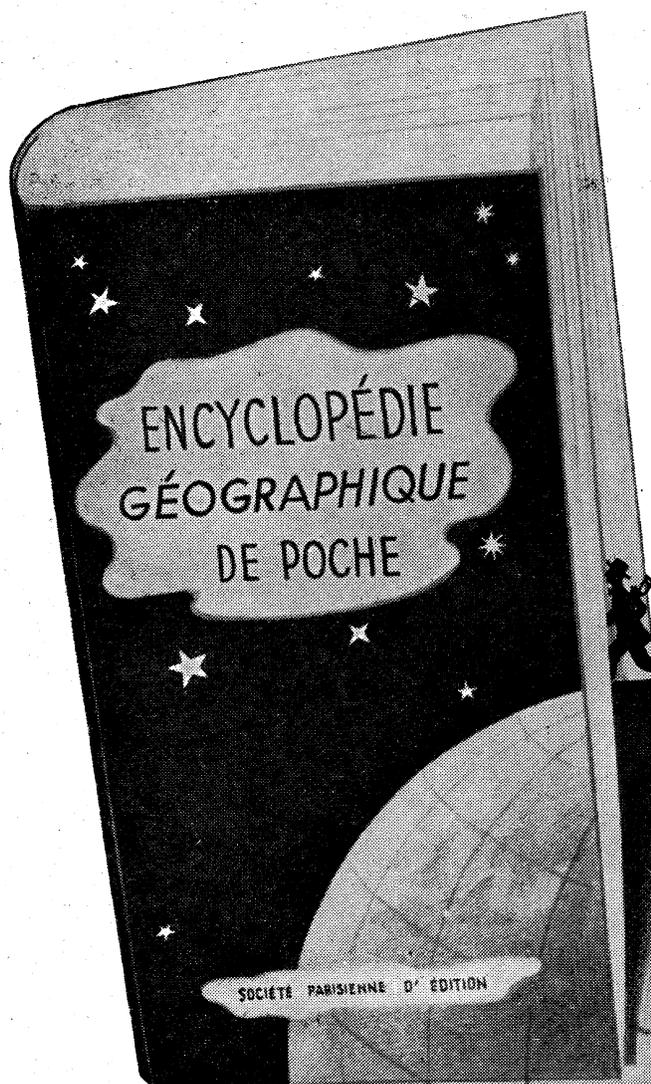


FIG. 3



L'ENCYCLOPÉDIE GÉOGRAPHIQUE

DE POCHE

CINQUIÈME ÉDITION
CORRIGÉE ET MISE A JOUR

- 500 PAGES, format 8x16, sous couverture plastifiée contient l'équivalent d'un gros volume et d'un grand atlas
- Dernières statistiques géographiques et économiques internationales détaillées.
- Renseignements précis et chiffrés sur chaque pays et ses produits.
- 36 CARTES en COULEURS accompagnées d'un INDEX de 12 500 NOMS.

L'ENCYCLOPÉDIE GÉOGRAPHIQUE DE POCHE

UN OUVRAGE INDISPENSABLE
A TOUS CEUX QUI VEULENT
COMPRENDRE LES ÉVÉNEMENTS !

Prix : **750** francs

Adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre C.C.P. Paris 259-10, en utilisant la partie "correspondance" de la formule du chèque (les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés). Aucun envoi contre remboursement. Ou demandez-la à votre libraire, qui vous la procurera.
(Exclusivité Hachette).

RÉCEPTEUR RÉGIONAL A 4 TRANSISTORS

par Lucien LEVEILLEY

Ce récepteur nous a donné toute satisfaction pour la réception des deux émetteurs bordelais (20 et 100 kW) distants de 45 km. Chacun pourra obtenir avec ce récepteur des résultats équivalents, un peu moindres ou sensiblement meilleurs... suivant les conditions locales de réception très variables comme on le sait. Un second facteur entre également en ligne de compte... c'est la puissance des émetteurs de votre région.

Comme d'habitude, nous vous faisons part impartialement des résultats de nos essais, de ce qui est possible... et de ce qui ne l'est pas. Ceci dit, car nos petits montages précédents nous ont valu de nom-

brés lettres (les unes enthousiastes et les autres très « réservées » pour ne pas dire plus !) Ceci prouve que les petits montages en question intéressent vivement nombre de nos lecteurs ; mais que, par contre, certains leur demandent plus qu'ils ne peuvent donner !

Il est un avantage appréciable des récepteurs à transistors qui à notre connaissance n'est pas suffisamment mis en valeur et qui est celui-ci : ils sont bien moins susceptibles de tomber en « panne » que les récepteurs à lampes. La seule et unique raison en est que fonctionnant sous un voltage insignifiant, leurs transformateurs, et aussi et surtout leurs condensateurs électrolytiques ou électrochimiques sont pratiquement « inlaquables ». Après un usage extrêmement long, les condensateurs électrolytiques ou électrochimiques peuvent évidemment se dessécher sur les récepteurs à transistors (mais pour une durée d'usage égale, cela arrive tout aussi bien sur les récepteurs à lampes).

Le récepteur que nous allons vous décrire

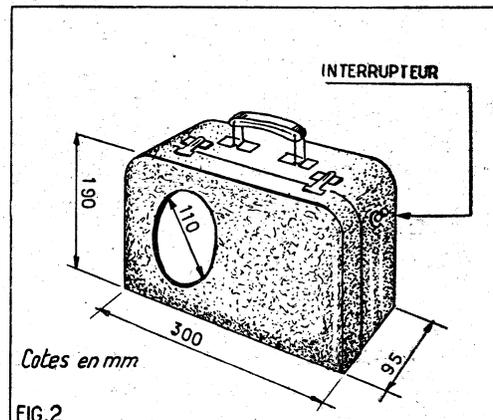


FIG. 2

Notre récepteur à 4 transistors est réalisé dans une minuscule mallette d'écolier (fig. 2) qui ne nous a coûté que 250 F, c'est-à-dire beaucoup moins qu'un « coffret spécial ». Dans le couvercle de cette mallette, un cercle de 11 cm de diamètre est découpé, afin d'y placer par la suite, un haut-parleur Audax type T12PV8 de 35 mm d'épaisseur, condition indispensable pour entrer aisément dans la mallette, une fois que le châssis du récepteur y est logé. Une des particularités de ce récepteur est de n'avoir à l'extérieur aucun bouton apparent (à part un interrupteur miniature confectionné avec une petite lame de clinquant et fixé extérieurement à la mallette sur l'un de ses plus petits côtés, c'est-à-dire celui qui a pour dimensions 19 x 9,5 cm (fig. 2). Le châssis du récepteur (fig. 3) a des côtés de 5,5 cm de large, et ses autres dimensions sont telles qu'il doit entrer dans la mallette aisément mais sans trop de jeu (dans notre récepteur il mesure 1 mm de moins que les dimensions de la mallette). Autour de ce châssis est ménagé une rainure de 3 cm de large et 2 mm de profondeur, dans laquelle nous avons bobiné 19 spires de fil de cuivre de 3/10, isolé sous deux couches coton, valeur adéquate pour les deux émetteurs bordelais (fréquences 1.205 et 1.070). Remarquez que l'utilisation du condensateur variable CV, connecté en parallèle sur ce bobinage, permet de couvrir une gamme PO plus étendue. Ce châssis est

FIG. 4

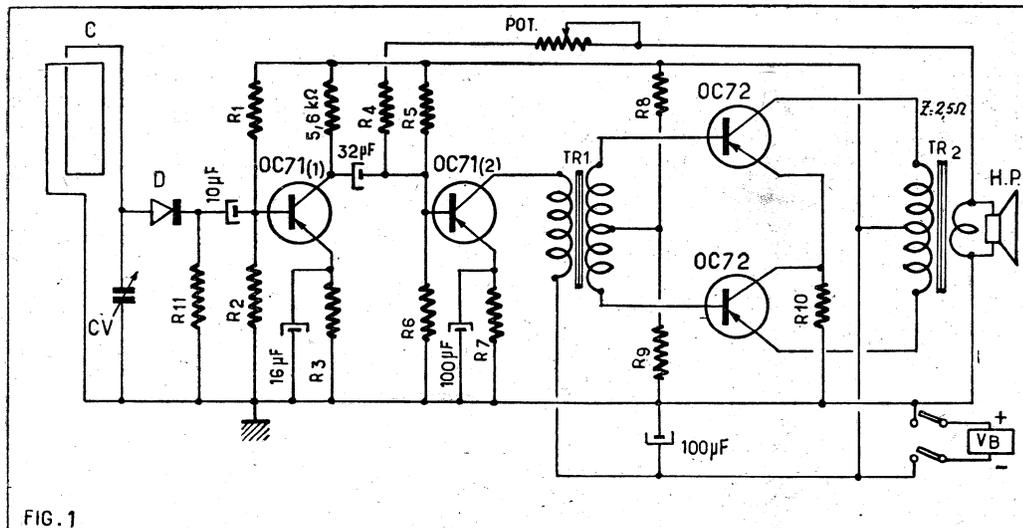


FIG. 1

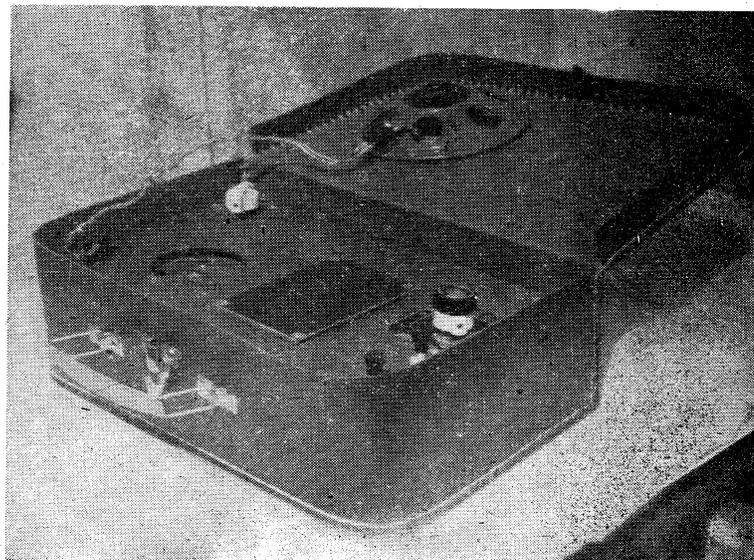
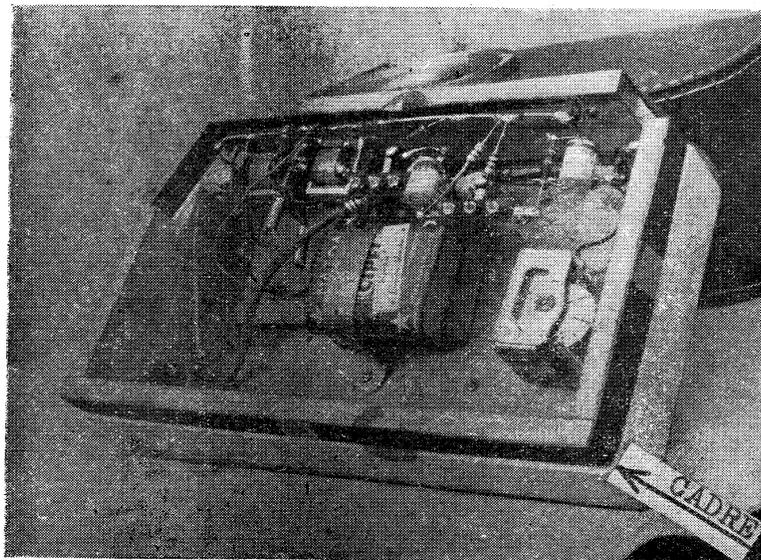
FIG. 1. — Pot : potentiomètre au graphite 50.000 Ω (à interrupteur). Tr1 : transfo type TTC3147. Tr2 : transfo type TTS3150.

breuses lettres (les unes enthousiastes et les autres très « réservées » pour ne pas dire plus !) Ceci prouve que les petits montages en question intéressent vivement nombre de nos lecteurs ; mais que, par contre, certains leur demandent plus qu'ils ne peuvent donner !

Il est un avantage appréciable des récepteurs à transistors qui à notre connaissance

peut (suivant la valeur de ses éléments) s'alimenter sur trois voltages différents : 4,5 V, 9 V ou 12 V. Plus le voltage choisi sera élevé, plus le récepteur sera sensible, mais, par contre, le taux de distorsion sera très légèrement plus élevé. En conséquence de quoi vous avez très grand avantage à utiliser le montage utilisant le voltage le plus élevé.

FIG. 3



en bois de 1 cm d'épaisseur. Le devant de ce châssis, sur lequel est fixé le potentiomètre (POT) et le condensateur variable (CV) est en contre-plaqué de 2 mm d'épaisseur (fig. 3 et 4).

Câblage du récepteur (fig. 1).

Notre récepteur est réalisé pour une alimentation sous 9 V (2 piles de 4,5 V, connectées en série). L'entrée du bobinage du cadre (C) est connectée à l'anode de la diode au germanium OA50, OA70 ou autre similaire (D), ainsi qu'aux lames fixes du condensateur variable de 490 pF (CV). La sortie du bobinage du cadre est connectée aux lames mobiles du condensateur variable (CV), ainsi qu'au pôle positif (+) de la batterie d'alimentation (V8). Pour mémoire, nous rappelons que le pôle positif d'une batterie alimentant un récepteur à transistors, correspond et doit être connecté à la masse (ce qui est exactement le contraire dans un récepteur à lampes). La cathode de la diode (D) — partie repérée d'un anneau, de la pointe d'une flèche ou d'un signe quelconque suivant son fabricant — est connectée à la masse (positif de la batterie), en intercalant en série une résistance au graphite de 100.000 Ω 1/2 W (R11), cette résistance constitue la résistance de charge de la diode, et peut légèrement varier d'un type de diode à l'autre). D'autre part, la cathode de cette diode est également connectée au pôle négatif (-) d'un condensateur électrochimique de 10 μ F 30 V. Le pôle positif (+) de ce condensateur est connecté à la base du premier transistor OC71 (fil placé au milieu de ce transistor). La base de ce transistor est connectée au pôle négatif de la batterie en intercalant en série une résistance au graphite de 120.000 Ω 1/2 W (R1). D'autre part, la base de ce transistor est également connectée à la masse (pôle positif de la batterie), en intercalant en série une résistance au graphite de 22.000 Ω 1/2 W (R2). L'émetteur de ce transistor (fil demeurant libre et non repéré par un point rouge) est connecté à la masse, en intercalant en série une résistance au graphite de 2.700 Ω 1/2 W (R3), encadrée d'un condensateur électrochimique de 16 μ F 30 V. Le pôle positif (+) de ce condensateur est connecté à la masse. Le collecteur de ce transistor (fil repéré par un point de couleur rouge) est connecté au pôle négatif (-) de la batterie. D'autre part, ce collecteur est également connecté au pôle négatif (-) d'un condensateur électrochimique de 32 μ F 30 V. Le pôle positif (+) de ce condensateur est connecté à la base du deuxième transistor OC71 qui est connecté à une résistance au graphite de 10.000 Ω 1/2 W (R4). Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à une paillette du potentiomètre (POT). La paillette de ce potentiomètre placée en son milieu (correspondant à son frotteur) est connectée à un fil du secondaire du transformateur de sortie (Tr2). Le fil demeurant libre de ce secondaire est connecté à la masse. Cet ensemble, potentiomètre POT-résistance R4 constitue le dispositif de contre-réaction réglable. Il doit très légèrement diminuer la puissance et non l'augmenter (si la puissance

VALEUR DES RÉSISTANCES SELON LE VOLTAGE			
	4,5 V	9 V	12 V
R1	82.000 Ω	120.000 Ω	160.000 Ω
R2	15.000	22.000	30.000
R3	1.800	2.700	3.900
R4	10.000	10.000	10.000
R5	6.800	12.000	68.000
R6	2.200	15.000	8.200
R7	120	1.500	820
R8	2.700	4.700	2.700
R9	100	100	100
R10	5	14	3
R11	100.000	100.000	100.000

était légèrement augmentée ou s'il y avait des accrochages), inverser simplement les fils qui viennent d'être connectés à ce secondaire du transformateur de sortie (Tr2). La base du deuxième transistor OC71 doit être également connectée au pôle négatif de la batterie en intercalant en série une résistance au graphite de 12.000 Ω 1/2 W (R5). Cette base (fil du milieu du transistor) est également connectée au pôle positif de la batterie, en intercalant en série une résistance au graphite de 15.000 Ω 1/2 W (R6). Le collecteur de ce deuxième OC71 est connecté au pôle positif (+) de la batterie en intercalant en série une résistance au graphite de 1.500 Ω 1/2 W (R7), encadrée d'un condensateur électrochimique de 100 μ F 30 V. Le pôle positif (+) de ce condensateur est connectée au pôle positif (+) de la batterie. Le collecteur de ce deuxième transistor OC71 est connecté à l'entrée du primaire du transformateur Tr1. La sortie du primaire de ce transformateur est connectée au pôle négatif (-) de la batterie. L'entrée du secondaire de ce transformateur est connectée à la base d'un transistor OC72 (fil du milieu de ce transistor). La sortie du secondaire de ce transformateur est connectée à la base du second transistor OC72. Le point milieu (cosse ou fil) de ce transformateur est connecté au pôle négatif de la batterie, en intercalant en série une résistance de 4.700 Ω 1/2 W (R8). Ce point milieu du transformateur Tr1 est également connecté au pôle positif (+) de la batterie en intercalant en série une résistance au graphite de 100 Ω 1/2 W (R9). Chacun des émetteurs de ces deux transistors OC72 (fils demeurant libre, non repérés d'un point de peinture rouge) sont connectés au pôle positif (+) de la batterie en intercalant en série une résistance au graphite de 14 Ω 1/2 W (R10). Cette résistance permet une parfaite interchangeabilité des transistors, sans avoir besoin d'effectuer de réglage. La dite résistance est destinée à stabiliser le montage (ses avantages sont plus grands que ses très légers inconvénients, et il est préférable de l'utiliser). Ces très légers inconvénients sont les suivants = sur signaux extrêmement faibles, elle peut apporter une distorsion par transmodulation.

Le collecteur de l'un des OC72 est connecté à l'entrée du primaire du transfor-

mateur de sortie Tr2. Le collecteur du second transistor OC72 est connecté à la sortie du primaire du transformateur de sortie Tr2. Le point milieu de ce transformateur (fil ou apillette) est connecté au pôle négatif (-) de la batterie.

Dans les trois genres d'alimentation (4,5 V, 9 V, 12 V), chacun des deux transistors OC72 devra être emboîté à frottement dur, dans un clip en cuivre, type 56.200 (fourni sur demande, avec la paire appareillée de deux OC72). Ces clips sont destinés à la parfaite évacuation de la très faible chaleur qui pourrait se produire sur les transistors OC72, ce qui permet de les utiliser avec leurs caractéristiques d'origine. La batterie d'alimentation devra être shuntée par un condensateur électrochimique de 100 μ F 30 V.

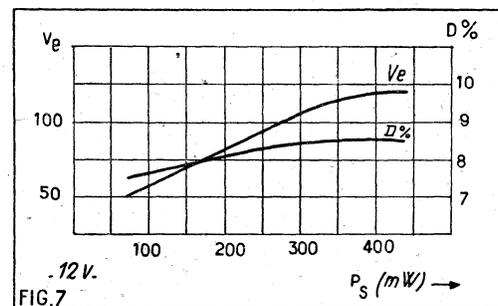
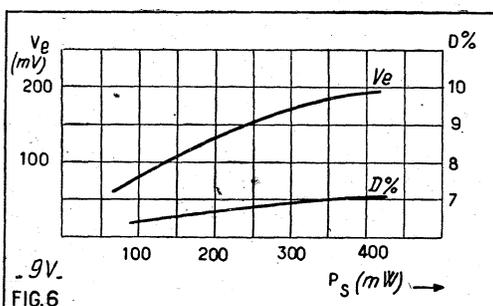
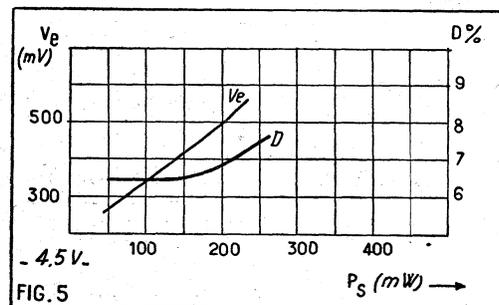
Pour mémoire, nous rappelons que la base d'un transistor joue le rôle de la grille d'une lampe à trois électrodes, que son émetteur joue le rôle de sa cathode et que son collecteur joue le rôle de sa plaque. La masse d'un récepteur à transistors, correspond au pôle positif (+) de la batterie d'alimentation et non au pôle négatif, comme dans les récepteurs à lampes.

Remarques pratiques sur les essais de ce récepteur.

Nous avons longuement essayé ce récepteur en divers endroits, dans un rayon de 45 km des émetteurs. D'un endroit à l'autre, les conditions de réception changent. Dans une même maison, la réception change en intensité d'une pièce à l'autre. Comment voulez-vous, que d'une région à l'autre, les conditions de réception soient les mêmes ! Evidemment, ceci provient des phénomènes de propagation qui sont plus perceptibles sur un petit récepteur que sur un changeur de fréquence à 5 ou 6 lampes. En certains endroits, et toujours dans le même rayon, ce récepteur est comparable en musicalité et en puissance à un bon récepteur à 3 lampes. Dans certains endroits seulement, nous avons fait la très curieuse remarque suivante : amplification très sensible (même forte dans certains cas) en connectant la masse de ce récepteur (pôle positif + de la batterie) à une bonne prise de terre. Dans d'autres cas, cette façon de procéder n'a modifié en aucune façon le fonctionnement du récepteur. En connectant le noyau magnétique des transformateurs Tr1 et Tr2 à la masse (pôle positif + de la batterie) on obtient quelquefois une amélioration de puissance.

Les deux résultats que nous avons quelquefois acquis ne sont pas une règle, mais comme il est très aisé d'appliquer l'un ou l'autre de ces procédés (ou les deux), il n'en coûte pas beaucoup d'essayer. Ces essais sont également valables pour d'autres genres de récepteurs à transistors. Nous avons fait ces essais sur des changeurs de fréquence à 6 transistors et il en a été quelquefois de même.

A 45 km des deux émetteurs bordelais (l'un de 20 kW et l'autre de 100 kW !!!) nous séparons très aisément et complètement l'un et l'autre de ces émetteurs.



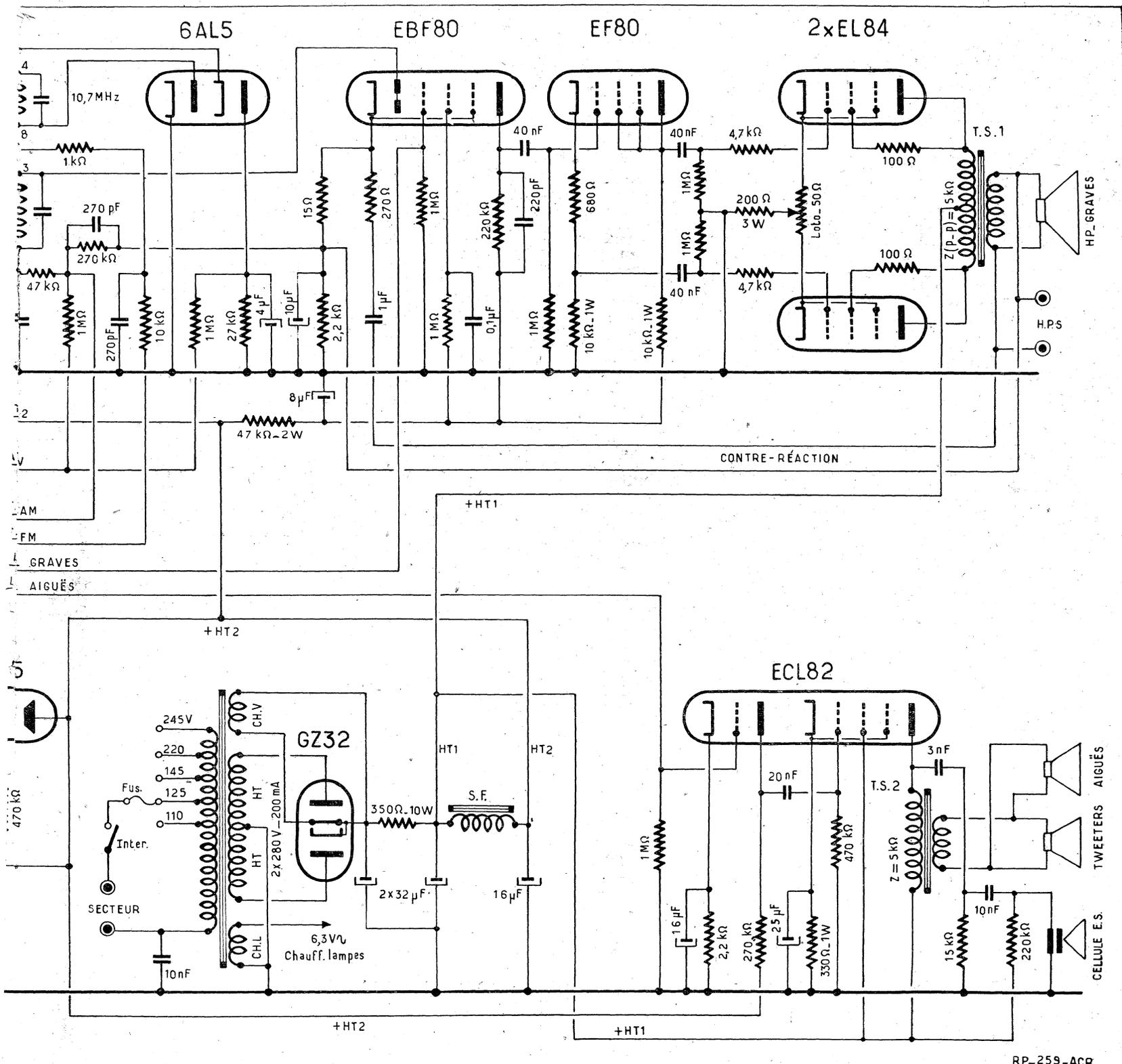
RÉCEPTEUR AM-FM A AMPLI BF BI-CANAL

La description qui va suivre s'adresse à tous ceux qui désirent réaliser un appareil de très grande classe. Etant prévu pour la réception des émissions AM et FM tout a été mis en œuvre pour lui donner le maximum de sensibilité dans un cas comme dans l'autre. Nous ne donnerons comme exemple que l'étage HF qui pré-

cede l'étage changeur de fréquence de la chaîne AM.

Un récepteur moderne surtout lorsqu'il est destiné à recevoir les émissions FM doit être doté d'un amplificateur BF de haute qualité. En effet, ce que réclame un auditeur avisé ce n'est pas tant la possibilité de recevoir un nombre considérable

de stations mais plutôt l'illusion d'une audition directe. Il veut entendre l'orchestre ou le chanteur comme s'ils étaient présents. Or, cette haute fidélité de reproduction dépend presque exclusivement de la partie BF de l'appareil. Cela explique que l'effort des techniciens ait beaucoup porté
(Suite page 36.)



RP-259-ACR

1) "OREOR" 303 N

Vers cadre

ANC
RUGE
MARRON
BLEU

Commut.
Ant-Cadre

Vers cadran

Vers bloc

CADRE

Entree
Ant. FM

Ant. AM

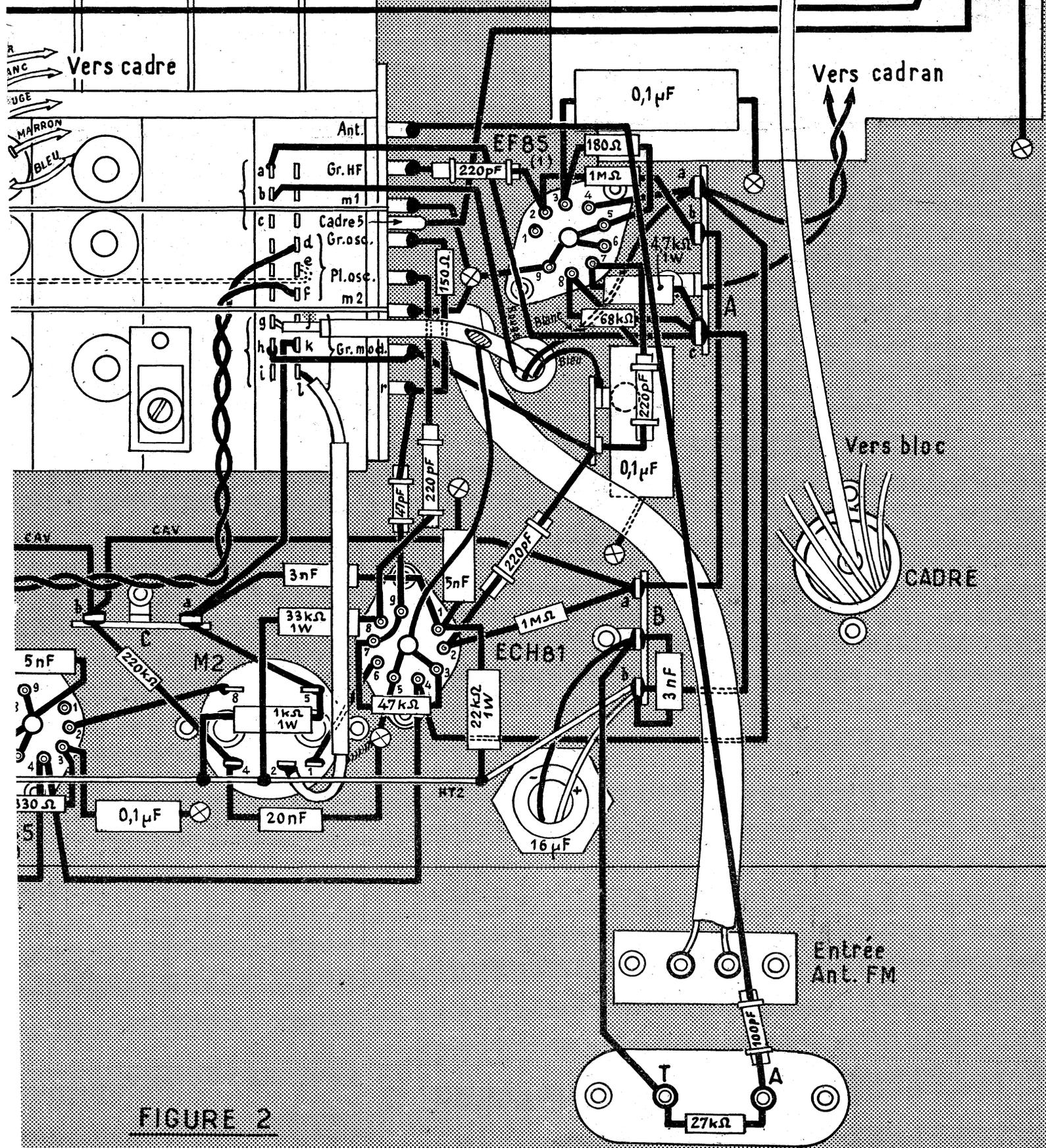


FIGURE 2

(Suite de la page 33.)

depuis quelques années, sur le problème de l'amplification BF.

Cet effort vers la haute fidélité se retrouve sur le présent montage. La solution retenue consiste dans un amplificateur à deux canaux, un pour les fréquences graves qui actionne un HP de grand diamètre et un pour les fréquences aiguës qui se termine par deux HP dynamiques de petit diamètre et une cellule électrostatique. Grâce à cette spécialisation des étages amplificateurs et des reproducteurs de son on obtient une restitution pratiquement intégrale de toutes les fréquences audibles et de leurs harmoniques. Il est presque inutile de souligner qu'un tel amplificateur

est tout indiqué pour être associé à une platine tourne-disque de qualité. Dans ces conditions il permet de bénéficier de toute la finesse des enregistrements microsillon.

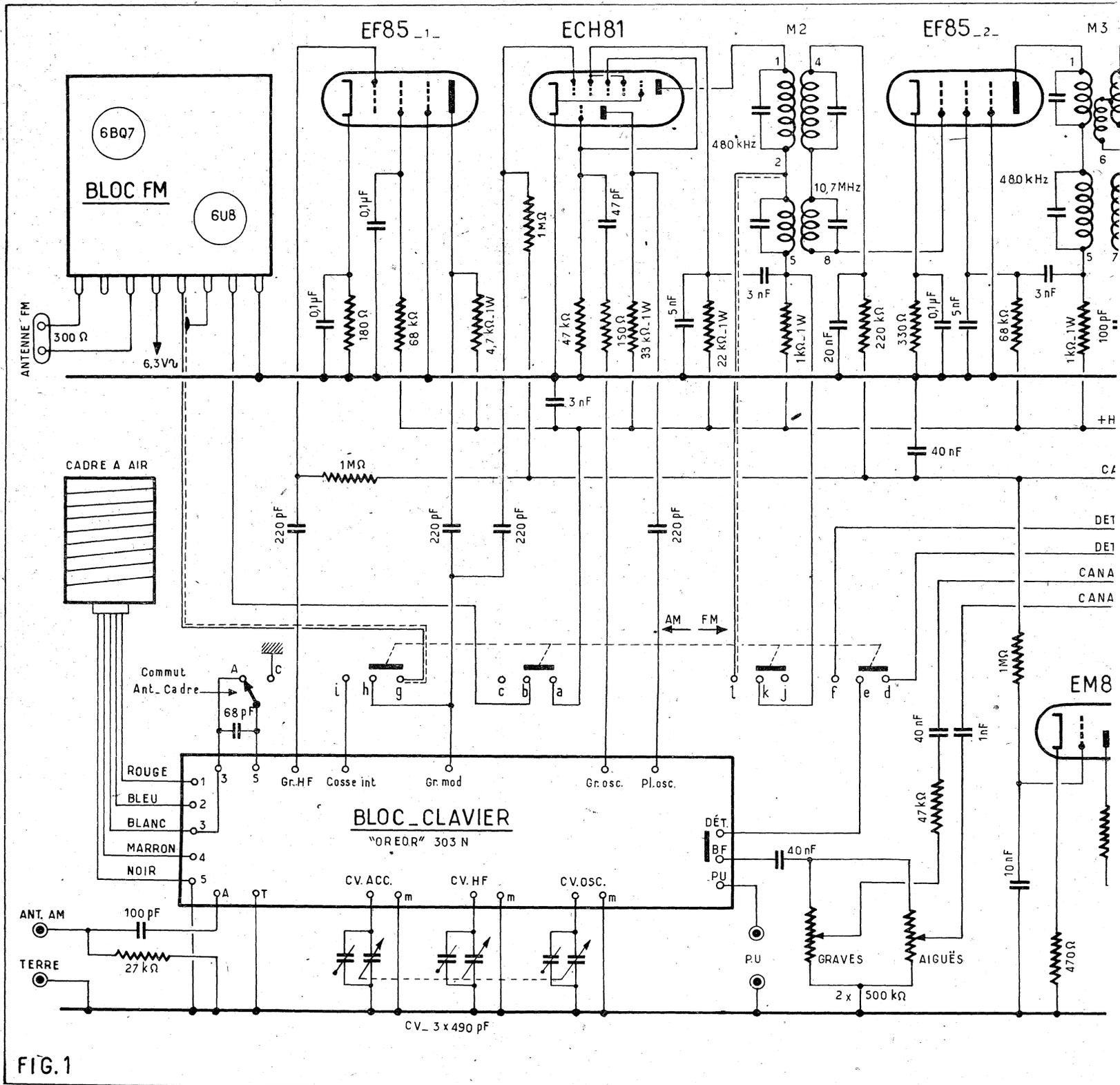
Le schéma (fig. 1).

Comme vous pouvez vous en rendre compte il s'agit d'un appareil mixte, c'est-à-dire qu'une grande partie de la chaîne de réception AM est utilisée pour la réception FM. Nous allons donc commencer l'étude du schéma par la chaîne AM.

Ainsi que nous l'avons signalé, cette chaîne est munie d'un étage HF dont la lampe est une EF85. Le bloc de bobinage est un Oréor 303N. C'est un bloc à touches

prévu pour la réception des gammes classiques et d'une gamme OC étalée. Une touche de ce bloc actionne le commutateur assurant le passage de la réception AM à la réception FM. Une autre commande la commutation « radio-PU ». Le bloc qui contient les bobinages entré OC, les bobinages de liaison HF et ceux oscillateurs pour toutes les gammes est accordé par un CV 3×490 pF. Une cage est affectée au circuit d'entrée, l'autre au circuit de liaison HF et la troisième aux bobinages oscillateur. Pour les gammes PO et GO le collecteur d'onde est un cadre à air blindé à grande surface. Pour les gammes OC et BE il y a une prise antenne qui peut être mise en service à l'aide d'un commu-

(Suite page 37.)



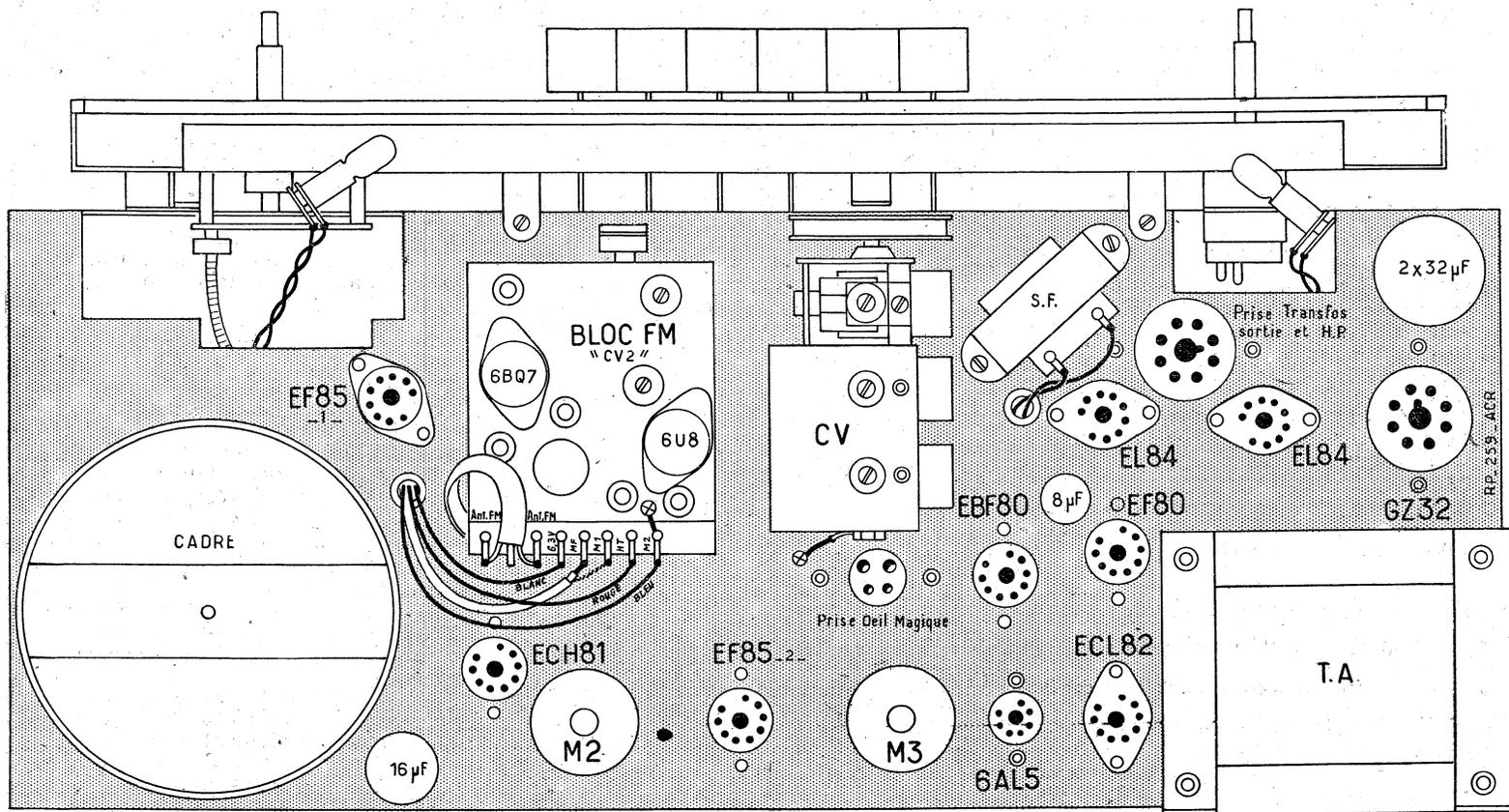


FIG.3

(Suite de la page 36.)

tateur spécial. La prise antenne est shuntée par une résistance de 27.000Ω ; sa liaison avec le bloc utilise un condensateur de $100 \mu\text{F}$.

Le circuit d'entrée du bloc attaque la grille de commande de la EF85 HF à travers un condensateur de 220 pF . La tension de VCA est appliquée à cette électrode par la résistance de fuite de $1 \text{ M}\Omega$. La EF85 est polarisée par une résistance de cathode de 180Ω shuntée par $0,1 \mu\text{F}$. La tension écran est obtenue par une résistance de 68.000Ω découplée par un $0,1 \mu\text{F}$. La plaque est alimentée à travers une résistance de charge de 4.700Ω . Elle est reliée au circuit de liaison HF du bloc de bobinages par un condensateur de 220 pF . Ce circuit attaque la grille de la modulatrice de l'étage changeur de fréquence à travers un condensateur de 220 pF . La tension de VCA, est pour cette électrode encore amenée par la résistance de fuite qui fait $1 \text{ M}\Omega$.

La lampe changeuse de fréquence est une ECH81 dont la partie pentode fonctionne en modulatrice et la partie triode en oscillatrice. La cathode de ce tube est reliée à la masse. Dans le circuit grille de la triode oscillatrice nous retrouvons les éléments : un condensateur de 47 pF en série avec une résistance de 150Ω et la résistance de fuite qui fait 47.000Ω . Dans le circuit plaque il y a le condensateur de liaison de 220 pF et la résistance d'alimentation de 33.000Ω . L'écran de l'heptode est alimenté à travers une résistance de 22.000Ω découplée par 5 nF .

Le transformateur de liaison entre l'étage changeur de fréquence et l'étage MF est bi-fréquence; une section est accordée sur 480 kHz et l'autre sur $10,7 \text{ MHz}$. Signalons immédiatement que le second transformateur est également bi-fréquence (480 et $10,7 \text{ MHz}$). La section 480 kHz sert en réception AM et la section $10,7 \text{ MHz}$ en réception FM.

Dans le circuit plaque de la changeuse de fréquence ECH81 on a prévu une cel-

lule de découplage constituée par une résistance de 1.000Ω et un condensateur de 3 nF .

La lampe MF est une EF85. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 330Ω shuntée par $0,1 \mu\text{F}$. L'écran est alimenté à travers une résistance de 68.000Ω découplée par 5 nF . Le circuit plaque contient les primaires du second transfo bi-fréquence et une cellule de découplage formée d'une résistance de 1.000Ω et un condensateur de 3 nF . Avant de quitter cet étage signalons que la tension de VCA est appliquée à la base du secondaire du premier transfo MF, à travers une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 220.000Ω et d'un condensateur de 20 nF .

Le secondaire de la section 480 kHz du deuxième transfo MF attaque les diodes d'une EBF80 qui assurent la détection. Le circuit détecteur contient une cellule de blocage HF formée d'une résistance de 47.000Ω et d'un condensateur de 100 pF . Le signal BF apparaît aux bornes de l'ensemble résistance de 270.000Ω et condensateur de 270 pF qui suit la cellule de blocage. Il est transmis à l'entrée de l'ampli BF à travers une section du commutateur AM-FM et le commutateur radio-PU tous deux contenus dans le bloc de bobinage comme nous l'avons déjà signalé.

La chaîne FM.

La réception des émissions FM se fait à l'aide d'une platine précablée et pré-réglée Oréor CV2, contenant un étage HF et un étage changeur de fréquence. Cette platine est équipée des tubes 6BQ7 et 6U8. Son entrée est reliée à l'antenne FM par un câble 300Ω et sa sortie à la grille de l'heptode modulatrice de la ECH81 à travers la section *ihg* du commutateur AM-FM. En position FM la section *eba* du commutateur AM-FM applique la HT à la platine FM qui entre alors en fonctionnement. En position AM cette HT est coupée.

En réception FM l'heptode de la ECH81

de la chaîne AM fonctionne en première lampe MF. La EF85-2 constitue alors le deuxième étage MF. La liaison étant assurée par la section $10,7 \text{ MHz}$ du premier transfo MF. Remarquons qu'en position AM le primaire de cette section est court-circuité par la section *lkj* du commutateur AM-FM.

Le secondaire de la section $10,7 \text{ MHz}$ du second transfo MF forme avec une double diode 6AL5 un détecteur de rapport qui fait apparaître la modulation BF. La sortie de ce détecteur de rapport est reliée à l'entrée de l'ampli BF à travers la section *fed* du commutateur AM-FM et le commutateur radio-PU.

Entre une plaque de la EAL5 et la masse il y a une résistance de 27.000Ω shuntée par un condensateur de $4 \mu\text{F}$. En réception FM c'est aux bornes de cet ensemble qu'est prise la tension de VCA. Pour cela le sommet de cet ensemble est relié à la ligne antifading par une résistance de $1 \text{ M}\Omega$.

L'amplificateur BF.

L'entrée de l'amplificateur BF est constitué par un condensateur de 40 nF et deux potentiomètres de 500.000Ω montés en parallèle. L'un des potentiomètres commande l'amplification du canal grave et l'autre celle du canal aiguë.

Examinons tout d'abord le canal grave. Le curseur du potentiomètre correspondant est relié à la grille de commande de la pentode de la EBF80 à travers un condensateur de 40 nF en série avec une résistance de 47.000Ω . La résistance de fuite de cette électrode fait $1 \text{ M}\Omega$. La polarisation de la pentode est obtenue par une résistance de cathode shuntée par $10 \mu\text{F}$. En série avec cet ensemble de polarisation, du côté de la cathode il y a une résistance de 15Ω qui entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction. L'autre branche de ce circuit, qui vient du secondaire du transfo de HP est formée d'une résistance de 270Ω et d'un condensateur de $1 \mu\text{F}$. La présence du condensateur a pour effet de relever l'amplification des

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 135 DE JANVIER 1959

- La réaction négative ou contre-réaction.
- Le tube de Geiger détecteur de radio-activité.
- Antenne d'émission et de réception.
- Electrophone simple à 2 canaux.
- Installation des téléviseurs.
- Un récepteur AM-FM EF80 - ECH81 - EF89 - 6AV6 (2) - EL84 - EM84 - EZ80.
- Changeur de fréquence 3 lampes + indicateur + valve ECH81 - EBF80 - ECL82 - EM85 - EZ80.
- Changeur de fréquence 5 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECC81 - ECH81 - EF89 - EBC81 - EL84 - EM85 - EZ80.

N° 134 DE DÉCEMBRE 1958

- Branchement d'un tube cathodique dans un téléviseur.
- L'effet photo-électrique dans les semi-conducteurs.
- Choix et branchement des microphones.
- Premier essais de l'oscilloscope.
- Amplificateur haute fidélité à deux canaux ECC82 (2) - EL84 (3) - ECC82 - EL84 (2) - ECC82.
- Electrophone portatif ECC82 - EL84 - EZ80.
- Deux récepteurs à transistors inédit :
| changeur de fréquence à quatre transistors.
| changeur de fréquence à cinq transistors avec un étage final push-pull.

N° 133 DE NOVEMBRE 1958

- Le son de la télévision.
- Enregistreur magnétique ECH81 - EL84 - EZ80.
- Récepteur AM-FM - EF85 (2) - ECH81 - EABC80 - EM85 - ECC83 - (2) ECC82 - EL84.
- Les cellules photo-électriques.
- Récepteur 4 lampes ECH81 - EBF80 (2) - EL84 - EM85 - EZ80.
- L'effet Zener et ses applications.

N° 131 DE SEPTEMBRE 1958

- Qu'est-ce qu'un décibel ?
- Etude d'un oscilloscope.
- Téléviseur 43 cm.
- Un magnétophone haute fidélité.
- Récepteur à 6 transistors OC44 - OC45 (2) - OA85 - OC81 - OC72 (2).
- Amplificateur haute fidélité ECC81 - ECL82 (4).
- Principe des servo-mécanismes.

N° 132 D'OCTOBRE 1958

- La pratique du câble de descente.
- Le FUG-10 reconditionné.
- Récepteur universel à transistors (T761R (1) - GT760 (2) - OA51 - GT81R (1) - GT109R (2)).
- Téléviseur multicanal.
- Notation scientifique des nombres.
- Emploi de l'oscilloscope en radio.
- Electrophone portatif.
- Récepteur original à 4 transistors (OCC44 (1) - OC71 (1) - OC72 (2)).
- Bases de temps lignes.
- Les semi-conducteurs et les tubes subminiatures.

100 F le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. **Votre marchand de journaux habituels peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presse.**

fréquences les plus basses, car pour elles il réduit le taux de contre-réaction.

L'écran de la pentode EBF80 est alimenté à travers une résistance de 1 M Ω découplée par un condensateur de 0,1 μ F. La résistance de charge plaque fait 220.000 Ω . Elle est shuntée par un condensateur de 220 pF qui forme découplage HF et contribue à l'élimination des fréquences aiguës dans ce canal.

La seconde lampe du canal grave et une EF80 montée en triode (écran et supresseuse reliée à la plaque). Ce tube fonctionne en déphaseur pour l'attaque du push-pull final. Sa grille est reliée à la plaque de la EBF80 par un condensateur de 40 nF et une résistance de fuite de 1 M Ω . Le circuit cathode contient une résistance de 680 Ω et une résistance de charge de 10.000 Ω .

Le circuit plaque contient une résistance de charge de 10.000 Ω . Il est évident que les tensions BF qui apparaîtront aux bornes des résistances de 10.000 Ω (cathode et plaque) seront égales. De plus elles seront en opposition de phase donc aptes à attaquer un étage push-pull.

On a choisi la forme push-pull pour l'étage de sortie de ce canal parce que l'amplitude des fréquences graves doit être importante. Or un push-pull peut aisément délivrer avec le minimum de distorsion la puissance nécessaire à la bonne restitution de ces fréquences.

Le push-pull est équipé par deux EL84. Les circuits de liaison des grilles de commande sont formés de façon identique par un condensateur de 40 nF, une résistance de fuite de 1 M Ω et une résistance de blocage de 4.700 Ω . Evidemment un de ces circuits vient du circuit cathode de la déphaseuse et l'autre du circuit plaque.

La polarisation est obtenue par une résistance de cathode commune de 200 Ω . Un potentiomètre de 50 Ω permet l'équilibrage de cette polarisation.

La grille écran de chaque EL84 est reliée à la plaque par une résistance de 100 Ω . Le transformateur d'adaptation du HP à une impédance de 5.000 Ω de plaque à plaque.

Le canal aiguë est équipé par une ECL82. La partie triode de cette lampe constitue l'étage préamplificateur. Sa grille est reliée au curseur du potentiomètre correspondant par un condensateur de 1 nF et une résistance de fuite de 1 M Ω . La polarisation est obtenue par une résistance de cathode de 2.200 Ω shuntée par un condensateur de 16 μ F. La charge plaque est une résistance de 270.000 Ω .

La section pentode équipe l'étage de puissance. La liaison entre sa grille de commande et la plaque de la préamplificatrice se fait par un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite de 470.000 Ω . La polarisation est fournie par une résistance de cathode de 330 Ω découplé par un condensateur de 25 μ F. Le transformateur d'adaptation des deux HP dynamique à une impédance primaire de 5.000 Ω . Les bobines mobiles des deux HP sont branchées en parallèle sur le secondaire. La cellule électrostatique est attaquée par la plaque de la pentode ECL82 à travers un filtre formé de deux condensateurs (3 nF et 10 nF) et d'une résistance de 15.000 Ω . Il est excité à partir de la ligne HT à travers une résistance de 220.000 Ω .

L'alimentation comporte un transformateur donnant 20 \times 80 V avec un débit maximum de 200 mA à la HT, une valve GZ32 et deux cellules de filtres. La première est constituée par une résistance de 350 Ω 10 W et deux condensateurs de 32 μ F et la seconde par une self et un condensateur de 16 μ F. L'alimentation plaque du push-

pull du canal grave est prise après la première cellule de filtrage. Une cellule supplémentaire formée d'une résistance de 47.000 Ω et d'un condensateur de 8 μ F est prévue pour le reste de l'alimentation du canal grave. Comme vous pouvez le constater le filtrage sur ce récepteur est particulièrement sévère. C'est absolument nécessaire car sur un appareil de cette classe aucun ronflement ne peut être toléré.

L'indicateur d'accord est un EM85, il est commandé par la ligne antifading et fonctionne aussi bien en AM qu'en FM.

Réalisation pratique.

Un tel montage s'adressant à des amateurs chevronnés nous ne détaillerons pas l'exécution des circuits point par point, cependant nous donnerons des conseils d'ordre général qui seront très utiles.

Le montage de ce récepteur est illustré par les figures 2, 3 et 4. La figure 2 montre l'intérieur du châssis avec tous les circuits qui doivent y être exécutés. La figure 3 est la vue de dessus du châssis. Quant à la figure 4 elle détaille la disposition des HP à l'intérieur de l'ébénisterie et leur raccordement aux bouchons de branchement avec le châssis.

Pour pouvoir exécuter le câblage il faut tout d'abord procéder à l'équipement du châssis. Cet équipement consiste à fixer les différentes pièces. Comme nous le conseillons toujours il est préférable de commencer par les petites pièces comme les supports de lampe, les plaquettes de raccordement (A-T, PU, etc...), les relais. Ne montez pas immédiatement le cadre, son branchement se faisant en dernier, il encombrerait inutilement. Avant de mettre en place le CV il est bon de souder sur les cosses des cages et sur les four-

**DÉVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES
NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'
ACER 122-RP99
" Bi-Canal "**

Description ci-contre.

PRÉSENTATION EN COUVERTURE

1 châssis.....	1.030
1 clavier.....	3.400
1 jeu de MF + Cadre.....	3.340
1 platine CV2 (FM 2 tubes).....	4.765
1 cadran + CV 3 \times 490 + glace.....	3.855
1 transfo d'alimentation.....	6.205
1 self.....	590
4 filtres 2 \times 32 + 16 alu + 1 de 8 MF alu.	1.010
1 potentiomètre double 2 \times 500 K. Al.....	490
9 supports Noval + 1 miniature + 1 octal	
3 plaquettes et fiche FM.....	515
2 boutons doubles et feutres.....	255
1 jeu résistances et capacités.....	3.320
1 jeu d'équipement divers.....	655
1 jeu de décolletage.....	650

LE CHASSIS COMPLET, 30.080
prêt à câbler.....

1 jeu de tubes (6BQ7-6U8-ECH81-2 \times EF85-EBF80-EB91-EF80-2 \times EL84-ECL82-GZ32-EM85)..... **11.018**

Les haut-parleurs :
1 de 16 \times 24 « GE-GO » transfo 2 secondaires, 2 Tweeters TW9 avec transfo 50 \times 60, 1 cellule « Lorenz » } **10.670**

L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE..... 11.700

PRIX FORFAITAIRE pour le récepteur absolument complet, en pièces détachées, avec lampes, Haut-parleur et ébénisterie. 50.775
PRIS EN UNE SEULE FOIS.....

VOIR NOS AUTRES PRÉSENTATIONS PAGE 18 du présent numéro.

ACER 42 bis, rue de Chabrol, PARIS-X^e.

Téléph. : PRO 28-31.

Métro : Poissonnière. Gare de l'Est et Nord. C.C. postal 658-42 Paris.

GALLUS-PUBLICITÉ

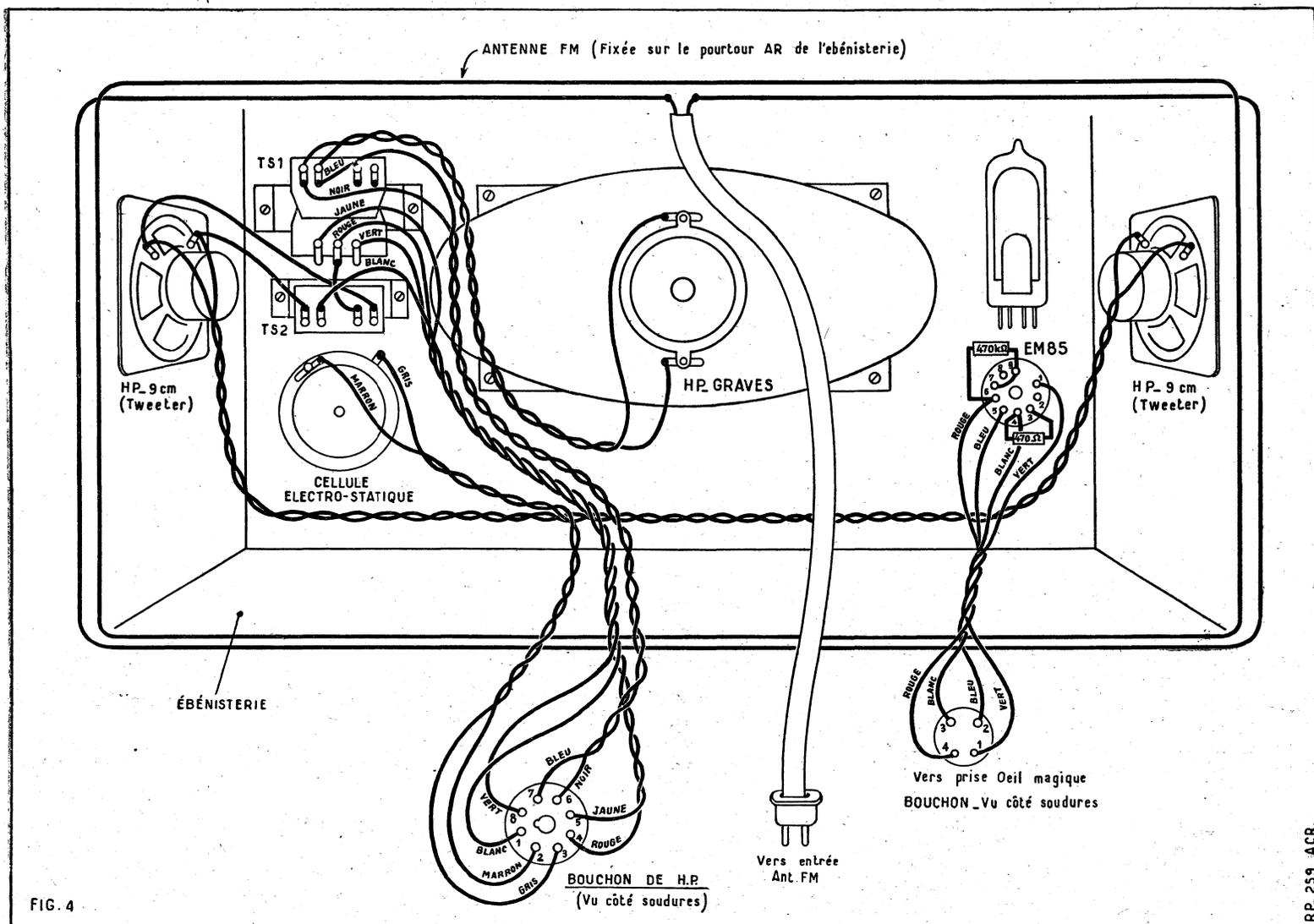


FIG. 4

chettes les fils de connexion car une fois le CV et le bloc en place cette opération sera très difficile. Ces fils seront prévus trop longs et seront coupés à la longueur voulue lors de leur raccordement avec le bloc.

Pour le câblage on commence par exécuter les liaisons de masse. Ces liaisons sont relatives à la prise T de la plaquette A-T, aux cosses m du bloc à une cosse extrême de chaque potentiomètre, à une cosse CH.L. et au point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation à certaines broches des supports de lampes, etc. Les points de masse sont pris sur les pattes de fixation des relais ou par soudure directe sur la tôle du châssis. On soude ensuite sur le bloc les fils venant du CV. Puis on exécute la ligne d'alimentation des filaments. Cette ligne est formée de connexions en fil isolé placées contre le châssis. On exécute aussi les autres connexions en fil isolé. On pose les fils blindés en ayant soin de souder les gaines à la masse. On pose encore les cordons torsadés. On soude les fils des condensateurs électrochimiques de filtrage.

Le fil marqué HT2 sur le plan de câblage est un conducteur nu placé à une certaine distance du fond du châssis. Il constitue la ligne HT2.

Lorsque toutes les connexions sont posées on soude les condensateurs et les résistances en procédant étage par étage. On aura intérêt à respecter le plus possible l'ordonnance représentée sur les plans de câblage.

La liaison entre la prise antenne FM et la platine se fait par du ruban 300 Ω.

Lorsque tous les circuits sont exécutés on monte le cadre sur le châssis et on procède au branchement de ses fils.

Pour éviter toute erreur de liaison ou toute omission nous vous conseillons de cocher chaque connexion, résistance ou condensateur aussitôt après leur mise en place.

Lorsque le câblage du châssis est terminé on fixe les haut-parleurs ainsi que leur transformateurs d'adaptation dans l'ébénisterie suivant la disposition de la figure 4. A l'aide de cordons souples à conducteurs multiples on relie les HP entre eux et avec les transfos. On effectue de la même façon la liaison avec les bouchons de branchement. La figure 4 montre aussi le raccordement entre le support d'indicateur d'accord et son bouchon de branchement.

L'antenne FM est constituée par du ruban de 300 Ω fixé sur le pourtour intérieur de l'ébénisterie.

Lorsque le câblage est complètement terminé une vérification minutieuse s'impose.

Mise au point.

Pour la chaîne de réception AM on procède comme pour un récepteur ordinaire, on retouche l'accord des transfos MF sur 480 kHz. Ensuite on procède à l'alignement des circuits du bloc suivant la méthode habituelle. Les points d'alignement sont standard et portés sur la notice que le constructeur joint à chaque bloc.

Pour la chaîne FM la platine étant pré-réglée il n'y a pas lieu d'y retoucher.

Il suffit donc de revoir l'accord de la section 10,7 MHz des transfos MF.

Au point de vue BF le seul réglage concerne le potentiomètre de 50 Ω d'équilibrage du push-pull. En principe son curseur doit être placé à mi-course. Toutefois si on constate une distorsion il y aura lieu de le déplacer dans un sens ou dans l'autre. Si on ne possède pas les instruments de mesure nécessaires on procédera « à l'oreille ». La méthode rationnelle consiste à injecter un signal BF à l'entrée de l'ampli, signal qui peut être produit par un générateur BF ou une hétérodyne HF sur laquelle on peut prélever la modulation BF. En branchant un oscilloscope ou un volt-mètre de sortie sur chaque moitié du primaire du transfo de sortie on peut contrôler l'égalité des tensions BF obtenues sur ces demi-secondaires. On agit alors sur le potentiomètre de manière à ce que cette égalité soit effective.

A. BARAT.

SYSTÈME "D"

LA REVUE DES BRICOLEURS

Menuiserie - Maçonnerie - Électricité - Mécanique - Auto, moto, vélo
Ciné, photo...

Chaque mois : 70 francs

LA FABRICATION DES TUBES SUBMINIATURES

Le mot nouveau — ou néologisme : *miniaturisation* a été inventé pour caractériser une tendance de la technique électronique moderne imposée par certaines circonstances.

Miniaturiser un montage, c'est le réaliser de manière à le rendre plus léger, moins encombrant, *tout en lui conservant la même efficacité*. Il est sans doute inutile d'insister sur l'importance de ce dernier membre de phrase... C'est, en effet, là que réside la plus grande difficulté. Il n'est pas impossible de loger le mouvement d'horlogerie d'un chronomètre dans le châton d'une bague. Ce n'est certes, pas très facile. Mais ce qui est encore plus difficile, c'est de conserver la même précision...

° Dans la dernière partie de la guerre 1939-1944, les anglo-saxons avaient réalisé la « fusée de proximité » grâce à laquelle leur artillerie aérienne faisait des coups sombres parmi l'aviation allemande. Le nombre de « coups au but » était devenu extraordinairement élevé.

En réalité, la fusée de proximité était un véritable radar, émetteur-récepteur qui était entièrement logé dans la fusée d'un obus,

avec ses cinq ou six tubes amplificateurs, leurs circuits et leur alimentation... Il fallait bien « miniaturiser » ! Ce « radar » commandait l'éclatement de l'obus quand il passait « à proximité » d'un avion.

Les équipements électroniques des avions modernes sont devenus d'une fantastique complexité : radars divers, altimètre radio-électriques, système de navigation hyperboliques, calculateurs électroniques de tir, servo-commandes, etc., etc.

L'encombrement et le poids sont strictement mesurés... Une lutte constante oppose l'ingénieur de l'aéronautique qui veut alléger à l'électronicien qui invente constamment de nouveaux appareils. Le seul terrain d'entente est la « miniaturisation ».

On a commencé par réaliser les séries « miniatures » que connaissent bien nos lecteurs (6AV6, 6CD6, etc.) Ce n'est pas encore suffisant... On peut aller encore plus loin et la série Subnitron de la C.S.F. se situe au-delà de la « miniature ». C'est donc une série « subminiature » qui comporte un choix complet de tubes, permettant toutes les combinaisons, depuis le tube « mélangeur » jusqu'au tube à gaz ou thyra-

Certains de ces tubes sont construits à l'usine de Saint-Egrève que nous avons visitée pour les lecteurs de *Radio Plans*.

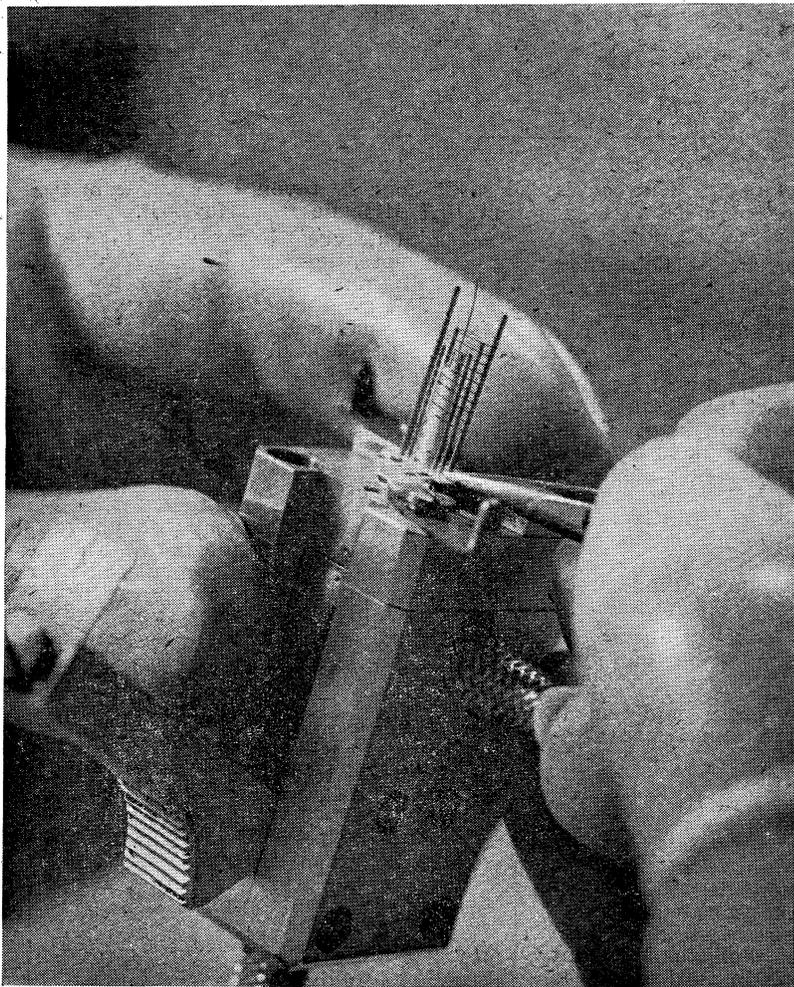
Tubes « Sécurité ».

Pour la série « Subnitron », le problème a encore été compliqué du fait qu'il s'agit de tubes « Sécurité ». Au juste, qu'est-ce que cela veut dire? Il faut entendre par là, qu'il s'agit d'une série professionnelle dont les caractéristiques sont vérifiées avec la plus extrême rigueur.

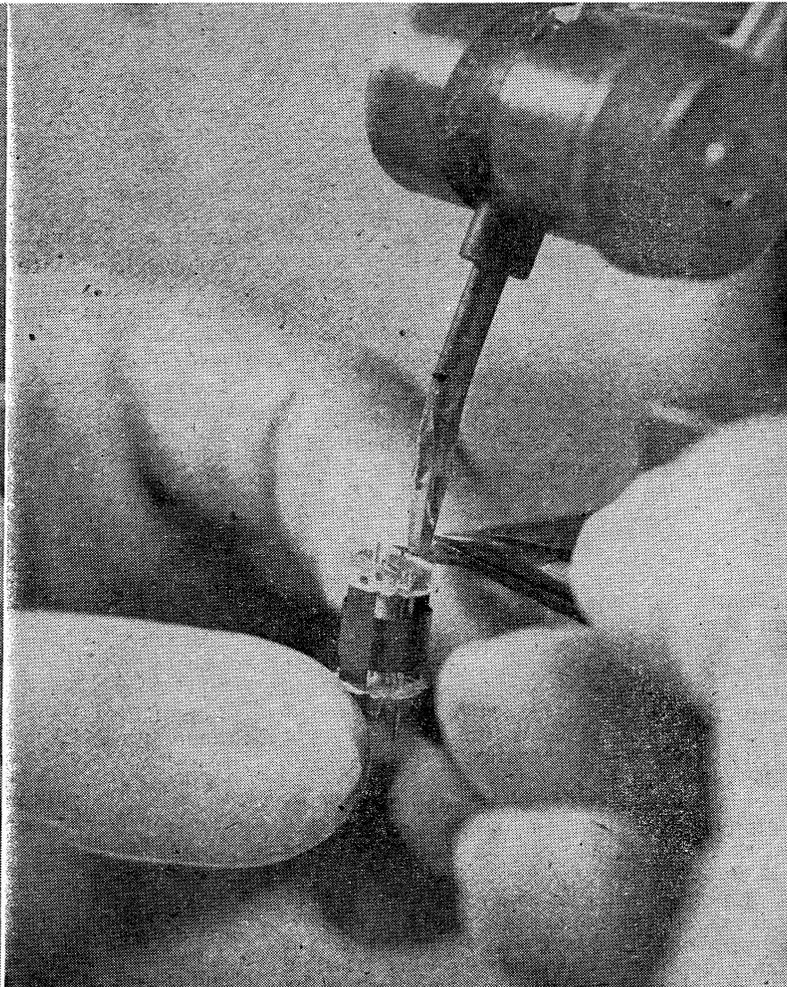
On peut considérer que tous les tubes portant le même numéro de référence sont interchangeables et, qu'à très peu de chose près, leurs caractéristiques sont superposables.

Il n'en est pas de même dans les séries dites « amateur ». Quand on veut réaliser un montage symétrique ou push-pull, il est bon de vérifier que l'écart n'est pas trop accusé entre les deux tubes. Cette vérification serait inutile s'il s'agissait de tubes « Sécurité »...

Ce résultat ne peut évidemment être obtenu qu'en réduisant les tolérances de



Pose de la grille G-3. Les doigts de l'opérateur permettent de juger des dimensions de l'objet.



La machine automatique qui met les électrodes dans l'ampoule et effectue les dernières opérations. (Photos C.S.F. René BOUILLOT.)

fabrication et en renforçant les mesures de contrôle.

Les dimensions.

Peut-être appréciera-t-on mieux les énormes difficultés que tout cela présente en pensant que le diamètre *extérieur* de l'ampoule est d'environ 1 centimètre et, qu'à l'intérieur, quand il s'agit d'une penthode, il faut loger :

- a) une cathode à chauffage indirect,
- b) une grille de commande,
- c) une grille écran,
- d) une grille d'arrêt,
- e) une anode...

Tout cela doit être parfaitement mis en place, avec des tolérances qui sont de l'ordre du centième de millimètre. Le centrage doit être parfait et doit le demeurer au cours des nombreuses opérations de montage, de soudure et de pompage.

Cette penthode — modèle 5636 — complètement terminée pèse 3,4 grammes... N'est-ce pas tout un programme?

Les éléments du tube.

Quand il s'agit d'atteindre une telle précision, les vérifications commencent avec tous les produits bruts qui entrent dans la fabrication. La nature même des métaux constituant les électrodes importés. Tous les éléments subissent un traitement de « dégazage ». Les métaux ont, en effet, la propriété d'absorber des gaz qui se logent dans les ultra-microscopiques interstices cristallins. Il faut les en déloger. Pour cela, il faut porter le métal au rouge, *sous vide* pendant une durée variant avec l'épaisseur du métal...

La cathode.

La cathode est un tube très mince de nickel d'une très grande pureté. La nature du métal joue ici un rôle capital dans le fonctionnement.

Dans ce tube, il faut introduire un filament de tungstène soigneusement calibré, replié sur lui-même, parfaitement isolé par une couche d'alumine. Ce revêtement d'alumine est effectué en plongeant le filament dans une barbotine d'alumine colloïdale et en lui appliquant une différence de potentiel convenable. Les « micelles » d'alumine, sous l'influence du champ électronique, viennent se coller sur le filament. C'est la méthode dite « d'aphorèse ». L'alumine subit ensuite un séchage et une cuisson...

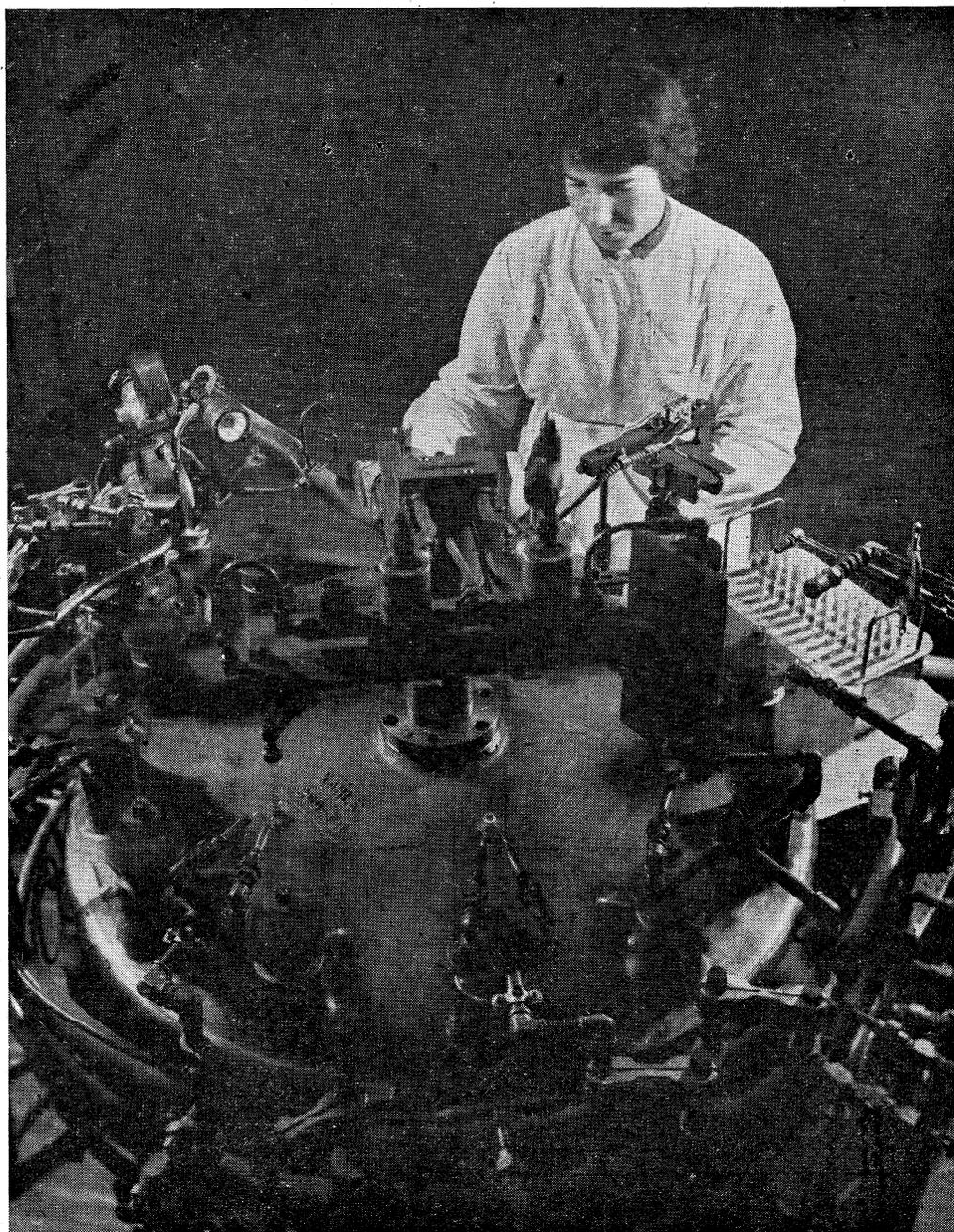
La cathode doit, ensuite, recevoir le revêtement émissif qui lui permettra d'être une source généreuse d'électrons. C'est, en effet, une cathode dite « à oxydes ». Le revêtement doit être constitué de cristaux mixtes d'oxydes de baryum, strontium et calcium. Mais ces oxydes sont instables à l'air libre. La cathode recevra donc un revêtement de carbonate triple qu'un traitement transformera en oxydes au cours du pompage.

Revêtement des cathodes.

Le revêtement des cathodes s'effectue dans une machine qui constitue une véritable usine robot en miniature, usine dont le programme est déterminé, selon le cycle voulu, par des commandes extérieures. La cathode vient défiler devant trois pistolets à air comprimé qui pulvérisent la « sauce » de carbonate sur toute la surface utile.

Cette sauce, à base de nitro-cellulose dans un solvant organique est, en somme, une peinture cellulosique dans laquelle les carbonates remplacent le pigment coloré.

Le solvant est évaporé à l'air chaud dans l'usine robot et la cathode peut être stockée.



Soudage de la patte de cathode.

(Photo C.S.F. René BOUILLOT.)

C'est au cours de la fabrication, toujours sous vide, que le liant cellulosique sera détruit, ne laissant qu'un squelette immature, suffisant toutefois pour maintenir les oxydes en place...

Les cathodes sont pesées pour vérifier que le revêtement répond aux caractéristiques désirées.

Les autres électrodes.

Les grilles sont généralement constituées par un fil de tungstène doré, enroulé sur deux piliers de métal. La plus extrême précision est ici nécessaire : toute irrégularité entraîne, en effet, une modification des caractéristiques du tube futur.

La machine à fabriquer les grilles est une pure merveille de mécanique de précision. Le fil de grille, plus fin qu'un cheveu, à peine visible à l'œil nu, est enroulé régulièrement et *serti* (oui, serti) sur les deux supports. La machine peut ainsi débiter des kilomètres de grille qui sont ensuite coupées à la longueur voulue, par une autre machine que contrôle une ouvrière spécialisée. Les anodes sont obtenues, par embou-

tissage, à partir de rubans de métal.

Montage.

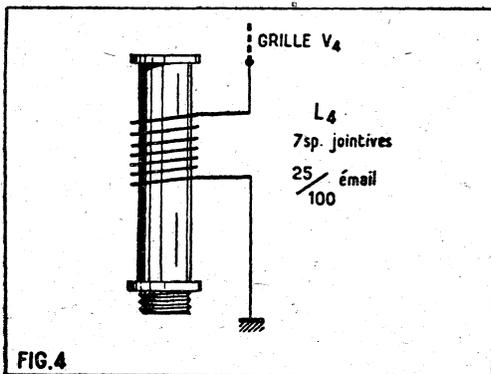
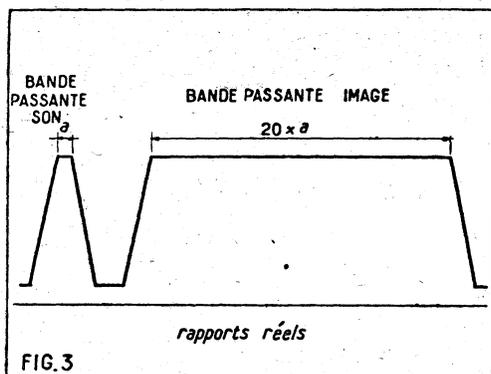
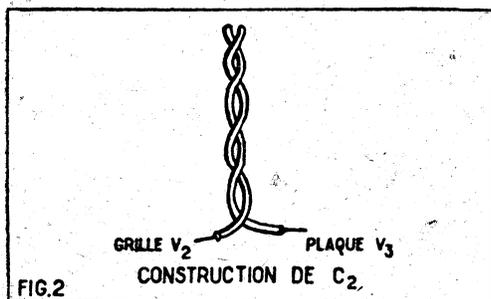
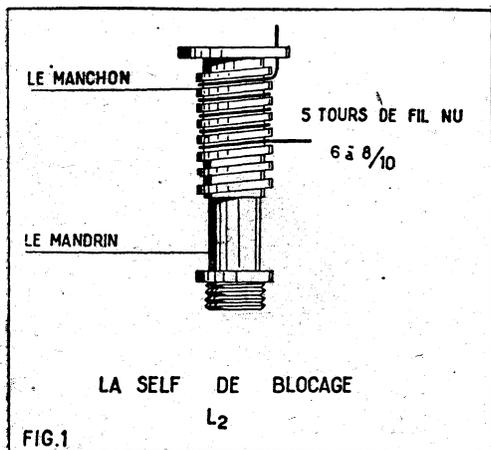
C'est encore en gants blancs, à l'abri de toute pollution qu'il faut effectuer le montage. Celui-ci s'effectue à l'aide de gabarits spéciaux. La solidité des assemblages est obtenue par soudage électrique. Le travail ne peut être effectué qu'à l'aide d'une loupe binoculaire... Et ceci est encore tout un programme.

Lorsque l'édifice très compliqué des électrodes a été obtenu, la mise dans l'ampoule, le pompage, la fermeture s'effectuent au moyen d'une machine automatique rotative. Celle-ci est encore une véritable usine qui sertit les fils de connexion, donne à l'ampoule sa forme définitive. Elle effectue un dernier dégazage des électrodes, détruit le liant cellulosique, transforme les carbonates en oxydes émissifs. Elle comporte une pompe à palette de vide préparatoire et une pompe à vapeur d'huile, portant le vide à la valeur « moléculaire ». Elle coupe le « queusot » et transforme le moignon

(Suite page 52.)

RÉCEPTEUR POUR LE SON DE LA TÉLÉVISION (1)

Ce récepteur est extrêmement sensible et c'est à cause des fréquences élevées employées ici que nous sommes obligés d'utiliser un étage de haute fréquence, ainsi qu'un oscillateur un peu plus poussé que cela n'aurait été nécessaire pour la faible bande passante du son.



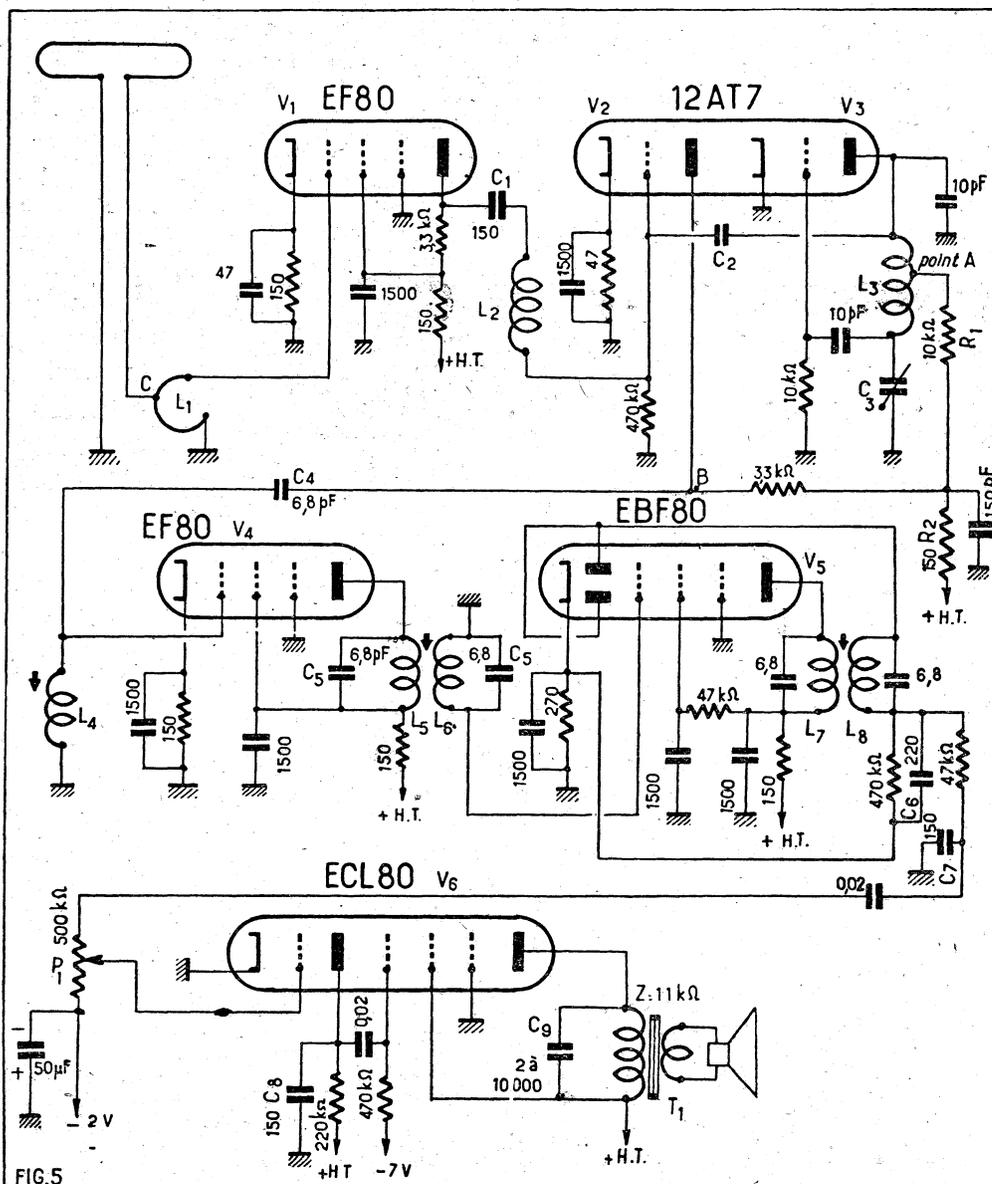
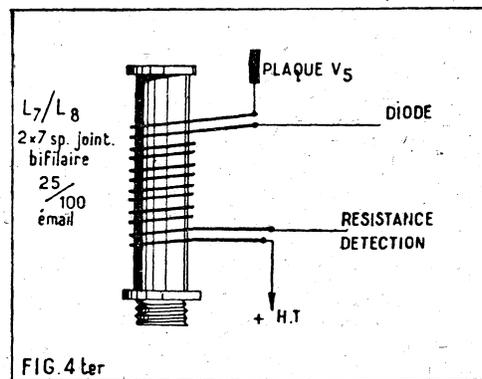
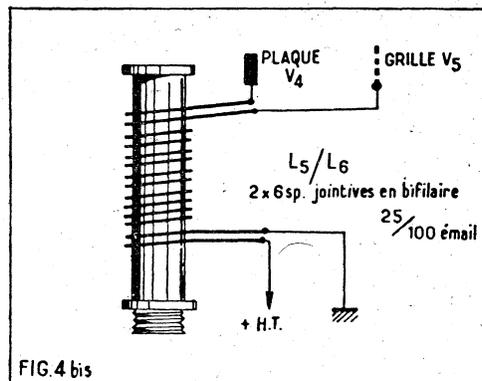
Haute fréquence.

L'étage haute fréquence est équipée d'une EF80 (VI). Le bobinage d'entrée L1 qui reçoit l'antenne est, dans une certaine mesure, aperiodique.

Par contre, nous ne conseillons pas d'employer n'importe quelle antenne. Le son de la télévision mérite à cause des fréquences que nous avons déjà citées plus haut, les mêmes soins que l'image.

Il ne s'agit pas seulement d'une question de bande passante correcte, mais la mauvaise adaptation de l'impédance n'a pas pour conséquence uniquement la perte des qualités de l'image, mais également une perte importante de l'énergie recueillie.

(1) A la demande de nombreux lecteurs nous publions cet article qui a déjà paru dans un numéro de Radio-Plans aujourd'hui épuisé.



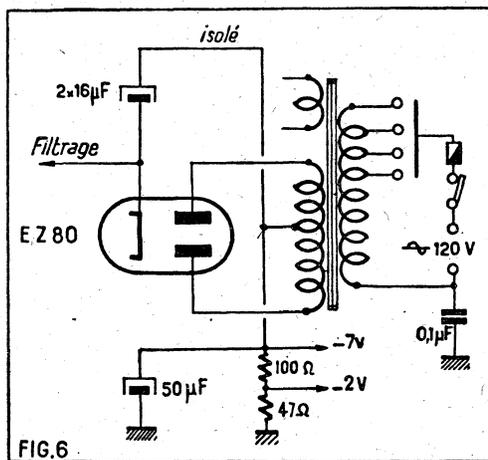


FIG. 6

Nous recommandons fortement de ne pas dépasser dans tout cet appareil 170 V de haute tension. Même la lampe finale utilisée pour le son, qui est une ECL80, ne prévoit pas de tension plus importante.

A la plaque de la EF80 (V1), vous trouverez le condensateur de liaison C1 qui va attaquer l'étage mélangeur. C'est à la grille de la première moitié de la 12AT7 (V2) que nous appliquons, et ce signal amplifié et l'oscillation locale à travers C2 (fig. 2). Pour éviter que l'oscillateur ne fasse dériver son signal vers l'étage haute fréquence et pour éviter que cet étage haute fréquence ne rayonne dans l'antenne et ne gêne par le fait, tout le voisinage, nous avons intercalé une petite self L2 dans ce circuit de liaison. Cette self sera d'une réalisation simple nous nous contenterons de prendre un mandrin de 12 mm (fig. 1) et nous y bobinons 4 à 5 tours en fil nu.

L'oscillateur.

L'oscillateur lui-même utilise la deuxième moitié de la 12AT7 (V3) et le bobinage est inséré entre la plaque et la grille. L'attaque de la haute tension se fait au point milieu A de ce bobinage, point qui doit être neutre du point de vue de la HF. Pour s'en assurer, il suffira, lorsque l'appareil sera terminé et mis en route, de toucher ce point avec la partie métallique d'un tournevis, nous ne devons constater aucune variation de puissance, ni aucune dérive de l'oscillateur, autre façon de faire varier la puissance. L'accord de l'oscillateur se fait par une petite capacité variable C3, ajustable, placée entre la grille et la masse.

Comme nous l'avons indiqué, c'est à la plaque directement que nous prélevons le résultat de cette oscillation. Nous l'appliquons à la mélangeuse à travers un autre petit bobinage C2 (fig. 2) constitué, lui, par 4 ou 5 tours de fil dans le fil de câblage même. On pourrait s'étonner évidemment de voir la liaison effectuée par un bobinage, c'est que, au fond, on peut considérer cela comme un petit condensateur aux fréquences que nous utilisons ici.

Les deux plaques (de l'oscillatrice et de la mélangeuse) sont découplées une nouvelle fois par une cellule constituée par une résistance de 150 Ω découplée par 150 cm à la masse.

C'est donc dans la plaque (point B) de la mélangeuse que nous trouvons le son mais, cette fois-ci sur la fréquence de la MF.

Bien que nous n'ayons à faire ici qu'à des fréquences purement acoustiques, nous avons tout de même réservé à nos bobinages une large bande passante, d'abord, parce que le son de la télévision est effectivement meilleur et qu'il est en partie transmis avec toute sa bande admissible et, d'autre part, parce que la moindre dérive de l'oscillateur restera sans effet

sur les réglages. Les bobinages en effet, non seulement ont une bande passante assez large, mais, de plus, leur courbe de réponse présente une forme rectangulaire (on pourrait dire d'ailleurs que les deux conditions vont de pair) et de ce fait, il faudra de larges variations de l'oscillation pour qu'effectivement les étages de moyenne fréquence ne reçoivent plus de signal (fig. 3).

La liaison s'effectue à travers une faible capacité C4 que nous avons choisie, ici de 6,8 pF mais qui pourrait être aussi bien de 4,7 ou même de 10 pF sans inconvénient pour le fonctionnement.

Les MF.

C'est dans la première grille de V4 que nous avons inséré notre bobinage de choc L4 (pour tous ces bobinages (voir fig. 4).

Ici aussi, nous avons diminué les tensions d'écran et de plaque et la polarisation de la cathode est un peu plus forte que les valeurs généralement conseillées par le constructeur (150 Ω au lieu de 120). La liaison entre le premier étage MF et le deuxième se fait par un transformateur bifilaire L5/L6 (voir fig. 4). Le primaire est accordé de façon fixe par 6,8 pF (C5). Il en est de même pour le secondaire L6. Le réglage exact sur la fréquence s'obtient par déplacement du noyau qui agit, à la fois, sur

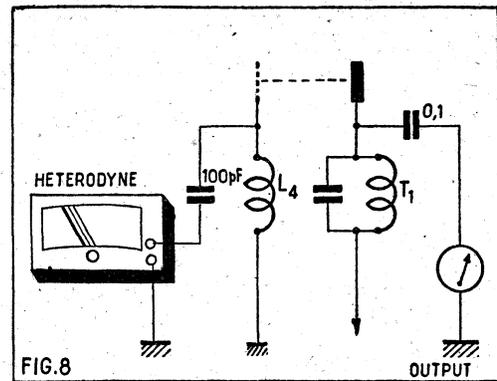


FIG. 8

chacun des enroulements et, il faut bien le reconnaître, sur le coefficient mutuel de self-induction.

Notre deuxième étage amplificateur n'est pas équipé d'une penthode à forte pente telle que la EF80, mais d'une EBF80 (V5). Ne croyez pas surtout que nous ayons choisi cette lampe pour trouver en même temps à notre disposition les plaques destinées à la détection. Nous, nous voulions seulement limiter l'amplification de cet appareil pour éviter des accrochages. Par contre, si vous vous trouvez à grande distance et que vous vouliez, surtout, expérimenter la réception à cette distance, rien ne vous em-

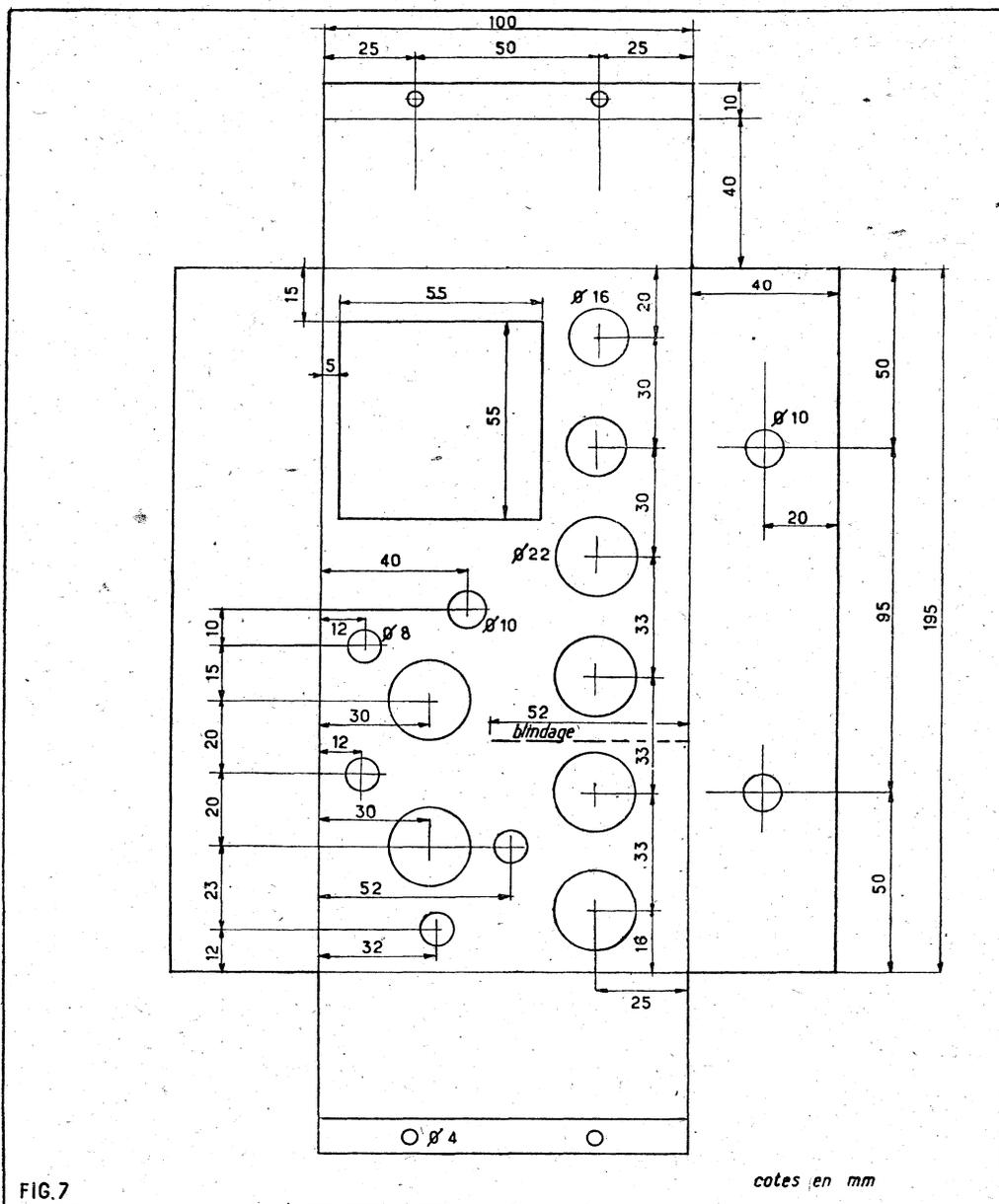


FIG. 7

cotes en mm

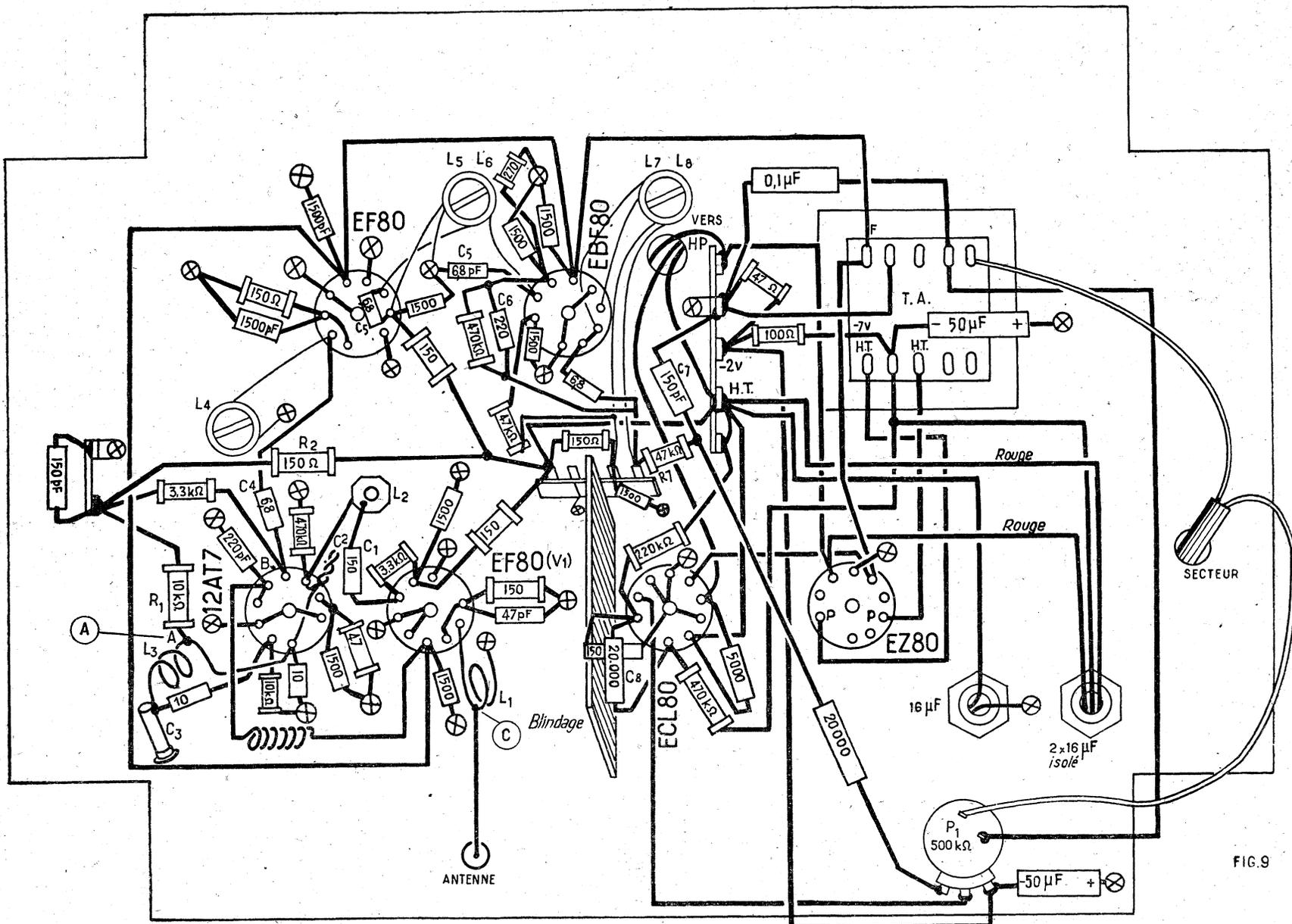


FIG. 9

pêchera de placer à cet endroit-là encore une autre EF80 et d'effectuer la détection, par exemple par une 6AL5 ou tout simplement par un cristal.

Vous remarquez que le secondaire L8 revient aux plaques de la détection et que l'ensemble résistance de détection et condensateur est inséré, entre l'extrémité de ce secondaire L8 et la cathode. Nous y avons inséré également une capacité de détection C6, bien que l'expérience ait prouvé qu'à ces fréquences-là, cette capacité peut être constituée tout simplement par celle qui existe à l'intérieur de la lampe. Un petit filtre (R7-C7) nous conduit ensuite au potentiomètre de puissance et de là, nous allons vers l'amplificateur basse fréquence.

La BF.

Le travail de tout cet amplificateur est confié tout simplement à une ECL80. Comme dans cette lampe, nous ne trouvons qu'une seule cathode, nous avons préféré adopter le système de la polarisation par le moins, aussi bien pour la triode que pour la penthode finale. Pour cette raison, l'extrémité du potentiomètre de puissance P1 ne revient pas à la masse, comme on pourrait le croire, mais va à ce point — 2 V de polarisation de la valeur qui est suffisante pour l'élément triode amplificateur en tension.

Dans la suite de cet amplificateur, nous

n'aurons à attirer l'attention que sur l'extrême importance que prend le condensateur de fuite C8 sur la plaque, le 150 pF que nous trouvons entre ce point et la masse.

C'est pour cette même raison également que nous trouvons aux bornes du transformateur de modulation T1 une autre capacité C9 dont l'absence pourrait, elle aussi, nous faire chercher longtemps des accrochages au moment de l'accord. L'impédance de plaque de la lampe finale est de 11.000 Ω, comme cela est traditionnel avec ce type de lampe.

L'alimentation est tout à fait classique. Nous ne croyons pas nécessaire de nous étendre à son sujet (fig. 6).

La réalisation pratique.

La réalisation à proprement parler de ce montage n'offre aucune difficulté pour peu que vous gardiez présentes à l'esprit toutes les précautions qu'il faut prendre de façon habituelle avec les fréquences que nous employons ici.

Le châssis sera exécuté dans de la tôle étamée qui présente le net avantage de soudures faciles à exécuter (sans parler de la facilité de perçage des trous, tant des lampes que de passage).

Et la mise au point? La mise au point consiste évidemment dans le réglage des circuits. Nos moyennes fréquences sont prévues pour une fréquence intermédiaire de l'ordre de 40 à 42 MHz. Nous sommes peu

précis à ce sujet, puisque par la manœuvre du noyau, vous pourrez très facilement, couvrir cette étendue de fréquence. Vous pourrez tout simplement utiliser l'hétérodyne pour le réglage de ces étages et même si votre hétérodyne ne possède pas ces fréquences en fondamentale, vous pourrez très certainement la sortir sur l'harmonique 2 et même 3 (fig. 8).

Par contre, il sera beaucoup plus difficile et beaucoup plus délicat de régler la partie haute fréquence et surtout l'oscillateur. Si vous ne possédez pas de générateur haute fréquence, il ne vous restera comme ressource que d'attendre l'émission et de régler l'oscillateur de telle sorte, que la conversion vers la MF se fasse effectivement. Comme les étages MF seront réglés vous n'aurez plus aucune difficulté pour obtenir ce réglage.

Notre plan de câblage (fig. 9), vous fournira par ailleurs toutes les explications.

E. I.

SYSTÈME « D »

LA GRANDE REVUE FRANÇAISE
de BRICOLAGE et de
TRAVAUX D'AMATEURS
TOUS LES MOIS

100 pages

70 francs

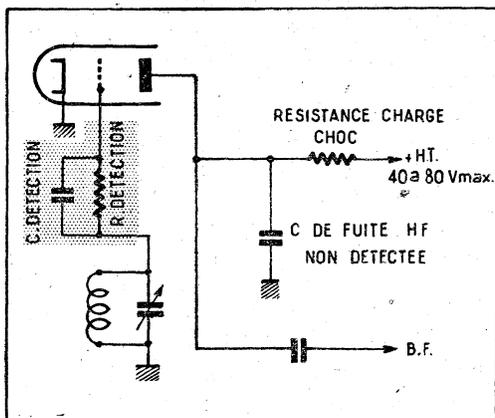
TABLEAU COMPARATIF ET USAGE PRATIQUE DES PRINCIPAUX MODES DE DÉTECTION

Détection grille.

VALEURS : Condensateur de fuite : 100 à 250 cm.

Utilité : Supprime l'accrochage indésirable lorsque l'extrémité de ce condensateur est connecté à la masse. Permet au contraire l'accrochage (dans une détectrice à réaction) si l'on choisit ce condensateur variable (250 cm, ou un peu plus) et que l'on réunit une armature du condensateur variable à un bobinage séparé placé à côté de celui figurant au présent schéma. (Au lieu de le réunir à la masse) un sens à observer.

La cathode toujours réunie à la masse.
La résistance de détection 1 à 5 M Ω .



Une résistance de forte valeur améliore la sensibilité, diminue un peu la musicalité. Comme condensateur de détection 100 à 300 cm jusqu'à 500 cm, valeurs coutumières (CR) 150 cm et 3 MG.

EMPLOI (avantages, inconvénients).

Détection extrêmement sensible, s'utilise lorsqu'il n'y a pas de tube amplifiant en haute fréquence, ou lorsque cette haute fréquence n'amplifie guère. Permet dans ce cas de détecter des *signaux faibles*.

Par contre, il y a saturation et déformation sur tous les signaux puissants. On dit que la détection n'est pas linéaire mais parabolique.

Si l'on désire une meilleure musicalité, avec moins de sensibilité, pour détecter les *signaux moyens*, il suffira d'augmenter la haute tension et de diminuer la valeur de la résistance de détection (employer par exemple 250 à 500.000 Ω) on aura alors ce qu'on appelle une *détection grille de puissance*.

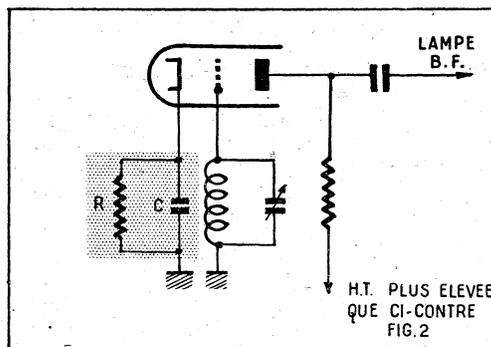
La lampe fatigue davantage.

Détection plaque.

Remarques : Ici nous n'avons plus de condensateur shunté (résistance en parallèle avec un condensateur) entre la grille et le bobinage, la liaison étant directe.

Par contre, ce condensateur shunté se trouve reporté entre la cathode et la masse, et leur valeur respective n'est plus la même.

Nous aurons $C = 10 \mu\text{F}$ isolé à 30 V, c'est-à-dire une *forte valeur*, et comme $R = 3.000$ à 20.000Ω (moyenne 5 à 10.000Ω).



EMPLOI (avantages, inconvénients).

Avantages : Meilleure musicalité.

Possibilité de détecter des signaux puissants. Procure une tension de sortie élevée, ce qui est particulièrement intéressant en l'absence de préamplificatrice basse fréquence.

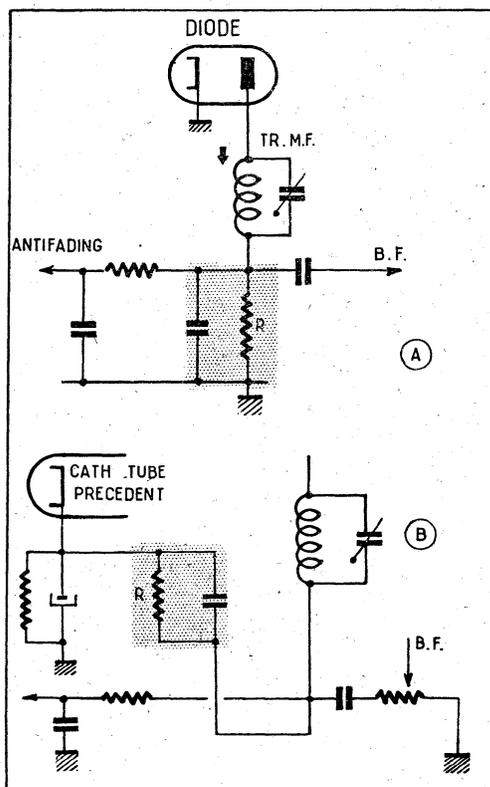
La détection n'est toutefois pas parfaite lorsque la profondeur de modulation est notable. Un autre avantage : sélectivité meilleure qu'en détection grille, aucun amortissement des circuits.

Par contre : Cette détection manque de sensibilité et ne convient que pour la détection de signaux puissants (postes locaux, par exemple).

On l'emploiera lorsque cette détectrice sera précédée d'un étage haute fréquence.

Détection diode.

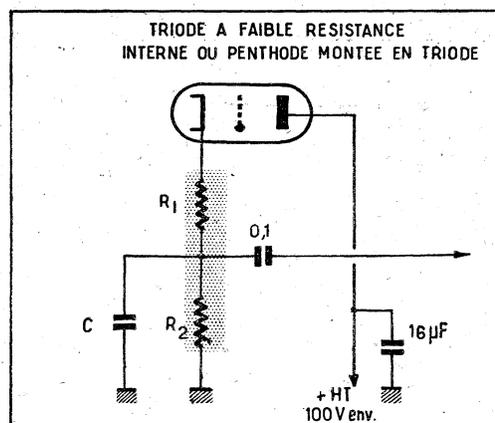
Ici nous avons le montage utilisé dans presque tous les postes changeurs de fréquence à modulation d'amplitude rencontrés dans le commerce (A principalement), la résistance R 500.000 Ω étant souvent le



potentiomètre de volume sonore, alors que dans le montage B la R de détection rejoint un point légèrement positif.

La détection diode produit une *détection. Excellente* (sinon absolument parfaite). Elle nécessite, étant peu sensible, une amplification haute fréquence plus importante. Elle n'introduit qu'une très faible déformation (principalement en B), mais elle amortit considérablement les circuits. On l'utilise en conséquence presque toujours après changement de fréquence.

On peut améliorer la sensibilité en augmentant la valeur de R , mais en contrepartie, au détriment de la musicalité. Enfin,



l'utilisation facile de l'antiferreting et l'élimination aisée des composants haute fréquence, ce qui n'est pas le cas des détections précédentes (grille ou plaque).

Détection sylvania (simple).

Synonymes : montage à contre-réaction totale, à cathode flottante ou Foll-ower.

Très rarement (pour ne pas dire jamais) utilisé dans les postes du commerce, et à tort. Nécessite une *lampe supplémentaire* qui n'a aucun rôle amplificateur (coefficient 0.9). Il est vrai que l'on pourrait utiliser l'élément d'une lampe double. L'antiferreting ne peut être obtenu que par la diode d'un autre tube.

Les résultats que l'on peut en espérer sont *comme, pour une détection diode bien montée presque parfaits*, sinon meilleurs. Car, contrairement à la diode, ce genre de détection n'introduit aucun amortissement des circuits.

Bonne sensibilité, très bonne sélectivité et possibilité de détecter des signaux de grande profondeur de modulation.

Il existe un montage un peu plus complexe dit « détection sylvania améliorée », mais nécessitant un tube de plus (mais celui-ci pourra déjà satisfaire les plus difficiles).

C = sera aussi faible que possible (100 cm et 250 cm maximum).

R_1 est une résistance de blocage aux courants HF.

R_2 la résistance de charge de cathode.

R_1 , comprise entre 10.000 et 50.000 Ω .

R_2 , comprise entre 50.000 et 500.000 Ω , donc nullement critiques.

Ne dépassez guère une centaine de volts en haute tension.

Débit anode : au cut-of.

LES CONVERTISSEURS

« RF-24, RF-25, RF-26 et RF-27 »

par J. NAEPELS

S'il existe une grande quantité d'appareils surplus présentant un intérêt pour certaines catégories d'amateurs, il est, par contre, fort rare de pouvoir dire à l'ensemble de ceux qui nous lisent : voilà une occasion exceptionnelle que vous regretterez amèrement par la suite si vous tardez à la saisir. C'est pourtant ce que nous faisons sans la moindre hésitation, à propos des blocs HF « RF Units 24, 25, 26 et 27 » des surplus britanniques, qui, après avoir connu outre-Manche une grande popularité depuis la guerre, viennent depuis peu de faire leur apparition sur le marché français. Ces petits appareils, que l'on trouve pour le prix d'un paquet de gauloises par jour pendant un mois, se prêtent à tant d'usages qu'aucun amateur de radio ne devrait s'en passer.

Avant de voir les différences entre les quatre modèles, examinons d'abord leurs caractéristiques communes.

Chacun de ces blocs renferme dans un petit coffret tiroir parfaitement blindé de 11 cm de large sur 21 cm de long et 15 cm de haut, un excellent convertisseur se composant d'un étage HF accordé et d'un changement de fréquence par deux tubes avec sortie sur une moyenne fréquence de 8 MHz. Ceux de nos lecteurs qui suivent depuis cinq ans cette chronique savent que nous avons toujours considéré le double changement de fréquence comme la seule solution valable, non seulement pour l'utilisation des récepteurs des surplus, mais aussi pour la réception des ondes courtes en général. Lorsque nous avons pour la première fois exposé ce point de vue certains pseudo-techniciens routiniers ont poussé les hauts cris et affirmé que le double changement de fréquence apportait du souffle et toutes sortes d'interférences. Le fait que depuis lors tous les grands constructeurs de récepteurs de trafic professionnels ont adopté le double changement de fréquence montre assez ce que valaient ces allégations. Il est encore parfois assez piquant d'entendre sur l'air certains tenants de cette théorie périmée déclarer, après avoir dénoncé les défauts supposés de la double conversion, qu'ils avaient monté un convertisseur pour recevoir les bandes VH des 72 et 144 MHz. Pourtant, s'il est une gamme sur laquelle il est indispensable de supprimer souffle et interférences, c'est bien sur VHF !

Nous avons assez longuement traité des différents problèmes posés par le premier changement de fréquence (ou convertisseur) pour n'avoir pas à y revenir. Il est cependant quelques points que nous n'avions peut-être pas assez soulignés et dont la non observation explique les résultats parfois décevants obtenus par certains réalisateurs de convertisseurs.

Tout d'abord, il est à peu près indispensable de monter devant le premier changement de fréquence un étage haute fréquence accordé. L'utilité d'un tel étage n'est pas la même que sur un simple changeur de fréquence. Sur ce dernier type d'appareil, il sert surtout à apporter une présélection éliminant autant que possible les fréquences-images gênantes avec une moyenne fréquence assez basse. Par contre, sur un dou-

ble changeur de fréquence ou, par suite d'une première MF élevée les fréquences-images ne sont pas à craindre, l'étage HF a une toute autre fonction, également importante : apporter une présélection empêchant la réception de signaux de fréquence correspondant à celle de la première MF. Autrement dit, si le premier changement de fréquence est opéré par un convertisseur branché devant un récepteur dont les circuits HF servent de première MF, il y a un risque de voir ce récepteur capter des signaux correspondant à son accord, du fait de son couplage à l'antenne à travers les capacités parasites du convertisseur (même si le récepteur, le convertisseur et leur câble de liaison HF sont parfaitement blindés). L'étage HF accordé élimine cet inconvénient majeur, sauf si l'accord du récepteur correspond à la fréquence d'une émission voisine très puissante. Si l'oscillateur du convertisseur est à fréquence variable et la première MF fixe, on prendra évidemment cette dernière de fréquence telle qu'elle ne corresponde à aucune émission puissante. Cependant, l'embouteillage des ondes courtes est devenu tel qu'une fréquence libre à un certain moment ne l'est plus à un autre. On peut alors décaler l'accord du récepteur servant de MF, mais, ce faisant, on détruit l'étalonnage du convertisseur.

Avec un convertisseur à oscillateur fixe et accord par variation de la première MF (réception à la 75-A), système qui a notre préférence, il faut trouver non plus une seule fréquence libre de toute émission très puissante, mais toute une gamme de fréquences libres d'étendue égale à celle de la bande à recevoir. Cependant, si une émission indésirable arrive à passer à travers le convertisseur, elle n'est gênante avec ce système que sur une seule fréquence de réception et non sur les autres.

De toute façon, avec un convertisseur de l'un ou l'autre type comportant un étage HF accordé, on peut pratiquement éliminer les réceptions en direct gênantes si la réalisation est soignée.

Une précaution importante que l'on a trop souvent tendance à omettre en se disant que la masse du convertisseur est reliée à celle du récepteur par le neutre de leur alimentation commune ou par la gaine du câble de liaison HF, consiste à relier les deux châssis par un gros conducteur aussi court que possible. Cette précaution donne très souvent des résultats surprenants et suffit dans bien des cas à faire disparaître les réceptions en direct.

L'expérience montre d'autre part qu'il y a un avantage à coupler l'antenne très lâchement au circuit accordé d'entrée du convertisseur. La réduction du couplage contribue en effet efficacement à empêcher les signaux indésirables de parvenir au récepteur.

Enfin, dans les cas, fort rares, où toutes ces mesures ne suffisent pas, un (ou plusieurs) circuits bouchon en série entre l'arrivée de l'aérien et la prise d'antenne du convertisseur permettent d'éliminer radicalement les gêneurs.

Pour ce qui est du souffle, la recette est beaucoup plus simple : la lampe haute fréquence du convertisseur doit travailler

au maximum de rendement mais le gain des étages qui suivent doit être réduit de façon à ce que le signal arrivant à la seconde changeuse de fréquence ne soit pas trop puissant. C'est en effet la surmodulation de la seconde mélangeuse qui crée le souffle, lorsque souffle il y a. Certains amateurs commettent donc une parfaite hérésie lorsque, croyant arranger les choses, ils intercalent un étage d'amplification entre le premier changement de fréquence et le second. D'ailleurs, l'examen des appareils commerciaux modernes à double conversion montre que les constructeurs se gardent bien de commettre cette erreur et montent le second changement de fréquence immédiatement derrière le premier avec un simple transfo MF de liaison.

Fort bien, direz-vous, mais lorsqu'on opère un double changement de fréquence en branchant un convertisseur devant un récepteur de trafic, cette condition n'est jamais remplie, car ce dernier possède toujours un étage haute fréquence qui s'intercale obligatoirement entre les deux conversions. Le remède consiste à avoir une commande séparée de la sensibilité de cette lampe — par exemple un rhéostat dans son circuit cathodique — afin de pouvoir la brider jusqu'au point où cesse la saturation du changement de fréquence qui la suit. Une telle commande existe sur certains récepteurs de trafic et, sur les autres, elle n'est pas compliquée à installer.

En s'inspirant du petit memento qui précède, la réalisation d'un convertisseur irréprochable est à la portée de l'amateur. Cependant, les difficultés de réalisation mécanique ainsi que de commutation et d'accord des bobinages font reculer plus d'un. Il n'est pourtant pas besoin d'écouter longtemps les conversations sur la bande des 40 mètres pour se rendre compte combien les récepteurs de trafic utilisés par les amateurs laissent à désirer. Bons, ou même excellents, sur 80 et 40 mètres, ils voient généralement leur rendement baisser lamentablement à partir de 20 mètres ; et beaucoup ne descendent guère au-delà. Est-il besoin de rappeler que la plupart des récepteurs de trafic d'origine surplus ne montent pas en fréquences au-delà de 18 MHz ? Cela prive les possesseurs de ces appareils des plaisirs du trafic sur les bandes si intéressantes des 21, 28 et 72 MHz. Le meilleur remède consiste évidemment à utiliser en moyenne fréquence variable le récepteur de trafic fonctionnant sur l'une des gammes ou son fonctionnement est satisfaisant en le faisant précéder d'un convertisseur. Mais beaucoup d'amateurs n'ont ni le temps, ni le courage d'entreprendre la réalisation de ce dernier. Certains, suffisamment argentés, achètent un convertisseur commercial, mais les autres, dont le budget radio est très limité, reculent devant la dépense assez élevée. Heureusement pour eux, il y a les « RF Units » des surplus !

Ces excellents petits appareils, qui se prêtent d'ailleurs à de multiples autres utilisations, ainsi que nous allons le voir ultérieurement, constituaient la « tête HF » d'un récepteur de radio-navigation, le

R 1355, se composant essentiellement d'une cascade d'étages moyenne fréquence à bande très large, accordés sur 8 MHz et d'un ampli vidéo attaquant l'indicateur à tube cathodique VCR 97 « Indicator Unit 62-A ». Donc, cet appareil s'apparentait assez aux récepteurs de TV ou de FM, mais nullement à un récepteur de trafic.

Ce qu'il faut retenir de ceci est que l'appareil devait nécessairement avoir une bande passante très large, et que cette condition s'appliquait, non seulement à l'ampli MF, mais aussi à la partie HF se trouvant dans les tiroirs convertisseurs qui nous intéressent.

Ces convertisseurs sont prévus pour recevoir avec une MF de 8 MHz une gamme s'étendant de 20 à 85 MHz. Ce sont :

- Le RF 24, couvrant de 20 à 30 MHz ;
- Le RF 25, couvrant de 30 à 45 MHz ;
- Le RF 26, couvrant de 45 à 65 MHz ;
- Le RF 27, couvrant de 65 à 85 MHz.

Pour passer d'une gamme à l'autre, on introduisait dans le R 1355 le tiroir correspondant, le branchement électrique se

Le RF 24, convertisseur idéal pour la réception « à la 75 A » des bandes 14, 21 et 28 MHz.

L'un de nos excellents confrères, généralement mieux inspiré, écrivait récemment : « les blocs RE24 ET RF 25 étant à accord fixe ne présentent pas grand intérêt ». Or, c'est justement cet accord fixe qui fait toute leur valeur. Les bobinages HF ainsi que la self MF étant en effet à large bande, on peut faire varier la moyenne fréquence dans de larges proportions sans avoir à retoucher leur accord. Le RF 24 est vraiment un convertisseur idéal pour la réception à la 75-A des bandes amateurs des 21 et 28 MHz, et cela sans aucune modification. Nous avons fait nos essais en le branchant devant un BC-455 (récepteur couvrant une bande de 6 à 9 MHz) modifié comme nous l'avons indiqué dans le numéro 103. Nul doute que n'importe quel autre récepteur fonctionnant convenablement sur une gamme équivalente ne donne d'aussi bons résultats. Les stations sortaient comme des locales sur 21 et sur 28 MHz, alors que certains amateurs voisins, manifestement mal équipés, assuraient que ces bandes étaient bouchées !

La figure 2 montre les connexions d'alimentation à effectuer sur la prise Jones du convertisseur. Ces tensions peuvent être prélevées sur le récepteur de trafic devant lequel il est utilisé, si elle est largement calculée. Cela risque cependant de n'être pas le cas, car les trois VR 65 qui équipent le convertisseur consomment chacune 600 millis au chauffage. Rien n'empêche alors de prendre un petit transfo de chauffage 6,3 V x 2 A pour alimenter les filaments et de prélever la seule tension sur le récepteur. Cette haute tension ne doit, en principe, pas excéder 200 V. Les lampes pourraient encaisser davantage sans grand dommage car elles sont d'une robustesse à toute épreuve. Cependant, cela présente l'inconvénient d'augmenter l'échauffement et, partant, les risques de dérive de l'oscillateur. Nous avons obtenu un fonctionnement parfait avec une tension de 150 V.

La broche sortie MF doit être reliée directement à la prise antenne du récepteur par un bout de câble coaxial dont la gaine sera connectée à la masse du convertisseur et à celle du récepteur. Ce dernier étant accordé aux alentours de 8 MHz, la bande 21 MHz se trouve sans difficulté en agissant sur les ajustables, le contacteur étant sur la position 1 ou la position 2. De même, la bande 28 MHz se trouve sur le contacteur étant sur la position 5.

Notez que l'oscillateur local du convertisseur est prévu pour que son accord

faisant par une prise Jones placée à l'arrière de chacun d'eux.

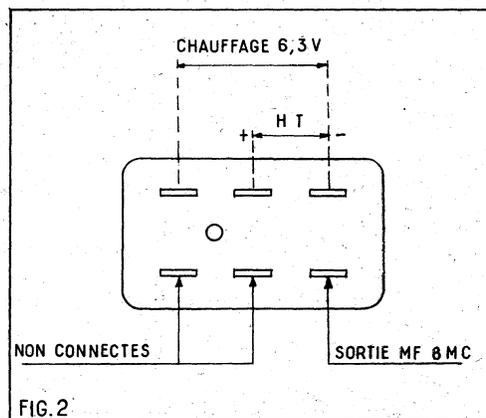
Cependant, si tous les tiroirs ont, naturellement, les mêmes dimensions, leur conception est différente.

Le RF 24 et le RF 25 sont équipés d'un excellent contacteur à trois circuits et cinq positions permettant l'accord sur cinq « channels » préréglés dans les limites de la gamme couverte par chacun d'eux. Il n'y a pas commutation des trois bobinages d'accord antenne, accord mélangeuse et oscillateur mais mise en parallèle sur chacune de ces selfs de petits ajustables cloche, genre Philips (15 au total) selon les positions du contacteur.

Par contre, le RF 26 et le RF 27 ne comportent pas de contacteur, ce dernier étant remplacé par un petit condensateur variable à trois étages de 75 pF permettant un accord continu sur toute la gamme.

Parmi ces quatre appareils, deux sont particulièrement intéressants : le RF 24 et le RF 27, car ils sont utilisables tels quels ou avec de très légères modifications. Les deux autres ne le sont guère moins, car tous sont très faciles à transformer.

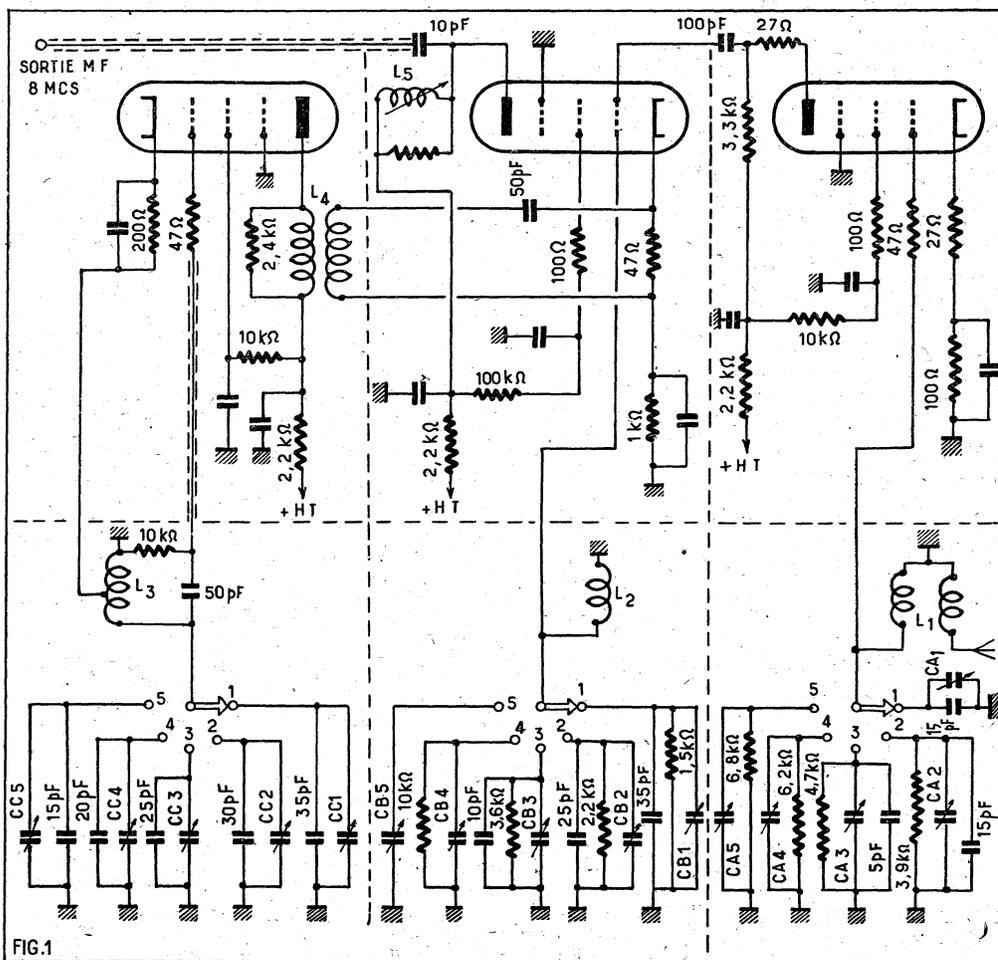
soit d'une fréquence supérieure de 8 MHz à celle du signal à recevoir. Il en résulte qu'à une augmentation de la fréquence lue sur le cadran du récepteur correspondra une diminution de la fréquence effectivement reçue grâce au convertisseur. Supposons, par exemple, que vous avez réglé les ajustables de ce dernier de façon à ce que la fréquence 21 MHz corresponde à celle de 8 MHz lue sur le cadran du récepteur. Vous trouverez la fréquence 21.200 sur la graduation 7.900 kHz, 21.200 sur celle de 7.800 kHz, etc. Ce petit inconvénient n'est pas grave. Rien n'empêche d'ailleurs de mettre des condensateurs fixes en paral-



lèle sur les ajustables de l'oscillateur pour que ce dernier soit accordé sur une fréquence inférieure de 8 MHz à celle du milieu de la gamme désirée, auquel cas l'augmentation des fréquences lues et reçues s'effectuera dans le même sens.

Le schéma du RF 24 (fig. 1) est assez explicite pour ne pas nécessiter de grands commentaires. Nous avons pris soin d'y faire figurer les cloisonnements du châssis de l'appareil et de représenter chaque élément à l'intérieur du blindage où il se trouve réellement, de sorte qu'il s'apparente fortement à un plan de câblage.

Les trois lampes utilisées sont des pentodes à forte pente VR 65 dont nous avons publié le brochage et les caractéristiques dans notre numéro 128. Avec des tubes aussi nerveux, des précautions s'imposent, pour éviter les risques d'accrochage. C'est pourquoi on trouve des résistances de faibles valeurs, destinées à bloquer les velléités d'entrée en oscillation, intercalées entre certaines électrodes et les circuits y aboutissants. La lampe HF est particulièrement bridée de cette façon, de telles



DANS LA COLLECTION
LES SÉLECTIONS
 DE
SYSTÈME "D"
 IL YA SÛREMENT UN TITRE QUI VOUS INTÉRESSE !

N° 1. TRENTE JOUETS A FABRIQUER VOUS-MÊME. Des modèles pour tous les âges.....	120 francs
N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer.....	60 francs
N° 3. LAMPES ET FERS A SOLDER. Au gaz, à l'électricité, à l'alcool. Prix.....	60 francs
N° 4. COMMENT ACHETER UNE AUTOMOBILE D'OCCASION. Comment remettre à neuf une carrosserie.....	Epuisé
N° 5. UNE PETITE MACHINE A VAPEUR 1/20 DE CHEVAL ET SA CHAUDIÈRE GÉNÉRATRICE. Un modèle réduit de cargo pouvant utiliser cette machine.....	60 francs
N° 6. COMMENT INSTALLER VOUS-MÊME VOTRE CHAUFFAGE CENTRAL, LE RÉGLER, L'ENTREtenir.....	60 francs
N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons. Prix.....	60 francs
N° 8. QUINZE ACCESSOIRES POUR PERFECTIONNER VOTRE RÉSEAU DE CHEMIN DE FER MODÈLE RÉDUIT.....	Epuisé
N° 9. HUIT ÉOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE. Pouvant fournir le courant électrique ou actionner une pompe.....	60 francs
N° 10. PERFECTIONNEZ VOTRE BICYCLETTE. Quinze améliorations simples et pratiques.....	50 francs
N° 11. UNE ARMOIRE FRIGORIFIQUE, UN RÉFRIGÉRATEUR CHIMIQUE, UNE GLACIÈRE DE MÉNAGE.....	60 francs
N° 12. AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES ET DIVERS ACCESSOIRES POUR L'AGRANDISSEMENT.....	60 francs
N° 13. SIX MODÈLES DE MACHINES A LAVER LE LINGE ET LA VAISSELLE, UNE ESSOREUSE.....	40 francs
N° 14. PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES POUR COURANT DE 2 A 110 VOLTS.....	120 francs
N° 15. MEUBLES DE JARDIN ET MEUBLES DE CAMPING.....	Epuisé
N° 16. POUR PEINDRE PLAFONDS, MURS, BOISERIES ET POSER DES PAPIERS PEINTS.....	60 francs
N° 17. LA PEINTURE AU PISTOLET. Comment fabriquer le matériel nécessaire.....	60 francs
N° 18. COMMENT IMPERMÉABILISER SOI-MÊME TISSUS, VÊTEMENTS, CUIRS, ETC.....	60 francs
N° 19. L'ÉLEVAGE DES LAPINS. Comment les loger, les nourrir. Prix.....	60 francs
N° 20. AUGMENTEZ LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER. En choisissant bien les races. En traitant bien les peaux.....	60 francs
N° 21. LUTS, MASTICS ET GLUS.....	60 francs
N° 22. COMMENT FAIRE VOUS-MÊME ET BIEN CONDUIRE UNE COUVEUSE ARTIFICIELLE.....	60 francs
N° 23. COMMENT FAIRE VOUS-MÊME UNE ÉLEVEUSE. Six modèles différents fonctionnant au pétrole ou à l'électricité.....	40 francs
N° 24. PÊCHE SOUS-MARINE. Fusils et pistolets, lance-harpons, scaphandre, lunettes, appareil respiratoire.....	60 francs
N° 25. POUR RÉALISER DES REDRESSEURS DE COURANTS DE TOUS SYSTÈMES. Complétés par un disjoncteur et deux modèles de minuteriers.....	60 francs
N° 26. FAITES VOUS-MÊMES VOS SAVONS, SHAMPOINGS, LESSIVE.....	60 francs
N° 27. LA SOUDURE ÉLECTRIQUE A L'ARC ET PAR POINTS. Prix.....	60 francs
N° 28. REMORQUES POUR BICYCLETTES.....	60 francs
N° 29. RÉPAREZ OU REFAITES VOUS-MÊMES SOMMIERS, MATELAS, GARNITURES ET REMBOURRAGE DE FAUTEUILS, complétés par le cannage des sièges.....	60 francs
N° 30. SOIXANTE FORMULES DE COLLE POUR TOUS USAGES. Prix.....	40 francs
N° 31. COMMENT PRÉPARER ET UTILISER LES VERNIS.....	60 francs

N° 32. COMMENT PRÉPARER, APPLIQUER, NETTOYER BADI-GEONS ET PEINTURES.....	60 francs
N° 33. MICROSCOPES, TÉLESCOPES ET PÉRISCOPEs de construction facile.....	60 francs
N° 34. VINGT-DEUX OUTILS ET MACHINES-OUTILS POUR LE MODÉLISTE.....	60 francs
N° 35. SERRURES, VEROUS, ANTI-VOL.....	40 francs
N° 36. QUINZE JOUETS EN BOIS DÉCOUPÉ.....	60 francs
N° 37. TRICYCLES, TROTTINETTES A PÉDALES, CYCLO-RAMEURS, PATINS A ROULETTES.....	40 francs
N° 38. LES SCIES A DÉCOUPER, SCIES A MAIN, A PÉDALES, A MOTEURS, ETC.....	60 francs
N° 39. CUISINIÈRES, POÊLES ET CHAUFFE-BAINS AU MAZOUT, AU GAZ, A LA SCIURE, ETC.....	60 francs
N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRES ET FOURS ÉLECTRIQUES.....	60 francs
N° 41. MATÉRIEL DE CAMPING, TENTES, MOBILIER, RÉCHAUD A BUTANE, A ALCOOL, A ESSENCE, AU PÉTROLE.....	60 francs
N° 42. ENREGISTREURS A DISQUE, A FIL, A RUBAN, MICRO-PHONES.....	60 francs
N° 43. LES PETITS TRUCS DU TOURNEUR AMATEUR SUR MÉTAUX.....	40 francs
N° 44. POUR TRANSFORMER OU REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, ETC. Pour marche sur secteur.....	60 francs
N° 45. CONSTRUISONS NOTRE MAISON.....	120 francs
N° 46. DES ACCESSOIRES POUR VOTRE CYCLOMOTEUR, SCOOTER, MOTOCYCLETTE.....	60 francs
N° 47. FLASCHES, VISIONNEUSES, SYSTÈMES ÉCONOMISSEURS DE PELLICULE ET AUTRES ACCESSOIRES pour le photographe amateur.....	120 francs
N° 48. POUR LE CINÉASTE AMATEUR : PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS et autre matériel pour le montage et la projection.....	60 francs
N° 49. COMMENT ENTREtenir ET RÉPARER VOS CHAUSSURES, LES RESEMELAGES, CLOUÉS, COUSUS, COLLÉS.....	60 francs
N° 50. INSTRUMENTS DE MUSIQUE ORIGINAUX. Guitares, mandolines, balalaikas, pianos.....	60 francs
N° 51. LE PÊCHEUR BRICOLEUR CONSTRUIT SON MATÉRIEL. Cannes, moulinet, vivier, épuisette, etc.....	60 francs
N° 52. LA CUISINE MODERNE. Son agencement. Son mobilier. Prix.....	60 francs
N° 53. POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MODERNES.....	60 francs
N° 54. MEUBLES TRANSFORMABLES, DÉMONTABLES, ESCAMOTABLES.....	60 francs
N° 55. MOBILIER POUR BÉBÉS ET JEUNES ENFANTS : LITS, TABLES, CHAISES, ETC.....	60 francs
N° 56. BATEURS, MOULINS A CAFÉ, MIXERS, FERS A REPASSER ÉLECTRIQUES.....	60 francs
N° 57. L'ABONDANCE AU JARDIN PAR LES ENGRAIS.....	60 francs
N° 58. POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS MAISONS. CONSTRUCTION DE VÉRANDA, AUVENT, PORCHE, TERRASSE.....	60 francs
N° 59. LES CHEMINÉES DÉCORATIVES, CONSTRUCTION, MODERNISATION, TRANSFORMATION.....	60 francs
N° 60. DES ACCESSOIRES UTILES POUR VOTRE 2 CV OU VOTRE 4 CV.....	60 francs
N° 61. TREIZE THERMOSTATS POUR TOUS USAGES.....	60 francs
N° 62. MINUTERIES ET CHRONORUPTEURS.....	60 francs
N° 63. LES PARPAINGS, DALLES ET PANNEAUX AGGLOMÉRÉS. Prix.....	60 francs
N° 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASES.....	150 francs
N° 65. CIMENT ET BÉTON. Comment faire des DALLAGES, CLO-TURES, BORDURES, TUYAUX.....	60 francs
N° 66. PLANCHERS, CARRELAGES, REVÊTEMENTS. Construction Pose. Entretien.....	120 francs
N° 67. DOUCHES 3 modèles de cabines, fixes et pliantes. Installation dans W.-C. Accessoires divers.....	60 francs
N° 68. CONSTRUCTIONS LÉGÈRES. Chalets en bois, cabane à usage multiple, abri volant pour basse-cour.....	60 francs
N° 69. DISJONCTEURS, CONTACTEURS, RELAIS, AVERTISSEURS.....	60 francs
N° 70. PENDULES ÉLECTRIQUES. A pile ou alimentation par secteur. Prix.....	60 francs



Ajoutez pour frais d'expédition 10 francs pour une Sélection et 5 francs par Sélection supplémentaire et adressez commande à « SYSTÈME D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10, en utilisant la partie « Correspondance » de la formule du chèque. (Les timbres ou chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux qui vous les procurera.

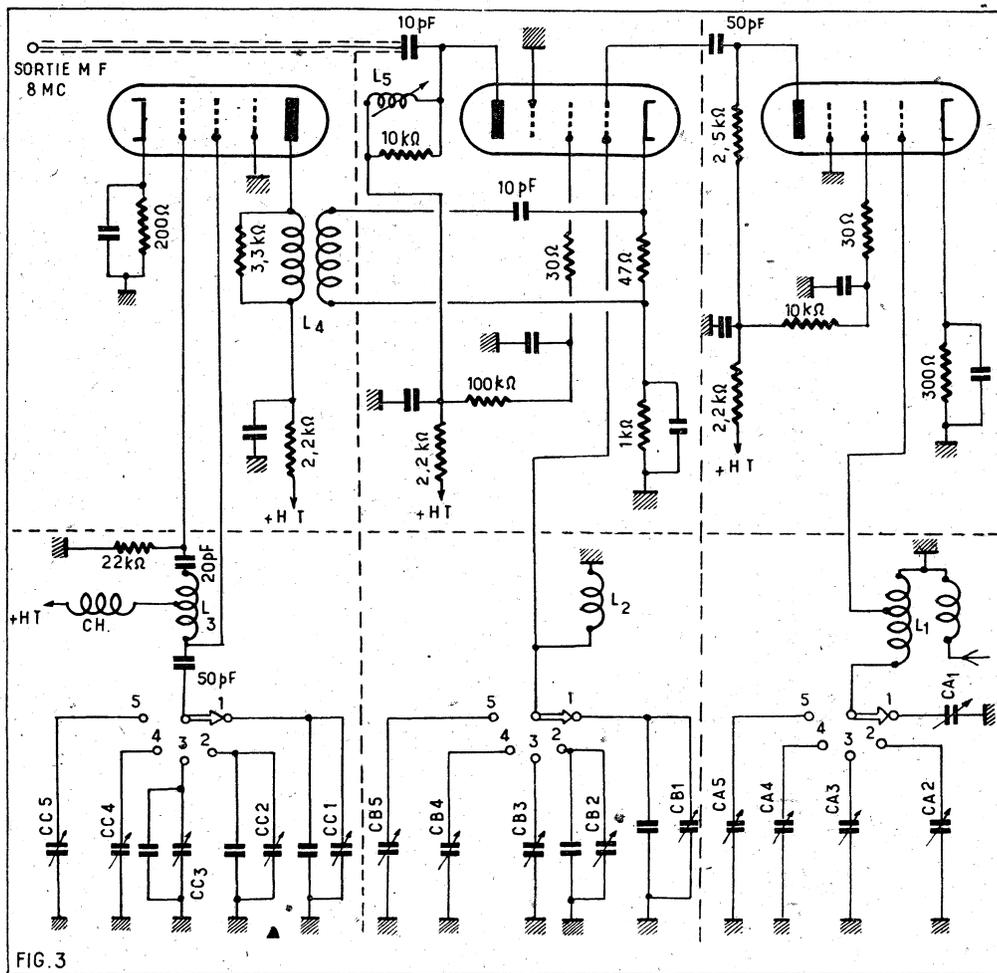


FIG. 3

résistances de blocage se trouvant à la fois à sa cathode, à sa grille de commande, à sa grille-écran et à sa plaque. Le procédé est à retenir pour les utilisateurs de pentodes à forte pente auxquels il n'est pas encore familier.

On notera encore que le contacteur met en parallèle sur L1 et L2 non seulement des condensateurs, mais aussi des résistances. L'action conjuguée de ces dernières et de la résistance d'entrée des VR 65 — d'autant plus faible que la fréquence d'accord est plus élevée — amortit les circuits oscillants de façon à leur donner la largeur de bande passante voulue.

L'amortissement de la self 12, dans le circuit grille de la mélangeuse est encore volontairement accentué par le fait que la résistance tenant lieu de self d'arrêt dans le circuit plaque de la lampe haute fréquence est de faible valeur (3.300 Ω), alors que celle du condensateur de liaison entre étages (100 pF), est relativement élevée.

Le changement de fréquence s'opère par injection de l'oscillation locale — produite par un ECO tout à fait classique — dans la cathode de la mélangeuse, au moyen du transfo de couplage L4 que des résistances en parallèle sur ses enroulements rendent sensiblement apériodique sur l'étendue de la gamme couverte.

L'accord de L5, la self de charge du circuit plaque de la mélangeuse, est assez flou, du fait de la présence de la résistance d'amortissement de 10.000 Ω . L'ampli MF suivant le convertisseur peut donc voir son accord s'écarter sensiblement de la fréquence théorique de 8 MHz sans qu'apparaisse une baisse de sensibilité. On peut, d'autre part, faire varier l'accord de L5 de plus de 1 MHz en plus ou en moins, en agissant sur le noyau magnétique de la self.

Le RF 24, avons-nous dit, permet de recevoir la bande 28 MHz sur la position 5

du contacteur et la bande 21 MHz à la fois sur la position 1 et la position 2, cela sans apporter la moindre modification à l'appareil. Comme il est inutile de recevoir la même bande sur deux positions, nous avons utilisé la position 1 pour la réception de la bande 14 MHz. Cela a été obtenu très simplement en ajoutant un condensateur de 50 pF en parallèle sur l'ajustable Cc 1 du circuit oscillateur, un condensateur de 120 pF en parallèle sur l'ajustable Cb 1 du circuit mélangeuse et un condensateur de 60 pF en parallèle sur l'ajustable Ca 1 du circuit d'accord antenne. Pour effectuer aisément les soudures nécessaires à ces adjonctions, le mieux est de retirer les lampes et de dévisser les écrous qui retiennent les ajustables de l'autre côté de la paroi verticale. On peut ainsi réaliser facilement un travail propre. Nous avons profité de cette opération pour supprimer la résistance d'amortissement de 1.500 Ω en parallèle sur Cb 1 qui ne s'impose pas, étant donné la largeur réduite de la bande 14 MHz.

Le RF 24 fournit ainsi très simplement un convertisseur pour les trois bandes amateurs décimétriques les plus élevées en fréquences qui n'a rien à envier aux meilleures réalisations commerciales... et présente l'avantage d'être dix fois moins onéreux. Les deux positions inutilisées du contacteur peuvent en outre être accordées pour la réception de deux gammes de radio-diffusion comprises entre 14 et 30 MHz.

Comment transformer les RF25 et RF 24.

Comme il est probable que les stocks de RF 24 seront rapidement épuisés, nous donnons (fig. 3) le schéma de principe du RF 25 sur lequel les amateurs auront toute la ressource de se rabattre.

Tel quel, le RF 25 offre deux possibilités : réception des sputniks sur 40 MHz et des émissions de télévisions effectuées aux alen-

tours de cette fréquence (par exemple Caen-Mont Pincen). Ces possibilités n'intéresseront probablement qu'un nombre restreint d'amateurs. Pour les autres, il est tout indiqué de transformer le RF 25 en RF 24, ce qui n'implique que la modification des bobinages et des valeurs de résistances et condensateurs, les deux types d'appareils étant mécaniquement identiques et électriquement fort voisins. Le travail est facile en se reportant aux schémas des figures 1 et 3.

Le plus délicat est de remplacer les bobinages du RF 25 par d'autres identiques à ceux du RF 24. Voici donc les caractéristiques de ces derniers :

L1 : sur mandrin de 12,5 mm de section circulaire ;

Secondaires : 14 spires 1/2 espacées en fil nu 10/10 sur une longueur d'enroulement de 29 mm ;

Primaire : 3 spires de fil émaillé bobinées entre les spires les plus proches de la masse de l'enroulement accordé.

L2 : même mandrin, même fil ; 8 spires 1/2, longueur d'enroulement 15 mm.

L3 : sur mandrin stéatite à section carrée (identique à ceux des bobinages du RF 25) ; 4 spires 1/2, fil étamé 10/10, longueur d'enroulement 12 mm. Prise de cathode à une spire et demie de l'extrémité à la masse.

Le RF 25 diffère en outre du 24 par les points suivants :

Étage HF.

Pas de résistance de blocage de 27 Ω dans la cathode. Résistance de polarisation de 300 Ω au lieu de 100. Pas de résistance de blocage de 47 Ω dans la grille de commande. Pour réduire l'amortissement, la grille de commande de la lampe HF n'est pas reliée au sommet de L1 mais est piquée sur une prise intermédiaire. La résistance de blocage dans la grille-écran est de 30 Ω au lieu de 100. Pas de résistance de blocage de 27 Ω dans la plaque de la HF. La résistance qui tient lieu de self d'arrêt dans le circuit plaque est de 2.500 Ω au lieu de 3.300. La capacité de couplage de la HF à la mélangeuse est de 50 pF au lieu de 100. Pas de résistances d'amortissement ou de condensateurs fixes en parallèle sur les ajustables.

Étage Mixer.

Le condensateur de liaison de la cathode au transfo d'injection L4 est de 10 pF au lieu de 50 pF. La résistance de blocage dans l'écran est de 30 Ω au lieu de 100. Condensateurs et résistances d'amortissement en parallèle sur les ajustables différents.

Étage oscillateur.

C'est un Hartley au lieu d'un ECO. La résistance de cathode va directement à la masse. La grille-écran tient lieu de plaque-triode. La résistance de fuite de grille de commande est de 22 k au lieu de 10 k et le condensateur de couplage de cette grille au circuit oscillant est de 20 pF au lieu de 50 pF. L3 est branchée entre ce condensateur et l'écran. La haute tension arrive à travers une self de choc. Un condensateur de 50 pF isole du point de vue continu le commutateur de la haute tension. La résistance en shunt sur l'enroulement de L4 se trouvant dans le circuit plaque est de 3.300 Ω au lieu de 2.400 Ω .

Tous les éléments étant parfaitement accessibles, toutes les petites modifications à effectuer sont presque aussi longues à énumérer qu'à faire, et le jeu en vaut largement la chandelle.

J. NAEPELS.

MISE AU POINT D'UN AMPLIFICATEUR BF

par Michel LÉONARD

I. Rappel.

Dans la précédente suite, nous avons commencé l'étude de la mise au point d'un amplificateur BF de radio-récepteur, à l'aide d'un oscilloscope et d'un générateur de tensions sinusoïdales.

Un amplificateur BF simple, comme celui considéré, se compose de deux étages à

Nous allons donc construire une seconde courbe pour les fréquences basses de 10 à 2.000 Hz avec échelle logarithmique en abscisses. La courbe II de la figure 2-VI est un exemple de la réponse aux fréquences basses d'un amplificateur donnant entière satisfaction. On voit que l'affaiblissement de 30 % (ou 3 dB) correspondant à une amplification relative de 0,7 a lieu à la

sur l'amplification aux fréquences élevées sont les suivants :

C_2 et C_3 ; s'ils sont de forte valeur l'amplification est réduite.

C_7 et C_{12} ; même effet que C_2 et C_3 .
 R_2 et R_7 ; plus leur valeur est faible, meilleure est l'amplification aux fréquences élevées.

Lorsqu'on effectue le relevé de la courbe il est nécessaire de régler le potentiomètre de tonalité P_2 ou tout autre réglage ayant la même utilisation, de façon qu'il soit sans influence sur la réponse aux fréquences considérées.

Dans le cas de P_2 , il suffira de tourner à fond le curseur vers le côté masse du potentiomètre.

On vérifiera préalablement que dans cette dernière position, P_2 est réellement sans influence en le déconnectant du condensateur C_{11} .

La trace lumineuse vue sur l'écran de l'oscilloscope lorsque $f = 10$ kHz, ne doit pas changer de longueur.

Si celle-ci augmente, P_2 est de trop faible valeur, et on le remplacera par un modèle de valeur plus élevée répondant aux conditions indiquées.

Un autre élément du montage qui agit sur l'amplification aux fréquences élevées est la chaîne de contre-réaction. Sur la figure 4-V, il n'y a que R_{12} comme dispositif de contre-réaction, mais il existe des circuits comportant des éléments L et C. Si R_{12} n'est shunté par aucune capacité,

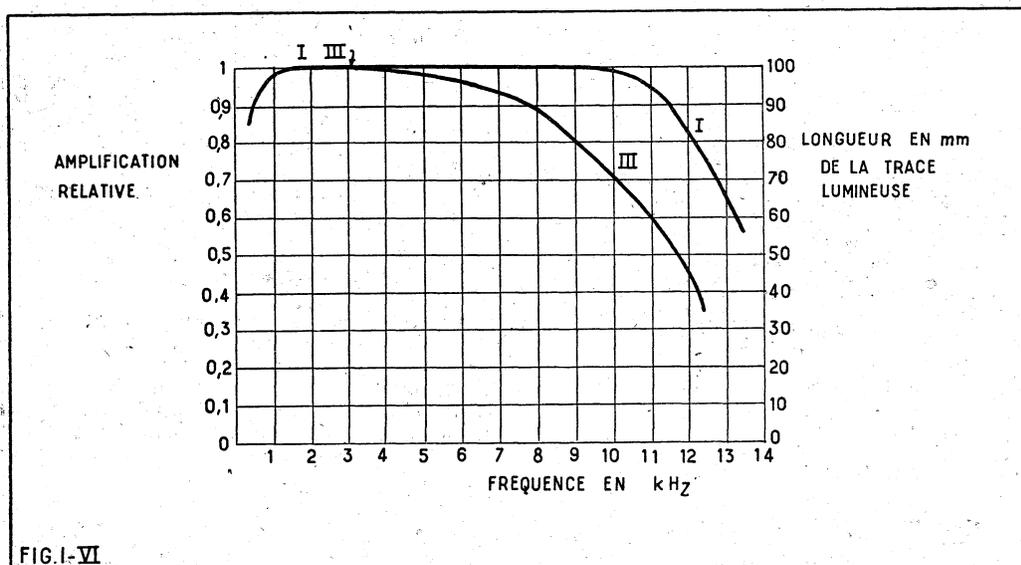


FIG. 1-VI

pentodes, dont le schéma est celui de la figure 11-V de notre précédent article.

En tenant compte de la variation de longueur L de la trace lumineuse verticale apparaissant sur l'écran du tube cathodique, on peut construire des courbes de réponse comme celles des figures VI-1 et VI-2.

Nous commencerons par l'examen de la réponse au-dessus de 1.000 Hz (fig. VI-1). Les fréquences correspondant aux sons du médium et aux sons aigus atteignant 10 kHz.

2. Interprétation des courbes.

Une courbe comme I, de la figure 1-VI montre que l'amplificateur sous essais est excellent car il amplifie uniformément jusqu'à 10 kHz.

L'affaiblissement de 30 % (3 dB) a lieu à 12,6 kHz. On remarquera que la courbe a été construite en inscrivant en abscisses (horizontalement) les fréquences en kilohertz et en ordonnées (à droite) la longueur L de la trace lumineuse. On a pris $L = 100$ mm pour le maximum.

A gauche, on a inscrit l'amplification relative obtenue en remplaçant le maximum (dans cet exemple 100 mm) par 1, donc 80 par 0,8, 50 par 0,5, etc.

Cette courbe est excellente au point de vue des fréquences élevées et moyennes, mais pour les fréquences basses, les graduations au-dessus de 1 kHz sont trop serrées pour qu'il soit possible d'effectuer une lecture facile.

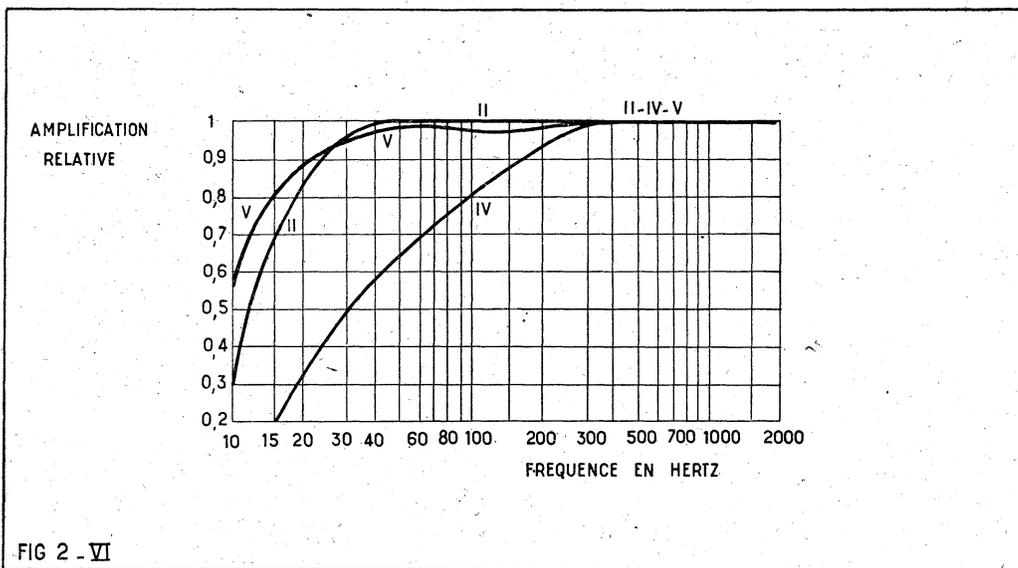


FIG. 2 - VI

fréquence $f = 15$ Hz, ce qui est excellent. Si les courbes obtenues indiquent une mauvaise qualité de l'amplificateur, par exemple une amplification relative de 0,5 à $f = 50$ Hz, et $f = 5.000$ Hz, il conviendra de rechercher la cause de l'anomalie dans les valeurs des éléments ou dans leur état (mise au point ou dépannage suivant le cas).

3. Amélioration de la réponse aux fréquences élevées.

Reportons-nous à la figure 4-V de notre précédent article.

Les éléments qui ont une influence

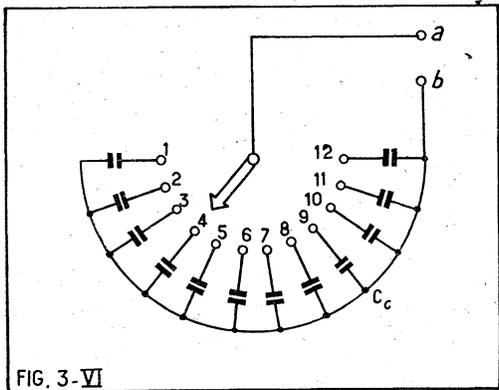
cette contre-réaction est indépendante de la fréquence.

Considérons maintenant les divers condensateurs montés en shunt sur les charges BF, C_2 , C_3 , C_7 , C_{12} . Leurs valeurs respectives sont $C_2 = C_3 = 100$ pF ; $C_7 = 200$ pF ; $C_{12} = 2.000$ pF, indiquées simplement comme ordre de grandeur pour fixer les idées.

On peut améliorer l'amplification aux fréquences élevées en réduisant leurs valeurs.

Dans certains montages, on peut enlever complètement ces condensateurs sans qu'il y ait entrée en oscillation.

(1) Voir les précédents numéros de Radio-Plans.



Pratiquement, si la partie MF du récepteur est stable, on peut réduire les valeurs des condensateurs jusqu'aux suivantes : $C_2 = C_3 = 30 \text{ pF}$; $C_7 = 50 \text{ pF}$; $C_{12} = 1.000 \text{ pF}$ et souvent C_{12} peut être enlevée. Remarquons que s'il s'agit d'un amplificateur BF ne faisant pas partie d'un radio-récepteur, les condensateurs mentionnés peuvent être généralement supprimés ou très réduits en capacité.

4. Méthode de mise au point.

On réalisera à l'aide d'un commutateur unipolaire à 12 positions le montage indiqué par la figure 3-VI. Les 12 condensateurs auront les valeurs suivantes : 5, 10, 20, 40, 80, 100, 200, 400, 1.000, 2.000, 3.000, 6.000 pF. L'ensemble de mesures sera monté comme l'indique la figure 4-VI.

La sortie du générateur BF et le voltmètre électronique feront connectés entre le point commun de C_2 et R_1 (fig. 4-V) et la masse.

Le secondaire du transformateur T.S. (même figure) sera connecté à la résistance R_8 et à l'entrée verticale de l'oscilloscope. Le haut-parleur sera déconnectée.

Le dispositif commutateur de la figure 3-VI sera monté à l'aide de connexions très courtes à la place des condensateurs mentionnés plus haut, C_2, C_3, C_7 et C_{12} . Ces derniers ne seront dessoudés que du côté « chaud » c'est-à-dire celui qui est opposé à la masse.

On réglera le générateur sur 1 kHz et le potentiomètre d'amplitude verticale de l'oscilloscope de façon que la trace lumineuse soit longue de $3/4$ environ du diamètre du tube. Désignons cette longueur par L_{max} , L étant la longueur à toute autre fréquence.

Remplaçons C_2 par le commutateur et réglons sur $C_0 = 1.000 \text{ pF}$. On constatera qu'à 1.000 Hz cette valeur est sans influence, la trace reste de longueur L_{max} .

Réglons le générateur sur 10 kHz. Avec $C_0 = 1.000 \text{ pF}$, la trace verticale sera réduite considérablement, de moitié, et même plus.

On agira sur le commutateur en réduisant C_0 jusqu'au minimum de valeur correspondant à une trace ayant la longueur se rapprochant le plus de L_{max} .

Si C_0 est inférieur à 200 pF, il faut ajouter à la capacité d'un condensateur en service, celle répartie du commutateur qui est de 20 pF environ.

Noter la capacité trouvée. Nous la désignerons par C'_2 .

Agir de la même manière pour trouver C'_3, C'_7 , et C'_{12} .

Recommandation importante : veiller à ce que le voltmètre à lampe extérieur ou incorporé dans le générateur BF, indique la même tension, de l'ordre de 1 V, aussi bien à 1.000 Hz qu'à 10 kHz. Ne jamais toucher au réglage d'amplification de l'oscilloscope pendant la durée de la mesure. Ayant déterminé des valeurs de C'_2, C'_3, C'_7 et C'_{12} , remplacer successivement (et

non tous à la fois) C_2, C_3, C_7 et C_{12} par les premiers.

Si au cours de cette opération on constate qu'il y a entrée en oscillation de l'amplificateur, laisser le condensateur primitif en place et continuer avec les autres circuits.

Lorsque plusieurs condensateurs ont été remplacés par des valeurs plus faibles (ou simplement supprimés) on constatera que l'amplification à 10 kHz a été considérablement améliorée. Une courbe comme la courbe III de la figure 1-VI sera remplacée par la courbe I ou une courbe meilleure que III. Si l'amélioration n'est pas suffisante on diminuera aussi peu que possible R_2 et R_7 .

Cette diminution entraîne automatiquement une diminution générale de l'amplification à toutes les fréquences. Ainsi, si R_7 passe de 200 k Ω à 100 k Ω , la trace lumineuse qui se forme sur l'écran du tube cathodique peut se réduire de 30 à 50 % à 1.000 Hz et aux autres fréquences.

On constatera que si R_7 a été diminuée, la courbe de réponse s'améliore considérablement mais ce procédé, toujours efficace, ne peut être adopté que si l'amplificateur possède une réserve de gain.

5. Influence de la contre-réaction sur la stabilité.

Sur la figure 4-V on a indiqué un dispositif de contre-réaction de tension constitué par R_{12} , montée entre les plaques des deux lampes V_1 et V_2 .

La valeur de R_{12} est de l'ordre du mégohm.

Si, après avoir mis au point l'amplificateur comme indiqué plus haut, celui-ci à tendance à osciller, il se peut que l'instabilité se produise surtout à des fréquences très élevées, par exemple supérieures à 20 kHz.

On peut dans ce cas monter un dispositif de contre-réaction agissant énergiquement à ces fréquences élevées, mais très peu aux fréquences correspondant aux sons audibles.

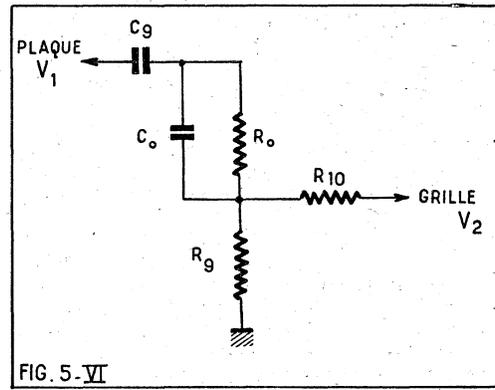
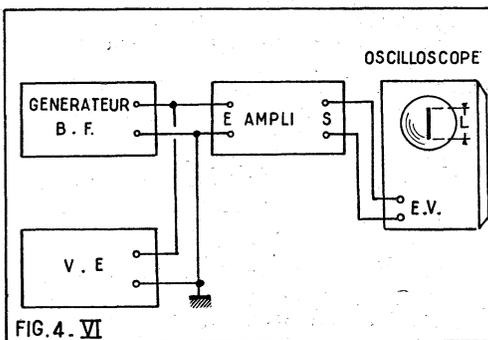
Pour obtenir un résultat, on shuntera R_{12} par un condensateur de faible valeur, de l'ordre de 10 pF.

On recherchera la valeur la plus faible permettant d'arrêter l'oscillation et on vérifiera à l'oscilloscope qu'il n'y a pas de réduction sensible du gain à la fréquence audible la plus élevée, par exemple à $f = 10 \text{ kHz}$. En tenant compte de cette dernière condition, on pourra même augmenter la capacité shuntant R_{12} .

La stabilité sera vérifiée avec le haut-parleur connectée et avec la partie radio en fonctionnement si l'amplificateur fait partie d'un radio-récepteur.

Un autre dispositif de contre-réaction est réalisé en ne shuntant pas des résistances des circuits cathodique de V_1 et V_2 (fig. 4-V).

Si l'on trouve des dispositifs de ce genre, on pourra remonter le gain aux fréquences élevées en shuntant l'une ou les deux résistances R_5 et R_{11} par un condensateur de faible valeur. Effectuer les essais à l'aide du commutateur à capacités



(fig. 3-VI) en examinant la tension de sortie à l'oscilloscope.

Utilisation d'un diviseur de tension BF.

On peut encore remonter le gain aux fréquences élevées à l'aide d'un diviseur de tension remplaçant la résistance R_5 de la figure 4-V.

La figure 5-VI montre la partie modifiée de la liaison entre V_1 et V_2 .

Aux fréquences basses et moyennes, C_0 possède une réactance élevée et son influence est peu sensible. L'ensemble R_0, R_9 agit comme diviseur de tension résistif. Si R_0 est égal à 0,2 fois $R_9 + R_10$, par exemple, la tension appliquée à la grille de V_2 est réduite de 20 % à ces fréquences.

Par contre, aux fréquences élevées, la réactance de C_0 est petite et la branche R_0, C_0 du diviseur réduit la tension dans des proportions d'autant plus faibles que f est élevée.

La mise au point à l'oscilloscope se fait à l'aide du montage habituel de la figure 4-VI en laissant d'abord R_5 en place. Supposons que $R_9 = 500 \text{ k}\Omega$ et que l'on constate que la réduction du gain à 10 kHz est de 20 % par rapport au gain à 1.000 Hz.

On remplace $R_5 = 500 \text{ k}\Omega$ par $R'_5 = 400 \text{ k}\Omega$ et $R_0 = 100 \text{ k}\Omega$ en réalisant le montage de la figure 5-VI.

On effectue à nouveau les mesures oscillographiques, et on constate que la courbe est la même, mais que le niveau général est réduit de 20 %. Il y a toujours 20 % de moins de tension de sortie à 10 kHz par rapport à celle correspondant à 1 kHz.

Connectons maintenant le commutateur à condensateurs de la figure 3-VI, aux bornes de R_0 .

On recherchera la capacité permettant d'obtenir des niveaux de sortie aussi proches que possibles à 1.000 Hz et 10.000 Hz. Il n'est pas toujours possible d'obtenir des niveaux tout à fait égaux à ces deux fréquences.

6. Corrections aux fréquences basses.

Les éléments du montage de la figure 4-V qui ont une influence sur l'amplification aux fréquences basses sont : le condensateur de liaison C_9 , les condensateurs de découplage C_6 et C_3 et les deux condensateurs électrochimiques des circuits cathodiques C_5 et C_{10} . Ajoutons à cette liste le circuit de contre-réaction. Nous reproduisons sur la figure 6-VI la partie du schéma considéré où figurent ces éléments capacitifs.

Si C_9 est trop faible, par exemple 5.000 pF, la courbe de réponse aux fréquences basses peut indiquer une diminution de gain vers ces fréquences comme la courbe IV de la figure 2-VI.

L'amplificateur fournit à 50 Hz un gain réduit de 35 % par rapport à celui à 1.000 Hz. L'amplification relative étant de 0,65 pour 50 Hz et 1 pour 1.000 Hz.

La reproduction aux fréquences basses d'un amplificateur ayant cette courbe de réponse ne peut être qualifiée de mauvaise, mais la haute fidélité exige une bonne reproduction jusqu'à 20 Hz.

Un condensateur C_9 de $0,1 \mu\text{F}$ ou même de 50.000 pF permettra d'obtenir ce résultat si les autres circuits sont convenablement établis. Examinons ces derniers. Les circuits cathodiques C_5R_5 et $C_{10}R_{11}$ sont généralement à découplage effectué en vue de la suppression de toute contre-réaction d'intensité jusqu'à des fréquences comme 100 Hz. C'est ainsi que si $C_{10} = 25 \mu\text{F}$, sa réactance à 100 Hz est de $1/(2\pi Cf)$, ce qui donne tous calculs fait 64Ω . Ce qui n'est pas négligeable.

Une contre-réaction importante se produit à partir de 100 Hz et elle augmente d'autant plus que f diminue. La réactance est inversement proportionnelle à la fréquence. A 20 Hz, elle est 5 fois 64Ω , c'est-à-dire 320Ω , et le gain est très réduit à cette fréquence.

On remarquera que la même réduction est effectuée par l'autre circuit cathodique C_5R_5 .

Il est rare de trouver dans les amplificateurs BF des radio-récepteurs normaux, plus de $50 \mu\text{F}$ comme électrochimiques de découplage cathodique.

Nous conseillons l'emploi de condensateurs électrochimiques de $500 \mu\text{F}$ que l'on emploie actuellement d'une manière courante dans les amplificateurs vidéo-fréquence des téléviseurs.

Si $C = 500 \mu\text{F}$, la réactance à 100 Hz est de $3,2 \Omega$ et à 20 Hz, de $5 \times 3,2 = 16 \Omega$, ce qui est acceptable.

Si toutefois on enlève complètement les condensateurs C_5 et C_{10} , il y a contre-réaction et diminution considérable du gain, mais la linéarité n'est plus du tout influencée par ces circuits.

Le condensateur du circuit d'écran C_6 doit être également de valeur élevée mais en général moins élevée que celle des condensateurs de cathodes, car la résistance associée R_6 est de l'ordre de $50 \text{ k}\Omega$ alors que R_5 et R_{11} sont de l'ordre de 200Ω .

Il suffit que C_6 ait une capacité de $16 \mu\text{F}$ pour que la reproduction aux fréquences basses soit satisfaisante. Dans certains radio-récepteurs on trouve une capacité de $0,1 \mu\text{F}$!

Passons maintenant à C_8 , qui découple le circuit de plaque.

On verra que l'influence de C_8 sur l'amplification aux fréquences basses s'exerce dans le sens opposé à celui des autres condensateurs mentionnés plus haut.

En effet, plus C_8 est faible, plus le gain est amélioré à ces fréquences car l'impédance du circuit de plaque composé de R_7 , R_8 et C_8 augmente lorsque f diminue et tend vers $R_7 + R_8$ à $f = 0$ tandis que si f est grande, cette impédance tend vers R_7 .

Soit, à titre d'exemple, $R_7 = 100 \text{ k}\Omega$ et $R_8 = 50 \text{ k}\Omega$ et déterminons la valeur de C_8 de façon que sa réactance soit de $50 \text{ k}\Omega$ à $f = 20 \text{ c/s}$. Un calcul basé sur la formule $C = 1/(2\pi f Z)$, Z , réactance en ohms, f en hertz et C en farads) donne $C = 159.000 \text{ pF}$, pratiquement $0,1 \mu\text{F}$ en parallèle sur 50.000 pF .

On obtiendra, grâce à ce condensateur, un relèvement de 20 % environ aux fréquences basses de l'ordre de 20 Hz.

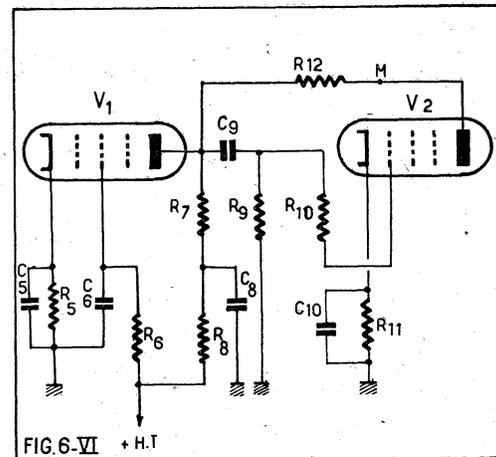
Ce relèvement pourra compenser une diminution de gain due à un autre circuit comme ceux indiqués précédemment.

La courbe de réponse résultante, relevée à l'aide de l'oscilloscope et du générateur BF pourra avoir une forme analogue à celle de la courbe V de la figure 2-VI.

7. La stabilité aux fréquences basses et élevées.

Après avoir réussi à améliorer la réponse aux fréquences basses et aux fréquences élevées, l'amplificateur peut produire des oscillations à ces fréquences.

Pour les fréquences élevées, un procédé basé sur la contre-réaction a été indiqué au § 5 de cet article. Pour les fréquences



basses, il existe également des remèdes efficaces. L'un des meilleurs est justement le découplage par C_8 .

Si celui-ci est destiné à servir de condensateur de découplage, sa valeur doit être très élevée, par exemple $32 \mu\text{F}$ si l'amplificateur descend à des fréquences très basses. Cela est incompatible avec la réduction de C_8 effectuée justement pour améliorer le gain à ces fréquences.

C'est la raison pour laquelle de nombreux techniciens n'adoptent pas ce procédé de relèvement de la courbe du côté des basses.

Dans certains excellentes réalisations, le circuit R_8C_8 est entièrement supprimé et la base de R_7 est reliée directement au point + HT.

Il est alors indispensable, pour éviter l'oscillation aux très basses fréquences, que les anglo-saxons nomment *motor-boating* (bruit de moteur de bateau), de monter une très forte capacité entre le + HT et la masse, par exemple $64 \mu\text{F}$. Remarquons qu'il s'agit du point + HT de l'étage BF à lampe V_1 qui peut être distinct du + HT général de l'appareil.

On peut ainsi prévoir dans le circuit plaque de V_1 un dispositif de correction et celui de découplage comme indiqué par la figure 7-VI. Il faut que la somme des deux résistances en série soit égale à la résistance R_8 qu'elles remplacent.

Il existe encore un moyen pour remonter le gain aux fréquences basses, en connectant un condensateur en série avec la résistance R_{12} de contre-réaction (point M, figure 6-VI).

Aussi, les signaux aux fréquences élevées sont transmis par ce condensateur et la contre-réaction agira, ce qui améliorera la qualité de reproduction mais réduira le gain. Essayer avec 6.000 pF .

Par contre, aux fréquences basses, le condensateur et la résistance constitueront une impédance qui augmente lorsque la fréquence diminue, ou contre-réaction de plus en plus faible et augmentation du gain aux fréquences basses.

Ce procédé, toutefois, crée un fort déphasage aux basses fréquences et peut provoquer des oscillations, ce qui ne permet pas toujours son emploi.

MICHEL LÉONARD.

EN ÉCRIVANT
AUX ANNONCEURS
RECOMMANDEZ-VOUS DE
RADIO-PLANS

FABRICATION DES TUBES SUBMINIATURES (Suite de la page 41.)

ainsi produit en une pointe peu fragile...

S'il s'agissait d'un tube « amateur » l'opération serait à peu près terminée...

Vérifications et contrôles.

Mais il s'agit d'un tube « Sécurité » ! Il faut donc lui faire subir une série d'épreuves. Il y a d'abord ce qu'on pourrait appeler les vérifications de « routine » qui concernent les principales caractéristiques du tube : pente, résistance interne, mesure des capacités, mesure de l'isolement entre cathode et filament, ainsi qu'entre les autres électrodes.

Il y a aussi les vérifications « spéciales ». La mort d'un tube peut advenir par coupure du filament.

Or, le filament supporte une surcharge interne au moment de l'allumage : sa résistance à froid est plus faible que sa résistance à chaud. Mais la fatigue est peut-être encore plus grande au moment de l'extinction : la brusque contraction qui en résulte produit un véritable choc mécanique.

L'épreuve consistera donc à faire subir

2.000 cycles d'allumages, pendant une minute, après une minute de repos.

Pour rendre l'épreuve encore plus dure, la tension de chauffage est alors portée à $7,5 \text{ V}$, au lieu de la valeur normale de $6,3 \text{ V}$.

La mort du tube peut aussi se produire à la suite d'un choc ou par l'effet d'un mouvement vibratoire. Un défaut dans l'architecture interne, une soudure défectueuse peuvent amener un court-circuit interne.

Le tube reçoit donc cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre directions, suivant trois axes perpendiculaires, ce qui fait, au total, 20 chocs.

Enfin, il est soumis à des vibrations sinusoïdales, appliquées successivement pendant trois périodes de vingt-quatre heures, dans la direction des trois axes, à une fréquence de 25 périodes par seconde. L'accélération maximum atteint deux fois et demi celle de la pesanteur.

S'il sort intact de toutes ces expériences, le tube est déclaré « bon pour le service »... Entendez par là, qu'il est jugé digne, par exemple, d'aller représenter la science électronique française, dans la lune, ou ailleurs, à bord d'une fusée téléguidée...

DÉTECTION DE LA RADIO-ACTIVITÉ PAR SCINTILLOMÈTRE et PHOTO-MULTIPLICATEUR

par Roger DAMAN

Le mois dernier, nous avons étudié ce merveilleux instrument qu'est le tube de Geiger-Muller... encore appelé : compteur à pointe ou à fil. Ce dispositif — en principe d'une idéale simplicité — puisque c'est un simple tube de métal dans l'axe duquel on a tendu un fil fin peut présenter une sensibilité prodigieuse. Le passage d'un seul électron dans l'atmosphère intérieure peut, en effet, provoquer la naissance d'une variation de potentiel de plusieurs dizaines de volts...

C'est donc un instrument de prospection et de recherche d'un très grand intérêt. Le tube de Geiger a aujourd'hui un concurrent sérieux : le scintillomètre, instrument utilisant la lumière produite par le choc d'une particule sur certaines substances.

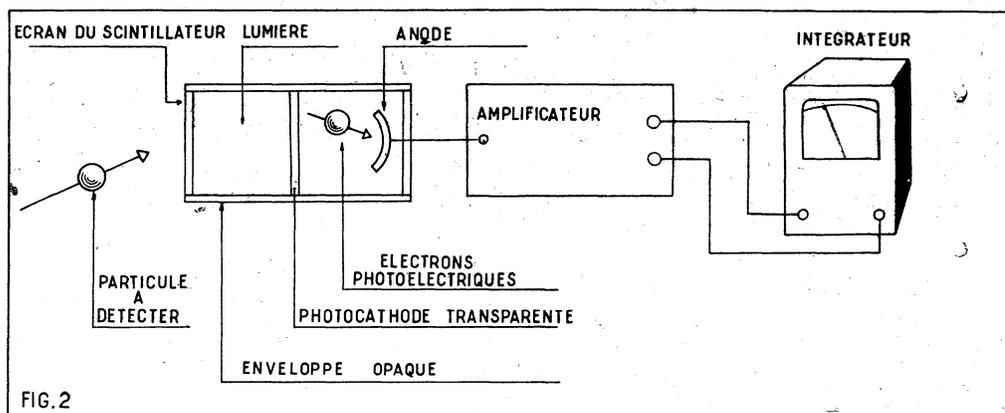
Cette lumière, est détectée par une cellule photo-électrique.

Les électrons ainsi produits sont ensuite prodigieusement amplifiés dans un « multiplicateur d'électrons ».

Retour aux origines.

Edmond Becquerel — qui est à l'origine de l'histoire passionnante de la radio-activité — avait déjà remarqué ce fait essentiel que les rayonnements produits par les substances radio-actives ont la propriété d'exciter la luminescence de certaines substances. C'est ainsi, par exemple, qu'un écran recouvert de sulfure de zinc s'illumine quand on le place au voisinage immédiat d'une source radio-active.

Rutherford, savant anglais dont on a pu dire qu'il était un géant de la physique, a interprété avec une ingéniosité extraordinaire les résultats fournis par un petit instrument fort simple, en dépit de la sonorité quelque peu barbare du nom qu'il porte... On le nomme, en effet, un *spinthariscopes*... Nos lecteurs ont déjà deviné que la racine du mot est d'origine grecque.



C'est, en effet, « Spintther »... qui veut dire tout simplement : étincelle. Et, en effet, d'après son étymologie, il s'agit d'un appareil qui permet d'observer des étincelles.

Nous donnons un croquis sommaire de l'appareil sur la figure 1. Il est composé essentiellement de deux tubes métalliques qui glissent l'un dans l'autre, à frottement dur. L'un d'eux porte une loupe et l'autre est solidaire d'un écran de verre recouvert, sur une face, de cristaux de sulfure de zinc ou de platino-cyanure de barium. La mise au point s'effectue par glissement. La loupe permet d'examiner l'écran sous un certain grossissement. Quand on place une source de radio-activité à quelques millimètres de l'écran, on constate que celui-ci s'illumine de nombreuses étincelles, telles de minuscules étoiles qui naissent et disparaissent aussitôt. Si la loupe ne permettait pas d'augmenter le pouvoir de résolution de l'œil, nous éprouverions l'impression d'une lueur diffuse sur l'écran...

En réalité, chaque étoile fugace est la trace d'un projectile lancé par le corps radio-actif... C'est l'illumination qui signale la mort, par explosion, d'un atome radio-actif.

Or, nos modernes scintillomètres ne diffèrent absolument pas, dans leur principe, de cet instrument primitif, appartenant à la préhistoire de la radio-activité.

Principe des scintillomètres.

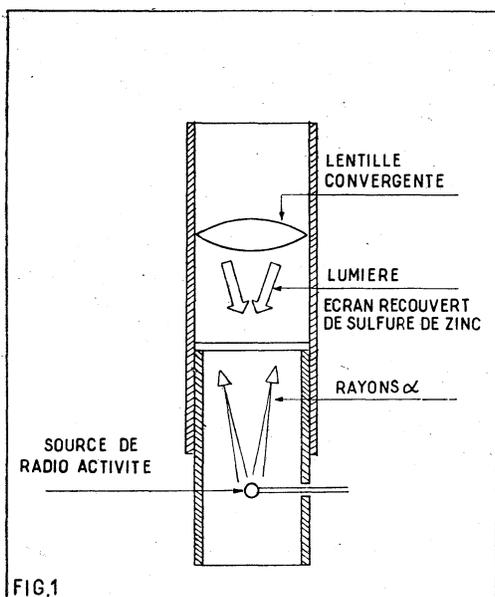
Le scintillomètre peut se représenter théoriquement comme nous l'indiquons sur la figure 2.

La particule à détecter bombarde l'écran du scintillateur. L'énergie cinétique (c'est-à-dire due à la vitesse) qu'elle possède apparaît partiellement sous forme d'un éclair lumineux, comme dans l'ancêtre spinthariscopes. Dans ce dernier cas, le détecteur était constitué par l'œil de l'observateur... Mais, ici, on utilise une technique qui permet d'obtenir une sensibilité incomparablement plus grande.

La lumière produite frappe une photocathode transparente et se traduit, par conséquent, par la libération de quelques électrons.

Or, quelques électrons en mouvement constituent un courant électrique. Celui-ci peut être amplifié et agir sur un appareil de mesure remplissant la fonction d'un intégrateur.

Notre figure 2 n'est qu'un schéma de principe. Le courant électronique serait, en effet, beaucoup trop faible pour être amplifié suivant les méthodes ordinaires. Il se confondrait avec le bruit de fond produit par l'appareil. On tourne cette difficulté en utilisant un *multiplicateur*



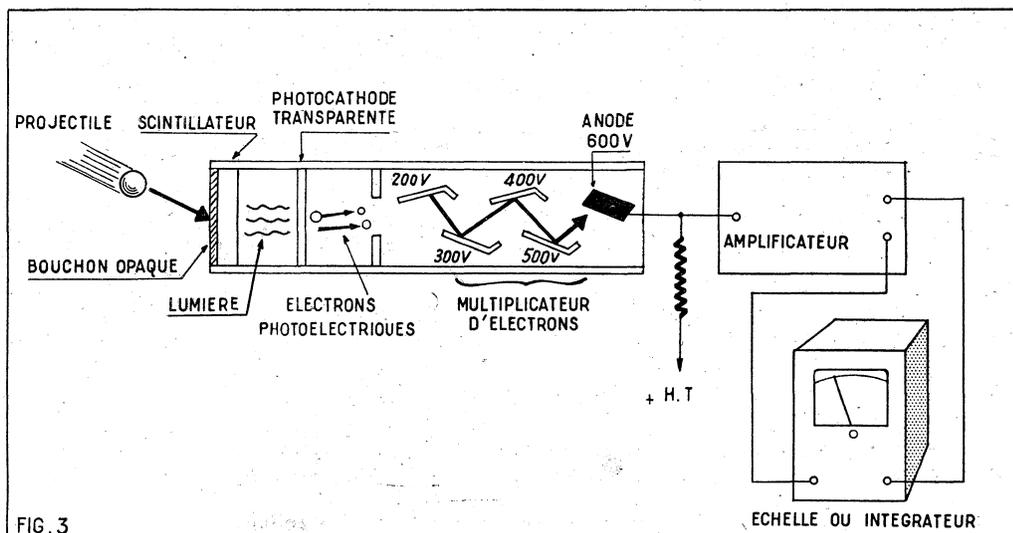


FIG. 3

FIG. 3. — En réalité l'amplificateur de la figure 2 devrait posséder une sensibilité formidable. En pratique, les courants photo-électriques sont amplifiés d'abord au moyen d'un multiplicateur d'électrons.

d'électrons. Et c'est, finalement, une intensité déjà beaucoup plus grande que l'on introduit à l'entrée de l'amplificateur.

Nous pouvons donc représenter maintenant plus précisément l'ensemble comme nous l'avons fait sur la figure 3.

La matière scintillatrice est protégée par un bouchon opaque à la lumière, mais transparente aux rayonnements qu'il s'agit de détecter. Sa nature est choisie en fonction de la nature même des particules ou radiations à détecter.

La lumière produite par les scintillations agit une photocathode transparente. Grâce à cette dernière qualité les électrons photo-électriques sont libérés en arrière de la cathode et, grâce à un dispositif spécial d'optique électronique, sont envoyés sur une première électrode multiplicatrice ou dynode.

Les électrons secondaires, en nombre plus élevé, sont accélérés vers une seconde dynode; puis vers un troisième, etc... Ainsi, à chaque fois, on obtient une multiplication, c'est-à-dire une amplification.

Le courant de sortie est transmis à un amplificateur classique. Après avoir tracé ce schéma très général, nous pourrions revenir sur les détails les plus intéressants.

Il nous faut donc étudier d'abord les scintillateurs, ensuite le principe même de la multiplication électronique. Nous en profiterons pour signaler d'autres applications des multiplicateurs d'électrons.

Les différents scintillateurs.

On peut utiliser de nombreuses substances. Les premières en date sont les poudres luminescentes comme les sulfures de zinc ou de cadmium, le platino-cyanure de barium, etc... Ces poudres cristallines conviennent pour la détection des rayons α . En fait le spintharoscope était un détecteur de rayons α .

Il est à noter que les substances pures ne sont pas luminescentes. Elles doivent comporter une très faible proportion d'une impureté qui remplit la fonction d'un activateur ou d'un luminogène. Parmi les activateurs, on peut citer le cuivre, l'argent, le manganèse.

La luminescence de substances polycristallines présente une certaine inertie. Il en résulte qu'elles conviennent mal pour un taux de comptage très rapide.

On utilise également des monocristaux qui sont chimiquement des halogénures (c'est-à-dire : chlorures, bromures, iodures, fluorures) dont le luminogène est assez souvent du thallium.

Les autres scintillateurs, utilisés pour la détection des rayons gamma ou bêta, ainsi que pour les neutrons rapides, sont des substances appartenant au monde de la chimie organique (c'est-à-dire la chimie du carbone). Ils peuvent se présenter en solution ou même sous forme de matières plastiques. Leur inertie est extrêmement faible.

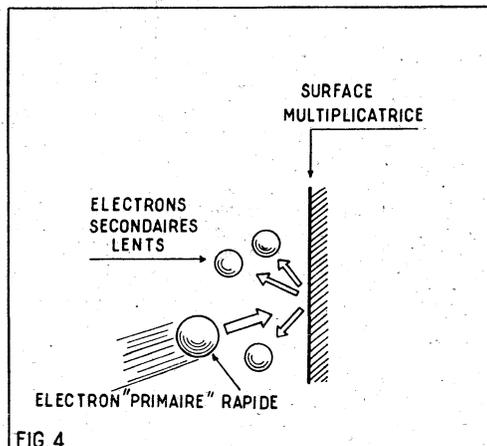


FIG. 4

FIG. 4. — Les phénomènes de l'émission dite « secondaire ». Un seul électron rapide tombant sur une surface convenable peut libérer plusieurs électrons secondaires, exactement comme une goutte d'eau rapide tombant sur une surface liquide peut provoquer l'éclaboussement de plusieurs gouttes.

Les multiplicateurs d'électrons. Emission secondaire.

Un électron est caractérisé par une masse et par une charge électrique. S'il est animé d'une certaine vitesse, il est porteur d'une certaine énergie dite « cinétique »... exactement comme toute masse en mouvement... Mais nos lecteurs savent que l'énergie ne peut pas disparaître : elle ne peut que se transformer. Si un électron rapide est brutalement arrêté par un obstacle, il faut que son énergie se manifeste d'une manière ou d'une autre. Mais les manifestations de cette énergie peuvent être multiples et complexes :

a) Apparition de chaleur. C'est un fait bien connu que les anodes des lampes amplificatrices chauffent... par le fait qu'elles arrêtent les électrons.

b) Apparition de lumières. C'est une manifestation fort complexe dont la scintillation est un cas particulier. Mais le plus souvent, la lumière produite est invisible : ce sont des rayons X. C'est exactement de cette manière qu'on produit ce rayonnement dans les tubes de radiologie.

c) Libération d'électrons. L'énergie cinétique des électrons-projectiles, ou électrons primaires peut aussi être communiquée à d'autres électrons, normalement prisonniers dans la matière de l'obstacle. Ceux-ci peuvent alors être éjectés de la matière. De même, une goutte d'eau rapide, tombant dans un vase, peut soulever des « éclaboussures » qui représentent plusieurs gouttes ; de même, un seul électron primaire peut libérer plusieurs électrons secondaires (fig. 4).

Ce phénomène, absolument général, se produit dans tous les tubes amplificateurs, mais il passe souvent inaperçu, pour la raison bien simple, que les électrons secondaires, libérés à des vitesses faibles, retombent rapidement sur l'électrode positive qui est leur origine. Pour que le phénomène apparaisse, il faut que les électrons secondaires soient soumis à un champ accélérateur.

C'est précisément ce qui se produit dans un tube tétrode, quand la tension de grille-écran est supérieure à la tension d'anode. Il est alors en présence de la caractéristique dynatron (fig. 5) dont la pente inversée traduit la présence d'une résistance négative.

Le facteur de multiplication ou coefficient d'émission secondaire.

Un seul électron primaire peut libérer plusieurs électrons secondaires. Notez bien que nous avons écrit « peut » libérer — car il s'agit d'une probabilité.

Si l'on considère deux électrons primaires arrivant sur l'obstacle ou, comme on dit, sur la « cible » dans les mêmes conditions de vitesse et d'angle, il se peut fort bien que le premier ne libère aucun électron secondaire alors que le second en libère cinq ou six. Dans tous les problèmes de probabilité, on ne peut jamais prévoir le résultat d'un cas isolé, mais on peut établir le résultat statique rigoureux d'un grand nombre d'expériences. Ainsi donc, le facteur de multiplication secondaire sera défini comme le rapport S/P entre un très grand nombre d'électrons primaires P et le nombre S des électrons secondaires qui ont été libérés. La mesure de ce coefficient est fort délicate et nous laisserons de côté les méthodes qui peuvent être utilisées.

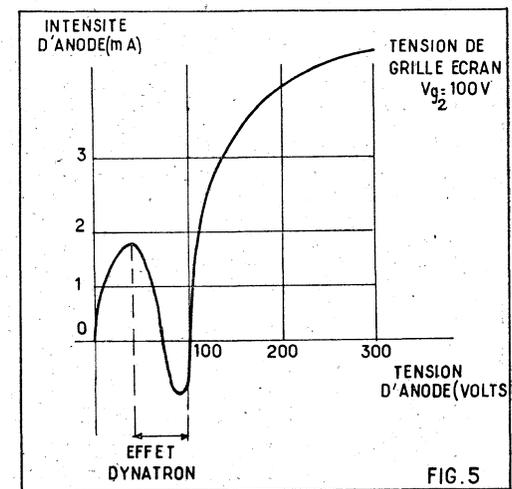


FIG. 5. — L'effet DYNATRION dans un tube tétrode (ou dans un tube triode à grille positive) traduit la présence d'une émission secondaire par l'anode.

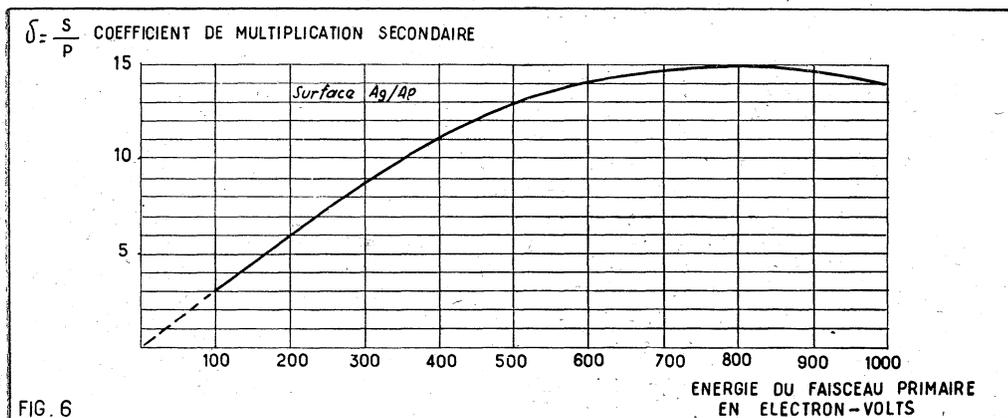


FIG. 6. — Le FACTEUR de MULTIPLICATION secondaire est défini comme le rapport S/P entre les électrons primaires envoyés sur la cible et les électrons secondaires S recueillis. Il varie avec la nature de la surface, sa texture, et la vitesse des électrons primaires. On voit, sur ce diagramme, qu'il atteint 15 pour une surface argent/aluminium quand les électrons primaires ont subi une accélération de 800 V environ.

Nous signalerons, toutefois, qu'il varie énormément avec la substance constituant la cible. Il dépend également de la vitesse, ou, ce qui revient au même, de l'énergie des électrons primaires et de l'angle d'incidence sous lequel ils attaquent la cible. Pour les métaux durs, le coefficient est souvent inférieur à 1. Mais il peut atteindre et même dépasser 10 pour certains alliages (argent, magnésium) dont les couches de surface ont été spécialement traitées. Nous donnons, par exemple, un diagramme montrant la variation de δ avec l'énergie du faisceau primaire (fig. 6). On voit qu'un maximum d'environ 15 se produit pour une énergie d'environ 700 électrons volts, c'est-à-dire, en fait, pour une tension d'accélération d'environ 800 V. Notons qu'un tel coefficient ne peut être rencontré que pour des surfaces spécialement traitées. Dans la plupart des cas usuels, le coefficient de multiplication est compris entre 1,5 et 2.

Il est à noter que le maximum se produit lorsque le faisceau incident attaque la cible sous un certain angle : de l'ordre de 75 à 80°. Si la cible est attaquée perpendiculairement à sa surface, le coefficient est alors réduit de moitié environ.

L'état de la surface joue aussi un rôle notable. Il y a une différence fort sensible entre une surface rugueuse et une surface polie. Certaines substances, comme le graphite, par exemple, ont un facteur de multiplication fort petit. C'est pour cette raison qu'on emploie des anodes en graphite dans certains tubes thermo-électroniques. Le dépôt d'une mince couche de graphite colloïdal sur une surface en réduit l'émission secondaire et la rend conductrice. Ces deux raisons expliquent pourquoi la surface interne des tubes à rayons cathodiques est graphitée.

Application de l'émission secondaire.

Remarquons que beaucoup de dispositifs électroniques fonctionnent grâce à l'émission secondaire. C'est le cas des tubes à rayons cathodiques classiques et des tubes de prises de vue de télévision qui sont des descendants plus ou moins directs de l'Iconoscope (Super-Iconoscope, Photicon, Image-Orthicon, etc...). C'est aussi le cas des tubes mémoires et des amplificateurs d'image.

Dans certains cas, l'émission secondaire est un phénomène gênant que l'on cherche à éliminer. C'est ainsi, par exemple, qu'on a inventé le tube penthode parce que le tube tétrade, sous sa première forme, présentait des phénomènes gênants, dus au retour de l'émission secondaire de

l'anode vers la grille écran. Mais on a cherché également à domestiquer ou utiliser l'émission secondaire...

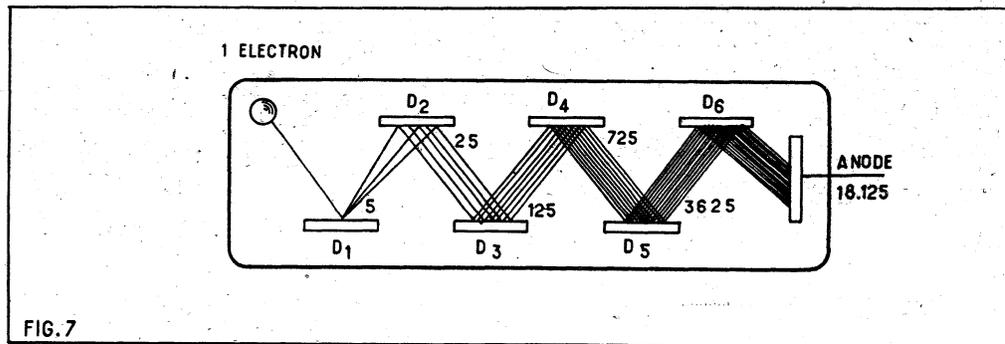


FIG. 7. — Le principe des multiplicateurs d'électrons est fort simple et se comprend immédiatement en observant ce croquis. On voit que le « gain » ou rapport d'amplification croît prodigieusement vite. En limitant modestement le facteur de multiplication à 5 on arrive déjà à 18.125 après six multiplications !

Amplifications des courants faibles. Multiplicateurs d'électrons.

L'amplification des courants très faibles par multiplication est, a priori, une technique séduisante. Ces dispositifs ont été imaginés et réalisés par Zworykyn, Américain d'adoption, inventeur de l'icône. Le principe qui est très simple, est illustré par notre figure 7.

Le courant qu'il s'agit d'amplifier est représenté par le faisceau électronique qui frappe la première cible D. Supposons que le coefficient de multiplication secondaire soit modestement de 5. Le gain en intensité sera donc de 5.

Les électrons recueillis seront accélérés et dirigés vers la seconde cible D2. Le gain total sera ainsi $5 \times 5 = 25$.

Nous obtiendrons successivement :

25 x 5 sur la 4^e cible ou 125.

125 x 5 sur la 5^e cible ou 725.

725 x 5 sur la 6^e cible ou 3.625.

Le gain croît donc d'une manière énorme, puisqu'il s'agit d'une progression géométrique... Il atteindrait plus de 2.000.000 après dix multiplications !

On peut admirer la simplicité d'un tel amplificateur. Il ne comporte, en effet, aucun élément de liaison et, pour cette raison, n'introduit aucune distorsion et peut fonctionner à des fréquences extrê-

mement élevées. L'absence d'éléments de liaison est encore un avantage en ce qui concerne la production du souffle ou du bruit de fond.

Il faut évidemment guider les électrons de manière à les envoyer successivement sur toutes les cibles. Il faut, pour cela, que les cibles ou dynodes soient portées à des tensions positives croissantes.

Il faut, d'autre part, que la disposition soit telle que les électrons suivent exactement l'itinéraire imposé et qu'il ne puissent pas, par exemple, sauter de la première cible à une cible intermédiaire. Ce résultat peut être obtenu par une disposition judicieuse des « dynodes ». On agit ainsi sur la forme du champ électrique qui concentre les faisceaux.

Dans les premiers multiplicateurs, Zworykyn utilisait de véritables lentilles électroniques convergentes qui assuraient la concentration du faisceau. Dans la figure 8, il s'agit d'une lentille électrostatique convergente constituée par les parties cylindriques des éléments en L. Il utilisait également les propriétés des champs magnétiques qui incurvaient le faisceau. Le champ était produit par un aimant permanent (fig. 9).

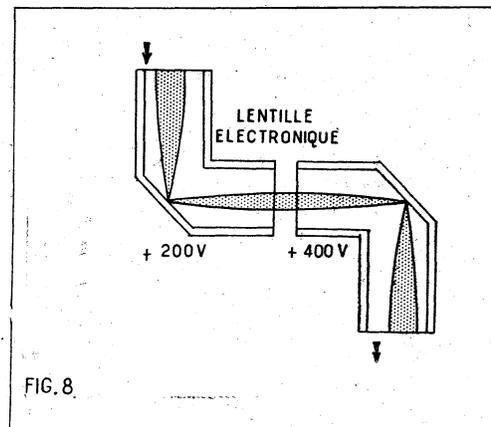


FIG. 8. — Ces amplificatrices en L. Dans cette disposition inventée par ZWORYKYN les intervalles entre deux éléments cylindriques constituent des lentilles électrostatiques concentrant le faisceau sur la cible suivante.

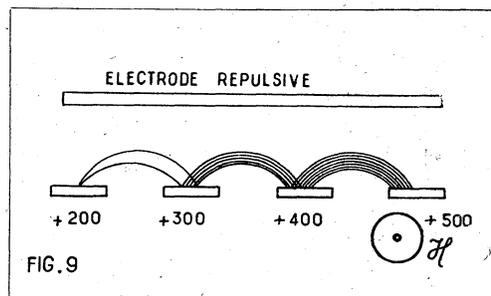


FIG. 9. — La déviation des faisceaux est obtenue par l'intermédiaire d'une électrode répulsive et d'un champ magnétique.

COLLECTION
LES SÉLECTIONS DE " SYSTÈME D "

Numéro 61 :

TREIZE THERMOSTATS
POUR TOUS USAGES

Prix 60 francs

Un petit ouvrage qui vous rendra de
grands services.

Ajoutez pour frais d'expédition 10 francs à votre chèque
postal (C. C. P. 259-10) adressé à « Système D », 43,
rue de Dunkerque, Paris-X°. Ou demandez-le à votre
marchand de journaux.



... DE PLUS EN PLUS
EN ÉLECTRONIQUE...

ALORS... DEVEENEZ VOUS AUSSI
UN DE CES VRAIS TECHNI-
CIENS DE RADIO et de BF
tant recherchés*

CE NIVEAU, les divers cours de
notre nouvelle branche
Électronique vous per-
mettront de l'atteindre

EN 3 MOIS SEULEMENT

- CHEZ VOUS
- SANS AUCUNE CONNAISSANCE
- SANS QUITTER VOTRE EMPLOI ACTUEL

PAIEMENT à votre CONVENANCE
en une ou plusieurs fois
suivant vos possibilités
(12 FORMULES À VOTRE CHOIX)

- Pour les divers cours, mis au point par
Fred KLINGER qui reste à votre disposition,
au cours de vos études,
pour toutes explications complémentaires,
pour les corrigés personnels, pour la vérifi-
cation et mise au point de vos montages.
- VOUS ASSIMILEREZ TOUTE LA THÉORIE...
— Plus de 300 pages de texte dans le cours
complet et 200 environ pour l'un des cours
de perfectionnement.
— Des centaines de lignes claires et détaillées.
— De nombreux schémas, pratiques.
- ...ET SURTOUT LA PRATIQUE
Au cours de vos études, vous réaliserez,
sous notre direction,
avec le maximum de détails,
— 5 MONTAGES DIFFÉRENTS dont un Ampli
BF HI-FI et
— un récepteur Push-pull à cadre avec
Étage HF.

Les COURS
POLYTECHNIQUES
de FRANCE

(Service 119)

67, boulevard de Clichy, 67
PARIS-9^e

vous renseignerez
sans engagement de votre part
Demandez tout simplement notre importante
DOCUMENTATION GRATUITE en couleurs
accompagnée de plusieurs extraits du Cours.

GALLUS-PUBLICITÉ

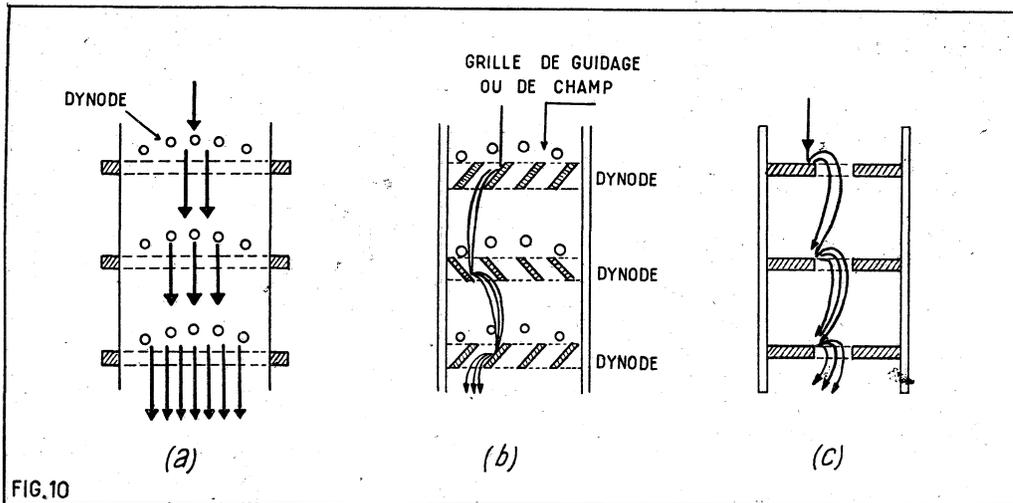


FIG. 10. — a) Dynodes en « tamis ». b) Dynodes en « persienne ». c) Dynodes en « anneau ».

Ces dispositions ont été notablement simplifiées aujourd'hui. On peut sacrifier un peu de l'efficacité de la concentration parce que le coefficient de multiplication des surfaces est beaucoup plus élevé.

On peut utiliser, par exemple, des dynodes en *tamis* (fig. 10 a) ou en *persiennes* (b), ou simplement en *anneau* (c). Ce dernier type est utilisé, par exemple, dans le multiplicateur d'électrons du tube de prise de vue *image-orthicon*.

Dans les multiplicateurs d'électrons modernes on utilise plus volontiers des structures plus ramassées, en cage d'écureuil, par exemple (fig. 11) ou, encore tout simplement, la structure linéaire (fig. 12).

Utilisation des multiplicateurs
dans les tubes électroniques.

Ce qui fait une des qualités essentielles d'un tube électronique amplificateur, c'est sa « pente » ou « inclinaison ». Cette constante mesure la variation de courant anodique apportée par une variation de tension de grille de 1 V. On dit, par exemple, que la pente du tube EF80 est de 7 mA par volt. Nous répétons qu'il s'agit là d'un facteur essentiel de qualité. D'ailleurs le *facteur de mérite* d'un tube fait directement intervenir le rapport entre la *pente* et la *somme des capacités internes*.

Doubler la pente d'un tube, c'est, pratiquement, doubler sa qualité, à condition que l'opération n'agisse pas sur les capacités internes.

Or, de quoi dépend la pente d'un tube ? Bien que de nombreux facteurs puissent intervenir, on peut considérer que la pente est en relation directe avec la richesse électronique de la cathode. En branchant deux tubes en parallèle, on double la pente. Malheureusement, on double aussi ses capacités si bien que, pour les amplificateurs à large bande, le résultat n'est pas amélioré. Le *facteur de mérite* demeure le même.

Mais ne serait-il pas possible de faire appel à un multiplicateur d'électrons pour augmenter l'intensité du courant cathodique ?

Le calcul est d'accord...

On peut répondre à la précédente question par l'entremise du calcul... Nous en faisons grâce à nos lecteurs et nous pensons qu'ils peuvent nous faire confiance. La réponse est positive. D'une manière plus précise, la pente est multipliée par le facteur $\frac{\delta 1}{k}$. Dans cette expression δ est

la multiplication électronique totale et k est le coefficient de la loi de Langmuir, c'est-à-dire $3/2$.

On voit, d'après cela, qu'avec une multiplication de 100, on peut multiplier la pente par $100^{2/3}$, c'est-à-dire par... plus de 20 ! Ce qui, proprement, est fantastique !

Voilà ce que dit la théorie... Mais l'expérience fournit-elle une confirmation ?

On peut répondre... oui et non.

Oui, parce que la multiplication de pente est bien effective. On peut, par exemple, imaginer un tube comme nous l'indiquons sur la figure 13.

La section centrale du tube est construite comme s'il s'agissait d'un tube à grille-écran. Elle comporte une cathode thermo-électronique du type classique, une grille de commande g_1 et une grille écran portée à une tension positive de 150 V. L'enveloppe extérieure du tube est une surface multiplicatrice portée au même potentiel que la grille-écran.

L'anode est, en réalité, une grille portée à une tension de 250 V, placée entre la grille-écran et la cathode secondaire.

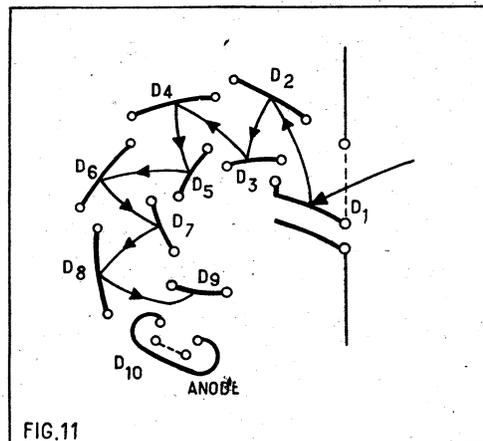


FIG. 11. — Dynodes en « cage d'écureuil ».

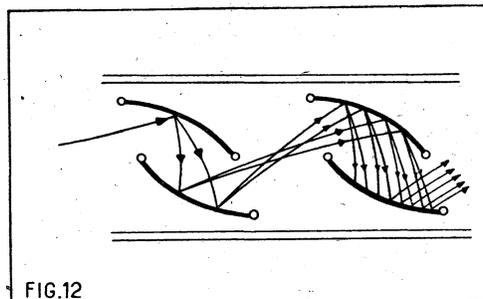


FIG. 12. — Structure linéaire.

Les électrons primaires traversent en partie, cette anode et vont se multiplier sur la cathode secondaire. Les électrons secondaires vont vers l'anode.

On observe une augmentation très notable de la pente. Il est bien évident que l'efficacité du dispositif ne peut pas être très grande. Une partie seulement des électrons primaires atteignent la cathode multiplicatrice et, d'autre part, il y a une seule opération multiplicatrice.

Mais il ne s'agit que d'un dispositif expérimental... Or, on constate que l'augmentation de pente, observée au début, ne se maintient que pendant quelques heures.

Une analyse révèle que, très rapidement, la surface multiplicatrice perd son pouvoir parce qu'elle se recouvre de matériaux évaporés par la cathode.

Cet empoisonnement de l'émission secondaire ne peut-il pas être évité ?

On a cherché à le faire dans certains tubes à la structure intérieure très savante qui ont eu un certain succès avant 1939... (EE50-4696, etc...). Mais ces tubes compliqués étaient fort capricieux et, si la pollution de la cathode multiplicatrice était retardée, elle n'était pas définitivement supprimée.

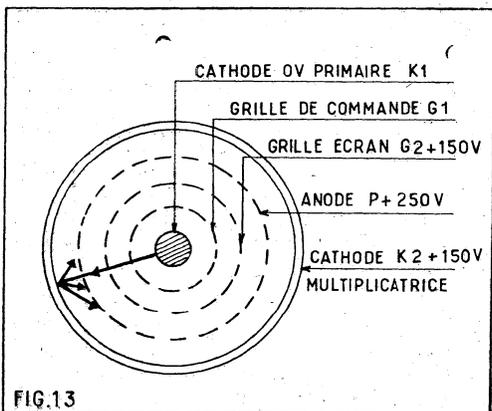


FIG. 13. — Une disposition qui devrait amener une augmentation notable de la pente d'un tube. En fait, le résultat théorique est obtenu, mais il ne se maintient que pendant quelques heures.

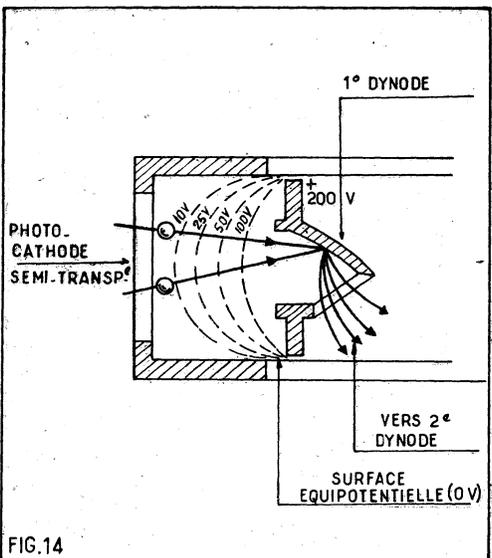


FIG. 14. — L'optique d'entrée d'un multiplicateur d'électrons. Les surfaces équipotentielles, figurées en pointillé, se comportent comme des lentilles qui concentrent les électrons vers la première dynode.

C'est, sans aucun doute, pour cette raison que ces tubes ont pratiquement disparu des nomenclatures.

Il a donc fallu se résigner à constater que cathode chaude et cathode froide à multiplication étaient deux ennemis irrécconciliables.

Amplification des courants photo-électriques.

Mais les inconvénients graves que nous venons de signaler disparaissent complètement si l'on supprime la cathode chaude et si on la remplace par une cathode froide, du type photo-électrique par exemple. Dans ce dernier cas, il n'y a aucune évaporation d'éléments, et par conséquent, aucun risque de contamination des surfaces multiplicatrices.

Il faut simplement s'efforcer de collecter la plus grande partie des électrons émis par la surface sensible. Ce n'est pas très facile car cette surface est relativement grande et les électrons d'origine photo-électrique sont émis avec des vitesses faibles, mais s'étendant cependant dans une certaine gamme qui dépend de la fréquence du rayonnement excitateur. Ce ramassage, cette collecte des précieux électrons d'entrée sont réalisés par l'intermédiaire de l'optique d'entrée dont l'action est essentielle pour le bon fonctionnement d'un photonmultiplicateur.

A titre indicatif nous donnons figure 14 la disposition de l'optique d'entrée d'un photomultiplicateur 51AVP construit par La Radiotechnique.

La première dynode est portée à une tension de 200 V alors que la photocathode transparente est portée à zéro volt. Les surfaces équipotentielles — dont nous avons représenté quelques-unes — constituent de véritables lentilles qui conduisent les électrons vers la surface de la première dynode. L'efficacité de cette optique d'entrée est de 90 % environ.

Un photomultiplicateur industriel.

A titre d'exemple, nous donnons à nos lecteurs quelques renseignements précis concernant un photomultiplicateur industriel (51AVPOI) qui est précisément destiné au comptage des scintillateurs produites par les rayonnements de la radio-activité.

Il comporte une photocathode semi-transparente frontale dont le maximum de sensibilité se présente aux environs de 4.200 angströms.

La sensibilité de la photocathode est de 50 μ A par lumen... Mais la sensibilité globale, c'est-à-dire de l'ensemble photocathode et multiplicateur peut atteindre et même dépasser l'énorme chiffre de 300 A par lumen... Nos lecteurs ont déjà compris qu'il n'est pas question de faire débiter une intensité de 300 A à la dernière dynode. Il ne s'agit là que du chiffre qui résulte du gain énorme produit par le multiplicateur qui comporte dix étages amplificateurs. En pratique, le courant maximum que peut débiter la dernière dynode ne doit pas dépasser 1 mA et la dissipation sur l'électrode de sortie ou anode ne doit pas dépasser 0,5 W.

On le comprendra d'ailleurs sans peine en considérant les dimensions sur le croquis figure 15.

La tension maxima entre cathode et anode ne doit pas dépasser 1.800 V. La sensibilité est d'ailleurs d'autant plus grande que la tension est plus élevée. Nous publions figure 15 une courbe qui donne le gain du multiplicateur en fonction de la tension appliquée. On voit que, pour 1.800 V, le gain atteint la fantastique valeur de 10 millions !

La répartition des tensions est obtenue au moyen d'un « Pont » de résistances sur le calcul duquel nous n'insisterons pas.

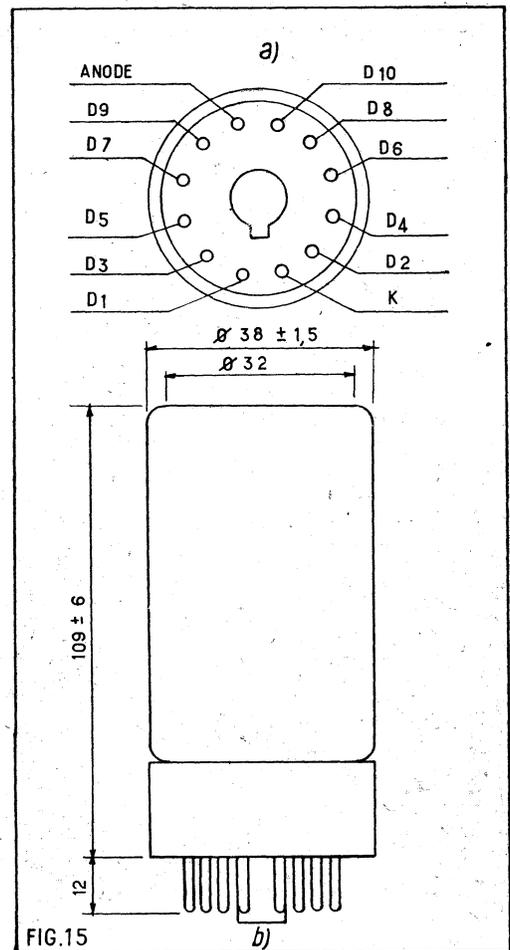


FIG. 15. — Disposition du culot et dimension d'une photo-multiplieur (51 AVPOI).

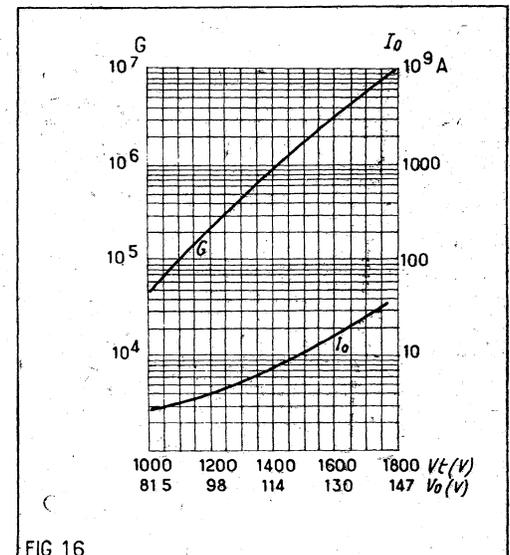


FIG. 16. — Variations du Gain et du courant d'obscurité en fonction de la tension appliquée.

NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS
 pouvant contenir les 12 numéros d'une année
 En teinte grenat, avec des nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque.
 PRIX : **480 F** (à nos bureaux).
 Frais d'envoi, sous (boîte carton) : 135 F par relieur
 Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e. Par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE



43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e. — Téléphone : TRU. 09-92.

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

est une librairie de détail
QUI NE VEND PAS AUX LIBRAIRES
Les prix sont susceptibles de variations

MANUELS D'INITIATION POUR LES DÉBUTANTS

- ADAM. Cours élémentaire de radiotechnique. Epuisé.
- ADELIN. Manuel d'électricité du radio-télégraphiste. Epuisé.
- AISBERG. La radio, mais c'est très simple. Comment sont conçus et fonctionnent les récepteurs actuels de T.S.F. 152 pages, 147 figures et dessins de H. Guilac. 23^e édition 1957 revue et mise à jour. 240 gr. 600
- BEAUSOLEIL. T.S.F., description et montage des postes récepteurs. 64 p., 167 fig. 50 gr. 120
- BRUN J. Problèmes élémentaires d'électricité et de radio avec leurs solutions. Epuisé.
- CHRÉTIEN. La T.S.F. sans mathématiques. Initiation aux phénomènes radio-électriques. 230 gr. 500
- CRÉSPIN. Mémento Tungstram. Volumes I et II réunis, volumes III et IV. Epuisé. 790
- Volume V. 420 gr. 600
- DECOIX. Cours élémentaires de T.S.F. 1. Électricité. 191 pages, 145 figures. 200 gr. 450
- FOURCAULT et TABARD. Pour le sans-filiste. — Tome I. Principes généraux. 190 gr. 450
- Tome II. Les montages. 190 gr. 450
- DENIS. Précis de T.S.F. à la portée de tous. 224 pages, 502 figures. 250 gr. 600
- La T.S.F. à la portée de tous :
 1. Le mystère des ondes. 240 p., 286 fig. 240 gr. 600
 2. Les meilleurs postes. 238 p., 189 fig. 240 gr. 600
 3. Récepteurs modernes. 224 p., 143 fig. 250 gr. 600
- GUTTON. Télégraphie et téléphonie sans fil. 191 pages, 89 figures (CAC n° 6). 130 gr. 360
- HÉMARDINQUER. La T.S.F. en trente leçons. 1. Électrotechnique et radiotechnique générales. 199 pages, 98 figures. 310 gr. 570
- 2. Principes essentiels de la radiotechnique. 202 pages, 102 figures. 320 gr. 600
- 3. Principes et fonctionnement des appareils radio-électriques. 326 pages, 202 figures. 501 gr. 750
- A chacun de ces trois tomes correspond un volume de Problèmes de radio-électricité, avec solutions :
 1. 112 pages, 43 figures. 180 gr. 560
 2. 160 pages, 32 figures. 240 gr. 440
 3. 112 pages, 26 figures. 170 gr. 440
- HÉMARDINQUER. Ce qu'il faut savoir en radio. 390 gr. 430
- P. HÉMARDINQUER. Mémento radio-télévision et électronique. Tome I. Données techniques et pratiques de radio-électricité. Symboles graphiques français et étrangers. Sténographem normalisée des schémas radio-électriques. Symboles. Unités. Équivalents et conversions des mesures anglaises et américaines. Éléments des montages. Conducteurs et connexions. Résistances. Potentiomètres. Condensateurs. Bobinages. Transformateurs. Appareils d'alimentation. Les lampes à vide : codes et notations. Emploi des lampes modernes. Remplacement des tubes anciens. 168 pages, 42 plaques. 2^e édition. 200 gr. 495
- P. HÉMARDINQUER. Ce qu'il faut savoir de l'enregistrement magnétique. 151 pages. 70 fig. 1952. 200 gr. 495
- LAMBREY. Traité pratique de radio-électricité. Le poste récepteur moderne. Epuisé.
- LAVIGNE. De l'électricité à la radio :
 1. L'électricité. Epuisé.
 2. La radio. 219 pages, 220 figures. 110 gr. 300

- MOONS. La radio du débutant. (Toute la radio, en trois stades, tome I). 180 pages, 196 fig. 250 gr. 550
- ROUTIN. Causeries sur l'électricité. Une première initiation pour les débutants. 140 gr. 100

TRAITÉS PLUS AVANCÉS

- E. AISBERG, R. ROSEAU et H. GILLOUX. Manuel technique de la radio. Epuisé.
- BOÉ. Dipôles et quadripôles. Etudes des circuits électriques et radio-électriques adressant tout particulièrement aux ingénieurs et élèves ingénieurs. Broché. 230 gr. 1.400
- BOÉ Louis et LECHENNE Marcel. Radio-électricité, principes de bases. Cours professés aux élèves ingénieurs de l'École Centrale de T.S.F. 100 gr. 350
- CHRÉTIEN. Théorie et pratique de la radio-électricité.
 - Tome I. Les bases de la radio-électricité. 364 pages. 390 gr. 600
 - Tome II. Théorie de la radio-électricité. 408 pages. 450 gr. 880
 - Tome III. Pratique de la radio-électricité. 500 pages. 490 gr. 920
 - Tome IV. Compléments modernes. 208 pages. 200 gr. 540
 - Le même ouvrage en un seul volume relié de 1.478 pages. 1.350 gr. 2.800
- DIVOÏRE. Précis de radio-électricité. 22 pages. 171 figures. 320 gr. 1.200
- DURWANG. Technique de la radio. Epuisé.
- EVERITT. Cours fondamental de radio-électricité. pratique. 620 gr. 1.080
- FORTRAT. Leçons de radio-électricité. 448 p. 570 gr. 1.150
- GINIAUX. Cours complet pour la formation des radistes civils et militaires. 504 p., 328 figures. 4^e édition 1957. 560 gr. 1.500
- LAMBREY. Radiotechnique générale. 2 volumes. 607 pages, 424 figures. 780 gr. 1.600
- MESNY. Radio-électricité générale.
 1. Étude des circuits et de la propagation. 530 gr. 1.500
 2. Fonctionnement des lampes, émission et réception. 750 gr. 1.700
- MOONS. La radio de l'amateur. 311 p., 177 fig. 320 gr. 590
- PALMANS. Piézo-électricité. Epuisé.
- PLANES-PY. Études radiotechniques. 2 tomes de 5 fascicules chacun, très nombreuses figures. Chaque tome. 500 gr. 1.100
- H. VEAUX. Cours moyens de radio-électricité générale, à l'usage des candidats aux certificats de 1^{re} et 2^e classes d'opérateur radio à bord des stations mobiles et des cadres moyens des services radio-électriques. Un volume broché de 384 pages 16×25, avec 266 figures. 3^e édition 1957. 600 gr. 1.400
- H. VEAUX. Recueil de problèmes de T.S.F. avec solutions. 202 pages, 183 figures. 3^e édition 1957 revue et augmentée. 300 gr. 1.400
- WIESEMANN. Traité de radio pratique. 539 p., 356 figures. 630 gr. 560

Il ne sera répondu
à aucune correspondance
non accompagnée d'une enveloppe
timbrée pour la réponse.

NOUVEAUTÉS

- R. BESSON. Nouveaux schémas d'amplificateurs BF. Cet ouvrage donne la description et le mode de réalisation pratique de nombreux amplificateurs BF de 2 à 70 W. 48 pages format 21×27. 1958. 200 gr. 540
- R. BESSON. Schémas d'amplificateurs BF à transistors. Amplificateurs pour radio, pick-up, prothèse auditive, pour radio, classe A et B. de 1 mW à 4 W. Préamplificateurs et amplificateurs à haute fidélité interphone, magnétophone, flash électronique, compteur de Geiger-Muller, appareil sde mesure. 32 p., 26,5×21 cm. 150 gr. 450
- R. BRAULT et R. PIAT. La antenne. Emission-réception télévision. Lignes de transmission. Feeders et câbles. Antennes diverses. Modulation de fréquence. Cadres antiparasites. Mesures d'impédance. 3^e édition revue et augmentée. 303 pages. 32 figures. 400 gr. 1.200
- H. PIRAUX. Dictionnaire anglais-français des termes relatifs à l'électrotechnique, l'électronique et aux applications connexes. 4^e édition 1958. Un volume de 296 pages 16,5×25. 530 gr. 1.780
- R. RAFFIN. Technique nouvelle de dépannage rationnel. Un volume de 240 pages. 14×22, nombreux schémas, 350 gr. 800
- R. DE SCHEPPER. Télé-tubes. Un volume 13×22. 168 pages, reliure spéciale avec anneaux en matière plastique. 250 gr. 900
- P. HÉMARDINQUER. Les nouveaux procédés magnétiques et la sonorisation des films réduits. Un volume relié format 15×21, 440 pages. 170 photos ou schémas. 900 gr. 3.000
- GÉO-MOUSSEON. Dépannage pratique des postes récepteurs radio, transistors, télévision. (3^e édition). Vérification des accessoires des appareils de mesure et de contrôle. Dépannage des récepteurs. Un volume 13,5×21, 127 p., 49 figures. Broché. 200 gr. 450
- GÉO-MOUSSEON. La radiocommande des modèles réduits. 3^e édition. Un volume 13,5×21 cm. 84 pages, 58 figures. Broché. 150 gr. 420
- Pierre BIGNON. Technique de la radiocommande. Un volume 16×24, 190 pages, 184 figures, 1958. 400 gr. 1.350
- F. HAAS. Laboratoire moderne radio. Le laboratoire dans son ensemble. Théorie des mesures. Sources de tension. Instruments de mesure. Voltmètres électroniques. Oscilloscope cathodique. Étalons d'impédance. Un volume 16×24. Très nombreuses figures. 2^e édition 1958. 350 gr. 1.080
- R. DE SCHEPPER. Radio-dépannage moderne. L'équipement. La technique moderne du dépannage et de la mise au point. Un volume 16×24, de 184 pages, 208 figures, 6^e édition 1958. 300 gr. 900
- Paul BÉRCHÉ. Pratique et théorie de la T.S.F. 15^e édition refondue et modernisée par Roger A. RAFFIN. Un volume relié format 16×24 cm. 893 pages. 1.400 gr. 2.500
- Jean CERF. Le récepteur à modulation de fréquence. (La pratique des circuits F.M.) 208 pages 13,5×22 cm. 300 gr. 1.350
- Fred KLINGER. Guide pratique du dépannage T.V. Mémento systématique illustré de nombreux schémas. Un volume 15,5×21,5. 174 pages. 280 gr. 1.260
- P. LEMEUNIER et F. JUSTER. Les circuits imprimés. Fabrication des circuits imprimés. Applications générales. Modules. Un volume 216 pages. 350 gr. 1.750

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.
FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 50 F ; 100 à 200 gr. 70 F ; 200 à 300 gr. 85 F ; 300 à 500 gr. 115 F ; 500 à 1.000 gr. 160 F ; 1.000 à 1.500 gr. 205 F ; 1.500 à 2.000 gr. 250 F ; 2.000 à 2.500 gr. 295 F ; 2.500 à 3.000 gr. 340 F.
ÉTRANGER : 20 F par 100 gr. Par 50 gr. en plus ; 10 F. Recommandation obligatoire en plus : 60 F par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.
Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.
Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h. 30 à 18 h. 30, tous les jours sauf le lundi.

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Les réceptions difficiles.

La plupart des téléspectateurs, habitant dans une ville possédant un émetteur de télévision, n'ont aucun problème à résoudre pour recevoir les programmes transmis. Il leur suffit de posséder un appareil en bon état de fonctionnement et de lui adjoindre une antenne qui, le plus souvent, est du type intérieur ou « balcon ».

Certains téléspectateurs, même situés près d'un émetteur, en raison d'un mauvais emplacement de leur appartement sont obligés de recourir à une antenne sur le toit ou, ce qui se répand de plus en plus, à une antenne collective à grand gain et placée au meilleur endroit de l'immeuble.

D'autres utilisateurs de téléviseurs habitent à grande distance d'un émetteur.

Leur réception ne peut être satisfaisante qu'au moyen de dispositifs spéciaux. Dans une dernière catégorie d'usagers nous classons, ceux qui désirent recevoir les émissions de télévision même si la qualité des images ne sera pas satisfaisante.

Ce sont évidemment ces cas de réception qui posent les problèmes les plus difficiles aux installateurs professionnels ou à l'utilisateur lui-même s'il désire entreprendre l'installation par ses propres moyens techniques.

La solution simple, l'antenne.

La solution la plus efficace pour améliorer une réception médiocre ou mauvaise est de monter une antenne à gain supérieur à celui de l'antenne utilisée.

On voit immédiatement que la solution apportée par l'antenne est limitée.

Si l'installation comporte une antenne à grand gain et si les résultats sont toujours peu satisfaisants ou mauvais, il est nécessaire d'adopter une autre solution qui est la préamplification.

Nous allons donner des indications sur les caractéristiques de quelques antennes en commençant par une antenne intérieure à un élément et en terminant par une antenne à très grand gain à 2×12 éléments.

Il est évident qu'il ne s'agit pas ici de traiter de la construction des antennes, mais simplement d'aborder ce problème d'une manière essentiellement pratique.

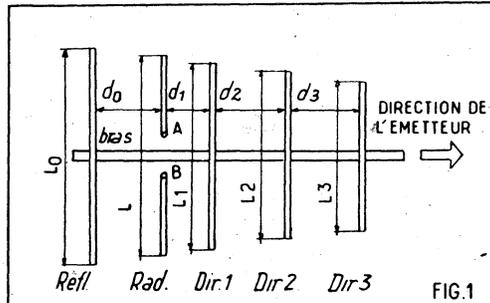
Nous décrivons des antennes à 1, 2, 7, 9, 12 et 2 fois 12 éléments dont les gains respectifs sont approximativement 0, 5, 9, 12, 15 et 18 dB (chiffres donnés à titre indicatif).

La figure 1 donne tous les détails d'une antenne à 5 éléments.

Elle se compose du réflecteur, du radiateur et de trois directeurs.

Les écartements entre les éléments sont d_0, d_1, d_2, d_3 et leurs longueurs L_0, L_1, L_2, L_3, L_4 . Le bras soutient tous les éléments, sauf le radiateur qui est fixé par l'intermédiaire d'un isolant. Les points A et B, créés par la coupure au milieu de cet élément sont les points de branchement du câble coaxial. Le bras horizontal est fixé sur un mât vertical.

Pour déterminer les dimensions des éléments et des écartements, il suffit de connaître ceux d'une antenne correspondant



à un canal quelconque. Les dimensions valables pour d'autres canaux se déduisent des premières en multipliant celles-ci par un coefficient constant que nous désigneront par k . Voici les dimensions convenant aux antennes établies pour le canal 8a de Paris et Lille.

Antenne 1 élément. Se compose d'un radiateur dont la longueur totale est $L = 78,8$ cm. Cette antenne convient comme antenne intérieure.

Antenne 3 éléments. Se compose d'un réflecteur, d'un radiateur et d'un directeur Dir 1.

Longueurs des éléments : $L_0 = 83$ cm ; $L_1 = 78,8$ cm ; $L_2 = 75$ cm. Écartements : $d_0 = 41,5$ cm ; $d_1 = 20$ cm.

Antenne 5 éléments. Cette antenne comprend un réflecteur, un radiateur et trois directeurs comme le montre la figure 1. Les dimensions sont : $L_0 = 83$ cm ; $L_1 = 78,8$ cm ; $L_2 = 71$ cm ; $L_3 = 68$ cm. Les écartements sont tous de 41,5 cm, sauf $d_1 = 20$ cm.

Antenne 7 éléments. Se compose de l'antenne à 5 éléments à laquelle on a ajouté deux radiateurs.

Les longueurs des éléments sont : $L_0 = 83$ cm ; $L_1 = 78,8$ cm ; $L_2 = 75$ cm ; $L_3 = L_4 = 71$ cm ; $L_5 = L_6 = 68$ cm. Tous écartements de 41,5 cm sauf $d_1 = 20$ cm. Ces valeurs des écartements sont valables pour les autres antennes mentionnées ci-après.

Antenne 9 éléments. C'est une antenne composée d'un réflecteur, d'un radiateur et de sept directeurs dont les dimensions sont : $L_0 = 83$ cm ; $L_1 = 78,8$ cm ; $L_2 = 75$ cm ; $L_3 = L_4 = 71$ cm ; $L_5 = L_6 = 68$ cm ; $L_7 = 65$ cm.

Antenne à 12 éléments. Cette antenne à grand gain se compose d'un réflecteur, d'un radiateur et de 10 directeurs.

Les longueurs des éléments sont : $L_0 = 83$ cm ; $L_1 = 78,8$ cm ; $L_2 = 75$ cm ; $L_3 = L_4 = 72$ cm ; $L_5 = L_6 = 70$ cm ; $L_7 = L_8 = 68$ cm ; $L_9 = 65$ cm ; $L_{10} = 63$ cm. Écartements comme les précédents.

Voici maintenant les coefficients k par lesquels il faut multiplier les dimensions et les écartements indiqués plus haut pour obtenir les dimensions et les écartements convenant aux autres canaux.

Les tableaux I à IV indiquent les divers canaux français, belges, européens et anglais avec leurs fréquences image f_1 , son f_s et le coefficient multiplicateur k

Tableau I : Canaux français.

Canal	f_1 (MHz)	f_s (MHz)	k
F2	52,4	41,25	3,84
F3	56,15	67,3	2,92
F4	65,55	54,4	3
F5	164	175,15	1,06
F6	173,4	162,25	1,072
F7	177,15	188,3	0,985
F8	186,55	175,4	0,994
F8a	185,25	174,1	1
F9	190,3	201,45	0,924
F10	199,7	188,55	0,926
F11	203,45	214,6	0,862
F12	212,85	201,7	0,868

Tableau II : Canaux européens, belges et luxembourgeois.

Canal	f_1 (MHz)	f_s (MHz)	k
2	48,25	53,75	3,52
3	55,25	60,75	3,1
4	62,25	67,75	2,77
5	175,25	180,75	1,01
6	182,25	187,75	0,972
7	189,25	194,75	0,937
8	196,25	201,75	0,904
9	203,25	208,75	0,854
10	210,25	215,75	0,841
11	217,25	222,75	0,82

Tableau III : Canaux italiens spéciaux.

Canal	f_1 (MHz)	f_s (MHz)	k
	82,25	87,75	2,12
	201,25	206,75	0,88

Tableau IV : Canaux anglais.

Canal	f_1 (MHz)	f_s (MHz)	k
B ₁	45	41,5	4,14
B ₂	51,75	48,25	3,6
B ₃	56,75	53,25	3,26
B ₄	61,75	58,25	3
B ₅	66,75	63,25	2,77
B ₈	189,75	186,25	0,957
B ₉	194,75	191,25	0,932

Grâce à ces données, il sera facile de calculer à l'aide de simples multiplications, les dimensions recherchées. Voici quelques exemples de calcul.

Antenne trois éléments pour le canal F4.

En se reportant au tableau I, on trouve que le facteur multiplicateur est $k = 3$. En tenant compte des données valables pour le canal 8a on a :

Pour l'antenne 3 éléments canal F4 :
Longueur du réflecteur = $L_0 = 83 \times 3 = 249$ cm.

LES CAHIERS DE

SYSTÈME "D"

Numéro 11

14 MACHINES-OUTILS

POUR L'AMATEUR

à construire

PAR L'AMATEUR

PRIX : 200 francs

Adressez commandes à SYSTÈME « D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera

A L'OCCASION DE LA NOUVELLE ANNÉE

CIRQUE RADIO

présente aux lecteurs
de Radio-Plans ses
vœux les meilleurs

et, se trouvant dans l'impossibilité de faire publier des pages d'annonces dans ce numéro étant donné l'abondance des commandes reçues, les prie de demander

SES NOUVELLES LISTES DE MATÉRIEL

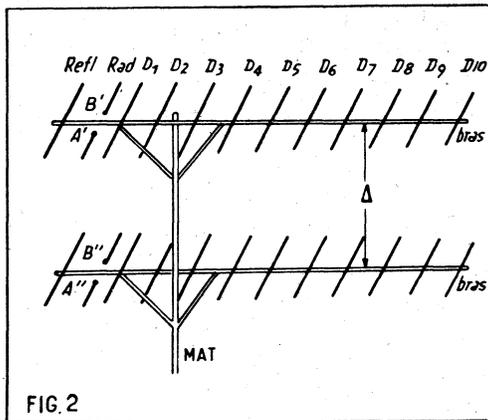
contenant des milliers d'articles, dont beaucoup inédits, introuvables ailleurs.

(Prière joindre 40 F en timbres.)

CIRQUE RADIO

24, BOUL. DES FILLES-DU-CALVAIRE
PARIS (XI^e)

TÉL. : VOLtaire 22-76 et 22-77



Longueur du radiateur = $L = 78,8 \times 3 = 236,4$ cm.
Longueur du directeur = $L_1 = 75 \times 3 = 225$ cm.
Ecartement réflecteur-radiateur = $41,5 \times 3 = 124,5$ cm.
Ecartement radiateur-directeur = $20 \times 3 = 60$ cm.

Antenne cinq éléments canal F5.

Le facteur multiplicateur est $k = 1,06$.
On a :
Longueur réflecteur = $L_0 = 83 \times 1,06 = 88$ cm.
Longueur radiateur = $L = 77,8 \times 1,06 = 83$ cm.
Longueur directeur 1 = $L_1 = 75 \times 1,06 = 79,5$ cm.
Longueur directeur 2 = $L_2 = 71 \text{ cm} \times 1,06 = 75$ cm.
Longueur directeur 3 = $L_3 = 68 \times 1,06 = 72$ cm.
Ecartement entre deux éléments = $41,5 \times 1,06 = 44$ cm.
Ecartement entre radiateur et directeur 1 = $20 \times 1,06 = 21,2$ cm.

Antennes à deux nappes.

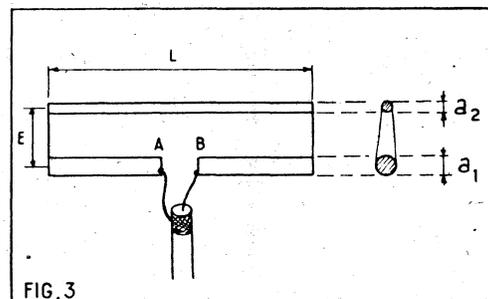
Pour augmenter le gain on peut monter des antennes à plusieurs nappes superposées chacune composée d'une antenne comme celles indiquées ci-dessus.

La construction d'une antenne à deux nappes étant plus difficile que celle d'une antenne à une nappe, et, à gain égal, plus onéreuse, il n'y a généralement pas d'intérêt à réaliser des antennes à plusieurs nappes, dont chacune aurait peu d'éléments, par exemple 3. Le grand intérêt de l'antenne à plusieurs nappes se manifeste dans les modèles 2 fois 7 à 2 fois 12 éléments. La figure 2 montre, schématiquement, la composition d'une antenne de ce genre.

Chaque nappe est fixée par son bras et par des jambes de force au mât.

Ce dernier est vertical et les plans des nappes sont horizontaux pour tous les canaux à planisation horizontale. Pour ceux à planisation verticale, les plans parallèles des nappes sont verticaux.

Le calcul des dimensions et des écartements indiqué plus haut est valable pour chacune des nappes composantes.



La distance Δ entre les deux plans des nappes est égale à environ la demi-longueur d'onde, ce qui correspond exactement à la longueur L_0 du réflecteur.

On a, par conséquent $\Delta = L_0$.

Voici un exemple de calcul d'une antenne de ce genre :

Antenne 2 & 12 éléments pour le canal F10.

Le facteur de multiplicateur est $k = 0,926$.

Calculons d'abord les longueurs des éléments.

On a :

$$L_0 = 83 \times 0,926 = 76 \text{ cm.}$$

$$L = 78,8 \times 0,926 = 73 \text{ cm.}$$

$$L_1 = L_2 = 75 \times 0,926 = 69,5 \text{ cm.}$$

$$L_3 = L_4 = 72 \times 0,926 = 66,6 \text{ cm.}$$

$$L_5 = L_6 = 70 \times 0,926 = 65 \text{ cm.}$$

$$L_7 = L_8 = 68 \times 0,926 = 63 \text{ cm.}$$

$$L_9 = 65 \times 0,926 = 60 \text{ cm.}$$

$$L_{10} = 63 \times 0,926 = 58,3 \text{ cm.}$$

$$\text{Ecartements entre éléments} = 41,5 \times 0,926 = 39,5 \text{ cm.}$$

$$\text{Ecartement entre radiateur et directeur 1} = 20 \times 0,926 = 18,5 \text{ cm.}$$

$$\text{Distance entre les deux nappes} = \Delta = L_0 = 76 \text{ cm.}$$

L'adaptation des antennes.

Une antenne ne peut transmettre au récepteur le maximum de la puissance qu'elle a capté que si son impédance à la fréquence d'accord est égale à celle de l'entrée du téléviseur. Dans ces conditions, on relie les deux points AB (fig. 1) à l'entrée d'un câble coaxial ayant lui-même une impédance de même valeur.

En France, cette valeur est standardisée à 75Ω . Pour que chaque antenne réalisée suivant les indications données plus haut présente aux points AB une impédance de 75Ω , il faut que le radiateur ait une forme spéciale que nous allons indiquer ci-après pour les antennes 1 à 2 x 12 éléments.

Antenne à 1 élément. Le radiateur se compose d'un tube coupé au milieu. La distance entre les points A et B est de l'ordre de $1/20$ de la longueur totale du radiateur. Aussi, si la longueur L du radiateur est de 80 cm, celle de AB est $L/20 = 80/20 = 4$ cm. Cette valeur n'est pas critique et peut être modifiée de 50 % en plus ou en moins. Dans les autres radiateurs qui seront indiqués par la suite, il y aura toujours une coupure AB dont la longueur sera également de $L/20$ environ.

Antenne 3 éléments. Le radiateur est réalisé avec deux tubes comme l'indique la figure 3. Le tube non coupé a un diamètre a_2 et le tube coupé un diamètre a_1 . C'est aux points AB de coupure que l'on connectera le câble coaxial.

La distance d'axe en axe des deux tubes est E. La fixation des extrémités s'effectue à l'aide de deux pièces comme celle qui est dessinée à droite sur la figure 3. Une soudure est indispensable sur tout le contour de cette pièce, aussi, comme ses éléments sont en aluminium ou duralumin, il sera nécessaire de s'adresser à un spécialiste pour cette opération délicate qui doit être réalisée correctement et proprement.

La valeur du rapport des diamètres est, pour l'antenne à 3 éléments :

$$a_2/a_1 = 0,8.$$

Et la distance d'axe en axe :

$$E = 2 a_1$$

Exemple : On adopte pour le tube coupé un diamètre $a_1 = 6$ mm. Il en résulte que :

$$a_2 = 0,8 \times a_1 = 4,8 \text{ mm}$$

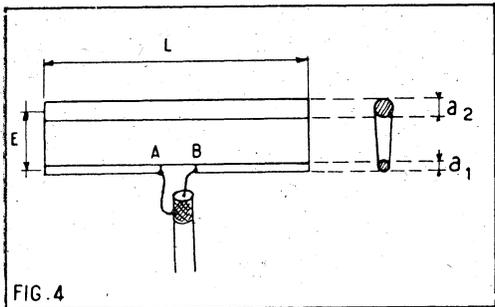
On peut ainsi prendre :

$$a_1 = 5 \text{ mm}$$

$$\text{et } a_2 = 0,8 \times 5 = 4 \text{ mm}$$

Avec ces dernières valeurs, on aura :

$$E = 2 a_1 = 2 \times 4 = 8 \text{ mm}$$



Antennes à 5 éléments. Les deux tubes ont le même diamètre :

$$a_1 = a_2$$

Leur distance n'est pas critique, on la prend de l'ordre de $L/10$.

Antenne à 7 éléments. Le radiateur se réalise avec deux tubes comme l'indique la figure 4. On voit que ce radiateur comporte un tube coupé de diamètre a_1 plus petit que le diamètre a_2 du tube non coupé.

La construction de ce radiateur est analogue à celle du radiateur de la figure précédente.

Les dimensions se déterminent d'après les deux rapports :

$$\frac{a_2}{a_1} = 1,5$$

$$\frac{E}{a_1} = 10$$

Exemple : On a $a_1 = 10$ mm, d'où $a_2 = 1,5 \times 10 = 15$ mm. $E = 10 a_1 = 10 \times 10 = 100$ mm.

Dans tous les radiateurs, la longueur totale est L qui est indiquée dans nos paragraphes précédents.

Antennes à 9 éléments. Les rapports sont $a_2/a_1 = 2$ et $E/a_1 = 10$.

Antennes à 12 éléments. Les rapports sont $a_2/a_1 = 4$ et $E/a_1 = 10$.

Le cas de l'antenne à 2×12 éléments est spécial. Les radiateurs sont différents de ceux de l'antenne à une nappe de 12 éléments. Nous donnons ci-après des indications sur les radiateurs et deux modes de liaison.

Antennes deux fois 12 éléments. Les radiateurs sont du type de la figure 4.

On adoptera les rapports suivants :

$$\frac{a_2}{a_1} = 4 \text{ ou } a_2 = 4 a_1$$

$$\frac{E}{a_1} = 18 \text{ ou } E = 18 a_1$$

Les points de branchement des deux radiateurs sont désignés par A'B' et A''B'' comme on le voit sur la figure 2.

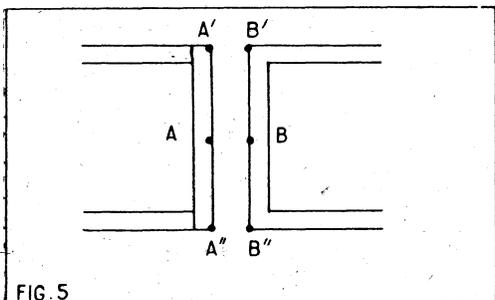
Nous reproduisons sur la figure 5 ces quatre points. On les réunira à l'aide de deux tubes parallèles A'A'' et B'B'' dont le diamètre est désigné par b et la distance d'axe en axe par h .

Pour qu'il y ait adaptation, il faut que :

$$h/b = 4 \text{ ou } h = 4 b$$

Exemple : Si $b = 8$ mm, $h = 4 \times 8 = 32$ mm.

Le câble coaxial de 75Ω sera connecté aux points A et B situés au milieu des tubes A'A'' et B'B''. Pour que la réalisation méca-



nique soit pratique, on adoptera sur chaque radiateur, des longueurs de coupures A'B' A''B'' = h .

Rappelons que la longueur de ces tubes A'A'' et A''B'' est égale à la distance entre les deux nappes $\Delta = L_0 =$ longueur du réflecteur.

Mise au point finale.

Il n'est pas possible d'obtenir une adaptation parfaite uniquement à l'aide de la prédétermination théorique. Une mise au point expérimentale est nécessaire et peut être effectuée sur l'antenne terminée, installée et connectée au récepteur en état de fonctionnement.

L'adaptation peut se montrer nécessaire pour trois raisons possibles :

a) Le récepteur a une impédance d'entrée de 75Ω comme indiqué par son constructeur, mais l'antenne a une impédance différente ;

b) L'impédance de l'antenne est de 75Ω , mais celle du récepteur ne l'est pas exactement ;

c) Les deux impédances sont légèrement différentes de la valeur nominale 75Ω .

Ces trois cas se présentent en pratique. Malgré tous les soins et mesures, un récepteur peut présenter une entrée dont l'impédance à la résonance est différente de la valeur nominale car l'adaptation à l'entrée du récepteur s'effectue à l'aide d'une prise faite sur une bobine qui est souvent réduite à une ou deux spires. Un écart de quelques millimètres sur l'emplacement de la spire suffit pour modifier l'impédance de l'entrée.

En ce qui concerne l'antenne, nos indications ne sont pas rigoureuses, mais seulement approximatives. Heureusement, la mise au point expérimentale est relativement facile.

On peut modifier l'impédance R_a de l'antenne en agissant sur la distance entre le réflecteur et le radiateur.

Si l'on approche ces deux éléments, R_a diminue. Si on les éloigne, R_a augmente.

Pratiquement, le collecteur ne sera pas fixé définitivement afin qu'il puisse glisser sur le bras.

La mise au point consiste à modifier la distance entre réflecteur et radiateur jusqu'à obtention du maximum de signal *vision* (et non du son).

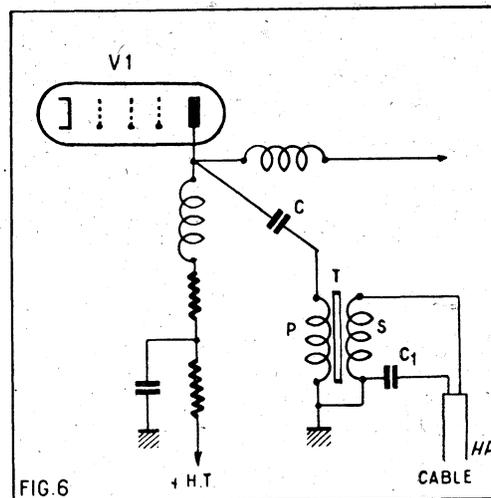
L'installateur étant près de l'antenne, *écouter* le signal image prélevé sur le circuit de la lampe finale vidéo-fréquence V_1 de la figure 6.

Le montage à réaliser est le suivant : on branche le primaire d'un transformateur T entre la masse et la plaque de V_1 , en intercalant un condensateur C de 10.000 pF , tension d'essai 3.000 V , tension de service 600 V . Un câble bifilaire (pl lumière) est connecté au secondaire. Le condensateur C_1 aura une capacité de $0,1 \mu\text{F}$, même isolement que C.

Le fil sera suffisamment long pour aboutir à un haut-parleur placé près de l'installateur. Celui-ci réglera l'antenne de façon que le bruit entendu soit maximum.

Nous recommandons d'effectuer ce travail pendant la transmission de la mire, ce qui procurera un signal d'intensité moyenne constante, facile à apprécier auditivement.

Le haut-parleur sera connecté par la bobine mobile si T est un transformateur abaisseur de haut-parleur. Il est également possible de remplacer le haut-parleur par un voltmètre pour l'alternatif, sensibilité 10 V , ce qui permettra d'apprécier visuellement la variation du signal.

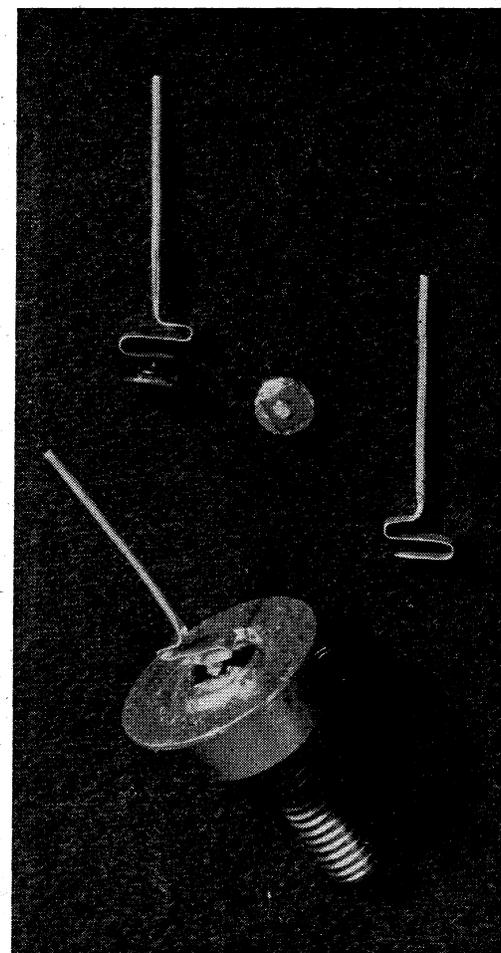


Antenne commerciale.

Il est évident que les antennes fabriquées par les spécialistes de cette branche sont généralement bien adaptées.

Comme la plupart sont démontables, il est parfois intéressant pour un amateur ou un installateur de vérifier sa mise au point en procédant comme nous venons de l'indiquer. Ne pas oublier de bien mesurer la distance primitive entre radiateur et réflecteur afin de pouvoir la rétablir après essais. D'autres détails sur les antennes TV seront donnés dans la prochaine suite.

LA RADIO MODERNE



Éléments constitutifs d'une diode à jonction.

RÉCEPTEUR A 2 TRANSISTORS AMPLIFICATION DIRECTE REFLEX

Ce petit montage permet la réception des émetteurs puissants ou locaux en haut-parleur avec comme collecteur d'onde un cadre incorporé. Il est économique en raison du peu de matériel qu'il met en œuvre. A ce titre il doit intéresser les jeunes amateurs radio qui désirent réaliser sans dépenses excessives un poste plus important que le simple récepteur à cristal suivi d'un ampli BF à transistors.

Le schéma (fig. 1).

Cet appareil fonctionne sur les gammes PO et GO. Pour une raison que nous verrons plus loin la gamme PO a été divisée en deux sous-gammes. Le cadre est du type à bâtonnet de ferrocube. L'enroulement GO est en série avec l'enroulement PO. La commutation se fait par court-circuit de l'enroulement GO. Ces enroulements sont accordés par un CV de 490 pF. Outre les bobines accordées ce cadre comporte des enroulements de couplage. Le point *d* des enroulements de couplage attaque la base d'un transistor 2N486. La tension d'émetteur de ce transistor est obtenue par une résistance de 1.000 Ω shuntée par un condensateur de

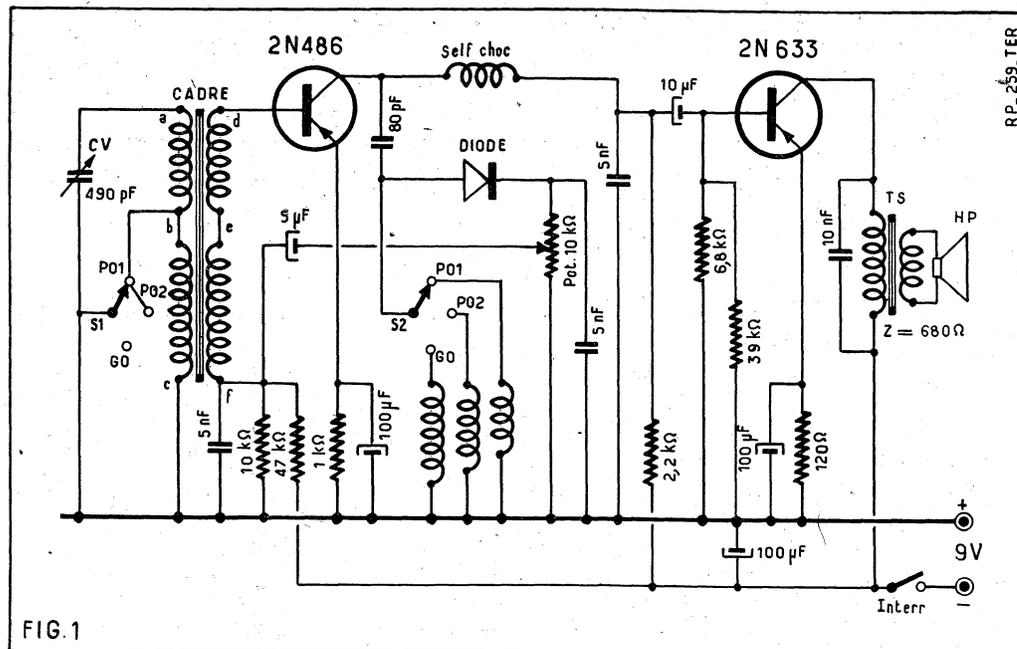


FIG. 1

Réalisation (fig. 2).

Ce montage comporte une face avant en bakélite sur laquelle on fixe le potentiomètre de 10.000 Ω , le CV 490 pF, le bloc de bobinages le HP et le cadre. On soude un support de transistor sur les cosses C, B, E. Sur une des vis de fixation du HP on met le relais A.

Sur une autre plaque de bakélite on fixe le transfo de HP. Sur cette plaque on soude le second support de transistor (la broche E de ce support sur la cosse *e* et la broche C sur la cosse *f*). Cette plaque de bakélite est fixée sur la face avant par deux pattes.

Avec du fil nu on relie une cosse extrême du potentiomètre, les cosses *m* des bobinages du bloc, le rail S1 du commutateur de ce bloc les lames mobiles du CV, une cosse placée sur une des vis de fixation du HP, la cosse *c* de la plaquette de bakélite. Ce fil constitue la ligne + 9 V. Avec du fil de câblage isolé on relie : la cosse *a* de l'interrupteur du potentiomètre, la cosse *a* du relais A et la cosse *g* de la plaquette de bakélite.

On relie : la cosse *a* du cadre aux lames fixes du CV, la cosse *b* aux paillettes PO1 et PO2 que la section S1 du commutateur, la cosse *c* à la ligne + 9 V, la cosse *d* à la broche B du support 2N486. Entre la cosse *f* du cadre et la ligne + 9 V, on soude une résistance de 10.000 Ω et un condensateur de 5 nF. Sur cette cosse *f* on soude un fil de câblage. A l'autre extrémité de ce fil on soude le pôle - d'un condensateur de 5 μ F dont le pôle + va au curseur du potentiomètre et une résistance de 47.000 Ω dont l'autre fil est soudé sur la cosse *a* du relais A.

Pour le support 2N486 on a : une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 100 μ F entre la broche E et la ligne + 9 V, un condensateur de 80 pF entre la broche C et le rail S2 du commutateur du bloc.

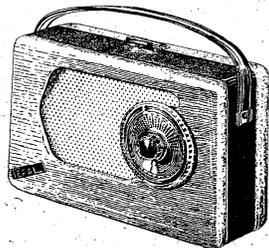
On soude la diode au germanium entre le rail S2 du commutateur et la cosse *a* de la face avant, en respectant les polarités indiquées sur le plan de câblage. Cette cosse *a* est reliée à la seconde extrémité du potentiomètre. Entre cette cosse *a* et la ligne + 9 V on soude un condensateur de 5 nF.

On dispose la self de choc entre la broche C du support 2N486 et la cosse *b* du relais A. On soude une résistance de 2.200 Ω entre les cosses *a* et *b* du relais, un condensateur de 5 nF entre la cosse *b* et la ligne + 9 V, et un condensateur de 10 μ F entre la cosse *b* du relais et la cosse *b* de la face avant.

(Suite page 64.)

DEVIS DU RÉCEPTEUR REFLEX A 2 TRANSISTORS

décrit ci-contre



Boîtier	2.200
Châssis	450
Bloc, cadre et bobinage	1.550
Haut-Parleur 9 cm VEGA	1.660
Transfo	660
CV et contacteur	525
Potentiomètre	140
5 condensateurs chimiques	700
Résistances, condens. papier métallisé	306
3 boutons	93
1 diode	440
1 transistor 2N 484 ou 2N 486	1.900
1 transistor OC 72	1.600

COMPLÉT,
en pièces détachées..... 12.224

Pour le même montage reflex, mais
A 3 TRANSISTORS

Supplément..... 1.500

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément
sans augmentation de prix

Nos prix s'entendent toutes taxes comprises.
Expéditions immédiates frais de port en sus.

TERAL

26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE,
PARIS (XII^e). DOR. 87-74.
C.C.P. PARIS 13 039-66

100 μ F. La tension de base est obtenue par un pont de résistances (10.000 Ω côté + 9 V et 47.000 Ω côté - 9 V) dont le point intermédiaire est relié à la base des enroulements de couplage du cadre. Ce pont est découplé par un condensateur de 5 nF.

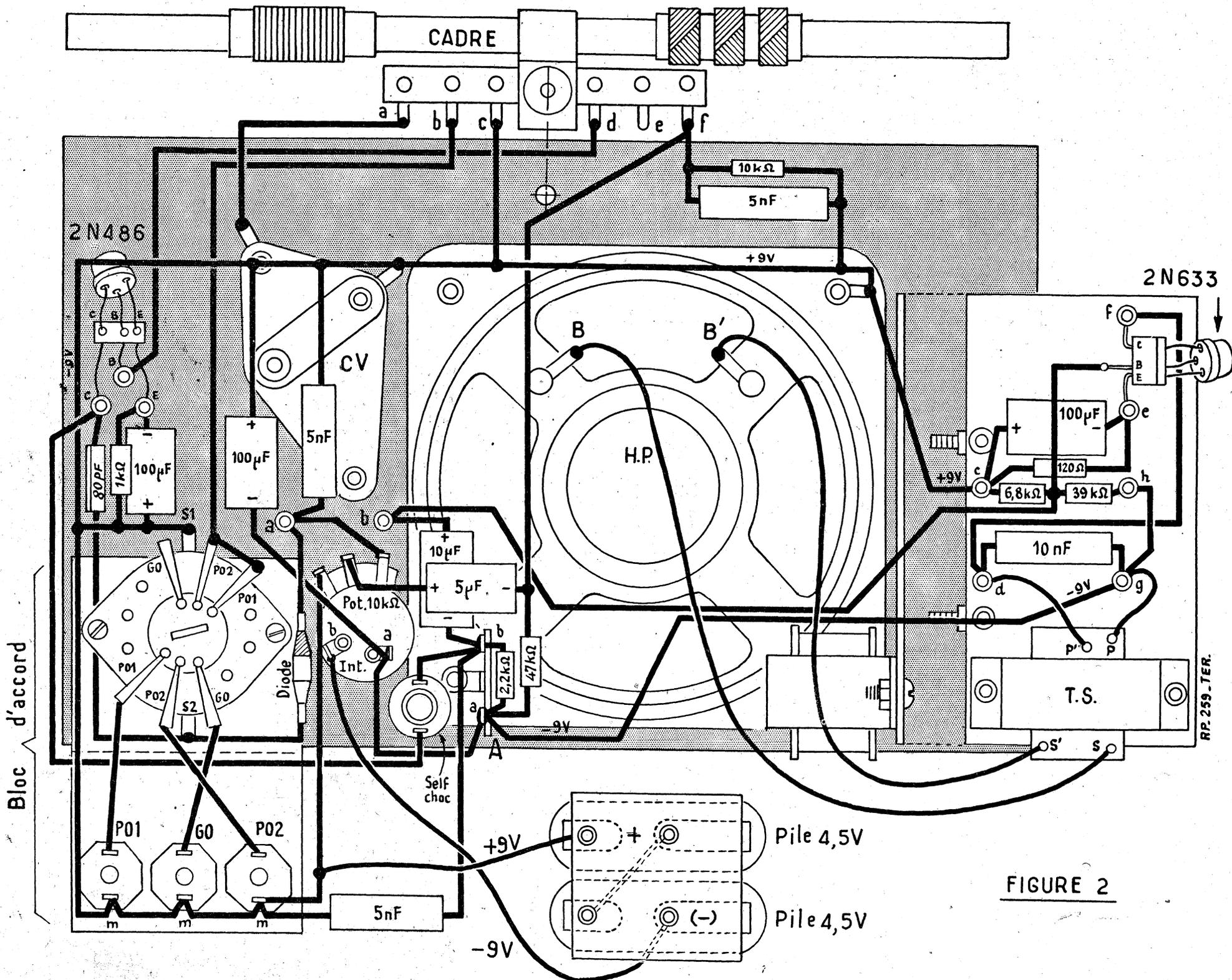
Le courant HF amplifié recueilli dans le circuit collecteur est dirigé par un condensateur de 80 pF sur un enroulement apériodique qui fait fonction de charge HF. Ce bobinage doit être différent selon que l'émission neuve dépend de l'une ou l'autre gamme de manière à présenter l'impédance requise. Il est même nécessaire d'en avoir un pour le haut de la gamme PO et un autre pour le bas de cette gamme. C'est pour cela que cette dernière a été partagée en deux. La sélection se fait par un commutateur deux circuits, trois positions, un des circuits étant affecté à la commutation du cadre.

Le signal recueilli sur l'enroulement apériodique est détecté par une diode au germanium. Le signal BF apparaît aux bornes d'un potentiomètre de 10.000 Ω shunté par un condensateur de 5 nF. Ce signal pris sur le curseur du potentiomètre est transmis à la base de l'enroulement de couplage du cadre par un condensateur de 5 μ F. Ce signal BF est donc appliqué à la base du transistor 2N486 qui l'amplifie comme il a déjà amplifié le signal HF.

Dans le circuit collecteur ce signal BF traverse facilement la self de choc pour atteindre la résistance de charge de 2.200 Ω . La self de choc ainsi que le condensateur de découplage de 5 nF sont prévus pour empêcher le signal HF de passer par la branche BF de cet étage reflex.

Le signal BF amplifié obtenu sur la résistance de charge est transmis à la base d'un transistor 2N633 par un condensateur de 10 μ F. Le potentiel de cette base est fixé par un pont de résistance comprenant une 6.800 Ω du côté + 9 V et une 39.000 Ω du côté - 9 V. La tension de l'émetteur est obtenue par une résistance de 120 Ω shuntée par un condensateur de 100 μ F. Dans le circuit collecteur se trouve le HP à aimant permanent dont le transformateur d'adaptation doit avoir une impédance primaire de 680 Ω . Ce primaire est shunté par un condensateur de 10 nF.

L'alimentation est assurée par deux piles de 4,5 V mises en série de manière à obtenir une tension totale de 9 V. Cette batterie est découplée par un condensateur de 100 μ F. L'interrupteur est placé dans la ligne - 9 V.



LA TÉLÉVISION EN COULEURS SUR ÉCRAN CINÉMATOGRAPHIQUE

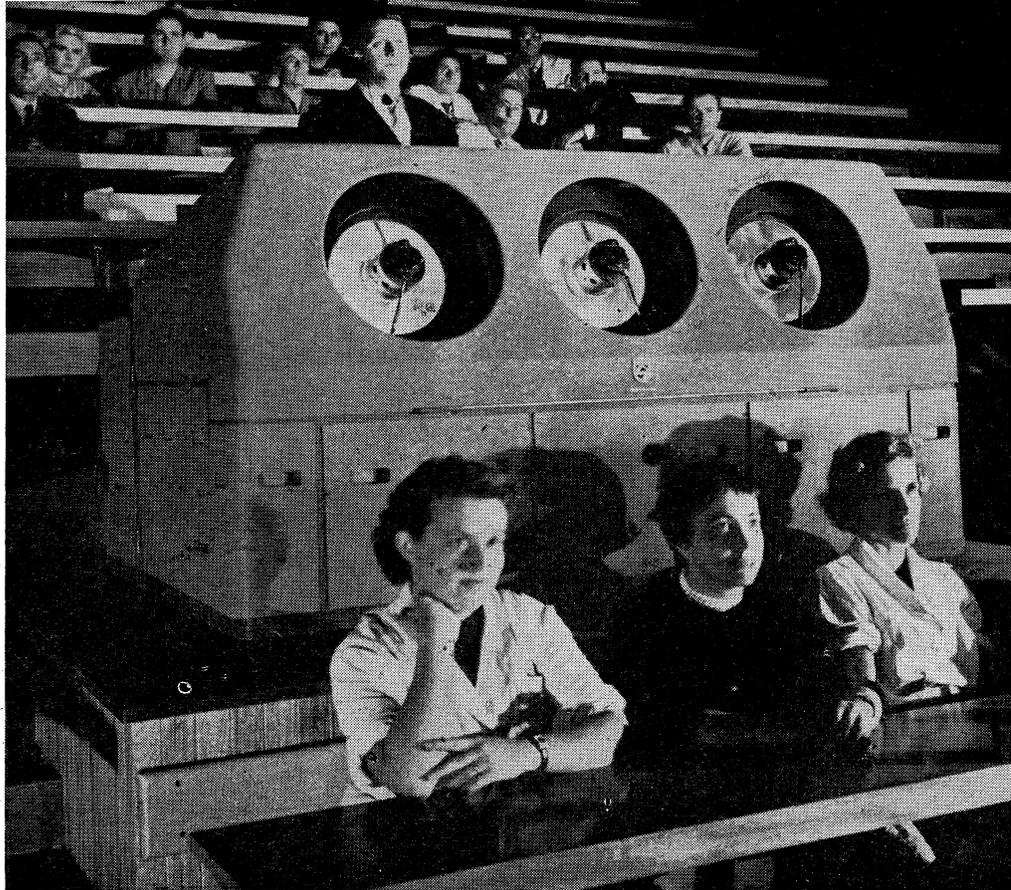
Si l'opportunité de la télévision en couleurs est discutable en raison de la grande complexité des équipements, les images en couleurs naturelles se justifient entièrement dans certaines applications de télévision professionnelle. En particulier pour la télévision médicale éducative, la couleur apporte des éléments d'information essentiels.

Pour cette raison, comme dans les films chirurgicaux, on a cherché à faire les retransmissions d'opérations avec des images reproduisant aussi fidèlement que possible les couleurs. Ces retransmissions dans les centres hospitaliers étaient faites en « Vidéo » à partir d'une ou plusieurs caméras de prise de vues disposées dans la salle d'opération. Les images étaient reçues par plusieurs téléviseurs équipés de tubes spéciaux pour la reproduction des couleurs.

Le nombre des étudiants étant de plus en plus grand, un problème s'est posé : la grandeur des écrans permettant la vision dans d'excellentes conditions à une assistance illimitée. La projection sur grand écran est la clé de ce problème et a souvent été appliquée pour les images en noir et blanc.

Combiner la couleur et la projection sur grand écran est donc très intéressant pour la télévision éducative, et, pour la première fois, une installation de ce genre, réalisée par Philips, vient d'être inaugurée avec succès à la Faculté de Médecine et de Pharmacie d'Aix-Marseille. La fidélité des couleurs retransmises et la grande luminosité des images reproduites sur un écran de 3x4 font de cet équipement un outil très précieux pour l'enseignement clinique direct qui, grâce à l'agrandissement, permet aux étudiants de percevoir les détails presque mieux que le chirurgien lui-même.

La télévision en couleurs par projection, comme toutes les autres systèmes, utilise le principe de la trichromie conduisant,



Installation Philips de télévision en couleurs sur écran cinématographique de la Faculté de Médecine et de Pharmacie d'Aix-Marseille (pupitre de projection).

en télévision, à mélanger dans des proportions déterminées les lumières colorées rouge, vert et bleu. Le mélange, dans le système à projection, se fait simultanément, c'est-à-dire que les trois images sont présentées en même temps par trois voies électriques différentes et superposées les unes sur les autres. La grande difficulté est de faire coïncider exactement les trois images en couleurs fondamentales.

Dans ce système, la caméra comporte trois tubes analyseurs convertissant chacun

une image sélectionnée rouge, verte et bleue en signaux correspondants qui sont transmis séparément sur trois canaux et cette caméra est fixée au réflecteur chirurgical scyaltique selon un axe perpendiculaire au faisceau lumineux. L'image du champ opératoire est réfléchi sur un miroir dont la position angulaire est calée en fonction du scyaltique. La caméra est ainsi automatiquement cadrée et bénéficie du meilleur angle d'éclairage.

Les trois images analysées par l'intermédiaire des tubes respectifs donnent naissance à trois signaux vidéo qui sont préamplifiés séparément dans la caméra et transmis ensuite sur trois canaux vers le pupitre de commande et de contrôle. Là, sont groupées les commandes des circuits de correction et de mélange de ces signaux.

Le projecteur, placé au bas de l'amphithéâtre, contient le dispositif optique : trois projecteurs de Schmidt projetant les trois images primaires : rouge, verte et bleue. Les optiques sont calés mécaniquement pour assurer une convergence rigoureuse vers l'écran, les réglages complémentaires de coïncidence étant effectués électroniquement.

Ajoutons que l'amphithéâtre est sonorisé par deux colonnes acoustiques dont la commande, comme celle des images, s'effectue d'une salle où un opérateur est en liaison constante avec la salle d'opération et l'amphithéâtre par un réseau interphonique.

Quoique ce système de télévision en couleurs soit compatible et pourrait être appliqué à la télévision domestique, cette réalisation ne peut avoir aucune influence sur l'avènement de la télévision en couleurs sur les antennes de la R.T.F. Dans le cas de la télédiffusion, des problèmes beaucoup plus ardues sur le plan économique et sur l'adoption d'un standard européen sont à résoudre et, pour les téléspectateurs, il ne pourra être question de couleurs que lorsque l'implantation du réseau de télévision en noir et blanc sera terminé.

RÉCEPTEUR A 2 TRANSISTORS (Suite de la page 62.)

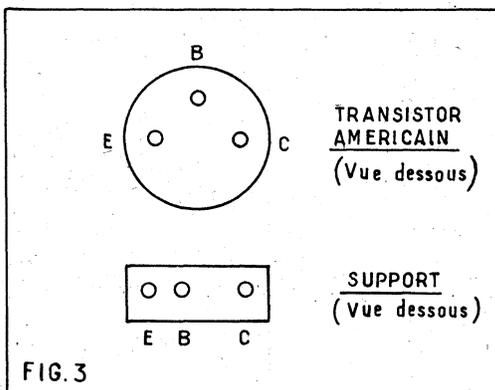
Sur la cosse *b* de la face avant on soude un fil de câblage. A l'autre extrémité de ce fil on soude une résistance de 6.800 Ω qui va à la cosse *c* de la plaquette de bakélite et une de 39.000 Ω qui aboutit à la cosse *h* de la plaquette. Le point de jonction des résistances et du fil est connecté à la broche B du support 2N633.

Entre les cosses *c* et *e* de la plaquette de bakélite on soude une résistance de 120 Ω et un condensateur de 100 μ F (attention aux polarités de ce condensateur). On relie ensemble les cosses *d* et *f* de la plaquette ainsi que les cosses *g* et *h*. On soude les fils primaires du transio de HP sur les cosses *d* et *g* et les fils secondaires sur les cosses de la bobine mobile du HP. On dispose un condensateur de 10 nF entre les cosses *d* et *g* de la plaquette. On soude le pôle - d'un condensateur de 100 μ F sur la cosse *a* de l'interrupteur du potentiomètre et le fil + sur la ligne + 9 V.

Par des fils souples on relie le pôle + du dispositif de raccordement des piles à la ligne + 9 V et le pôle - à la cosse *b* de l'interrupteur du potentiomètre.

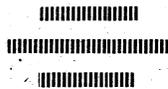
Réglage.

Le réglage de ce petit poste est très simple. Les transistors étant placés sur leur support (nous donnons à la figure 3



le brochage des 2 transistors utilisés), on branche les piles. Le potentiomètre étant poussé à fond on doit entendre un léger souffle dans le HP. On commute le bloc sur la gamme désirée. On cherche à obtenir une station dans le bas de cette gamme par la manœuvre du CV et en donnant au cadre la meilleure orientation. On règle alors le noyau du bobinage du bloc correspondant à la gamme envisagée et on déplace l'enroulement du cadre de manière à obtenir le maximum d'audition. On procède de la même façon pour toutes les gammes.

A. BARAT.



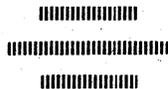
TOUS LES VENDREDIS

lisez

50^{fr}
mon programme

TOUS LES PROGRAMMÉS
DE **RADIO** ET DE
TÉLÉVISION

TÉLÉJOURNAL



LES TRANSFORMATEURS

statiques, mono et triphasés

Principe — Réalisation — Réparation — Transformation

Choix de la puissance en fonction de l'utilisation - Applications diverses

PRIX : 150 francs

Ajoutez pour frais d'expédition 10 F à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à "SYSTÈME D", 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e). Ou demandez-le à votre marchand de journaux.

DANS
La Presse
TOUT
INTÉRESSÉ
*Le Journal
des gens curieux*

NOTRE DEVISE :

★ MARCHÉ COMMUN... UNE RÉALITÉ
★ INFLATION... UNE IRRÉALITÉ chez
C.I.E.L.

NOS DERNIÈRES IMPORTATIONS des marques
R.F.T. - R.S.D. - W.F. et ORION
VOUS ASSURENT

- DES PRIX IMBATTABLES...
UNE QUALITÉ INCOMPARABLE
CARTONS INDIVIDUELS CACHETÉS
- GARANTIE TOTALE 12 MOIS ●

COLIS N° 1 : 10 LAMPES

AF3 - AZ11 - EF11 - EZ4 - ECH3 - EF89 - PL83 - UABC80 - UF85 -
EA50 /VR92. Valeur 12.500. **PRIX** **4.950**

COLIS N° 2 : 11 LAMPES

AF7 - EBL1 - EL3 - EM80 - EABC80 - EF96 - 6H6 - 6L7 - UAF42 -
EA50 - UM80. Valeur 13.200. **PRIX** **5.400**

COLIS N° 3 : 12 LAMPES

AF3 - AZ12 - EBL1 - EZ4 - EABC80 - EM80 - EF80 - EL83 - EZ80 -
UABC80 - PL82 - 3A4. Valeur 14.800. **PRIX** **5.900**

COLIS N° 4 : 13 LAMPES

AF7 - AZ11 - EBL1 - EF9 - ECC40 - ECL81 - PL83 - UABC80 - UF85 -
6H6 - 3A4 - EA50 /VR92. Valeur 16.400. **PRIX** **6.400**

COLIS N° 5 : 14 LAMPES

EBL1 - EL3 - ECH3 - EF9 - ECC81 - EM80 - EZ11 - PCC85 - PL82 -
UABC80 - UF80 - UF85 - 3A4. Valeur 17.150. **PRIX** **6.950**

COLIS N° 6 : 16 LAMPES

AF7 - AZ11 - EBL1 - EL3 - ECC81 - EABC80 - EL83 - EM80 - EZ11 -
PL82 - PL83 - UAF42 - UABC80 - UM80 - 3A4 - EA50 /VR92.
Valeur 17.800. **PRIX** **7.500**

Les prix de ces colis s'entendent NETS, port et taxe locale en sus.

~~~~~ **JEUX COMPLETS** : Remises jusqu'à 67 % en moyenne  
● **Egalement lampes d'Importation. Boîtes cachetées. GARANTIE 12 MOIS**

|                                  | Prix<br>détail | Remise | Prix<br>C.I.E.L. |
|----------------------------------|----------------|--------|------------------|
| 6A7-6D6-75-42-80.....            | 7.027          | 58 %   | <b>2.950</b>     |
| 6A7-6D6-75-43-25Z5.....          | 7.548          | 62 %   | <b>2.950</b>     |
| 6A8-6K7-6Q7-6F6-5Y3CB.....       | 6.795          | 62 %   | <b>2.850</b>     |
| 6E8-6H8-6M7-25L6-25Z6.....       | 9.021          | 67 %   | <b>2.990</b>     |
| ECH3-EF9-EBF2-EL3-1883.....      | 7.138          | 62 %   | <b>2.750</b>     |
| ECH3-EF9-CBL6-CY2.....           | 6.338          | 58 %   | <b>2.650</b>     |
| ECH81-EBF80-EZ80-EF85-EL84.....  | 3.430          | 41 %   | <b>2.050</b>     |
| ECH42-EF41-EBC41-EL41-GZ41.....  | 3.826          | 45 %   | <b>2.100</b>     |
| UCH42-UF41-UBC41-UL41-UY41.....  | 4.226          | 51 %   | <b>2.100</b>     |
| DAF96-DF96-DK96-DL96.....        | 4.283          | 50 %   | <b>2.140</b>     |
| 1R5-1SE-1T+3Q4.....              | 3.312          | 50 %   | <b>1.660</b>     |
| 6A05-6AT6-6BA6-6BE6-6X4.....     | 3.197          | 45 %   | <b>1.760</b>     |
| 12AT6-12BA6-12BE6-35W4-50B5..... | 3.540          | 49 %   | <b>1.800</b>     |

### ● TUBES CATHODIQUES ●

**U.S.A. : 21ATP4 - 54 centimètres : 26.500**  
(Emballage cacheté)

### ● TRANSISTORS ●

OCT0..... **850**    OC44..... **1.280**  
OCT1..... **925**    OC45..... **1.190**  
OCT2..... **970**

● **TRANSISTORMÈTRES** ●    Fonctionnant sur piles..... **6.500**  
Fonctionnant sur accu/secteur... **9.800**

### 1.000 TYPES DE LAMPES EN STOCK

Demandez notre catalogue contre 100 F en timbres pour frais.

**C.I.E.L.**

COMPTOIR INDUSTRIEL  
DE L'ÉLECTRONIQUE

10, rue Saulnier - PARIS-9<sup>e</sup>.

Tél. : PRO 09-23 et TAI 64-34.

Métro : Cadet.

C.C. Postal : 8319-41 PARIS.

EXPÉDITIONS } FRANCE : Contre remboursement ou mandat à la commande.  
A LETTRE LUE } FRANCE D'OUTRE-MER : Mandat à la commande.

# ÉLECTROPHONE

(Suite de la page 29.)

de 100.000  $\Omega$  entre  $g$  et  $j$ , une autre de 100.000  $\Omega$  entre  $d$  et  $f$ , une de 10.000  $\Omega$  entre  $a$  et la masse. Enfin un condensateur de 5 nF entre  $g_1$  et  $h_1$ . Tous ces condensateurs et résistances doivent être placés contre la plaque du circuit imprimé. Après soudure on coupe les fils au ras de la soudure. Le primaire du transfo de HP est branché entre les points  $g_1$  et  $h_1$ . On soude le cordon d'alimentation entre la seconde cosse secteur et le point  $u_1$ . Le fil blindé de liaison avec le bras de pick-up se soude au point  $q$ . La gaine de blindage est reliée à la bande de masse. Les cosses  $a$  et  $b$  du relais placé sous la platine tourne-disques sont reliées aux cosses secteur du transfo d'alimentation (voir fig. 4).

Avant de monter l'ensemble dans la mallette on vérifie le câblage en suivant les différents circuits et en comparant avec les plans de câblage et le schéma.

Dans la mallette l'amplificateur est placé verticalement contre un des petits côtés. Le HP qui est relié par un cordon souple au secondaire du transfo d'adaptation est monté sur un baffle en bois qui se fixe sur des tasseaux dans le couvercle de la valise. La platine est montée sur le panneau intérieur de la mallette. Ce panneau doit être percé de trous pour le passage des axes des potentiomètres de commande et pour rendre visible le voyant lumineux.

Cet électrophone ne nécessite aucune mise au point et doit fonctionner immédiatement d'une façon satisfaisante.

A. BARAT.



**FER A SOUDER**  
• LONGUE DURÉE  
• CHAUFFAGE RAPIDE  
• TOUTES PIÈCES INTERCHANGEABLES  
• CONSTRUIT POUR DURER  
**30 ans d'expérience**  
Demandez Notice FS 14  
**Dyna**  
36, av. Gambetta, PARIS-20<sup>e</sup> - ROQ. 03-02

## RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 19.)

**R. B..., à Rêze.**

Ayant réalisé le télé Météor 58 décrit dans notre n° 123 constate depuis quelque temps deux bandes noires de 1/2 cm de largeur. Il nous demande :

1° Si en mettant une bobine d'amplitude, tout rentrerait dans l'ordre.

2° Ou alors sur quels points agir.

3° S'il est normal que le réglage de la bobine de linéarité lignes provoque une variation de la luminosité.

Nous pensons que le fait que vous constatez sur votre appareil, c'est-à-dire un balayage incomplet dans le sens horizontal, peut provenir d'une baisse de haute tension.

Cette baisse de haute tension peut être provoquée par un secteur qui a faibli, c'est-à-dire qu'au lieu de 115 V vous avez peut-être, au secteur, une tension inférieure. Il faudrait donc vérifier ce point et, au besoin, utiliser un auto-transformateur de régulation.

Il est également possible que la baisse de tension soit provoquée par un affaiblissement des valves ou des condensateurs de filtrage. Veuillez donc vérifier également ces points. L'adjonction d'une bobine d'amplitude ne permettrait pas d'augmenter ce balayage.

Il est normal que le réglage de la bobine de linéarité lignes réagisse sur la luminosité.

Nous ne pensons pas que le défaut constaté provienne de l'émetteur local.

**B..., à Gorgenville.**

A construit le « Maraudeur » décrit dans notre n° 115 voudrait faire l'alignement des MF et du bloc d'accord. Il possède une hétérodyne et un radio-contrôleur. Il nous demande comment il doit brancher ces deux appareils :

Pour contrôler l'accord vous branchez un voltmètre alternatif en série entre la plaque de la DL96 et la masse. L'accord est obtenu pour la déviation maximum de l'aiguille du voltmètre.

Vous réglez d'abord les transfos MF.

Vous branchez votre sortie HF d'hétérodyne entre la grille de la DK96. Cette hétérodyne est réglée sur 455 kHz et le signal est modulé. Vous agissez sur les noyaux de la MF2.

Vous réglez ensuite MF1 de la même façon mais en branchant l'hétérodyne entre la grille de la DK96 et la masse.

Vous branchez ensuite l'hétérodyne entre la prise antenne et la prise de terre. Vous l'accordez sur 1.400 kHz et vous réglez les trimmers du CV de manière à amener l'aiguille du cadre à la position correspondant à cette fréquence. Vous accordez l'hétérodyne sur 574 kHz et vous réglez le noyau PO du bloc et l'enroulement correspondant du cadre.

En GO, vous réglez l'hétérodyne sur 160 kHz et vous réglez le noyau GO du bloc et l'enroulement du cadre.

En 265 kHz, vous réglez le trimmer du cadre.

Enfin, en OC, vous réglez l'hétérodyne sur 6,1 MHz et vous réglez les noyaux OC du bloc.

Tous les réglages doivent amener l'aiguille du cadre à la position correspondant à la fréquence utilisée.

**L. L..., à Chavanoz.**

Désire un plan de poste monolampe portatif à piles, fonctionnant sous faible tension 12,5 V, genre super-réaction :

Un poste monolampe à piles ne fonctionnant que sous 12,5 V, c'est-à-dire à super-réaction a peut-être été très prisé il y a de nombreuses années, mais tout compte fait, il n'y a pas de gros avantages à utiliser de semblables montages. Aussi pensons-nous qu'il est plus intéressant de monter un poste à cristal.

**C. N..., à Tarnos.**

A monté un poste équipé d'une diode et deux transistors BF sur lequel il a, par la suite, ajouté un troisième transistor. Il obtient la puissance suffisante, mais constate un bruit de souffle assez important, et au débit de la mise au contact un bruit d'accrochage et un bruit de tambour.

Il nous demande si ces défauts sont naturels ou s'ils sont dus à la mauvaise qualité des transistors :

Certains transistors ont effectivement un souffle assez prononcé, c'est peut-être le cas de l'OC71

que vous avez utilisé. Il faudrait donc que vous puissiez utiliser un autre transistor de ce type, pour voir si le défaut persiste.

Essayez de réduire par tâtonnements la valeur de la résistance que vous avez placée entre l'émetteur et la masse et cherchez de cette façon la valeur qui vous donnera le minimum de souffle avec le minimum de puissance.

Essayez également de placer des cellules de découplage formées de résistances de 1.000  $\Omega$  et d'un condensateur de 100 microfarads entre la ligne moins 9 volts et les circuits collecteurs des deux premiers transistors.

**L. M..., à Paris.**

Peut-on remplacer les lampes du récepteur Marconi type R1155A qu'il vient d'acquérir par d'autres, et quelles sont leurs fonctions :

Vous pourrez parfaitement remplacer la 6K7 HF de votre appareil par une lampe à forte pente 1851 ou autre mais cela vous obligera à soustraire cette lampe à l'action de l'antifading et à lui mettre une résistance et un condensateur entre cathode et masse. En effet, dans le montage original de cet appareil, les cathodes sont directement à la masse, les polarisations des lampes étant fournies par la ligne antifading.

Quant aux fonctions des lampes de l'appareil, ce sont les suivantes :

VR100 ou KTW63 ou 6U7 : haute fréquence.

VR44 ou X65 ou 6K8 : changeuse.

VR100 ou 6U7 : 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> MF.

VR101 ou DL63 ou 6Q7 : détectrice et 1<sup>re</sup> HF.

VR101 ou DL63 ou 6Q7 : CAV et BFO.

VR103 ou Y61 ou 6G5 : œil cathodique.

Les trois autres lampes (VR99) qui servaient en gonio peuvent être éliminées.

**H..., à Paris.**

Voudrait construire le récepteur décrit dans notre revue sous le titre « Les montages de nos lecteurs » nous dit avoir utilisé un transfo d'alimentation 2x350 V à la place d'un 2x280 ; constate que le chimique de 2x50 nF est anormalement chaud, que la résistance de 360 ohms précédant ce chimique claque à chaque fois.

Nous vous signalons que la différence de tension fournie par le transmetteur d'alimentation n'est pas énorme mais toutefois, vous pourriez à l'aide de deux résistances — afin d'équilibrer le système — ramener la tension de 350 V à 280 V par demi-secondaire haute tension. C'est peut-être d'ailleurs pour cette raison que votre condensateur ou plus exactement vos condensateurs électrochimiques présentent une élévation anormale de température. En agissant comme nous vous le conseillons, tout reviendra dans l'ordre.

En ce qui concerne votre résistance précédant l'électrochimique, il est bien évident qu'elle n'a aucune raison de se rompre si, toutefois, elle a été prévue pour supporter la puissance absorbée. Cette puissance, vous le savez, se calcule par la formule très simple :  $R \times I$  au carré.

**A. C..., à Saint-Sébastien-sur-Loire.**

Quelles sont les caractéristiques et principalement la tension inverse maximum de la valve à vapeur de mercure PHILIPS DGG 4/1.000.

La valve à vapeur de mercure PHILIPS DGG 4/1.000 est pour une fréquence maximum de 150 c/s de 10.000 V.

**A. P..., à Sevran.**

Qui a un poste de radio à réparer, nous demande conseil :

La panne de votre récepteur est certainement due à la lampe de puissance qui présente un phénomène de court-circuit de grille au bout de quelque temps de fonctionnement.

D'autre part, la lampe que vous portez sur la nomenclature que vous nous soumettez est vraisemblablement une 25A6 ou une 25L6. Nous pensons que le remplacement de cette lampe ferait tout rentrer dans l'ordre.

**J. M..., à Planches.**

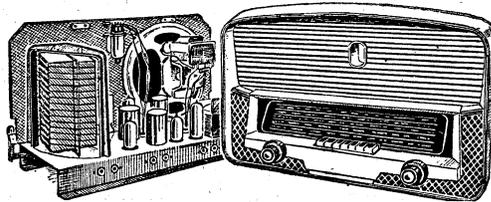
Nous demande la cause de l'anomalie qu'il constate sur son ancien récepteur :

Si tout est normal en ce qui concerne la source de haute tension et que, par contre, à la sortie du filtre il n'y ait rien, ce ne peut être que : soit l'un des deux condensateurs électrochimiques qui est en court-circuit, soit encore l'inductance de filtrage qui est coupée.

Il ne peut y avoir rien d'autre qui soit à la base de vos ennuis.

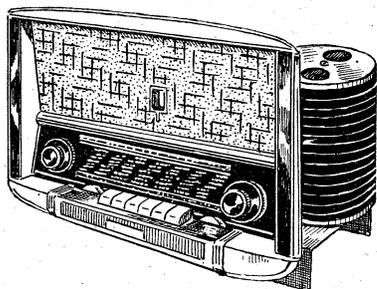
**NOUVEAUTE EXCEPTIONNELLE**

**CHASSIS « ELAN 59 »**



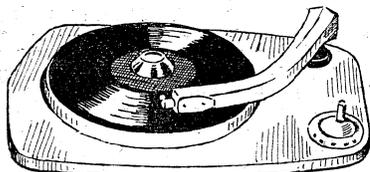
Châssis monté 6 lampes miniatures et Noval, super-alternatif 110-240 volts, œil magique, clavier 7 touches. PU - LU - EU - GO - PO - BE - OC. Positions Europe N° 1 et Luxembourg automatiques par clavier. Cadre à air orientable. Dimensions : 365 x 165 x 220 mm. En ordre de marche, prix exceptionnel avec haut-parleur ..... **14.900**  
Décor grand luxe ..... **850**

**CHASSIS « ELAN 60 »**



Châssis grand luxe, monté, câblé en ordre de marche, 4 gammes plus la gamme modulation de fréquence, cadre à air antiparasite orientable incorporé pour les PO - OC, musicalité de haute fidélité grâce à ces deux HP dont un correcteur d'aiguës par tweeter. Dimensions : 53 x 36 x 24 cm. Prix exceptionnel avec 2 haut-parleurs. **31.900**  
Décor ..... **1.100**

**GRAND CHOIX DE TOURNE-DISQUES**



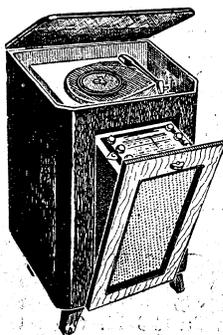
Platine Pathé-Marconi, 4 vitesses ..... **7.300**  
Changeur Pathé-Marconi, 4 vitesses ..... **14.900**  
Platine Ducretet, 4 vitesses ..... **11.500**  
Changeur de disques BSR, 4 vitesses ..... **18.200**  
Changeur de disques Coliario, 4 vitesses. **22.500**

**DERNIERE NOUVEAUTE  
TOURNE-DISQUES 45 TOURS**

Précis, robuste, de ligne sobre et élégante, le mini 45 n'est pas seulement le plus léger des tourne-disques 45 tours : il n'a qu'un seul bouton de manipulation pour la mise en marche. Dimensions : 17 x 12 x 6,5 cm ..... **4.950**

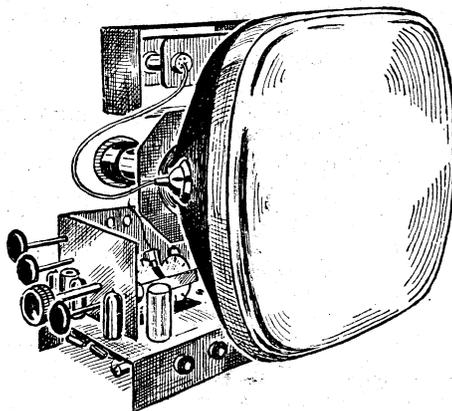


**CONSOLE RADIO-PHONO**



Magnifique console vernie Radio - pick-up équipée d'une platine tourne-disques 3 vitesses (33, 45, 78 t.). Pick-up cristal à deux saphirs, coffres à disques de chaque côté. Châssis 6 lampes Noval avec cadre orientable Ferruxcube cadran grande visibilité, 4 gammes, dont 1 BE. Réglage de tonalité pour notes graves et aiguës, grand baffle. Partie radio escamotable. Le tout formant un ensemble de grande classe. Dimensions : 535 x 870 x 370 mm. Vendu EN ORDRE DE MARCHÉ.  
Prix au magasin **39.000**  
**2.000 fr.** port et emballage pour expédition métropole.

**CHASSIS DE TELEVISEUR « ELAN 90 »**



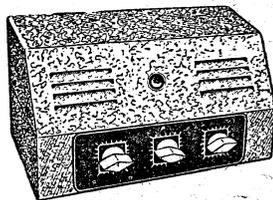
Ecran 43 cm aluminisé avec tube à grand angle 90°. Haute définition 819 lignes. Multicanal 12 positions. Concentration électrostatique. Réglage simplifié. Stabilité et grande finesse d'image. Commande de gain automatique. 17 lampes. Dimensions du châssis : 475 x 270 x 325.  
Châssis en ordre de marche, tube et lps **65.000**  
Ébénisterie, décor et glace ..... **9.000**

**ELECTROPHONE A TRANSISTORS  
4 VITESSES**



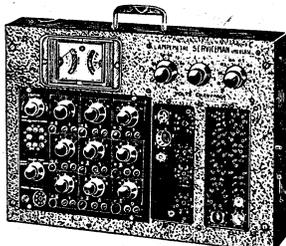
Une sensationnelle nouveauté. Fonctionne intégralement sur piles - 9 volts - 300 heures d'écoute. Haut-Parleur spécial Haute-Fidélité. Luxueux coffret gainé. Long. : 380 - Larg. : 300 - Haut. : 185 mm. Prix exceptionnel ..... **27.900**

**AMPLIFICATEUR MODELE A.M.5  
SPECIAL POUR TOURNE-DISQUES**



Puissance de sortie : 5 watts modulés, sortie basse impédance. 4-8-12 ohms. Lampes utilisées : valve EZ80 - lampe double ECC82 - et finale EL84. Dimensions : 260 x 140 x 140 mm  
Prix (au magasin) : **14.500**

**LAMPOMETRE UNIVERSEL 54**



**TYPE PORTABLE** permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes Remarquable par son UNIVERSALITE, sa facilité d'emploi et sa réalisation parfaite. Comporte 21 supports de lampes différents, chauffage universel à triple décade (1 200 tensions par dixième de volt). Présenté en coffret métallique givré, soit en portable avec poignée, soit pour Rack. Dimensions : 485 x 255 x 100 mm. Poids : 8 kg. Livré avec schéma et mode d'emploi.  
Survolteur-dévolteur incorporé. Essai automatique des courts-circuits. Milli à double échelle. Double tension de mesure. Analyseur point par point incorporé. Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 250 volts 50 périodes.  
Prix (au magasin) ..... **38.500**

*Soyez de votre temps...*

Les récepteurs piles et secteur consomment énormément. Les piles coûtent cher.

*Achetez donc des récepteurs à transistors...*

**SANS PRECEDENT**

**UN RECEPTEUR PORTATIF  
MINI TRANSISTORS**

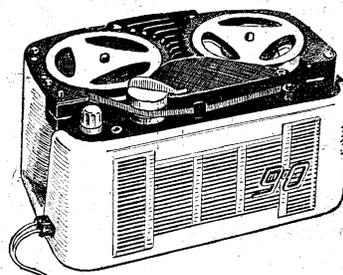
Vendu uniquement en ordre de marche au même prix qu'en pièces détachées.



A 7 transistors, d'une très grande puissance, sélectif et d'une présentation moderne en matière moulée. Élégant. Durée d'écoute 500 heures. PO - GO.  
Valeur : **35.900**  
Prix au magasin ..... **23.900**

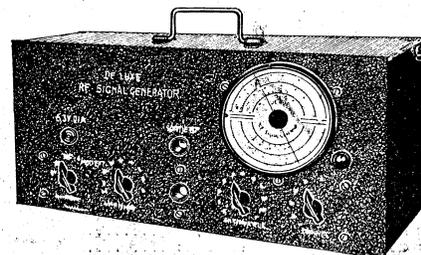
**L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE  
A LA PORTEE DE TOUS**

Un précieux instrument de travail et de plaisir  
**LE MAGNETOPHONE AVIALEX**



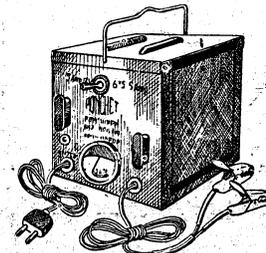
Fonctionne en double piste par retournement des bobines. Vitesse de défilement 9,5 cm seconde. Tension d'alimentation : 110-220 volts. Consommation 55 W. Encombrement : long. 275 mm, larg. 180 mm, haut. 140 mm. Livré avec microphone, 2 bobines dont une garnie de 45 cm de bande, léger, élégant, robuste, fidèle et d'une grande facilité d'emploi. Poids 3,5 kg.  
Prix (au magasin) ..... **39.900**

**SIGNAL GENERATEUR**



Permet toutes les mesures précises dans les limites des tolérances indiquées par le label.  
● Mesure de sensibilité d'un récepteur.  
● Relève de la courbe de sélectivité.  
● Degré de régulation de l'antifading.  
● Volume contrôle automatique.  
● Mesure du gain d'un étage HF.  
● Etude de la détection aux différentes profondeurs de modulation, etc., etc.  
Alimentation par transfo 110-240, grande stabilité en fréquence. Atténuateur double par potentiomètre. Dim. : 445 x 225 x 180 mm. Poids : 7,500 kg.  
Prix exceptionnel ..... **29.000**

**CHARGEUR  
de  
BATTERIES**



permet de charger vos batteries :  
12 volts sous 3 amp.  
6 volts sous 5 amp.  
Fonctionne sur secteur 110 et 220 volts  
Ampèremètre de contrôle incorporé. Sortie fil batterie, muni de pinces crocodiles spéciales accus. Encombrement réduit. Coffret métal 130 x 130 x 130 mm.  
Prix ..... **7.500**



### RÉALISATION

RPL 801

RÉCEPTEUR  
TRANSISTORS-LAMPES

à clavier 4 gammes d'ondes.

DEVIS

|                                                         |               |
|---------------------------------------------------------|---------------|
| Mallette gainée, avec châssis et plaquettes cadran..... | 4.540         |
| Jeu de lampes et transistors.....                       | 8.565         |
| Haut-parleur T1014PV8.....                              | 1.800         |
| Pièces complémentaires.....                             | 7.635         |
| Jeu de bobinages avec 2 MF.....                         | 2.470         |
| <b>Total</b>                                            | <b>25.100</b> |

Taxes 2,82 % + emballage + port.....

1.150  
**26.160**

### RÉALISATION RPL 941

Récepteur Piles-Secteur, série de lampes à faible consommation DK96 - DF96 - DAF96 - DL96. Clavier à touches, cadre incorporé.

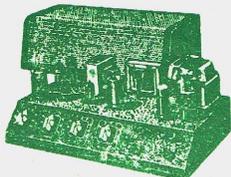
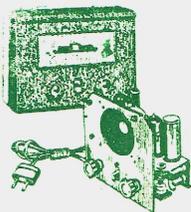
|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| L'ensemble en pièces détachées..... | 18.300        |
| Taxe 2,82 %.....                    | 515           |
| Emballage et port métropole.....    | 565           |
| <b>Total</b>                        | <b>19.380</b> |

### RÉALISATION RPL 891

MONOLAMPE plus VALVE  
Déetectrice à réaction  
PO-GO

L'ensemble des pièces détachées y compris le coffret.

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| Prix.....                                      | 6.570        |
| Taxes 2,82 %, port et emballage métropole..... | 680          |
| <b>Total</b>                                   | <b>7.250</b> |



### RÉALISATION RPL 731 AMPLIFICATEUR

Micro-PU  
de 12 watts équipé de  
5 lampes Noval.

Devis

|                                               |               |
|-----------------------------------------------|---------------|
| Coffret avec châssis nouveau modèle.....      | 6.500         |
| Jeu de lampes ECC82-ECC83-EL84-EL84-GZ32..... | 3.175         |
| Transfo d'alimentation.....                   | 2.950         |
| Pièces détachées diverses.....                | 6.615         |
| Haut-parleur 28 cm AP avec transfo.....       | 8.900         |
| <b>Total</b>                                  | <b>28.140</b> |

Taxes 2,82 %, Emballage et port métropole.....

1.695  
**29.835**

### Réalisation RPL 431 MONTAGE D'UN OSCILLOSCOPE DE 70 MM

Devis  
Coffret-plaque  
avant-châssis-blindage. Dimensions :  
485 x 225 x 180

Prix... 9.800

|                                         |               |
|-----------------------------------------|---------------|
| Jeu de lampes AZ1, 6AU6, 2D21, EF9..... | 3.315         |
| Pièces détachées complémentaires.....   | 11.320        |
| <b>Total</b>                            | <b>24.435</b> |

Taxes 2,82 %.....

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| 689                 |               |
| Emballage.....      | 300           |
| Port métropole..... | 650           |
| <b>Total</b>        | <b>26.074</b> |



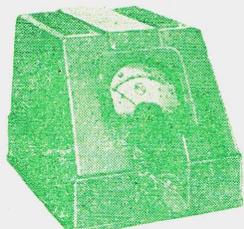
### STABILISATEUR DE TENSION

Type manuel

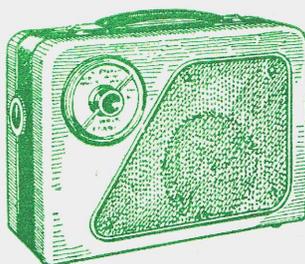
Etudié pour la réception de la télévision. Grâce à ses variations de 5 en 5 volts sans coupure ajuste le secteur à la valeur optimum permettant ainsi d'obtenir une image agréable et de protéger les organes délicats du téléviseur. Conçu en un élégant boîtier en matière plastique. Voltmètre éclairé. Dimensions : 130 x 150 x 120.

Franco métropole.....

4.900



### DERNIÈRE CRÉATION... LE TRANSIST'HEXA



Montage à transistors et circuits imprimés

### RÉALISATION RPL 961

à 6 transistors d'un rendement incomparable, d'une facilité de montage exceptionnelle permettant à tous les amateurs

une réussite totale. Dimensions : 290 x 210 x 115 mm. Cet ensemble est vendu complet et indivisible.

23.900

+ T. L. + emballage et port métropole.....

1.218

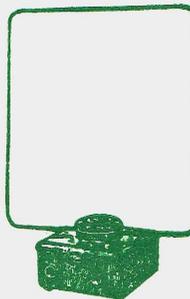
**25.118**

### RÉALISATION RPL 791

CADRE ANTIPARASITE  
à LAMPE

L'ensemble  
complet  
en pièces détachées  
au prix  
exceptionnel

|                |              |
|----------------|--------------|
| de.....        | 4.345        |
| Taxes.....     | 125          |
| Emballage..... | 200          |
| Port.....      | 300          |
| <b>Total</b>   | <b>4.970</b> |



### APPAREILS DE MESURE

### 20 000 OHMS PAR VOLT Nouveau SUPER-MULTITEST SM1



étudié spécialement pour l'utilisation en Radio et Télévision.

Principaux avantages techniques :

- Haute résistance interne 20 000 ohms par volt.
- Ohmmètre à piles incorporées.
- Redresseur compensé.
- Out-putmètre à 3 sensibilités, etc.

Mesures-volts alternatifs 15, 150, 500, 1 000, volts continus 5, 50, 500, 1 000 V.  
Millis ampères = 5, 50, 500 millis.  
Millis ampères  $\infty$  150, 500 millis 1 A.  
Ohmmètre : 0 à 100  $\Omega$  - 0 à 10 000  $\Omega$ .  
Boîtier métal avec poignée.  
Dimensions : 30 x 170 x 70 mm.  
Livré avec notice d'emploi et cordons.

● Out-putmètre à 3 sensibilités, etc.  
Type SMI. Prix franco métropole.....

24.100

### GÉNÉRATEUR H. F.

### « HETERVOC » CENTRAD

HÉTÉRODYNE miniature pour le DÉPANNAGE munie

d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz. Trois gammes plus une gamme MF étalée : GO de 140 à 410 kHz - 750 à 2.000 mètres - PO de 500 à 1.600 kHz - 190 à 600 mètres - OC de 6 à 21 MHz - 15 à 50 mètres. Une gamme MF étalée graduée de 400 à 500 K. Présenté en coffret tôle givrée. - Dimensions : 200 x 145 x 60 mm.

Poids : 1 kg. Prix net en magasin.....

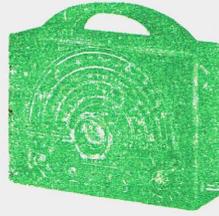
11.200

Bouchon adaptateur pour secteur 220 volts ...

460

Franco métropole.....

11.950



### RÉALISATION

RPL 921  
RÉCEPTEUR  
PORTATIF

4 lampes à piles, cadre incorporé et antenne télescopique.  
Courroie plastique pour le transport.

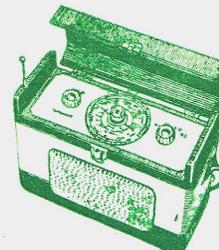
DEVIS

|                                                            |               |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| Mallette gainée avec châssis, cadran CV (indivisible)..... | 4.270         |
| Haut-parleur 10 cm avec transfo.....                       | 1.600         |
| Jeu de lampes DK92-1L4-1S5-3Q4.....                        | 2.500         |
| Jeu de bobinage P3 avec 2 MF.....                          | 2.780         |
| Pièces complémentaires et piles.....                       | 3.270         |
| <b>Total</b>                                               | <b>14.420</b> |

T. L. 2,82 %. Port et emballage métropole.....

880

**15.300**

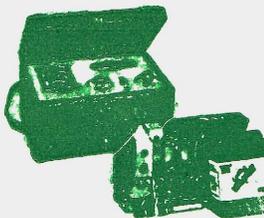


### RÉALISATION RPL 951

PORTATIF PILES  
PO-GO

4 LAMPES  
MINIATURES

à cadre incorporé



Mallette gainée 200 x 100

|                                                  |               |
|--------------------------------------------------|---------------|
| × 135 mm, avec châssis-plaquette.....            | 3.100         |
| Jeu de lampes 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4.....         | 2.280         |
| Ens. oscillateur PO - GO avec cadre et 2 MF..... | 1.900         |
| Haut-parleur 8 cm avec transfo.....              | 2.300         |
| Pièces complémentaires.....                      | 2.830         |
| Piles 67,5 V - 1 pile 1,5 V.....                 | 1.255         |
| <b>Total</b>                                     | <b>13.665</b> |

Taxe locale + emballage et port.....

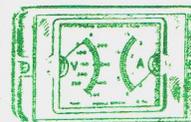
925

**14.590**

### VOLTAMPÈREMÈTRE DE POCHE

Comportant : UN VOLTMÈTRE à 2 sensibilités, de 0 à 250 V et de 0 à 500 V en deux échelles distinctes.

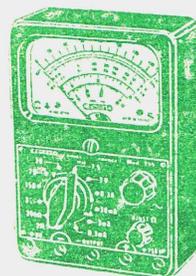
UN AMPÈREMÈTRE à 2 sensibilités, de 0 à 3 et de 0 à 15 A en deux échelles distinctes. Boîtier entièrement en matière plastique pratiquement in cassable. Dim. : 130 x 90 x 45. Poids net : 335 g. Prix franco.....



5.300

### CONTROLEUR 715 (Centrad)

35 SENSIBILITÉS



Le contrôleur 715 mesure toutes les tensions continues et alternatives depuis 40 millivolts jusqu'à 750 volts avec une résistance interne de 10.000 ohms par volt.

Caractéristiques :

- Tensions continues et alternatives. 0 - 3 - 7,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 volts.
- Intensités continues et alternatives. 0 - 300 microA - 3 - 30 - 300 mA - 3 amp.
- Outputmètre. 0 - 3 - 7,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 V.

● Ohmmètre. 0 à 20.000 ohms, de 0 à 2 mégohms. Montage intérieur réalisé sur circuits imprimés. Dimensions : 100 x 150 x 45 mm. Pds embal. 1,2 kg. Livré avec cord. et point. de touche. Franco port et emballage métropole.....

14.300

### CONTROLEUR VOC

Contrôleur miniature, 18 sensibilités, avec une résistance de 40 ohms par volt, permet de multiples usages. Radio et électricité, en général. Volts continus : 0, 30, 60, 150, 300, 600. Volts alternatifs : 0, 30, 60, 150, 300, 600. Millis continus : 0 à 30, 300 mA. Millis alternatifs : 0 à 30, 300 mA. Condensateurs : 50.000 cm à 5  $\mu$ F. Modèle 110-130 V.



Prix (au magasin).....

4.200

Franco.....

4.630

# COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 9 H. 30 à 12 HEURES ET DE 14 HEURES à 18 H. 30

MÉTRO BOURSE 160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2<sup>e</sup>) Face rue St-Marc

ATTENTION : Expéditions immédiates contre mandat à la commande, C.C.P. Paris 443-39. Pour toute commande ajouter taxes 2,82%, port et emballage.