radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

XXIVe ANNÉE
PARAIT LE 1er DE CHAQUE MOIS
No 122 — DÉCEMBRE 1957

80 francs
Prix en Belgique : 14 F belges

Dans ce numéro :

Comment fonctionne un tube moderne à rayons cathodiques

★

Choix d'un détecteur de radioactivité

★

L'électronique et les voyages intersidéraux

★

Émetteur simple pour les bandes 40 et 20 mètres

★

etc..., etc...

et

LES PLANS EN VRAIE GRANDEUR

d'un AMPLIFICATEUR 10 WATTS

d'un RÉCEPTEUR AMPLIFICATEUR A TRANSISTORS

d'un RÉCEPTEUR AM-FM A DEUX CANAUX BF

ET DE CE...

...PRÉAMPLIFICATEUR DE MAGNÉTOPHONE HAUTE FIDÉLITÉ

SOUS 48 HEURES VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE

MICROPHONE à manche « Royal Army » **Très haute fidélité, dynamique.** Ce microphone est d'une **netteté** et d'une **qualité hors classe.** Interrupteur incorporé.
Prix..... **1.900**

MICROPHONE à manche « Royal Army » à interrupteur incorporé. **Pastille** interchangeable à **membrane vibrante.** Magnifique reproduction. Article recommandé **1.000**

COMBINÉ MICROPHONE - ÉCOUTEUR (made in England) avec cordon **4 conducteurs et fiche.** Très grande sensibilité. Type **émission - réception,** à résistance élevée. Microphone 1.000 ohms, écouteur 100 ohms... **1.200**

MICROPHONE MAGNÉTIQUE « Royal Navy ». **Haute fidélité,** grande reproduction, avec **interrupteur.** Cordon **6 conducteurs** dont 4 prévus pour branchement de casque.
Prix..... **1.100**

MICROPHONE PIÉZO - CRISTAL « Ronette », ultra-sensible, très haute **fidélité,** type professionnel.. **2.300**

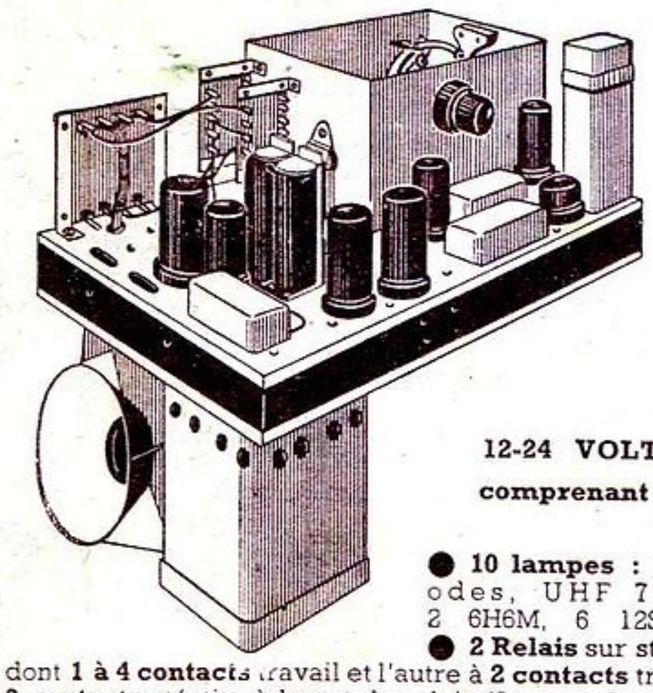
PASTILLE MICROPHONIQUE PIÉZO-CRISTAL « Ronette », même qualité que le micro ci-dessus **1.375**

MICROPHONE « Le Kid Ronette », type à main, branchement direct sur la prise PU du poste. Magnifique reproduction **2.150**

10.000 MICROS CHARBON subminiature HMK-A. Grande sensibilité, magnifique **reproduction.** Type **à encastrer** avec grille de protection. Dimensions : 35 × 15 mm. La pièce..... **275**
Prix par quantité.
Transfo de micro..... **375**

MICROPHONE A GRENAILLE, avec pattes de fixation. Montage facile et rapide. Reproduction parfaite du son et de la parole. Diamètre : 80 mm.
Prix..... **300**
Transfo de micro..... **375**

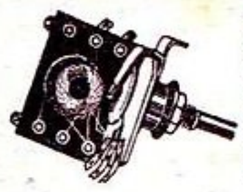
IFF - USA - BC 966



12-24 VOLTS comprenant :

- **10 lampes :** 2 triodes, UHF 7193, 2 6H6M, 6 12SH7M.
- **2 Relais** sur stéatite dont **1 à 4 contacts** travail et l'autre à **2 contacts** travail.
- **2 contacts** stéatite à lames de relais (2 repos, 1 travail).
- **1 contact** stéatite 1 travail.
- **Dynamotor** fonctionnant en **12 volts**, sortie **225 volts 100 mA.** En **24 volts,** sortie **450 V 50 mA.** Entièrement **blindée** et **ventilée.** Comprenant en **bout d'arbre** un train d'engrenage à double démultiplication, permettant **diverses combinaisons.**
- **Régulateur** de tension de grande **précision,** fournissant une tension **absolument rigoureuse.**
- **Appareil** comportant environ **40 résistances** de valeurs diverses, **10 condensateurs mica** tropicalisés, **10 condensateurs papier** tropicalisés 500 V service.
- **Accessoires divers,** selfs de choc, prises coaxiales. Grande diversité en dispositifs mécaniques. Arbres à cames, etc., etc.

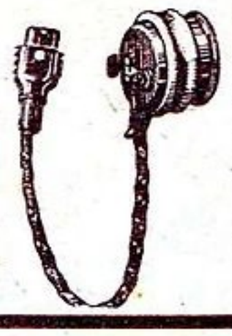
Le tout dans un coffret blindé.
Dimensions 320 × 290 × 210. Poids 13 kg. **6.000**



UNE BONNE AFFAIRE!... BLOC OREGA DAUPHIN miniature 455 Kc. **4 gammes :** PO - GO - OC - BE - PU. Noyaux réglables, tous types de lampes. Dimensions : 65 × 45 × 35 mm.

JEU DE MF PHILIPS, subminiature (« grosses comme un morceau de sucre »). Dim. : 40 × 25 × 10 mm. Noyaux réglables. Très sélectives.
CV miniature 2 × 490.
Les 3 pièces (bloc, MF, CV) **1.400**
Par 10 jeux, le jeu..... **1.250**

MICROPHONE
Type avion R.A.F.
équipant le **« Comet de Havilland »** ultra-sensible, magnétique. Utilisation **directe** pour émission. Reproduction. **haute fidélité.** Contacteur arrêt-marche. Impédance 5 ohms.
Prix..... **1.500**



10.000 JEUX DE BOBINAGES

2.000 ENSEMBLES SENSATIONNELS

BLOC A CADRE

« Ferrostat » miniature extra-plat, 455 Kc, **4 gammes :** GO - PO - OC - BE. Très sensible, noyaux réglables, contacteur FERROSWITCH. Fonctionne avec tous types de lampes et CV 2 × 490. Dimensions : 70 × 50 × 25 mm.

CADRE FERROXCUBE monté sur Trolitul avec pivot. Longueur : 140 mm.

2 MF miniature 455 Kc, fil de Litz, très sensibles, noyaux réglables.
1 CV Aréna 2 × 490 PF, monté sur stéatite.
L'ensemble bloc, cadre, MF, CV, livré avec schéma..... **1.975**

BLOC OREGA A CADRE

Type miniature 455 Kc, **5 gammes :** PO, GO, OC1, OC2, OC3, PU. Les 3-OC semi-étalées. Noyaux réglables. Très sensible, rendement supérieur. Dimensions : 60 × 45 × 30 mm.
FERROXCUBE et bobines PO - GO à monter soi-même sans difficulté.
2 MF miniature 455 Kc fil de Litz très sensible, noyau réglable.
1 CV Aréna 2 × 490 PF, monté sur stéatite.
L'ensemble bloc, MF, Ferroxcube, bobines, CV, livré avec schéma..... **1.950**

BLOC ROLLUX COLONIAL, tropicalisé 455 Kc, 3 gammes, 2 OC - 1 PO - PU - 4 Noyaux et 4 Trimmers pour grand rendement sur OC, **tous types de** lampes **CV** 2 × 490. Dim. : 110 × 60 × 50 mm. **2 MF,** fil de Litz 455 Kc. Le jeu avec schéma. **575**

BLOC CASTOR 455 KC, 5 Gammes, 2 OC - 1 BE - 1 PO - 1 GO - 1 PU, entièrement réglable. **Tous types de lampes - CV** 2 × 490. Dim. : 105 × 65 × 50 mm. **2 MF,** fil de Litz 455 KC. Le Jeu avec schéma.
Prix..... **840**

BLOC ORION COLONIAL 455 Kc
4 gammes, 3 OC couvrant de 23 Mc à 3,3 Mc et PO. Standard, tous types de lampes. **8 noyaux** réglables et **6 Trimmers.** Dim. : 125 × 85 × 65 mm. **2 MF,** fil de Litz 455 Kc. **L'ensemble bloc MF**
Prix..... **900**

BLOC SECURIT TYPE 410 BER, semi-blindé 455 Kc, à noyaux réglables, **4 gammes** OC - PO - GO et BE - PU. Gain élevé, **tous types de lampes.** Dim. : 85 × 70 × 36 mm. **2 MF.** Standard **455** Kc Litz. Le jeu avec schéma..... **1.250**

BLOC DAUPHIN OREGA, 4 gammes, 455 Kc OC - PO - GO - BE - PU, pour toutes lampes. **6 noyaux** réglables - pour CV 2 × 490. Dim. : 65 × 45 × 35 mm. **2 MF 455 Kc** fil de Litz. Le jeu avec schéma. Prix..... **1.100**

BLOC SECURIT TYPE 426. Miniature 455 Kc extra-plat. blindé **3 gammes** PO - GO - OC, **6 noyaux** réglables. Spécial pour poste batterie. Lampes **1R5** et similaire prévu pour cadre monospire ou boucle de 30 à 50 cm, très grand rendement. Dim. : 75 × 65 × 25 mm. **2 MF miniature 455 Kc.** Réglable. Dim. : 64 × 25 × 25 mm. Le jeu avec schéma.... **700**

BLOC SECURIT TYPE 522, 455 Kc entièrement blindé supprime les couplages magnétiques, **6 noyaux** réglables et **6 Trimmers, 3 gammes** PO - GO - OC et PU. Très grand rendement. Dim. : 95 × 90 × 45 mm. **2 MF** standard 455 Kc Litz. Le jeu avec schéma
Prix..... **800**

BLOC SECURIT TYPE 523, 455 Kc entièrement blindé, **3 gammes** 2 OC, 1 PO - PU. Rendement fantastique sur les OC. Dim. : 95 × 90 × 45 mm.
2 MF standard 455 Kc Litz. Le jeu avec schéma. Prix..... **650**

BLOC SECURIT TYPE 615-616, semi-blindé 455 Kc à très grand rendement. **4 gammes** 2 OC - 1 PO - 1 GO - PU tous types de lampes. **8 noyaux** réglables et **8 Trimmers.** Dim. : 120 × 110 × 60 mm. **2 MF 455 Kc** fil de Litz. **BLOC - MF** Les 3 pièces.
Prix..... **900**

BLOC ARTEX, 3 gammes, 472 Kc, PO - GO - OC, 6 noyaux réglables, très haute qualité.
Dim. : 120 × 50 × 50 mm. Prix..... **700**

BLOC CASTOR COLONIAL 455 Kc, 4 gam. 2 OC - 1 BE - 1 PO - PU, bobinages imprégnés, **6 réglages,** très haut rendement, tous types de lampes, **CV** 2 × 490. Dim. : 100 × 60 × 60 mm. **2 MF,** fil de Litz 455 Kc. Le jeu avec schéma..... **720**

MICROPHONE ROYAL ARMY à grenaille grande sensibilité. Membrane en aluminium spécial très mince avec grille de protection. Montage robuste. Encombrement réduit. Diamètre 60 mm. Épaisseur totale 25 mm.
Prix..... **325**
Prix spéciaux par quantité.
Transfo de micro..... **375**

PASTILLE MICROPHONIQUE A GRENAILLE DE CARBONE CRISTALLISÉE. Grande sensibilité. Reproduction fidèle. Membrane ultra-sensible en aluminium. Protection par grille. Contact intérieur au GRAPHITE.
PRIX INCROYABLE..... **325**
Transfo de microphone..... **375**

PASTILLE MICROLARYNGOPHONE SIEMENS subminiature, magnifique reprod. très sensible. Dim. 30 × 15 mm. Convient également pour micro-guitare.
Prix..... **350**
Tranfo de micro..... **375**

MICROPHONE PIÉZO

sur pied de table, reproduction impeccable. Fonctionne directement sur la prise PU de votre poste. Complet avec **notice fil et fiche**..... **2.385**

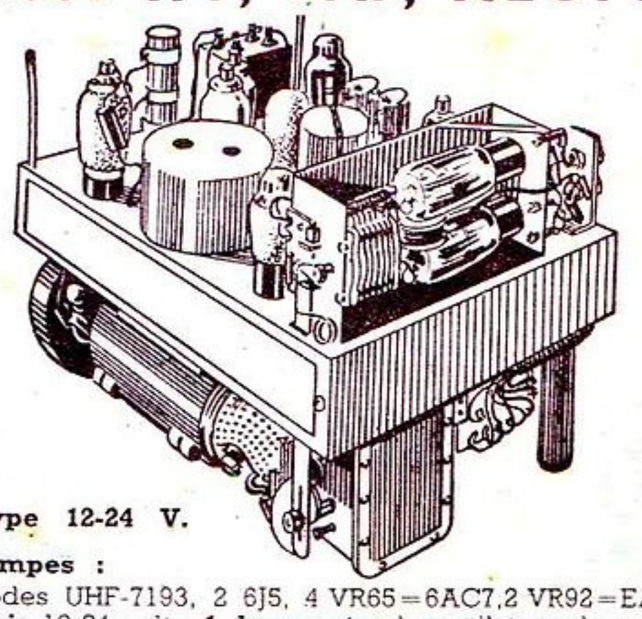
MICROPHONE PIÉZO « CHAMPION »

à grande sensibilité. Très puissant. Spécial pour amplification de guitare, banjo, mandoline, violon, harmonica. Très faible encombrement. Fixation facile sur l'instrument. Branchement à la prise PU de votre poste radio. Complet avec **mode d'emploi, fil et fiche**..... **1.600**

MICRO PIÉZO-ÉLECTRIQUE « BABY »

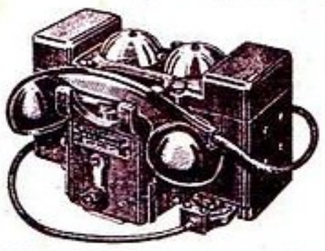
à main. Très sensible. Roproduction impeccable. Fonctionne directement sur la prise PU de votre poste. Complet avec **notice et fiche**..... **1.590**

3.000 IFF, RAF, NEUFS



Type 12-24 V.
10 lampes :
2 triodes UHF-7193, 2 6J5, 4 VR65 = 6AC7, 2 VR92 = EA50.
2 relais 12-24 volts, **1 dynamotor** à ventilateur de refroidissement; entrée **12 V,** sortie 225 V **100 MA,** entrée **24 V,** sortie **450 V 50 MA.**
1 régulateur de tension et **50 accessoires** divers : Condensateurs, résistances et une quantité incroyable de matériel professionnel impossible à décrire. Dimensions : 320 × 290 × 210 mm. Poids : 13 kg.
Valeur : **50.000.** PRIX..... **3.000**

Le plus simple, le plus pratique



TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE TYPE SET-1 (Made in England, Royal Army). Appel par magnéto, sonnerie incorporée, combiné micro, écoute de haute qualité. Fonctionne avec pile 4,5 V. standard. Dim. : 250 × 160 × 140. Poids 4,5 kg..... **9.700**

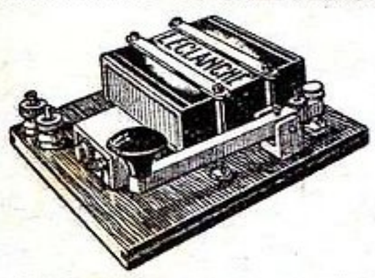
Câble téléphonique de campagne, spécial contre intempéries, double. Le mètre..... **16**

BOBINAGES MINIATURE divers

BLOC G56 à noyau coulissant. PO - GO : le grand succès de l'année (4.000 vendus en 1 an). Prix. **395**
BOBINAGE POSTE A GALÈNE miniature, PO, GO, type G52, avec schéma..... **150**
BOBINAGE A RÉACTION PO - GO, sur contacteur à noyaux, type DC-52. Avec schéma..... **460**
BOBINAGE A RÉACTION OC - PO - GO sur contacteur à noyaux, type DC-53. Avec schéma..... **600**
BOBINAGE AMPLIFICATION DIRECTE, PO - GO, sur contacteur à noyaux, type AD-47.
Avec schéma..... **685**
BOBINAGE SUBMINIATURE SFB, amplification directe PO - GO, à noyau réglable. Avec schéma.
Prix..... **490**

CIRQUE-RADIO. Voir la suite page ci-contre.

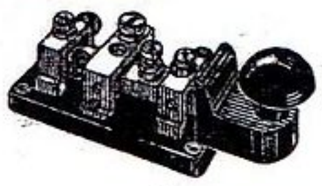
ENSEMBLE MANIPULATEUR BUZZER



(Made in England). Manipulateur à **double contact tungstène** réglable. Buzzer à double bobine réglable. Bride pour fixation de pile. Le tout monté sur socle. Dim. : 220 × 120 mm.
Prix..... **1.390**

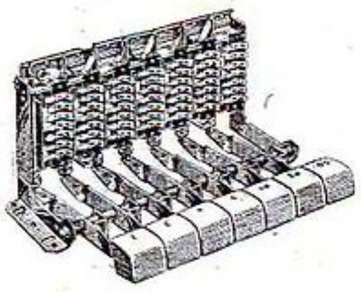
MANIPULATEURS

TYPE N° 1



(made in Engl.). Monté sur socle bakélite, double **contact au tungstène** réglable. Bras en bakélite. Dim. : 120 × 50 mm..... **375**
TYPE N° 2 (made in England). Monté sur socle bakélite armature renforcée, vis de jonction interchangeable, **contacts au tungstène** réglables. Bras en métal à double contact. Dim. : 120 × 50 mm. **550**
TYPE N° 3. Manipulateur « Siemens » de faible encombrement. Utilisation à double position. **Contacts en argent** réglables Dim. : 90 × 30 mm..... **375**

Télécommande et Bobinages
CONTACTEUR A TOUCHES

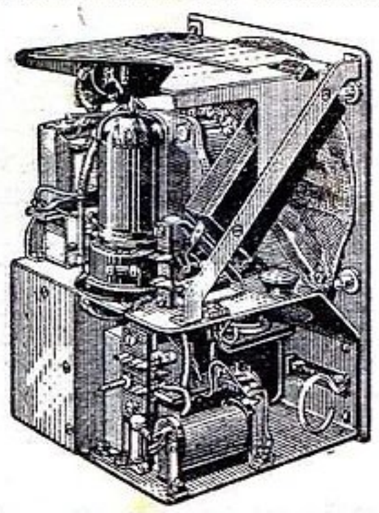


(Made in Danemark). Montage robuste. Encliquetage instantané. Fixation par vis. Contacts montés sur bakélite HF. Cet ensemble permet de nombreuses combinaisons. Chaque touche de contacteur comporte **4 circuits, 2 directions.**
TYPE A (130 × 90 × 80) **3** touches. **350**
TYPE B (130 × 110 × 80) **4** touches. **425**
TYPE C (130 × 170 × 80) **7** touches. **675**
TYPE D (130 × 240 × 80) **10** touches. **875**

300 TOURNE-DISQUES
3 vitesses, BSR, **33-45-78 tours** (Made in England). **ULTRA-FIDÈLE.** Moteur excessivement silencieux, musicalité poussée. Fidélité absolue. Bras ultra-léger. Satisfait les plus difficiles. 110-130-220-240 V alternatif.
Valeur : **12.000**
Prix..... **5.900**

PHOTOGRAPHES, CINÉASTES
Faites vos photos ou prises de vue d'intérieur, **comme en plein jour,** avec nos **LAMPES D'ÉCLAIRAGE** (U.S.A., CHAMPION-LAMPS-WORKS), 750 W, 120 V, à vis Edison. Lumière du jour, globe opale.
Valeur : **1.800**..... **600**

AMPLIFICATEUR SIEMENS



Facile à transformer en ampli d'appartement de haute musicalité. Puissance : **3 watts** modulée. HP 17 cm, AP incorporé, 1 lampe RL12P10. Pour transformation, adjoindre 1 lampe 12AT6, 1 potentio., 1 condensateur. Dimensions : 200 × 150 × 130 mm. L'ensemble dans un coffret avec schéma, **très simple** de modification.
Complet..... **4.650**

LISTES DE MATÉRIEL
Contre 20 F en timbres.

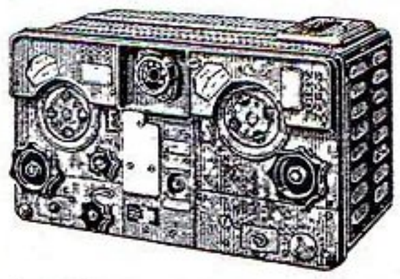
RÉCEPTEUR RM-45 (Radio-Industrie)
(Décrit dans **Radio-Plans** n° 109 de novembre 1956)

9 lampes : 6E8 - 6M7 - 6H8 - 2 × 6C5 - 2 × 6M6 - 1851 - 6AF7. Entièrement blindé. Démulti. **2 vitesses** dont 1 rapport 1 /1000e. Bande couverte **100 à 130 m. Très facile** à modifier. Étage HF accordé. Étage de puissance push-pull. Alimentation **6 V.** Haute tension **250 V, 75 MA.** Poste absolument neuf, complet avec lampes, sans quartz ni alimentation. Dimensions : 440 × 275 × 290 mm. Poids : 10 kg. (Valeur 80.000)..... **9.900**

ALIMENTATION TOTALE U.S.A.
PE - 157 - HT

Par vibreur. Sortie 2 × 67,5 = 135 V, 40 - 50 millis. Fonctionne sur accus de 2 V. Recharge d'accus par un 2e vibreur. Transformateur et redresseur incorporés. HP 12 cm, aimant permanent, avec transfo de modulation et un transfo de micro incorporé..... **5.900**

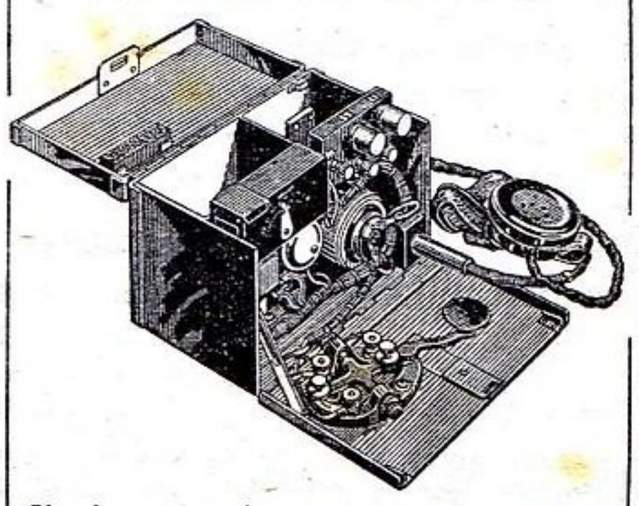
500 ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS FUG-16
allemands



(Décrit dans **Radio-Plans** n°s 112- 116 et 119.)

14 lampes : 2RL12P35 - 11 RV12P2000 - 1 stabilovolt - **2 cadrans** démultiplicateurs de précision à système de calage - **1 Milli** de 0 à 1 à cadre mobile - **50 résistances et condensateurs** de précision tropicalisés - **1 relais** émission - réception - **Transfos,** etc... - **1 bande** de 38,6 Mc à 42,2 Mc en émission et réception, **4 positions** de verrouillage avec vernier de réglage à 30 Kc + ou — permettant un réglage de précision - Fonctionne en télégraphie et téléphonie. Puissance **50 W** environ. Dimensions : 380 × 220 × 210 mm. Poids : 13 kg.
Valeur : 150.000 Prix..... **6.000**

TÉLÉGRAPHE PORTABLE U.S.A.



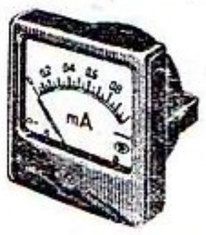
Absolument neuf, complet. Fonctionne avec manipulateur incorporé, sonnerie d'appel et buzzer d'écoute et d'émission. Branchement par deux fils. Alimentation par piles 22,5 V et 1,5 V. Livré complet avec piles et écouteur..... **3.700**
Fil de campagne, double, le mètre **16**

APPAREILS DE MESURES
SÉRIE LABO-SG-MN agréés par toutes les Administrations et Laboratoires.
1re série : caractéristiques.

Aimant ticonal. **Amortissement** instantané. **Précision** U.S.E. **Aiguille** couteau. **Cadre** mobile. **Remise** à zéro. **2 lectures** CC et CA de 0 à 100 en 50 divisions. Diamètre total : 115 mm. Diamètre de lecture 90 mm. **Boîtier** bakélite modèle rond, type à encastrer.
TRÈS IMPORTANT : Chaque appareil est livré et rigoureusement étalonné avec son redresseur.
Milli de 0 à 1, rés. 100 ohms.... **4.220**
Microampèremètres :
0 à 500, rés. 100 ohms..... **4.740**
0 à 200, rés. 1.000 ohms..... **4.950**
0 à 100, rés. 1.000 ohms..... **5.200**

2e série.
Mêmes caractéristiques que les appareils ci-dessus, mais avec **aimant ticonal à double puissance** et miroir **parallaxe** de lecture absolue.
Milli de 0 à 1, rés. 100 ohms... **4.860**
Microampèremètres :
0 à 500, rés. 100 ohms..... **5.550**
0 à 200, rés. 1.000 ohms..... **5.850**
0 à 100, rés. 1.000 ohms..... **6.000**

3e série caractéristiques.



Aimant double ticonal. **Amortissement** maximum. **Miroir** parallaxe. **Aiguille** couteau. Appareil **étanche, 1 lecture** CC. **Boîtier** carré bakélite avec **brides** de fixation. Diamètre 95 × 95 mm Diam. de lecture 80 mm.
Milli de 0 à 1, rés. 100 ohms... **5.640**
Microampèremètres :
0 à 500, rés. 100 ohms..... **6.290**
0 à 200, rés. 900 ohms..... **6.590**
0 à 100, rés. 900 ohms..... **6.880**

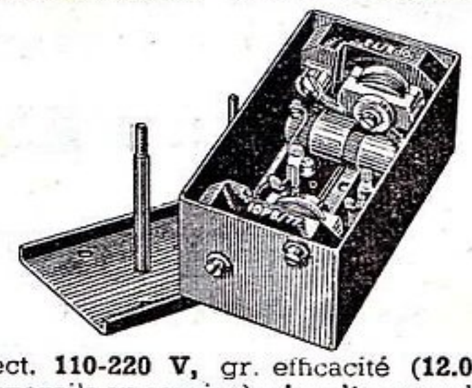
Voltmètres :
0 à 150 V, 1.000 ohms par volt... **3.920**
0 à 250 V, 1.000 ohms par volt... **3.920**

ACCESSOIRES

REDRESSEUR « Westinghouse » anglais, subminiature, type M1, 2 alter **725**
LE MÊME, type M5..... **875**
REDRESSEUR « SAF », 1 alt..... **250**
POINTES de touche isolées. Long. 200 mm. Les deux..... **250**
TOURNEVIS Padding isolé. Long. 250 mm. Prix..... **145**
TOURNEVIS Padding isolé. Long. 120 mm. Prix..... **120**
AMPOULE néon « Osram », 110 V, vis Edison..... **225**
AMPOULE néon « Philips » anglaise 110-220 V, douille baïonnette..... **250**

CONSTRUISEZ VOS APPAREILS
de mesures avec nos shunts et résistances.
SHUNTS étalonnés à **0,5 %**..... **120**
RÉSISTANCES étalonnées à **0,5 %**. **120**
NOTA : Pour les **shunts** et **résistances** étalonnés, délai 8 jours. Paiement : **1 /2 à la commande** et solde c. remboursement.

ANTIPARASITE (Made in England).



Sect. **110-220 V,** gr. efficacité **(12.000** appareils en service), **circuits** accordés affaiblissement **40 db à 200 Kc.** Complètement blindé. Convient pour récepteur, téléviseur, moteur. Dimensions : 95 × 50 × 45 mm..... **675**

POUR VOTRE ANTIPARASITAGE, utilisez notre **CABLE SPÉCIAL COAXIAL descente d'antenne,** à brins multiples. Isolement au **polystyrène,** recouvert d'une tresse **spéciale étamée,** enrobée de **plastique,** le tout recouvert d'une tresse d'amiante étanche. (Valeur 300.) Le mètre **70**

VALVE PHILIPS (Hollande) Type 1059. Biplaque à vapeur de mercure, 2 alternances. Convient pour chargeurs 6-12-24-48 V de **1 à 40 ampères.** Livrée avec notice.
Valeur : 30.000. Prix..... **4.000**

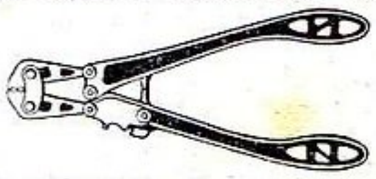
POUR APPAREILS PROFESSIONNELS

100.000 BOULONS U.S.A. à vis de blocage progressif, pour serrage de câbles d'un diamètre de 7 à 10 mm. 2 écrous de fixation châssis. La pièce..... **25**
Par 100, la pièce..... **20**

1.000 POMPES de GRAISSAGE TÉCALEMIT

Haute pression. Convient pour motos, vélomoteurs, etc., etc. Emballage d'origine. Longueur 115 mm. Diam. 25 mm.
La pièce..... **500**
Par 10, la pièce..... **450**

PINCES U.S.A. à mâchoires réglables.



Grande puissance. Type sertisseuse. A usages multiples. En emballage d'origine. Longueur 280 mm..... **550**

ANTENNE ONTARIO
Type **selfique** spirale, avec fil et fiche de raccordement. La pièce. **90**
Par 25, la pièce..... **70**

Pour vos montages,
Pour votre poste,
CASQUE ROYAL ARMY

très sensible, avec 2 écouteurs. Reproduction impeccable, musique et parole..... **990**

BOITIER DE COMMANDE ET TÉLÉ-COMMANDE (Aviation)

Comporte 4 inverseurs bipolaires, une barrette de connexion.
Prix exceptionnel **500**

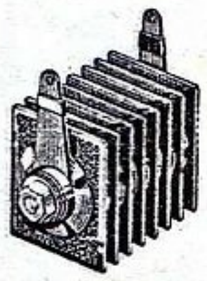
HAUT-PARLEURS
Supplémentaires, pour votre cuisine ou votre jardin.
H.P.S. U.S.A. GALVIN, aimant permanent, musicalité et reproduction impeccables. Branchement immédiat sur le HP de votre poste, par un cordon 2 fils. Dimens. : 80 × 80 mm..... **1.250**

H.P.S. U.S.A. GALVIN, aimant permanent, très musical et reproduction poussée. Même branchement que le précédent. Dim. : 105 × 105 mm **1.350**
Fil HP 2 cond. Le mètre ... **25**

HP SUBMINIATURE
Made in England
« GENERAL ELECTRIC »

Dynamique, impédance **60 ohms.** Convient pour **poste à pile,** lampes 3S4, 3A4, 3V4, etc. Convient également comme **microphone** haute fidélité. Diamètre 45 mm.
Prix..... **750**

Remplacez vos valves
25Z5 - 25Z6 - CY2 - 35Z5 - UY41, etc...
par le
REDRESSEUR
« S.A.F. NURNBERG »



inclaquable, au sélénium
Type A :
80 millis, 125 V.. **550**
Type B :
120 millis, 125 V.. **650**

CLÉS U.S.A. à 3 positions permettant 7 contacts différents. Fixation par 4 vis.
Prix, la pièce.. **130**
Les 10..... **1.100**

SWITCH INVERSEUR
unipolaire ou interrupteur bipolaire.
La pièce..... **150**

REMISE AUX PROFESSIONNELS 10 %

ATTENTION! POUR LES COLONIES : PAIEMENT 1 /2 A LA COMMANDE ET 1 /2 CONTRE REMBOURSEMENT

24, bd des FILLES-DU-CALVAIRE
PARIS (XIe)

CIRQUE-RADIO

Métro : Filles-du-Calvaire, Oberkampf
C.C.P. PARIS 445-66
TÉLÉPHONE : VOLtaire 22-76 et 22-77.

Très important : dans tous les prix énumérés dans notre publicité ne sont pas compris les frais de port, d'emballage et la taxe de transaction qui varient suivant l'importance de la commande. Prière d'écrire très lisiblement vos nom et adresse et, si possible, en lettres d'imprimerie.

CIBOT RADIO

en tête DE LA *QUALITÉ !*

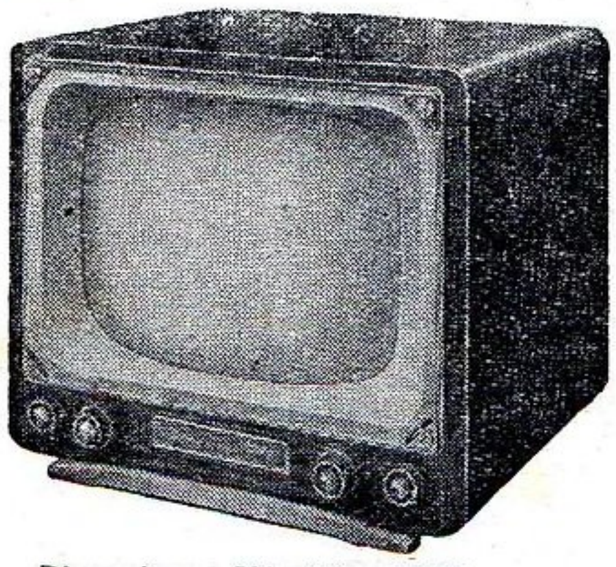
RADIO • TÉLÉVISION • ÉBÉNISTERIES • ÉLECTROPHONES • APPAREILS DE MESURE • PIÈCES DÉTACHÉES

« NÉO-TÉLÉ 43-57 »

TÉLÉVISEUR avec **TUBE 43 cm aluminisé.**
ROTACTEUR 6 positions.
17 LAMPES + tube cathodique.
Alimentation par **transformateur** 110 à 245 V
TOUS LES FILAMENTS DE LAMPES en **PARALLÈLE**

● **SENSIBILITÉ IMAGE** : 50 microvolts.
● **BANDE PASSANTE** : 9,5 mégacycles.

Excellente réception assurée dans un rayon de 50 à 60 kilomètres de l'émetteur.



Dimensions : 520 × 480 × 460 m/m

★

★ **LE CHASSIS COMPLET,** en **pièces détachées :**

avec
— Toutes les lampes.
— Le haut-parleur.
— Le tube cathodique 43 cm aluminisé.
— **La Platine Rotacteur, MF - SON et VISION - VIDÉO, câblée et réglée** (indiquer SVP le ou les canaux désirés).

PRIX **57.960**

★ **LE COFFRET** (gravure ci-dessus) chêne, noyer, palissandre ou acajou, au choix.
COMPLET, avec décor, masques et fond **11.100**

★ **TABLE A ROULETTES,** pour Téléviseur 43 cm, **assortie au coffret.**
(Livrée démontée, en carton individuel) **7.500**

● **TÉLÉVISEUR COMPLET, en ordre de marche : NOUS CONSULTER** ●

EN MAGASIN

ANTENNES TÉLÉVISION pour TOUS CANAUX
RÉGULATEURS DE TENSION : Automatiques ou Manuels.

AVANT
TOUT ACHAT
CONSULTEZ-NOUS

—✳—

... NOUS SERONS TOUJOURS
LE MOINS CHER

—✳—

NOUS AVONS EN MAGASIN
LE PLUS GRAND CHOIX

● **D'ENSEMBLES PRÊTS A CABLER**
● **DE PIÈCES DÉTACHÉES**
— **RADIO**
— **TÉLÉVISION**
● **D'ÉBÉNISTERIES et MEUBLES « DÉCORATION »**
● **DE PLATINES TOURNE-DISQUES de toutes les marques**

etc..., etc...

LE MEILLEUR ÉLECTROPHONE

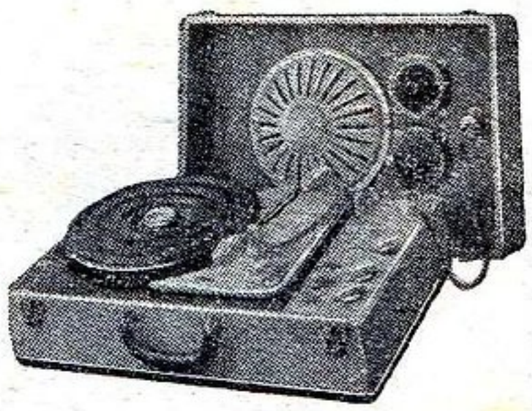
« L'AMPLIPHONE 57 »
● **HI-FI** ●

Décrit dans « **LE HAUT-PARLEUR** » N° 995 du 15 septembre 1957.

Mallette électrophone avec **TOURNE-DISQUES 4 VITESSES** « Ducretet-Thomson »
Fonctionne sur **secteur alternatif 110-220 volts.**
● **3 HAUT-PARLEURS dans COUVERCLE DÉTACHABLE** ●
Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës ».
— **PUISSANCE 4-5 WATTS** —
3 lampes (ECC82-EL84-E284) **Prise H.P.S. et MICRO**

★ **LE CHASSIS** « Ampliphone 57 » **COMPLET, en pièces détachées.** **7.195**
★ **Les 3 HAUT-PARLEURS** **3.457**
★ **LA MALLETTE** gainée 2 tons, avec fermetures dorées, décor H.P ivoire et **PLATINE TOURNE-DISQUES T64** **14.750**

« L'AMPLIPHONE 57 » COMPLETen pièces détachées.... **25.400**



Dimensions : 400 × 300 × 210 mm.

Tél. : DIDerot 66-90 - Métro : Faidherbe-Chaligny - C. C. Postal 6129-57 PARIS
● **EXPÉDITIONS FRANCE et UNION FRANÇAISE** ●

BON GRATUIT RP 12-57

Envoyez-moi d'urgence vos CATALOGUES COMPLETS
ENSEMBLES et TARIF pièces détachées N° 101

NOM .....

ADRESSE .....

.....

CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de Reuilly - PARIS-XIIe.
Prière de joindre 200 F en timbres pour frais d'envois.

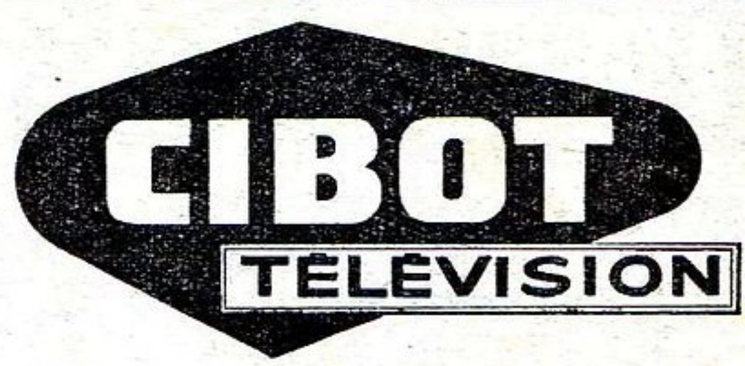
1 à 3, rue de Reuilly . PARIS 12^e

TOUS NOS ENSEMBLES

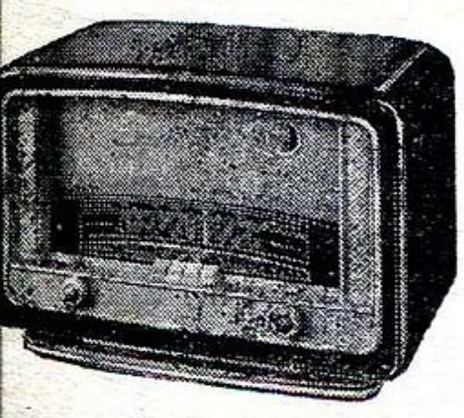
SONT VENDUS AVEC

GARANTIE D'ENTIÈRE SATISFACTION

Tant au point de vue RENDEMENT que PRÉSENTATION



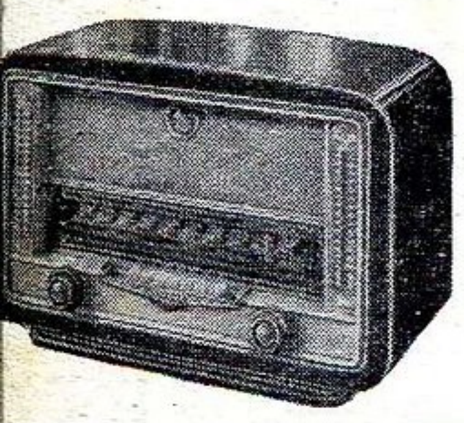
EXTRAIT DE NOTRE GAMME D'ENSEMBLES



« CR 556 »

Récepteur **ALTERNATIF 5 lampes** + indicateur d'accord.
CLAVIER 4 TOUCHES
Cadre antiparasite Ferroxcube incorporé.
Haut-parleur **elliptique 12 × 14** avec transfo 37 × 44.
Dimensions : 350 × 230 × 170 mm.

COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes. haut-parleur **11.510**
L'ébénisterie complète **3.100**



« L'IDÉAL 56 »

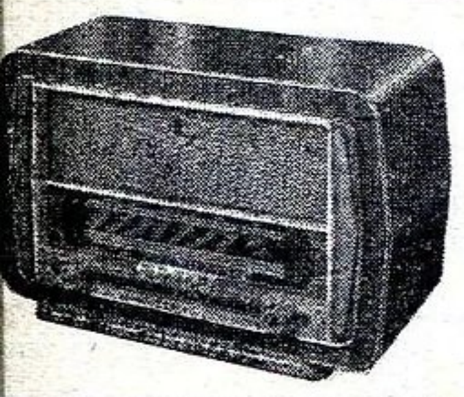
Récepteur **ALTERNATIF 6 lampes** dont indicateur d'accord.
CLAVIER 7 TOUCHES
Cadre antiparasite à air incorporé.
Haut-parleur de **17 cm** aimant **spécial.**
Dimensions : 400 × 260 × 170 mm.

COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes. haut-parleur **13.077**
L'ébénisterie complète **4.100**

« CR 577 »

Récepteur **ALTERNATIF 7 lampes** avec **HF**
CADRE ANTIPARASITE A AIR
Haut-parleur TICONAL de 19 cm.
Dimensions : 500 × 310 × 230 mm.

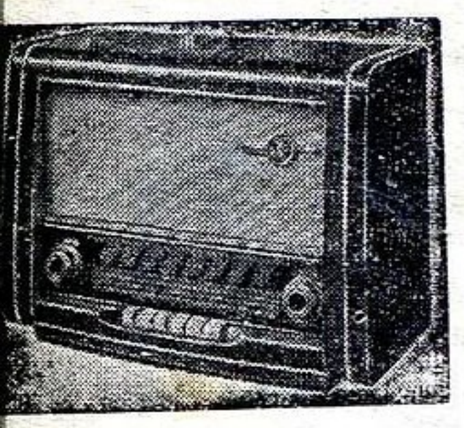
COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes. haut-parleur **13.909**
L'ébénisterie complète **5.500**



« 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 : 500 × 310 × 230 mm.

COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes. haut-parleur **15.188**
L'ébénisterie complète **5.500**



« FAMILIAL 57 »

Récepteur **ALTERNATIF 7 lampes** avec **ÉTAGE HF accordé. CV 3 × 0,49.**
CLAVIER 6 TOUCHES
dont 1 « Stop »
CADRE ANTIPARASITE A AIR
Haut-parleur TICONAL de 19 cm.
Dimensions : 480 × 350 × 230 mm.

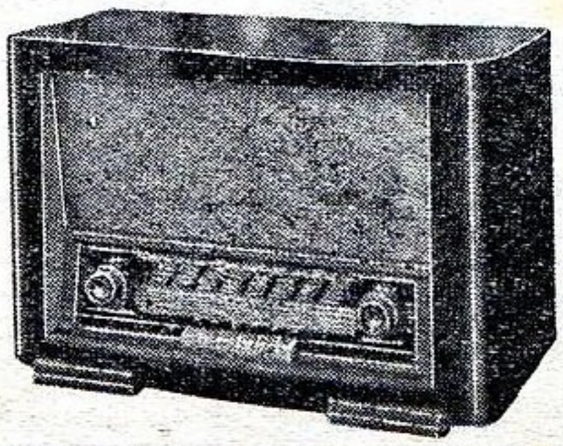
COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes. haut-parleur **16.191**
Ébénisterie RADIO complète .... **6.950** ou **RADIO-PHONO complète.** **9.500**

« CR 957 AM »

Récepteur **ALTERNATIF** 9 lampes.
ÉTAGE HF ACCORDÉ
CV 3 × 0,49.
ÉTAGE DE SORTIE PUSH-PULL
3 HAUT-PARLEURS
(dont 1 de 16 × 24 haute fidélité).
Cadre antiparasite à air.

COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes ..... haut-parleurs **27.240**

« LE CR 957 »



L'ébénisterie complète **7.500**
Combiné Radio-Phono **14.500**

« CR 957 AM-FM »

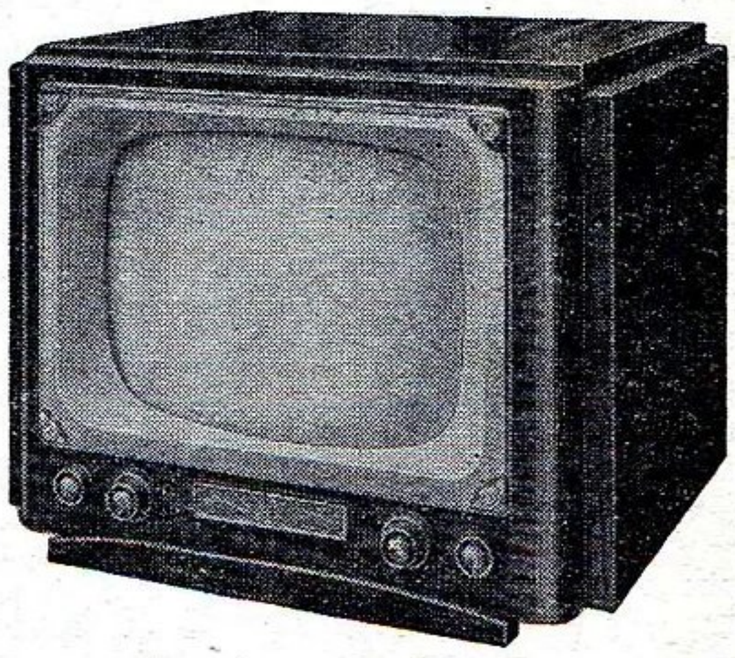
UNE RÉALISATION UNIQUE !...
Mêmes caractéristiques, mais permet la réception de la gamme FM par
● **ADAPTATEUR F. M. INCORPORÉ** ●
CLAVIER 6 TOUCHES
dont 1 touche FM

COMPLET, en pièces détachées
avec { lampes haut-parleurs
et l'adaptateur FM avec ses **5 lampes, câblé et réglé** .. **37.000**

« NÉO-TÉLÉ 54-57 »

● **19 ou 21 LAMPES** ●

TUBE CATHODIQUE DE 54 cm
A CONCENTRATION AUTOMATIQUE
DÉVIATION 90°



Dimensions : 670 × 590 × 510 mm.

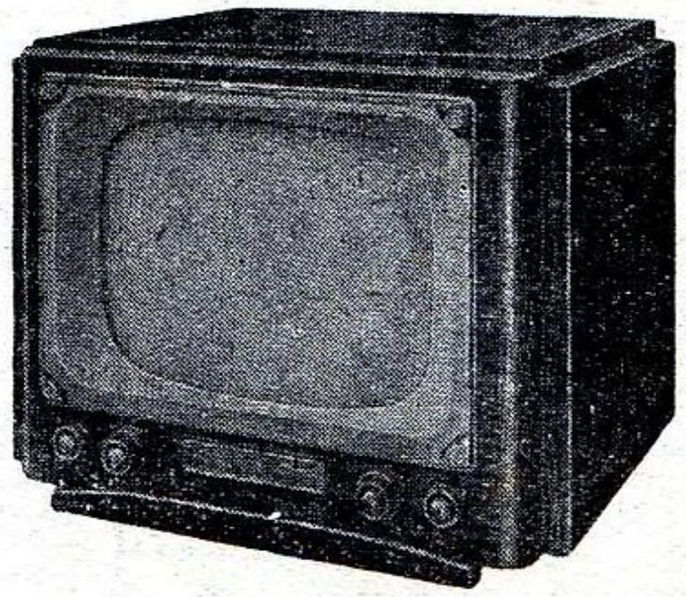
TÉLÉVISEUR, avec tube **54 cm COURT.**
Concentration automatique. Rotacteur 6 positions.

● **MODÈLE DISTANCE - 19 lampes.**
(Réception confortable dans un rayon de 100 kilomètres de l'émetteur.)
— **PLATINE ROTACTEUR SON-VISION-VIDÉO câblée** et **réglée avec** 1 barrette canal au choix et **son jeu de 10 lampes** **16.000**
— **LE CHASSIS BASES DE TEMPS,** en **pièces détachées avec** lampes, HP 21 cm Ticonal et tube cathodique U.S.A. 21 ATP4 ..... **59.807**
— **LE COFFRET LUXE,** avec décor **20.300**

● **MODÈLE SUPER-DISTANCE - 21 lampes.**
(Réception confortable dans un rayon de 150 à 200 kilomètres de l'émetteur.)
— **PLATINE ROTACTEUR SUPER-DISTANCE** SON-VISION-VIDEO **câblée et réglée** avec 1 barrette canal au choix et les 12 lampes **20.500**
— **LE CHASSIS BASES DE TEMPS, en pièces détachées avec** lampes, HP 21 cm Ticonal et tube cathodique 21 ATP4 U.S.A. **59.807**
— **LE COFFRET LUXE,** avec décor **20.300**

« NÉO-TÉLÉ 55-57 »

SUPER-DISTANCE 21 LAMPES
TUBE CATHODIQUE 43 cm ALUMINISÉ



Dimensions : 620 × 475 × 480 mm.

(Rayon de réception confortable de 150 à 200 kilomètres de l'émetteur.)
— **PLATINE ROTACTEUR 6 positions,** type **super distance** SON-VISION-VIDÉO **câblée et réglée avec** 1 barrette canal et le jeu de 12 lampes **20.500**
— **LE CHASSIS BASES DE TEMPS complet, en pièces détachées, avec** tube 43 cm aluminisé, HP de 21 cm et le jeu de lampes **46.9 16**
— **LE COFFRET LUXE, complet** avec décors. **14.500**

TOUS VOS ACHATS CHEZ TERAL

POUR VOS ACHATS ★ DE LAMPES ★

Car TERAL ne vend que des lampes de qualité. Grandes Marques uniquement avec garantie totale d'un an et naturellement vous ne les paierez pas plus cher qu'ailleurs. Non seulement nous avons en stock les anciennes lampes de dépannage ainsi que germaniums et transistors mais également les toutes dernières lampes au fur et à mesure de leur apparition. Actuellement nous avons tout un choix de nouveaux

TUBES SÉLECTIONNÉS POUR

TÉLÉVISION - FM - HAUTE FIDÉLITÉ et TÉLÉCOMMANDE

CONSULTEZ-NOUS, VOUS AUREZ SATISFACTION : PRIX ET QUALITÉ

Quelques-unes des dernières nouveautés

DF67	850	EBF83	1.200
DF97	850	EBF89	470
DL68	850	ECH83	1.200
DY86	720	ECL82	950
EF89	380	PCL80	1.250
EF97	850	PCL81	1.500
EF98	850	PCL82	755
EL36	1.540	XFG1	1.800
EL38	1.078	UBC81	485
EL84	385	UBF80	575
EL86	510	UCC85	575
EM81	435	UCH81	520
EZ81	425	UCL82	770
UC92	550	EABC80	438
UF80	575	PABC80	575
UF85	585	UABC80	575
UF89	425	E80CC	1.400
UL84	520	6BF5	625
UY85	395	6BK7	950
UY89	395	6CN8	730
UY92	325	6DR6	1.018
EBC81	485	21B6	1.018
IAD4	850	PL81F	1.018

NOS POSTES PILES-SECTEUR

Et le plus grand choix de postes à piles équipés avec les lampes de la nouvelle série 96 à consommation réduite...

« LE CLUB »
4 gammes d'ondes par contacteur à touches. 4 lampes à faible consommation : DK96, DF96, DAF96, DL96. Piles : 67,5 V et 2 × 1,5 V
Prix..... **17.500**

« LE GOLF »
6 gammes d'ondes, dont 4 OC. Contacteur à touches. 6 lampes : 2 DF96, DK96, DAF96, DL96, DM70 à faible consommation. Position pour régime économique. HP de 10 × 14. Piles 90 V et 3 × 1,5 V..... **27.000**

« LE START »
Piles-secteur à circuits imprimés. 4 gammes d'ondes. Antenne télescopique. Gaîné sellier. En ordre de marche avec ses piles.
Prix..... **22.000**

« LE ROADSTER »
4 lampes. Clavier 4 touches dont une pour consommation économique. 3 gammes d'ondes. Antenne télescopique.
Complet avec piles..... **16.150**
En piles-secteur (110,220 V.)... **19.900**

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

★ APPAREILS ★ DE MESURES

CONTROLEUR CENTRAD « VOC »
16 sensibilités. Continus et alternatifs : volts 0-30, 60, 150, 300 et 600.
Millis : 0-30, 300 mA.
Résistances : 50 à 100.000 ohms.
Condensateurs : 50.000 à 5 MF.
Complet avec pointe de touche. **3.900**

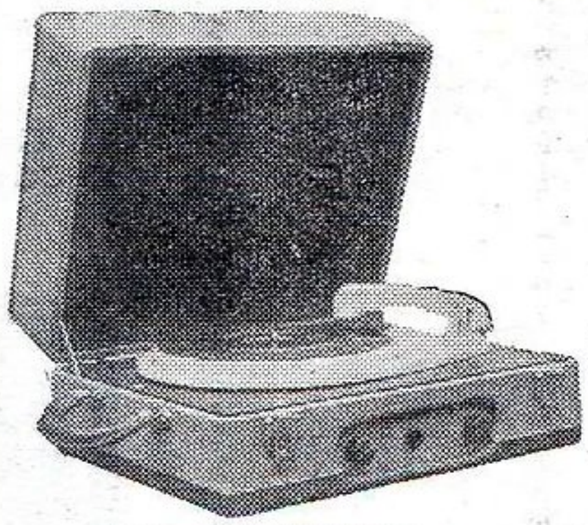
SUPER RADIO-SERVICE CHAUVIN-ARNOUX
10.000 V, 28 calibres, 3 V à 750 V, 0,15 à 1,5 A, 2!! à 2 mΩmètre, av. pointes de touche **10.110**

ET TOUS LES APPAREILS DE MESURES DE TOUTES LES GRANDES MARQUES

ÉTUDIANTS ET MEMBRES DE RADIO-CLUBS
En venant nous rendre visite, n'oubliez surtout pas de vous munir de votre carte... Vous ne le regretterez pas!!!

RAYON SPECIAL

AMPLIS - ÉLECTROPHONES - TOURNE-DISQUES ET MAGNÉTOPHONES



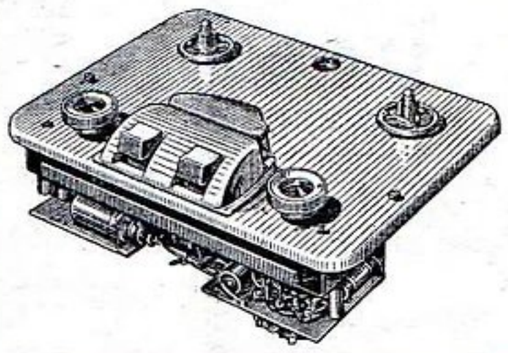
LE « SURBOOM »
Ampli 3 lampes (EZ80 EF41, EL41), 4 watts. Contre-réaction variable. Polarisation fixe évitant toute distorsion même en pleine puissance. Tonalité variable. Prise pour HP supplémentaire. Platine MELODYNE 4 vitesses PATHÉ-MARCONI. HP inversé à AP 21 cm. Luxueuse valise gainée 2 tons, parties métalliques dorées.
Dim. : 350 × 290 × 175.
Complet en ordre de marche **29.500**

BAFFLE spécial insonore en ISOREL mou..... **18.200**

LE « CALYPSO »
Ampli à contre-réaction variable, 3 lampes (EZ80, EF40, EL41) 5 watts, grande réserve de puissance. Dosage des graves et des aiguës suivant les différents enregistrements. Prise micro. Prise HP supplémentaire soit en série soit en parallèle permettant d'obtenir un effet stéréophonique. HP inversé 24 cm à AP haute fidélité à champ magnétique intense (12.000 gauss) avec transfo de sortie géant. Très luxueuse valise gainée, 2 tons, parties métalliques dorées.
Dim. : 425 × 330 × 195.
Complet ordre de marche **45.800**

MAGNÉTOPHONE SEMI-PROFESSIONNEL

(décrit dans le H.-P. n° 995) mais **à la portée de tous les amateurs...** Se fait en platine seule **avec** l'ampli d'enregistrement. Ou avec le préampli de lecture... le tout : **câblé** et **réglé!...** L'ampli de puissance (à câbler) est équipé d'une ECL82 et d'une GZ41. 2 vitesses : 9,5 et 19. Contrôle par œil magique. LA PLATINE avec ampli d'enregistrement, câblée, réglée et lampes. Pour bobine de 180 mètres. **34.000**
Pour bobine de 360 ou 515 mètres..... **37.000**



L'AMPLI en pièces détachées avec HP et lampes..... **6.500**
TRÈS BON MICRO à partir de... **2.200**
La valise gainée 2 tons..... **4.450**
Bande SONOCOLOR 180 m..... **1.335**
Bande SONOCOLOR 360 m..... **2.170**

LE MAGNÉTOPHONE COMPLET EN ORDRE DE MARCHE avec micro..... **62.000**

PLATINE TOURNE-DISQUES 3 VITESSES
Eden..... **6.300**
Pathé-Marconi..... **6.500**
Ducretet..... **6.500**

PLATINE RADIOHM
3 VITESSES..... **5.500**
Par 2 : 5.200

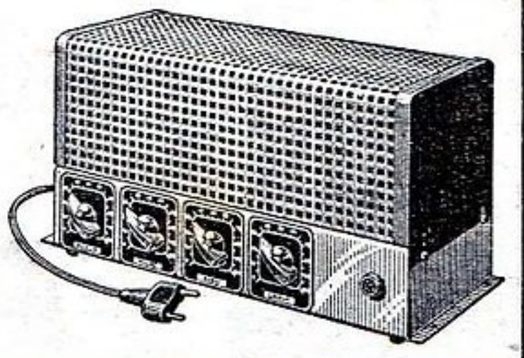
PLATINES TOURNE-DISQUES 4 VITESSES
Radiohm.... **6.800** **Visseaux, Teppaz**.... **6.800** **Eden**.... **6.800**
Pathé-Marconi..... **7.400** **Ducretet**..... **12.700**

PLATINE A TRANSISTORS 45 TOURS. EDEN. Alimentation par piles.. **7.500**

CHANGEUR PATHÉ-MARCONI 4 VITESSES (change les 45 tours). **15.500**

CHANGEUR B.S.R. 4 VITESSES (changement sur toutes vitesses)..... **18.200**
Le même, avec réducteur variable **Goldring**..... **20.500**

AMPLI ROCK AND ROLL
LE GRAND SUCCÈS DE « RADIO-PLANS »
(du 1er novembre 1957)
Ampli 10 watts (2 ECL82, EF86, EZ80). Entrées micro et PU. Bande passante 16 à 20.000 périodes-seconde.
Complet en pièces détachées et lampes avec transfo AUDAX..... **13.800**
Avec transfo RADEX..... **16.280**
Transfo de sortie CEA..... **5.850**
Transfo de sortie SUPERSONIC 15 watts..... **13.000**



AMPLI B.T.H., modèle salon de **17 W.** Mêmes caractéristiques que celui utilisé dans l'électrophone B.T.H. Présentation particulièrement soignée.... **20.250**

AMPLI B.T.H. 13 W. Plus petit que le précédent, mais ayant les mêmes caractéristiques (push-pull 2 × EL86).
Complet en ordre de marche **19.400**

ADAPTATEUR F.M., grande sensibilité. Avec une antenne spéciale, cet appareil permet de capter les émissions étrangères. Présentation professionnelle en coffret métallique givré (310 × 100 × 140 mm). Cadran démultiplié gradué en mégacycles. Œil cathodique. Commutateur marche-arrêt avec dispositif de branchement FM-PU ou vice versa, sans débrancher aucune fiche.
Complet en ordre de marche..... **26.000**

★ POUR VOS ★ TRANSISTORS

CAR UN TRANSISTOR NE S'ACHÈTE PAS N'IMPORTE OU!... ET TERAL EN EST LE GRAND SPÉCIALISTE
NE FAITES PAS DE COMPLEXES! VOUS POUVEZ PARFAITEMENT RÉALISER VOUS-MÊME DES MONTAGES A TRANSISTORS, CAR TERAL EST BIEN PLACÉ POUR VOUS FOURNIR AVEC UNE GARANTIE TOTALE : SCHÉMAS, MATÉRIEL DIVERS ET TRANSISTORS...

Sans la moindre hésitation, réalisez donc vous-même

LE « CYMOTRON »
LE SEUL COMPORTANT LES O. C.! SUPER A 8 TRANSISTORS + 1 DIODE AU GERMANIUM. 500 HEURES D'ÉCOUTE.
Ce montage a été décrit dans « Radio-Plans » de juin dernier **et grâce à la baisse sur les transistors,** nous sommes en mesure de livrer, dorénavant, l'ensemble en pièces détachées au prix sensationnel de..... **32.275**

NOUS POUVONS ÉGALEMENT VOUS FOURNIR :
UN POSTE A 8 TRANSISTORS PO-GO
Complet en ordre de marche en valise gainée..... **29.400**

L'ECOTRON TRANSISTOR
UN GRAND SUCCÈS JUSTIFIÉ :
3 gammes d'ondes : PO, GO, OC. Puissance : 0,7 watt. Musicalité parfaite. Contacteur à touches. Economique : alimentation par une **seule pile de 9 V assurant 500 heures d'audition.** Antenne télescopique. HP de grande dimension.

...également à votre disposition toute une gamme de postes intermédiaires de **1 à 8 transistors. Vous pouvez facilement commencer par 1 transistor et ensuite 2, 3, 4, etc... au fur et à mesure de vos possibilités.** Plans de câblage et devis sur simple demande.

NOUVEAUX PRIX EN BAISSE POUR LES TRANSISTORS

HF
OC 45, GT 759, GT 760, CK 760, CK 766 ..... **2.500**
2 N 140 ..... **2.200**
Texas 2 N 137, Texas 2 N 252 .. **2.500**

BF
OC 70..... **1.750**
OC 71..... **1.750**
CK 721..... **2.100**
CK 722..... **2.100**
OC 72 (les 2)..... **3.750**
OC 73..... **1.350**

...et naturellement, les véritables oscillatrices **CK766A** et **GT766A**..... **3.100**

POUR VOS MONTAGES A TRANSISTORS
BLOC A NOYAU PLONGEUR pour montage à 1, 2 ou 3 transistors..... **390**
BLOC 2 GAMMES avec contacteur 3 M.F. et cadre.
Pour 5-6 transistors. Le jeu.... **2.200**
BLOC 3 GAMMES A TOUCHES avec OC. 3 MF et cadre.
Pour 7-8 transistors. Le jeu... **3.900**
L'ÉBÉNISTERIE en matière plastique **pour montages à 1, 2 ou 3 transistors**. **800**
ÉBÉNISTERIES pour montages à **5-6-7 et 8 transistors.** Bois gainé teintes luxueuses diverses grandeurs..... **2.550**
C.V. AVEC CADRE pour 5 et 6 transistors : 2 × 490 pf miniature..... **1.450**
C.V. AVEC CADRE pour 7 et 8 transistors : 490 × 212 pf miniature..... **1250**

POUR MONTAGES A AMPLIFICATION DIRECTE
Bobinage AD - SFB..... **570**
Bobinage ADT60. Le jeu de 2 bobinages. Prix..... **360**
C.V. mica à diélectrique solide **175**

MODE DE RÈGLEMENT
MÉTROPOLE : Contre remboursement.
COLONIES : 1/2 à la commande et 1/2 contre remboursement.

TERAL *(Suite page ci-contre)*

CHEZ TERAL *ni lots, ni fins de séries*

mais uniquement du matériel moderne de qualité

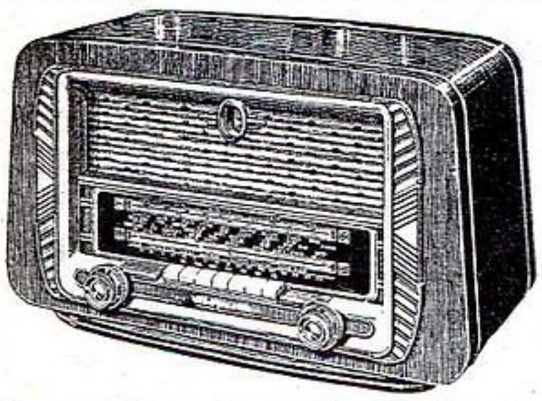
TOUS NOS PRIX, REELS ET SANS SURPRISES, S'ENTENDENT TOUTES TAXES COMPRISES

HORACE

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

LE « SERGY VII »

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



d'un grand cadre à air blindé, d'un clavier 7 touches, avec :

LUXEMBOURG ET EUROPE N° 1 PRÉRÉGLÉS

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

LE « GIGI »

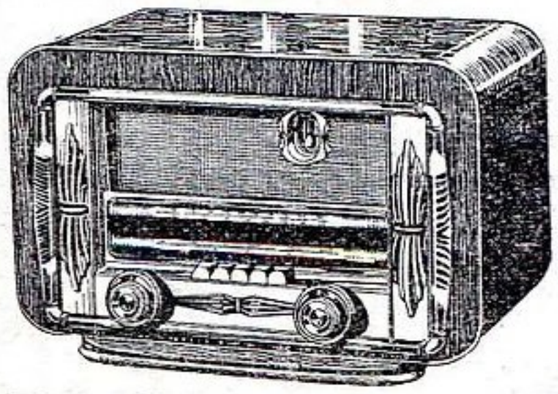
(décrit dans le **Haut-Parleur** du 15-3-57). Mêmes montage et présentation que le « Sergy VII », mais comporte 7 lampes (avec HF apériodique), **grand cadre à air blindé.** Bloc 7 touches et avec :

LUXEMBOURG ET EUROPE N° 1 PRÉRÉGLÉS

Complet en pièces détachées **18.100**
Complet en ordre de marche.. **24.000**
Radio-Phono en pièces détachées (sans la platine)..... **21.100**

LE « SIMONY VI »

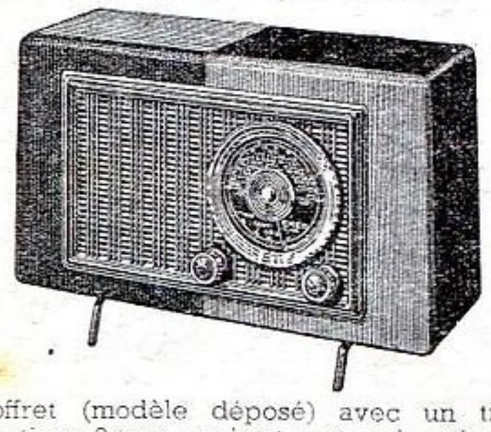
(Décrit dans **Radio-Plans** de nov. 1956). Petit récepteur alternatif à cadre orientable. 6 lampes y compris le nouvel œil magique EM80. Clavier 5 touches OREOR, HP de 12 cm. Ébénisterie vernie macassar (dim. : 35 × 23 × 20) avec cache lumineux.



Châssis - CV - Cadran. Glace...	**1.700**
Le jeu de 6 lampes (EZ80, 6AQ5, 6AV6, 6BA6, ECH81, EM80)....	**2.300**
Bloc. Cadre orientable 2 MF....	**2.840**
HP de 12 cm.....	**1.310**
Ébénisterie avec décor.....	**2.500**
Complet en pièces détachées.....	**13.850**
Absol. compl. ordre de marche	**15.200**
R.-Phono en p. détach. (s. platine).	**16.850**

LE « PATTY 57 »

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



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

AMATEURS-CONSTRUCTEURS

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

Parlons T. V. maintenant *Construire son Téléviseur : c'est très bien... Mais... l'acheter « TOUT CABLÉ ET RÉGLÉ » chez TERAL : c'est idéal !...*

TERAL qui vous propose ses

TÉLÉVISEURS MULTICANAUX 18 LAMPES

Équipé en matériel Visodion. Lampes utilisées : 4 ECL80, 2 PY82, PY81, EY86, EF85, 3 EF80, 6AT7, 2 6AL5, PL83, 12AT7, 6BQ6. Et tube de **43 cm** 17PB4B « aluminisé » garanti 1 AN.
Complet en ordre de marche..... **66.000**
● **En 54 cm :** 18 lampes..... **79.000**
Supplément ébénisterie (bois et forme au choix)..... **12.000**

LA TV EN COULEURS GRACE AUX ÉCRANS SPÉCIAUX

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

SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS

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

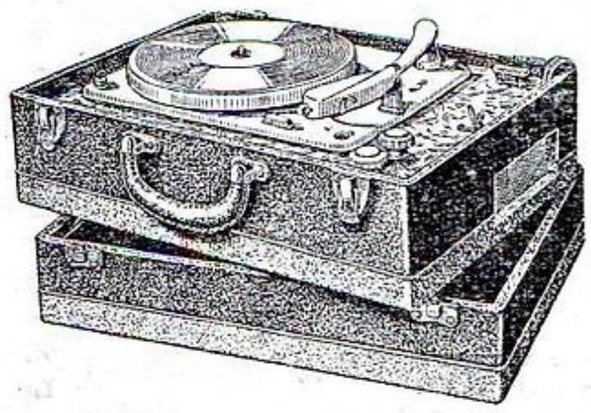
POUR TOUTES NOS RÉALISATIONS : SCHÉMAS ET DEVIS DÉTAILLÉ SUR DEMANDE

ATTENTION ! TOUS NOS ENSEMBLES SONT DIVISIBLES

RAYON "ELECTROPHONES"

NOTRE ÉLECTROPHONE ALTERNATIF A 4 VITESSES

Aucune augmentation malgré toutes les améliorations apportées. Entièrement réalisé dans nos ateliers, avec des lampes de tout premier choix : EZ80, EL84, 6AV6. Tourne-disques 4 vit., microsillon. 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° 977
sans surprise..... **16.750**
Complet, câblé, réglé, en ordre de marche.
Avec platine Philips ou Eden **18.250**
Avec platine Pathé-Marconi. **18.950**



UN SUPER-ELECTROPHONE avec platine **RADIOHM,** comportant 2 HP
Complet en ordre de marche... **19.500**

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

POUR LES FÊTES

ÉLECTROPHONE BTH HAUTE FIDÉLITÉ

Type professionnel avec 3 HP (1 de 24 cm PA 12 AUDAX + 2 tweeters Audax TW9). Push-pull 17 watts. Réglage de la symétrie. Sélecteur de timbres par clavier 5 touches dont une touche spéciale RADIO AM relève les aiguës. Puissance et tonalité progressives par potentiomètre. Contre-réaction variable. Transfo de sortie ultra-linéaire. Bobinages symétriques et sandwiches. Tôle à grain orienté. Déphaseur cathodyne attaque directement. Entrée : penthode sous-alimenté à gain élevé pour un taux de C.R. élevé à plus de 30 décibels. En valise luxe avec platine 4 vitesses PATHÉ-MARCONI.
En ordre de marche..... **44.200**

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

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

ELECTROPHONES A TRANSISTORS, ALIMENTATION PILES

3 vitesses, platine Visseaux. En valise **31.950**
45 tours, platine EDEN. En valise..... **22.400**

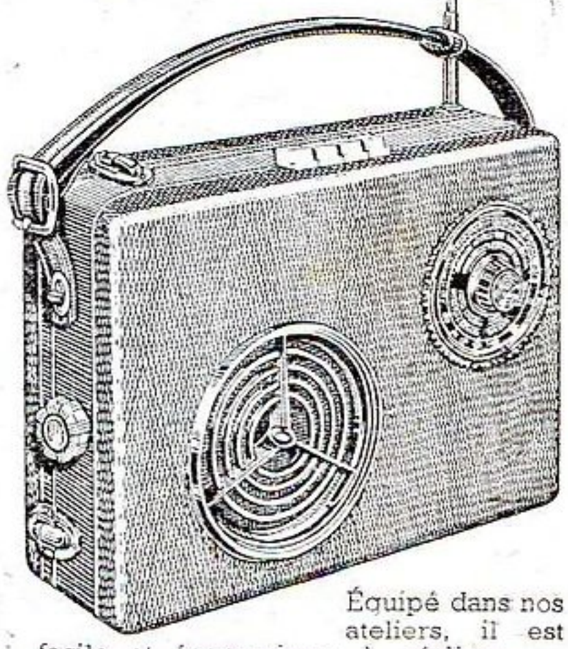
POUR LES FETES DE FIN D'ANNÉE

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

AGENT GÉNÉRAL **PYGMY** — DISTRIBUTEUR OFFICIEL **Radiola** — DISTRIBUTEUR OFFICIEL **SCHNEIDER** — GROSSISTE **PORTENSEIGNE**

LE « SYLVY »

Le 1er POSTE-BATTERIE à touches !!! avec les nouvelles lampes à consommation réduite
(Décrit dans **Radio-Plans** de juillet 1956)



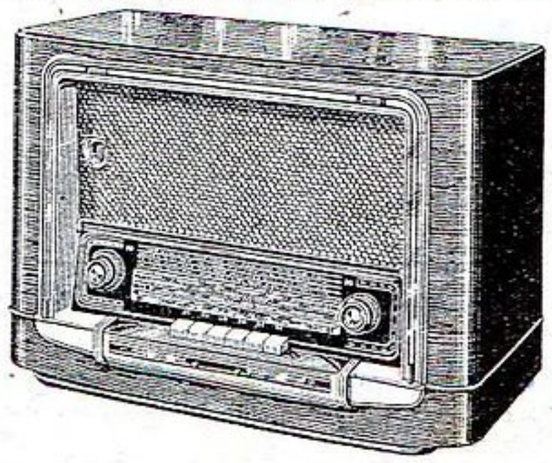
Équipé dans nos ateliers, il est facile et économique à réaliser.
● Bloc à touches ● 4 lampes DK96, DL96, DAF96, DF96 ● Antenne télescopique ● Cadran Elvéco ● Bloc Optalix ● HP spécial Audax ● Cadre ferroxcube 20 ● Élégante boîte gainée 2 tons : 25 × 17 × 8.
Complet en pièces détachées. avec piles, antenne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

ÉCOPILE

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

LE « GENY »

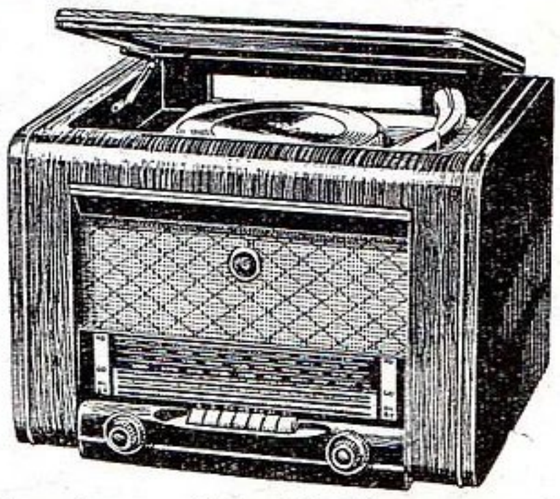
Indispensable pour capter l'Afrique, l'Orient, le Levant, les trafics aérien et maritime !
(Décrit dans le **Haut-Parleur** n° 983 du 15-9) 3 gammes d'ondes courtes. HF apériodique, bobinages spéciaux. HP AUDAX 21 cm.



Bloc 6 touches : GO-PO et 3 g. OC, 6 lampes + œil magique. Complet en pièces détachées (avec les 7 lampes : 6BA6, ECH81, 6BA6, 6AV6, 6AQ5, EM34 et EZ80). HP et ébénisterie **20.000**
En ordre de marche..... **25.500**

LE « BRIGITTA »

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



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

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

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

Fournitures générales pour le Commerce et l'Industrie

Electriques et Radioélectriques

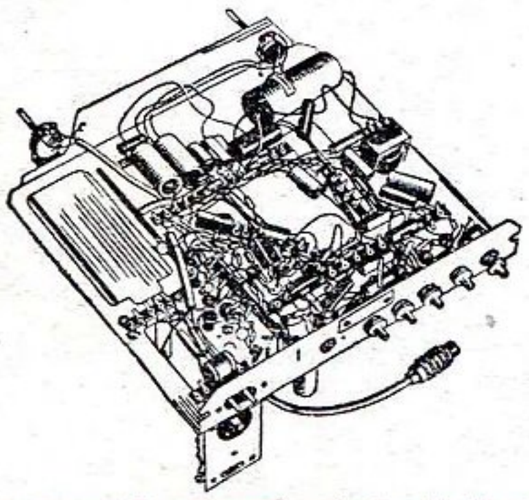
LAG

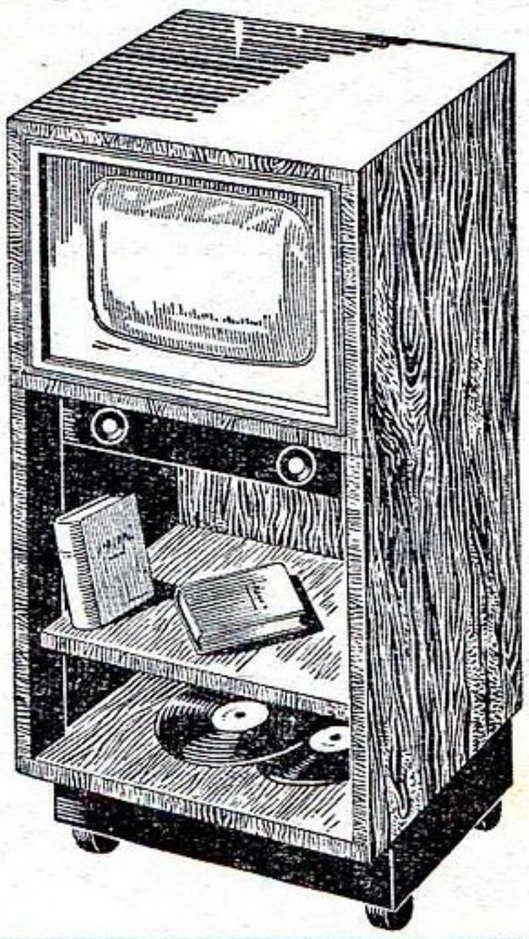
Ouvert toute la semaine de 9 h à 12 h.
et de 14 h. à 19 h 30 sauf le lundi matin.

Expédition : Mandat à la commande de préférence ou contre remboursement

CHASSIS TÉLÉVISEUR

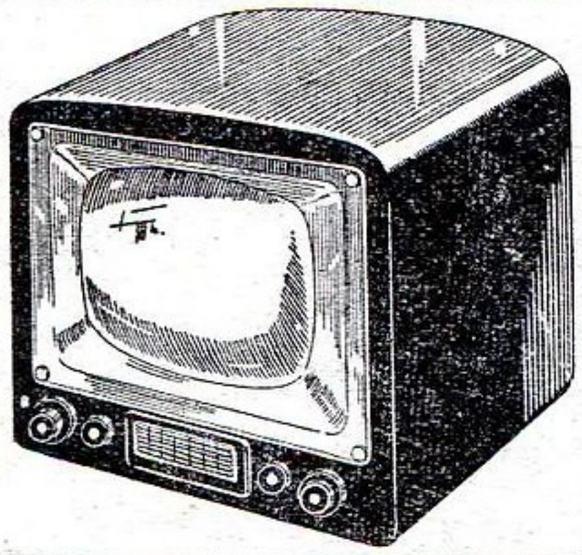
819 lignes comprenant environ : 13 supports noval, 7 potentiomètres, 3 condensateurs filtrage, 2 polar, 4-0,1, 6-0,05, 43 condensateurs miniatures céramique, 70 résistances, châssis, bobinages, transfos et matériel divers **2 800**
Port et emballage compris.
Contre mandat à la commande uniquement.
Le châssis convient parfaitement pour le meuble ci-contre.





MEUBLE TÉLÉVISION

Noyer vernis, dimensions : 50x43x97.
Prix **12.000**
Port et emballage compris.



★ TÉLÉVISEURS ★

Sensationnel. Téléviseur grande marque - 43 cm - 6 canaux - Absolument neuf - Coffret luxe noyer ou acajou - équipé de 4-ECL80, 5-EF80, 1-PL81F, 1-PY81, 1-EY51, 1-PL83, 1-EBF80, 2-EZ81, 1-OA70. - 1 tube 43 cm Philips aluminisé dernier modèle.
Prix imposé : 108.000 fr. Vendu avec garantie **85.000**

Documentation et schéma sur demande.

Précisez les canaux désirés.

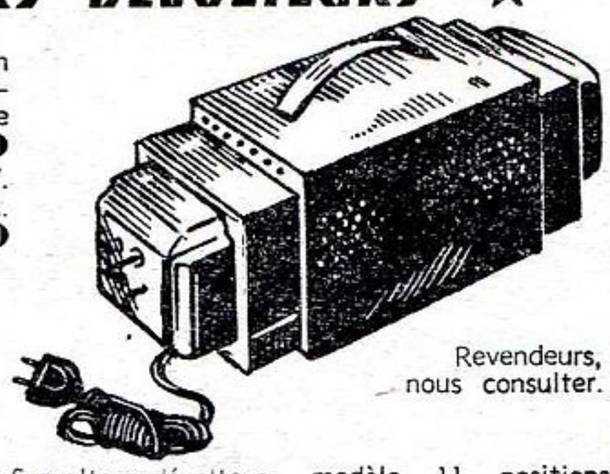
★ RÉGLETTES ★

1 m 20 à starter **1.900**
0 m 60 à starter **1.600**
Lampes **350**
Starter **100**

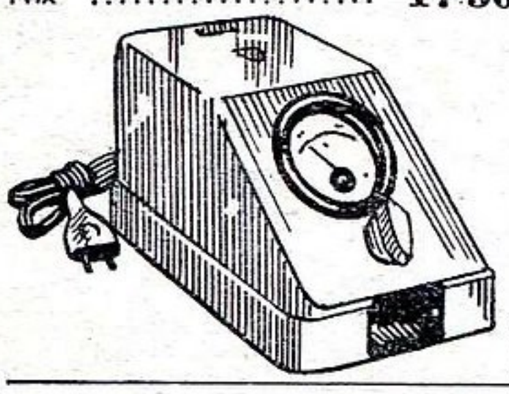
★ SURVOLTEURS DÉVOLTEURS ★

pour Téléviseur

Régulateur automatique de tension R.A.T. 58 à fer saturé sans aucune lampe, le « JUNIOR » entrée 110 V. Sortie 110 V. Puissance 250 V.A. **14.500**
Le « MIXTE », entrée 110 V ou 220 V. Sortie 110 V. Puissance 250 V.A. Prix **17.500**



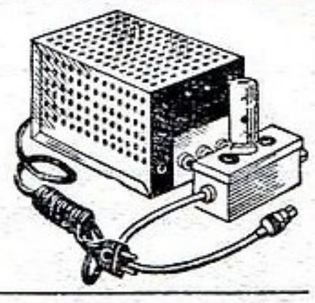
Revendeurs, nous consulter.

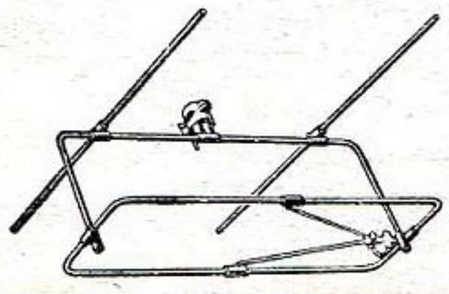


Survolteur-dévolteur, modèle 11 positions actives, sans rupture entre les plots 250 V.A. Boîtier plastique. ivoire **4.200**

★ AMPLI HF TÉLE ★

Améliorer votre image avec l'ampli H F grande marque comprenant un transfo d'alimentation, une cellule, une lampe ECC84. Gain formidable. Se monte sur n'importe quel téléviseur. Incroyable **5.000**

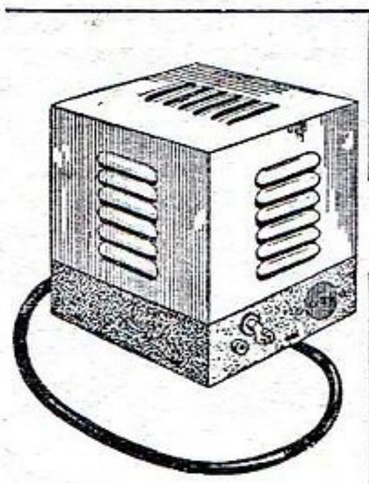




ANTENNES MARS

Nouvelle antenne à rendement incroyable, couvre tous les canaux. Polarisation verticale ou horizontale ultra légère aluminium recouvert d'un anti corrosif. Prix **5.600**
Cerclage cheminée avec coins et tendeurs. Prix **1.390**
Mat coudé 1 m 50 ..... **1.800**
Revendeurs nous consulter.

Le 110 V 50 périodes sur votre voiture ou à partir de n'importe quelle batterie



AUTO-CELER

TRANSFORMERA le courant de la batterie en 110 volts alt., et vous permettra d'utiliser, comme chez vous, rasoir, poste radio, électrophone, tube fluorescent.
Prix : 40 W : **11.500** ; 80 W : **18.800**

Le CD 1224. Convertisseur pour faire fonctionner le réfrigérateur DIENER à groupe électromagnétique Chausson, sur une batterie 12 ou 24 volts. Prix **28.500**

CHARGEUR D'ACCUS

Se fixe directement sur la voiture, se branche sur le secteur alternatif de 110 à 220 volts, par une simple prise de courant (notre bouchon spécial connecte le secteur au chargeur sans rien débrancher sur la voiture, et surtout sans se salir les mains). Dimensions hors tout 125x105x90. Poids : 1,5 kg. 6 volts 3 ampères ou 12 volts 1 ampère 5 ..... **5.600**

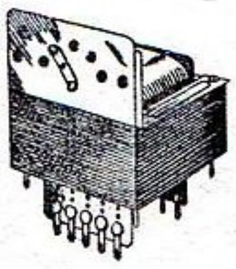
Chargeur d'entretien 110 à 220 volts alter, 6 et 12 volts (mixte) 2 ampères 6 volts et 1 ampère 12 volts, avec voyant lumineux **4.995**
Revendeurs nous consulter.

★ TRANSFOS DE CHARGEUR ★

Entrée secteur 110 à 230 volts. Sortie 6 et 12 volts.
3 ampères ... **1.400** 5 ampères ... **1.700** 7 ampères ... **1.900**

★ TRANSFOS D'ALIMENTATION ★

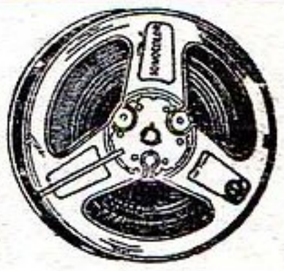
Imprégnés sous vide



Primaire de 110 à 230 volts. Secondaire 5 volts et 6 volts 3 sur le chauffage. Valve H T 250 volts (A.P.) ou 350 volts (EXC.) au choix :

57 millis, circuit 62,5x75	**820**
65 millis, circuit 70 x84	**900**
75 millis, circuit 70 x84	**990**
90 millis, circuit 80 x96	**1.620**
120 millis, circuit 80 x96	**1.890**
90 millis, chauffage 2 volts 5 et 4 volts, circuit 80x96 dépannage	**1.790**

★ BANDES MAGNETIQUES ★



BANDES MAGNETIQUES Sonocolor neuves. Double piste en rouleau de 1.000 mètres sans coupure (soit 2.000 mètres d'enregistrement). PRIX SENSATIONNEL **1.250**
BANDES « SONOCOLOR » : 180 m 50 Microns .. **1.270**
» 360 m 50 Microns..... **2.065**
» 500 m 40 Microns extra mince **3.390**
Bandes importation anglaise - EMY-FACTORIES, double poste. 1.000 m. Haute fidélité. Sur noyau et plateau aluminium **3.500**
Bobines vides tous ∅ et colle spéciale vynile en stock.

UN COLIS FORMIDABLE

Condensateurs électrochimiques, grande marque, absolument neufs et garantis

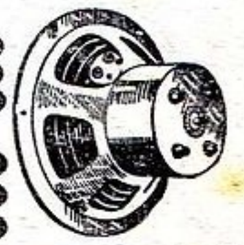
Cartouche carton :
10 — 50 MF 50-55 V | 10 — 4 MF 550 V
10 — 100 MF » » | 10 — 16 MF » »
Tubes aluminium à fils :
5 Condensateurs de chaque .
8, 14, 16, 25, 32, 40, 2x8, 2x40 MF - 550 V.
5 Condensateurs de 40 MF en 165 Volts.
Soit au total 85 Condensateurs. Valeur : **15.000 fr.**
Vendu 5.000 fr. — Port et emballage compris

★ FILS CUIVRE ★

FIL ISODOUBLE 2 conducteurs thermoplastiques en 7/10, 9/10. Couleurs : rose, bleu et transparent. En couronne de longueurs variables. Vendu au poids. Minimum 1 kg par teinte. Le kilogramme **550**
FIL DE CABLAGE RIGIDE 10/10 sous thermoplastique. La couronne de 100 mètres en blanc ou noir **500**
FIL BLINDE 1 conducteur souple gaine cuivre ou cuivre étamé. En couronne de 100 mètres **1.000**
FIL BLINDE 2 conducteurs souple gaine cuivre ou cuivre étamé. En couronne de 100 mètres **1.800**
FIL BLINDE 2 conducteurs rigide sous thermoplastique gaine aluminium. En couronne de 250 mètres **1.500**
Stock très important, fil émaillé, fil de Litz, fil isolé soie, rayonne et coton.
FIL AUTO câble 7/10 caoutchouc et tresse. En couronne de 130 m. Prix **4.000**

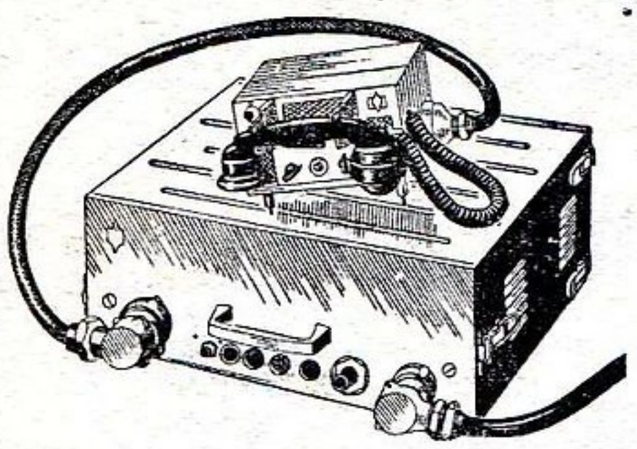
HAUT-PARLEURS :

12 cm AP.ST	**600**
17 cm AP.ST	**650**
21 cm AP.ST	**750**
28 cm, 20 watts, grande marque, bobine mobile 4 ohms. Poids 7 kg 500	**4.500**
17 cm. Excit. 1.800 ohms transfo 7.000	**650**
21 cm Excit. 1.800 ohms transfo 7.000	**750**



COMMUTATRICES :
Filtrée, blindée. 6 ou 12 volts. Sortie 300 volts Prix .. **8.000**

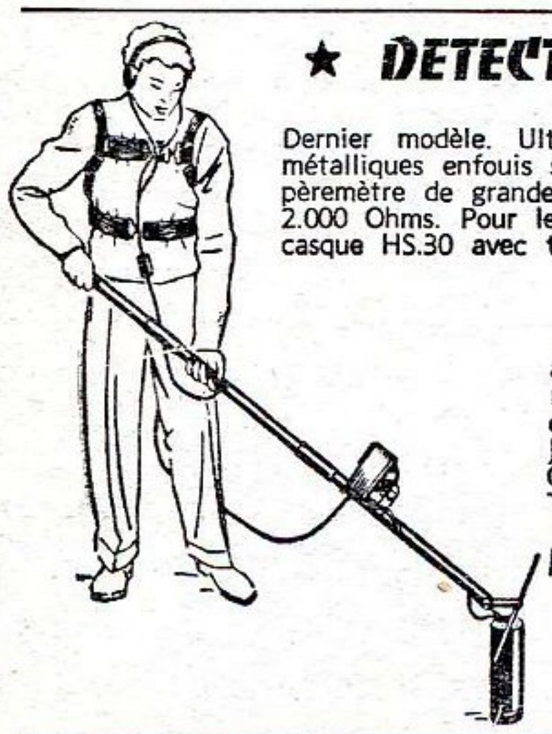
EMETTEUR-RECEPTEUR



MODULATION DE FREQUENCE

Matériel rigoureusement neuf - 4 fréquences pré-réglées gamme des 160 Mc - pilotage crystal - 25 lampes - Emetteur 5 étages - étage final 1 tube 832 A et un HP d'appel - alimentation par 2 génératrices séparées contenues dans le coffret émetteur récepteur Complet en état de marche **60.000**

★ DETECTEUR AMERICAIN ★



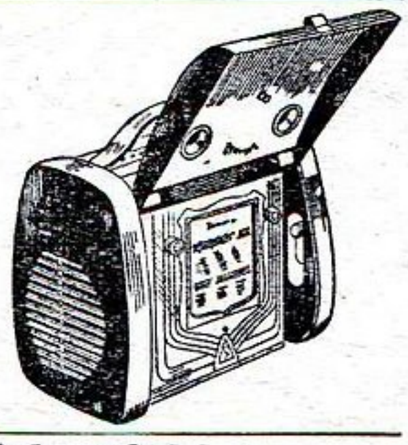
Dernier modèle. Ultra-sensible. Pratique et simple. Les objets métalliques enfouis sont détectés visuellement par un microampèremètre de grande lecture et musicalement par un casque de 2.000 Ohms. Pour les recherches minutieuses nous conseillons le casque HS.30 avec transfos.

APPAREIL ABSOLUMENT NEUF

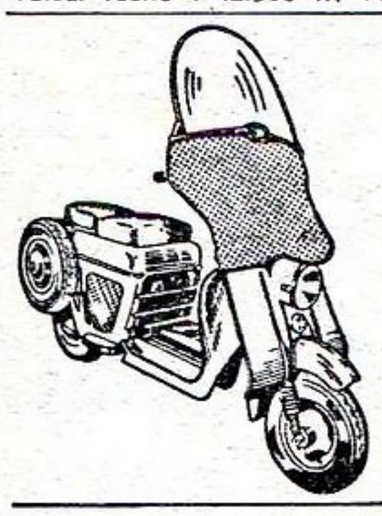
avec notice explicative, présenté en valise robuste. Complet en état de marche avec casque 2.000 ohms et piles. Prix **13.900**
Jeu de piles de rechange **2.700**
Casque ultra-léger HS 30 ..... **1.200**
Transfos pour casques HS.30 .. **1.100**

Ne pas confondre
remis à neuf
et ***absolument neuf***

POSTES PILES ET SECTEURS GRANDE MARQUE



7 lampes 35W4 - 50B5 - 3Q4 - 1S5 - 1T4 - 1R5 - 1L4. 3 gammes d'ondes, cadre incorporé, grand cadran lumineux, boîtier bakélite bleu, marron, rouge, ivoire et gris. Complet garanti en état de marche. Valeur réelle : 42.500 fr. Vendu **18.500**



★ SCOOTERS ★

SCOOTERS SPEED
valeur **115.000 Frs**
vendu en emballage d'origine
Prêt à rouler : **65.000 Frs**
GARANTIE TOTALE
Pièces mécaniques assurées pendant 10 ans

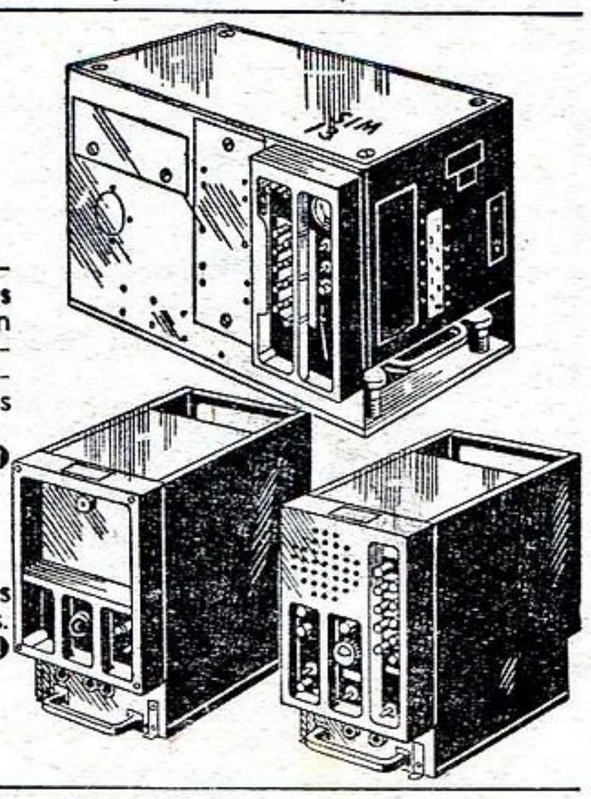
SURPLUS

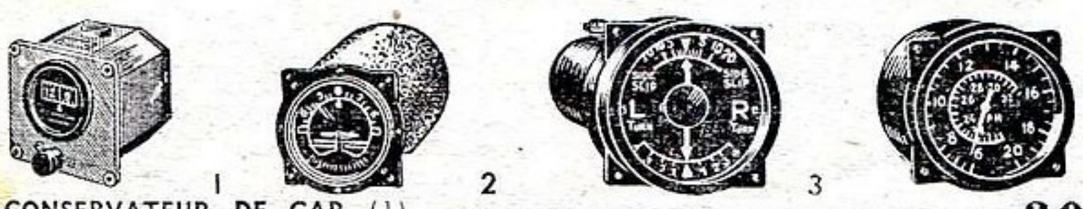
B C 603/604/605

Emetteur récepteur américain à 10 fréquences préréglées par bouton poussoir, système interphone incorporé, haut-parleurs 12 cm sans lampes. Bon état.
Prix **15.000**

TALKY - WALKY

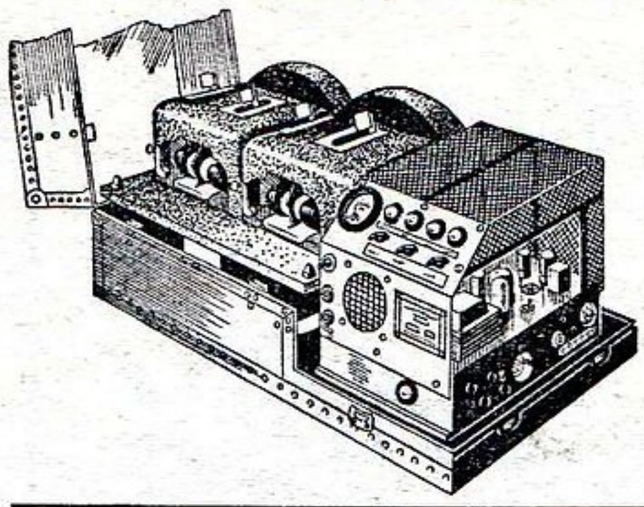
Parfait état mais sans quartz et sans lampes.
Prix **15.000**





1 2 3 4

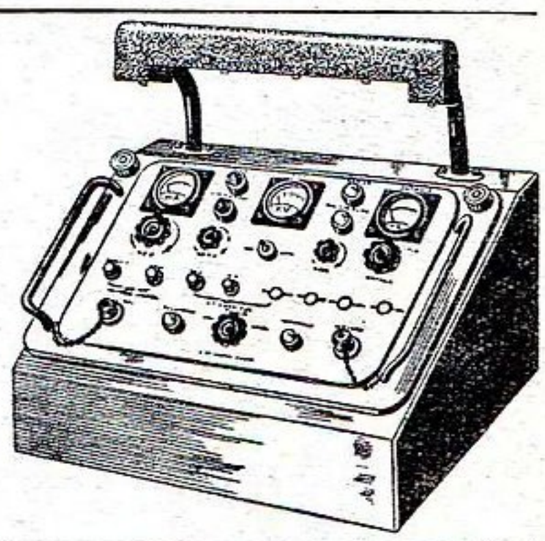
CONSERVATEUR DE CAP (1) **2.000**
HORIZON ARTIFICIEL (2) **2.000**
INDICATEUR DE VIRAGE **1.000**
VARIOMETRE FRANÇAIS m. s. (3) **1.000**
COMPTEUR KILOMETRIQUE (Badin) américain (4) **1.000**
» » de 0 à 500 kms **1.000**



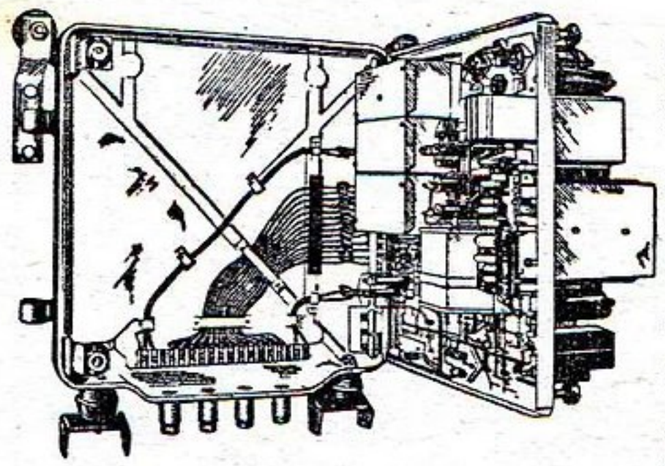
DICTAPHONES

TO2P2P - 2 enregistreur et reproducteur synchronisés fonctionnent 24 heures sur 24, se branchent directement sur le téléphone et fonctionnent avec micros séparés. Complet en ordre de marche (valeur réelle : 1.200.000 fr.).
Vendu **250.000**

TABLEAU
DE COMMANDE



comprenant 3 appareils de mesure Ø 60 m/m, Pekly, catégorie 2 étanche, à savoir :
1 mA de 0 à 25 et 0 à 100 ;
1 kilo-voltmètre de 0 à 36.000 volts ;
1 micro-ampère de 0 à 100 micro-ampères;
6 voyants lumineux Dyna - 4 poussoirs à 8 contacts Dyna - 5 switch Dyna - 1 lampe fluorescente pour éclairage tableau avec transfo - Prises coaxiales et raccords - Potentiomètre, résistances, etc... Face avant amovible par 2 boulons chromés. Matériel ultra-moderne absolument neuf en caisse d'origine. Poids : 27 kg. Dimensions 48x31x24 cm.
Prix, port et emballage compris **24.000**



SONDEUR

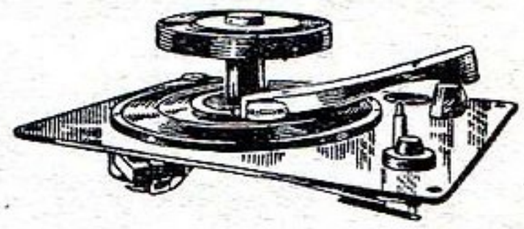
Pour transformation ou récupération. Matériel neuf. Alimentation secteur ou batterie disponible. Une affaire formidable, émetteur récepteur 12 lampes :
2 x EL39 - 2 x EL32 - 2 x EF39 - 1 x EF36 - 2 x 6H6 - 1 x EL30 - 1 x 5Y3 - 1 x 879.
Dimensions : 52 x 49 x 27 cm.
Poids : 35 kg.
Coffret aluminium fondu absolument neuf en caisse d'origine.
Port et emballage compris **15.000**
Le jeu de lampes en caisse 4 kg, valeur 10.275 fr. Port et emballage compris **5.000**

★ ELECTROPHONES ★
« MELOVOX » PATHE MARCONI

Type 2.115 4 vitesses, valise façon peau de porc, havane ou vert **29.900**
Type 1.115 4 vitesses, coffret bois parchemin filet or, haute fidélité **35.600**
Type 3.315 4 vitesses, avec changeur 45 tours, haute fidélité **51.200**

AMPLIS EN VALISE avec platine 78 tours plus 2 haut-parleurs séparés elliptiques en 2e valise ; sortie micro. Puissance 15 watts. Prix **15.000**

★ PLATINES ★



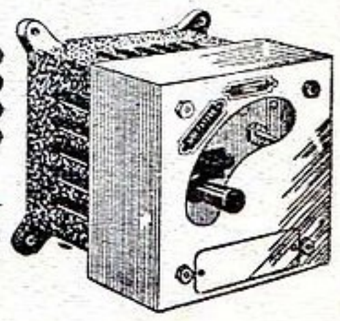
4 vitesses 16, 33, 45, 78 tours
MELODYNE **9.250**
4 vitesses chang 45 tours **17.140**
78 tours PATHE-MARCONI **3.500**
Double plateau 78 tours PATHE-MARCONI monté sur socle avec filtre atténuateur, lampe néon, etc. Prix **9.000**
Changeur 78 tours Colaro et Garrard. Prix **5.000**
AFFAIRE EXCEPTIONNELLE. Platine 3 vitesses, PATHE-MARCONI, RADIOHM et MILLS, au choix **5.000**

★ DIVERS ★

LARYNGOPHONE U.S.A. T 30 V avec prise **300**
BLOC POUSSOIR à 6 touches avec 16 condensateurs mica à 2 % de 5 à 350 PF. + 10 condensateurs ajustables sur stéatite — permet toutes les combinaisons — incroyable **500**
Une affaire. APPAREIL DE BORD, servant à l'atterrissage. Comprend dans un boîtier bakélite, diam. 55 mm, 2 microampèremètres 200 microampères avec aiguille en absisse et en ordonnée étalonnée par points phosphorescents avec mire centrale. Utile et pratique pour monter un contrôleur, ohmmètre, etc. Sensationnel **1.500**
VIBREUR SYNCHRONE, 50 p/s. Ø 50 x 120 - 6 broches - ajusté à + ou — 1 période, réglable en fréquence - coupure maxi au contact 12 A - 6 ou 12 volts **2.800**
PILES MAZDA CIPEL. Tous types, tous modèles en stock.

RHEOSTAT DE DEMARRAGE

0,25 CV 110 V **1.000**
3 CV 220 V **1.500**
0,25 CV 24 V **1.000**
1,25 CV 24 V **1.500**
Par quantité, nous consulter.



DERNIERE MINUTE. Nous venons de recevoir un lot formidable, une surprise, prix et documentation sur demande.

LAG

26, rue d'Hauteville - Paris (10e)
TAI. 57-30
C.C.P. Paris 6741-70 - Métro : Bonne-Nouvelle
près des gares du Nord et de l'Est

PUB. RAPY

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-DÉPANNEUR-ALIGNEUR
CHEF MONTEUR - DÉPANNEUR ALIGNEUR
AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION ET RÉCEPTION

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

DOCUMENTATION RP-712 GRATUITE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, Cité Bergère à PARIS-IXe — PROvence 47-01.

PUBL. BONNANGE

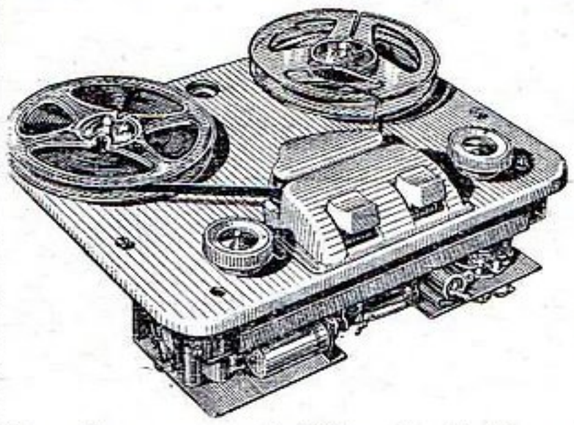
Agence de Paris : 16, rue Fontaine, 9e - TRI 02-34

NOS ARTICLES-RÉCLAME

DÉFENSE DU FRANC

Offre valable jusqu'à épuisement des stocks

PLATINE DE MAGNÉTOPHONE
RADIOHM



2 vitesses de défilement 9,5 et 19 double piste utilisant les bobines de 127 mm. Avec préampli 2 lampes ECL80 et ECC83, indicateur d'accord EM34. Appareil très fidèle permettant une reproduction parfaite.

Fonctionne avec alimentation HT de 250 V.

Consommation à la lecture : 4 mA. Consommation à l'enregistrement : 10 mA.

Tension filament 6,3 V 0,8 A. Alimentation du moteur 110 V 20 W. Fréquences retransmises 50 c/s à 10.000 c/s.

La platine et le préampli complet, avec lampes, en ordre de marche sans alimentation ni partie BF,

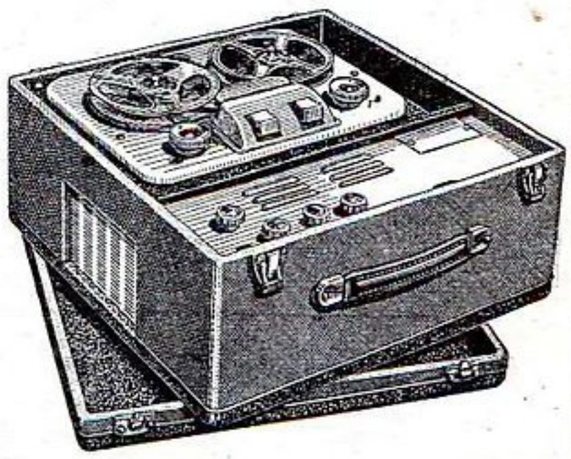
livrée réglée et prête à être adaptée sur un ampli ou sur un poste radio. NET..... 37.000

La même, pouvant utiliser des bobines de 180 mm 40.000

MAGNÉTOPHONE AUTONOME

Appareil équipé de la **PLATINE RADIOHM** ci-dessus (bobines de 127 mm) et d'une partie BF comportant 3 lampes (EZ80, EL84 et EF86) pouvant servir en électrophone. Prise pour HP supplémentaire.

L'appareil complet en valise grand luxe, gainée 2 tons avec couvercle dégondable. **En ordre de marche avec MICRO mais sans bobine et sans bande. 55.000**

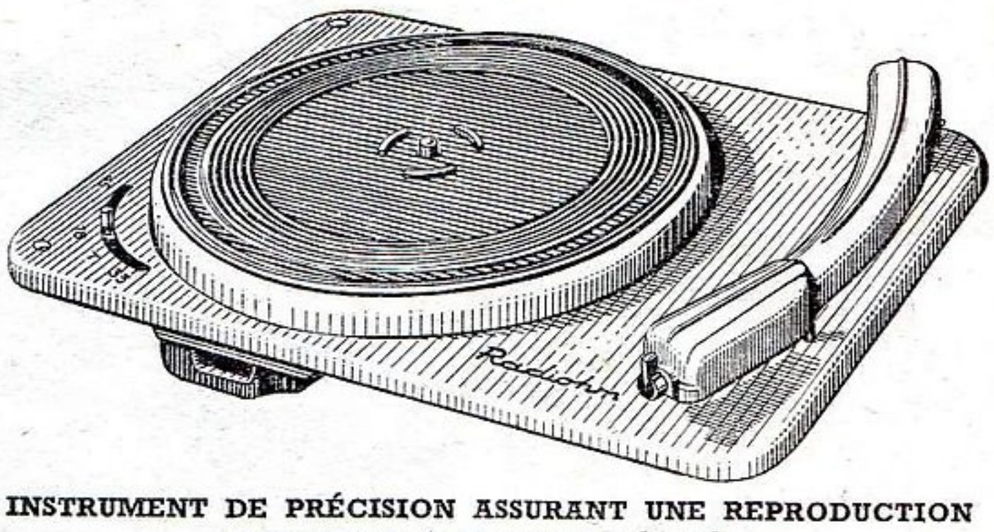


Le même appareil pouvant utiliser des bobines de 180 mm..... 59.000

BANDES MAGNÉTIQUES PHILIPS

MODÈLES STANDARD		*MODÈLES EXTRA-MINCES*	
180 mètres, bobine de 127 mm.	**1.100**	260 mètres, bobine de 127 mm.	**1.615**
360 mètres, bobine de 180 mm.	**2.080**	500 mètres, bobine de 180 mm.	**3.175**
BOBINES VIDES : 127 mm.....	**205**	180 mm.....	**240**

LA FAMEUSE PLATINE TOURNE-DISQUES
RADIOHM M. 200
3 VITESSES : 33 1/3, 45, 78 TOURS



INSTRUMENT DE PRÉCISION ASSURANT UNE REPRODUCTION MUSICALE A HAUTE FIDÉLITÉ

Moteur synchrone par Hystérésis à 3 vitesses rigoureusement constantes, pour courant 110-220 volts, le changement de tension étant réalisé par simple déplacement d'une tige facilement accessible. Arrêt automatique à chercheur absolument indéréglable. Absence absolue de vibrations.

PRIX SPÉCIAUX FRANCO EN EMBALLAGE D'ORIGINE :

LA PLATINE SEULE	EN MALLETTE
5.500	**7.950**
PAR 3 : 5.200	PAR 3 : 7.500

PUB. J. BONNANGE

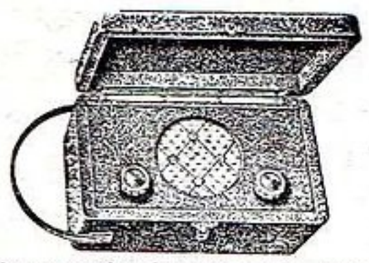
aucune surprise...

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1er 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 5.000 francs.

Réalisez vous-même...

LE TRANSISTOR 2



magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors
Dimensions : 192 × 110 × 100
(décrit dans **Radio-Plans** d'octobre 1956)
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées. **7.500**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

Réalisez vous-même...

LE TRANSISTOR 3

Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.
Dimensions : 225 × 135 × 80 mm.
(décrit dans **Radio-Plans** de décembre 1957)
Complet en pièces détachées avec coffret..... **12.950**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

Réalisez vous-même...

LE MARAUDEUR

(décrit dans **Radio-Plans** de mai 1957)
4 lampes à piles, série économique, bloc 4 touches à poussoir (PO-GO-OC et BE). H.-P. elliptique 10 × 14. Coffret luxe gainé 2 tons
Complet en p. dét. **9.455**

Jeu de lampes (DK96, DF96, DAF96 et DL96)..... **2.222**
11.677

PRIX FORFAITAIRE POUR L'ENSEMBLE..... **11.250**
Le jeu de piles : **1.100**
PRIX EN ORDRE DE MARCHE AVEC GARANTIE D'UN AN **14.250**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

PLATINES TOURNE-DISQUES

RADIOHM M 200 4 vitesses, type semi-professionnel avec cellule RM.
La platine seule..... **6.850**
En mallette..... **9.250**
PATHÉ-MARCONI 118A, 4 v. **6.950**
VALISE gainée luxe 2 tons, dimensions extérieures 355 × 295 × 145.... **2.450**

Contrôleur 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..... **4000**

NOTRE COLIS DE DÉPANNAGE

COMPRENANT : 7 condensateurs au papier de valeurs diverses — **11 condensateurs** chimiques oxyvolts assortis — **1 C. V.** miniature 2 × 490 — **100 résistances** miniature assorties — **5 enroulements** de transfo de modulation — **2 excitations** de H.-P. — **2 potentiomètres** — **5 supports de lampes** types divers.
VALEUR : 7.500. En réclame franco..... **5.000**

LAMPES GRANDES MARQUES

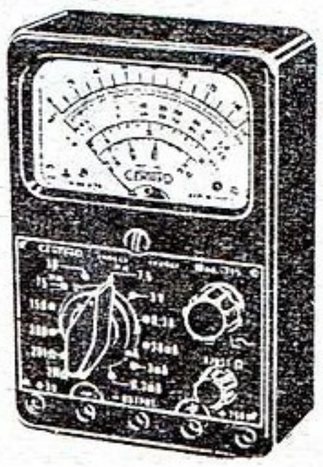
(PHILIPS, MAZDA, etc.) EN BOITES CACHETÉES D'ORIGINE

AB1.....	950	EBL21...	731	EM81....	462	UF89....	385	6K7.....	731
ABC1....	1.275	EC92....	385	EM85 ...	462	UL41....	462	6L6.....	1.000
ACH1...	1.700	ECC40..	731	EY51....	500	UL84....	500	6M6.....	654
AF3.....	847	ECC81...	693	EY81....	424	UM4.....	462	6M7.....	770
AF7.....	847	ECC82...	693	EY82....	347	UY42....	270	6N7.....	1.285
AK2.....	1.000	ECC83...	770	EY86....	588	UY85....	347	6N8.....	424
AL4.....	1.050	ECC84...	693	EZ4.....	731	UY92....	270	6P9.....	424
AZ1.....	462	ECC85...	693	EZ40....	424	1A7.....	600	6Q7.....	616
AZ11 ...	690	ECC91...	616	EZ80....	308	1L4.....	539	6SQ7....	690
AZ12....	1.050	ECF1....	770	EZ81....	424	1R5.....	588	6U8.....	693
AZ41....	270	ECF80, 82.	693	EZ90....	308	1S5.....	539	6V4.....	308
CBL6....	770	ECH3....	731	GZ32....	693	1T4.....	539	6V6.....	654
CL4.....	1.500	ECH11...	1.650	GZ41....	308	2A3.....	1.250	6X2.....	500
CY2.....	693	ECH21...	770	OA50....	462	3A4.....	588	6X4.....	308
DAF91...	539	ECH42...	500	OA70....	308	3A5.....	900	6Z4.....	308
DAF96...	588	ECH81...	539	OA85....	539	3Q4.....	588	9BM5....	424
DCC90..	900	ECL11...	1.650	OC45....	2.750	3S4	588	9J6.....	616
DF67....	616	ECL80...	500	OC70. ..	1.750	3V4.....	588	9P9.....	424
DF91....	539	ECL82...	770	OC71....	1.750	5U4.....	924	9U8.....	693
DF92....	539	EF6.....	693	OC72....	1.875	5Y3G ...	424	12AT7...	693
DF96....	588	EF9.....	654	OZ4.....	650	5Y3GB...	424	12AU6...	462
DK40....	654	EF11....	1.350	PABC80..	462	5Z3.....	924	12AU7...	693
DK91....	588	EF40....	539	PCC84...	693	6A7.....	924	12AX7...	770
DK92....	588	EF41....	385	PCF80...	693	6A8.....	924	12BA6...	385
DK96....	616	EF42....	588	PCF82...	693	6AK5....	847	12BE6...	539
DL67....	616	EF51....	1.733	PCL82...	770	6AL5....	385	12N8....	424
DL92....	588	EF80....	462	PL36....	1.414	6AQ5....	424	24.....	750
DL93....	588	EF85....	462	PL38....	1.078	6AT7....	693	25A6....	770
DL94....	588	EF86....	750	PL81....	847	6AU6....	424	25L6....	770
DL95....	588	EF89....	385	PL81F...	1.078	6AV6....	424	25Z5....	847
DL96....	616	EF93....	385	PL82....	462	6BA6....	385	25Z6....	693
DM70...	308	EF94....	424	PL83....	588	6BE6....	500	35.....	750
DM71...	308	EF95....	847	PY80....	385	6BG6....	1.078	35W4....	270
DY86....	588	EK90....	500	PY81....	424	6BM5...	424	35Z5....	690
E443H...	847	EL3.....	654	PY82....	347	6BQ6....	1.414	42.....	847
EA50....	654	EL11....	750	UABC80.	616	6BQ7....	693	43.....	847
EABC80.	462	EL36....	1.414	UAF42...	424	6C5.....	560	47.....	847
EAF42...	424	EL38....	1.078	UB41....	462	6C6.....	847	50B5....	462
EB4.....	654	EL39....	1.540	UBC41...	424	6CB6....	424	50L6....	750
EB41....	462	EL41....	424	UBC81...	424	6CD6....	1.540	57.....	750
EB91....	385	EL42....	654	UBF80...	424	6D6.....	847	58.....	750
EBC3....	770	EL81....	847	UBF89...	424	6E8.....	731	75.....	847
EBC41...	424	EL81F...	1.078	UBL21...	731	6F5.....	770	77.....	847
EBC81...	424	EL82....	462	UCH42...	539	6F6.....	847	78.....	847
EBC91...	424	EL83....	588	UCH81...	539	6H6.....	654	80.....	500
EBF2....	731	EL84....	424	UCL11...	1.625	6H8.....	731	117Z3...	462
EBF11...	1.375	EL90....	424	UCL82...	770	6J5.....	770	506.....	616
EBF80...	424	EM4.....	500	UF41....	385	6J6.....	616	807.....	1.250
EBF89...	424	EM34....	424	UF42....	654	6J7.....	770	1561. ...	625
EBL1....	731	EM80....	462	UF85....	462			1883.....	424

Pour tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée)

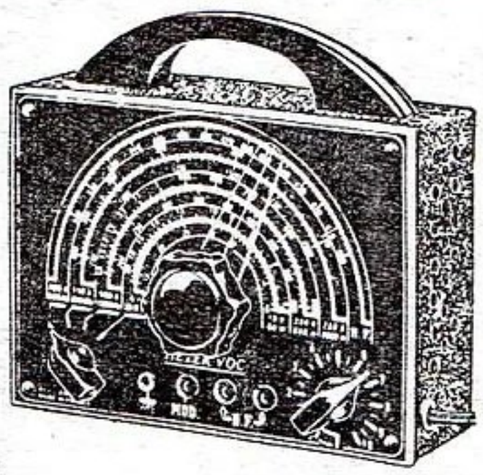
GARANTIES 1 AN

CONTROLEUR « CENTRAD 715 »



10.000 ohms par volt continu ou alt. **35 sensibilités. Dispositif limitateur** 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.... **13.600**
Supplément pour housse plastique..... **1.030**

Hétérodyne Miniature Centrad HETER VOC. Alimentation tous cour. 110-130, 220-240 s. dem. Coffret tôle givré noir, entièrement isolé du réseau électrique.



Prix..... **10.700**
Adaptateur 220-240..... **430**

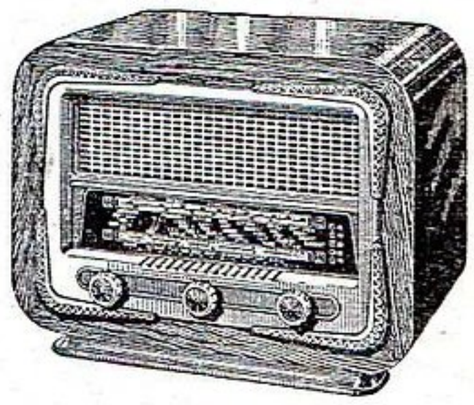
Tournevis au néon NÉO'VOC

Permet le contrôle d'isolement et de vérification d'installation de fusible, d'allumage auto, etc Présentation matière plastique transparente **690**

AUX MEILLEURES CONDITIONS : TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO. CONSULTEZ-NOUS

Réalisez vous-même...

LE JUNIOR 56

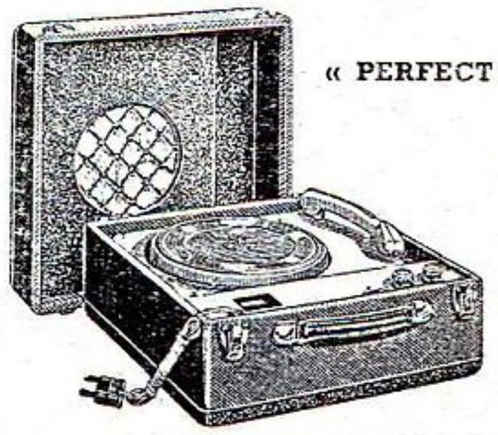


décrit dans **Radio-Plans** de mai 1956.
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détach. **11.750**
Prix du récepteur, complet en ordre de marche. **13.500**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

Réalisez vous-même...

L'ÉLECTROPHONE



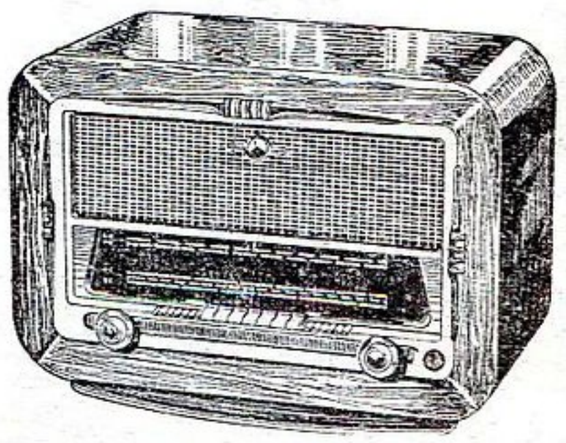
« PERFECT »

décrit dans le **Haut-Parleur** du 15-4-56.
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détach. **16.850**
Complet en ordre de marche, garanti un an... **18.750**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

Réalisez vous-même...

LE SENIOR 57



décrit dans le **Haut-Parleur** du 15-11-56.
Dimensions : 470 × 325 × 240 mm.
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détach. **16.750**
Prix du récepteur complet en ordre de marche. **18.750**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

Réalisez vous-même...

LE RADIOPHONIA V

Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses de conception ultra-moderne (décrit dans **Radio-Plans** de novembre 1956).
Prix forfaitaire pour l'ensemble..... **23.000**
Complet en ordre de marche. Garanti un an.. **26.000**

DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHÉMAS 40 F

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

CATALOGUE GÉNÉRAL (NOUVELLE ÉDITION) FRANCO 60 FR.

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

★★

Comptoirs CHAMPIONNET de la pièce détachée...

CHAMPIONS... toutes catégories !

jugez-en vous-même !

CADRE ANTIPARASITES « MÉTÉORE »

D'une présentation élégante.
Cadre à colonnes avec photo de luxe.
Dim. : 24 × 24 × 7. Gravure interchangeable.

ORDINAIRE..... **995**

A LAMPE comportant amplificateur HF, lampe 6BA6..... **3.250**

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

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

Temps de correction du secteur : IMMÉDIAT.

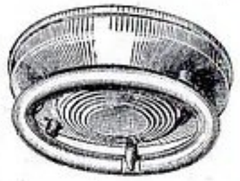
S'ADAPTENT A TOUS LES TÉLÉVISEURS

Modèle **JUNIOR**..... **14.500**

SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR manuel..... **3.500**

ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

UN CHOIX IMPORTANT DE RÉGLETTES ET CIRCLINES



● **Réglettes se branchant comme une lampe ordinaire sans modifications.**

Long. 0 m 60 :
En 110 V..... **1.850**
En 220 V, sup.... **250**

● RÉGLETTES A TRANSFO INCORPORÉ

Livrées **complètes** avec starter et tube.

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

PIÈCES DÉTACHÉES

Tubes fluorescents seuls
Long. 0 m 60..... **480** Long. 1 m 20..... **520**
Starter..... **150**

FERS A SOUDER

75 watts..... **950**
100 watts..... **1.150**
120 watts..... **1.600**

(Précisez à la commande le voltage désiré.)
(Les fers à souder sont livrés complets AVEC CORDON)

BLOCS BOBINAGES

Grandes marques

472 kilocycles..... **875**
455 kilocycles..... **795**
Avec BE..... **1.750**

JEUX DE M.F.

472 kilocycles..... **550**
455 kilocycles..... **595**

RÉCLAME
Le bloc + MF **Complet**.. **1.200**

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Cuivre ● **GARANTIE UN AN** ● Label ou Standard

65 mA, 2×300 - 6 V - 3,5 V.... **850**
60 mA, 2×300 - 6 V - 3,5 V.... **990**
120 mA, 2×350 - 6 V - 3,5 V... **1.950**
150 mA, 2×350 - 6 V - 3,5 V... **2.500**

AUTO-TRANSFORMATEUR

110-220 volts-80 watts..... **1.100**
220-110 volts - 100 watts..... **2.200**

UN OUTIL INDISPENSABLE

TOURNEVIS AU NÉON " NÉO-VOC "

Grâce à son tube au néon à grande sensibilité (65 volts) permet :
— De déterminer la phase et le neutre d'un courant ;
— De rechercher la polarité d'une tension ;
— De connaître la fréquence 25 ou 50 périodes ;
— De vérifier si l'isolement est convenable ;
— De suivre les circuits allumage auto et moto etc, etc.

PRIX..... **690**

● MESURES ●

CONTROLEUR MINIATURE « CENTRAD »

● **Volts continus** (40 ohms/V) 0-30-60-150-300-600 volts.
● **Volts alternatifs** (40 ohms/V) 0-30-60-150-300-600 volts.
● **Millis continus** : 0-30-300 mA.
● **Millis alternatifs** : 0-30-300 mA.
● **Résistances** : de 50 ohms à 10.000 ohms.
Condensateurs : de 50.000 cm à 5 microfarads.
● Tube néon - Cadran 4 couleurs - Boîtier bakélite.

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

HÉTÉRODYNE MINIATURE « CENTRAD »

— 1 gamme GO graduée en kHz et mètres.
— 1 gamme PO graduée en kHz et mètres.
— 1 gamme OC, 1 gamme MF étalée.
Double sortie BF.
Fonctionne sur tous courants 110-130 volts.
Le cadran, gradué en mètres et en kilohertz forme tableau de conversion fréquences, longueur d'ondes.

PRIX..... **10.520**
Adaptateur pour secteur 220-240 volts..... **430**

CONTROLEUR « CENTRAD 715 »

— **10.000 ohms par volts. 35 sensibilités.**
— Système de protection intégrale.
— Grand cadran lecture directe en 2 couleurs.
— **Montage ultra-moderne** sur circuits imprimés.

Livré avec cordon et pointes de touche... **13.250**

1L4.....	425
1R5.....	450
1S5.....	425
1T4.....	425
1U4.....	450
1U5.....	660
1X2B....	515
2A3.....	1.000
2A5.....	750
2A6.....	750
2A7.....	750
2B7.....	850
2D21....	1.000
3Q4.....	435
3S4.....	450
3V4.....	850
5U4.....	750
5Y3.....	475
5Y3GB...	380
5Z3.....	850
5Z4.....	415
6A7.....	850
6A8.....	750
6AF7....	420
6AJ8....	485
6AK5 ...	550
6AL5....	345
6AQ5....	380
6AT6....	380
6AT7....	650
6AU6....	380
6AV6....	380
6AX2N..	515
6B8.....	750

6BG6....	850
6BE6....	445
6BK7....	850
6BQ6GA.	610
6BQ7A..	615
6C5.....	550
6C6.....	650
6C8.....	750
6CB6....	410
6CD6....	950
6E8.....	650
6F5.....	650
6F6.....	755
6F7.....	850
6G6.....	850
6H6.....	450
6H8.....	650
6J5.....	650
6J6.....	550
6J7.....	690
6K7.....	600
6L5.....	650
6L6.....	885
6L6M....	950
6L7.....	700
6M6....	585
6M7.....	690
6N7.....	700
6P9.....	380
6Q7.....	545
6TH8....	950
6V4.....	275
6V6.....	585
6X4.....	275
9BM6	380

12AT6...	380
12AT7...	615
12AU6...	380
12AU7...	615
12AV6...	380
12AX7...	690
12BA6...	345
12BE6...	485
21B6....	950
24.....	550
25L6G...	690
25T3....	750
25Z5....	750
25Z6....	615
27.....	550
35.....	650
35W4....	245
41.....	650
42.....	755
43.....	700
47.....	690
50.....	750
50B5....	410
57.....	450
58.....	450
75.....	755
76.....	600
77.....	650
78.....	650
80.....	445
83.....	750
89.....	750
117Z3...	515
506.....	350

PAS DE SURPRISES ! **COMPAREZ !**

Lampes garanties, et sachez où se trouve **VOTRE INTÉRÊT**

TOUS LES NUMÉROS EN STOCK ! (Voir notre tarif général de lampes)

884.....	800
1619.....	650
1624.....	750
1883.....	380
9003.....	750
AB1.....	750
AB2.....	750
AC2.....	750
AK2.....	950
AZ1.....	385
AZ11....	550
AZ41....	240
B443....	600
C443....	600
C453....	600
CB1.....	700

JEUX COMPLETS

● 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 2.900

● ECH42-EF41-EAF42-EL41-GZ40.
● UCH41-UF41-UBC41-UL4-UY41.
● 6BE6-6BA6-6AT6-6AQ5-6X4.
● 1R5-1T4-1S5-3S4 ou 3Q4.
● ECH81-EF80-EBF80-EL84-EZ80.
● ECH81-EF80-ECL80-EL84-EZ80.

LE JEU 2.600

Par jeu ou par 8 lampes.

PRIME — BOBINAGE Grande Marque 472 ou 455 Kc — PRIME

CBL6....	650
CF1.....	750
CF2.....	750
CF3.....	850
CF7.....	850
CK1....	850
CL2.....	950
CL4.....	950
CL6.....	950
CY1.....	650
CY2.....	615
DCH11..	950
DF96....	515
DK91....	515
DK92....	515
DK96....	545

E406....	500
E415....	500
E424....	500
E438....	550
E441....	850
E442....	850
E443H...	950
E444....	1.500
E445....	850
E446....	850
E447....	850
E448....	950
E449....	950
E452T...	950
E453....	750
E455....	750
EA50....	350
EABC80.	400
EAF41...	380
EAF42...	380
EB4.....	450
EB41....	350
EBC41...	380
EBF2....	650
EBF11...	950
EBF32...	650
EBF80...	380
EBL1....	650
EBL21...	950
ECC40..	650
EC81....	615
ECC81..	615
ECC82...	615
ECC83...	690

ECC85...	690
ECF1...	690
ECF80 ..	615
ECF82 ..	615
ECH3...	650
ECH11...	950
ECH21...	850
ECH42...	445
ECH81...	485
ECL80..	445
ECL82...	660
EF5.....	600
EF6.....	600
EF8.....	650
EF9.....	585
EF40....	485
EF41....	345
EF42....	515
EF51....	600
EF55....	750
EF80....	410
EF85....	410
EF86....	485
EF89....	345
EK2.....	750
EK3.....	950
EL3.....	585
EL5.....	950
EL6.....	950
EL11....	650
EL39....	950
EL41....	380
EL42....	585
EL81....	755

EL84....	570
EM4....	445
EM34....	380
EM80....	410
EM85....	410
EY51....	445
EY81....	380
EY82....	310
EY86....	310
EZ4.....	650
EZ80....	275
GZ32....	615
GZ41....	415
PCC84..	650
PCF80...	615
PCF82...	615
PL38....	850
PL81....	650
PL81F ..	1.120
PL82....	410
PL83....	515
PY80....	345
PY81....	380
PY82....	310
UAF41 ..	380
UAF42...	380
UB41....	350
UBC41...	380
UCH42..	485
UCH81..	485
UF41....	345
UF42....	345
UL41....	410
UL44....	410

... aux prix les plus de marche

LE « PIGMET »

Dimensions : 320 × 200 × 180 mm.

SUPER-HÉTÉRODYNE 5 LAMPES
« Rimlock »

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

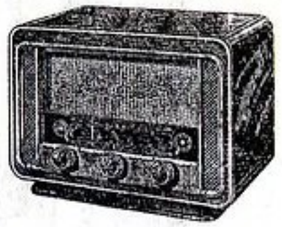
PRÉSENTATION ABSOLUMENT INÉDITE

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

CABLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE..... **11.500**

(Port et emballage : **850 F**)

LE « SUPER NOVAL 567 »



Dimensions : 280 × 210 × 170 mm.

RÉCEPTEUR ÉCONOMIQUE D'UN RENDEMENT SENSATIONNEL

Fonctionne sur secteur alternatif 110-245 V
4 lampes « Noval » 4 gammes d'ondes

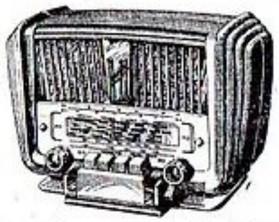
PRÉSENTATION TRÈS SOBRE

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

CABLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE.... **12.900**

(Port et emballage : **850 F**)

UN VRAI PETIT BIJOU!... « LE PIGMY-NAIN »



Dimensions : 23 × 15 × 9,5 cm

Fonctionne sur tous les courants 110 volts

● 5 LAMPES ●

4 gammes d'ondes (PO-GO-OC1 et OC2)

CLAVIER 4 TOUCHES

Prise pick-up
Contrôle de tonalité « Graves - Aiguës »
Coffret plastique, grille métallique dorés.
Haut-parleur : 10 × 14.

Vendu exclusivement EN ORDRE DE MARCHE... **13.200**

LE « BAMBINO 57 »

Dimensions : 300 × 220 × 165 mm.

RÉCEPTEUR 5 LAMPES « Noval »

Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 240 V
4 gammes d'ondes.

COFFRET PLASTIQUE VERT

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

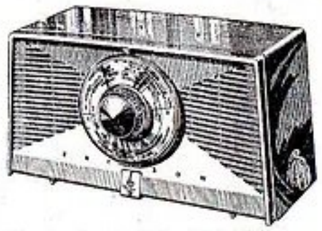
CABLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE.... **13.800**

(Port et emballage : **850 F**)

« LE CHAMPION 812 »

Le **PREMIER** récepteur de dimensions réduites contenant un système de

SON STÉRÉOPHONIQUE



Dimensions : 300 × 175 × 130 mm.

SUPER-HÉTÉRODYNE 5 LAMPES

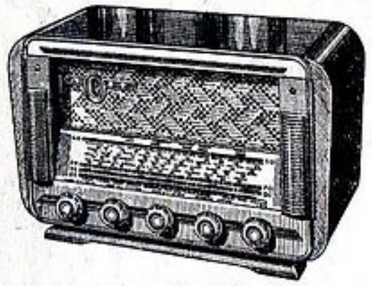
Fonctionne sur tous secteurs 110 volts.
RELIEF SONORE assuré par **DEUX HAUT-PARLEURS,** 4 gammes d'ondes + position PU
VENDU, EN ORDRE DE MARCHE au prix sensationnel de. **14.000**

(Port et emballage : **850 F**).
HATEZ-VOUS!... Quantité limitée.

LE « FRÉGATE ORIENT »

UN RÉCEPTEUR DE CLASSE

Pouvant être acquis en **4 formules différentes**



Dimensions : 440 × 290 × 210 mm.

Récepteur alternatif 6 lampes.
4 gammes d'ondes + Position P.U.
Sélectivité et sensibilité remarquables

— FORMULES N° 1 —

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

— FORMULE N° 2 —

AVEC ÉBÉNISTERIE A COLONNES

Complet en pièces détachées. **15.810**
En ordre de marche..... **17.500**

AVEC CADRE ANTIPARASITES INCORPORÉ

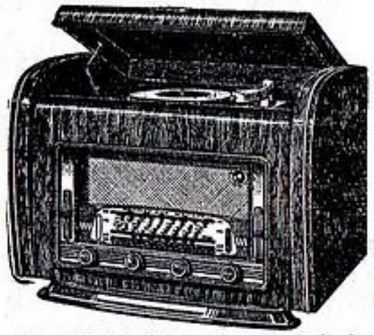
Ébénisterie ci-dessus - 5 boutons

Complet en pièces détachées. **14.050**
En ordre de marche..... **15.800**

AVEC ÉBÉNISTERIE A COLONNES 5 boutons

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

« CHAMPION 58 » « RADIO-PHONO »



Haute fidélité 6 lampes « Rimlock »
4 gammes d'ondes.
Platine **tourne-disques, 4 vitesses** pour disques toutes dimensions.
Musicalité remarquable.
Grande puissance sonore. Ébénisterie de grand luxe sobre et élégante.
Dimensions : 54 × 40 × 39 cm.

En pièces détachées..... **28.500**
CABLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE. **30.800**
Port et emballage..... **1.900**

UNE AFFAIRE!...

TOURNE-DISQUES « Microsillons »
● 4 VITESSES ●
● PATHÉ-MARCONI
● RADIOHM ●
● TEPPAZ ● PHILIPS ●

UN PRIX UNIQUE.
La platine nue..... **7.150**

★

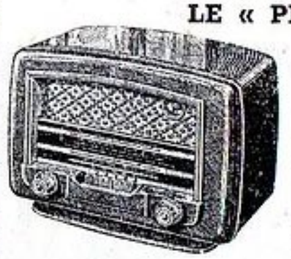
3 VITESSES, marque **«RADIOHM» La platine.** **5.500**

FÊTES de NOËL et du JOUR de L'AN!

PENSEZ { A VOUS... / A VOS AMIS...

2 AMBASSADEURS DE VOTRE AMITIÉ A DES PRIX SENSATIONNELS

LE « PROVENCE »

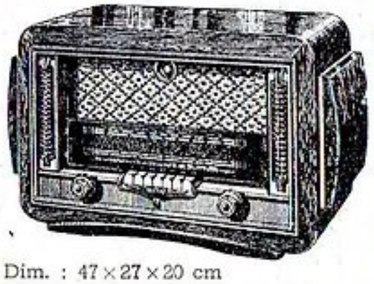


ALTERNATIF 6 LAMPES
110 à 240 volts.
CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES
4 gammes d'ondes.
Cadre FERROXCUBE ORIENTABLE
Coffret plastique vert, façon **lézard** ou blanc, filets dorés.
Dimensions : 330 × 235 × 190 m/m

EN ORDRE DE MARCHE..... **13.950**

★

LE « MELODY »

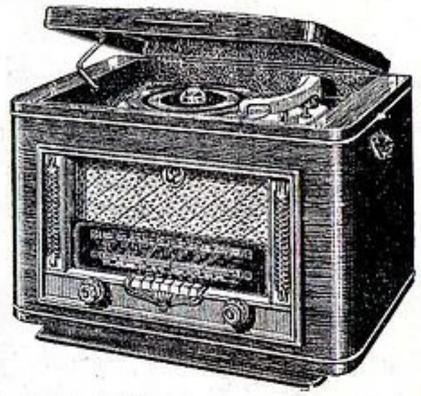


Alternatif 6 lampes, changement de fréquence, 4 gammes d'ondes.
COMMUTATION AUTOMATIQUE PAR CLAVIER 7 TOUCHES
Cadre antiparasite A AIR incorporé orientable.

EN ORDRE DE MARCHE **17.850**
Port et emballage..... **1.400**

Dim. : 47 × 27 × 20 cm

« L'OPÉRA-RADIO-PHONO »



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

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

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

Dimensions : 570 × 375 × 270 mm.

EN ORDRE DE MARCHE **34.500**

(Port et emballage **1.900 F**)

LE MÊME MODÈLE

Mêmes caractéristiques mais **sans clavier**
(Commutation des gammes par bouton)

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

« ÉLECTROPHONE »

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

● **VALISE** grand luxe 2 tons avec haut-parleur dans couvercle formant baffle.

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

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE..... **18.500**

14, RUE CHAMPIONNET, 14 — PARIS - XVIIIe

Téléphone : ORNano 52-08 (Métro : **Pte de Clignancourt ou Simplon**) C.C. Postal 12358-30 PARIS

Comptoirs CHAMPIONNET

Attention! Métro **Pte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON**

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL 32 pages. Pièces détachées Ensembles - Tourne-disques, etc. **Joindre 160 F pour frais S.V.P.**

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

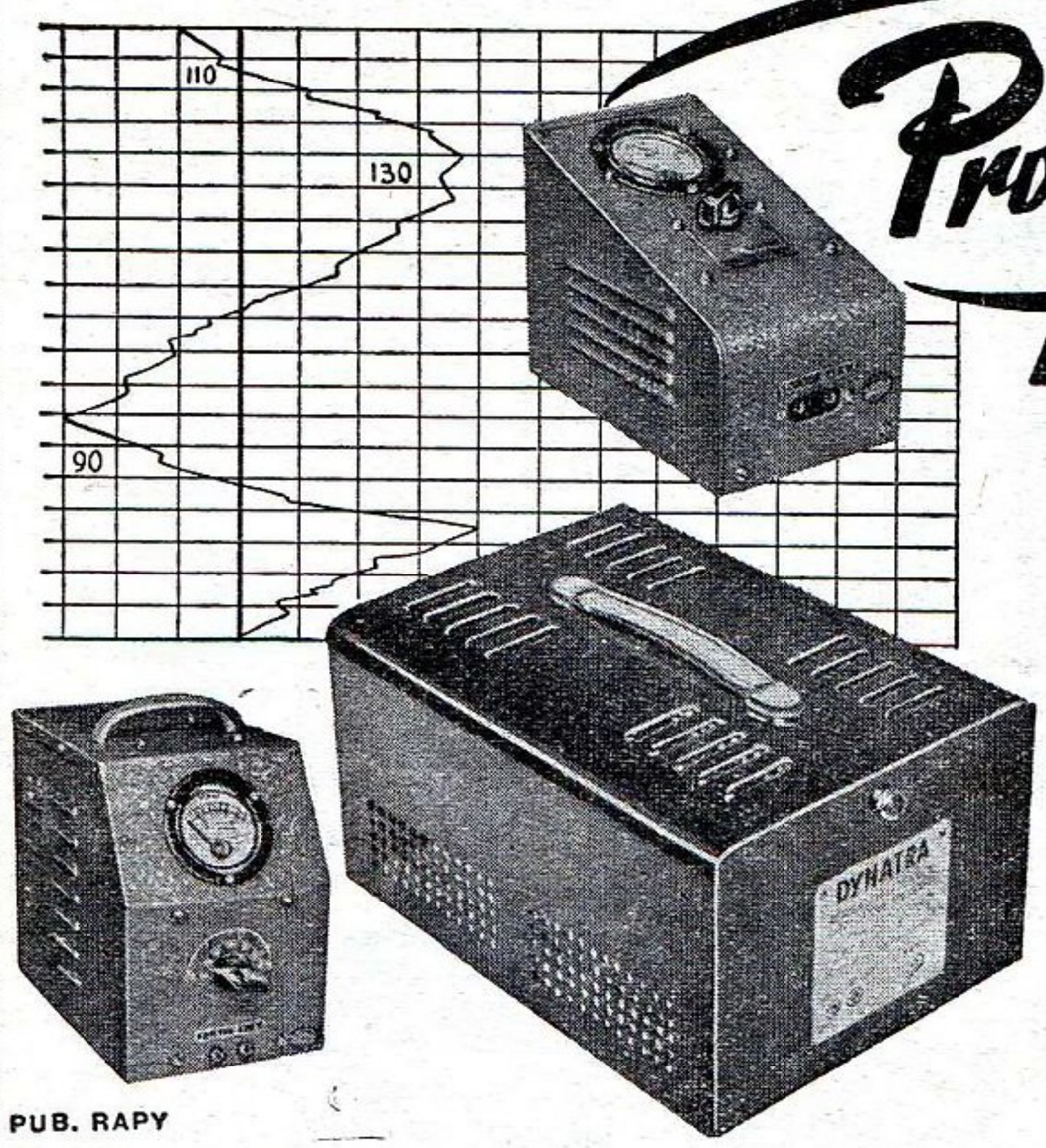
EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS et PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande

Comptoirs CHAMPIONNET

Attention! Métro **Pte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON**

GALLUS-PUBLICITÉ

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



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

DYNATRA

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

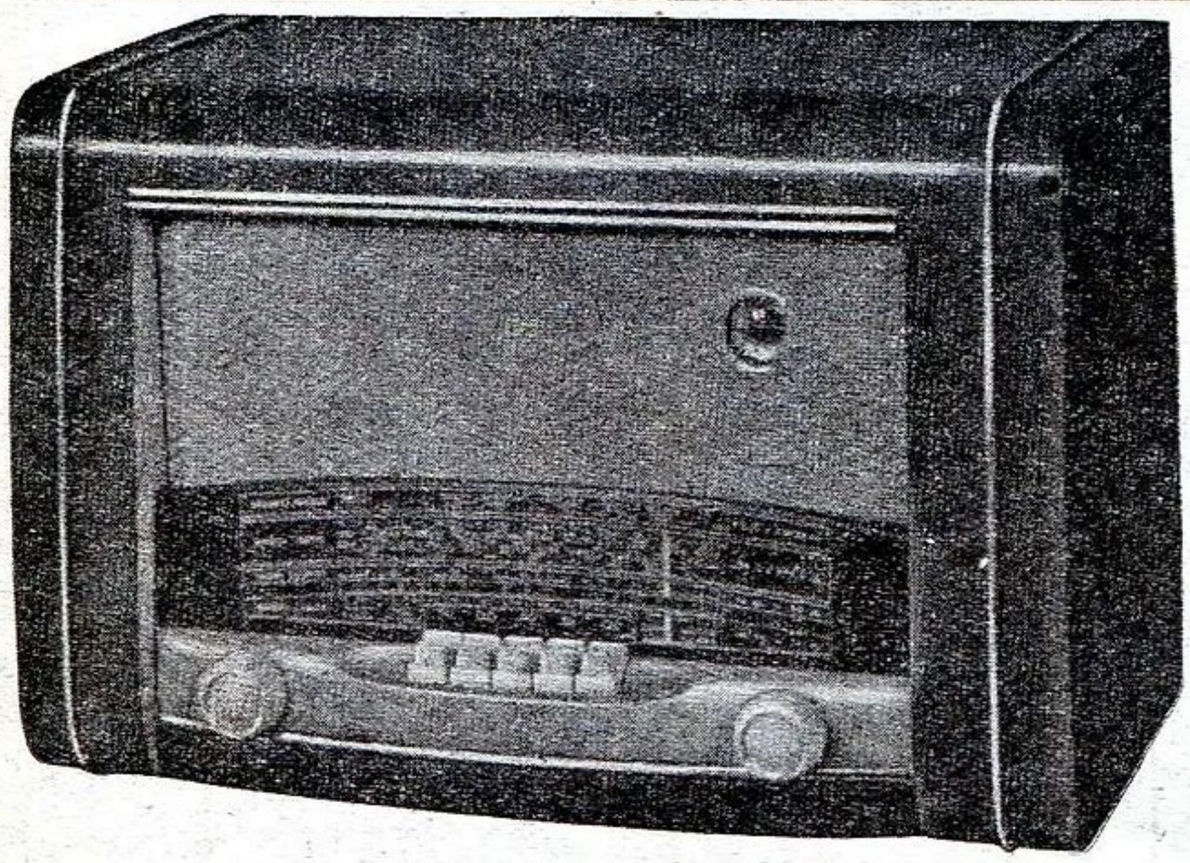
AGENTS RÉGIONAUX :

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

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

PUB. RAPY

ATTENTION ! Vient de paraître notre nouveau catalogue d'ensembles prêts à câbler SC58. Cette magnifique documentation consacrée à 40 ensembles à clavier 4, 5, 6 et 7 touches, avec ou sans FM, vous orientera vers une étape pratique par l'emploi du clavier technique par sa tendance à généraliser l'emploi du cadre à air, plus sensible, plus sélectif, plus antiparasite que le ferroxcube. — Catalogue pièces détachées 200 F en timbres. — Catalogue SC 58 d'ensembles prêts à cabler 200 F en timbres.



GRAND TRIANON B

Ébénisterie : Noyer ou tout autre placage.
Dimensions : l. 35 × p. 16 × h. 20 cm.
Caractéristiques : 6 lampes alternatif. 4 gammes commandées pour clavier 5 touches. Cadre ferroxcube incorporé. HP de 12 cm.

Devis :

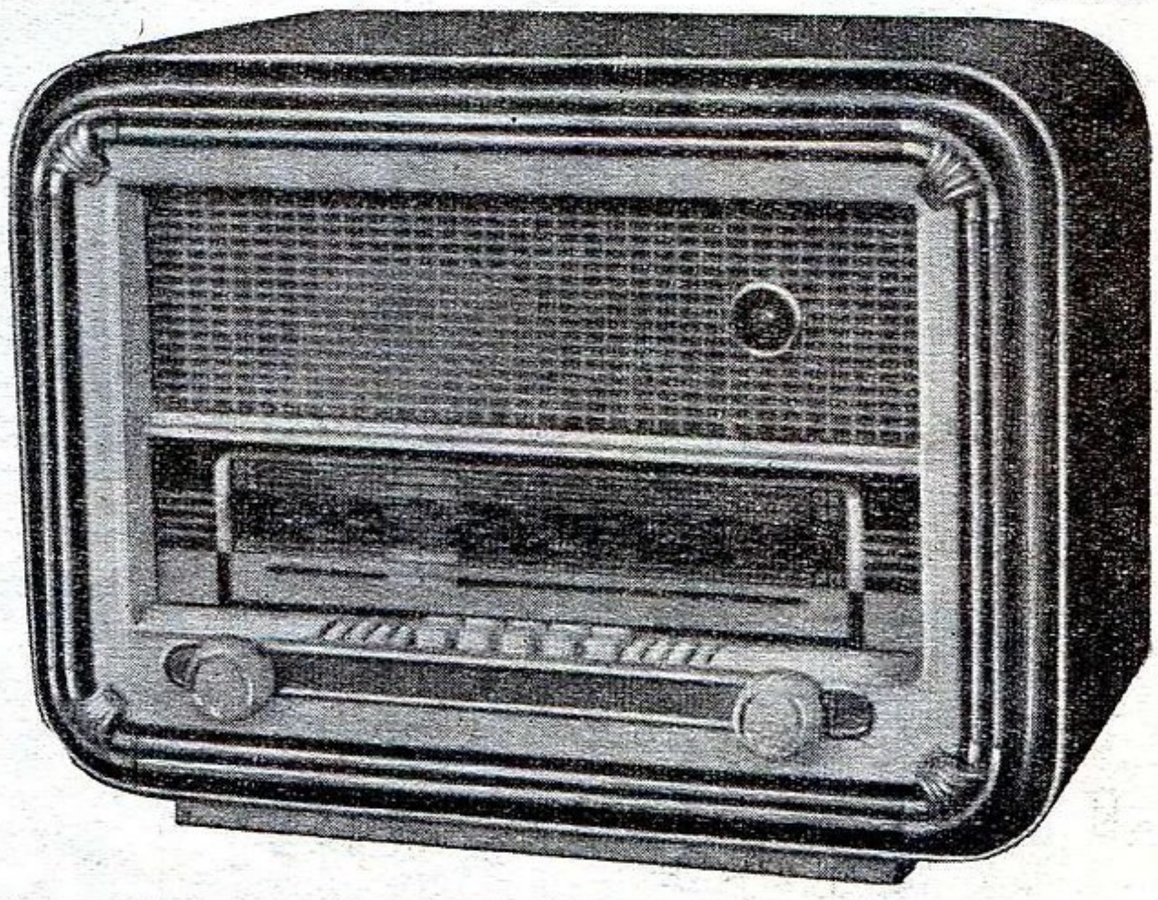
Ébénisterie	2.513
Jeu de pièces détachées	10.867
Jeu de lampes	2.730
	16.110
Taxe locale 2,83 %	456
	16.566

AVISO

Ébénisterie : Noyer foncé.
Dimensions : l. 33 × p. 17 × h. 22 cm.
Caractéristiques : 6 lampes alternatif série Noval. 4 gammes commandées par clavier. Très belle grille décorative.

Devis :

Ébénisterie	2.513
Pièces détachées	10.735
Jeu de lampes	2.730
	15.978
Taxe locale 2,83 %	452
	16.430



ETHERLUX-RADIO

9, Boulevard Rochechouart. — PARIS-9e

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

Tél. : TRU. 91-23. — C.C.P. Paris 15139-56.

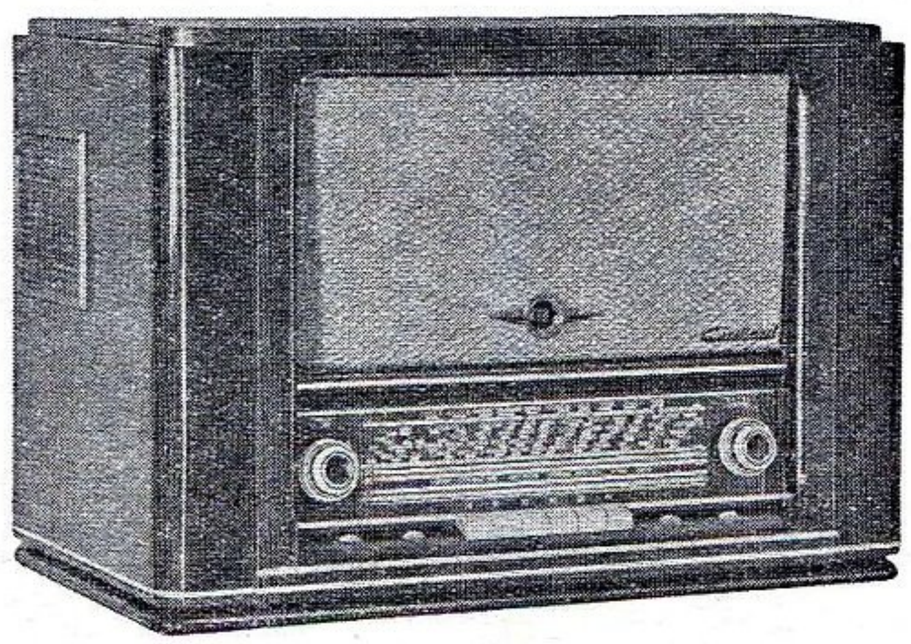
Envois contre remboursement — Expédition dans les 24 heures franco de port et d'emballage pour commande égale ou supérieure à 30.000 francs (Métropole).

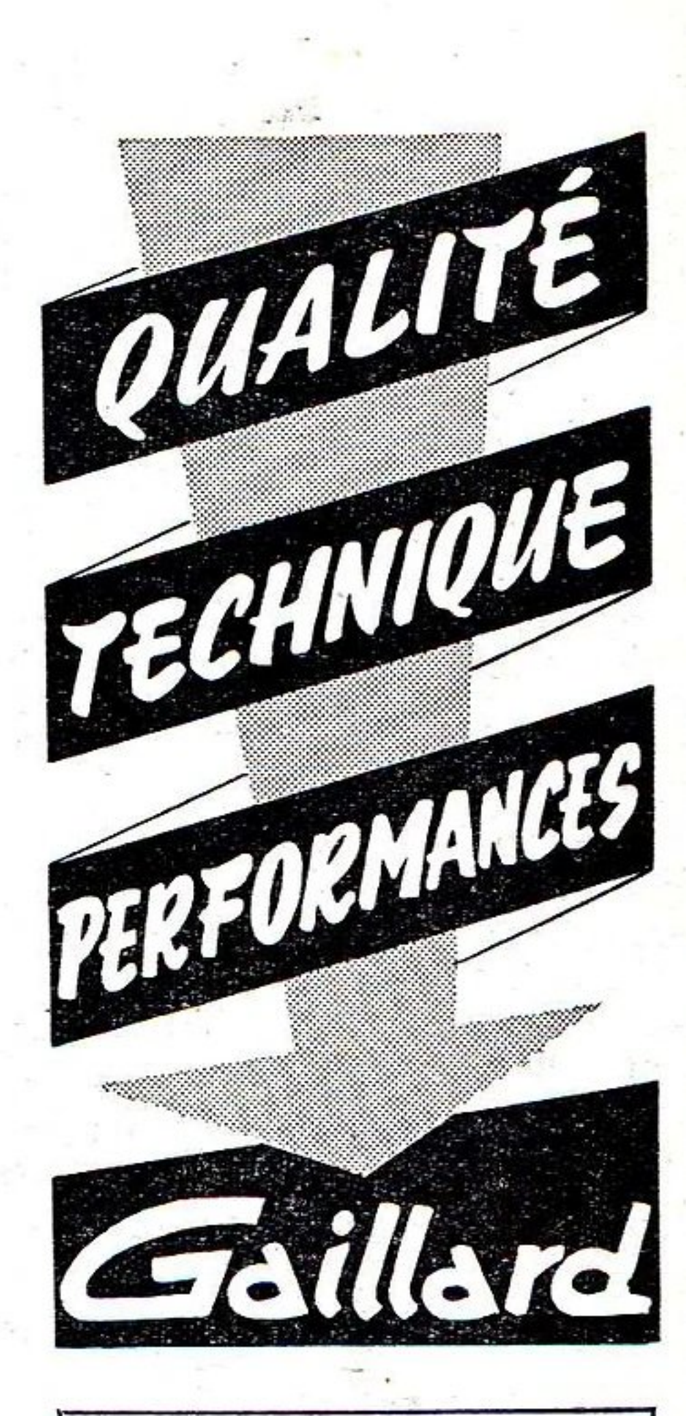
PUBLICITÉ RAPY

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

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

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





Série **MÉTÉOR**

Ces modèles existent en **MEUBLES**

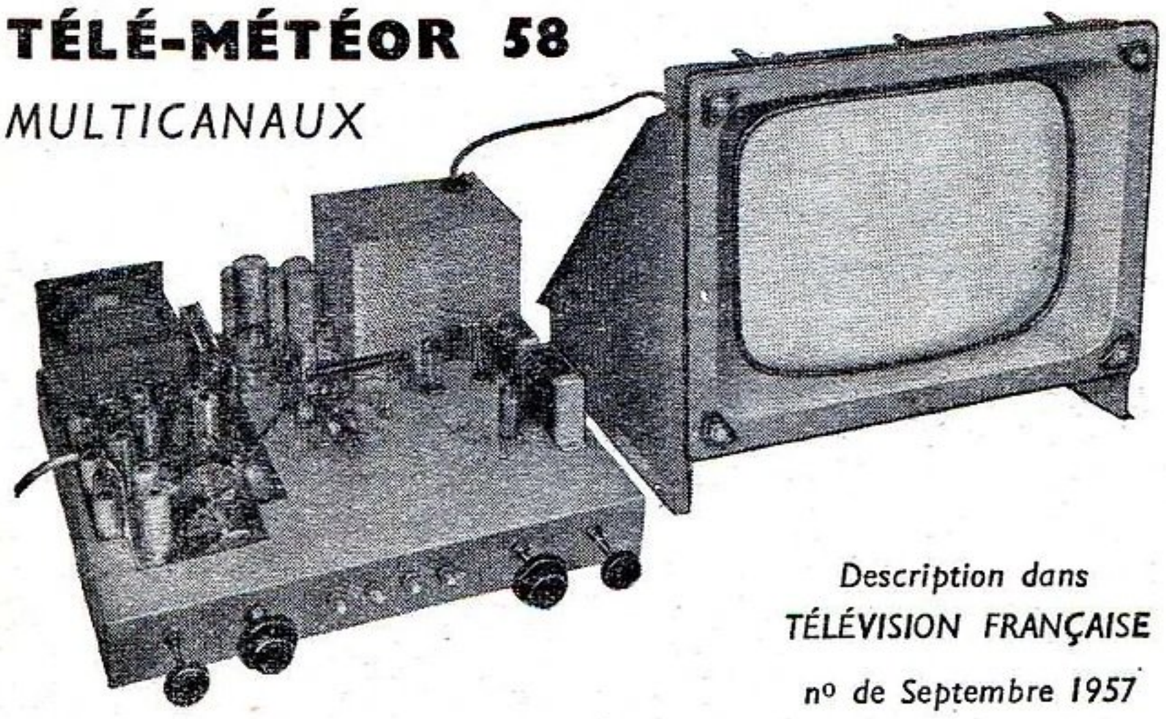
FM 108 - 10 lampes, 4 HP
FM 148 - 14 lampes, 5 HP

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

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

TÉLÉ-MÉTÉOR 58

MULTICANAUX



Description dans TÉLÉVISION FRANÇAISE n° de Septembre 1957

TRÈS FACILE A CONSTRUIRE.
Platine HF-MF précâblée, réglée, réglages vérifiés deux fois, barettes à la demande.

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

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

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

SON EXCELLENT : deux haut-parleurs dont un 16 × 24 exponentiel.

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

TRANSFO T.H.T. à blindage spécial.

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

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

LUXE..... Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 65 microvolts.

LONGUE DISTANCE à comparateur de phases.
Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 6 à 8 microvolts.

NOMBREUSES RÉFÉRENCES DE RÉCEPTION A LONGUE DISTANCE.

★

ARC-EN-CIEL

LES MEILLEURES CHAINES EUROPÉENNES DE PRODUCTION ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

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

autre modèle : chaîne METEOR 12 W

AMPLI-MÉTÉOR 12 watts 58

Décrit dans « Radio-plans » de janvier 1957

5 étages, transfo de sortie très haute qualité, souffle + ronflement < — 60 dB, Distorsion : 0,1 % à 9 watts. Commandes des graves et des aiguës séparées, relèvement possible 18 dB, affaiblissement possible 20 dB à 10 et 20.000 périodes. Prise pour haut-parleur statique. Livré en pièces détachées au complet.

TABLE BAFFLE A CHARGE ACOUSTIQUE

Complément indispensable pour la haute fidélité.

MICRO-SELECT 58

4 vitesses

Electrophone 6 watts. 4 réglages : micro, PU, grave, aigu. 2 haut-parleurs. Casier à disques. Livré en pièces — détachées ou complet —

MAGNÉTOPHONES - TUNER FM - MALLETTES PU, etc..

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

CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 200 F EN TIMBRES

PUBLICITÉ RAPY

M. PORTENSEIGNE SA.

ANTENNES RADIO
TÉLÉVISION - MODULATION DE FRÉQUENCE

1937

LE TEMPS

VALEUR D'EXPÉRIENCE

1957

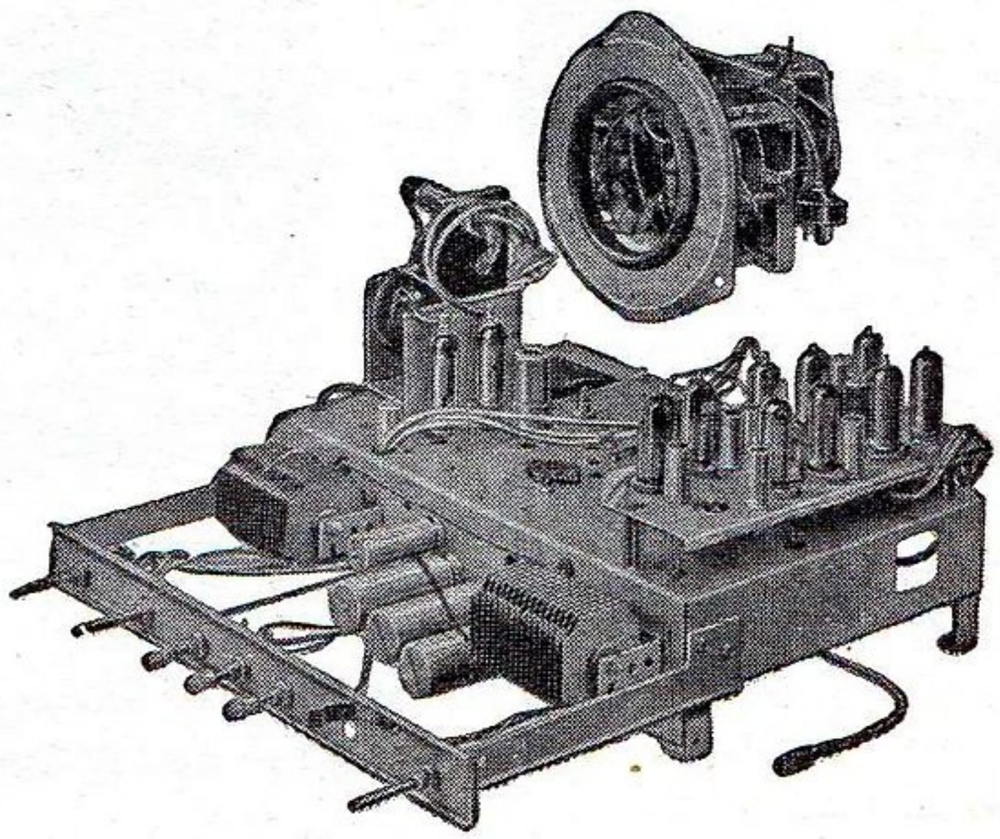
CAPITAL : 100.000.000 DE FRANCS
SIÈGE SOCIAL, 80-82, R. MANIN - PARIS 19e - BOT. 31-19
USINE : FONTENAY-SOUS-BOIS

L'ANTENNE DE TÉLÉVISION M. PORTENSEIGNE

Agences dans toute la France

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

CHASSIS TÉLÉVISION
montés, réglés avec jeux de lampes
production
★ PATHÉ-MARCONI ★
43 cm : 2 définitions (819 et 625 lignes)
43 cm : moyenne distance. 54 cm : grande distance



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

PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI

DÉPOT GROS RÉGION PARISIENNE. Notice technique et conditions sur demande.

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

LA NOUVELLE SÉRIE DES CHASSIS « SLAM »
AVEC CADRE INCORPORÉ ET CLAVIER
vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

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

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

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

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

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

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

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

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

REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

LE MATÉRIEL SIMPLEX
Maison fondée en 1923
4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2e - Téléph. : RIChelieu 43-19

PUB. J. BONNANGE

GRACE A UN COURS QUI S'APPREND « TOUT SEUL »

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

NOTRE COURS vous fera :

Comprendre la Télévision.

Voici un aperçu rapide du sommaire :

RAPPEL DES GÉNÉRALITÉS
THÉORIE ÉLECTRONIQUE - INDUCTANCE - RÉSONANCE.
LAMPES ET TUBES CATHODIQUES
DIVERSES PARTIES (Extrait).
ALIMENTATION RÉGULÉE OU NON - LES C.T.N. ET V.D.R. - SYNCHRONISATION - COMPARATEUR DE PHASE - T.H.T. ET DÉFLEXION - HAUTE ET BASSE IMPÉDANCE - CONTRE-RÉACTION VERTICALE - LE CASCODE - LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE - BANDE PASSANTE, CIRCUITS DÉCALÉS ET SURCOUPLÉS - ANTIFADING ET A.G.C.
LES ANTENNES
INSTALLATION ET ENTRETIEN.
DÉPANNAGE rationnel et progressif.
MESURES. — Construction et emploi des appareils.

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

Manipuler les appareils de réglage.
Nous vous prêtons un véritable laboratoire à domicile : mire électronique, générateur-wobbulateur, oscilloscope, etc...

Voir l'alignement vidéo et les pannes.
Nous vous confions un projecteur et un film spécialement tourné, montrant les réglages HF et MF (et aussi l'emploi des appareils de mesures).

En conclusion **UN COURS PARTICULIER :**
Parce qu'adapté au cas de chaque élève par contacts personnels (corrections, lettres ou visites) avec l'auteur de la Méthode lui-même.
L'utilisation gratuite de tous les services **E.T.N.** pendant et après vos études, documentations techniques et professionnelles, prêts d'ouvrages.

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES

ORGANISATION DE PLACEMENT

ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS

SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

UNE SPÉCIALITÉ D'AVENIR...

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

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

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

Messieurs,
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 2924 sur votre nouvelle méthode de Télévision professionnelle.

Prénom, Nom.....

Adresse complète.....

SAISON 58

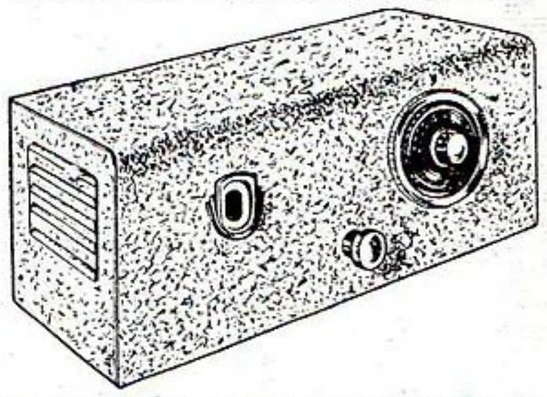
• CHAINE HAUTE FIDÉLITÉ

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

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

OC71 + OC71 + 2 OC72 en pièces détachées] **11.900**

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



Équipé des nouveaux tubes Noval à hautes performances, son cascode d'entrée lui donne une forte sensibilité et ne nécessite qu'une petite antenne doublet, intérieure dans le voisinage immédiat de l'émetteur (0 à 00 km). Avec une antenne extérieure spéciale F.M. cet appareil permet de capter des émissions étrangères en F.M. Présentation semi-professionnelle en coffret métallique givré (310 × 100 × 140), cadran spécial démultiplié et gradué en mégacycles avec le repère des principales stations françaises. Bande normalisée 90 à 110 MHz. Œil cathodique spécial. Commutateur marche-arrêt avec dispositif de branchement F.M., pick-up ou vice versa, sans débrancher aucun fil. Complet en ordre de marche câblé étalonné, avec cordon et fiche..... **26.000**
en piéces détachées, prix sur demande.

• ÉLECTROPHONE N 100

décrit dans **Radio-Plans**, février 1957

Mallette électrophone en pièces détachées équipée des nouveaux tubes Noval 100 ms, sortie UL34. Vendu complet avec tourne-disque 3 vitesses microsillon grande marque châssis, mallette HP.

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

Super toutes ondes cadre incorporé utilisant les tubes Noval 100 ms.

• TÉLÉCLUB 57 " SÉCURITÉ "

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

• TRANSIDYNE 8

Récepteur portatif à 3 transistors
3 gammes PO - GO - OC. Cadre et antenne télescopique.
Complet en pièces détachées **35.000**

★ blocs 3 gammes MF et cadre pour super à transistors, disponibles.

PIÈCES DÉTACHÉES POUR TRANSISTORS

GROSSISTE DÉPOSITAIRE OFFICIEL TRANSCO

RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, PARIS-XIe — ROQ. 98-64

C.C.P. 5603-71 Paris — Facilités de stationnement

RAPY

DANS CE NUMÉRO :
LA DESCRIPTION COMPLÈTE DE NOTRE

" FM BICANAL 58 "

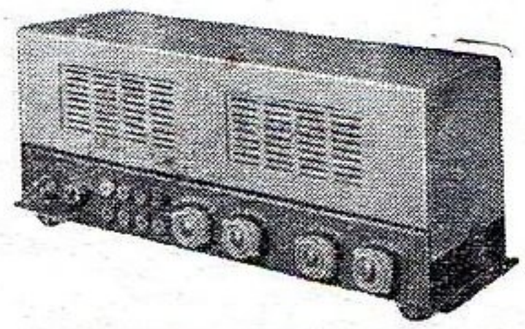
VOIR { SCHÉMAS, page 37
DEVIS DETAILLÉ, page 42

ENFIN! la VRAIE HAUTE-FIDÉLITÉ à la portée de tous

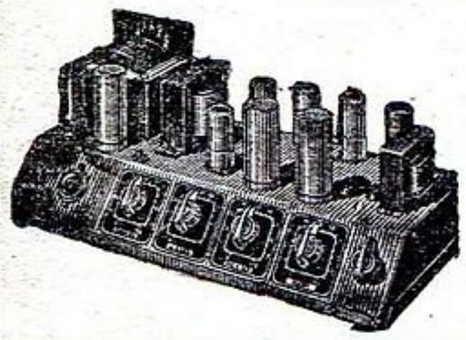
AVEC NOTRE AMPLIFICATEUR STYLE MODERNE

« LE SURBOUM »

Ampli **HI-FI** de dimensions très réduites.
2 CANAUX (graves - aiguës)
Entrées **MICRO** et **P.U.** mélangeables.
Puissance 8 watts. Bande passante **16 à 20.000** per /seconde. Transfos à enroulements symétriques.
Présentation jeune, **2 tons,** capot couleur : vert, rouge, ivoire ou citron sur châssis noir.
Lampes utilisées : 2×ECL82 - 12 AX7 - EZ80.
L'AMPLIFICATEUR COMPLET en pièces détachées **avec lampes.**
Prix..... **13.800**



Dimensions : 33×14×9 cm.



« LE SENIORSON »

DOUBLE PUSH-PULL. Puissance 14 WATTS.
Réglages distincts des graves et des aiguës.

- **DEUX ENTRÉES mélangeables. Transfo haute fidélité** à enroulements symétriques.
- **6 LAMPES :** 12TA7 - 2×12AU7 - 2×EL84 - EZ80.

Dimensions : 36×18×15 cm.
COMPLET, en pièces détachées avec coffret, capot et lampes. **15.635**

UN AMPLIFICATEUR HI-FI UNIQUE A CE JOUR !...
« LE RELIEF SONORE 3 D »

— 2 CANAUX PUSH-PULL INDÉPENDANTS —

- **CANAL GRAVES : Push-pull** 2×EL84 avec lampe correctrice 12AU7.
- **CANAL AIGUES : Push-pull** 2×EL84 avec lampe correctrice ECH81.

ENTRÉES { — Micro. — Pick-up. — Cellule. — FM. — Radio.

Lampes utilisées { EF86 - 12AX7 - ECH81 - EL84 - EL84 - 12AU7 - EL84 - EL84 - GZ32

COMPLET, en pièces détachées avec coffret et lampes..... **33.815**

UN ÉLECTROPHONE DE CLASSE

« LE FIDELIO W 6 »

2 CANAUX ● 2 HAUT-PARLEURS ● ENTRÉE MICRO
Réglages « Graves » - « Aiguës » par 2 potentiomètres.
L'AMPLIFICATEUR COMPLET, prêt à câbler **5.440**

Les lampes (12AT7 - EL84 - EZ80).
NET..... **1.540**
La valise luxe (400×370×180).. **4.495**
« GRAVES ». HP 21 cm Ferrivox. **2.515**
« AIGUES ». HP **piézo-électrique** **1.340**

● TOURNE-DISQUES ●

Les tous derniers modèles **4 VITESSES.**
« PATHÉ-MARCONI ». Réf. 118 /1957.
« PATHÉ-MARCONI ». Réf. 318 /1957.
Changeur à 45 tours
« DUCRETET-THOMSON »
« RADIOHM ».
« LENCO ». Platine semi-professionnelle
TOUS CES MODÈLES SONT DISPONIBLES

« LE SUPERTRANSISTOR »

Récepteur portatif à **7 transistors** + 1 diode au germanium.
3 circuits MF accordés - BF push-pull en classe B.
PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES.
PUISSANCE et MUSICALITÉ REMARQUABLES
Haut-parleur 12 cm « Transistors » - **PRISE P.U.**
Présentation très soignée. Coffret matière plastique.
Couleur vert ou ivoire.
Dimensions : 24×15,5×7 cm. Poids : 1,500 kg.
COMPLET, en **pièces détachées**.... **30.120**

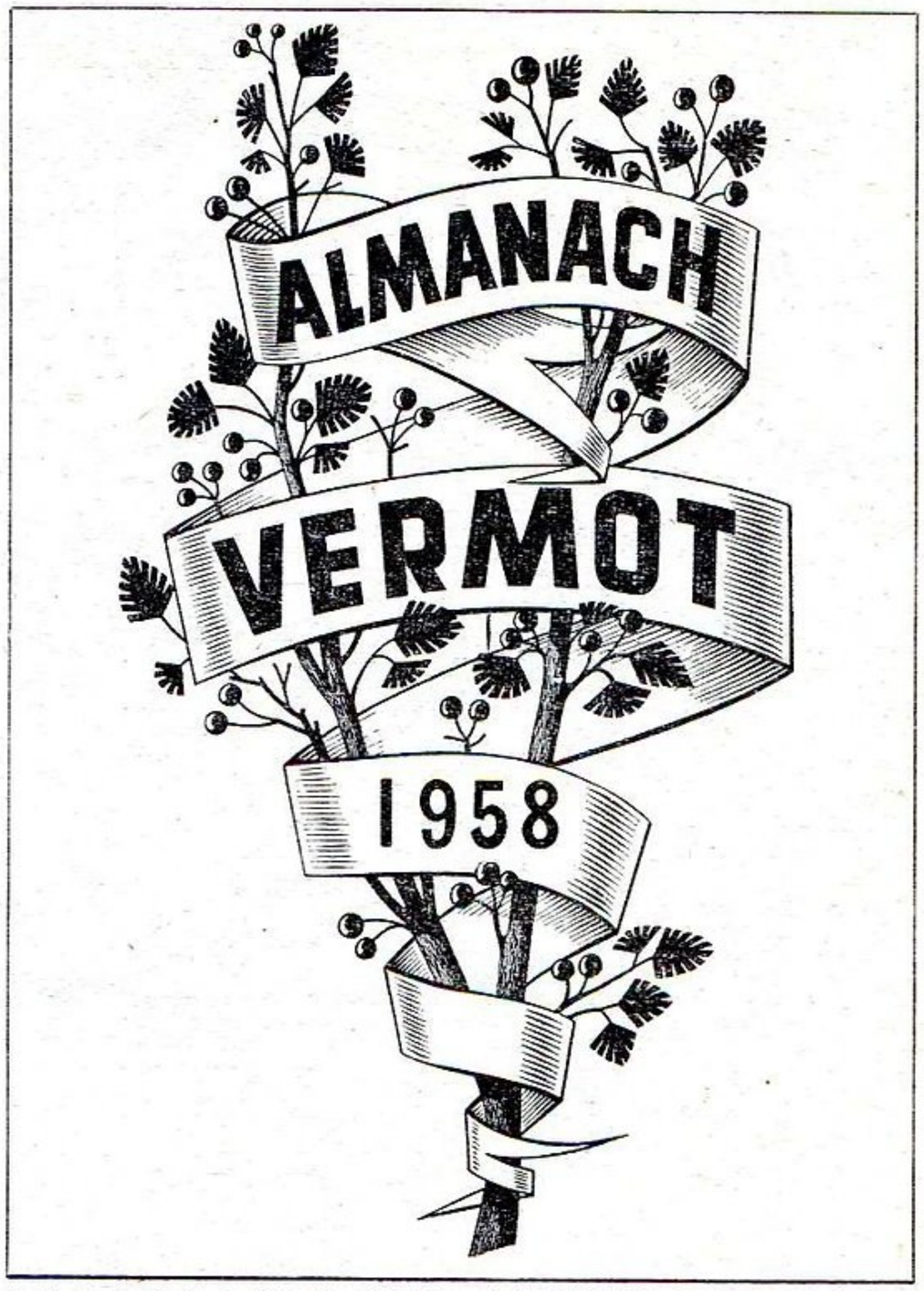
L'ENSEMBLE COMPLET, pris en une seule fois.
PRIX EXCEPTIONNEL..... **26.650**

48, rue Laffitte, 48
PARIS-9e
Tél. : TRUdaine 44-12

48, rue Laffitte, 48
PARIS-9e
Tél. : TRUdaine 44-12

Les prix s'entendent : taxes 2,75 %, emballage et port en plus.
C.C. Postal 5775-73 Paris. — Expéditions France et Union Française.
Catalogue général contre 120 F pour participation aux frais.

De la distraction pour toute l'année



L'ALMANACH VERMOT 1958
Est en vente partout : 195 francs

Devenez RADIO-TECHNICIEN

APRÈS **6** MOIS D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE!

...et vous aurez UNE BRILLANTE **SITUATION**

SANS AUCUN PAIEMENT D'AVANCE, *APPRENEZ*
LA RADIO et LA TÉLÉVISION

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.
Demandez aujourd'hui même la documentation gratuite.
Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR-DÉPANNEUR en RADIO-TÉLÉVISION
comporte 25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL
C'est une organisation unique au Monde

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VIIe)

ABONNEMENTS :
Un an..... 850 fr.
Six mois..... 450 fr.
Étranger, 1 an 910 fr.
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-Xe. 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.

M. P. S..., à Bruxelles, Belgique.

Demande quelques renseignements au sujet du petit récepteur permettant de capter le son de la télévision décrit dans notre n° 104.

1° En ce qui concerne le branchement des condensateurs de filtrage, est-il normal qu'un condensateur isolé de la masse et un autre qui ne l'est pas rejoignent la HT positive au même point. Quelle est l'utilité de ce montage ? Dans une polarisation par le moins, il voudrait aussi connaître la différence qu'il y a entre le montage où seul le condensateur de filtrage d'entrée est isolé de la masse et celui où les deux condensateurs le sont.

2° Quels seraient les changements à apporter aux bobinages pour recevoir les deux émissions belges de Bruxelles et serait-il possible de prévoir un moyen de réglage manuel pour obtenir l'accord sur l'une ou l'autre de ces émissions ?

3° Les transfos MF doivent-ils être blindés ? Quel est le diamètre des mandrins de la figure 4.

1° Il est normal qu'un condensateur isolé de la masse et un autre qui ne l'est pas rejoignent la haute tension positive au même point. Ce procédé est utilisé lorsqu'on insère une résistance dans le HT pour obtenir une polarisation des lampes. Il n'y a pratiquement aucune différence et comme vous le supposez, cela dépend du modèle de condensateur utilisé. Les deux manières employées sont également valables.

2° Pour recevoir les deux émissions belges, il suffit de réduire légèrement le nombre de tours du bobinage L3. Vous pouvez utiliser un condensateur variable de 30 pF au lieu d'un ajustable.

3° Les transformateurs MF ne doivent pas être blindés. Il faut utiliser un mandrin Lipa 8 mm.

M. A. J..., à Corbeil (Seine-et-Oise).

Demande, pour l'alimentation de deux téléviseurs, placés l'un au rez-de-chaussée et l'autre au premier étage du même immeuble, quelle antenne utiliser, le placement en hauteur et la direction, le raccordement des descentes aux postes, séparément et directement à l'antenne ou colonne et raccordement sur palier.

De plus, il voudrait savoir les transformations nécessaires pour utiliser un contrôleur « Chauvin et Arnoux » courant continu en courant alternatif ?

Pour alimenter deux téléviseurs avec la même antenne, vous pouvez utiliser une antenne normale à quatre éléments.

Cette antenne sera de préférence placée sur le toit de l'immeuble, bien dégagée. Il n'est pas conseillé de la mettre dans un grenier où le champ sera forcément affaibli et peut-être perturbé.

Pour le raccordement des téléviseurs, utilisez du coaxial 75 ohms.

D'autre part, il faut adjoindre à ce contrôleur un redresseur. Pour l'acquisition de ce redresseur,

Ce haut-parleur supplémentaire ne peut en aucun cas détériorer le récepteur.

Nous vous conseillons de consulter les Etablissements Chauvin et Arnoux en leur spécifiant le type de votre contrôleur.

M. A. M..., à Marseille.

Se plaint de la formation d'une bande blanche au bas de l'écran de son téléviseur au bout d'un quart d'heure de fonctionnement de ce dernier.

Il nous demande la cause et le remède :

La bande blanche que vous constatez dans le bas de l'image de votre téléviseur peut, peut-être, être supprimée en réglant les potentiomètres de linéarité de la lampe de puissance amplificatrice du balayage vertical.

Si en agissant sur ces réglages, vous ne parvenez pas à rétablir une image correcte, il faudrait soit changer la lampe qui peut être défectueuse, soit remplacer le transformateur de liaison avec les bobines de déviation qui lui aussi peut être défectueux.

M. Ab. L..., à Châtillon-sur-Seiche (Ille-et-Vilaine).

A construit un téléviseur 43 cm le « Météor », est satisfait des résultats obtenus, à part un seul petit défaut :

S'il supprime le comparateur de phase, en le mettant hors circuit, l'image est stable, mais il se produit sur la droite de l'écran une mince ligne blanche, peu visible quand il y a modulation, mais très lumineuse en l'absence de modulation image.

S'il met le comparateur de phase en circuit, il peut déplacer cette ligne jusqu'à l'extrême droite de l'écran et la faire disparaître.

Il nous demande l'origine de ce défaut et le remède ?

Le défaut constaté sur votre téléviseur est dû, à notre avis, à un manque de linéarité de l'ampli de balayage ligne. Il peut être dû soit à un défaut d'une lampe, soit à un défaut de transformateur ligne.

Parmi les lampes à incriminer, il y aurait lieu de classer la lampe de puissance de l'ampli balayage ligne et le booster.

M. J. H..., à Rouen (Seine-Maritime).

Voudrait construire un poste portatif piles-secteur pouvant servir en même temps de poste voiture avec antenne extérieure. Il nous demande :

— Si cette réalisation est intéressante et si il peut escompter un bon fonctionnement dans les trois cas.

— S'il n'y a pas à craindre en fonctionnement voiture, les vibrations de la voiture, pour un poste pas prévu spécialement.

— S'il peut espérer un bon fonctionnement en voiture avec antenne de toit et boîte d'alimentation ?

L'appareil que vous désirez réaliser est parfaitement convenable et, à la condition d'être muni d'un étage HF, doit pouvoir vous donner de bons résultats en voiture. Il est néanmoins certain, en raison des caractéristiques moins poussées des lampes batterie que les performances ne pourront égaler celles d'un poste voiture. Toutefois, nous vous le répétons, les résultats seront tout à fait acceptables. Il n'y a pas lieu de craindre les perturbations dues aux vibrations de la voiture.

M. J. C..., à Paris-XVIIe.

Possesseur d'un récepteur combiné « La Voix de son Maître » voudrait y adapter un modulateur de fréquence et si, avec un tel modulateur annexé la réception peut être excellente :

Pour équiper votre récepteur de manière à lui permettre de recevoir la modulation de fréquence, il faudrait lui adjoindre un adaptateur comme celui que nous avons décrit dans notre numéro 118 (août 1957).

Si votre appareil actuel a une bonne musicalité, il n'y a aucune raison pour qu'il ne vous donne d'excellents résultats pour la réception des ondes modulées en fréquence.

M. R. L..., à Montmerle (Ain).

Voudrait brancher un casque sur son poste piles-secteur nous demande la marche à suivre pour que, avec ce casque, le haut-parleur soit coupé sans inconvénient pour les lampes :

Pour placer une prise de casque sur votre poste, il suffit de brancher cette dernière entre la plaque de la 3Q4 et la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de 10.000 pF.

Pour interrompre le HP il suffit de prévoir un inverseur qui débranche la bobine mobile du secondaire du transfo et la remplace par une résistance de 2,5 ohms.

M. M. C..., à Fontenay-aux-Roses (Seine).

Voudrait améliorer son radio-phono par l'adjonction d'un ou plusieurs HP supplémentaires de gammes différentes, et nous demande les indications nécessaires :

Nous pensons que dans votre cas, la meilleure solution serait de brancher un haut-parleur de 12 cm sur la prise de HPS, de manière à favoriser la reproduction des notes aiguës. Ce haut-parleur sera à aimant permanent et sera branché sans transformateur.

SOMMAIRE DU N° 122 DÉCEMBRE 1957

Tube moderne à rayons cathodiques (la déviation)..... 21
Amplificateur 10 W (ECC83 - ECC82 - EZ80 - EL84)..... 25
Choix d'un détecteur de radioactivité. 30
L'électronique et les voyages interstellaires..... 35
Récepteur AM-FM (EF85 - ECH81 (2) - EL84 (3) - EF89 - GZ32 - EABC80).. 37
Détection d'autrefois et d'aujourd'hui. 43
Pour l'essai des condensateurs..... 45
Préampli pour magnétophone (EF86 - 6AU6 - EL84 - EZ80 - EM85)..... 47
Récepteur à amplification directe à transistors (GFT44 - GFT20 - GFT 32) 52
Dépannage des amplificateurs moyenne fréquence..... 55
Emetteur simple par les bandes 40 et 20 mètres (6AK5 - EL84 (2)..... 59
Thyratrons (comment fonctionnent les) 63
Utilisation des haut-parleurs..... 66

GROS GAIN ASSURÉ A ARTISAN ou commerçant pouv. construire en série petit app. à grande vente. Cédons prototype, noms des Fournisseurs et des Clients. **LABELEX, 15, av. P.-V.-Couturier, Fresnes (Seine).**

Platine magnétophone qual. profes. moteur allemand une et deux vit. Enregistreur de haute fidélité. Table baffle 3 H.P. Micros. **GÉNÉRAL PHOTO CINÉ 91, rue Lafayette, Paris. TRU. 07-81.**

PUBLICITÉ :
J. BONNANGE
62, rue Violet
- PARIS (XVe) -
Tél. : VAUGIRARD 15-60

Le précédent n° a été tiré à 42.056 exemplaires
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

TÉLÉ MULTI CAT

LE TÉLÉVISEUR MODERNE DE LUXE

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

SIMPLES CLAIRS FACILES

GRANDES PERFORMANCES INCOMPARABLES

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

EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

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

FAITES DÈS MAINTENANT VOTRE RÉSERVATION POUR NOEL

"TELEMULTICAT"

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

CRÉDIT
4.800 fr. par mois

"TELEMULTICAT"

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

CRÉDIT
5.800 fr. par mois

SONORISATION

NOUVEAUX ÉLECTROPHONES ULTRA-LÉGERS

9 WATTS **VIRTUOSE PP9** 9 WATTS

Conçu avec les derniers-nés des tubes modernes type U.
Châssis en pièces détachées. **3.990** 4 tubes Noval..... **2.450**
HP tic. inv. 21 **1.750** ou inv. 24 **2.190**

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

ET CHANGEUR AUTOMATIQUE MONARCH

CHEF-D'ŒUVRE DE CONSTRUCTION ET DE PERFECTION TECHNIQUE
IL JOUE APRÈS AVOIR CHANGÉ AUTOMATIQUEMENT DES DISQUES MÉLANGÉS

Changeur 3 vitesses : EXCEPTIONNEL **11.500** | Changeur 4 vitesses : EXCEPTIONNEL **16.000**

★ DISPONIBILITÉ LIMITÉE, VU LICENCE D'IMPORTATION. ★
Vendu par priorité avec l'ensemble Virtuose PP9 et 1.000 supplém. sans l'ensemble.

◆◆ **LE SEUL ÉLECTROPHONE CHANGEUR EN FRANCE** ◆◆
SCHÉMAS ET DEVIS DÉTAILLÉ SUR DEMANDE

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

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms - Mélangeur - 3 entrées micro - 2 pick-up.
Châssis en pièces détachées avec coffret métal, poignées..... **27.900**
HP : 2 de 28 cm ou 1 de 34 cm... **16.500**
2 ECC82, 2 6L6, GZ32..... **4.240**
Schémas-devis sur demande
Monté en ordre de marche
CRÉDIT POSSIBLE
VOIR nos TOURNE-DISQUES et CHANGEURS

Vous pouvez le finir en 30 minutes

AMPLI VIRTUOSE PP XII

LE PLUS PUISSANT PETIT AMPLI
Musical et puissant (12 W p.-pull)
Châssis en pièces détachées.... **7.840**
HP 24 cm Ticonal AUDAX..... **2.590**
ECC82, EBF80, EL84, EL84, EZ80. **2.360**
FOND, capot av. poignée..... **1.600**

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

Vous pouvez le finir en 30 minutes

MONTE-CARLO TC5 CLAVIER
portatif luxe tous courants
Châssis en pièces détachées.... **6.390**
5 miniat. **2.260** HP 12 Tic.. **1.390**

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

SAINT-SAENS 7 BICANAL

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

DEUX SUPERS A MODULATION DE FRÉQUENCE

BIZET 7 FM
SUPER-MÉDIUM POPULAIRE A
MODULATION DE FRÉQUENCE
PO, GO, OC et FM
Châssis en pièces détachées... **14.390**
7 tubes novals **3.570** 2 HP... **2.700**
Ébénisterie « Andreas » avec cache **4.600**

LISZT 10 FM.3D
HAUTE FIDÉLITÉ - 3 HP
LE GRAND SUPER-LUXE PUSH-PULL A
MODULATION DE FRÉQUENCE
Matériel franco-allem. PO, GO, OC, BE, FM.
Châssis en pièces détachées... **19.240**
10 tubes novals..... **5.190**
3 HP (graves médium aiguës).. **5.340**

PARSIFAL P.P.10 - HF
10 Tubes Noval — 5 Gammes —
Châssis en pièces détachées : **14.300**
10 Noval : **4.560** — HP 24 cm : **2.590**
Très facile à construire : demandez schémas, devis.

BORODINE P.P.11
10 GAMMES, DONT 7 BE, 11 TUBES, 12 WATTS
Un récepteur remarquable.
Châssis en pièces détachées.. **27.850** Tubes (au lieu de 6.175).. **4.760**
HP 24..... **2.590** Schémas-Devis sur demande.

NOUVEAU **TRIDENT 6** *NOUVEAU*
MAGNIFIQUE SUPER-MÉDIUM A CADRE INCORPORÉ
Châssis en pièces détachées..... **8.150** 6 lampes NOVAL..... **2.850**
H. P. 17 Ticonal..... **1.430**

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

ZOÉ LUXE 54
Pile ou pile-secteur portable.
Châssis en pièces détachées.... **5.380**
4 miniat.... **2.280** HP Audax **1.990**
Mallette luxe .. **2.990** Piles. **1.150**
Zoé pile-secteur, suppl..... **1.350**
Schémas-devis sur demande.

BRAHMS PP9 BICANAL

GRAND SUPER P. PULL AVEC DEUX HP
Excellente sensibilité sans souffle. Contrôle séparé graves-aiguës.
Châssis en pièces détachées... **14.890**
9 tubes novals (2 × EL84)..... **4.240**
2 HP spéciaux..... **4.240**

CONTROLEUR UNIVERSEL ÉLECTRONIQUE

Adopté par : Université de Paris, Hôpitaux de Paris, Défense Nationale, etc...
COMPORTE EN UN SEUL TENANT :
1. Voltmètre électronique,
2. Ohm-Mégohmmètre électronique,
3. Signal tracer HF-BF.

DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE
LOCALISE LA PLUS DIFFICILE PANNE DE RADIO OU DE TÉLÉVISION
Prix NET inconnu jusqu'alors (y compris Taxes, TVA, etc...) :
52.000
Notice descriptive sur demande.
CRÉDIT 2.960 F par mois.

SACHEZ DONC CHOISIR PARMI NOS

18 MONTAGES ULTRA-FACILES

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

SAVEZ-VOUS POURQUOI ?

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

POUR CHOISIR VOTRE ÉBÉNISTERIE de récepteur d'électrophone etc...
VOUS AVEZ INTÉRÊT A CONSULTER NOTRE
DÉPLIANT EN COULEURS
Demandez-le.

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

POSTE VOITURE
DE RENOMMÉE MONDIALE
Prêt : **18.800.** Notice sur demande

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

OUTRE-MER

DIDerot 84-14

★

EXPORTATION

C.C.P. 6963-99

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

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

COMMENT FONCTIONNE UN TUBE MODERNE A RAYONS CATHODIQUES (1)

LA DÉVIATION

Par L. CHRÉTIEN, *Ingénieur E. S. E.*

Dans un précédent article, nous avons déjà analysé le fonctionnement du canon « à électrons » d'un tube moderne et de l'ensemble assurant la « concentration ». Il faut, en effet, obtenir sur l'écran un point lumineux aussi fin que possible. C'est à cette seule condition que le tracé de l'oscillogramme ou celui de l'image de télévision sont parfaitement nets.

Nous avons reconnu que cette concentration pouvait être obtenue de bien des manières différentes, mais qu'en réalité ces méthodes utilisaient soit l'action d'un champ magnétique, soit celle d'un champ électrique.

Cette double possibilité se retrouve également en ce qui concerne « la déviation du faisceau ». Question que nous allons précisément examiner dans l'article ci-dessous.

Deux systèmes de déviation.

Un faisceau d'électrons en mouvement, c'est évidemment un déplacement de charges électriques. Placée dans un champ électrique, chacune de ces charges est soumise à une force et, par conséquent, contrainte à un changement de direction. Tel est le principe de la *déviation électrostatique*.

Mais un électron en mouvement constitue également un courant électrique élémentaire. A ce titre, il est le point d'application d'une force qui le déplace de sa trajectoire s'il est placé dans un champ magnétique. Il s'agit alors de la *déviation magnétique*.

Toutefois, avant même d'entrer dans le détail, il importe de souligner que les propriétés générales des deux types de déviation sont extrêmement différentes. C'est précisément, ce que nous reconnaîtrons plus loin.

La déviation électrostatique.

Le principe de la déviation électrostatique est illustré par la figure 1. Le faisceau électronique passe entre eux plaques de déviation qu'on peut considérer comme les armatures d'un condensateur entre lesquelles est maintenue une différence de potentiel. Il en résulte l'existence d'un *champ électrique* entre les plaques.

Par définition, toute charge électrique placée dans ce champ est soumise à une force dirigée dans le sens des lignes de force du champ.

A partir du moment où ils pénètrent dans le champ (point B), les électrons deviennent le point d'application d'une force dirigée de haut en bas. Ainsi, au lieu de continuer leur route suivant la ligne droite ABZ2, les électrons sont déviés suivant une certaine courbe BC. L'étude mathématique nous montrerait que cette courbe est, en réalité, un *arc de parabole* (voir *fig.* 2). Au point C, les électrons sortent du champ électrique et ne sont plus soumis à aucune force. En conséquence, ils se déplacent alors suivant une ligne droite qui est précisément la tangente à la parabole au point C.

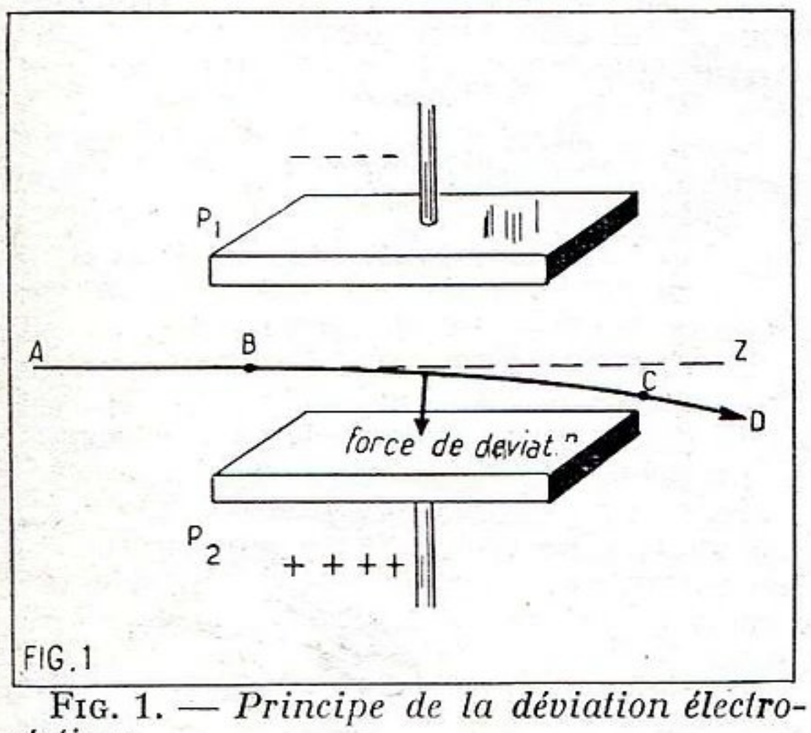


FIG. 1. — *Principe de la déviation électrostatique.*

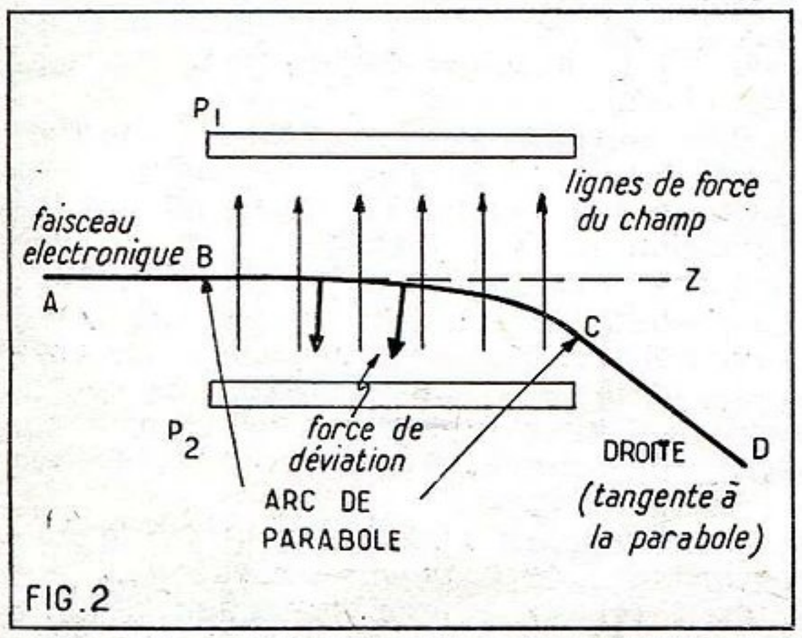


FIG. 2. — *La direction du faisceau à la sortie est la tangente à l'arc de parabole.*

QUELQUES REMARQUES IMPORTANTES

Sens de la déviation.

La direction de la force de déviation est constante ; quelle que soit la direction suivie par l'électron. Dans le cas d'une disposition analogue à la figure 2, le faisceau dévié demeure très exactement dans le plan de la figure.

Variation de vitesse.

A l'entrée dans le champ électrique, l'électron est animé d'une certaine vitesse longitudinale V_1. Cette vitesse demeure constante, puisque la force de déviation est perpendiculaire. Mais, pendant le parcours dans le champ électrique, l'électron acquiert une vitesse transversale V_2, dans un sens exactement perpendiculaire.

La vitesse le long de la trajectoire est la résultante de la composition de ces deux vitesses.

C'est d'ailleurs ce qui détermine la trajectoire parabolique : *vitesse* longitudinale constante, combinée avec une *force* transversale également constante.

Mais il est certain que la vitesse résultante V_r est plus grande que V_1. *Il en résulte nécessairement que l'électron a acquis une certaine énergie supplémentaire pendant son passage dans le système déflecteur.* Cette énergie a nécessairement été fournie par la source de déflexion. Cette remarque est importante.

Il est également essentiel de remarquer que la concentration dépend de la vitesse des particules. On peut donc en conclure qu'on pourra éprouver une certaine difficulté à obtenir un « spo » parfaitement concentré sur la surface entière de l'écran.

En pratique, il importe de noter que les plaques de déviation doivent être portées, en moyenne, au même potentiel que l'anode. Faute de cela, le faisceau serait repoussé et ne traverserait pas les plaques.

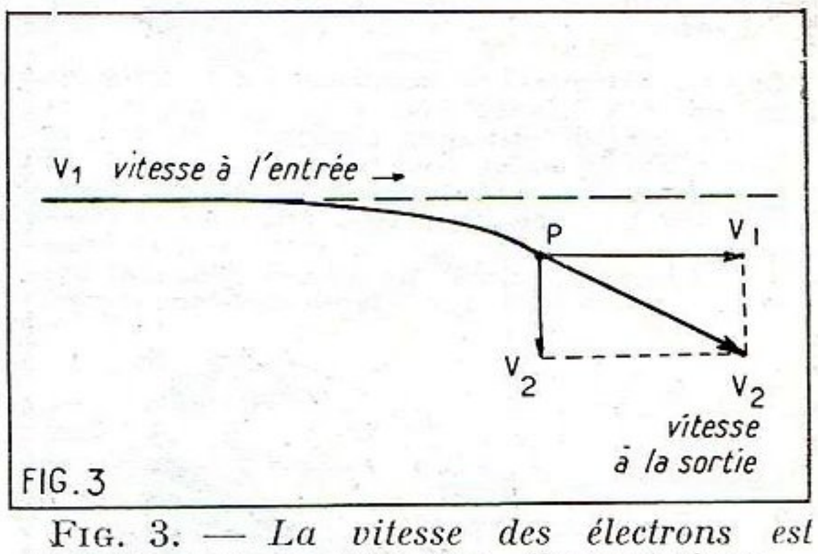


FIG. 3. — *La vitesse des électrons est modifiée par la déviation électrostatique.*

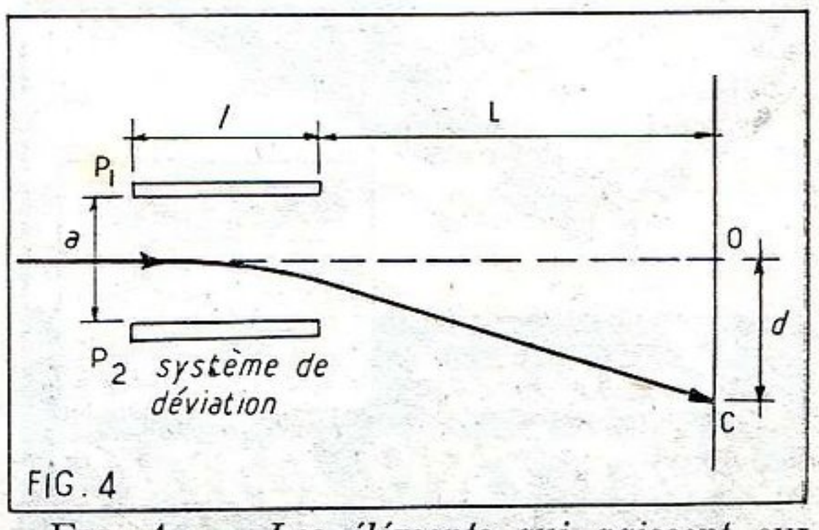


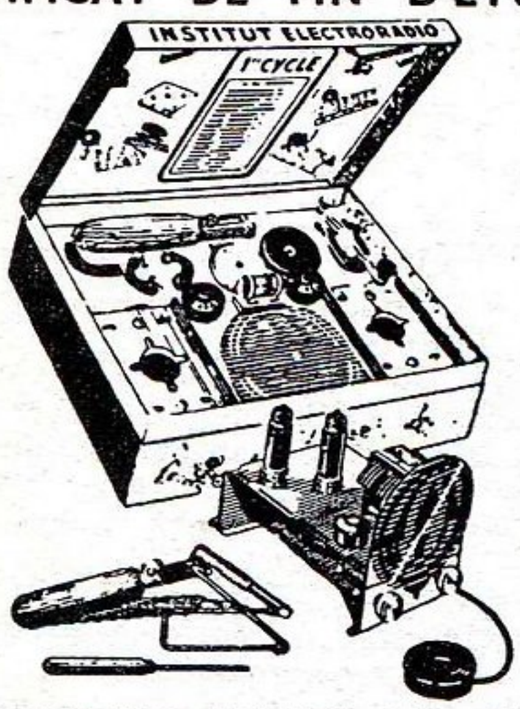
FIG. 4. — *Les éléments qui agissent sur la déviation* d.

(1) Voir *Radio-Plans* n° 121.

Apprenez facilement la RADIO par la MÉTHODE PROGRESSIVE

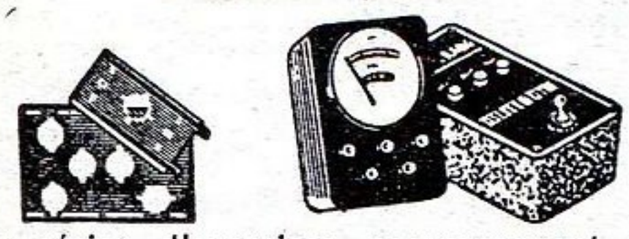
Tous les jeunes gens devraient connaître l'électronique, car ses possibilités sont infinies. L'I.E.R. met à votre disposition une méthode unique par sa clarté et sa simplicité. Vous pouvez la suivre à partir de 15 ans, à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence : France, Colonies, Etranger.

CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES



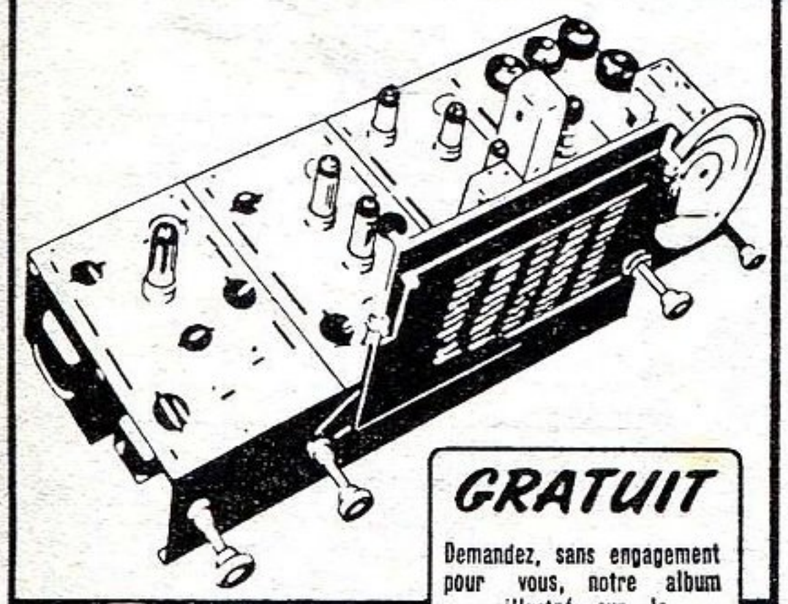
PLUS DE 500 PAGES DE COURS

Notre programme de cours par correspondance est établi pour être étudié en six mois, à raison de deux heures par jour. Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comprennent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos.



Des séries d'exercices accompagnent ces cours et sont corrigés par nos professeurs. Quatre cycles pratiques permettent de réaliser des centaines d'expériences de radio et d'électronique. L'outillage et les appareils de mesures sont offerts GRATUITEMENT à l'élève.

Car les travaux pratiques sont à la base de la méthode d'enseignement de l'I.E.R., et l'élève apprend ainsi en construisant. Il a la possibilité de créer de nouveaux modèles, ce qui développe l'imagination et la recherche. En plus des connaissances acquises, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques.



GRATUIT

Demandez, sans engagement pour vous, notre album illustré sur la MÉTHODE PROGRESSIVE

Institut ÉLECTRO RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS-8e

De quoi dépend la grandeur de la déviation d ?

La grandeur de la déviation *d* (*fig.* 4) peut naturellement se calculer. Mais avec simplement un peu de bon sens, on peut déterminer facilement les facteurs qui agissent sur elle.

D'abord, la déviation sera d'autant plus grande que la force de déviation sera elle-même plus importante. Celle-ci, à son tour, est déterminée par la valeur du champ électrique. Or, un champ électrique s'évalue par exemple, en volt par mètre. Il est, en effet, proportionnel à la tension appliquée entre les deux plaques Vd et inversement proportionnel à la distance *a* qui les sépare.

Pour que l'action d'une force soit suivie d'un effet notable, il faut évidemment qu'elle puisse s'exercer pendant un temps assez long. On peut conclure de cette remarque que la déviation sera influencée par la longueur l des plaques de déviation.

La vitesse des électrons sera le second facteur. Si les électrons vont vite, ils ne séjourneront guère entre P1 et P2. Or, la rapidité des électrons dépend essentiellement de la tension d'accélération V appliquée au tube cathodique.

Enfin, il suffit de jeter un coup d'œil sur la figure 4 pour constater que la déviation sera proportionnelle à L, distance qui sépare la sortie des plaques de déviation de l'écran où apparaît le spot lumineux. On peut dire que L joue le rôle d'un véritable levier optique.

La formule de calcul confirme exactement les prévisions précédentes. Elle est, en effet :

$$d = \frac{1}{2}\frac{Vd}{aV}\,lL$$

Vd : tension de déviation appliquée entre les plaques.

V : tension d'accélération.

Influence de la masse des projectiles.

On peut s'étonner que cette formule ne fasse intervenir ni la charge de l'électron, ni sa masse m ; ou — ce qui revient au même — le rapport entre les deux e /m.

Il faut conclure de cela que si le faisceau cathodique contenait des ions, beaucoup plus lourds que des électrons, ils seraient exactement déviés de la même manière. Cela peut sembler étonnant ; car, enfin, il semble que mécaniquement on puisse plus facilement dévier des projectiles légers que des projectiles lourds. N'en serait-il pas de même quand il s'agit de particules élémentaires ?

En réalité, la mécanique de ces projectiles invisibles est cependant la même que la mécanique classique. Si la déviation ne dépend pas de la masse, c'est pour une raison bien simple. La formule suppose, en effet, que toutes les particules ont subi l'accélération de la même tension V. Les projectiles lourds sont ainsi beaucoup moins rapides. Il en résulte que leur passage entre les plaques de déviation *dure plus longtemps*. Ainsi, on rattrape exactement d'un côté ce qui avait été perdu de l'autre. La compensation est parfaitement exacte.

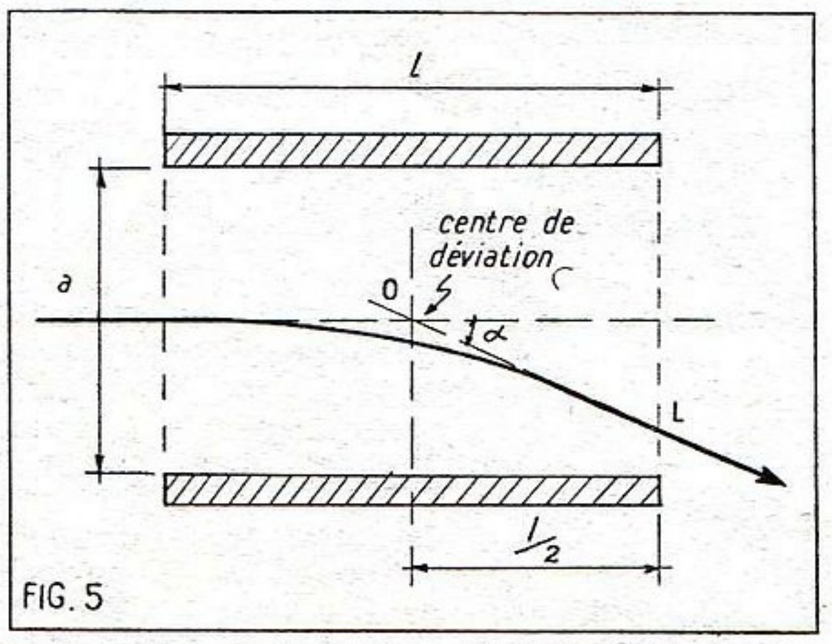


FIG. 5. — *Avec la déviation électrostatique, le centre de déviation est situé au milieu des plaques de déviation.*

Conséquence : Pas de tache ionique.

La conséquence qui découle de cette compensation est très importante en pratique. Si le faisceau cathodique comporte des particules lourdes, comme des ions, la déviation subie est la même que celle des électrons. C'est pour cette raison fort simple que les tubes à déviation électrostatique ne présentent pas de tache ionique.

Il est donc parfaitement inutile de les munir d'un piège à ions.

Le tube pour Télévision.

Le tube destiné à la télévision doit nécessairement avoir un grand écran. On a commencé avec des tubes de 22 centimètres.

Or, aujourd'hui, le téléviseur du modèle standard est équipé d'un tube de 43 centimètres de diagonale et le nombre relatif de tubes de 54 est en augmentation.

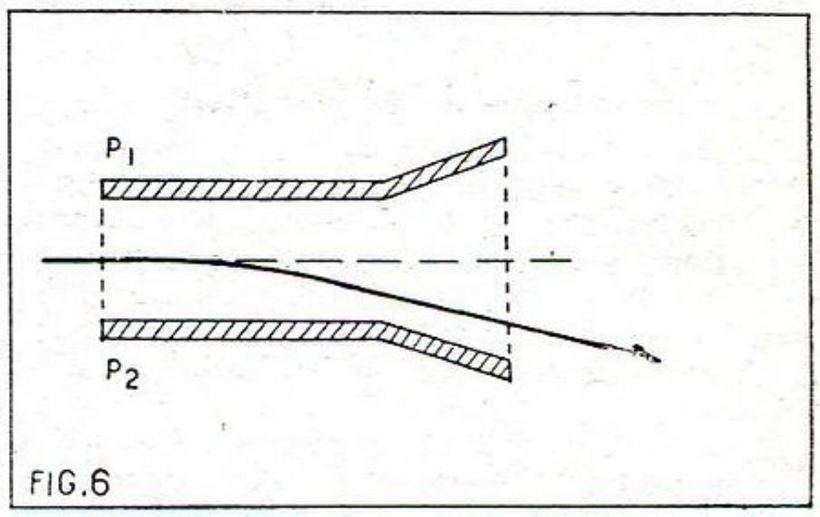


FIG. 6. — *L'utilisation de plaques de déviation non parallèles permet d'augmenter quelque peu l'angle de déviation pour une même sensibilité.*

Le tube de télévision est donc nécessairement un tube permettant d'obtenir une grande déviation. Est-ce possible avec un tube électrostatique ?

Considérons la figure 5, qui nous permet de définir *l'angle de déviation* et le *centre de déviation* O. Une des propriétés géométriques de la parabole permet de situer très exactement le centre de déviation à mi-chemin des plaques de déviation.

Il est bien évident que l'angle de déviation maximum correspond à la situation de la figure 5 : le rayon émergeant occupe la position OL, c'est-à-dire qu'il est exactement tangent aux plaques de déviation. Un angle plus grand que α amènerait l'interception du faisceau par la plaque de déviation et, par conséquent, sa suppression.

L'augmentation de l'écartement *a* n'est pas une solution : on diminue en effet la sensibilité du tube et il n'y a rien à gagner à cette mesure. Il en est exactement de même du raccourcissement de la longueur des plaques l.

Une solution très fréquemment utilisée pour les oscillographes cathodiques est illustrée par la figure 6. Les plaques de déviation ne sont parallèles que sur une certaine longueur. Au-delà, elles divergent. Cette solution n'est qu'un pis-aller.

Si nous examinons maintenant de nouveau la figure 4, nous constatons que la seule solution possible pour couvrir un écran de grande surface, c'est d'agir sur la distance L.

C'est donc en réalité, augmenter la longueur du tube à rayons cathodiques.

Or, il est certain que la tendance actuelle est d'employer des tubes de plus en plus courts. Mais on peut chercher à préciser

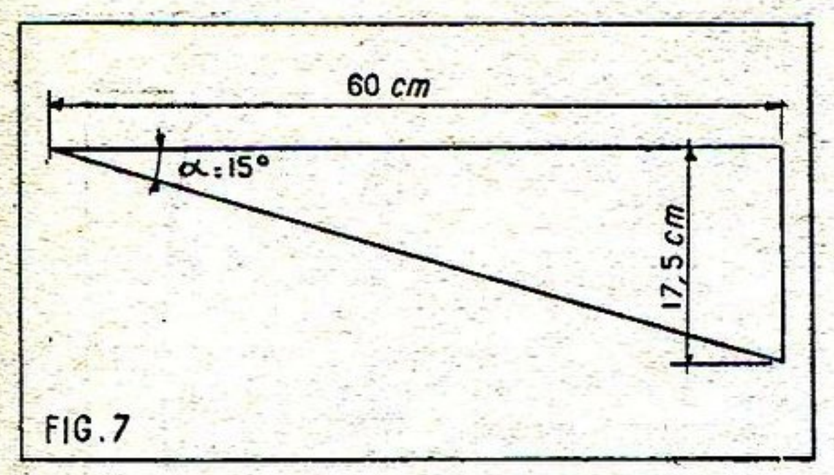


FIG. 7. — *Dans un tube à déviation électrostatique de 43 centimètres de diagonale, le centre de déviation serait à 60 centimètres de l'écran.*

qu'elle est exactement la situation avec un tube électrostatique.

L'angle de déviation maximum dont la valeur est de 2 α ne peut guère dépasser pratiquement 30°. Dans un tube de 43 centimètres de diagonale, la largeur totale d'image est de 35 centimètres. La demi-largeur est donc de 17,5 centimètres. On peut facilement déterminer par le calcul ou, plus simplement encore, graphiquement (voir *fig.* 7) que la distance entre l'écran et le centre de déviation doit être de 60 centimètres. La longueur totale d'un tel tube *serait supérieure à 75 centimètres.* Autant dire qu'il serait irréalisable. Il serait, en effet, impossible de fabriquer une ampoule de verre de cette taille... et pouvant résister aux poussées de la pression atmosphérique.

C'est donc, pour la télévision, la condamnation sans appel des tubes à rayons cathodiques à déviation électrostatique.

Un autre argument.

Cette condamnation peut d'ailleurs être confirmée par un autre argument, tiré du fait que la déviation est, pour une structure donnée, inversement proportionnelle à la tension d'accélération subie par les électrons. Le tube de télévision doit fournir une image très brillante, facile à observer, même avec une lumière ambiante assez importante. Ce résultat ne peut être obtenu qu'avec une tension d'accélération d'au moins 12 à 14 kV. Dans ce cas, la sensibilité de la déviation électrostatique devient extrêmement faible. La mise au point des dispositifs de balayage poserait des problèmes presque impossibles à résoudre.

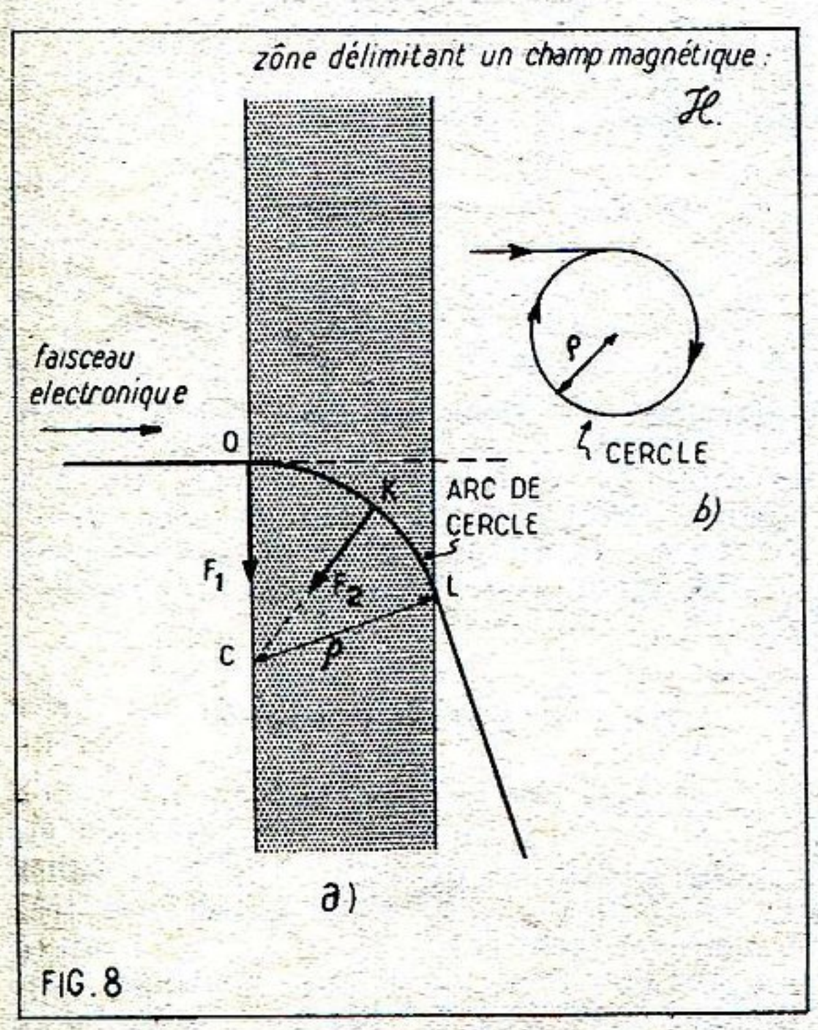


FIG. 8. — *La trajectoire d'un électron dans un champ magnétique uniforme est circulaire.*

LA DÉVIATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Le principe. Imaginons qu'un faisceau électronique, animé d'une certaine vitesse v pénètre (*fig.* 8) dans la zone hachurée délimitant un champ magnétique. Nous supposons que les lignes de forces sont perpendiculaires au plan de la figure et, par conséquent, ne sont pas représentées.

Au moment où il entre dans cette zone, chaque électron est soumis à une force OF perpendiculaire à sa direction et dont la grandeur est *Hev*, e étant la charge électronique élémentaire.

On pourrait être tenté de se reporter à la figure 2 et se dire que le problème est le même. On ferait, ainsi que nous allons le voir, une grossière erreur. En effet, dans la figure 2, la direction de la force de déviation est confondue avec celle des lignes de force du champ électrique. Dans le cas d'un champ uniforme, elle est invariable et en grandeur et en direction.

Dans le cas de la figure 8, la force s'exerce dans une direction perpendiculaire à la fois aux lignes de force du champ magnétique et à la direction de l'électron.

Or, la direction de l'électron se modifie sous cette influence et il en résulte que la direction de la force de déviation change en même temps.

Elle était OF, à l'entrée dans le champ magnétique, elle devient KF2 au point K, etc... Le mouvement n'est donc plus du tout le même. Avez-vous déjà observé un jeune chat qui cherche à attraper sa queue ? Il se déplace pour l'atteindre... Mais ce déplacement entraîne nécessairement un mouvement de fuite de l'appendice... qui paraît ainsi inaccessible. Le résultat ? Le petit chat tourne en rond.

Il en est exactement de même pour l'électron. Placé brusquement dans un champ magnétique uniforme, il décrit une trajectoire circulaire (*fig.* 8 b). Si l'espace, où règne le champ magnétique est limité, il décrit un arc de cercle. On peut facilement calculer que le rayon de ce cercle est donné par la formule :

$$\varrho = \frac{v}{H\,e/m}$$

On voit ainsi que le rayon de courbure est d'autant plus petit que l'électron va plus lentement (v petit) et que le champ magnétique *H* est intense.

La vitesse n'est pas modifiée.

Nous avons reconnu précédemment que la déviation électrostatique provoquait nécessairement une modification de la vitesse de l'électron le long de sa trajectoire (*fig.* 3).

En est-il de même dans le cas de la déviation par champ magnétique ? Pour qu'il puisse y avoir une modification de la vitesse il faut que la force de déviation accomplisse un certain travail. L'énergie ainsi dépensée est communiquée à l'électron sous forme d'un accroissement d'énergie cinétique, c'est-à dire, en réalité, de vitesse.

On apprend en mécanique que le travail d'une force est le produit de l'intensité de cette force par son déplacement, dans la direction de la force. Or, dans le cas qui nous intéresse, la déviation de la force est constamment perpendiculaire au déplacement de son point d'application : c'est une des propriétés bien connues du cercle. Il en résulte que cette force ne peut accomplir aucun travail et qu'en réalité, la déviation magnétique n'apporte rigoureusement aucune modification de vitesse de l'électron sur sa trajectoire.

Les conséquences de ce fait sont de la plus extrême importance. Elles peuvent se résumer en une seule phrase : aucune énergie n'est échangée entre un faisceau d'électrons et un champ magnétique.

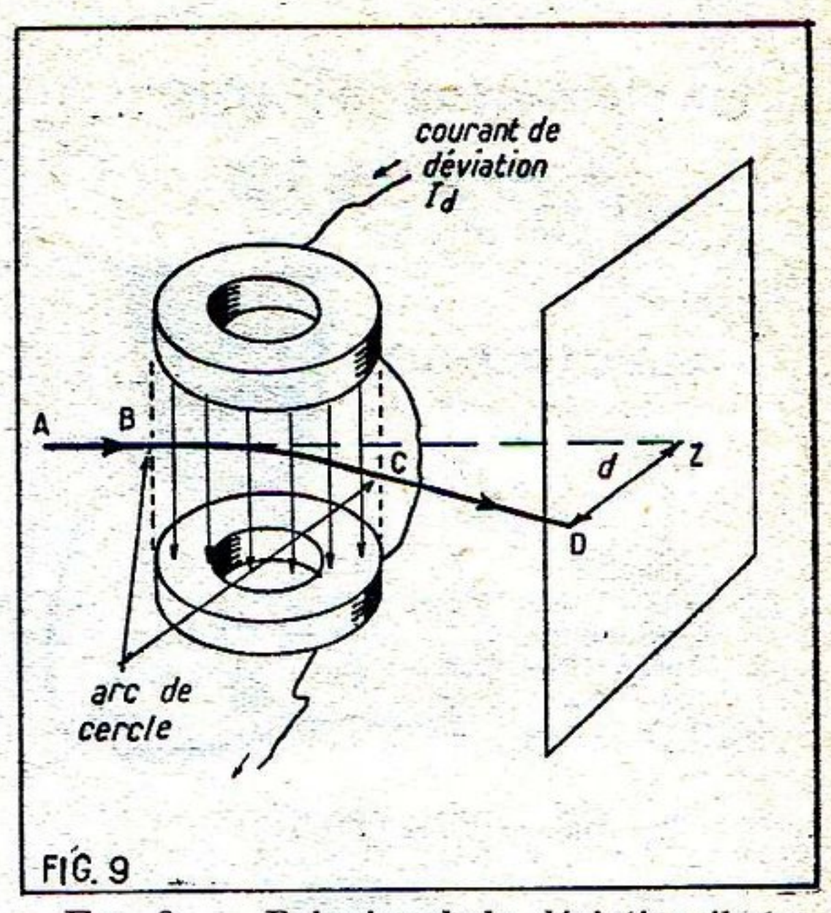


FIG. 9. — *Principe de la déviation électromagnétique.*

Parmi les conséquences pratiques, on peut citer le fait qu'il est possible d'obtenir la déviation d'un faisceau électronique au moyen d'un aimant permanent. S'il y avait échange d'énergie, l'électron puiserait celle-ci dans le champ magnétique produit par l'aimant *et en provoquerait nécessairement la désaimantation.* Il serait donc impossible d'utiliser des aimant pour la concentration ou pour la correction des pièges à ions.

Principe de la déviation électromagnétique.

La figure 9 permet de comprendre facilement le principe de la déviation électromagnétique. Le faisceau suivrait normalement la trajectoire ABZ. Mais, en passant entre les deux bobines parcourues par le courant de déviation I_d, il subit l'influence du champ magnétique. La trajectoire BC est un arc de cercle.

A la sortie de la zone où se manifeste le champ magnétique, au point C, le faisceau électronique poursuit sa marche selon la tangente au cercle.

On notera que la déviation d s'effectue dans une direction perpendiculaire à celle qui serait obtenue si les deux bobines étaient remplacées par des plaques de déviation (*fig.* 1 *et* 2). En d'autres termes, le plan de déviation est parallèle à celui des bobines.

Il en résulte cette conséquence très importante qu'il est possible d'atteindre des angles de déviation considérables sans que le faisceau risque d'atteindre les enroulements.

La formule de calcul.

L'étude complète du problème nous amènerait à cette conclusion que la déviation

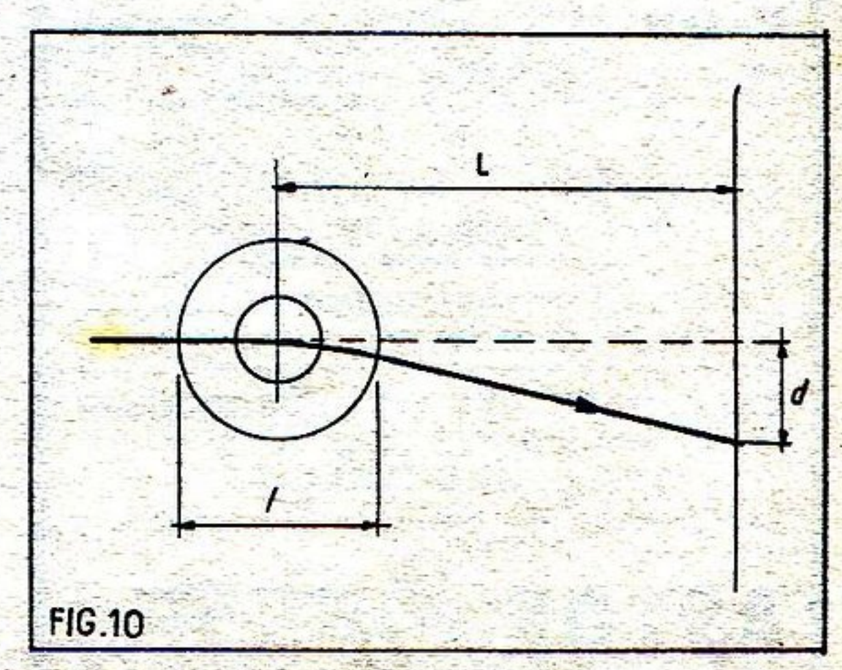


FIG. 10. — *Les éléments intervenant dans la déviation magnétique.*

En plein cœur de PARIS...

ASTOR

ELECTRONIC

MÉTRO : MONTMARTRE

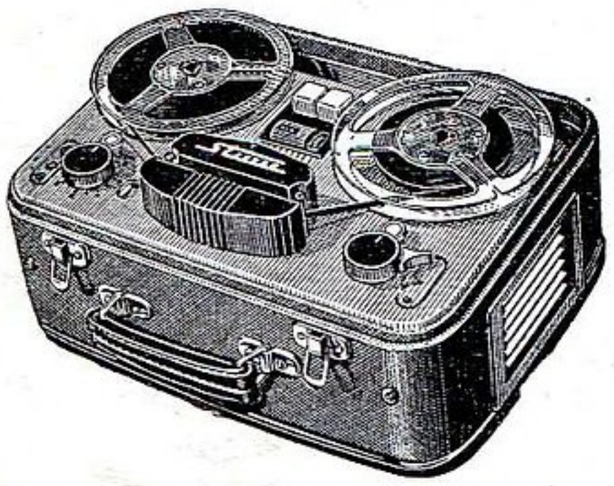
LE PREMIER MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS fonctionnant SUR PILES

LE « BUTOBA »

Dimensions : 38 × 30 × 13 cm.

ALIMENTATION : 4 PILES TORCHE 1,5 V ou **Accumulateur de 6 volts.**
Mise en marche par moteur spécial à ressort.
Durée de fonctionnement : **22 et 40 minutes.**
Commandes par poussoirs.
Courbe de réponse : 50-9.000 HZ ± 3 db.
Haut-parleur elliptique **incorporé - Sortie push-pull.**
6 transistors : OC 603 - OC 72 - 2 × GFT21 - 2 × GFT32
1 tube DM71 **(trait magique).**
2 diodes au germanium GSD 4/12.
Prise micro, impédance d'entrée 200 ohms.

LE « DIXI »



2 vitesses - 4,75 et **9,5 cm.** Compteur de bande avec remise à zéro manuelle. Retour et avance rapides par touches.
BANDE PASSANTE { **9,5 - 60 à 10.000** p/s **sans chute.** / **4,75 - 60 à 4.500** p/s **sans chute.**
PRISE HPS - CONTROLE TONALITÉ - CONTROLE DE L'ENREGISTREMENT par œil magique
Microphone dynamique à bobine plongeante. Blocage de l'enregistrement pendant le rebobinage
TOUS SECTEURS : 110 à 220 V
Livré avec micro et bande

DÉPOSITAIRE
TELECTRONIC. Prix : 62.245 F

DÉPANNAGE DES MAGNÉTOPHONES DE TOUTES MARQUES PAR SPÉCIALISTE
Tous renseignements gratuits en se référant de la Revue.

ASTOR **39, Passage Jouffroy** (12, Boulevard Montmartre) PARIS-9e
ELECTRONIC TÉL. : PRO 86-75

GÁLLUS-PUBLICITÉ

d (*fig.* 10) peut être calculée au moyen de la formule suivante :

$$d = kI_d\, lL \sqrt{\frac{e}{m} \times \frac{1}{2V}}$$

Dans laquelle les grandeurs l et L sont définies par la figure 10.

K est une constante qui dépend de la forme et de la construction des bobines.

V est la tension d'accélération subie par les électrons.

Quelques remarques importantes.

Cette formule permet de faire quelques commentaires très importants.

Comme dans la déviation électrostatique, on voit l'importance de l et de L.

Il faut noter que le rapport e/m intervient dans cette formule. Cela veut dire que si le faisceau contient des particules électrisées qui ne sont pas des électrons, la déviations de prendra pas la même valeur. Le rapport e/m est, en effet, ce qui permet l'indentification d'une particule quelconque.

Quand il s'agit de déviation magnétique, l'agent moteur n'est plus une tension, *mais une intensité de courant* I_d.

Cette remarque essentielle permet d'interprêter certaines particularités de la déviation magnétique. Le coefficient k de la formule précédente fait intervenir nécessairement le nombre de spires de la bobine. Ce qui compte, en fait, c'est le produit du nombre de spires par l'intentité de courant, c'est-à-dire la quantité d'*ampère-tours*.

C'est une remarque que nous avions déjà faite à propos de la concentration magnétique. Comme dans ce dernier cas, on peut faire une économie considérable d'ampère-tours en canalisant les lignes de force dans un circuit magnétique approprié.

L'angle de déviation.

Il suffit d'examiner la figure 9 pour constater que l'angle de déviation peut prendre des valeurs considérables, beaucoup plus considérables que dans la déviation électrostatique. Dans ce dernier cas, la valeur maximum est de l'ordre de 30°.

Il est bien évident que la longueur du tube est, pour un diamètre d'écran donné, d'autant plus réduite que l'angle de déviation est plus grand.

L'angle prévu pour les premiers tubes électromagnétiques était de 56°. Puis on adopta 70°. On peut prévoir que, pendant la saison prochaine, de très nombreux téléviseurs serait équipés avec des tubes de 43 et de 54 prévus pour une déviation angulaire de 90°.

Dans un tube à déviation de 90°, la longueur totale est du même ordre de grandeur que la diagonale de l'écran. Il semble qu'on puisse aller encore plus loin dans cette voie. Les télétechniciens des Etats-Unis utilisent couramment depuis plusieurs mois des tubes prévus pour une déviation angulaire de 110°. Ainsi, la profondeur d'un tube de 54 n'est plus que d'environ 36 centimètres (*fig.* 11). Il devient ainsi beaucoup plus facile de présenter agréablement des ébénisteries pour téléviseur.

En revanche, le problème des distorsions géométriques de la déviation doit présenter quelques difficultés, ainsi que celui de la déviation elle-même.

Influence de la tension d'accélération.

Nous n'en avons pas encore terminé avec l'examen de la formule de déviation. Il nous faut examiner l'importance de la vitesse du faisceau, c'est-à-dire le rôle que joue la tension d'accélération V.

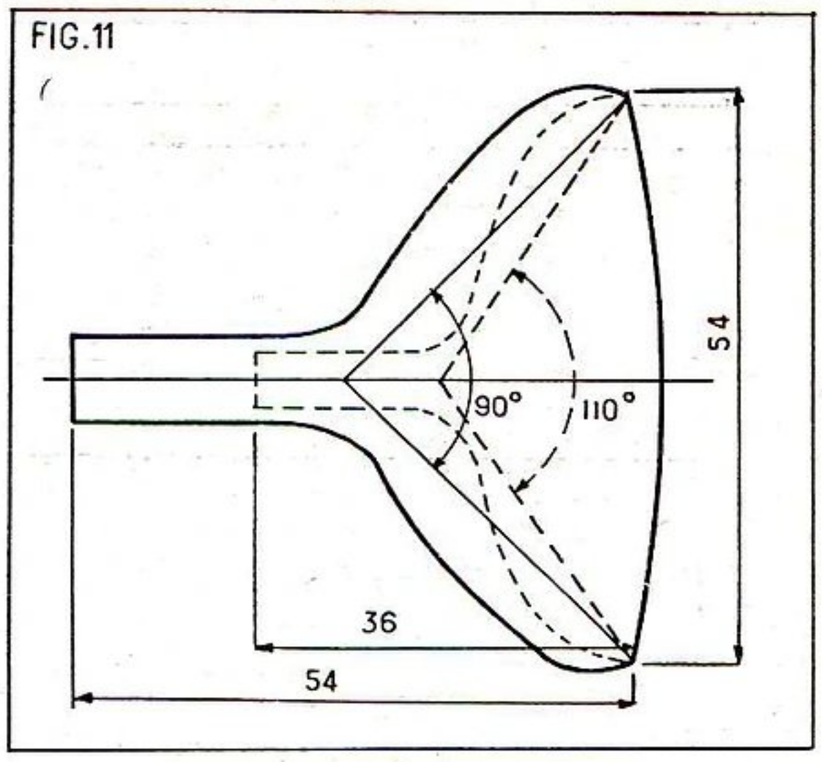


FIG. 11. — *Encombrements relatifs d'un tube pour déviation de 90° et d'un tube pour 110°.*

Dans le tube statique, la déviation diminuait en raison inverse de la tension V. Doubler V, c'était réduire de moitié la déviation, multiplier par 10, c'était réduire la déviation à son dixième...

Dans le tube magnétique, ce n'est pas directement la tension d'accélération qui intervient, c'est sa racine carrée. Et cela change tout !

Multiplier V par 10, c'est réduire la déviation dans le rapport de $\sqrt{10}$, c'est-à-dire exactement de 3,16... ce qui n'est pas du tout la même chose.

Il devient possible d'utiliser de grandes tensions d'accélération avec un tube électromagnétique et d'obtenir ainsi des images très brillantes. Ce serait impossible avec un tube électrostatique.

D'autres raisons rendraient d'ailleurs, sinon impossible, du moins très difficile l'emploi de tensions très élevées dans un tube électrostatique. L'architecture intérieure d'un tube électromagnétique est très simple. Elle ne comporte en effet que le canon à électrons. Les bobines de déviation sont, en effet, placées à l'extérieur.

Dans un tube électrostatique, tous les éléments sont nécessairement placés à l'intérieur. Il en résulte que les risques de claquage sont beaucoup plus considérables.

Vers une conclusion.

De cette étude élémentaire, nous pouvons tirer quelques conclusions.

Tube à déviation électrostatique.

Il est impossible de construire des tubes à grand écran et utilisant une grande tension d'accélération.

Le système de déviation étant construit à l'intérieur du tube, il en résulte que les constantes du tube sont fixées une fois pour toutes. Ce sont donc essentiellement des tubes de mesure, qui conviennent tout spécialement pour le montage des oscillographes.

Tube à déviation magnétique.

C'est, par destination, le tube pour télévision. Grâce à la possibilité d'obtenir de grands angles de déviation, il est possible de construire des tubes à grand écran et, cependant, relativement courts. Ces tubes supportent facilement des tensions très élevées sans que la perte de sensibilité soit cependant excessive. Dans ces conditions, on peut obtenir une image très fine et très brillante.

UN AMPLIFICATEUR 10 WATTS

La puissance de sortie de 10 W délivrée par cet amplificateur est obtenue grâce à un étage final push pull équipé de 2 EL84 fonctionnant en classe AB. Le déphasage et la préamplification en tension, nécessaire à l'attaque de ce push-pull, sont réalisées par deux lampes doubles. De cette façon, on utilise un minimum de tubes, ce qui confère un caractère économique à ce montage. De plus, cela permet de réduire considérablement les dimensions du châssis, ce qui facilite l'utilisation.

Cet amplificateur peut être utilisé avec un pick-up et avec un microphone. Il comporte un réglage séparé des « Graves » etdes « Aiguës ». Enfin, bien que normalement il soit prévu pour fonctionner avec un seul HP, on peut lui adjoindre un HP statique qui augmente du côté des fréquences élevées l'étendue du spectre sonore reproduit. Pour résumé les qualités de cet amplificateur, nous dirons qu'il s'agit d'un appareil de faibles dimensions, d'un prix de revient avantageux et assurant une excellente reproduction.

Le schéma (fig. 1).

La première lampe est une double triode ECC83. Un des éléments triode sert à amplifier le signal BF délivré par un microphone et qui est transmis de la prise micro à la grille de commande de la lampe par un condensateur de 2.000 pF en série avec une résistance de 22.000 Ω. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.700 Ω. La résistance de charge plaque fait 220.000 Ω. Entre cette résistance et la ligne HT il y a une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 16 μF.

La grille de la seconde triode ECC83 est attaquée par le pick-up par l'intermédiaire d'un potentiomètre de 1 MΩ formant volume contrôle. La grille de la lampe est reliée au curseur du potentiomètre. Entre la prise PU et le sommet du potentiomètre, il y a une résistance de 100.000 Ω. Le potentiomètre possède une prise à 300.000 Ω. Entre cette prise et la masse on a placé un condensateur de 10.000 pF en série avec une résistance de 47.000 Ω. Cela constitue un excellent correcteur de fréquence améliorant la reproduction. Le signal « micro » amplifié par la première triode ECC83 est également appliqué au sommet du potentiomètre qui le transmet à la grille de la seconde triode. La liaison entre la plaque de la première triode ECC83 et le potentiomètre se fait par un condensateur de 2.000 pF en série avec une résistance de 470.000 Ω.

La seconde triode ECC83 est polarisée par une résistance de cathode de 2.700 Ω découplée par un condensateur de 50 μF. La charge plaque est une résistance de 220.000 Ω.

Après amplification par la ECC83 le signal BF (PU ou micro) est appliqué à un élément triode de la ECC82, qui est le second tube du montage. Cette triode l'amplifie encore et c'est seulement à la sortie de cet étage qu'il a une tension suffisante pour attaquer correctement l'étage final de puissance. La liaison entre la plaque de la seconde triode ECC83 et la grille du premier élément triode de la ECC82 comprend un condensateur de 50.000 pF et le dispositif de dosage des « graves » et des « aiguës ». Ce dispositif est de conception maintenant classique mais étant très efficace il a été préféré à tout autre. Il comprend deux branches : la branche « aiguë » est constituée par un condensateur de 300 pF, un potentiomètre de 500.000 Ω et un condensateur de 2.000 pF qui aboutit à la masse et la branche « grave » qui comprend une résistance de 150.000 Ω, un potentiomètre de 500.000 Ω et une

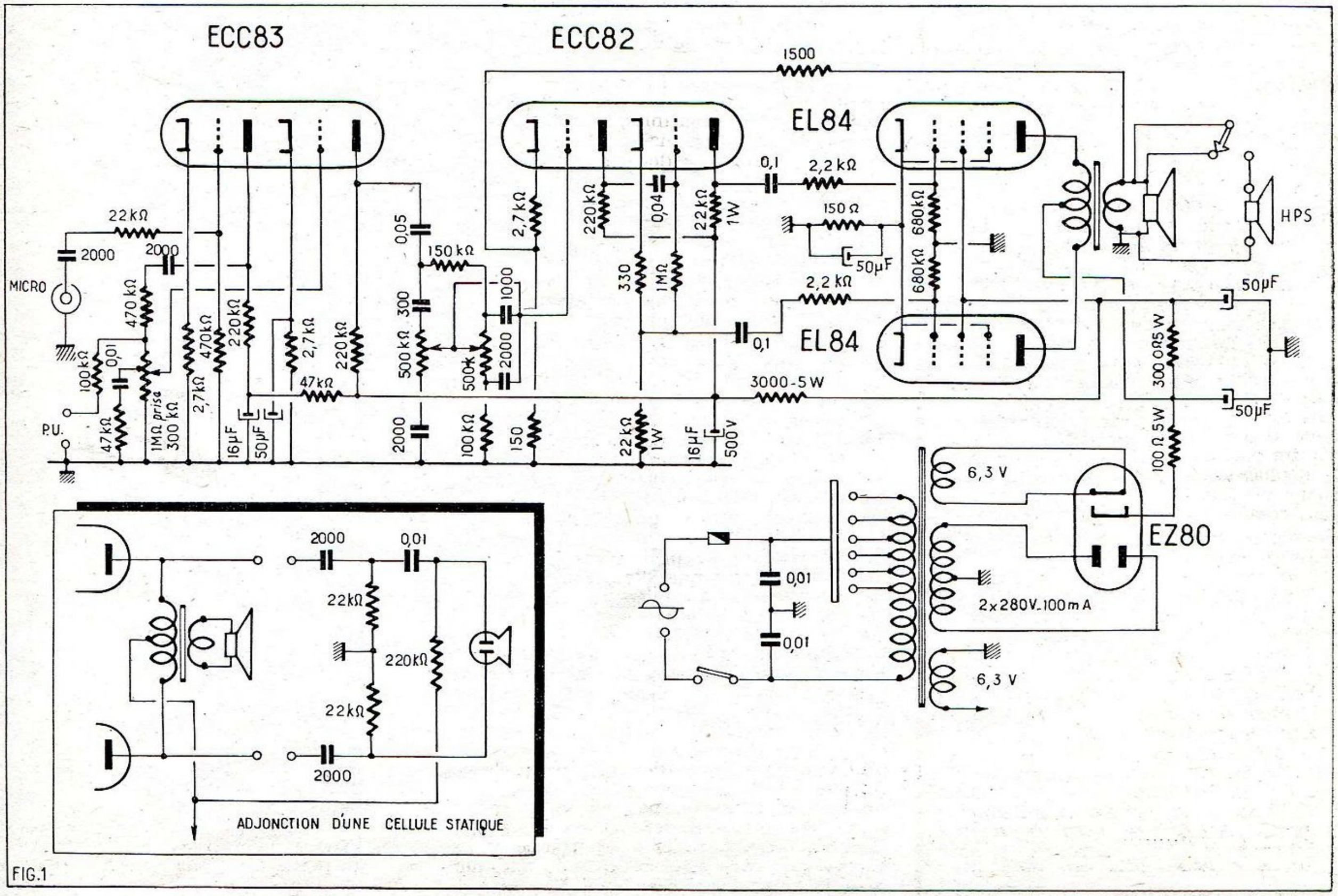


FIG.1

résistance de 100.000 Ω vers la masse. En outre, entre le sommet du potentiomètre et son curseur il y a un condensateur de 1.000 pF et un de 2.000 pF entre le curseur et la base. Les curseurs des deux potentiomètres sont reliés à la grille de commande de la triode. La plupart de nos lecteurs ont déjà vu ce système sur certaines de nos réalisations. Nous n'insisterons donc pas, rappellant seulement que les condensateurs de la branche aiguës ont pour effet d'empêcher les courants BF de fréquence « graves » de traverser le potentiomètre lequel, par conséquent n'agit que sur les fréquences élevées. Par contre les condensateurs de la branche « graves » éliminent les courants de fréquences élevées et le potentiomètre n'a d'action que sur les fréquences basses. En agissant sur ces deux potentiomètres on peut donc doser exactement les courants de fréquences élevées et fréquences basses qui composent le signal transmis à la grille de commande de la triode ECC83 et d'effectuer les corrections nécessaires à une bonne reproduction.

La première triode ECC83 est polarisée par une résistance de 2.700 Ω. Le circuit cathode de cette lampe comporte également une résistance de 150 Ω aboutissant à la masse. Cette résistance forme avec une autre de 1.500 Ω un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transfo de HP. Ce circuit a pour rôle de réduire les distorsions pouvant prendre naissance dans toute la partie de l'amplificateur qu'il englobe.

La charge plaque de la triode ECC83 dont nous nous occupons est une résistance de 220.000 Ω.

Bien qu'après cette triode le signal BF ait une amplitude suffisante pour exciter le push-pull il ne peut lui être appliqué directement sous cette forme. En effet, chaque lampe du push-pull doit être attaquée par des tensions BF égales mais en opposition de phase. Ces tensions sont fournies par l'étage déphaseur lequel est équipé de la seconde section de la ECC82.

Le signal BF pris sur la plaque de la première triode ECC82 est transmis à la grille de la lampe déphaseuse par un condensateur de 40.000 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. Cette lampe déphaseuse possède une résistance de charge plaque de 22.000 Ω et une résistance de charge plaque cathodique de même valeur. Les tensions BF prises au sommet de ces deux résistances sont égales et en opposition de phase. C'est elles qui sont transmises à la grille des lampes de l'étage push-pull. Entre la cathode de la déphaseuse et la résistance de charge il y a une résistance de 330 Ω qui assure la polarisation. Remarquez que la résistance de fuite de grille (1 MΩ) aboutit à la base de la résistance de polarisation. Les liaisons qui existent d'une part entre la plaque de la déphaseuse et la grille d'une des lampes du push-pull et d'autre part entre le circuit cathodique de la déphaseuse et la grille de la seconde lampe du push-pull sont identiques. Chacune comprend un condensateur de 0,1 μF en série avec une résistance de 2.200 Ω et une résistance de fuite vers la masse de 680.000 Ω.

Les lampes EL84 du push-pull sont polarisées par une résistance de cathode commune de 150 Ω découplée par 50 μF. Le tranformateur de haut-parleur a une impédance primaire de 8.000 Ω de plaque à plaque.

Le transformateur d'alimentation délivre à la haute tension 2 × 300 V avec un débit de 100 μA. La valve de redressement est une EZ80. Le filtrage est extrêmement soigné bien qu'aucune self ne soit employée A partir de la valve on a une première cellule formée d'une résistance de 100 Ω 5 W et d'un condensateur de sortie de 50 μF. La tension plaque du push-pull est prise après cette cellule. A la suite il y en a une autre dont les composants sont une résistance de 3.000 Ω 5 W et un condensateur de 50 μF. La tension écran des lampes de l'étage finale est prise en ce point. Enfin une troisième cellule constituée par une résistance de 3.000 Ω 5 W et un condensateur de 16 μF est placée dans la ligne HT des lampes ECC83 et ECC82.

En annexe au sehéma principal nous donnons le branchement d'un HP électrostatique.

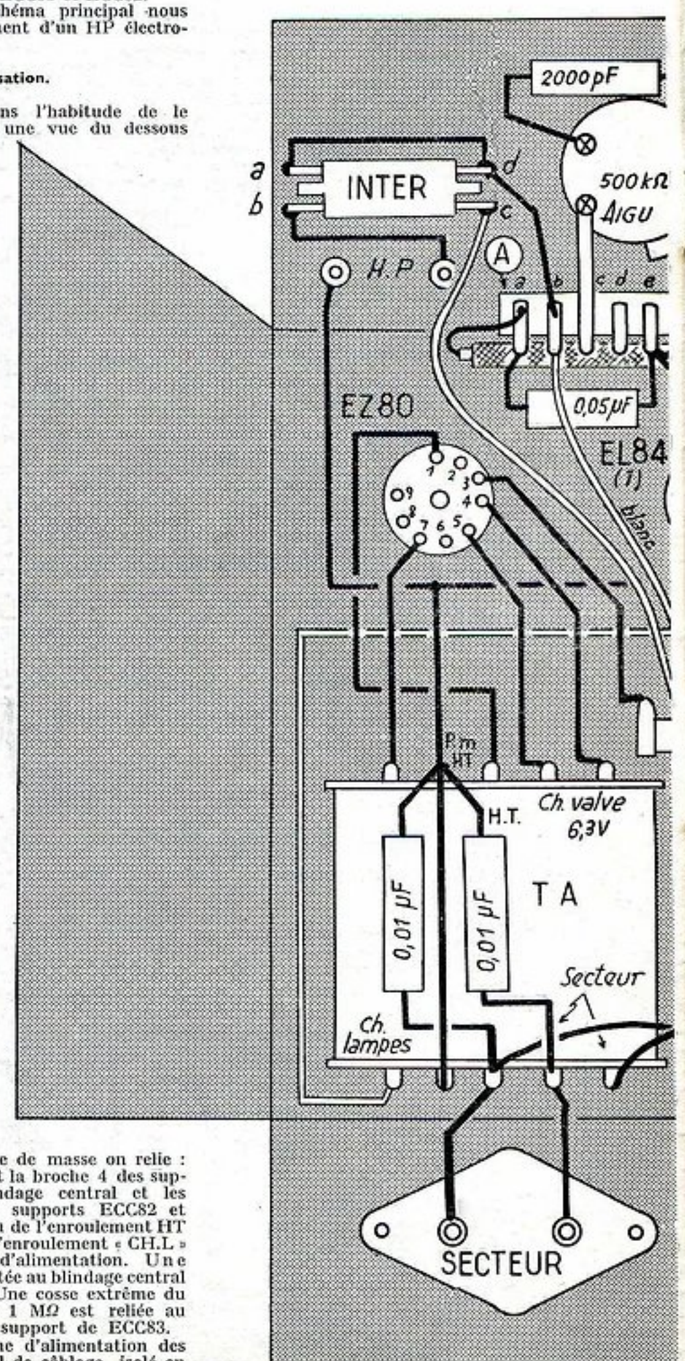
Réalisation.

Comme nous avons l'habitude de le faire nous donnons une vue du dessous du châssis. c'est la figure 2 et une vue du dessus du châssis (*fig.* 3).

Avant d'effectuer le câblage, il faut fixer les différentes pièces sur le châssis. Celui-ci possède une face inclinée formant pupitre sur laquelle prennent place les organes de commande. L'équipement du châssis se fera dans l'ordre suivant : les supports de lampes, le relais B, les plaquettes « secteur » et « HPS » (sur la face arrière), l'interrupteur, les trois potentiomètres, le voyant lumineux, la prise « micro » et les douilles PU et HP (sur la face avant), les condensateurs électrochimiques 2 × 500 μF 350 V et 2 × 16 μF 500 V, le transformateur de HP et le transfo d'alimentation. On soude le relais A sur le boitier du potentiomètre « aiguë » et le relais C sur le dessus du transfo de HP, ECC83 devant être blindée, il convient de monter sur le dessus du châssis en même temps que le support, l'embase de son blindage.

On commence le câblage par la pose de la ligne de masse. Elle est en fil nu et placée contre le fond du châssis. Partant de la cosse latérale de la prise « micro » pour aboutir à une douille HP, elle passe derrière la rangée de supports de lampes et est soudée sur les fixations de ceux-ci. A cette ligne de masse on relie : le blindage central et la broche 4 des supports EL84, le blindage central et les broches 4 et 5 des supports ECC82 et ECC83, le point milieu de l'enroulement HT et une extrémité de l'enroulement « CH.L » du transformateur d'alimentation. Une douille PU est connectée au blindage central du support ECC82. Une cosse extrême du potentiomètre de 1 MΩ est reliée au blindage central du support de ECC83.

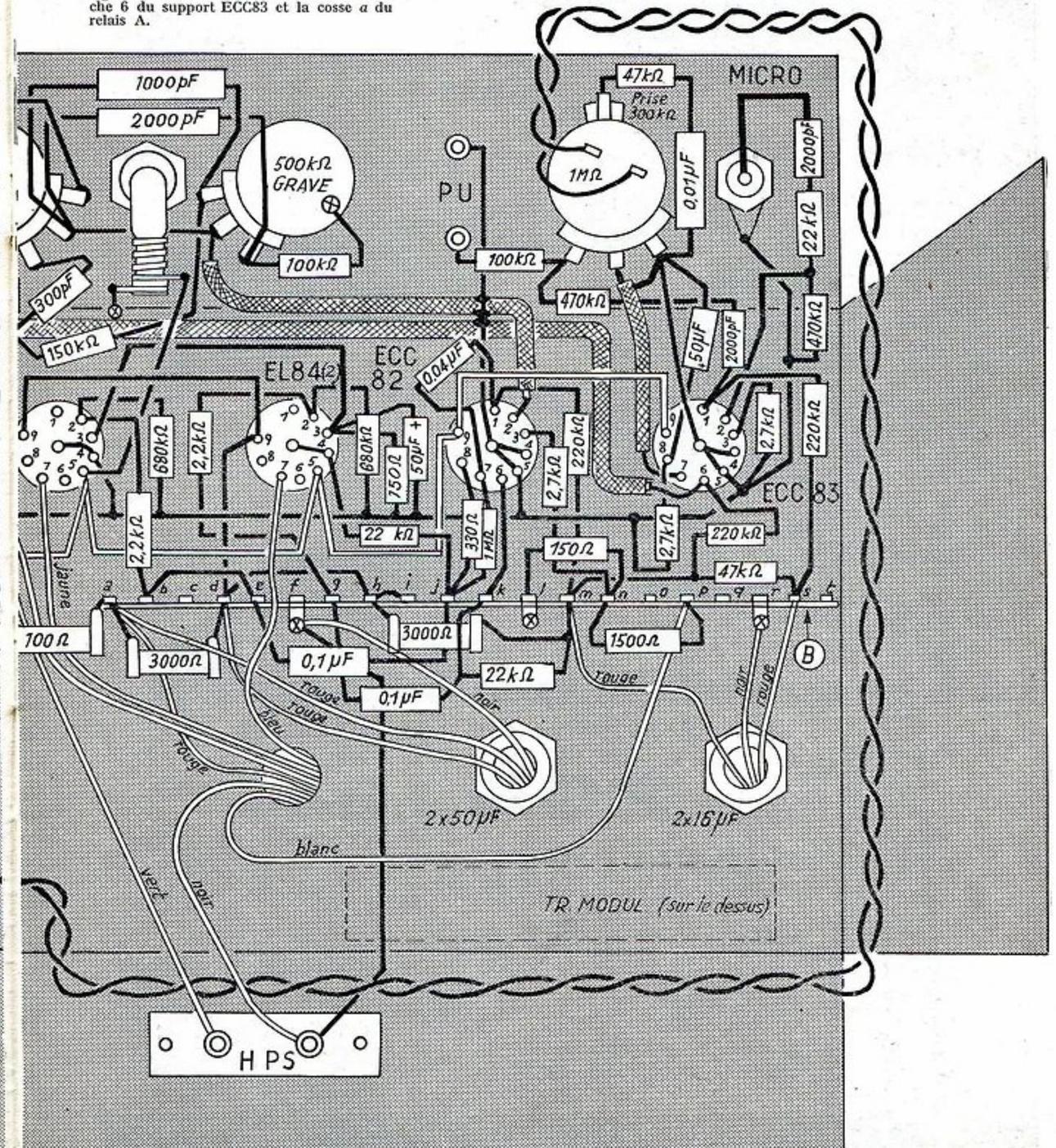
On passe à la ligne d'alimentation des filaments. Avec du fil de câblage isolé on relie : la seconde cosse de l'enroulement « CH.L » du transformateur d'alimentation, les broches 5 des supports EL84 et les broches 9 des supports ECC82 et ECC83. Une des cosses du voyant lumineux est réunie à la broche 5 du support EL84 (1). Son autre cosse est mise à la masse.



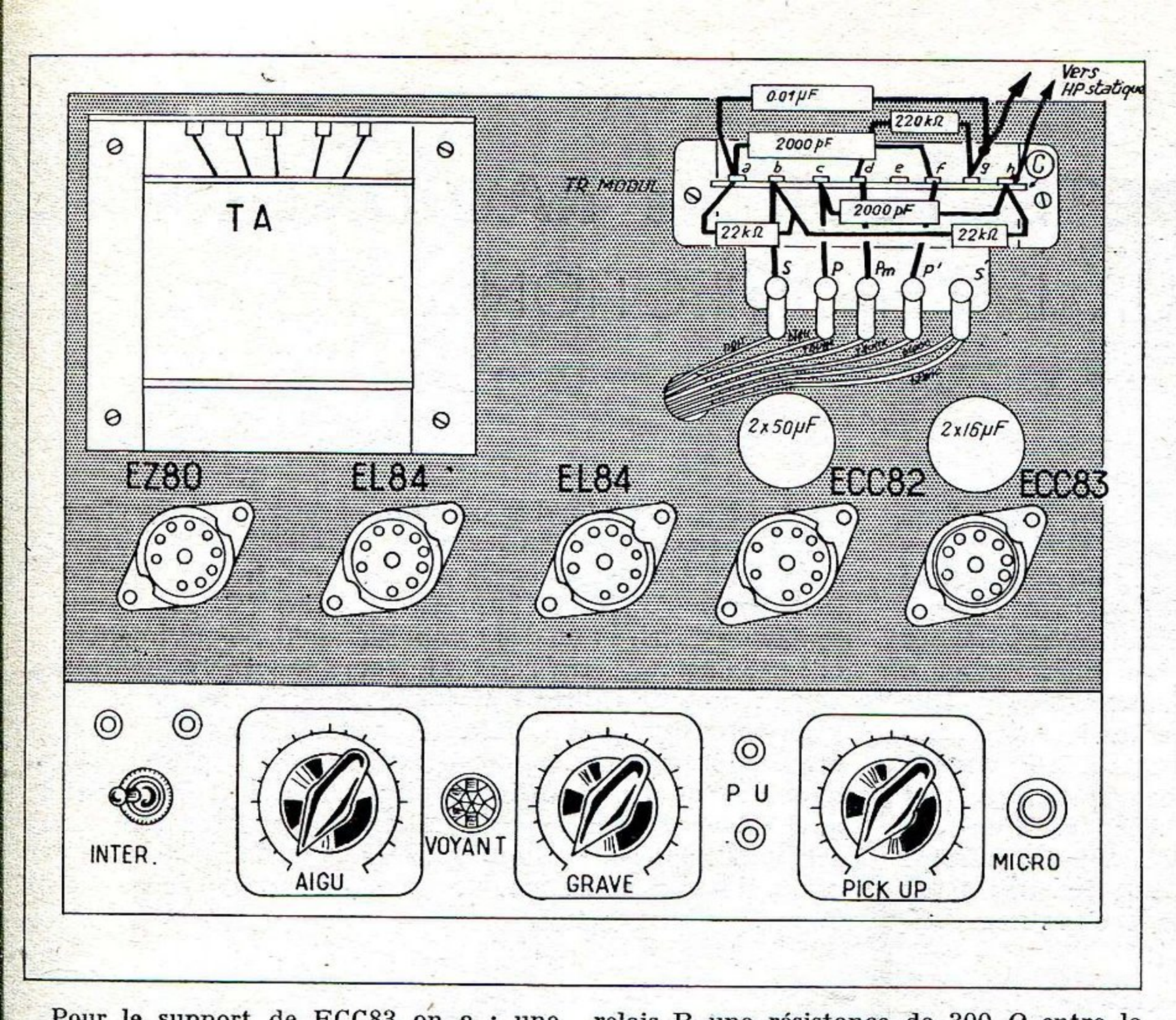
On met en place les connexions blindées : une entre le curseur du potentiomètre de 1 MΩ et la broche 7 du support ECCB83, une autre entre la broche 2 du support de ECC82 et le curseur du potentiomètre « graves » et une troisième entre la broche 6 du support ECC83 et la cosse *a* du relais A.

Il ne faut pas oublier de mettre les gaines de ces fils à la masse.

On introduit un condensateur de 2.000 pF dans le canon fileté de la prise « micro ». On soude le fil de ce condensateur sur le contact central de la prise. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et la broche 2 du support de ECC83 on dispose une résistance de 470.000 Ω. On soude une résistance de 470.000 Ω entre la broche 2 et la masse.



la plus puissante station d'europe
en ondes moyennes
Ecoutez
RADIO MONTE-CARLO
M.C.22
en soirée et le matin
dans toute l'Europe, l'Afrique du Nord, le Proche Orient
sur 205 mètres
dans la journée
suivant l'heure et la distance
soit sur 205 mètres
soit sur ondes courtes 49 m 71 - 42 m 02
à toute heure
en tout temps
en tous lieux
vous pouvez toujours écouter
RADIO MONTE-CARLO
Auditeurs
Adressez vos impressions d'écoute à RADIO MONTE-CARLO, 16, Boulev. Princesse Charlotte à Monte-Carlo, en indiquant l'heure, le jour et la longueur d'onde.
La station vous en sera reconnaissante.
O.M. 205 m.
1466 Kc/s
O.C. 49 m. 71
6035 Kc/s
O.C. 42 m. 02
7140 Kc/s



Pour le support de ECC83 on a : une résistance de 2.700 Ω entre la broche 3 et la masse, une résistance de 220.000 Ω entre la broche 1 et la cosse *s* du relais B, un condensateur de 2.000 pF en série avec une résistance de 470.000 Ω entre cette broche 1 et la seconde extrémité du condensateur de 1 MΩ. On soude une résistance de 100.000 Ω entre cette cosse du potentiomètre et la douille PU encore inutilisée.

Sur le support de ECC83 on continue de la façon suivante : une résistance de 2.700 Ω et un condensateur de 50 µF entre la broche 8 et la masse, une résistance de 220.000 Ω entre la broche 6 et la cosse *m* du relais B. Entre la prise 300.000 Ω du potentiomètre de 1 MΩ et la masse on soude une résistance de 47.000 Ω en série avec un condensateur de 10.000 pF. Sur le relais B on soude : une résistance de 47.000 Ω entre les cosses *m* et *s*, un fil (+) du condensateur électrochimique A × 16 µF sur la cosse *m*, l'autre fil (+) sur la cosse *s* et le fil (—) sur la patte *r*.

On soude un condensateur de 50.000 pF entre les cosses *a* et *e* du relais A. Sur la cosse *e* de ce relais on soude un condensateur de 300 pF qui aboutit à une extrémité du potentiomètre « aiguë » et une résistance de 150.000 Ω dont l'autre fil est soudé à une extrémité du potentiomètre « grave ». Entre l'autre extrémité du potentiomètre « aiguë » et la masse on dispose un condensateur de 2.000 pF. Entre l'autre extrémité du potentiomètre « grave » et la masse on soude une résistance de 100.000 Ω. Entre cette cosse du potentiomètre « grave » et le curseur du potentiomètre « aigu » on soude un condensateur de 1.000 pF. Un condensateur de 2.000 pF est placé entre l'autre extrémité du potentiomètre « grave » et le curseur du potentiomètre « aigu ». On connecte ensemble les curseurs de ces deux potentiomètres.

Sur le support de ECC82 on a : une résistance de 2.700 Ω entre la broche 3 et la cosse *n* du relais B ; une résistance de 220.000 Ω entre la broche 1 et la cosse *m* du relais B, un condensateur de 40.000 pF entre les broches 1 et 7, une résistance de 1 MΩ entre la broche 7 et la cosse *j* du relais B une résistance de 300 Ω entre la broche 8 et cette cosse *j*, la broche 6 connectée à la cosse *k* du relais.

Sur le relais B on soude : une résistance de 150 Ω entre la cosse *n* et la patte 1, une résistance de 1.500 Ω entre les cosses *n* et *p*, une résistance de 22.000 Ω 1 W entre les cosses *k* et *m* une autre semblable entre la cosse *j* et la broche 4 du support EL84 (2), un condensateur de 0,1 µF entre les cosses *k* et *g*, un autre 0,1 µF entre les cosses *j* et *e*, une résistance bobinée 3.000 Ω 5 W entre les cosses *m* et *h* ; une autre résistance bobinée de même valeur entre les cosses *a* et *d*, un fil (+) du condensateur électrochimique 2 × 50 µF sur la cosse *d*, l'autre sur la cosse *a* et le fil (—) sur la patte *f*, on relie ensemble les cosses *d* et *h* et les cosses *b* et *e*.

On relie ensemble les broches 3 des deux supports EL84. On agit de même pour les broches 9. La broche 9 du support de EL84 (2) est connectée à la cosse *d* du relais B. Entre la broche 3 de ce support et la masse on soude un résistance de 150 Ω LW. Sur la broche 2 de ce support on soude une résistance de 2.200 Ω qui aboutit à la cosse *g* du relais B et une de 680.000 Ω qui va à la masse. Pour le support de EL84 (1) on soude une résistance de 2.200 Ω entre la broche 2 et la cosse *d* du relais B et une de 680.000 Ω entre cette broche et la masse.

On connecte les cosses *a* et *d* de l'interrupteur de HP à la cosse *b* du relais A. La cosse *d* de cet interrupteur est connectée à la seconde douille HP et la cosse *c* à une ferrure de la prise HPS. Sur le transformateur de HP on relie : la cosse S à la cosse *b* du relais C, la cosse P à la cosse *c*, la cosse P*m* à la cosse *d* et la cosse P' à la cosse *f*. La cosse S est connectée à la seconde ferrure de la plaquette HPS laquelle est mise à la masse sur la patte *f* du relais B, la cosse P du transfo de HP est réunie à la broche 7 du support EL84 (2), la cosse P' à la broche 7 du support EL84 (1), la cosse P*m* à la cosse *a* du relais B. La cosse S' est réunie à la cosse *b* du relais A et à la cosse *p* du relais B.

Sur le relais C on soude : une résistance

(*Suite page* 70.)

DEVIS DE L'

AMPLIFICATEUR

VIRTUOSE

= PPXII - 58 =

NOUVEAU MODÈLE

LE PLUS PUISSANT PETIT AMPLI (12 watts modulés)

(décrit ci-contre)

Caractéristiques :

— Haute fidélité et grande puissance, sans distorsion, grâce aux penthodes EL84.
— Préamplificateur à triodes de grand gain avec contre-réaction.
— Possibilité utilisation tourne-disques à réductance variable sur étage micro.
— Réglage séparé : graves et aiguës.
— Inverseur HP secondaire et voyant lumineux.
— Possibilité adjonction cellule statique.

CHASSIS COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES : **7.890**

Tubes : ECC83, ECC82, 2×EL84, EZ80 (au lieu de 4025 détail) : **2.990**

POUR LE TRANSPORT DE VOTRE AMPLI

(facultatif) fond, capot, poignée... **1.790**

SONORISATION

Pour compléter votre ampli Virtuose PP XII, plusieurs combinaisons :

A) La superbe mallette V9. Deux tons, couvercle dégondable (38×33×21).
Prix..... **5.190**
Laquelle peut contenir un tourne-disques 4 vitesses à votre choix et 1 HP inversé 24 PV8.

B) La mallette luxe Monarch. Deux tons, couvercle dégondable (38×34×29).
Prix..... **5.490**
Laquelle peut contenir soit un tourne-disques 4 vitesses et 1 HP grand modèle (24PAI2), soit un changeur 3 ou 4 vitesses avec HP 24 inversé.

HAUT-PARLEURS AU CHOIX :

Audax 24 PV8 inversé..... **2.490**
Audax 24 PA12 inversé..... **3.590**
GEGO 24 cm soucoupe HF..... **2.990**
Cellule statique. Avec accessoires. **1.080**

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

Star ... **8.780.** Pathé ou Eden... **9.700**
Supertone spécial..... **10.700**

CHANGEUR AUTOMATIQUE

(pure merveille de la technique anglaise)
3 vitesses..... **13.700**
4 vitesses..... **17.800**
(Ces prix comportent déjà les nouvelles taxes sauf taxe locale de 2,82 % en sus.)

PUISSANT PETIT AMPLI MULTIPLES COMBINAISONS DE SONORISATION

SOCIÉTÉ RECTA

S.A.R.L. au capital d'un million

37, Av. Ledru-Rollin - PARIS (XIIe)

DIDerot 84-14 [C.C.P. PARIS 6963-99

CHOIX D'UN DÉTECTEUR de RADIOACTIVITÉ
POUR LA PROSPECTION

par F.-P. BUSSER

Afin de se mettre à la portée des amateurs, même peu expérimentés, l'auteur a simplifié à l'extrême les développements théoriques que la nature du sujet traité exigeait par endroits. Les lecteurs plus exigeants et qui voudront étudier plus à fond les problèmes abordés pourront se reporter à la bibliographie. F.-P. Busser a tenu, selon son habitude, non pas tellement décrire dans tous ses détails un appareil donné que nos lecteurs n'auraient qu'à reproduire servilement, mais à leur donner un exemple de réalisation et à les inciter à mettre leurs méninges à contribution pour créer un appareil de leur conception, correspondant exactement à leurs besoins propres, un appareil personnel qui souvent sera assez loin du sien dans de nombreux détails, ceci en leur donnant, bien entendu, les conseils nécessaires pour leur éviter les écueils et en les faisant profiter de son expérience, de ses succès et de ses déboires, le tout afin de leur éviter d'onéreux tâtonnements. Il aurait pu se contenter de décrire l'un des compteurs qu'il a expérimentés et se tenir pour satisfait : les lecteurs se seraient heurtés aux mêmes difficultés que lui lorsqu'ils auraient voulu y apporter quelques modifications et son but n'aurait pas été atteint. Aussi notre collaborateur a-t-il préféré expliquer pourquoi il a réalisé son appareil tel qu'il est, par quel raisonnement, au prix de quelles expériences il est arrivé à adopter la solution décrite et à quelles difficultés il faut prendre garde lorsque l'on voudra concevoir un appareil personnel.

Avant d'essayer de résumer les qualités que l'on serait en droit d'exiger d'un détecteur de radioactivité destiné à la prospection, faisons un rapide tour d'horizon et, brièvement, étudions tour à tour les différents types en usage.

La radioactivité est l'un des phénomènes naturels les plus aisés à mettre en évidence, tant ses rayonnements sont actifs. Il n'est donc nullement étonnant qu'une floraison de détecteurs soit née à leur intention. Bien peu nombreux cependant sont ceux actuellement utilisables pour la prospection.

En 1896, Henri Becquerel découvrait à la fois la radioactivité et son premier détecteur : la plaque photographique. Peu pratique et insuffisamment sensible, ce mode de détection est actuellement presque abandonné. La seule application que nous lui connaissions encore est dans ces plaques que portent sur elles les personnes susceptibles d'être exposées à des rayonnements nocifs — plaques qui servent à évaluer l'irradiation subie par leur porteur en un intervalle de temps donné.

En 1903, plusieurs chercheurs, dont Crookes, découvrirent la scintillation, c'est-à-dire la propriété qu'ont certains corps d'émettre de brefs éclats lumineux sous l'impact des radiations. Ces scintillations furent d'abord comptées au microscope, opération pénible, peu précise et ne permettant pas des taux de comptage élevés. Aussi ce principe fut-il longtemps abandonné et ce n'est que tout récemment (1944) qu'il a pu être repris grâce à l'emploi de photomultiplicateurs assurant la transformation en impulsions électriques des faibles éclats lumineux. S'ils n'étaient si onéreux, ils constitueraient le détecteur idéal pour la prospection, leur sensibilité pouvant pratiquement être aussi grande qu'on le désire et leur rendement excellent. Outre leur prix, leur principal inconvénient est leur relative fragilité.

Les chambres d'ionisation sont trop peu sensibles pour présenter un intérêt comme appareils de prospection, bien qu'elles restent très utilisées dans d'autres domaines. Nous ne dirons rien non plus des chambres de Wilson peu pratiques d'emploi et restant du domaine du laboratoire.

En 1908, Rutheford et Geiger mirent au point un détecteur dérivé du précédent et constitué par une chambre cylindrique en métal dans l'axe de laquelle est placé un fil conducteur de diamètre assez fort et porté à un potentiel positif de l'ordre du millier de volts par rapport au cylindre. L'ionisation produite par les particules est amplifiée sous l'action du champ électrique par collision entre les molécules du gaz de remplissage. L'amplitude de l'impulsion électrique recueillie est proportionnelle à l'ionisation initiale produite par la particule détectée. En 1913, Geiger améliorait la sensibilité de ce dispositif en substituant à la tige servant d'anode une pointe autour de laquelle s'établissent des décharges intenses sous l'impact des rayonnements. Ce type de compteur est également sensible aux rayons gamma et serait susceptible de nous intéresser si, en 1928, Geiger et Müller ne l'avaient perfectionné en remplaçant la pointe par un fil de très faible diamètre. Remarquablement sensible, le compteur de G.M. avait, à l'origine, le défaut de nécessiter un circuit extérieur d'extinction, la décharge une fois amorcée ne pouvant être arrêtée qu'en diminuant un bref instant la tension d'alimentation. De nombreux perfectionnements lui furent apportés portant surtout sur la nature de la cathode (cylindre) et sur le remplissage gazeux. Les premiers influèrent sur sa sensibilité aux différents types de radiations, les seconds permirent de réduirent la tension de fonctionnement et créèrent des tubes de G.M. auto-coupeurs (c'est-à-dire dont l'ionisation cesse immédiatement après le passage de la radiation) par addition notamment de vapeurs organiques, puis, tout récemment, d'halogènes.

En raison de sa sensibilité et de son prix de revient relativement modeste, c'est le compteur de Geiger-Müller que nous allons adopter et nous aurons encore l'occasion de dire plus loin un mot de son fonctionnement.

D'autres types de détecteurs de radioactivité existent. Nous ne ferons que les citer. En 1934, Greinacher réalisa un détecteur utilisant un jet de liquide (eau) placé dans un fort champ électrique. De nombreux compteurs à étincelles ont à leur base cette réalisation, notamment celui de Rosenblum mis au point en 1945. D'autres détecteurs utilisent le changement de couleur de certains corps. Enfin, une catégorie, peut-être promise à un brillant avenir, nous intéresse tout particulièrement : il s'agit des détecteurs basés sur la variation de résistance de semi-conducteurs, détecteurs sur lesquels nous poursuivons actuellement des recherches qui, malheureusement, n'ont pas jusqu'à présent donné de résultats satisfaisants, de sorte que nous ne nous étendrons pas là-dessus.

Notre choix s'est donc arrêté sur le compteur de Geiger-Müller et avouons qu'il ne nous a guère embarrassé ! Nous le serons peut-être un peu plus quand il s'agira de choisir notre compteur. Il existe, commercialement, quantité de très bons appareils (à côté de beaucoup d'autres qui ne le sont guère !) Bien peu sont cependant aptes à nous satisfaire. En effet, quelles que soient par ailleurs ses qualités, un appareil de laboratoire ne saurait convenir à l'usage que nous envisageons d'en faire : la prospection, s'il ne possède un certain nombre de propriétés que, dans les lignes qui suivent, nous allons tenter de résumer. Pour éviter d'allonger inutilement notre texte, nous adopterons par endroits le style télégraphique et prions nos lecteurs de ne pas nous en tenir grief.

Sensibilité : jamais trop élevée, elle peut être augmentée par l'emploi de plusieurs tubes de G.M. convenablement branchés. Trop faible, l'appareil n'est que d'un piètre secours et perd tout intérêt pour la prospection.

Etanchéité : absolument indispensable. La pluie ne se fait pas toujours annoncer et pourrait être mortelle à un appareil non étanche.

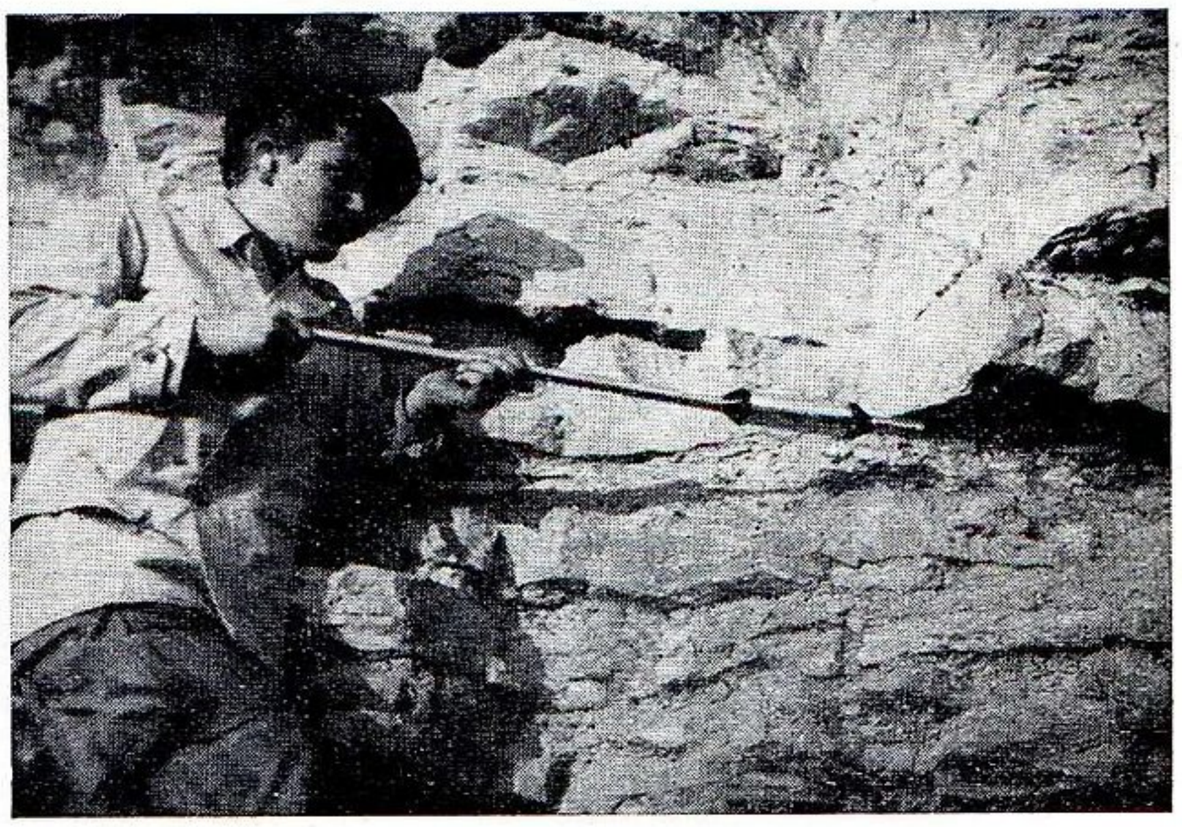


Fig. 3, 4, 5, et 6. — La version améliorée de notre premier compteur à l'ouvrage. Remarquer l'importance de la surface que le prospecteur peut étudier sans être obligé de se déplacer.

Poids : que l'on songe qu'il faudra porter le compteur, à bout de bras le plus souvent, et à longueur de journées : à réduire en dessous du kilogramme si possible. Un équilibre judicieux des masses s'impose.

Encombrement : peu critique dans des limites raisonnables. Moins important que poids et forme.

Forme : très grande variété possible. Pas de forme universelle : chacune d'elles convient plus particulièrement à un type de terrain donné. Nous avons donné libre cours à notre imagination et avons conçu les formes les plus diverses ; celles qui nous ont paru les plus intéressantes nous les avons expérimentées au moyen de maquettes de bois plombé (procédé que nous recommandons à ceux de nos lecteurs qui ont à étudier les proportions optima d'un objet de petites ou moyennes dimensions). Lorsque nous décrirons notre compteur personnel, nous évoquerons l'une ou l'autre de ces présentations avant d'en venir à celle que nous avons retenue.

Résistance aux chocs : en prospection, l'appareil risque d'être malmené ; il devrait pouvoir résister aux chocs les plus violents (chutes de plusieurs mètres par exemple). Le tube de G.M. est néanmoins une pièce assez fragile (nous sommes bien placés pour le savoir) et il faudra chercher un compromis acceptable.

Autonomie : nous avons à priori exclu l'emploi de plusieurs types de piles sur notre compteur personnel, pour des raisons de commodité de réapprovisionnement et de conservation autant que d'économie. Nous conseillons d'adopter des piles basse tension très courantes, des éléments de 1,5 V de 33 mm par exemple, blindés de préférence. L'autonomie a avantage à n'être pas trop grande et à ne pas dépasser 100 à 200 heures par jeu de piles, afin d'éviter une mauvaise utilisation de celles-ci. Nous préconisons une autonomie correspondant à une semaine de prospection environ.

Prix : nous gardions pour la bonne bouche cette grave question. Les réalisations industrielles sont assez onéreuses, du moins les réalisations de qualité satisfaisante. Cela suffit à éloigner bon nombre d'intéressés de ce sain passe-temps (n'allions-nous pas dire « sport » !) qu'à côté de son aspect spéculatif constitue, la prospection. Il y a évidemment la solution de pis-aller de se rabattre sur des fabrications de second ordre, de moindre qualité. Nous ne saurions trop déconseiller à nos lecteurs cette manière d'agir, car ils s'exposeraient aux pires déboires. Reste la solution du « bricolage » : réaliser soi-même l'appareil que l'on ne peut acheter. On arrive ainsi à un prix de revient très abordable qui peut ne pas dépasser de beaucoup les 10.000 francs.

Facilité de réalisation : nouveau facteur qui entre en ligne de compte dès que l'on envisage de réaliser soi-même un appareil. A condition de renoncer à une mesure précise de l'intensité de la radioactivité et de se contenter d'une appréciation de l'augmentation de celle-ci, un compteur de Geiger est un appareil idéalement aisé à réaliser, même par l'amateur le moins averti. Il suffit de savoir se servir correctement d'un fer à souder et lire un schéma.

Ici nous nous séparerons de ceux de nos lecteurs qui envisagent l'acquisition d'un appareil de fabrication industrielle. Il ne nous est pas possible de leur donner des conseils valables quant au choix de leur compteur, n'ayant de la plupart de ces fabrications qu'une connaissance par trop insuffisante. Ils pourront, par contre, se reporter avec fruit à l'intéressante étude parue sous la plume d'un collaborateur resté anonyme de la revue *Electronique Industrielle* et ce, dans le numéro de mai-juin 1957 de cette même revue (n° 14). Dans cette étude sont analysées les principales réalisations existant actuellement sur le marché français.

Que ceux de nos lecteurs qui, pour s'équiper, envisagent de faire appel à l'industrie française (puissent-ils sauver ainsi l'économie nationale !), ne nous quittent pas encore, bien que nous n'écrivions plus spécifiquement pour eux : nous espérons, en effet, que dans les lignes qui suivent ils pourront glaner encore d'utiles indications concernant tant leur compteur que la prospection proprement dite.

Jusqu'ici, nous n'avons pas encore envisagé de solution précise au problème de notre compteur de Geiger. Certes, nous avons établi une espèce de cahier de charges, un peu vague sans doute, utile quand même. Il va nous falloir maintenant arriver à un compromis satisfaisant entre des exigences souvent difficilement conciliables, voire contradictoires.

Il est facile d'augmenter la sensibilité de notre compteur : comme nous le disions déjà plus haut, il suffit de multiplier le nombre de tubes de G.M., ce qui pourtant est difficilement conciliable avec nos bons principes d'économie. Premier compromis, nous avons adopté un tube G.M. de grandes dimensions, c'est-à-dire ayant une grande surface de cathode, par conséquent plus sensible que les tubes couramment employés en prospection. Un tel tube est relativement fragile, la cathode

risquant par inertie de briser l'enveloppe de verre et ce pour des accélérations relativement faibles. Une suspension particulièrement étudiée du tube a permis, sur notre compteur personnel, de pallier cet inconvénient et notre compteur supporte sans broncher des chutes de 60 cm sur sol maçonné (Dieu merci !). Sa sensibilité suffit néanmoins à déceler, à 1 mètre au moins dans l'air, une pastille témoin au Co 60 dont l'activité correspond à environ 0,2 μC. Poids et encombrement sont également difficiles à concilier avec l'étanchéité, et n'oublions pas le prix !... De nouveaux compromis nous attendent au moment où il s'agira de loger notre compteur dans le moule que nous lui aurons choisi comme étant le plus proche de l'inaccessible perfection.

Les rayonnements détectés

Nos lecteurs savent tous, nous en sommes certains, que la radioactivité peut se présenter sous différentes formes de rayonnements, souvent associées à des degrés divers.

Pour ne pas sortir du cadre de cet article, nous ne parlerons que des rayonnements couramment rencontrés dans la radioactivité naturelle. Ceux de nos lecteurs qui désireraient approfondir la question voudront bien se reporter à leurs manuels de physique ou aux ouvrages indiqués en note (1).

Pour l'usage qui nous intéresse, nous n'aurons qu'à détecter les rayons gamma. De ce fait, il nous sera possible de donner au tube de G.M. une protection mécanique efficace en l'enfermant dans une sonde en aluminium. L'étanchéité sera plus facile à réaliser et l'absorption extrêmement faible, l'alu étant un métal particulièrement perméable aux gamma.

Anatomie et fonctionnement du tube de Geiger-Müller.

Il ne saurait être question, dans le cadre de cet article, d'étudier en détail le fonctionnement du tube de Geiger. Ceux de nos lecteurs qui lui porteraient un intérêt particulier pourront éventuellement se reporter aux ouvrages indiqués en (2).

Le tube de Geiger est constitué comme l'on sait par une cathode cylindrique entourant un fil très fin qui joue le rôle d'anode. Une différence de potentiel assez importante (elle dépend du gaz de remplissage et par conséquent du type de tube) est appliquée entre cathode et anode (anode positive et cathode négative). Si une particule radioactive pénètre dans le tube, elle provoque l'ionisation d'une molécule du gaz de remplissage et les ions ainsi créés sont accélérés par le fort champ électrique existant entre cathode et anode ; ils ionisent de nouvelles molécules et il s'établit une décharge qui se communique de proche en proche à tout le tube. Un certain courant circule alors à travers le tube et, en insérant une résistance de quelques MΩ en série avec son alimentation, nous pourrons recueillir une impulsion de tension qui, convenablement amplifiée, pourra actionner un écouteur, un haut-parleur ou un compteur. Malheureusement, que survienne une nouvelle particule, elle trouvera le tube en état d'ionisation et sera sans effet sur lui. Il faut donc arrêter la décharge. On employa à cet effet d'abord un circuit électronique extérieur qui faisait tomber la tension d'alimentation pendant un bref instant à une valeur inférieure au potentiel d'extinction du tube. Par la suite on ajouta au gaz de remplissage constitué habituellement par de l'argon de l'hélium (quelquefois avec quelques traces de néon) des traces de vapeurs organiques (alcool, méthylal, éther, etc.) ou d'halogènes (brome, chlore, etc.). Le rôle de ces additions est de provoquer l'extinction instantanée du tube de GM qui après chaque impulsion délivrée se trouve prêt en un temps très court à détecter de nouvelles particules. Nous ne songeons pas à étudier le mécanisme de cette extinction mais tenons à préciser la différence fondamentale qui distingue les deux types de tubes. Dans les premiers, avec addition de vapeurs organiques, l'extinction s'accompagne de la destruction de molécules du gaz d'extinction ; la vie utile d'un tube est par conséquent relativement limitée et pour les types courants du commerce elle est en général de l'ordre de 10^8 impulsions. Les tubes à halogènes ont par contre une durée de vie considérablement plus élevée (10^9 à 10^{10} impulsions) les molécules de halogènes sont certes dissociées mais leurs atomes jouissent de la propriété de se recombiner pour donner à nouveau des molécules d'halogènes. Cela explique l'exceptionnelle longévité de ces tubes. Cet avantage se paye par contre de quelques inconvénients qui sont cependant secondaires en prospection et sur lesquels nous n'insisterons pas.

Ci-dessus nous avons supposé que tous les rayonnements radioactifs étaient en mesure d'ioniser directement les molé-

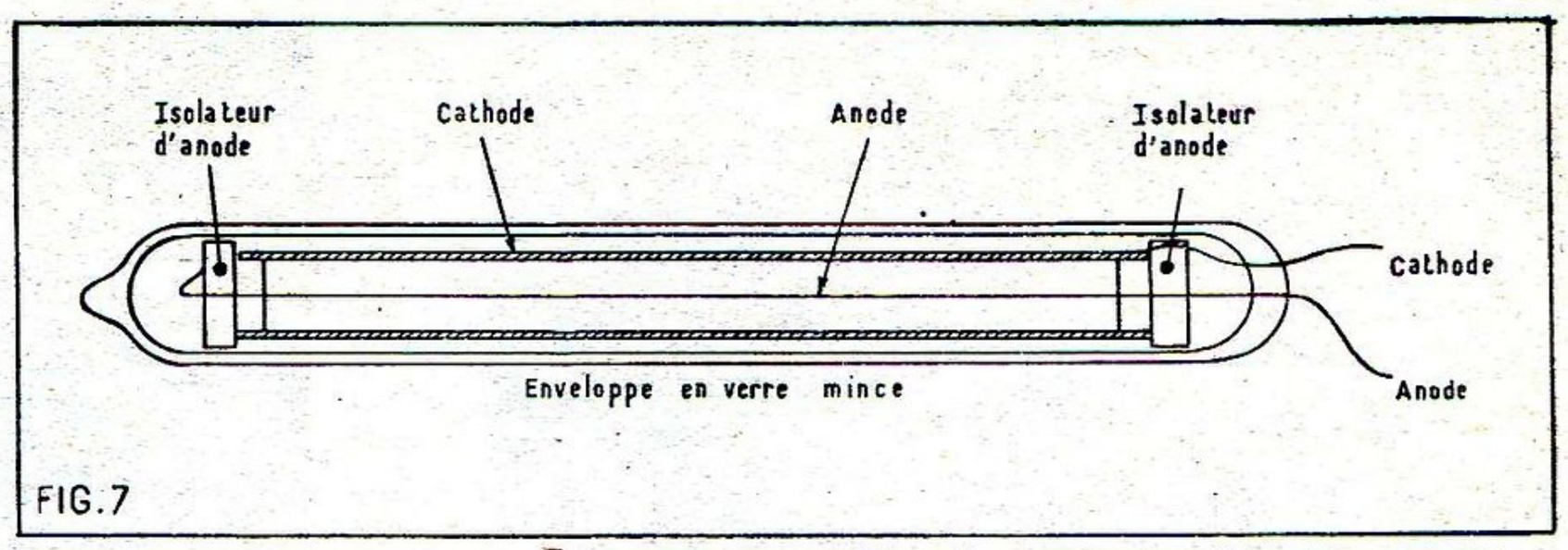


Fig. 7. — *Coupe d'un tube classique pour rayons gamma.*

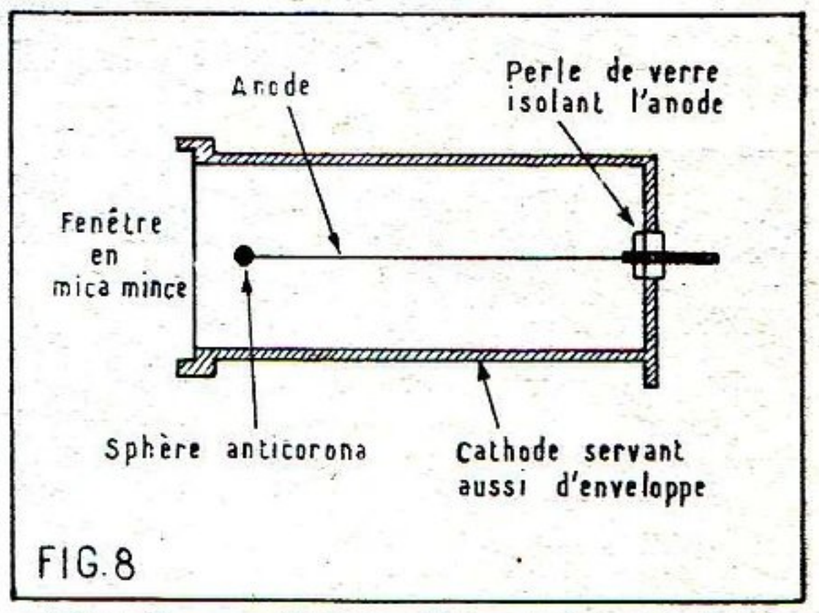


Fig. 8. — *Coupe d'un tube de Geiger pour rayons bêta et alpha.*

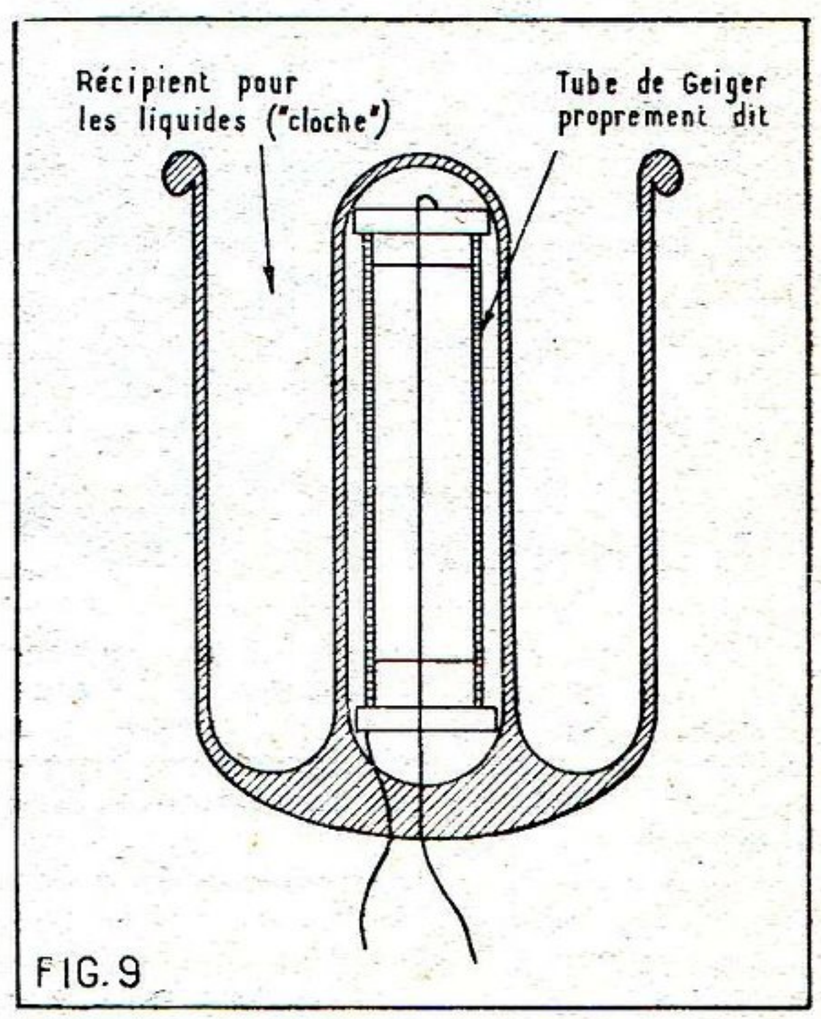


Fig. 9. — *Tube de Geiger type cloche pour liquides.*

---

(1) *Phénomènes radioactifs et introduction à la physique nucléaire.* G. Gueben (Dunod).
Ceux de nos lecteurs qui voudront se contenter d'une étude moins poussée, plus proche de la vulgarisation, pourront se reporter à l'un des ouvrages suivants :
Initiation à l'énergie nucléaire. (Conférences faites à Saclay.)
Atomstralen-Geigerzähler, Heinz Richter (Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart).
Particules Alpha : très ionisantes elles n'ont qu'un pouvoir de pénétration très faible ; ce sont des noyaux d'hélium, comportant par conséquent deux protons et deux neutrons : ils sont chargés positivement et ont une masse importante.
Rayons Bêta : ce sont de purs électrons et ils sont très voisins des particules Alpha. Leur masse est très faible et par conséquent leur pouvoir de pénétration plus important. Ils sont très ionisants.
Rayons Gamma : ce sont des rayonnements électromagnétiques de même nature que la lumière, les rayons X ou les ondes hertziennes, mais il s'agit de corpuscules portant une quantité d'énergie beaucoup plus importante. Leur pouvoir d'ionisation est faible (pratiquement), mais leur pénétration au sein de la matière considérable.
Ces trois types de rayonnements peuvent se présenter. En prospection, cependant, nous n'aurons guère affaire qu'avec le troisième : en effet, les deux premiers sont trop peu pénétrants et sont absorbés par l'air, l'épaisseur de terre ou de roche couvrant les minerais radioactifs, le verre ou la paroi du compteur. Leur efficacité dans le tube de GM serait excellente s'ils avaient quelque chance d'y pouvoir pénétrer.
Pour l'usage qui nous intéresse, nous n'aurons donc qu'à détecter les rayons Gamma. De ce fait, ils nous sera possible de donner au tube de GM une protection mécanique efficace en l'enfermant dans une sonde en aluminium. L'étanchéité sera plus facile à réaliser et l'absorption extrêmement faible, l'alu étant un métal particulièrement perméable aux Gammas.

(2) *Das Geiger-Müller Zählrohr*, par V. Kment et A. Kuhn (Technisch-Physikalische Monographien — Akademische Verlagsgesellschaft — Geest & Portig K.G., à Leipzig). C'est à notre connaissance la seule monographie traitant en détail du tube de Geiger et en étudiant à fond toutes les caractéristiques. Malheureusement, nous ne lui connaissons pas de traduction française.
Phénomènes radioactifs et introduction à la physique nucléaire par G. Gueben (Dunod). Déjà cité.
Atomstrahlen-Geigerzähler, par Heinz Richter (Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart). Cet ouvrage très complet ne consacre qu'un chapitre au tube de GM et à ses caractéristiques. Les chapitres précédents traitent des différents types de rayonnements, de leurs caractéristiques et propriétés et de leur production. (Tubes de Crooldge, Bétatrons, Cyclotrons, etc.). La suite de ce livre très intéressant décrit de nombreux circuits électroniques pour compteurs de GM, des compteurs numériques et les méthodes de mesure en labo. Nous ne lui connaissons pas non plus de traduction en français. Ouvrage déjà cité plus haut.

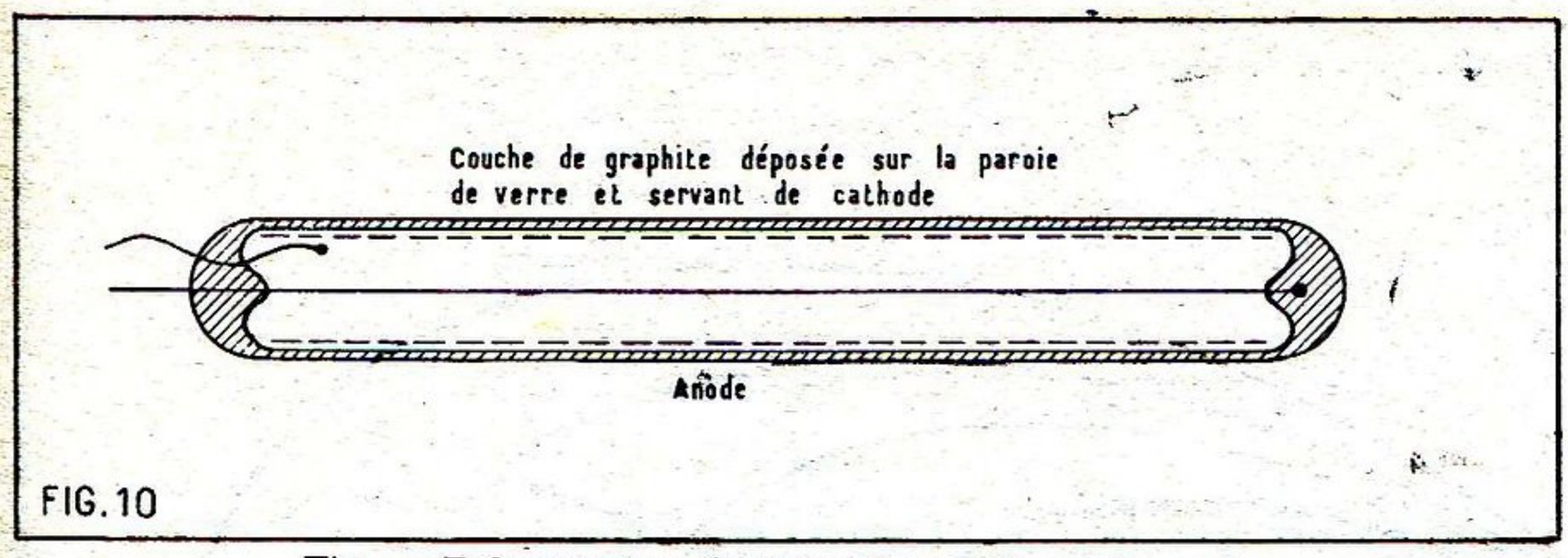


Fig. — *Tube compteur de Geiger type « Maze » (coupe).*
La couche de graphite indiquée en tirets se trouve en réalité à l'extérieur du tube.

cules du gaz de remplissage. Ce n'est vrai que pour les alpha et les bêta qui sont des électrons. Avec les gamma, seule partie du rayonnement nous intéressant, il n'y a qu'une probabilité extrêmement faible d'ioniser une molécule du gaz et le tube de Geiger serait pratiquement inutilisable pour les détecter si ne venait à notre secours l'effet Compton. L'on appelle de ce nom la propriété qu'ont les rayonnements électromagnétiques (gamma, rayons X, lumière) d'arracher des électrons aux métaux. Ces électrons provoquent l'ionisation du gaz et nous nous trouvons ramenés au cas précédent, pour employer une expression devenue célèbre. L'efficacité de cette transformation dépend dans une large mesure de la nature de la cathode, aussi s'efforce-t-on dans l'industrie de réaliser celle-ci en un métal ou un alliage présentant une émission secondaire particulièrement marquée (métaux lourds). L'effet d'ionisation des molécules du gaz de remplissage, pour faible qu'il soit, n'est cependant pas négligeable et l'on est obligé d'y faire appel pour la détection des rayons X de faible énergie (argon remplacé par du krypton). Cependant, dans le domaine qui nous intéresse, nous n'avons guère que la possibilité d'augmenter le rapport surface de cathode/volume pour accroître la sensibilité du tube. En pratique, nous pouvons employer un tube de grandes dimensions, c'est-à-dire à grande surface de cathode, ou multiplier le nombre des tubes connectés en parallèle (ce qui, en somme, revient au même).

En résumé, le tube de Geiger est donc un dispositif qui transforme les rayonnements électromagnétiques (gamma) en électrons (bêta) qui provoquent une ionisation se traduisant par un faible courant qu'amplifie un tube à gaz. Toutes ces fonctions sont cumulées par le tube de GM et c'est ce qui en fait l'intérêt.

Disons un mot encore au sujet d'une caractéristique importante (pour nous) du tube de GM. Nous voulons parler de la longueur de plateau. On appelle plateau la plage de tensions pour laquelle le tube compteur jouit des propriétés voulues. En effet, selon la tension appliquée son point de fonctionnement peut se trouver dans des zones différentes de caractéristique du tube. Le régime de fonctionnement peut être celui de chambre d'ionisation (pas d'amplification des impulsions) de compteur proportionnel (légère amplification des impulsions dont l'amplitude n'est pas constante mais proportionnelle à l'énergie de la particule détectée). En augmentant la tension appliquée l'on arrive en régime semi-proportionnel (amplification plus importante mais non linéaire ; amplitudes inégales), puis enfin seulement dans la zone de Geiger-Müller. A ce moment l'amplification est maximum et atteint comme une saturation, puisque l'amplitude des impulsions est la même, quelle que soit l'énergie de la particule qui l'a provoquée. Cette zone s'étend sur une plage de tensions d'une cinquantaine à une centaine de volts pour les tubes courants utilisés en prospection. Elle a intérêt à être aussi large que possible, car elle doit absorber les instabilités de la haute tension. En aucun cas ne dépasser la zone de Geiger, car si l'on augmente la tension il se produit une décharge continue qui, à brève échéance, amène la destruction du tube. Pour des raisons d'isolement et de facilité d'obtention, la tension d'alimentation du tube doit cependant rester assez modeste et nous préconisons qu'elle ne dépasse pas 500 V environ.

Evolution de nos compteurs.

Peut-être nos lecteurs ont-ils gardé souvenir de notre premier article dans cete revue. Cet article traitait précisément d'un détecteur de radioactivité style « bricoleur » (*Radio-Plans*, n° 105).

Le seul avantage de cet appareil était un prix de revient exceptionnellement bas, la quasi-totalité des pièces pouvant être réalisées par un bricoleur adroit. Cet avantage nous avait séduit, mais se payait par de graves inconvénients dont nous mîmes cependant un certain temps à nous rendre compte. Nous tenons ici à remercier tout particulièrement l'un de nos lecteurs qui ne nous a pas permis de révéler son nom, mais qui, par ses critiques pertinentes et ses judicieuses observations, nous a rendu de signalés services.

Le défaut le plus apparent de notre compteur « bricolage » était à n'en pas douter son étanchéité très approximative. L'appareil s'était aux essais révélé étanche au jet et nous pensions que cela suffirait en prospection, n'ayant jamais eu à subir d'averses très violentes. Cet optimisme ne pouvait se solder que par un désastre le jour où une immersion accidentelle lui serait infligée. Il suffit d'un orage pour le provoquer : l'eau pénétra dans le manche, atteignit la partie haute tension, fit trépasser le tube redresseur, puis le transistor oscillateur imprégna le transfo THT et finit par se rassembler à la base de l'appareil, noyant au passage le tube de Geiger et imbibant les plaquettes de pertinax. (Pendant ce temps, l'aiguille du microampèremètre s'affolait, puis s'immobilisait au-delà de l'extrémité droite de l'échelle). Par ailleurs, la sensibilité du tube GM s'avéra trop faible dans de nombreux cas, et, ce qui est bien plus grave, assez capricieuse. Nous supposons que cela est dû à l'instabilité de la source THT et aux effets de l'humidité, l'action de cette dernière devant se faire sentir à la fois sur la valeur de la THT et sur les résistances d'isolement et autres, présentes dans le montage. Si l'on considère la faible surface de cathode de notre tube de GM la sensibilité médiocre de ce dernier se conçoit aisément. Nous avons envisagé d'augmenter ses dimensions géométriques mais nous nous sommes heurtés à des difficultés de réalisation mécanique que notre outillage et notre expérience en la matière ne nous ont point permis de résoudre. Nos lecteurs ont certainement reconnu sur les photos illustrant l'article publié dans notre précédent numéro cette première version. Nous avons ensuite essayé de remplacer notre tube de GM à air par un modèle du commerce autocoupeur. Une modification de l'alimentation THT s'imposait ; dans la version primitive le tube redresseur haute tension travaillait très au-dessus de ses possibilités et, peu de temps après la publication de notre article, il trépassa. Avec un tube auto-coupeur, en l'occurence un 18.503 de la Radiotechnique, nous pouvions réduire considérablement la HT et, n'ayant plus besoin d'un circuit d'extinction externe, nous préférâmes faire appel pour le redressement à une cellule au sélénium. Nous réalisâmes donc l'oscillateur que l'on verra plus loin équiper notre réalisation définitive (voir suite de cet article et *fig.* 25). Le lecteur auquel nous faisions allusion plus haut attira alors notre attention sur le fait que l'in-

(*Suite page* 61.)

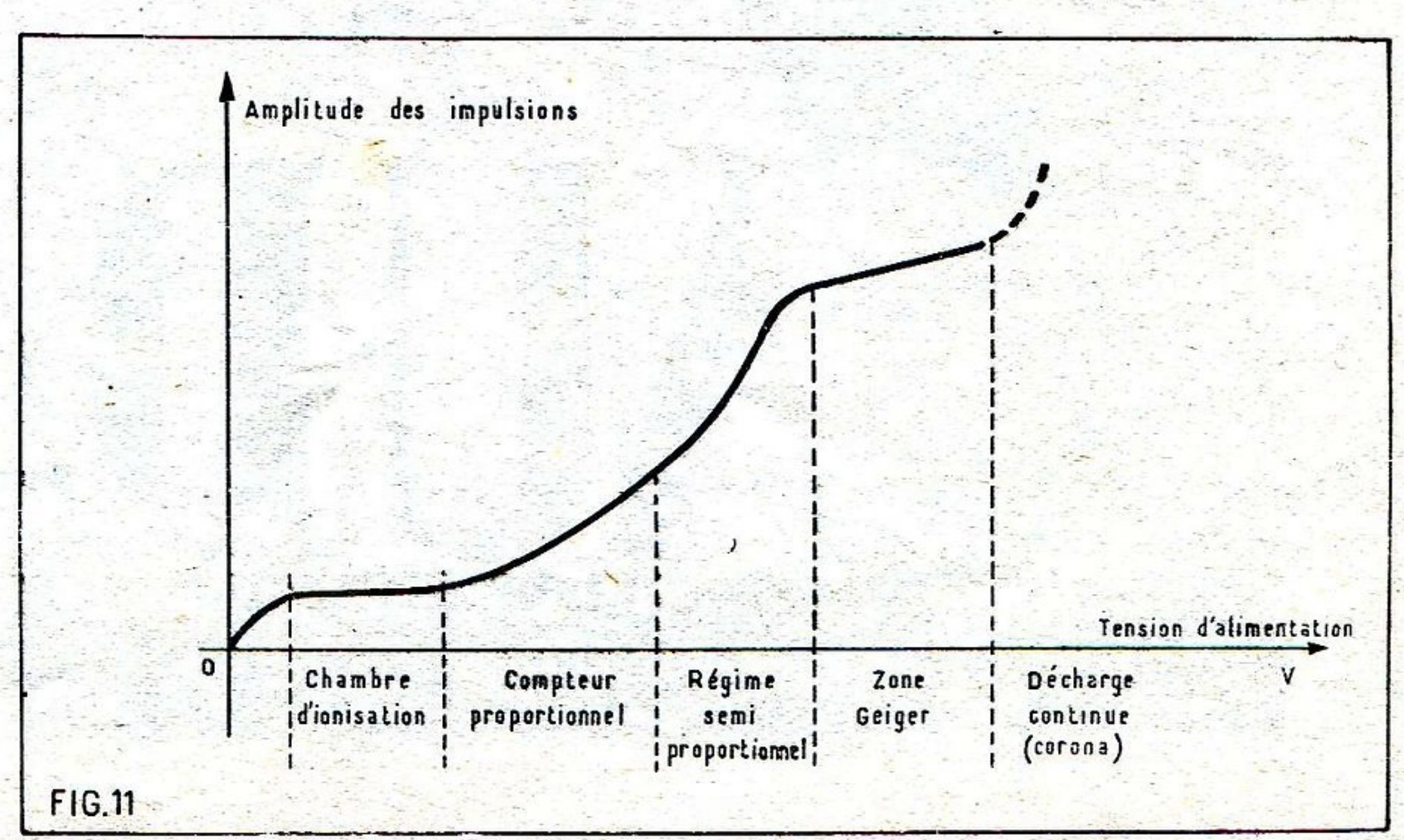
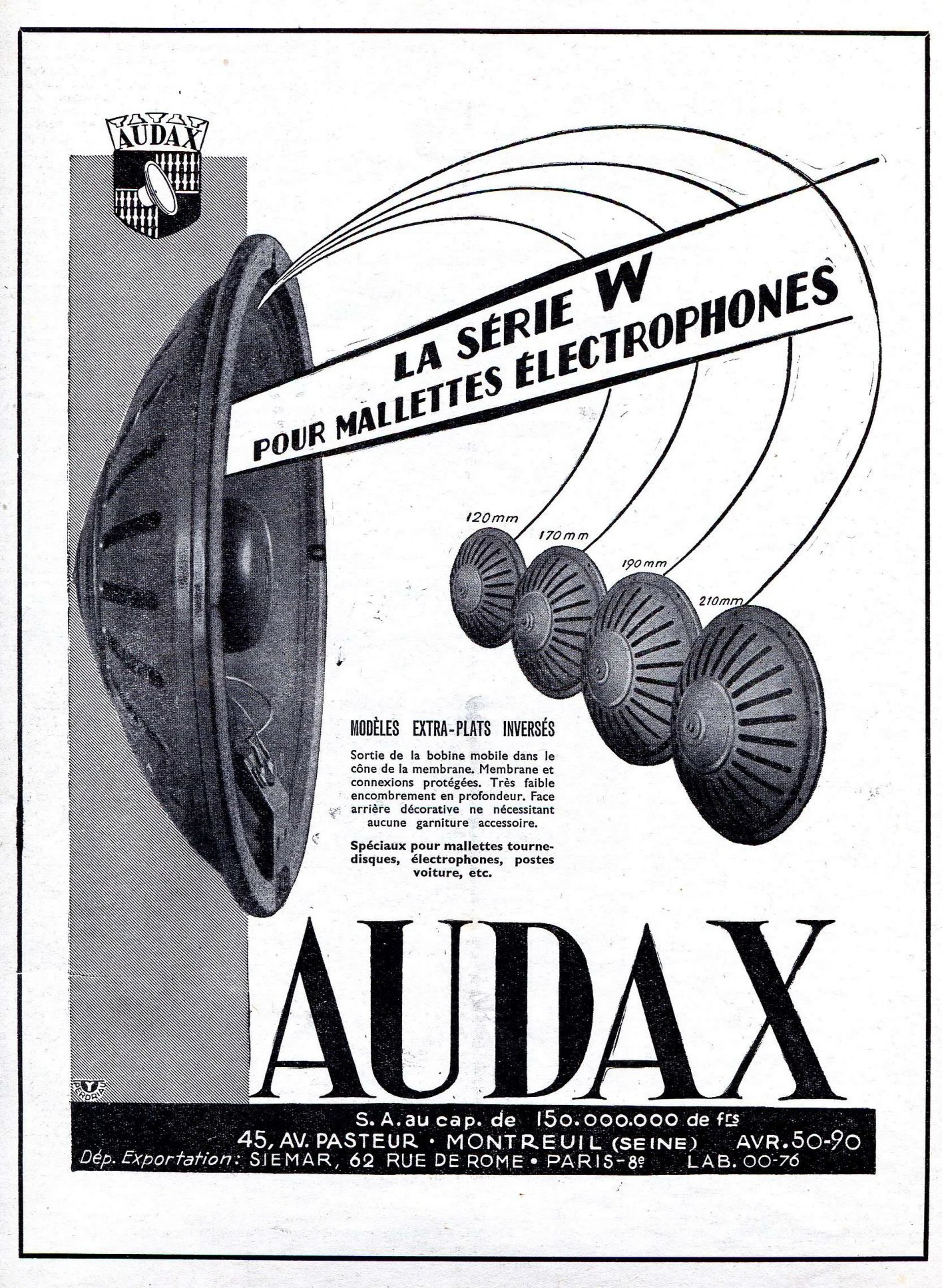


Fig. 11. — *Courbe caractéristique d'un tube de Geiger.*


AUDAX
LA SÉRIE W
POUR MALLETTES ÉLECTROPHONES
120mm
170mm
190mm
210mm
MODÈLES EXTRA-PLATS INVERSÉS
Sortie de la bobine mobile dans le cône de la membrane. Membrane et connexions protégées. Très faible encombrement en profondeur. Face arrière décorative ne nécessitant aucune garniture accessoire.
Spéciaux pour mallettes tourne-disques, électrophones, postes voiture, etc.
AUDAX
S. A. au cap. de 150.000.000 de frs
45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90
Dép. Exportation: SIEMAR, 62 RUE DE ROME • PARIS-8e LAB. 00-76

L'ÉLECTRONIQUE ET LES VOYAGES INTERSIDÉRAUX

L'article ci-après était écrit avant le lancement du deuxième Spoutnik.

Il nous a paru intéressant d'effectuer ici un rapide tour d'horizon de la contribution importante des techniques électroniques à la science astronautique, au moment même où un pas décisif vient d'être franchi vers l'évasion hors de notre planète avec le lancement du premier satellite artificiel de la terre.

Auparavant, et il y a de cela quelques années seulement, les personnes qui osaient avouer qu'elles étudiaient la possibilité d'échapper à l'attraction terrestre pour explorer les espaces cosmiques étaient considérées, suivant le cas, comme des détraqués mentaux ou de dangereux maniaques. Déjà, lorsque des savants tels que Max Vallier et Herman Oberth réalisaient leurs premières expériences sur les fusées à combustibles liquides en Allemagne, au centre de la « Raketenflug-Platz » et avaient des visées beaucoup moins élevées que celles occupant de nos jours les esprits des savants, on les assimilait à des adultes retombés en enfance et essayant de se distraire comme ils le pouvaient en inventant des jouets qui, la plupart du temps, ne donnaient que des résultats décevants. Combien cette idée était erronée puisque c'est à partir de ces expériences empiriques que furent construits les chantiers de Pennemunde trop célèbres pour leurs V2.

Personne actuellement ne songerait à nier l'importance prise par les fusées à longue portée dans l'art militaire et à douter des services que pourront rendre pour l'avenir les immenses fusées intercontinentales utilisées à des fins pacifiques. Avec le lancement du célèbre satellite artificiel soviétique, l'astronautique semble à notre portée et ceci de l'aveu même de ses plus fervents détracteurs.

Dans l'étude des fusées destinées en un proche avenir à échapper à la gravitation de notre planète, la chimie joue évidemment un grand rôle, mais, comme toute technique actuelle ou future, l'astronautique doit et devra faire appel pour une grande part à l'électronique en général et en particulier à la radio et à la télévision. On peut même dire que l'astronautique ne pourrait pas exister sans l'aide de l'électronique. Le présent article a justement pour but d'exposer l'immense service que peut rendre cette technique dans le domaine des voyages intersidéraux.

Les fusées exosphériques.

Le lecteur s'étonnera sans doute que nous ne parlions pas encore des satellites artificiels qui sont tellement à l'honneur en ce moment. Nous en traiterons en effet un peu plus loin, car, pour qu'il y ait satellite, il faut qu'il y ait fusée. Aussi, dans le sens chronologique, c'est la fusée qui nous intéresse en tout premier lieu, non pas la fusée intersidérale, mais celle destinée seulement à propulser le satellite sur son orbite dans une région de l'espace extérieure à l'atmosphère terrestre (ou extra-terrestre).

Il faut évidemment que l'altitude soit suffisante pour que le satellite n'ait pas sa course freinée par la résistance de l'air qui devient extrêmement importante à une vitesse plusieurs dizaines de fois supersonique.

Il est très facile, par le calcul, de trouver la vitesse que l'on doit imprimer à un satellite à une altitude donnée pour qu'il tourne autour de la terre en se comportant suivant les lois de la mécanique céleste.

La formule : $V = R\sqrt{\frac{g}{r}}$ donne cette vitesse, sachant que :

R est le rayon terrestre (6.370 km) ;

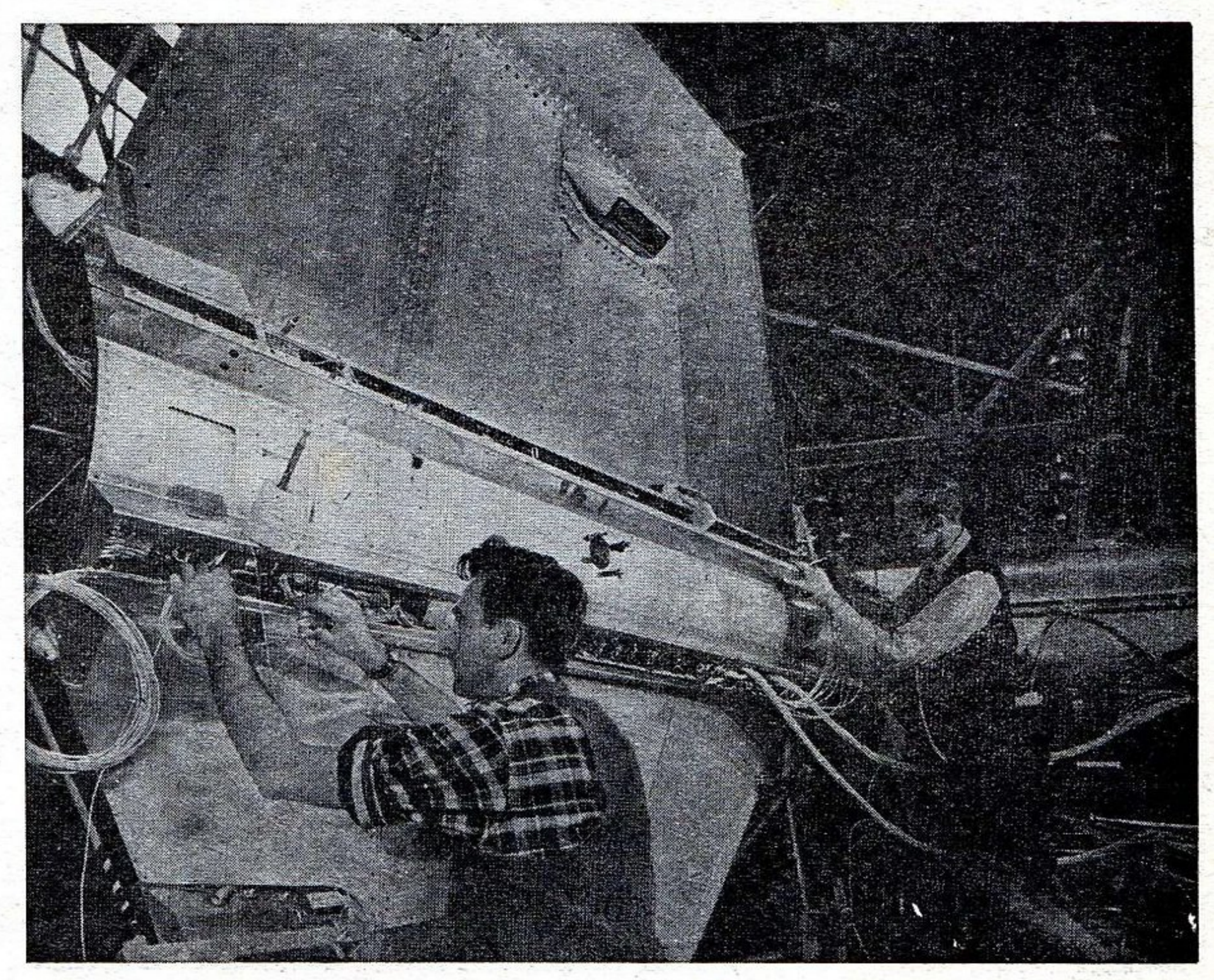
g l'accélération de la pesanteur terrestre (9,81) ;

et r la distance du centre de la terre au satellite (soit, dans l'exemple du satellite soviétique : 6.370 km + 900 km = 7.270 km.

Cette facilité est malheureusement toute théorique car, dans la pratique, de nombreux problèmes se posent, problèmes de précision, surtout, tant en ce qui concerne la vitesse de la fusée que l'orientation de celle-ci et le moment exact où le satellite doit être propulsé sur l'orbite qui lui a été impartie. Etant donné l'énorme vitesse de déplacement des fusées, les calculs et les corrections de trajectoire doivent être effectués dans un laps de temps extrêmement court, ainsi que les contrôles de fonctionnement et d'orientation du projectile. C'est là justement que l'électronique fait son apparition.

La course de la fusée qui peut être suivie à son début au théodolite, échappe au contrôle visuel à partir du moment où elle disparaît derrière les hautes couches de l'atmosphère qui souvent ne possèdent pas une limpidité suffisante pour permettre aux moyens optiques le contrôle de trajectoire jusqu'à l'apogée. Des appareils de radio peuvent être incorporés à la fusée et permettre, par des relevés radiogoniométriques, de la situer, mais, étant donné la distance et le « triangle d'erreurs » de cette technique, la précision n'est pas suffisante. De plus, ce système n'est pas assez rapide. On fait alors appel à des installations de radars très sensibles qui peuvent même suivre automatiquement la fusée, sans intervention humaine.

Ces appareils dits « autosuiveurs » se composent d'un réflecteur parabolique à ondes centimétriques décrivant dans l'espace un cône virtuel dans le champ duquel se trouve la fusée. Un système électronique intégrateur enregistre pour quelle position du réflecteur en rotation le signal reçu en retour est le plus fort et déplace l'axe du cône de manière à arriver par recoupements successifs et ceci automatiquement, à en orienter l'axe virtuel de telle manière que la fusée se trouve sur cet axe. A ce moment, le signal reçu a la même intensité pour n'importe quelle position de la rotation du réflecteur parabolique. A chaque déviation de la trajectoire de la fusée, le radar effectue, par l'intermédiaire de son mécanisme intégrateur et de ses servo-moteurs, les corrections d'orientation qui s'imposent. Grâce à la mesure du temps très court qui s'écoule entre l'émission du top et la réception de celui-ci en retour après réflection sur la fusée, il est possible de déterminer la distance angulaire et la distance au sol de celle-ci. Un calculateur électronique peut donner immédiatement la vitesse angulaire. Aucun instrument ne permettant à la fusée, dans les espaces vides, d'enregistrer sa vitesse exacte, on incorpore à celle-ci un accéléromètre intégrateur qui indique, à l'aide d'un dynamomètre extrêmement



La fusée « Viking ».
L'installation électrique de la Viking exige un long et minutieux travail. L'enchevêtrement des fils doit être ajusté avec précision. Les centaines de circuits de la fusée doivent fonctionner parfaitement pour lui assurer un bon départ.»

précis, quelle « quantité » d'accélération est donnée à la fusée au cours de chaque période d'éjection des tuyères propulsives. Ces indications expédiées en code par l'émetteur radio de bord renseignent sur la vitesse finale après chaque phase propulsive.

Grâce à ces différents systèmes, les techniciens au sol connaissent la trajectoire exacte de l'engin et sa vitesse. Ils savent donc à quel moment précis la fusée est à l'altitude prévue et à la vitesse désirée pour le lancement du satellite.

Le satellite est un véritable laboratoire.

Un satellite artificiel, étant donné le coût extrêmement élevé de son lancement n'est pas réalisé dans un but purement sportif. Il doit donner des renseignements scientifiques de tous ordres que les savants attendent avec impatience : variations du champ terrestre, intensité et fréquence d'impact des rayons cosmiques, pression des radiations solaires, intensité et plage de fréquence de l'infrarouge et de l'ultraviolet, etc.

Il n'est pas actuellement possible de faire revenir au sol le satellite qui se consume par suite de la friction dans les couches supérieures de la stratosphère. Il faut donc que les indications enregistrées par les appareils de mesure qu'il contient soient transmises au sol avant sa destruction, d'où la nécessité d'utiliser des appareils électroniques qui transforment en code les indications des différents appareils et les transmettent simultanément par radio à destination des postes d'écoute terrestres où ces renseignements, d'une haute utilité, sont immédiatement décodés. De plus, les installations au sol permettent de vérifier la constance ou les variations de l'orbite du satellite pour en déduire des informations sur les influences extérieures au champ gravitique terrestre.

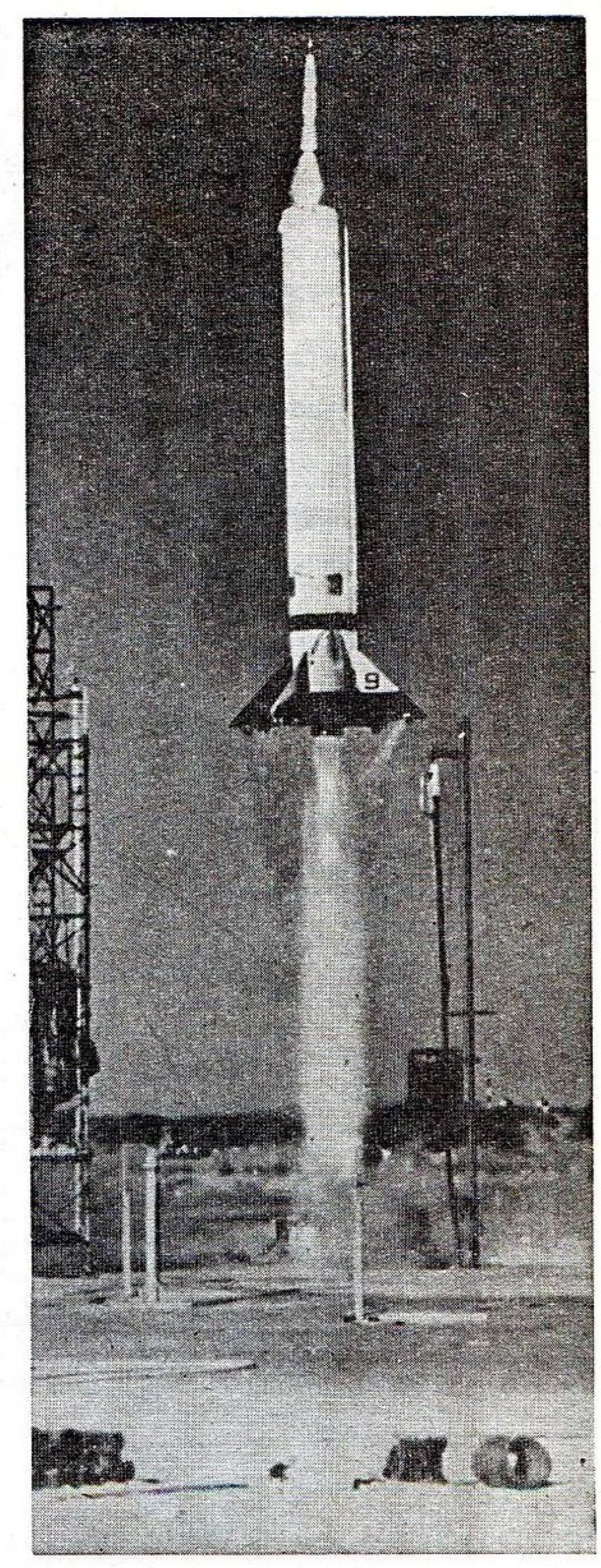
Les techniciens de l'électronique doivent faire preuve d'une très grande ingéniosité pour simplifier au maximum l'équipement radio du satellite, afin que son poids soit le plus faible possible. Les Russes n'ont pas tenu à réduire trop le poids de l'émetteur radio, ceci pour deux raisons : d'une part les ondes très courtes ont des caractéristiques de propagation assez capricieuses et l'on ne peut pas se baser sur des incertitudes quant aux possibilités de réception des ondes émises par le satellite, d'autre part, l'U.R.S.S. semblant, au moment du moins où nous écrivons ces lignes, vouloir conserver pour elle les données transmises par le satellite, il y avait intérêt pour elle à utiliser des longueurs d'ondes de l'ordre de 20 à 40 mètres afin de pouvoir recevoir dans les meilleures conditions possibles, et cela pendant la majeure partie de la trajectoire du satellite, les informations qu'il transmet (se servant, pour combler les trous, des enregistrements qu'ils ont demandé aux radio-amateurs de bien vouloir leur communiquer).

Un équipement électronique pour les astronefs.

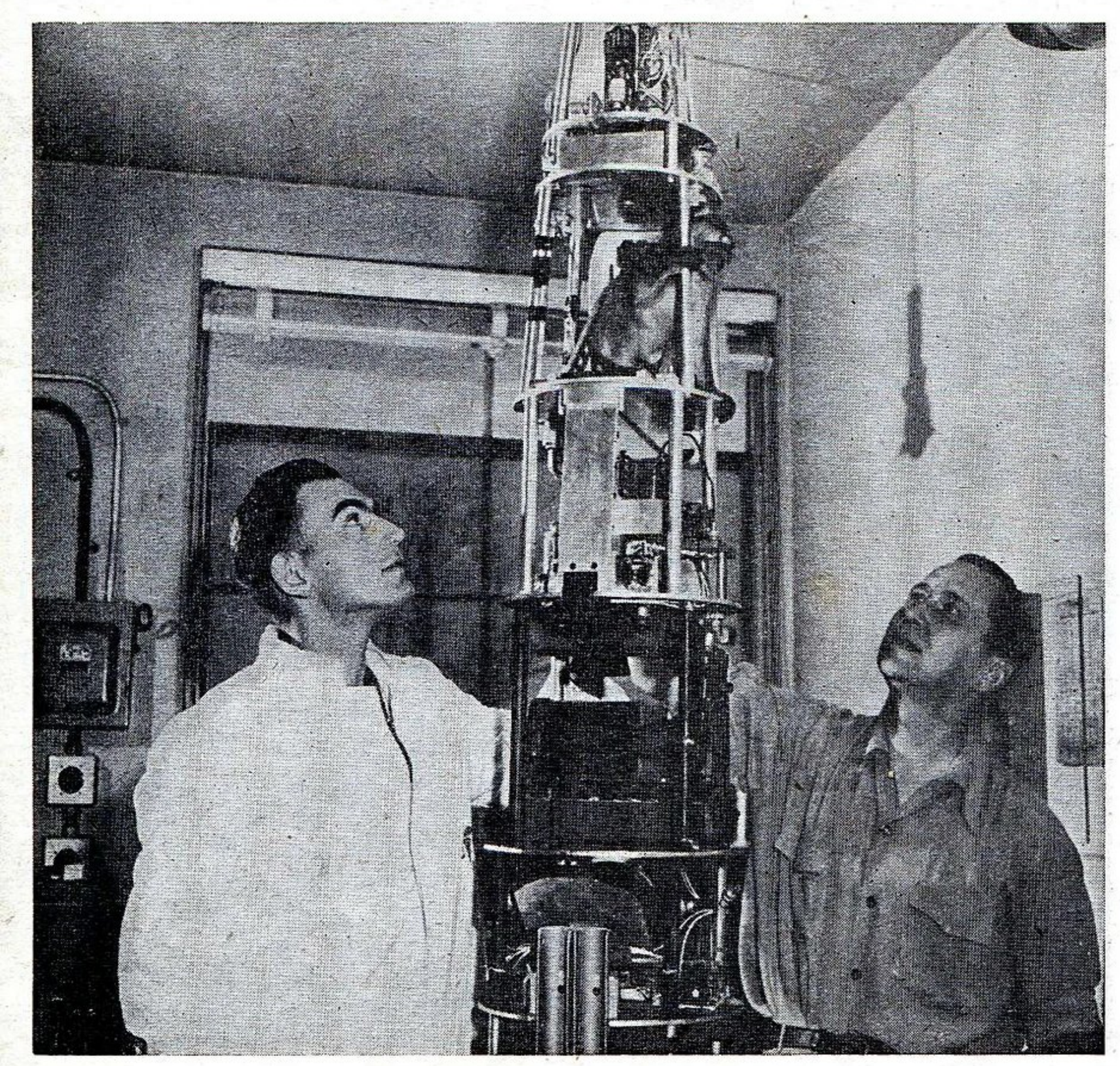
Bien qu'il faille encore attendre un certain nombre d'années pour que l'être humain puisse effectuer son premier « aller et retour » sur la lune, on peut néanmoins prévoir cet événement et étudier d'ores et déjà les données du problème, encore qu'un tel parcours ne représente qu'un des premiers balbutiements de la technique des voyages intersidéraux (la lune est, relativement parlant, très proche de la terre et la vitesse à imprimer à la fusée pour se libérer de l'attraction terreste et tomber dans la zone gravitationnelle lunaire est de 10,9 kilomètres /seconde, tandis que la vitesse de libération vraie est de 11,2 km, et encore faudra-t-il tenir compte aussi de l'attraction solaire).

Pour des raisons qui seraient trop longues à exposer ici, il est nécessaire que, dès son essor, la fusée subisse une accélération maximum humainement supportable. On sera donc obligé de soumettre les corps des astronautes à une épreuve très dure en leur imprimant d'un coup plusieurs « g » (g représentant l'accélération de la pesanteur terrestre, soit 9,81). Dans de telles conditions, les corps seront écrasés contre les matelas pneumatiques, les membres auront une très grande difficulté, sinon

(*Suite page* 65.)



Départ d'une fusée à deux étages (fusée « Gigogne »).



Placé comme il l'était à l'avant de la fusée, on voit ici l'un des singes qui participèrent aux incursions expérimentales dans la stratosphère. Au-dessus et au-dessous du compartiment où se trouvait l'animal sont disposés les appareils de mesure, l'équipement électronique ainsi que l'émetteur radio.

UN RÉCEPTEUR AM-FM

A DEUX CANAUX BF

L'un des principaux avantages de la modulation de fréquence est la très large bande de modulation transmise ce qui se traduit par une haute fidélité. A la réception on ne peut vraiment bénéficier de cet avantage que si l'appareil permet la reproduction sans atténuation et sans distorsion appréciables de toutes les fréquences BF qui se trouvent dans la modulation de l'émetteur. Cela ne peut être obtenu avec un amplificateur BF tel qu'on le concevait il y a quelques années. Plusieurs dispositions sont possibles pour réaliser un ampli BF à haute fidélité. Une des plus efficaces est celle qui met en œuvre un canal pour les fréquences graves et un pour les fréquences aiguës. Chaque chaine aboutissant à un ou plusieurs HP dont les caractéristiques sont parfaitement adaptées à la restitution de la bande de fréquences envisagée. C'est la solution adoptée sur le présent récepteur.

Si la qualité de la modulation en AM est moins bonne qu'en FM, un ampli BF tel que nous venons de le définir n'est pas superflu, dans ce cas, car il permet de tirer le maximum des conditions offertes ; conditions qui sont loin d'être défavorables.

Par rapport à un appareil classique, un récepteur AM-FM paraît un « monstre » et bien souvent sa complexité apparente rebute certains amateurs qui craignent de ne pas être à la hauteur de la tâche et d'aboutir à un échec. Rassurons-les tout de suite. Ici tout a été fait pour simplifier le travail. Les conditions de succès sont : une observation scrupuleuse de la disposition indiquée sur nos plans et l'emploi de matériel conforme à celui qui est préconisé. Si nous ajoutons qu'au cours de la description nous indiquons les points délicats il est matériellement impossible de ne pas obtenir un fonctionnement rigoureusement semblable à celui de la maquette d'étude.

Le schéma.

Il est donné à la figure 1. Vous pouvez remarquer au premier coup d'œil qu'il s'agit d'un appareil sur lequel l'amplificateur MF est commun aux deux modes de réception. Ce procédé offre l'avantage, par rapport à celui qui consiste à utiliser deux chaines nettement séparées, de ne mettre en œuvre qu'un nombre plus petit de lampes et de pièces. Il en résulte une notable économie qui ne nuit pas au fonctionnement.

La chaîne AM utilise un bloc de bobinages à touches prévu pour les trois gammes normales et une gamme OC étalée. Le clavier de ce bloc assure également les commutations AM-FM et PU, que nous examinerons le moment venu. Un cadre à air blindé est le collecteur normal d'ondes en PO et GO. Son effet directif permet de supprimer presque complètement les parasites. Pour la réception des OC une antenne est nécessaire. Elle peut également être utilisée pour renforcer l'action du cadre sur les gammes PO et GO. Un commutateur solidaire de l'axe de commande de rotation du cadre met cette prise antenne en service Le circuit antenne comporte une résistance de 27.000 Ω et un condensateur de 100 pF.

Cette chaîne comporte un étage HF équipé d'une EF85. polarisée par une résistance de cathode de 220 Ω shuntée par 0,1 μF. La liaison entre sa grille de commande et le circuit d'entrée du bloc se fait par un condensateur de 250 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. Signalons que ce circuit d'entrée est constitué soit par les enroulements du cadre, soit par un bobinage OC contenu dans le bloc. Il est accordé par un CV de 490 pF. Le condensateur ajustable de 20 pF shunté par une résistance de 68.000 Ω sert à l'alignement du cadre sur 260 Kc.

L'écran de l'EF85 est alimenté à travers une résistance de 82.000 Ω découplée par 0,1 μF et la plaque à travers une résistance de 3.300 Ω. Cette plaque est raccordée au circuit de liaison HF contenu dans le bloc par un condensateur de 250 pF. Ce circuit de liaison est accordé par un CV de 490 pF. En position AM, il est relié à la grille modulatrice de la lampe changeuse de fréquence par un condensateur de 250 pF. La tension VCA est appliquée à cette électrode par une résistance de 1 MΩ.

La lampe changeuse de fréquence est une ECH81 montée de façon classique. Notez toutefois que la cathode est reliée à la masse et que l'écran de l'heptode modulatrice est alimenté par une résistance de 33.000 Ω découplée par 0,1 μF. Les bobinages oscillateurs, contenus dans le bloc, sont accordés par un troisième CV de 490 pF.

La liaison entre l'étage changeur de fréquence et l'étage MF se fait par un transformateur dit bi-fréquence qui comporte deux sections dont les enroulements correspondants sont montés en série. Une section est accordée sur 480 Kc et l'autre sur 10,7 Mc. Il est bien évident que la première sert en réception AM et l'autre en réception FM. La différence des fréquences d'accord est telle que tout se passe comme si en position AM les circuits 10,7 Mc n'existaient pas et inversement. Nous verrons d'ailleurs que cette indépendance est renforcée par une astuce de commitation.

La lampe MF est une EF89. Elle est polarisée par une résistance de cathode de faible valeur (47 Ω) non découplée. Son écran est alimenté à travers une résistance de 47.000 Ω découplée par 1.500 pF. Dans le circuit plaque se trouve le second transformateur MF également bi-fréquence. Dans le circuit plaque il y a aussi une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.700 Ω et d'un condensateur de 20 nF.

La section 480 Kc de MF2 attaque une diode d'une EABC80 qui assure la détection AM. Dans ce circuit de détection nous voyons un découplage HF formé d'une résistance de 47.000 Ω et d'un condensateur de 100 pF. Le signal BF apparaît aux bornes de la résistance de 220.000 Ω shuntée par un condensateur de 100 pF. La tension de régulation antifading AM est prise au sommet de cet ensemble et transmise aux lampes asservies par une cellule de constante de temps dont les éléments sont une résistance de 1 MΩ et un condensateur de 0,1 μF. Elle commande aussi l'indicateur d'accord EM85. Pour cela une autre cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1 MΩ et d'un condensateur de 20 nF l'applique à la grille de cet indicateur.

La section 10,7 Mc de MF2 forme avec les deux autres diodes de la EABC80 un détecteur de rapport qui en réception FM fait apparaître le signal BF correspondant à la modulation. Ce détecteur de rapport commande lui aussi l'indicateur d'accord par l'intermédiaire d'une résistance de 4,7 MΩ.

Examinons la commutation qui permet de passer d'un mode de réception à l'autre. L'étage changeur de fréquence FM est monté sur une platine précâblée dont l'accord se fait par noyaux plongeurs commandés par le démultiplicateur du CV. La lampe changeuse de fréquence est une ECC85. La section 1-2-3 du commutateur AM-FM en position AM relie le circuit de liaison HF du bloc à la grille modulatrice de la ECH81 comme nous l'avons déjà indiqué. En position FM elle coupe cette liaison pour établir celle entre la

(*Suite page* 37.)

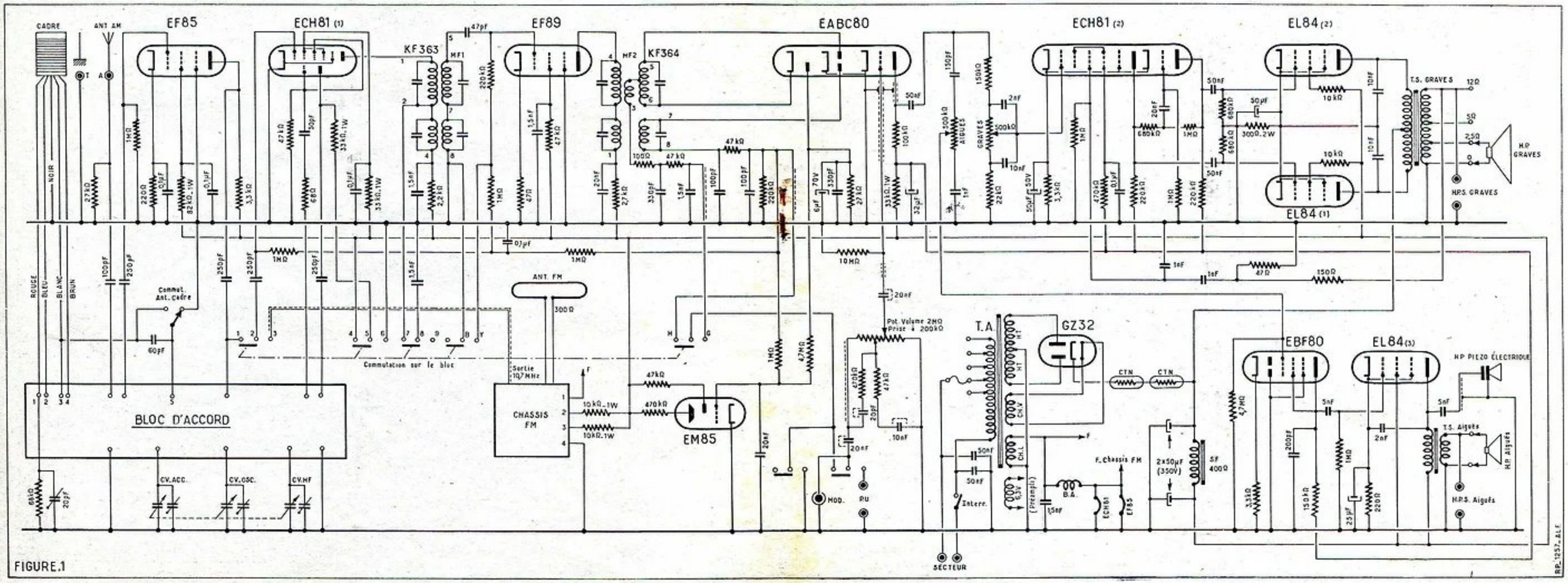
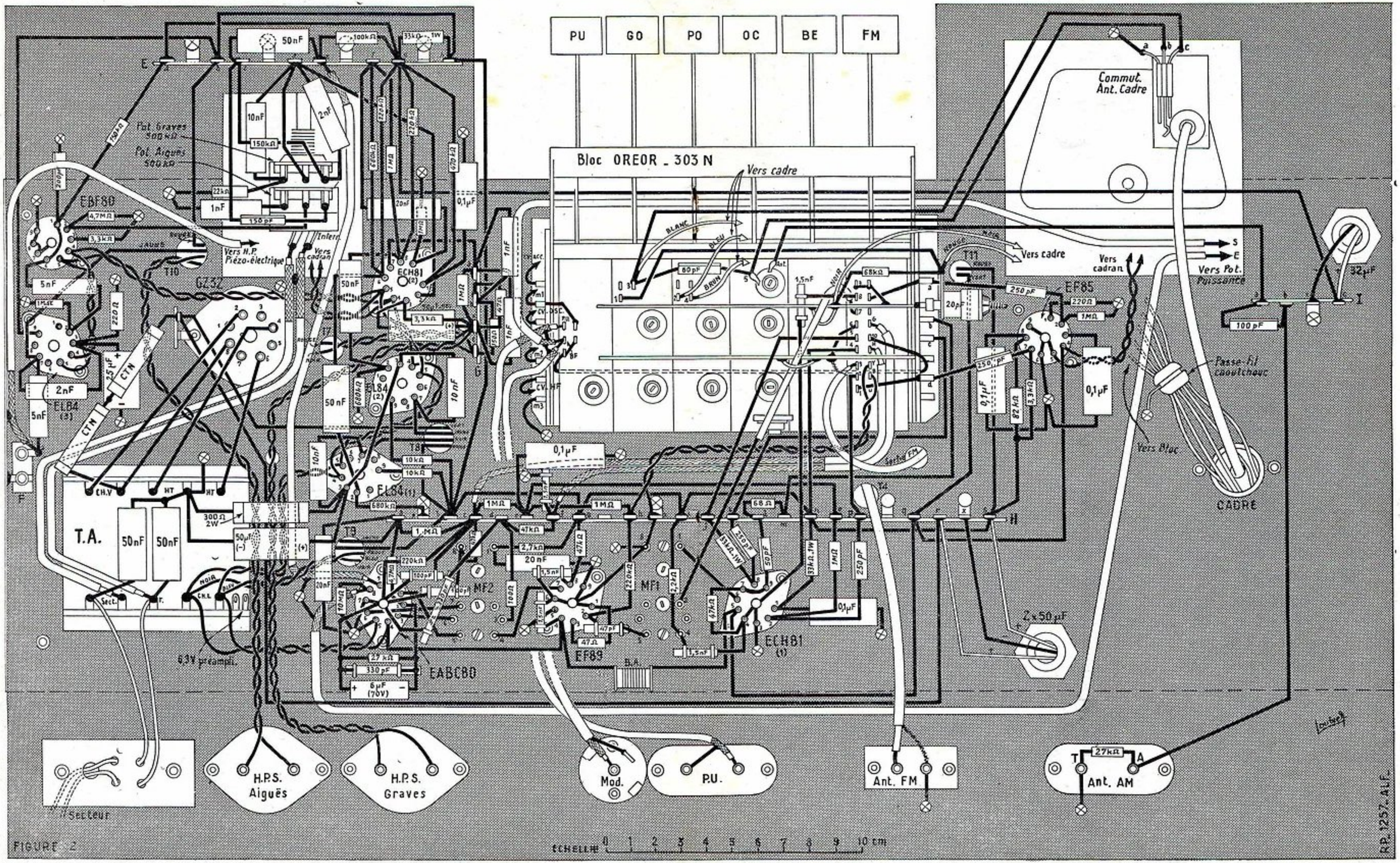


FIGURE.1


PU
GO
PO
OC
BE
FM
Bloc OREOR _ 303 N
Vers cadre
Commut. Ant. Cadre
Pot. Graves 500 kΩ
Pot. Aigues 500 kΩ
EBF80
GZ32
ECH81
EL84
EL84
EABC80
EF89
ECH81
EF85
T.A.
Vers N.P. Piézo-électrique
Vers cadran
Vers Pot. Puissance
Passe-fil caoutchouc
Vers Bloc
CADRE
6,3V preampli.
H.P.S. Aigues
H.P.S. Graves
Mod.
P.U.
Ant. FM
Ant. AM
Secteur
Zx50 µF
32 µF
MF1
MF2
B.A.
ECHELLE 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 cm
FIGURE 2
RP. 1257. ALF.

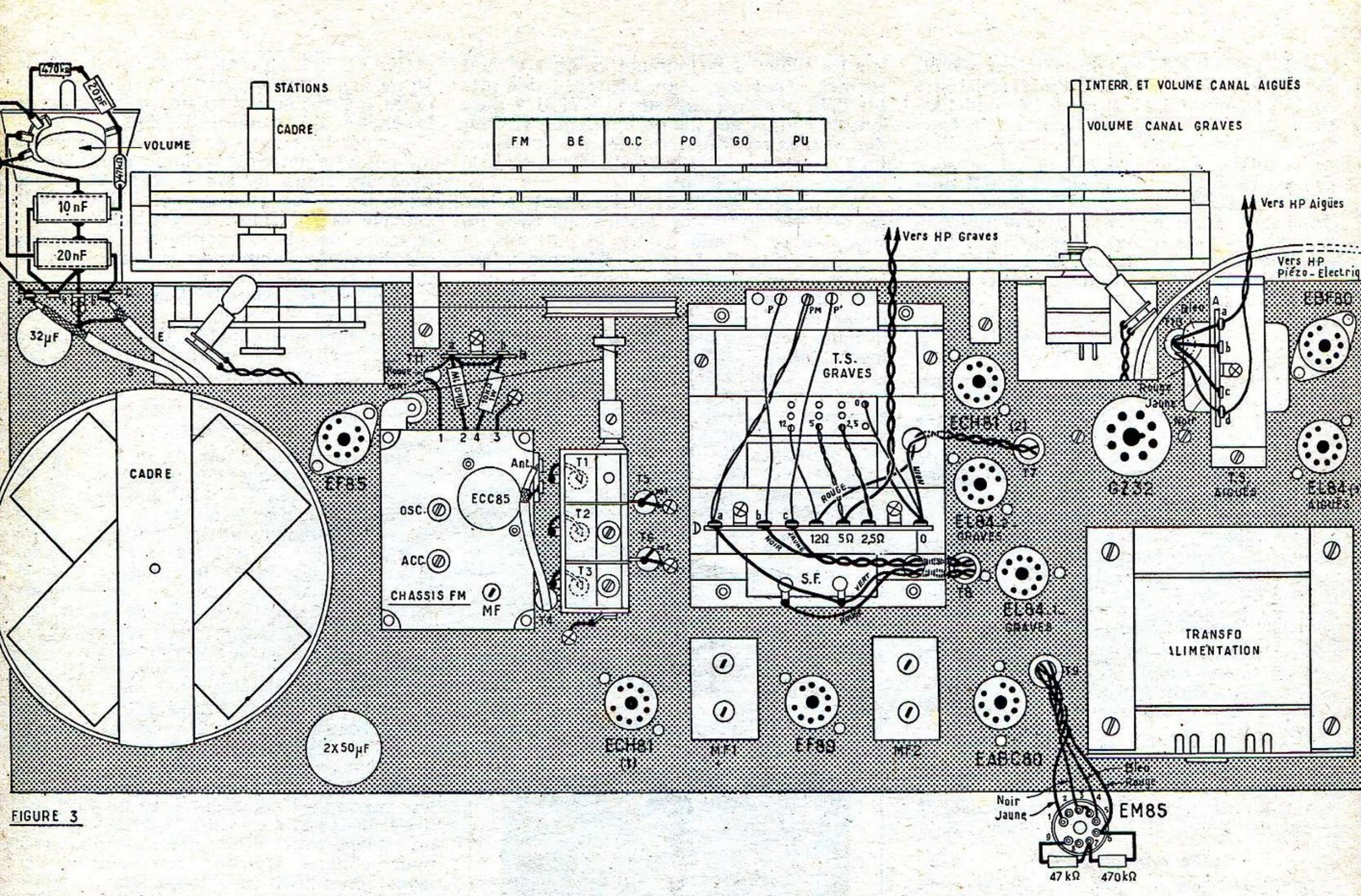


FIGURE 3

grille modulatrice et la sortie de la platine FM. En même temps la section 4-5-6 coupe l'alimentation plaque de la triode oscillatrice et met la résistance de 33.000 Ω à la masse. De cette façon l'heptode de la ECH81 forme un premier étage amplificateur MF, le second étant constitué par la EF89.

En position AM la section 7-8-9 du commutateur court-circuite le primaire de la partie 10,7 Mc de MF1 par un condensateur de 1.500 pF de manière à supprimer son action éventuelle. En position FM la section B-Y supprime l'antifading sur la EF89.

La section H-G établit la liaison avec l'entrée de l'amplificateur BF, soit du détecteur AM, soit du détecteur de rapport FM. Cette liaison se fait par l'intermédiaire du commutateur PU-Radio. En position PU ce commutateur met à la masse le commun de la section H-G ainsi aucune réception radio ne peut se superposer à la lecture d'un disque.

Passons maintenant à l'ampli BF.

Son entrée est constituée par un condensateur de liaison de 20 nF et un potentiomètre de 1 MΩ avec prise à 200.000 Ω. Entre cette prise et le sommet du potentiomètre nous avons une résistance de 470 Ω et un condensateur de 20 pF et entre cette prise et la base une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 10 nF. Ce réseau a pour effet de relever le niveau des graves à basse puissance de manière à compenser la déficience de l'oreille dans ce domaine.

La prise « Mod » permet de brancher un préamplificateur par exemple pour une tête de PU à réluctance variable.

Le signal BF pris sur le curseur du potentiomètre de puissance est transmis à la grille de l'élément triode de la EBC80 par un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite de 10 MΩ. La charge plaque de cette lampe est une résistance de 100.000 Ω.

A la sortie de ce premier étage amplificateur, après un condensateur de liaison de 50 nF nous voyons le dispositif de séparation et de dosage des « graves » et des « aiguës ». La branche « Aiguës » est formée d'un condensateur de 150 pF, d'un potentiomètre de 500.000 Ω et d'un condensateur de 1 nF. La branche « Graves » comprend une résistance de 150.000 Ω, un potentiomètre de 500.000 Ω et une résistance de 22.000 Ω. En outre un condensateur de 2 nF est placé entre le curseur et le sommet du potentiomètre et un de 10 nF entre le curseur et la base.

Examinons d'abord le canal « Aiguës ».

Le curseur du potentiomètre correspondant attaque la grille de commande d'une EBF80 montée en triode (écran à la plaque). Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 3.300 Ω non découplée. Il s'ensuit un effet de contre-réaction qui réduit les distorsions. La charge plaque est une résistance de 150.000 Ω découplée par un condensateur de 200 pF. La plaque de cette lampe attaque la grille de commande d'une EL84 qui est la lampe finale de ce canal. Le circuit de liaison comprend un condensateur de 5 nF et une résistance de fuite de 1 MΩ. La EL84 est polarisée par une résistance de 220 Ω découplée par 500 µF. Cette lampe actionne un HP dynamique de faible diamètre et un HP statique. Le transformateur d'adaptation du dynamique est à faible capacité répartie. Une prise branchée sur le secondaire de ce transfo offre la possibilité d'utiliser un HP supplémentaire.

Le canal « Graves ».

Le potentiomètre de dosage attaque la grille de commande de la partie heptode d'une ECH81. L'emploi de cette lampe généralement réservée au changement de fréquence, dans la partie BF de ce récepteur constitue une particularité intéressante de ce montage. La polarisation par la cathode utilise une résistance de 3.300 Ω shuntée par un 50 µF. L'écran est alimenté à travers une résistance de 470.000 Ω découplée par 0,1 µF. La charge plaque est une résistance de 220.000 Ω. Cette plaque attaque la grille de commande d'une des lampes de l'étage final push-pull, par un condensateur de 50 nF et une résistance de fuite de 680.000 Ω.

L'attaque de la seconde lampe du push-pull oblige à déphaser le signal fourni par l'heptode ECH81. Pour cela on utilise la partie triode de cette lampe, dont on a soin de ramener le gain à 1. Cette condition est indispensable pour l'équilibrage de l'étage final. Le signal pris sur la plaque de l'heptode est transmis à la grille de la triode par un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite de 1 MΩ. Mais vous remarquerez une résistance de 680.000 Ω qui forme avec celle de 1 MΩ un diviseur de tension. C'est ce qui permet de supprimer l'amplification de cet étage déphaseur. La résistance de charge plaque de la triode est de 220.000 Ω. Une résonance de 1 MΩ placée entre plaque et grille introduit une contre-réaction. La plaque de la triode attaque la grille de la seconde EL84 du push-pull par un système de liaison analogue à celui de la première. Les EL84 sont polarisées par une résistance de cathode commune de 300 Ω shuntée par 50 µF. Les écrans sont alimentés à travers des résistances de 10.000 Ω. Les plaques sont découplées vers la cathode par des condensateurs de 10 nF. Le transformateur de liaison du HP de grand diamètre qui équipe ce canal est du type haute fidélité » à enroulements symétriques et à faible capacité répartie. Le circuit magnétique est constitué par des tôles *anhyster*. Il comporte au secondaire des prises de : 2,5 Ω, 5 Ω et 12 Ω d'impédance.

Sur la prise 12 Ω est branché un circuit de contre-réaction formé d'une résistance de 150 Ω, une de 47 Ω et deux condensateurs de 1 nF. Ce circuit reporte une fraction de la tension BF de sortie sur la grille 3 de l'heptode ECH81. C'est là un procédé de contre-réaction original et particulièrement élégant. La présence des condensateurs de 1 nF relève le niveau des fréquences les plus basses. Une prise HPS a été prévue sur l'impédance 12 Ω du transfo de sortie. De cette façon le branchement du HP supplémentaire ne perturbe que très peu l'impédance primaire.

L'alimentation.

L'alimentation comprend un transformateur 125 mA, une valve de redressement GZ32 et une cellule de filtrage formée d'une self 400 Ω et deux condensateurs électrochimiques de 50 μF 350 V. Entre la cathode de la valve et la cellule de filtrage on a placé deux résistances CTN de manière à régulariser le débit. L'alimentation plaque des lampes de push-pull est prise avant filtrage. Après la cellule on prend la HT pour la EL84 du canal « aiguë », les écrans des EL84 du push-pull, et pour les lampes EF89, ECH81 changeuse de fréquence, EF85 et ECC85 de la platine FM. Dans la ligne HT des autres lampes prises aussi après filtrage, on a prévu une cellule de découplage formée d'une résistance de 33.000 Ω et d'un condensateur de 32 μF.

L'alimentation des filaments se fait en parallèle. Une self de choc et un condensateur de découplage de 1,5 nF sont placés avant les filaments ECH81 changeuse de fréquence, EF85 et ECC85.

Réalisation pratique.

La disposition des pièces et tout le câblage sont indiqués sur les plans figures 2 et 3. Le travail débute évidemment par le montage sur le châssis de tous les éléments. Après les supports de lampes on met en place les transfos de HP et la platine FM. On fixe le CV, avec ses deux vis, reculé à fond en arrière. On soude des fils suffisamment longs sur les cosses des lames fixes et sur les fourchettes. On passe ces cinq fils à l'intérieur du châssis et on les plaque contre ce dernier en évitant soigneusement qu'ils se chevauchent.

On serre avec un écrou intermédiaire les quatre vis de 4 destinées à la fixation du bloc et on monte ce dernier, les écrous intermédiaires ont pour but d'éviter de coincer les fils du CV.

On met un prolongateur sur l'axe du CV et sur ce prolongateur la poulie d'entraînement des noyaux de la platine FM. On monte le potentiomètre double sur le cadran. On met ce cadran en place en l'ajustant près des touches du bloc. On fixe le tambour d'entraînement du CV et on s'assure que la course de l'aiguille correspond bien à la rotation complète des lames mobiles. Le tambour ne doit pas frotter sur le châssis ni sur le cadran ce qui occasionnerait des crachements en OC. On ajuste sur la poulie le fil d'entraînement des noyaux de la platine FM qui doit passer sous le prolongateur et être à peine tendu lorsque le CV est ouvert à fond.

Le reste de l'équipement se fait comme à l'ordinaire aussi n'insisterons-nous pas, recommandant cependant de ne pas monter immédiatement le cadre qui serait une gêne pour manipuler le châssis au cours du câblage.

Le câblage de la partie HF se fait suivant le procédé utilisé en télévision. Le blindage central de tous les supports HF, changeuse de fréquence, MF est relié au châssis. Un certain nombre d'éléments font leur retour sur ces blindages. Toutes les autres masses sont soudées sur le châssis en respectant les emplacements indiqués sur les plans. Les fourchettes du CV sont réunies séparément au bloc à l'aide des fils déjà mis en place sur le CV. Il y aura lieu de couper ces fils de manière à réaliser des connexions aussi courtes que possible. Le CV est en outre relié directement à la masse en trois points.

Les masses des fils blindés étant isolées on doit recouvrir ces connexions avec du souplisso de 4 mm.

La position de tous les éléments (résistances, condensateurs, connexions) doit être conforme au plan de câblage. En particulier le fil reliant la cosse 2 de MF1 à la paillette 7 du bloc doit avoir l'emplacement indiqué. On utilisera pour cette connexion du fil de câblage de 16/10 donc suffisamment rigide. On le recouvrira par deux souplissos, un de 3 et un de 4 mm. Il sera immobilisé par deux fils soudés aux blindages du bloc et formant arceaux.

Il ne faut pas raccourcir le fil coaxial de la platine FM car sa longueur est calculée.

Le câblage des filaments se fait par une ligne à deux fils torsadés pour la partie BF (EABC80, 3 EL84, ECH81, EBF80) et par une ligne à un fil pour les tubes MF et HF (EF89, ECH81, EF85, platine FM). Il ne faut pas oublier la bobine d'arrêt entre la broche 4 du support EF89 et la broche 5 du support ECH81.

Les condensateurs de 10 et 20 nF relatifs au potentiomètre de volume sont blindés avec des tubes de laiton. Ces tubes sont reliés entre eux et à la masse. Lorsque le câblage est pratiquement terminé on met le cadre en place. On monte son flexible sur l'axe de commande et on soude ses fils de raccordement.

Nanti de ces conseils et en suivant scrupuleusement les plans de câblage, tous nos lecteurs sont capables de mener à bien la construction de ce récepteur. Une fois le câblage terminé il est bon de procéder à sa vérification.

Alignement.

Nous ne parlons pas de mise au point car ce montage a été étudié avec soin de manière à ce qu'il n'y ait pas à modifier la valeur d'une seule résistance. Il ne reste donc que l'alignement des circuits accordés.

Pour la chaîne AM les points d'alignement sont standard. On retouche d'abord les transfos MF sur 480 Kc. Les trimmers du CV sont réglés en PO sur 1.400 Kc. Les noyaux PO le sont sur 574 Kc. En GO on règle le condensateur ajustable Transco 20 pF sur 260 Kc et les noyaux sur 160 Kc. En OC on accorde le trimmer du bloc sur 16 Mc et les noyaux sur 6 Mc. Le réjecteur est réglé de manière à obtenir l'extinction d'un signal de 480 Kc injecté à l'antenne du poste.

Pour la gamme FM il suffit de régler les noyaux de la section correspondante des transfos MF sur 10,7 Mc. Pour obtenir un réglage exact il est préférable d'amortir pour chaque transfo l'enroulement sur lequel on n'agit pas. Pour cela on place momentanément à ses bornes une résistance de quelques milliers d'ohms. Nous avons déjà indiqué à plusieurs reprises comment il fallait procéder.

En principe la platine FM est préréglée. On pourra cependant revoir ses réglages directement sur émission. Toutefois il y aura lieu de procéder avec prudence.

Performances techniques.

Pour ceux de nos lecteurs que cela intéresse voici les performances techniques de ce récepteur :

Fond de ronflement : < 0,05 mW.
Puissance maximum :
Voie grave : 12 W.
Voie aiguë : 5,5 W.
Distorsions harmoniques :
Voie grave :
à pleine puissance : 0,6 %.
10 db au-dessous de la pleine puissance : 0,15 %.
Voie aiguë :
à pleine puissance : 0,3 % ;
10 db au-dessous de la pleine puissance : 0,08 %.
Transfos de modulation :
Voie grave : un transformateur haute-fidélité, à enroulements symétriques, à faible capacité répartie : tôles anhyster ; impédances de sorties 2,5 - 5 - 12 Ω.
Voie aiguë : un transformateur à faible capacité répartie.
Intermodulation des deux voies : < 0,05 %.
Sensibilité pour 50 mW.
OC = 5 μV.
OC = (BE) 4 μV.
PO = 6 μV.
GO = 8 μV.
FM = 5 μV.
Sélectivité :
à 6 Kc : 25 db.
à 12 Kc : 50 db.
Réjection image :
en PO et GO > 30 db.

A. Barat.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU

F. M. BICANAL 58

3 HAUT-PARLEURS — 2 CANAUX

● SON EN RELIEF STÉRÉOPHONIQUE ●

Décrit ci-contre

RÉCEPTEUR AM/FM

1 Châssis cadmié avec accessoires	1.175
1 Ensemble CV3 × 490 avec cadran et glace	3.060
1 **Bloc HF accordée** à clavier avec **grand cadre à air** et rejecteur	4.260
1 Châssis **FM + MF** mixte **d'importation**	5.460
1 Self de filtrage, modèle géant	920
1 Transfo d'alimentation 125 mA avec **enroulement spécial** pour **préampli "G.E"**	3.280
2 Potentiomètres spéciaux	680
11 Supports de lampes	625
Plaquettes, Relais, vis, écrous, rondelles prolongateurs, passe-fils, etc	621
Fils divers (câblage, masse, souplisso, etc.)	610
1 Jeu de Condensateurs, résistances et C.T.N.	2.339
4 Condensateurs polarisation miniature	350
1 Condensateur chimique 2 × 50	495
1 Condensateur chimique 32 MF	290
2 prises coaxiales	140
1 Jeu de boutons double	390
LE CHASSIS prêt à câbler	**24.695**
★ **Le jeu de lampes** (ECC85 - EF85 - EF89 - 2 × ECH81 - EABC80 - EBF80 - 3 × EL84 - GZ32 - EM85 - 2 ampoules Cadran). Prix **NET** (Rem. 25 % déduite)	6.240
★ 1 Transfo de sortie P.P à enroulements symétriques	2.200
★ 1 Transfo de sortie pour canal aiguës	410
HAUT-PARLEURS « GE-GO » 17 × 27. HI-FI, « VÉGA » 17 cm, Cellule piézo-électrique	5.725

POUR HABILLER CE CHASSIS
3 modèles d'ébénisteries au choix.

— **RADIO SALON** (dim. : 620 × 390 × 300) ci-dessus	7.840
— **COMBINÉ RADIO-PHONO** (650 × 450 × 380)	13.600
— **MEUBLE BAS DÉCORATION**	43.500

VENEZ L'ÉCOUTER !...
C'EST NOTRE MEILLEUR ARGUMENT PUBLICITAIRE...

48, rue LAFFITTE, PARIS-9e.
Tél. : TRU. 44-12. C.C.P. 5775-73 PARIS.
Métro : Le Peletier ou N.-D.-de-Lorette.

DÉTECTION D'AUTREFOIS... et d'AUJOURD'HUI

par Lucien LEVEILLEY

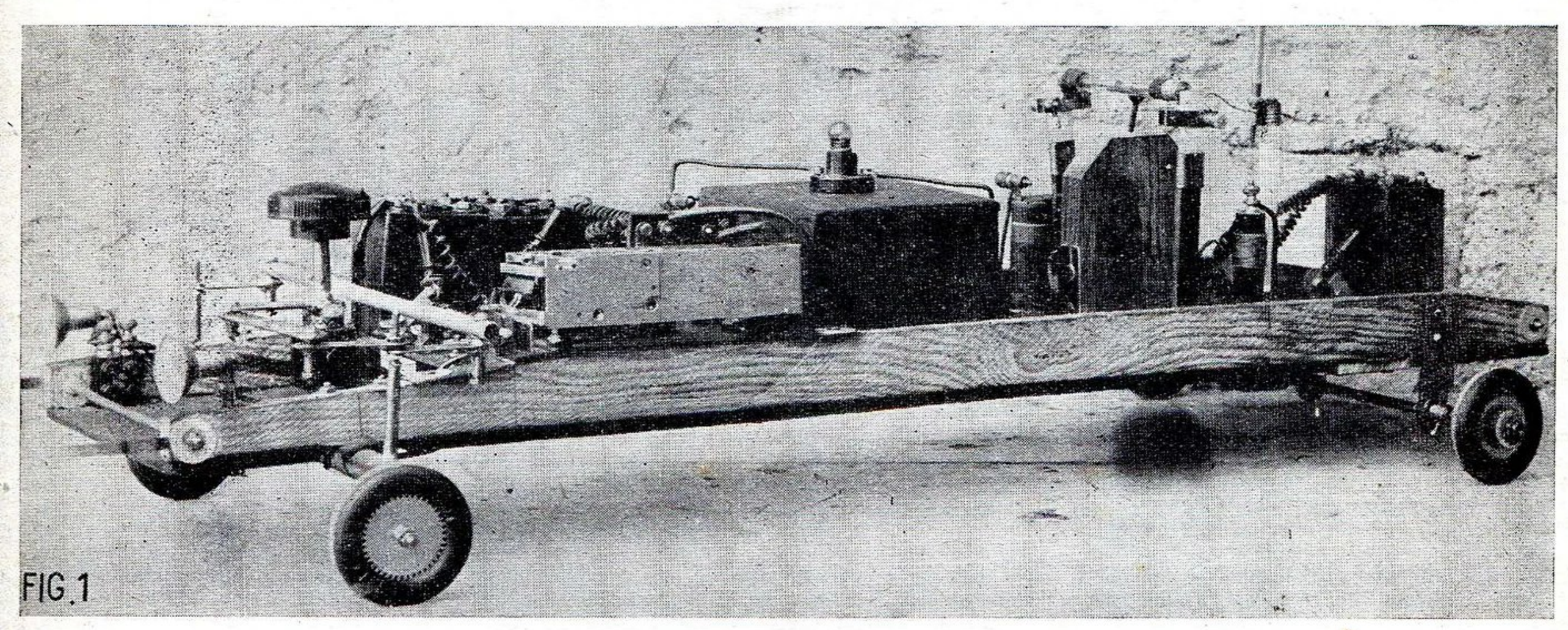


Fig. 1. — *Châssis d'auto miniature, radio-télécommandé, équipé d'un tube cohéreur à limaille, de Branly (réalisé par l'auteur). Ce châssis évolue dans un rayon d'une dizaine de mètres. L'émetteur est simplement constitué par une petite bobine de Ruhmkorff (appareil connu également sous le nom de bobine d'induction).*

Indiscutablement, le détecteur est l'organe essentiel de tout récepteur de radio. Un récepteur peut se passer d'amplification haute fréquence, moyenne fréquence et basse fréquence... par contre, il ne peut pas se dispenser de détection ! La détection est à la radio ce que le révélateur est à une plaque photographique impressionnée (il révèle... ce que nos sens ne peuvent percevoir !).

Faisons un tour d'horizon au temps des premiers balbutiements de la radio (comme en connaissent actuellement les fameux transistors !). A notre avis, le résonateur de Hertz (1888), bien que révélant à une distance extrêmement courte les ondes électromagnétiques, ne peut être considéré pratiquement comme un détecteur, car il n'a jamais eu aucune application, ni n'a jamais pu être perfectionné.

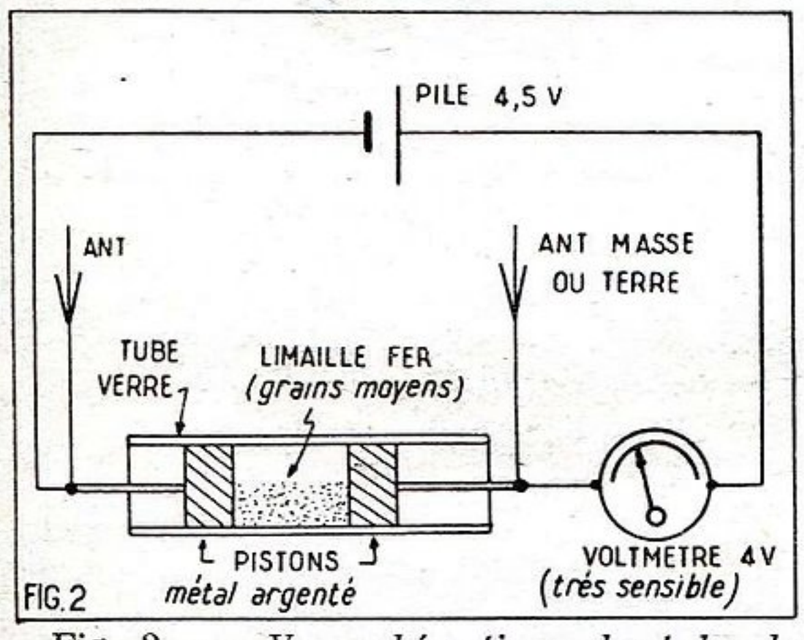


Fig. 2. — *Vue schématique du tube de Branly en fonctionnement. Schéma pratique (rigoureusement exact).*

Il n'en est pas de même du tube cohéreur à limaille, du grand savant français Branly (1891), qui, lui, a permis les premières expériences de radiotélégraphie à distance, et de télécommande, après quelques perfectionnements de détail et une amélioration de l'émission.

A part le système antenne-terre (qui fut inventé par Marconi en 1899), le tube de Branly se présentait exactement comme celui figurant sur la figure 2. Voici comment fonctionnait ce tube : en l'absence d'ondes électromagnétiques, la limaille métallique offrait une grande résistance électrique ; intercalée dans un circuit comprenant une pile et un voltmètre très sensible, elle ne laissait passer qu'un courant extrêmement faible. Sous l'influence d'ondes électromagnétiques, la limaille devenait très conductrice et le voltmètre déviait très fortement. Un léger choc donné sur le tube, supprimait la conductibilité provoquée par l'influence des ondes électromagnétiques (cette opération se faisait manuellement et s'appelait décohérer le tube cohéreur). Vers 1895, le physicien russe Popoff imagina un décohéreur automatique (*fig.* 3). Ce décohéreur était constitué par un relais très sensible, actionnant une petite boule en ivoire, et qui venait choquer le tube à chaque train d'ondes électromagnétiques et le « décohérait » automatiquement. Ce relais était connecté en « série » sur le circuit électrique du tube de Branly. A la suite de ces perfectionnements (de détail), et en utilisant le système antenne-terre (inventé par Marconi en 1899), ainsi qu'un système d'émetteur puissant, on a pu autrefois actionner à distance un télégraphe Morse et enregistrer des communications télégraphiques des deux côtés de la Manche, avec ce fameux tube cohéreur du grand Branly (dès ce moment, la T.S.F. était sortie du domaine du laboratoire).

En utilisant un tube cohéreur de Branly, avec son décohéreur, une antenne de 1 m, ainsi qu'à l'émetteur (qui était une petite bobine de Ruhmkorff, appareil également connu sous le nom de bobine d'induction), nous avons, il y a quelques mois, radiotélécommandé avec d'excellents résultats un châssis d'auto miniature, de notre construc-

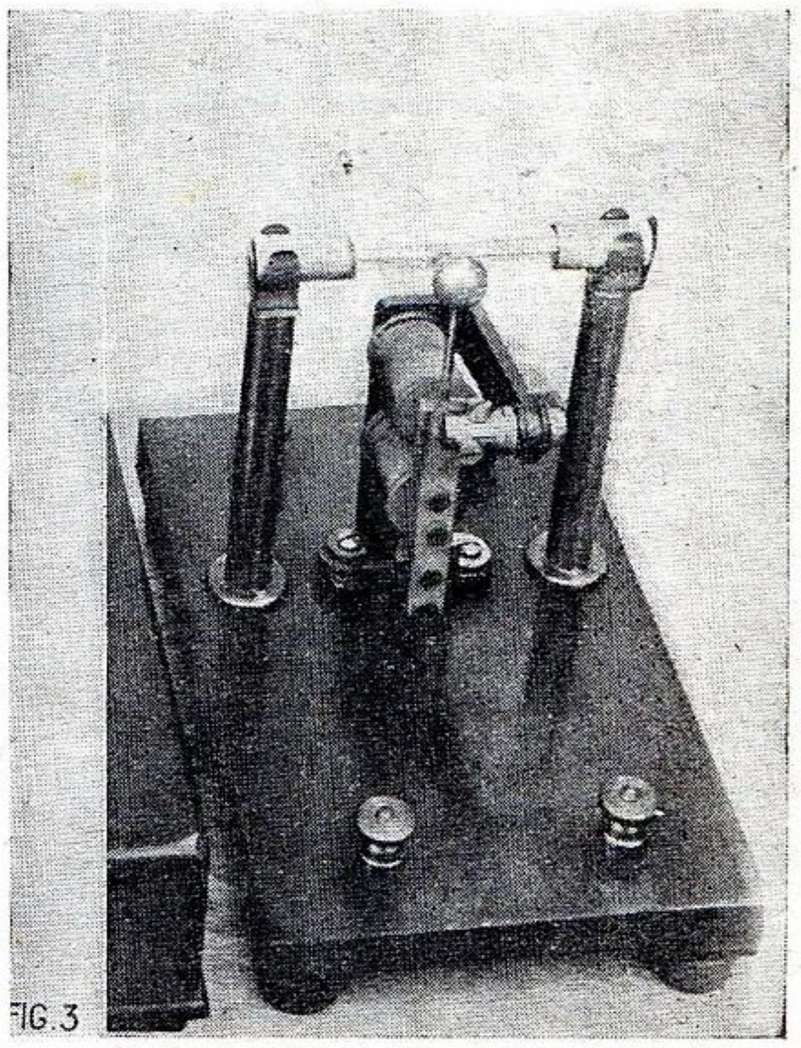


Fig. 3. — *Une belle pièce de la collection personnelle de l'auteur (tube de Branly avec son décohéreur automatique). Perfectionnement apporté au tube de Branly par le physicien russe Popoff, vers* 1895.

tion (*fig.* 1). Dans la dite expérience, la télécommande était efficace dans un rayon d'une dizaine de mètres (excellents résultats, compte tenu de l'ancienneté de la « technique » utilisée).

Le tube cohéreur de Branly est d'une simplicité extrême (*fig.* 2). Il est constitué par un tube de verre ordinaire ; sa longueur est de 10 cm environ, et son diamètre est de 8 à 10 mm. A l'intérieur de ce tube se trouve un peu de limaille métallique non tassée, sur une longueur de 10 mm environ. Des deux côtés de cette limaille et en contact avec elle se trouvent deux petits pistons en métal argenté, formant les électrodes du tube. Reprenant les expériences de Branly (à titre documentaire), nous avons essayé de la limaille d'argent, de cuivre, de fonte, d'aluminium, de fer, etc... Le métal qui nous a donné les meilleurs résultats a été du simple fer doux. La grosseur des grains de limaille n'est pas indifférente, il la faut ni trop fine, ni trop grosse.

On apprécie à sa juste valeur l'Histoire de France... Pourquoi n'apprécierions-nous pas l'histoire de la T.S.F., à laquelle notre pays a très largement contribué dès le début.

Quelques années avant la guerre de 1914, apparurent les détecteurs électrolytiques (dus au général Ferrié, à cette époque-là capitaine), ainsi que les détecteurs à cristaux, avec lesquels furent essayés, avec plus ou moins grand succès, la pyrite de fer, le cuivre oxydé, la zincite, l'oxyde de zinc fondu, le sulfure de plomb, etc... et enfin la galène (minerai de plomb naturel) ; cette dernière donnant les meilleurs résultats, particulièrement au point de vue sensibilité, fut d'un emploi généralisé sur les détecteurs à cristaux et connu une très grande vogue... jusqu'à la découverte de la lampe à 3 électrodes (cette découverte fut faite dans le courant de la guerre 1914-1918... mais la production de ces lampes étant exclusivement réservée à l'armée, elles ne purent se trouver dans le commerce qu'après 1918) ; inutile de vous dire le succès qu'elles eurent auprès des amateurs de radio ! Ces premières lampes de radio, bien que très imparfaites, donnaient des résultats extrêmement intéressants (pour l'époque)... et elles promettaient beaucoup pour l'avenir. Le progrès accompli dans la fabrication des lampes est immense. Malgré cela, nous croyons qu'elles sont appelées à disparaître... dans un temps plus ou moins éloigné, pour être remplacées par les transistors (qui sont actuellement au même point que les premières lampes de radio à 3 électrodes fabriquées entre 1914 et 1918). Puisque le présent article ne traite uniquement que de la détection, nous devons ajouter que l'apparition de la lampe à 3 électrodes permit d'accroître la sensibilité de détection dans des proportions inouïes (en utilisant dans les montages la réaction et la supe-réaction).

Détecteur à cristal (fig. 4).

Sur ce détecteur, qui date d'avant 1914, l'emploi exclusif de la galène (minerai de plomb naturel), fut vite généralisé. Le détecteur à cristal est constitué par le contact rectifiant de deux corps de conductibilité différente (cristal et pointe métallique). Ces contacts ont la propriété de redresser les courants alternatifs de haute fréquence, qui les traversent lors d'une réception de radio. Les courants ainsi rectifiés (redressés), déterminent un courant pulsatoire, rendant audibles dans un écouteur téléphonique de grande résistance (2.000 Ω à 4.000 Ω) les sons modulés par le poste émetteur. Afin de rechercher le plus rapidement possible un point sensible sur le cristal (... car tous ne le sont pas, et ceux qui le sont le sont plus ou moins), le détecteur à cristal a toujours été étudié pour permettre une exploration la plus brève possible, de toute la surface du cristal. En outre, pour obtenir le maximum de puissance et de sensibilité, avec ce genre de détection, il faut que la pointe du chercheur soit très acérée, très propre (ainsi que le cristal), et qu'il vienne en contact avec le cristal le plus légèrement possible (d'où l'utilisation d'un dispositif pour régler la pression du chercheur sur le cristal, et l'emploi pour le dit chercheur d'un fil métallique fin, et enroulé plusieurs fois sur lui-même, pour former ressort). Le détecteur à cristal s'utilise sans source de courant auxiliaire. Il est d'une excellente sensibilité (aussi sensible qu'une lampe de radio, utilisée sans réaction, évidemment). Son défaut majeur : manque de stabilité au moindre choc, ou même à un trop violent parasite (orage, etc.). Sous une forme perfectionnée, détecteur diode à cristal de germanium (*fig.* 7), il est même plus intéressant, à pas mal de point de vue, qu'une lampe de radio, même moderne (nous étudierons ce nouveau mode de détection, à la fin de notre article).

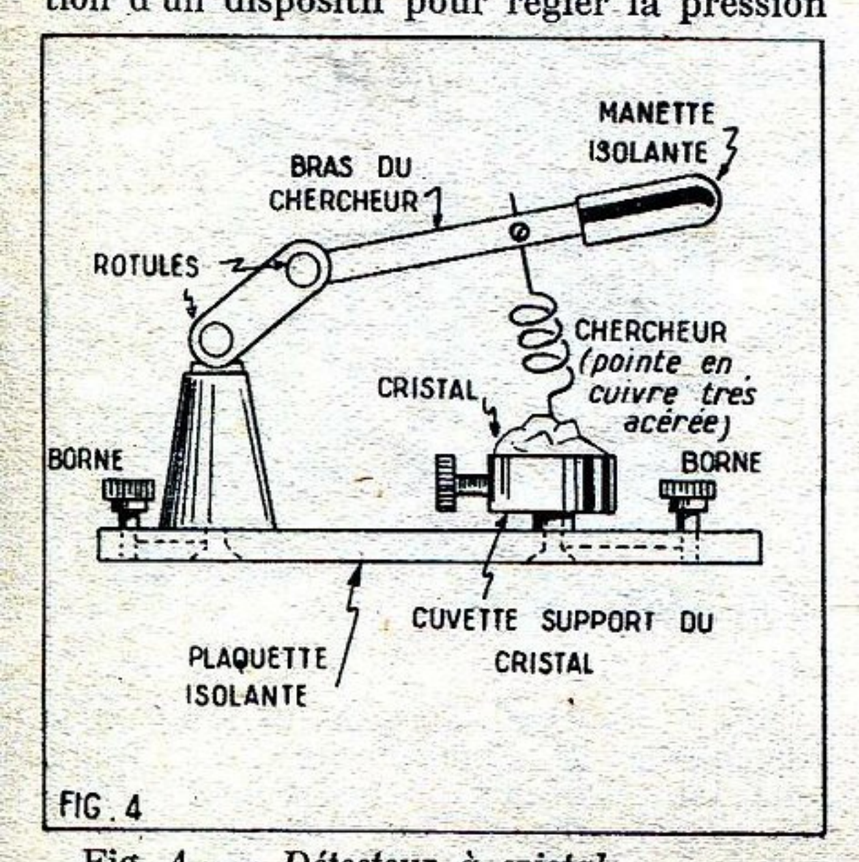


Fig. 4. — *Détecteur à cristal.*

Détecteur électrolytique (fig. 5).

Ce détecteur est dû au général Ferrié (antérieur à 1914). Un peu moins sensible que le détecteur à cristal, il avait l'avantage d'être très stable, mais, par contre, il nécessitait l'usage d'une pile, comme source de courant. Les récepteurs les plus perfectionnés de cette époque étaient équipés d'un détecteur à cristal... et d'un détecteur électrolytique à l'aide d'un commutateur on mettait en circuit l'un ou l'autre. L'électrode négative (cathode), était un fil de platine de 4 à 5/10 de millimètre de diamètre, qui dépassait hors du tube de verre de 4 à 5 mm environ. L'électrode positive (anode) était un fil de platine de 1/100 de mm, qui venait à fleur de l'extérieur du tube de verre. Les extrémités des tubes de verre étaient recourbées, afin de faciliter le dégagement des bulles gazeuses isolantes qui pouvaient se former lorsque le courant électrique utilisé dépassait la tension adéquate et amenait la décomposition de l'électrolyte (la valeur optima de cette tension était comprise entre 1,5 V et 3 V ; le débit était très faible). Le bain électrolytique était constitué par de l'eau distillée, acidulée à 10 % (en volume), d'acide sulfurique pur, au soufre. Avec ce détecteur, seule la réception en graphie (émission en morse) était possible.

Par la suite, ce détecteur électrolytique fut perfectionné (*fig.* 6), par Jegou. Le dit

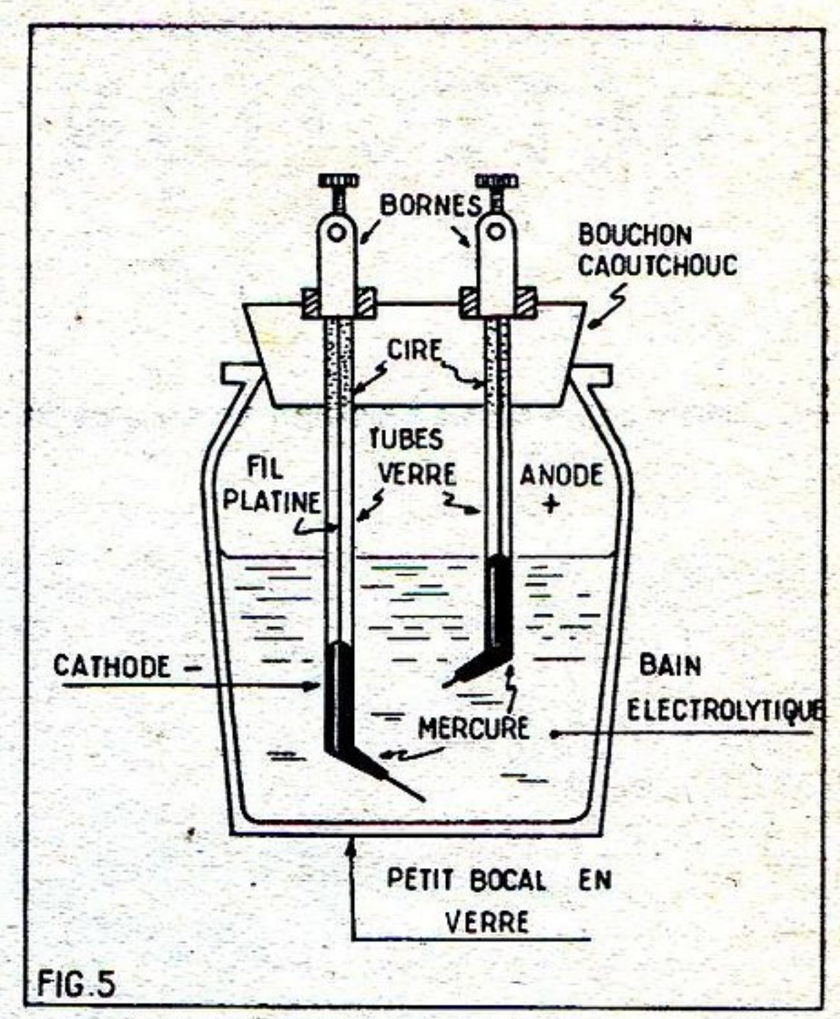


Fig. 5. — *Détecteur électrolytique (dû au général Ferrié).*

détecteur électrolytique fonctionnait sans aucune source de courant auxiliaire. La sensibilié et la stabilité demeuraient la même. Tous les éléments de ce détecteur étaient les mêmes que celui du détecteur imaginé par le général Ferrié, seule leur disposition changeait. La seule différence résidait dans l'électrode négative (cathode), dont le fil de platine dépassant du tube de verre était complètement noyé dans un amalgame composé de : 4 cm³ de mercure, 4 gr. de fragments de zinc et 1 gr. d'étain pur.

(*Suite page* 55.)

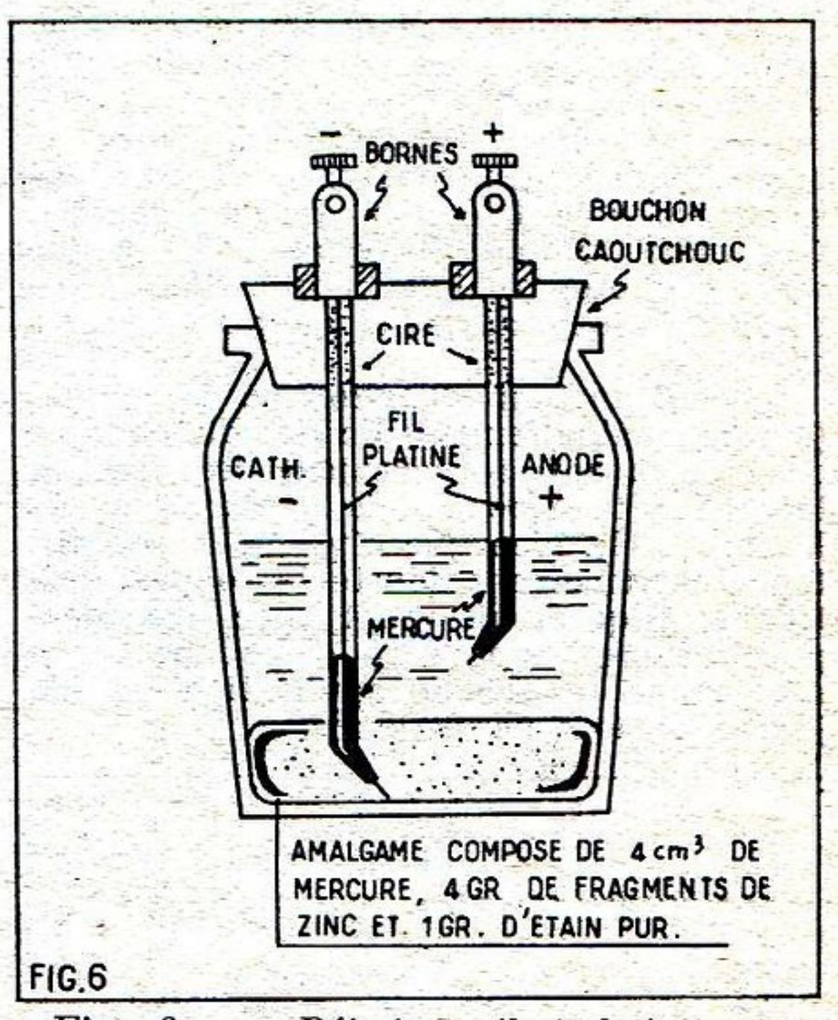


Fig. 6. — *Détecteur électrolytique perfectionné (fonctionnant sans source de courant). Se monte comme un détecteur à cristal, et est légèrement moins sensible. Dû à Jegou.*

Détecteur à cristal de germanium (fig. 7).

C'est le mode de détection le plus moderne... actuellement. Pour la détection, il présente actuellement de très sérieux avantages, sur les lampes les plus récentes, sans l'usage de réaction, il est plus sensible, stabilité mécanique (chocs, vibrations, accélérations) très grande, ainsi que la stabilité électrique, longévité pratiquement illimitée, encombrement extrêmement faible,

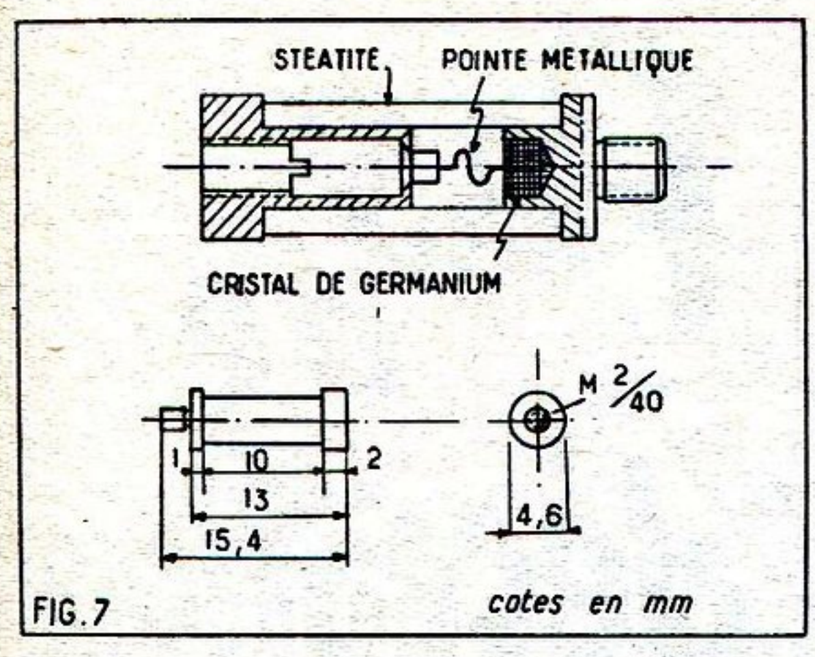


Fig. 7. — *Détecteur ultra-moderne, à cristal de germanium (largement utilisé de nos jours, en radio : dans les récepteurs à changement de fréquence, récepteurs à modulation de fréquence, récepteurs de télévision, petits récepteurs à transistors, etc...). Cette minuscule pièce est vaguement analogue à un détecteur à galène de l'époque héroïque... extrêmement perfectionné ! Comme quoi il n'y a rien* d'intégralement *nouveau sous le soleil !*

Le détecteur représenté par cette figure est du type « Westectal » (fabriqué par la compagnie Westinghouse, qui en réalise une variété considérable de modèles, convenant à tous les modes de détection).

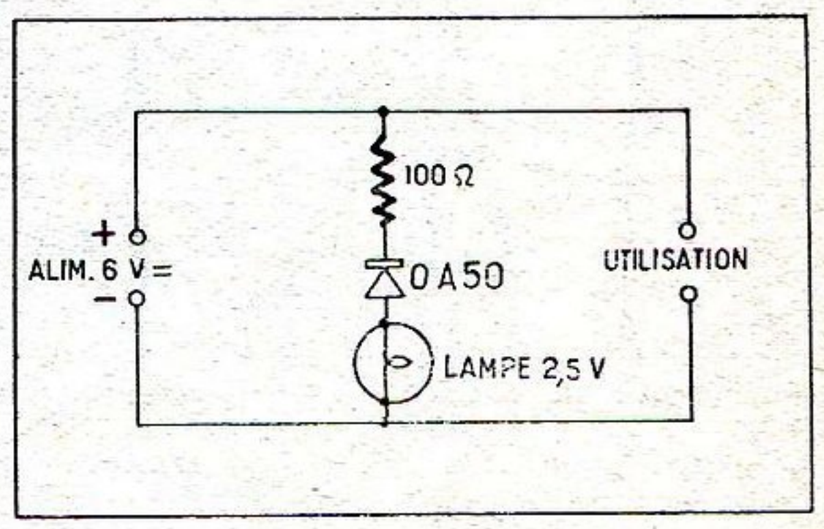
aucune source de courant n'est nécessaire, facilité de montage, capacité parallèle très faible (de l'ordre de 0,8 μF, pour des fréquences de mesure comprises entre 40 et 100 Mc et sans polarisation. Il se fabrique actuellement une quantité considérable de types différents pour tous genres de détection (pour les récepteurs à modulation de fréquences, récepteurs de télévisions, récepteurs avec antifading, simples récepteurs à cristal, etc.). Tous les montages de détection, sauf à réaction, sont possibles avec ces détecteurs. Il ne faut pas confondre ces détecteurs avec des détecteurs à galène... ni avec des transistors. Ce qui les rapproche, c'est qu'ils font partie, eux aussi, de la catégorie des semi-conducteurs. Ce détecteur se compose d'une enveloppe isolante (en stéatite, ou plastique, etc.), un cristal de germanium et une pointe métallique très fine, en contact avec le cristal de germanium (ce contact est soudé et, de ce fait, il est parfaitement stable, c'est-à-dire absolument insensible aux chocs). Sur le principe de ces détecteurs, mais en utilisant de larges surfaces de contact, on a pu réaliser des redresseurs pouvant admettre jusqu'à 25 ampères sous 380 V, avec un rendement de 99% ! (alors qu'une lampe-valve travaillant dans les mêmes conditions a un rendement qui ne dépasse pas 80 %). Nous concluerons comme suit : Nous croyons fermement au remplacement des lampes par les semi-conducteurs... dans un temps indéterminé. Les semi-conducteurs « débutent » pratiquement, sont pleins de promesses pour l'avenir... et leurs applications multiples n'ont pas fini de nous surprendre. Les lampes ont atteint un très grand degré de perfectionnement... mais elles ont déjà un lointain passé pratique.

Lucien LÉVEILLEY.

DISPOSITIF DE SÉCURITÉ

Dans la plupart des cas d'emploi du courant continu, une inversion de polarité peut être néfaste aux organes auxquels ce courant est appliqué, par exemple lorsqu'il s'agit de charger une batterie ou d'exécuter des travaux de galvanoplastie.

Pour éviter d'avoir à contrôler avec un voltmètre polarisé on peut en permanence brancher, dans le circuit à alimenter en courant continu, un indicateur de sécurité simple à réaliser. Il utilise, pour une tension de 6 V, une résistance d'une centaine d'ohms dont la valeur est à ajuster aux essais suivant la lampe d'éclairage et la



diode au germanium, ou le redresseur sec, qui font également partie de ce montage. Comme lampe on peut en adopter une du type torche 2,5 V et comme diode une OA50. Ces éléments sont branchés en série, comme le représente la figure ci-dessus, et en parallèle sur la ligne dont la polarisation doit être contrôlée. La diode opposant dans un sens une résistance élevée au passage du courant, la lampe ne s'allume pas et n'éclaire que pour le branchement inverse. Par exemple, dans le cas de la figure, la lampe n'éclaire pas si les polarités du courant circulant sur la ligne sont bien celles qui sont indiquées, alors qu'une inversion provoque l'éclairage indiquant l'erreur commise.

M. A. D.

POUR L'ESSAI DES CONDENSATEURS

Les dispositifs simples de mesures rapides sont toujours appréciés des radiotechniciens. En voici un pour l'essai des condensateurs qui répond à ce but. Il ne permet pas d'évaluer la capacité mais de reconnaître si un condensateur n'est ni en court-circuit, ni avec des pertes trop élevées, ni interrompu, ni avec un mauvais contact entre sorties et armatures.

Les essais s'effectuent en courant alternatif redressé. Un redresseur sec (au sélénium par exemple) peut être utilisé avec un condensateur de 32 μF pour éviter que la tension soit trop faible. Pour les essais il suffit, comme l'indique la figure 1, d'une lampe au néon et d'une résistance de l'ordre de 50.000 Ω. La valeur de cette dernière dépend de la tension du secteur et de la lampe au néon utilisée.

Nous avons ainsi deux bornes pour mettre l'appareil sous tension du secteur et deux bornes pour brancher les condensateurs à essayer. Si l'appareil est correctement câblé, la lampe au néon doit s'éclairer brillamment lorsque les bornes « essais » sont mises en court-circuit. Cependant, pour la durée de la lampe il ne faut pas que cet éclairage soit trop vif et il doit être réglé en agissant sur la valeur de la résistance.

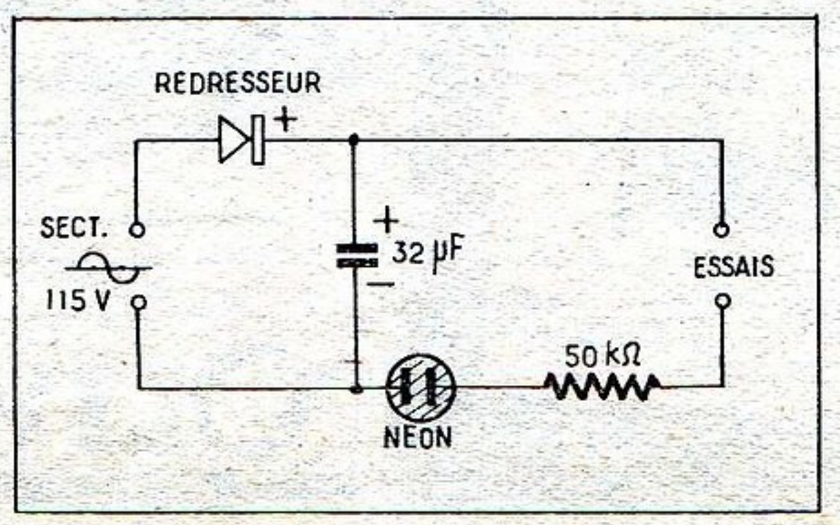
Maintenant si nous branchons un condensateur nous constatons :

S'il est bon, un seul éclair dans la lampe et d'autant plus intense que la capacité est grande ;

S'il présente des pertes ou de mauvais contacts, des éclairs intermittents ;

S'il est en court-circuit, naturellement la lampe s'éclaire brillamment ;

Enfin, s'il y a une coupure, la lampe n'éclaire pas.



RADIO-PLANS A SES LECTEURS

Pour répondre à un désir souvent exprimé, et pour rendre notre revue sans cesse plus complète et plus intéressante, nous avons porté, depuis le numéro de Novembre, le nombre de pages de 60 à 68.

Cette augmentation ne pouvait se faire, on le conçoit, sans une majoration correspondante du prix de vente.

Toutefois, tous lecteurs qui s'abonneront ou se réabonneront — même par anticipation pour un an — bénéficieront, jusqu'au 15 décembre, du prix actuel de **750 F** pour la France et **810 F** pour l'étranger.

Vient de paraître :

le n° 64 de la collection
Les SÉLECTIONS de SYSTÈME D

LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation — Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses

PRIX : **150 F**

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-10e. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.

PUB. J. BONNANCE

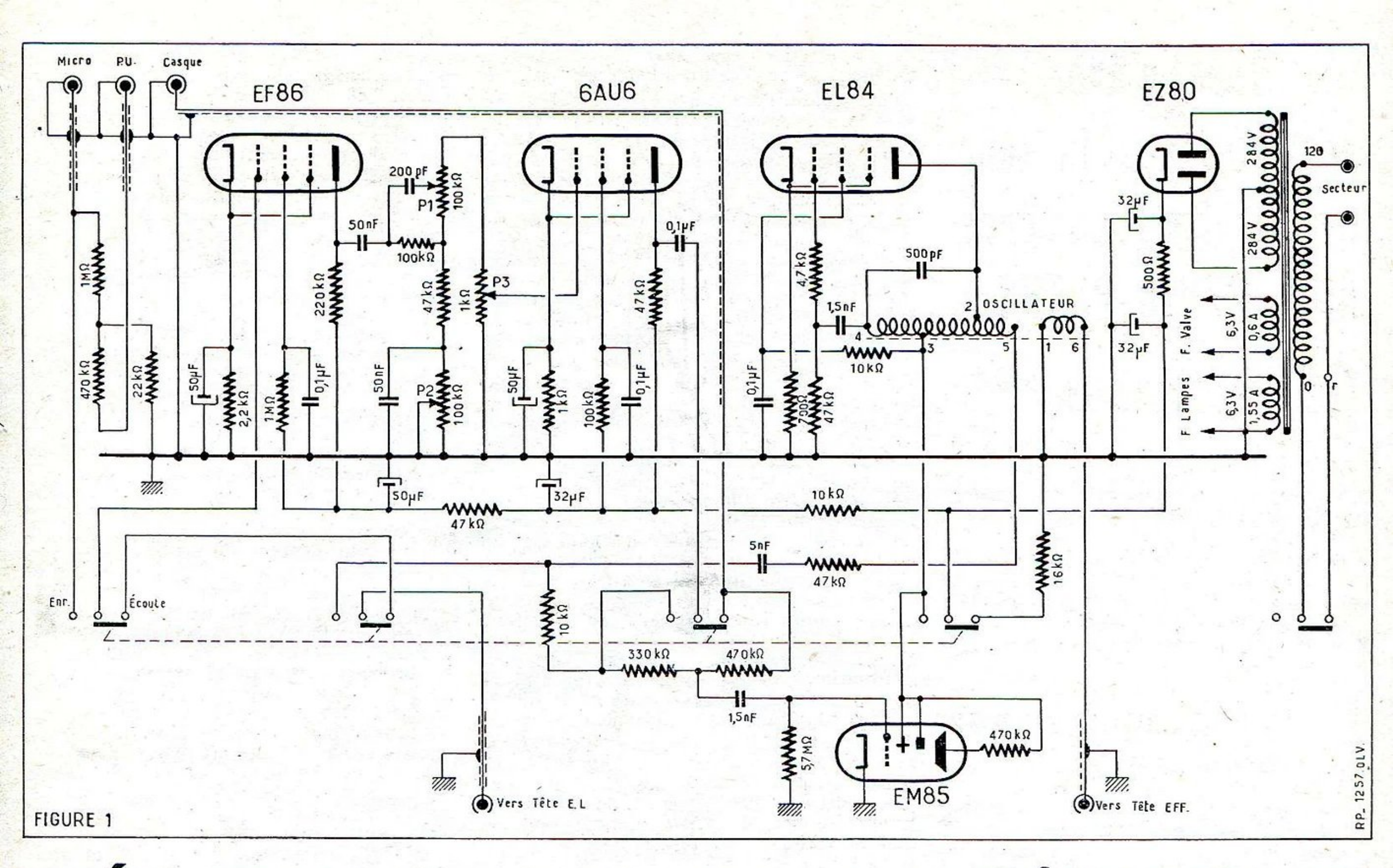


FIGURE 1

PRÉAMPLIFICATEUR DE MAGNÉTOPHONE HAUTE-FIDÉLITÉ

L'appareil que nous allons décrire n'est pas un magnétophone ordinaire. Il est destiné à être incorporé dans un ensemble à haute fidélité qui se composera de quatre parties :

1° Une partie mécanique comprenant une platine de magnétophone.

2° Un amplificateur d'enregistrement servant de préamplificateur de lecture. (C'est la partie qui nous intéresse présentement).

3° Un amplificateur haute fidélité.

4° Un ensemble de haut-parleurs.

On conçoit aisément que si on veut accéder à la haute fidélité en matière d'enregistrement magnétique on ne peut songer à un appareil en valise, car l'ensemble de haut-parleurs à lui seul interdit pratiquement cette disposition. Il est nécessaire de recourir à une installation semblable à celle que nous venons de définir. Certains éléments peuvent déjà être possédés par le réalisateur, en particulier l'amplificateur et l'ensemble de haut-parleurs. C'est d'ailleurs ce que nous supposerons pour nous attacher plus spécialement à l'amplificateur d'enregistrement qui, en quelque sorte, est l'âme de l'ensemble. Ceux qui ne possèdent pas l'amplificateur haute fidélité et le groupe de HP pourront toujours les réaliser en choisissant parmi les nombreuses descriptions de cet ordre que nous avons déjà publiées.

Le schéma.

Ce préamplificateur (*fig.* 1) est muni d'une alimentation autonome dont le filtrage a été particulièrement soigné, aucun ronflement ne pouvant être toléré. Le commutateur destiné au passage de la position enregistrement à la position lecture est à touches. L'œil cathodique de contrôle de modulation se trouve sur la face avant, ainsi que les commandes de puissance et de tonalité « graves » et « aiguës ». Les commandes de tonalité agissant aussi bien à l'enregistrement qu'à la lecture permettent de compenser : à l'enregistrement les courbes des émetteurs : microphone, radio, pick-up ; à la lecture de faire les corrections nécessitées par les différences de rendement des HP sur l'étendue du spectre sonore.

La lampe d'entrée est une EF86. En position « Enregistrement » le commutateur relie sa grille de commande aux prises PU et micro. Dans le cas d'un enregistrement à partir de la radio on branche la sortie de détection du récepteur à la prise PU du préampli.

La EF86 est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω shuntée par un condensateur de 50 µF. La grille écran est alimentée à travers une résistance de 1MΩ découplée par un condensateur de 0,1 µF. La charge plaque fait 20.000 Ω. Dans la ligne d'alimentation HT de cette lampe il y a une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 50 µF.

A la suite de cet étage il y en a un second dont la lampe est une 6AU6. Le système de liaison comprend un condensateur de 50 nF, les dispositifs de contrôle de tonalité « Graves » et « Aiguës » et le potentiomètre de volume de 1 MΩ. La branche « Aiguës » comprend notamment un potentiomètre de 100.000 Ω et un condensateur de 200 pF. La branche « Graves » est formée d'une résistance de 47.000 Ω en série avec un potentiomètre de 100.000 Ω shunté par un condensateur de 50 nF.

La 6AU6 est polarisée par une résistance de cathode de 1.000 Ω shuntée par 50 µF. Son circuit écran comporte une résistance de 100.000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 µF. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 47.000 Ω. Un condensateur de 0,1 µF relie la plaque de cette lampe à une section du commutateur « Enregistrement-écoute ». En position « Enregistrement » ce commutateur réunit la plaque de la 6AU6 à la tête magnétique EL à travers le condensateur de 0,1 µF et une résistance de 10.000 Ω. Le signal BF amplifié est aussi appliqué à la grille de commande de l'indicateur de modulation EM85 à travers une résistance de 330.000 Ω, un condensateur de 1.500 pF et une résistance de fuite dont la valeur est à ajuster. Sur la maquette la valeur adoptée est de 5,7 MΩ.

Dans la ligne HT, avant la 6AU6, il y a une cellule de découplage formée d'une résistance de 10.000 Ω et un condensateur de 50 µF.

Une EL84 est montée en oscillatrice ultra-sonore. Pour cela elle est associée à un bobinage oscillateur en pot fermé de ferroxcube. Le montage adopté est du type Hartley. L'oscillation produite a une fréquence de 130 Kc. Pour cela le bobinage est accordé par un condensateur de 500 pF. Dans le circuit grille se trouve un condensateur de 1.500 pF, une résistance de 4.700 Ω et une résistance de fuite de 47.000 Ω. L'alimentation plaque se fait par une prise sur le bobinage. Dans le circuit écran il y a une résistance de 10.000 Ω découplée par un condensateur

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

Vous y auriez vu notamment :

N° 121 DE NOVEMBRE 1957

- Chargeur d'accus (451 ou 328).
- Amplificateur P-V-Micro de 10 W EF86 - ELL82 - (3) E280.
- Adaptateur FM - ELL85 - EF89 (3) - EB91 - EM80 - E280.
- Récepteur AMFM - EBA80 - ECH81 - EF85 - EABC80 - ECL82 (3) - EM85 - 5Y3GB.
- Amplificateur pour guitare.

★

N° 120 D'OCTOBRE 1957

- La synchronisation verticale en télévision.
- Pratique du Q5'er.
- Récepteur AMFM - EF80 - ECH81 - EF83 - EABC80 (2) - EL84 - EZ80.
  Adaptateur pour la réception des émissions FM ECC84 - ECL85 - EF85 (2) - EB91 - EM81.
- Récepteur AM - FM - (EF80 - EABC80 (2) - EL84 - EM34 - ECH81. Alimentation à vibreur 6-110 V ou 12-110 V 40 W.
- Construction d'un oscilloscope 6BA6 (2) - 6J6 - D67/32 - 6×4 (2).

★

N° 119 DE SEPTEMBRE 1957

- Séparation des signaux de synchronisation.
- Comment réaliser une antenne pour modulation de fréquence.
- Récepteur 4 lampes (UCH81 - 12N8-12) UL84 - UY92).
- Téléviseur multicanal équipé d'un tube 54 cm.
- Récepteur portatif 4 lampes (DK96 - DF96 - DAF96 - DL96).
- Haute fidélité et relief acoustique.

★

N° 118 D'AOUT 1957

- La haute fidélité et les vertus du montage symétrique.
- Un adaptateur FM - ECC85 - 6AL7 - MF1 - EF80 - MF2 - MF3 - EZ80.
- Amplificateur BF mixte à lampes à transistors.
- Electro-piles pour postes-batteries.
- Changeur de fréquence à 2 lampes UCH42 - UL41.

80 francs le numéro

Adressez commande à « **RADIO-PLANS** », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e^, par versement à votre compte chèque postal Paris 259-10.

Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presse.

de 0,1 μF. Une résistance de polarisation de 700 Ω est insérée dans le circuit cathode.

L'oscillation produite sert à l'effacement et à la prémagnétisation du ruban magnétique. Pour l'effacement elle est transmise à la tête qui assure cette fonction par un enroulement de couplage. Pour la prémagnétisation le bobinage oscillateur est monté en auto-transformateur et transmet ainsi l'oscillation à la tête EL à travers une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 5.000 pF. La fréquence de prémagnétisation utilisée (130 Kc) contribue à donner aux fréquences aiguës une qualité extraordinaire et un enregistrement remarquable des « transitoires ».

En position « écoute » le commutateur branche la tête EL à la grille de la EF86 et la plaque de la 6AU6 à l'entrée de l'amplificateur haute fidélité à travers le condensateur de 0,1 μF. Ainsi le signal « lu » par la tête est amplifié par le préampli, puis par l'amplificateur et reproduit par le groupe de HP. Le contrôle de modulation reste en fonction. Le signal BF lui est transmis par une résistance de 470.000 Ω. Dans cette position l'oscillation à 130 Kc est interrompue. Pour cela le commutateur coupe le circuit HT de la EL84. Pour éviter les variations de tension qu'occasionnerait la suppression de consommation de cette lampe le commutateur met en service une résistance de 16.000 Ω qui provoque un débit équivalent.

L'alimentation se compose d'un transformateur, d'une valve EZ80 et d'une cellule de filtrage dont les éléments sont une résistance de 500 Ω et deux condensateurs de 50 μF. Cette alimentation est d'ailleurs tout à fait classique.

Réalisation pratique.

Les figures 2 et 3 représentent l'une la vue du dessous du châssis et l'autre la vue du dessus avec toutes les connexions à établir.

Avant d'effectuer le câblage il faut naturellement fixer les pièces sur le châssis. On commence par les supports de lampes. Signalons que le support de EF86 est placé sur des tampons de caoutchouc de manière à obtenir une suspension anti-vibratoire. Cette lampe devant être blindée, on monte en même temps que le support une embase de blindage. On soude ensuite les relais A et B. On monte le potentiomètre de volume contrôle de 1 MΩ, les deux condensateurs électrochimiques de 2×16 μF, le transformateur d'alimentation, le commutateur à touches et les prises coaxiales destinées au branchement des têtes magnétiques. Ces prises sont supportées par une plaquette de bakélite qui se fixe à l'arrière du châssis par une équerre métallique.

On boulonne le panneau avant sur le châssis. Sur ce panneau on dispose les deux potentiomètres de tonalité de 100.000 Ω et une plaquette de bakélite comportant trois prises coaxiales : une pour le PU, l'autre pour le micro et la troisième pour la liaison avec l'amplificateur.

Presque tous les condensateurs et résistances qui entrent dans la composition des deux étages amplificateurs sont disposés sur une plaquette à cosses que vous pouvez remarquer à droite du châssis (*fig.* 2). Il est préférable de câbler cette plaquette avant de la monter. Voilà comment procéder : on relie ensemble les cosses *g* et *i*, les cosses *d* et *n* (cette connexion est protégée par du souplisso), les cosses *f*, *h* et *j*, les cosses *l* et *r* (cette connexion est aussi isolée avec du souplisso). On soude : une résistance de 10.000 Ω entre les cosses *a* et *c*, une résistance de 100.000 Ω entre les cosses *c* et *e*, une résistance de 47.000 Ω entre les cosses *c* et *d*, un condensateur de 0,1 μF entre les cosses *e* et *f*, une résistance de 1.000 Ω entre les cosses *g* et *h*, un condensateur de 50 μF 6 V entre les cosses *i* et *j*, le pôle + de ce condensateur étant soudé à la cosse *i*, un condensateur de 0,1 μF entre les cosses *k* et *l*, une résistance de 1 MΩ entre les cosses *m* et *n*, une résistance de 220.000 Ω entre les cosses *o* et *n*, un condensateur de 50 nF blindé par une feuille de clinquant de laiton entre les cosses *o* et *p*, une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 50 μF 6 V entre les cosses *q* et *r* (le pôle + du condensateur sur la cosse *q*). Le blindage du condensateur de 50 nF est relié à la cosse *r*. La plaquette une fois équipée est boulonnée à sa place sous le châssis.

On relie au châssis le blindage central, une vis à fixation et les broches 2, 4, 7 du support de EF86. On agit de même pour le blindage central du support de 6AU6 et pour le blindage central et la broche 3 du support de EM85. La cosse *r* de la plaquette support des résistances et condensateurs est aussi reliée au châssis. Signalons que toutes les connexions aboutissant aux broches du support de EF86 sont en fil souple de manière à conserver toute sa souplesse à la suspension.

Avec des torsades de fil de câblage on relie : les broches 4 et 5 du support EF86 aux broches 3 et 4 du support de 6AU6 ; les broches 3 et 4 de ce support aux broches 4 et 5 du support de EL84 ; les broches 4 et 5 de ce support aux cosses CH.L du transformateur d'alimentation. Les broches 4 et 5 du support EM85 sont connectées de la même façon aux cosses « CH.L » : les broches 4 et 5 du support EZ80 sont reliées aux cosses « CH.V » du transformateur d'alimentation.

On relie ensemble les contacts latéraux des prises PU et Micro. Sur le contact latéral de la prise PU on soude une résistance de 22.000 Ω. Sur le contact central de la prise PU on soude une résistance de 470.000 Ω. Sur le contact central de la prise Micro on soude une résistance de 1 MΩ. A leur autre extrémité ces trois résistances sont soudées ensemble. Avec du fil blindé on relie la prise « Micro » à la paillette 7 du commutateur. La gaine de ce fil est soudée sur le contact latéral de la prise. Toujours avec du fil blindé on relie la paillette 8 du commutateur à la broche 9 du support de EF86. La gaine du fil est soudée sur le blindage central du support. Une troisième connexion blindée est établie entre la paillette 14 du commutateur et la prise pour la tête magnétique EL. Les gaines de ces trois fils sont soudées ensemble.

On continue à poser les fils blindés : un premier entre la prise de tête d'effacement et la cosse 6 du bobinage oscillateur (la gaine est reliée à la cosse *l* de ce bobinage), un second entre le curseur du potentiomètre de volume et la broche 1 du support de 6AU6 (la gaine est soudée d'un côté sur une cosse extrême du potentiomètre et de l'autre sur le châssis), un troisième entre la seconde cosse extrême du potentiomètre de volume et une cosse extrême du potentiomètre « Aiguës », un quatrième entre la cosse *a* du relais A et la paillette 2 du commutateur, un cinquième entre la paillette 3 du commutateur et la prise « Sortie ». Sur le curseur du potentiomètre « Aiguës » on soude un condensateur de 200 pF. Sur la seconde cosse extrême de ce potentiomètre on soude une résistance de 100.000 Ω. A leur autre extrémité ces éléments sont soudés sur un câble blindé qui aboutit à la cosse *p* de la plaquette à résistances et condensateurs. La gaine de ce fil est soudée sur la cosse *r* de la plaquette. Pour toutes ces connexions on utilisera de préférence du fil blindé dont la gaine est recouverte d'un isolant plastique.

Sur le commutateur on relie : les paillettes 9, 10 et 15 ; les paillettes 12, 13 et 6.

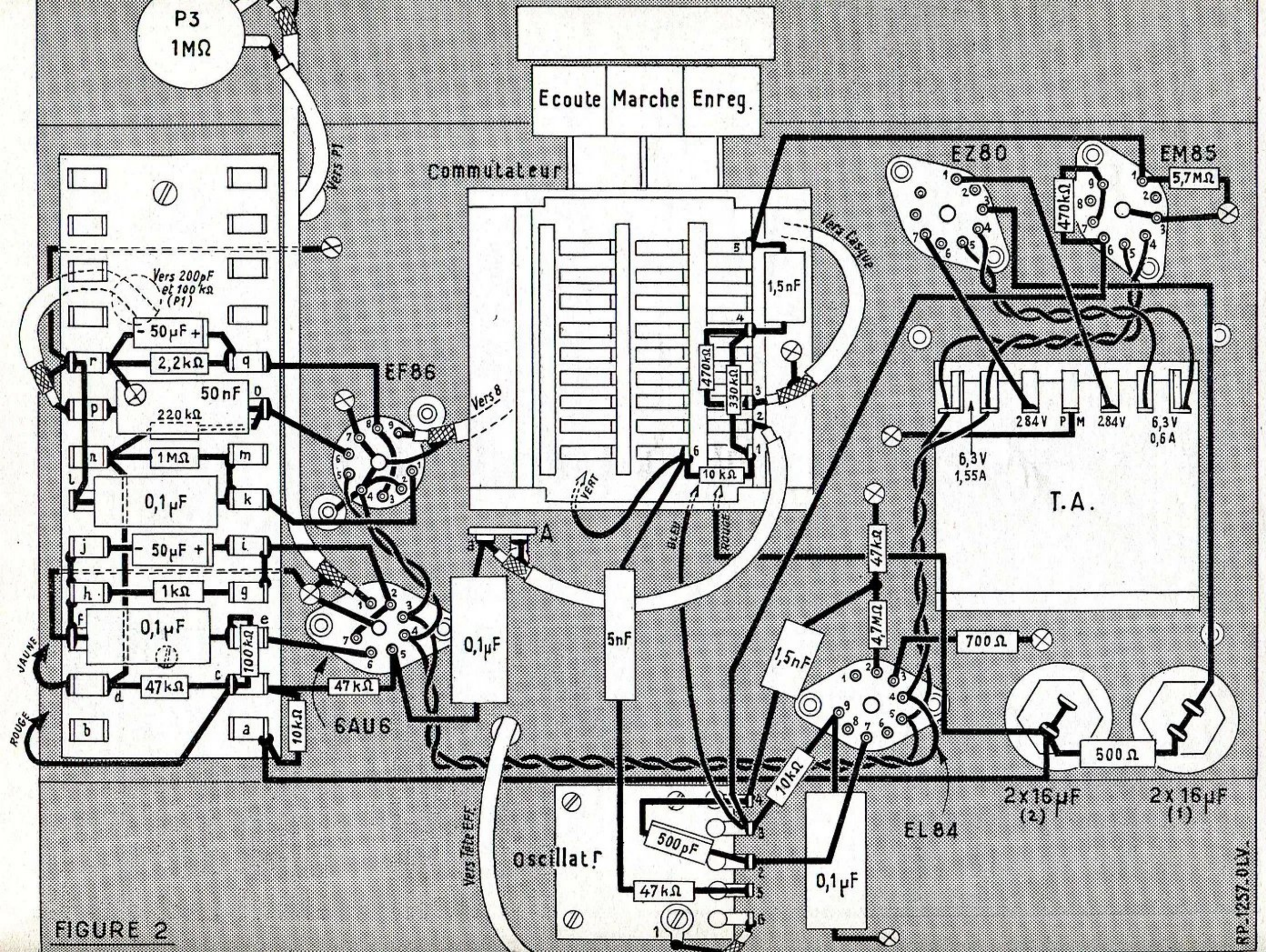

P3
1MΩ
Vers P1
Ecoute
Marche
Enreg.
Commutateur
EZ80
EM85
5,7MΩ
470kΩ
Vers Cas/Up
1,5nF
Vers 200pF
et 100kΩ
(P1)
- 50µF +
2,2kΩ
50nF
220kΩ
1MΩ
0,1µF
EF86
Vers 8
470kΩ
330kΩ
10kΩ
VERT
BLEU
ROUGE
284V
P
M
284V
6,3V
0,6A
6,3V
1,55A
T.A.
47kΩ
4,7MΩ
700Ω
500Ω
2x16µF
(2)
2x16µF
(1)
EL84
1,5nF
10kΩ
0,1µF
5nF
A
100kΩ
47kΩ
10kΩ
6AU6
JAUNE
ROUGE
Vers Tête EFF.
Oscillat.
500pF
47kΩ
0,1µF
RP_1257-DLV.

FIGURE 2

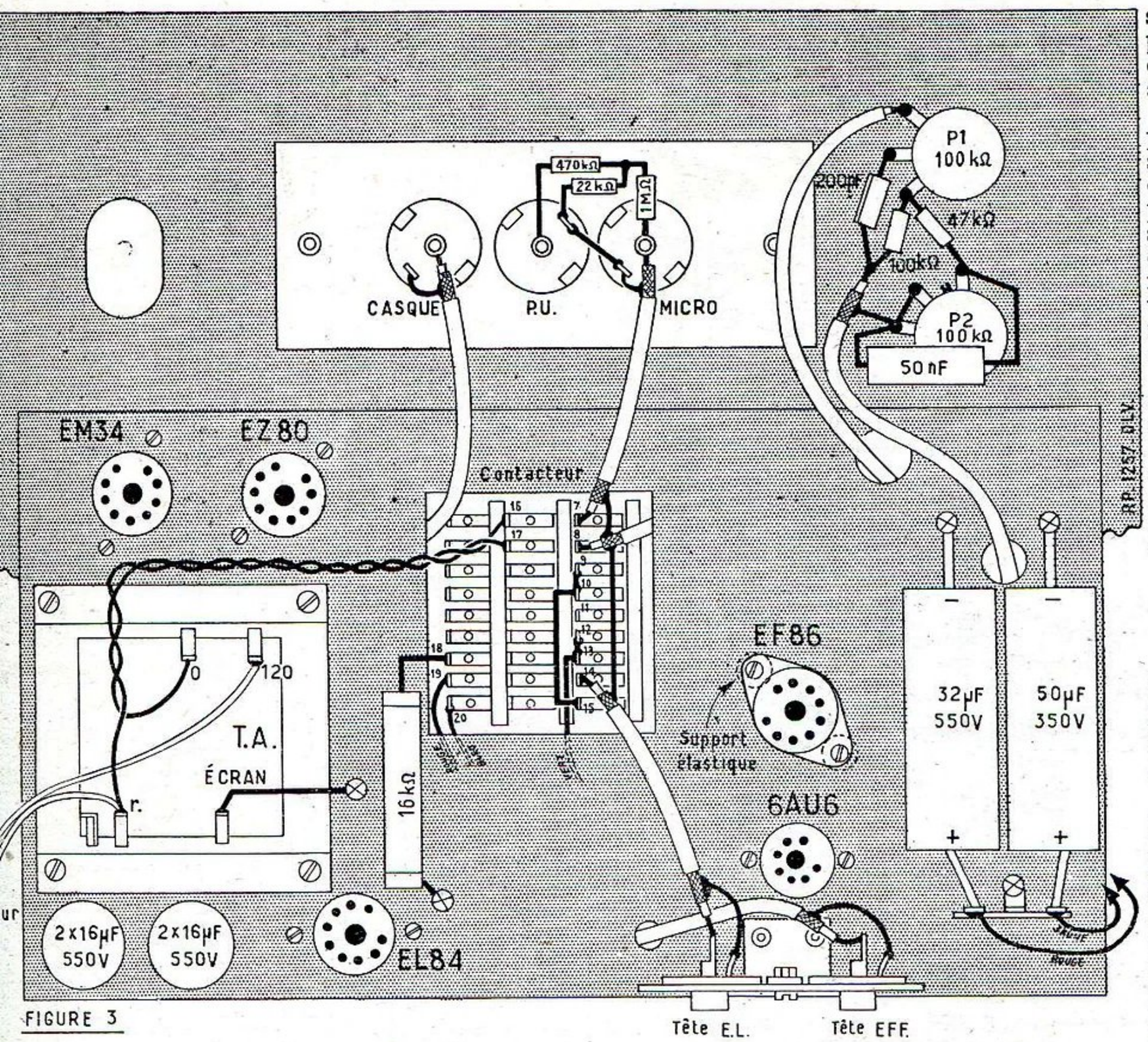


FIGURE 3

Pour le support de EF86 les connexions à établir sont : les broches 3 et 8 reliées ensemble ; la broche 1 à la cosse *k* de la plaquette à résistances et condensateurs ; la broche 6 à la cosse *o* de cette plaquette et la broche 8 à la cosse *q*.

Sur la cosse extrême du potentiomètre « Aiguës » qui a déjà reçu une résistance de 100.000 Ω on soude une résistance de 47.000 Ω. L'autre extrémité de cette résistance est soudée sur une cosse extrême du potentiomètre « Graves ». La seconde cosse extrême de ce potentiomètre est réunie au curseur. Entre les deux cosses extrêmes on soude un condensateur de 50 nF. La cosse extrême et le curseur sont mis à la masse.

Pour le support de 6AU6 on relie ensemble les broches 2 et 7. La broche 2 est connectée à la cosse *i* de la plaquette à résistances et condensateurs ; la broche 6 à la cosse *e* de cette plaquette. On soude une résistance de 47.000 Ω entre la broche 5 et la cosse *c* de la plaquette et un condensateur de 0,1 µF entre cette broche et la cosse *a* du relais A.

Sur le commutateur on soude : une résistance de 10.000 Ω entre les paillettes 1 et 6, une de 330.000 Ω entre les paillettes 1 et 4, une de 470.000 Ω entre les paillettes 3 et 4, un condensateur de 1.500 pF entre les paillettes 4 et 5. Sur la paillette 6 on soude un condensateur de 5.000 pF. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et la cosse 5 du bobinage oscillateur on soude une résistance de 47.000 Ω 1 W. La paillette 5 du commutateur est connectée à la broche 1 du support de EM85. Entre cette broche 5 et le châssis on soude une résistance de 5,7 MΩ. Sur ce support on relie ensemble les broches 7 et 9. On soude une résistance de 470.000 Ω entre les broches 6 et 9. La broche 6 est connectée à la cosse 3 du bobinage oscillateur. Cette cosse 3 est connectée à la paillette 20 du commutateur. Entre la paillette 18 de ce commutateur et le châssis on soude une résistance bobinée de 16.000 Ω.

Pour le support de EL84 : on soude une résistance de 700 Ω entre la broche 3 et le châssis, la broche 7 reliée à la cosse 2 du bobinage oscillateur, une résistance de 10.000 Ω 1 W entre la broche 9 et la cosse 3 du bobinage oscillateur, un condensateur de 0,1 µF entre cette broche 9 et le châssis. On soude une résistance de 4.700 Ω sur la broche 2. Sur l'autre extrémité de cette résistance on soude par un de ses fils une autre résistance de 47.000 Ω dont le second fil est soudé au châssis et un condensateur de 1.500 pF dont l'autre armature est soudée sur la cosse 4 du bobinage oscillateur. On soude un condensateur de 500 pF entre les cosses 2 et 4 du bobinage oscillateur.

Le point milieu de l'enroulement HT du transformateur est relié au châssis. Les extrémités de cet enroulement sont connectées aux broches 1 et 7 du support de EZ80. La broche 3 de ce support est connectée aux pôles + du condensateur électrochimique 2×16 µF (1). Entre ces pôles + et ceux du condensateur électrochimique 2×16 µF (2) on soude deux résistances de 1.000 Ω 2 W en parallèle, de manière à obtenir une valeur résultante de 500 Ω. Les pôles + du condensateur 2×16 µF (2) sont connectés d'une part à la paillette 19 du commutateur et d'autre part à la cosse *a* de la plaquette à résistance et condensateurs.

Sur le dessus du châssis on soude le pôle + d'un condensateur 50 µF carton sur la cosse *a* du relais B. Le pôle — de ce condensateur est soudé au châssis. On place de la même façon un autre condensateur de 50 µF entre la cosse *b* du relais et le châssis. La cosse *a* du relais B est réunie à la cosse *c* de la plaquette à résistances et condensateurs. La cosse *b* du même relais est connectée à la cosse *d* de la plaquette.

Il reste quelques connexions à poser sur le transformateur d'alimentation : relier la cosse « écran » au châssis, souder le cordon d'alimentation entre une cosse « Secteur » et la cosse *r* et par une torsade de fil de câblage relier la seconde cosse « Secteur » et la cosse *r* aux paillettes 16 et 17 du commutateur.

Mise en service.

Ce préamplificateur s'il est réalisé scrupuleusement suivant nos indications ne doit nécessiter aucune mise au point. On pourra cependant vérifier les tensions aux différents points du montage et plus particulièrement sur les électrodes des lampes.

Après l'avoir placé dans son coffret métallique, il ne restera plus qu'à effectuer les liaisons avec la platine mécanique, l'ampli et le groupe de HP et l'ensemble sera prêt pour les premiers essais d'enregistrement et de reproduction. Les liaisons entre le préamplificateur et les différents constituants de l'ensemble tels que : têtes d'enregistrement-lecture et d'effacement, le micro, le PU ou le poste radio et l'amplificateur haute fidélité se feront à l'aide de cordons blindés.

A. Barat.

EN ÉCRIVANT
AUX ANNONCEURS
RECOMMANDEZ-VOUS DE
RADIO-PLANS

DEVIS DU
MAGNÉTOPHONE
DÉCRIT CI-CONTRE

1 Platine SA58 2 vitesses, 9,5 et 19 cm, avec 1 tête effacement type F, 1 tête enregistrement/lecture type E.
En ordre de marche avec compteur. **66.000**

1 Préamplificateur de lecture, amplificateur d'enregistrement à double contrôle de tonalité.
Complet avec lampes, en pièces détachées, type 330 B..... **15.000**

1 Amplificateur 11 watts linéaire de 20 à 20.000 périodes, circuit imprimé.
Complet avec lampes, en pièces détachées..... **25.000**
1 Haut-parleur 24 cm haute fidélité..... **4.860**

Expéditions immédiates contre mandat à la commande.

Éts OLIVERES
5, Avenue de la République,
PARIS-(XIe)
Nos appareils sont en démonstration permanente tous les jours, sauf dimanches, jusqu'à 18 h. 30.

TÉLÉVISION TRANSATLANTIQUE

Aujourd'hui entrée dans nos mœurs, personne ne doute plus des possibilités de cette science. Pourtant, malgré les progrès accomplis, il lui reste un défaut rédhibitoire : sa portée considérablement réduite née de l'impossibilité pour les ondes courtes de porter en toute certitude au-delà de la distance de visibilité. Un tel écueil, certes connu depuis longtemps, faisait envisager dès après les hostilités deux procédés possibles pour pallier un tel inconvénient : la retransmission par câbles ou par relais hertziens : ceci pour les émissions continentales. Or, le premier de ces deux systèmes, eu égard à la constitution de tels conducteurs, conduisait à des dépenses telles qu'il fallait en abandonner l'idée ; ce qui conduisit naturellement à l'établissement de relais comme on peut déjà en voir une certaine quantité en France : tandis que l'émetteur principal de la Tour Eiffel transmet le premier relais de la chaîne (Meudon) réexpédie l'émission aux seconds relais dans chaque direction et ainsi de suite. C'est la réplique évidemment modernisée des télégraphes optiques sémaphoriques.

N'insistons pas sur ce procédé que maintenant chacun connaît et qui semble bien constituer le dispositif définitif pour un certain temps du moins.

Comment vaincre les surfaces océanes ?

Ce qui est d'une simplicité enfantine lorsqu'il ne s'agit que d'ériger un relais tous les 30, 40, 60 km et parfois plus selon l'altitude des lieux, devient impensable sur des milliers de kilomètres. N'est-ce pas le cas de l'Océan Atlantique séparant l'ancien monde du nouveau par 6.000 km environ, à la plus courte distance? Certes, il vient à l'esprit d'utiliser là, comme il a déjà été fait sur la terre ferme, les détours utiles pour parvenir au dernier relais. Sous cet angle, le chemin Angleterre-Ecosse-Islande-Groenland-Labrador-U.S.A. paraît tout indiqué. Cependant, des bonds de 1.000 km et plus sont à franchir sans relais possibles, d'où abandon nécessaire d'une idée à première vue séduisante.

Le problème envisagé par les chercheurs de tous les pays a conduit, en fait, à deux solutions possibles et réalisables tant par les moyens techniques dont on dispose qu'en restant financièrement dans des limites acceptables.

Les avions stratosphériques et les fusées dispensatrices de nuages ionisés.

Rien de chimérique comme nous allons le voir ci-après, dans l'un ou l'autre de ces deux moyens dont l'un au moins pourrait fort bien voir le jour en d'assez courts délais.

Des avions, relais hertziens.

Des avions portant l'installation nécessaire à la réception, l'amplification et l'émission, volent à 10.000 m d'altitude. Compte tenu de la distance à franchir, huit suffisent pour assurer une retransmission convenable, sûre et continue, de France en Amérique et vice versa. Se situant environ à 700 km l'un de l'autre, la visibilité réciproque serait assurée, la rotondité terrestre n'étant plus un obstacle dans ces conditions. Est-il nécessaire de dire qu'il ne peut s'agir là de relais permanents, mais momentanés pour le temps utile à des retransmissions déterminées ? Le reste n'est qu'une question de carburant, ce qui ne constitue nullement une pierre d'achoppement.

Les V2 de la guerre au service de la paix.

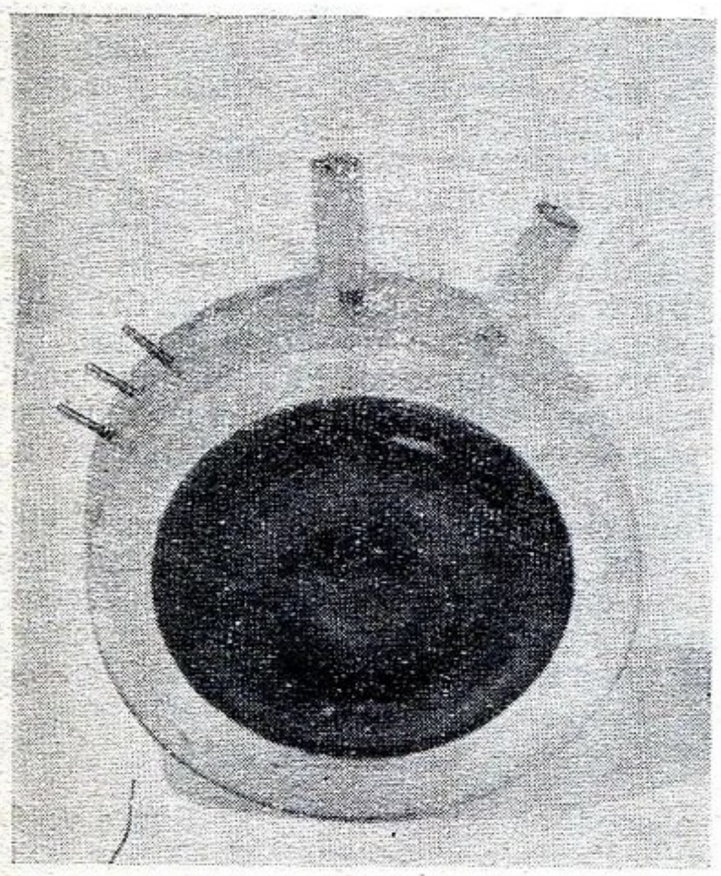
Si ce nom bien court remet en mémoire de tristes souvenirs, il n'en faut pas moins considérer la possibilité, pour de tels engins, de rendre d'immenses services en d'autres domaines. Imaginons-les emplis non plus d'explosifs, mais bien d'un gaz ammoniaque devenant ionisé par irradiation. La fusée arrivée à une altitude de 100 km (dix fois plus haut, donc que les avions-relais) expulserait ces gaz destinés à former un nuage réflecteur des ondes. De toute évidence, les nuages artificiels ne seraient pas éternels mais pourraient fort bien durer une vingtaine de minutes. De telle sorte qu'il ne faudrait que trois fusées espacées de 2.000 km pour obtenir le résultat cherché entre les deux mondes.

Procédé osé et ingénieux, mais qui retient l'attention des savants. Lesquels pourtant, se trouvent encore devant un autre problème moins aisé à résoudre : le décalage horaire entre les deux continents. Décalage de l'ordre de cinq heures entre les deux côtes Atlantique et de huit heures entre notre pays et la côte du Pacifique.

Mais est-ce là un écueil pour longtemps ?

APRÈS LE *TRANSISTOR* VOICI LE *SOLION* ET LE *SPACISTOR*

Pour être moins spectaculaires que les progrès de l'énergie atomique, ceux de la radiotechnique n'en sont pas moins constants. Du détecteur à galène au tube à vide, le chemin parcouru était déjà considérable. Puis le transistor vint à son tour remplir les fonctions du tube électronique. Ce sont maintenant deux appareils nouveaux, le spacistor et le solion, réalisés aux Etats-Unis, qui promettent de prendre la relève.



Le solion, conçu et réalisé par le Génie maritime des Etats-Unis. De même que le spacistor, il pourra remplacer la galène, le tube électronique même, éventuellement, le transistor.

Le spacistor, mis au point par la Raytheon Manufacturing Company, est doté des mêmes qualités que le transistor : volume réduit, résistance, longue durée de fonctionnement et faible consommation d'électricité.

Il présente, en outre, trois avantages sur son devancier : il fonctionne sur des fréquences allant jusqu'à 10.000 Mc, soit un chiffre cinquante fois plus élevé que celui des fréquences utilisées par les transistors ; il a une plus grande puissance d'amplification des courants électriques de faible intensité ; il utilise toute une gamme de semi-conducteurs autres que le germanium et le silicium — corps qui ne résistent pas à une température supérieure à 200° — ce qui lui permet de fonctionner à des températures allant jusqu'à 500°.

Quant au solion, conçu par les laboratoires du Génie maritime des Etats-Unis, il tire son nom des deux mots : *sol*ution et *ion*. Son fonctionnement est basé, en effet, sur la circulation des ions entre deux électrodes immergées dans une solution d'iodure de potassium à laquelle a été ajoutée une faible quantité d'iode.

C'est donc par le milieu dans lequel se déplacent les ions — milieu qui est liquide, alors que, dans le tube électronique, les ions circulent dans le vide ou à travers un gaz, et, dans les transistors et les spacistors, à travers un solide — que se distingue le solion.

Solion et spacistor devraient permettre la fabrication de systèmes de contrôle électronique plus simples et de volume plus réduit, notamment pour les postes de radio, les avertisseurs d'incendie, les régulateurs de chaudières, les indicateurs de pression et les signaux d'alarme automatiques.

RÉCEPTEUR A AMPLIFICATION DIRECTE

A TRANSISTORS

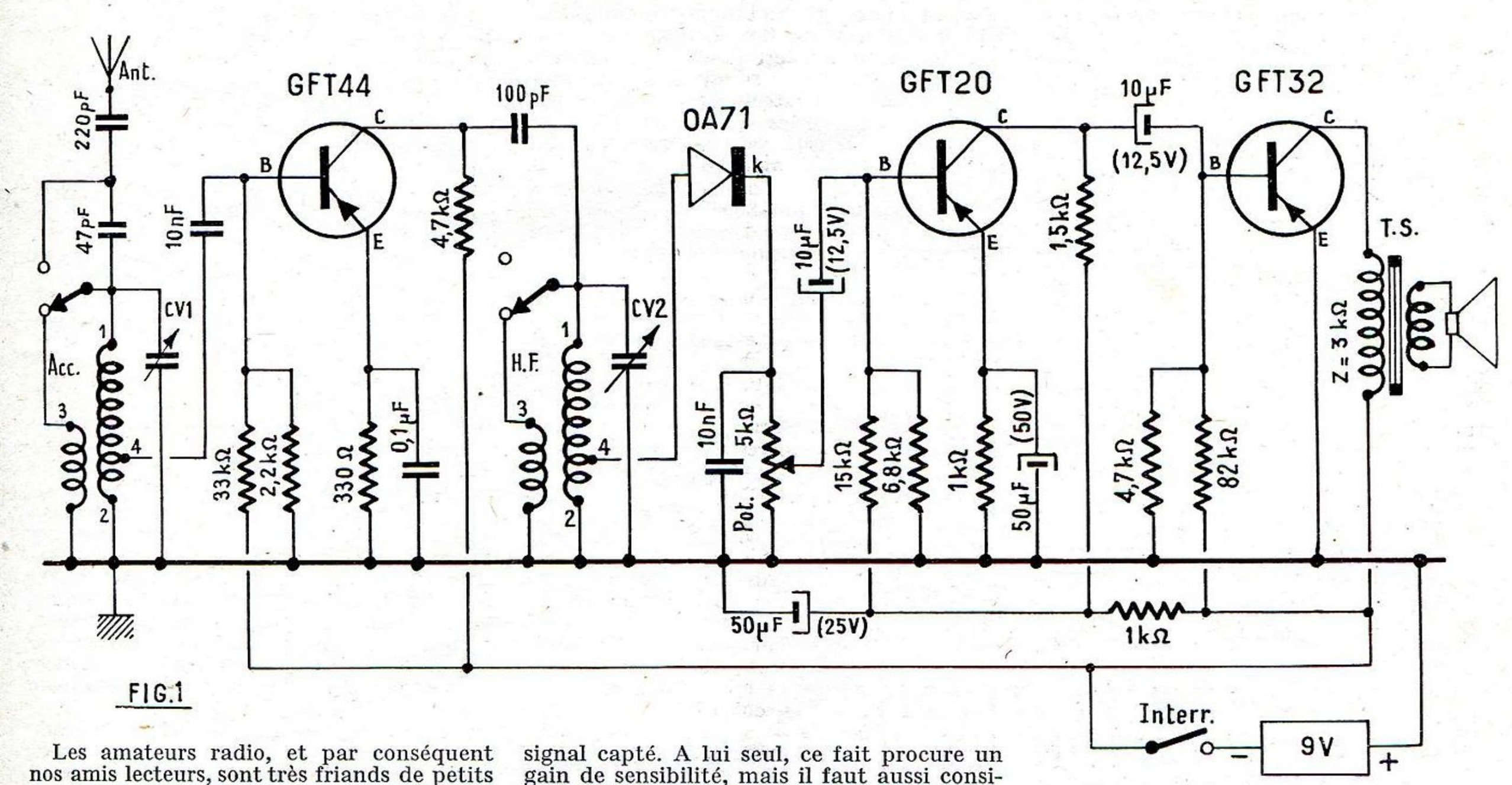


FIG.1

Les amateurs radio, et par conséquent nos amis lecteurs, sont très friands de petits montages utilisant des transistors. Il y a à cela plusieurs raisons. Tout d'abord l'attrait de la nouveauté, d'autre part il faut avouer que les postes à transistors ont l'énorme avantage d'être très économiques au point de vue consommation de courant, puisqu'une tension de 9 V est largement suffisante pour obtenir un excellent fonctionnement. L'intensité absorbée, qui varie bien entendu avec l'importance de l'appareil, n'est que de quelques dizaines de milliampères. On peut donc utiliser comme source de tension deux piles de lampes de poche montées en série ce qui n'entraîne qu'une dépense très modique.

S'il s'agit d'un appareil important du genre changeur de fréquence mettant en œuvre cinq, huit transistors ou plus, il est évident que le prix de revient au départ est assez important. Mais si on se contente d'un petit appareil à deux ou trois transistors malgré le prix encore élevé de ceux-ci la dépense est modique.

Jusqu'à présent les petits récepteurs qui ont été préposés aux amateurs étaient constitués essentiellement par une diode au germanium attaquée directement par le circuit d'accord (servant de liaison avec le collecteur d'ondes) suivie d'un amplificateur BF à transistors. C'était en somme des récepteurs à cristal, descendants directs du poste à galène, complétés par un ampli BF permettant l'écoute en haut-parleur. Bien que les moyens techniques modernes aient permis de les améliorer considérablement, on peut reprocher à de semblables récepteurs une sélectivité et une sensibilité assez faibles. Cette dernière qualité ne pouvait être améliorée que par l'utilisation d'un excellent collecteur d'ondes.

En plaçant avant la détection un étage amplificateur HF on accroît la valeur du signal capté. A lui seul, ce fait procure un gain de sensibilité, mais il faut aussi considérer que le détecteur étant attaqué par un signal plus fort travaille dans de meilleures conditions. Deuxième raison pour que la sensibilité soit augmentée : la sélectivité est fonction du nombre de circuits accordés. Or, sur un poste ayant un étage HF on a un premier circuit accordé à l'entrée et un second dans la liaison avec le détecteur, donc un gain de sélectivité par rapport aux appareils à un seul circuit d'accord.

Vous savez tous qu'un poste muni d'un étage HF avant la détection est dit à amplification directe. Nous en avons décrit un grand nombre équipés avec des lampes et qui ont donné entière satisfaction à leurs réalisateurs. Dès lors que l'on trouve facilement des transistors fonctionnant parfaitement en HF, il est naturel d'étudier un appareil à amplification directe équipé avec des transistors de manière à bénéficier dans ce domaine des avantages que procure l'étage HF. Le petit montage que nous allons décrire est le fruit de cette étude et nous sommes persuadés qu'il intéressera vivement nos lecteurs. Il est économique puisqu'il ne met en œuvre que trois transistors, une diode au germanium et un nombre réduit de pièces détachées et que son alimentation est assurée par deux piles de poche de 4,5 V.

Que peut-on espérer d'un tel poste ?

Avant d'entreprendre le montage d'un appareil aussi nouveau nous comprenons très bien que les amateurs se poseront cette question. Disons tout de suite que les résultats d'écoute dépendent évidemment des conditions locales et qu'il serait téméraire de donner une liste des stations que l'on pourra à coup sûr capter. Mais pour fixer les idées indiquons les résultats obtenus avec la maquette dans la région parisienne. Le collecteur d'onde était constitué par une antenne intérieure de 5 à 7 m et le neutre du secteur comme terre. Dans ces conditions nous avons obtenu confortablement et nettement séparés en PO les trois chaînes de la R.T.F. en GO, Luxembourg Droitwich, Europe n° 1 et Paris-Inter. En somme les principales stations, celles que les auditeurs écoutent presque exclusivement. Le secteur seul comme antenne nous a donné des résultats presque équivalents. Les conditions locales étaient bonnes mais pas exceptionnelles et on peut espérer des résultats analogues dans la majorité des cas.

En campagne nous pensons qu'avec une antenne volante de 5 à 10 m et une prise de terre rudimentaire, comme une tige métallique enfoncée dans le sol, la réception doit être satisfaisante. Cet appareil constitue donc un poste portatif qui, s'il n'a pas exactement la même autonomie qu'un super n'en est pas moins séduisant, ne serait-ce que par son caractère économique.

Pour clore cet aperçu sur les possibilités d'écoute, disons que chaque réalisateur pourra expérimenter plusieurs collecteurs d'ondes de caractères différents et choisir celui qui répondra le mieux à ses besoins.

Le schéma.

Le schéma est donné à la figure 1. Le circuit d'entrée est constitué par un bobinage T60 accordé par un CV de 490 pF. L'enroulement GO de ce bobinage (1-2) comporte une prise (4) de manière à réaliser une adaptation convenable avec l'impédance d'entrée du transistor HF. En PO le commutateur place le bobinage PO en

parallèle sur celui GO. La composition de ces deux selfs donne la valeur nécessaire pour couvrir la gamme normale des petites ondes. Le fait de placer les deux selfs en parallèle évite les « bouts morts », de plus il réduit la résistance ohmique et par conséquent augmente le coefficient de surtension. Enfin la prise de l'enroulement GO reste utilisable en PO car cet enroulement joue le rôle de diviseur sur le bobinage PO. Vous remarquerez que la liaison entre le bobinage et l'antenne se fait par deux condensateurs en série, une de 220 pF et un de 47 pF. En GO le commutateur court-circuite le 47 pF et la liaison se fait uniquement par le 220 pF En PO les deux condensateurs sont en service ce qui donne une valeur résultante légèrement inférieure à 47 pF. Cette astuce de commutation permet pour chaque gamme une meilleure adaptation de l'antenne. A noter que les valeurs de condensateurs peuvent être modifiées par le réalisateur suivant l'antenne utilisée. Cela constituera une petite mise au point intéressante. Toutefois les valeurs indiquées doivent convenir dans la majorité des cas.

Le transistor de l'étage HF est un GFT 44 Tekade. On peut également utiliser un OC 44. L'OC 45 a une fréquence de coupure trop basse et ne donne pas de bons résultats en PO.

Ce transistor HF est monté suivant la disposition « émetteur commun ». La prise intermédiaire du bobinage attaque sa base par un condensateur de 10.000 pF. La tension de cette base est fixée par un diviseur de tension formé d'une résistance de 2.200 Ω côté + HT et une autre de 33.000 Ω côté — HT. Notez que le + HT correspond à la masse. Cela répond à la nécessité d'alimenter le collecteur des transistors par une tension négative par rapport à l'émetteur. L'émetteur du transistor HF est polarisé par une résistance de 330 Ω shuntée par un condensateur de 50 nF. Entre le collecteur et la ligne — HT il y a une résistance de 4.700 Ω qui constitue la charge.

Le signal amplifié par l'étage HF est transmis au bobinage de liaison HF — qui est un second T 60 — par un condensateur de 100 pF. Le bobinage est accordé par un condensateur de 490 pF monté sur le même axe que le premier (commande unique). En PO le commutateur met le bobinage PO en parallèle sur l'enroulement GO. Cela procure les mêmes avantages que ceux signalés lors de l'examen du bobinage Entrée.

La prise du bobinage GO attaque une diode au germanium OA71 ou OA74 qui assure la détection. Cette disposition réduit l'amortissement du bobinage par la diode dont la résistance est assez faible ce qui contribue à la bonne sélectivité.

Le signal BF détecté sur la diode est recueilli aux bornes d'un potentiomètre de 5.000 Ω shunté par un condensateur de 10.000 pF. Le potentiomètre sert de volume contrôle et permet de doser la puissance d'audition. Son curseur est relié par un condensateur de 10 μF à la base du transistor qui équipe le premier étage amplificateur BF. Ce transistor est un GFT20 Tekade. On peut également utiliser un OC71.

La tension de la base de ce transistor est fixée par un pont de résistances tout comme pour l'étage HF, mais ici les valeurs sont : 6.800 Ω côté + HT et 15.000 Ω côté — HT. La polarisation de l'émetteur est obtenue par une résistance de 1.000 Ω shuntée par 50 μF. La résistance de charge placée entre le collecteur et le — HT fait 1.500 Ω.

La liaison entre le collecteur de ce premier transistor BF et la base de celui du second étage est réalisée par un condensateur de 10 μF. Le transistor final est un GTF32 Tekade. Il peut être remplacé par un OC72. Le pont qui fixe la tension de la base est formé d'une résistance de 4.700 Ω côté + HT et d'une de 82.000 Ω côté — HT. L'émetteur est relié directement à la masse (+ HT). Dans le circuit du collecteur est placé le HP et son transformateur d'adaptation. Le HP est un 10 cm à aimant permanent et le transformateur a une impédance primaire de 3.000 Ω. On pourrait utiliser un HP de plus faible diamètre de manière à réduire encore l'encombrement de l'appareil mais cela serait au détriment de la musicalité. La dimension adoptée sur ce montage se situe dans une honnête moyenne.

De manière à supprimer les accrochages BF, on a prévu dans la ligne — HT entre les deux étages BF une cellule de découplage formée d'une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 50 μF.

Ainsi que nous l'avons déjà dit la HT est de 9 V. Elle est fournie par deux piles de 4,5 V montées en série. L'interrupteur est placé entre le pôle — de la pile et la ligne — HT.

Réalisation pratique.

Ce montage auquel on a cherché à donner des dimensions aussi réduites que possible est réalisé sur un châssis métallique de 20 × 5 × 3 cm. La vue du dessous de ce châssis avec le câblage qui s'y rapporte est représentée à la figure 2. La figure 3 donne la vue du dessus.

La mise en place des pièces précède le câblage et se fait de la façon suivante : on fixe la plaquette AT sur la face arrière. Sur le dessus on boulonne le blindage du bobinage HF, le CV, le transfo de HP. Sur la face avant on monte le commutateur 2 sections, 2 positions et le potentiomètre interrupteur de 5.000 Ω. Ensuite on met en place les deux bobinages. Celui d'entrée sur la face latérale du châssis du côté du commutateur et celui HF dans son blindage. La fixation s'opère par des écrous en matière plastique. Pour le bobinage HF nous vous recommandons, avant de le placer dans son blindage, de souder sur les cosses des fils de couleurs différentes, suffisamment longs, que vous passerez par le trou T4. En effet, au cours du câblage il serait malaisé d'atteindre ces cosses avec le fer à souder.

Contre la face interne du châssis on soude le relais A à trois cosses isolées. On fixe le HP à l'aide de deux boulons. Les supports de transistors sont enfoncés à force dans les trous rectangulaires du châssis destinés à les recevoir. Leur orientation est facilement repérable sur le plan de

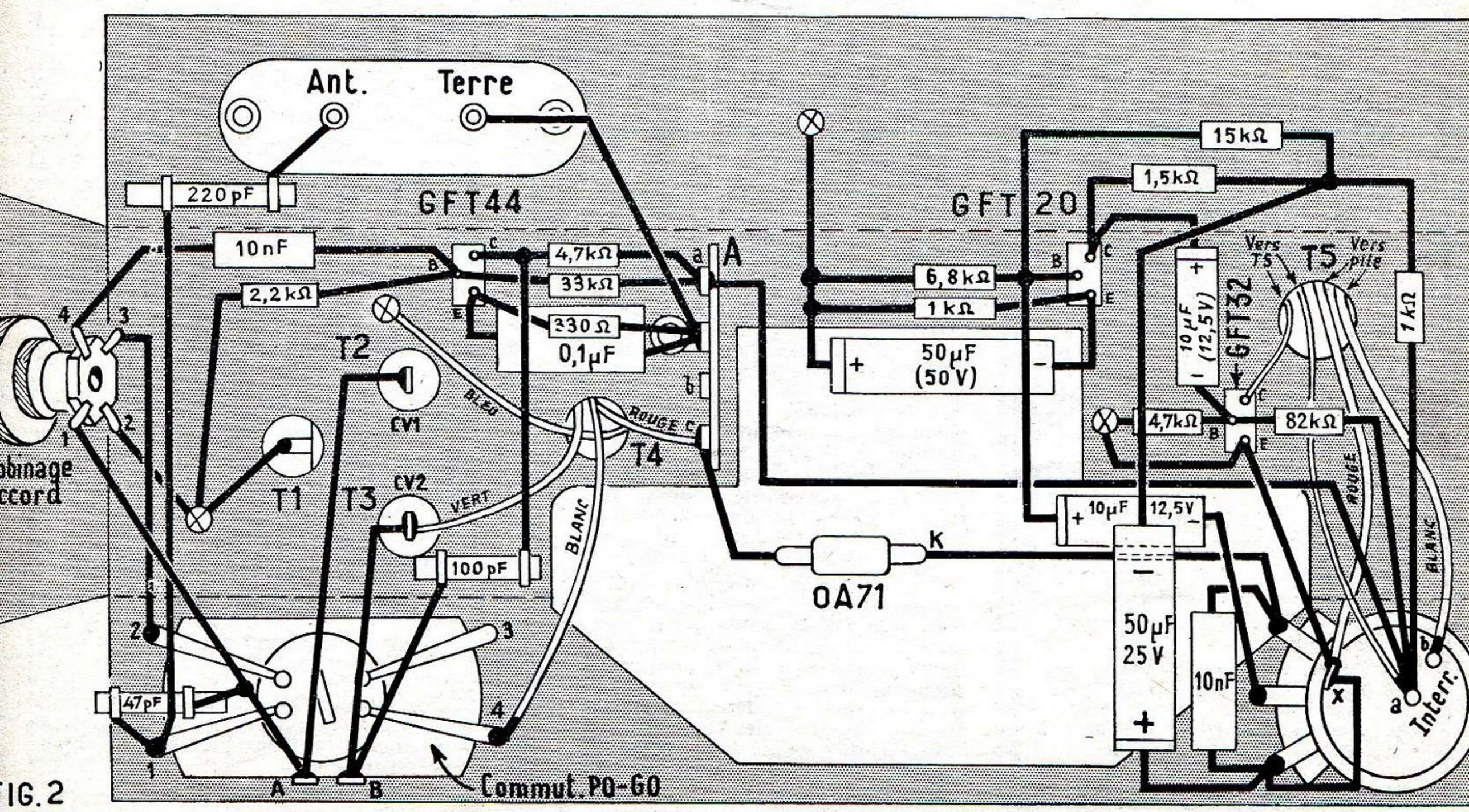


FIG. 2

câblage. Nous vous conseillons d'écarter légèrement les cosses de liaison de ces supports de manière à faciliter les soudures. Le câblage est très facile. Le seul point délicat est de faire des soudures fines sur les supports de transistors de manière à ne pas mettre les broches en court-circuit. Il suffit d'un peu de soin et d'adresse pour y arriver.

Pour le câblage voici comment il faut procéder. On relie au châssis la fourchette du CV et la cosse 2 du bobinage « accord ». On met le ferrure Terre à la masse sur la patte de fixation du relais A. On réunit aussi à la masse la broche E du support GFT32 et une cosse extrême du potentiomètre de 5.000 Ω.

On relie une cage du CV au commun A du commutateur PO-GO et l'autre cage au commun B. Sur cette page on soude le fil venant de la cosse 1 du bobinage « liaison HF ».

La cosse 3 du bobinage « accord » est connectée à la 2 du commutateur. La cosse 1 de ce bobinage est réunie au commun A. Entre ce commun A et la paillette 1 on soude un condensateur céramique de 47 pF. On soude aussi un condensateur céramique de 220 pF entre la paillette 1 et la ferrure Ant. Le fil venant de la cosse 3 du bobinage « liaison HF » est soudé sur la paillette 4 du commutateur, celui venant de la cosse 2 sur la patte du relais A et celui venant de la cosse 4 sur la cosse *c* de ce relais.

On soude : un condensateur de 10.000 pF papier du type miniature entre la cosse 4 du bobinage « accord » et la broche B du support GFT44 ; une résistance de 2.200 Ω entre cette broche et le châssis ; une de 33.000 Ω entre cette broche et la cosse *a* du relais A ; une résistance de 330 Ω et un condensateur de 50 nF entre la broche E du même support et la patte de fixation du relais ; une résistance de 4.000 Ω entre la broche C du support et la cosse *a* du relais ; un condensateur céramique de 100 pF entre la broche C du support et le commun B du commutateur.

On soude la diode au germanium entre la cosse *c* du relais A et la seconde cosse extrême du potentiomètre de 5.000 Ω. Entre les deux cosses extrêmes de ce potentiomètre on dispose un condensateur papier miniature de 10.000 pF. Entre la cosse du curseur et la broche B du support GFT20 on soude un condensateur de 10 μF.

Pour ce support de transistor on soude : une résistance de 6.800 Ω entre la broche B et le châssis, une autre de 1.000 Ω et un condensateur de 50 μF entre la broche E et le châssis. Sur la broche C on soude une résistance de 1.500 Ω. Sur l'autre fil de cette résistance une de 1.000 Ω, une de 15.000 Ω et le pôle — d'un condensateur de 50 μF. L'autre fil de la 1.000 Ω est soudé sur la cosse *a* de l'interrupteur, celui de la 15.000 Ω sur la broche B du support et le pôle positif du condensateur à la masse.

Entre la broche C du support GFT20 et la broche B du support GFT32 on dispose un condensateur de 10 μF. Sur ce dernier support on établit les connexions suivantes : une résistance de 4.700 Ω entre la broche B et le châssis, une de 82.000 Ω entre cette broche B et la cosse *a* de l'interrupteur. On soude un des fils *primaire* du transfo de HP sur la broche C du support GFT32 et l'autre sur la cosse *a* de l'interrupteur. Les fils *secondaires* sont soudés sur les cosses du HP. Tous les fils du transfo avant d'être soudés doivent être coupés à longueur voulue et dénudés.

La cosse *a* de l'interrupteur est connectée à la cosse *a* du relais A. On groupe les piles 4,5 V en série en reliant le pôle + de l'une au pôle — de l'autre par un fil rigide. La liaison entre ce groupe de piles et le montage se fait par un cordon à deux conducteurs. Le pôle — de la batterie de piles est ainsi réuni à la cosse *b* de l'interrupteur et le pôle + au châssis. Le cordon passe par le trou T5.

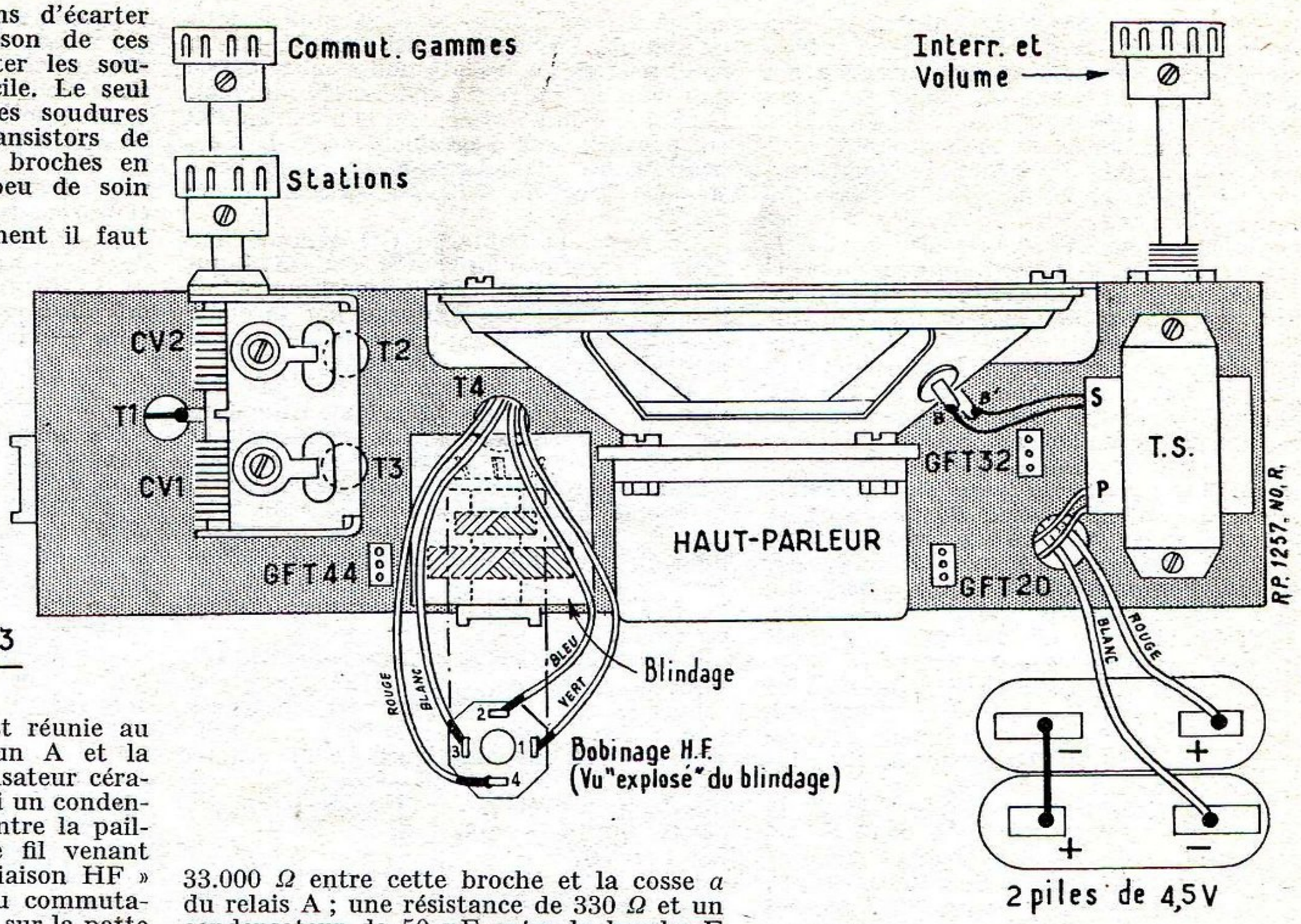


FIG. 3

Essais et mise au point.

Lorsque le câblage est terminé on procède comme de coutume à sa vérification. Ensuite on place les transistors sur leur support en ayant soin de respecter la position correcte des fils. Le fil qui correspond au collecteur sur les types préconisés est repéré par un point rouge. A la suite on a dans l'ordre la base et l'émetteur. Pour faciliter la pose sur les supports on peut couper les fils des transistors à 1 cm de longueur.

On branche l'antenne et la terre et on met l'appareil sous tension par la manœuvre de l'interrupteur. En agissant sur le CV on doit immédiatement capter des stations sur les deux gammes. A ce moment il ne reste plus qu'à parfaire l'alignement en réglant les trimmers du CV et les noyaux des bobinages. On procédera à cet alignement de préférence en gamme PO. On pourra utiliser des stations. (La chaîne parisienne pour les trimmers et Paris-Inter pour les noyaux). On peut également utiliser une hétérodyne, les points d'alignements seront alors 1.400 Kc pour les trimmers et 574 Kc pour les noyaux. Comme on le voit le réglage de ce récepteur ne diffère pas de celui d'un poste courant.

Lorsque la mise au point est terminée il ne reste plus qu'à placer l'appareil dans son coffret.

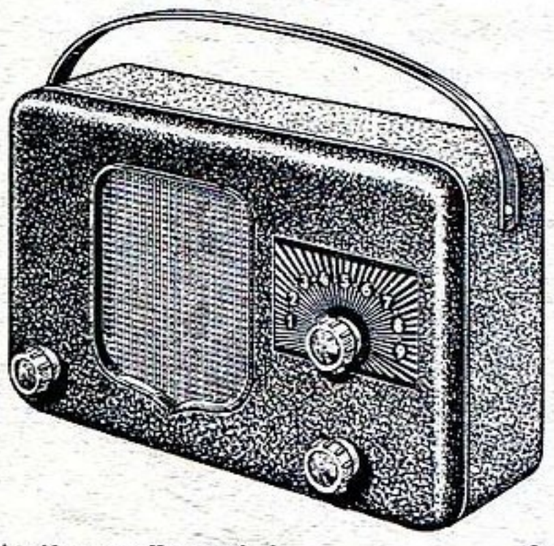
Signalons que la consommation de ce poste est de l'ordre de 15 mA.

A. Barat.

DEVIS DU

TRANSISTOR 3

décrit ci-contre



Châssis tôle et coffret gainé	2.000
1 Potentiomètre avec inter	140
1 Transfo de HP	365
H.P. 10 cm	1.150
CV miniature 2 × 490	850
1 Jeu de bobinages	400
Le jeu de 3 transistors plus 1 diode au germanium	6.850
Matériel divers	1.500
Prix total en pièces détachées	13.255

PRIX FORFAITAIRE POUR L'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES 12.950

Expédition immédiate contre mandat à la commande.

NORD-RADIO

149, rue La Fayette, PARIS-10e

C. C. P. PARIS 12 977-29

SÉLECTIONS DE "SYSTÈME D"

N° 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-Xe. Ou demandez-le à votre marchand de journaux.

DÉPANNAGE et INSTALLATION TV[1]

par Gilbert BLAISE

DÉPANNAGE DES AMPLIFICATEURS MOYENNE FRÉQUENCE

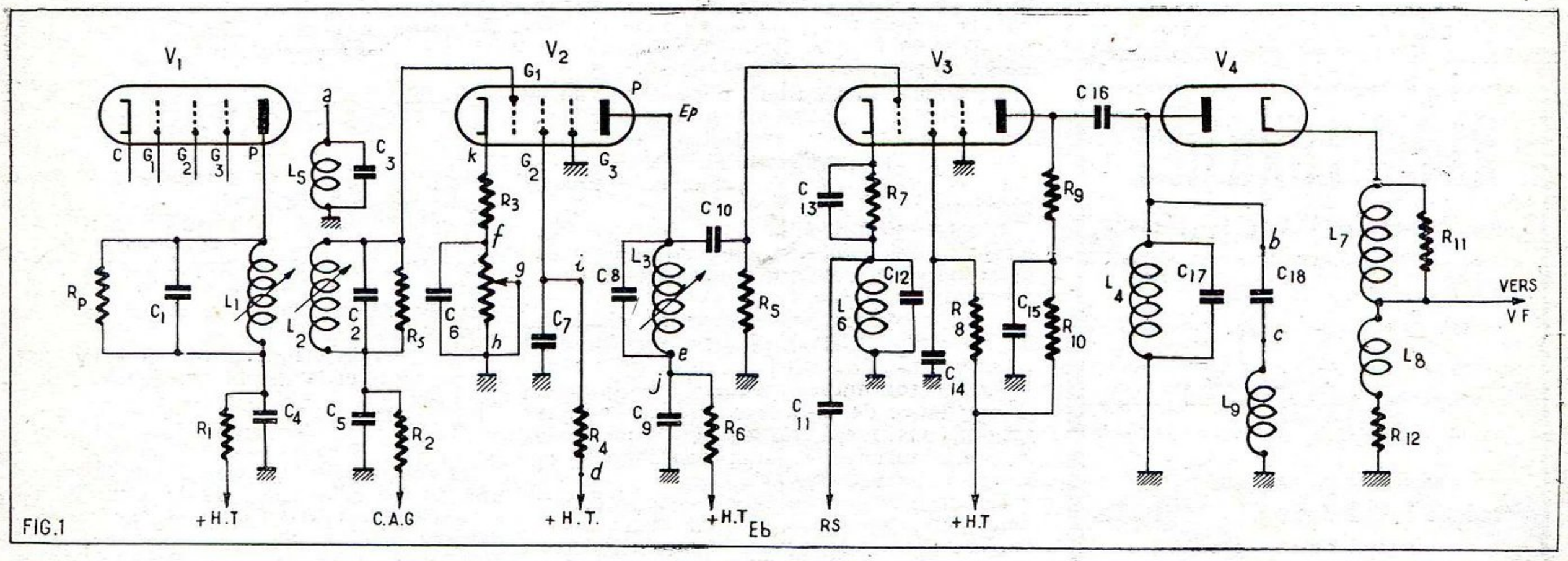


FIG.1

Dans les précédents articles, au cours de l'exposé des méthodes générales de dépannage, nous avons donné quelques indications sur le dépannage des amplificateurs moyenne fréquence des récepteurs d'images et de son.

Nous allons reprendre cette question en détail. On trouvera des conseils pour déterminer et localiser la panne, d'abord au moyen de la méthode statique et ensuite en faisant appel à la méthode dynamique plus vivante mais nécessitant une installation que tout le monde ne possède pas. Il est évident que le problème de l'alignement des amplificateurs MF sera également traité.

Schéma général.

La figure 1 indique un montage d'amplificateur MF image et son. On a simplifié le schéma en réduisant le nombre des étages dont certains sont identiques en pratique.

Avant de passer au dépannage, il est bon de se remettre en mémoire le principe du fonctionnement des divers circuits spéciaux de l'amplificateur.

Les *lampes* sont : V_1 = modulatrice du dispositif changeur de fréquence dont seule la plaque est représentée ; V_2, et V_3 sont des lampes pentodes amplificatrices MF image. En pratique il y en a trois, quatre ou quelquefois cinq.

Les *étages* sont au nombre de *trois* dans ce schéma à *deux* lampes amplificatrices MF. On compte, par conséquent un étage de plus que de lampes.

Chaque étage commence à une grille et finit à la grille de la lampe suivante. Lorsque celle-ci est une diode c'est l'électrode d'entrée de la diode qui termine l'étage c'est-à-dire la cathode ou la plaque de la diode.

Les éléments de liaison sont le plus souvent de trois sortes. On les a représenté sur la figure.

(1) Voir les nos 114 à 121.

Entre V_1 et V_2 l'élément de liaison est un transformateur composé d'un primaire L_1 et d'un secondaire L_2. Ces deux enroulements sont accordés par des capacités C_1 et C_2. Leur couplage n'est pas maximum de sorte que chaque circuit, primaire ou secondaire est *dans une certaine mesure*, accordable séparément de l'autre.

Entre V_2 et V_3 l'élément de liaison est constitué de la bobine L_3 accordée par C_8 associée au condensateur de liaison C_{10} et à la résistance de grille de la lampe suivante, R_7. Dans cet élément de liaison, dit à bobine-capacité-résistance, il n'y a qu'un seul circuit accordé L_3 C_8.

Entre V_3 et V_4 on trouve un élément de liaison composé des mêmes éléments que le précédent mais dans lequel on a permuté la bobine de self-induction et la résistance. C'est cette dernière, R_9, qui est insérée dans le circuit de plaque de V_3 tandis que la bobine L_4 accordée par C_{17} se trouve dans le circuit de l'électrode d'entrée de la diode V_4. On remarquera que dans le présent schéma, cette électrode est la plaque de la diode.

Les amortissements des circuits sont obtenus à l'aide de résistances qui shuntent les diverses bobines accordées. Ils sont indispensables pour élargir la bande passante.

Dans le cas du transformateur L_1 L_2, on a amorti les bobines par les résistances R_p et R_s respectivement.

Si ces résistances n'étaient pas connectées. la largeur de bande de l'étage serait relativement faible : par exemple 1 Mc/s.

En montant R_p et R_s on élargit convenablement la bande jusqu'à 7, 8, 9 ou 10 Mc/s exigibles.

On notera que plus ces résistances sont réduites, plus la bande passante est large.

Si l'on considère le second élément de liaison, L_3 C_{10} R_5 il semble à première vue qu'il n'y a aucune résistance d'amortissement pour L_3.

En réalité c'est R_5 qui remplit cette fonction. Le condensateur C_{10} a une capacité suffisamment grande pour que son impédance à la fréquence MF d'accord (de l'ordre de 30 à 40 Mc/s) soit de quelques ohms seulement.

Il en résulte que R_5 est, en alternatif, en parallèle sur L_3. Il suffit, par conséquent de donner à R_5 la valeur qui convient pour amortir L_3.

D'une manière générale, les résistances d'amortissement telles que R_p R_s R_5 et R_9 sont comprises entre 1.000 Ω et 10.000 Ω.

Le circuit R_9 C_{10} L_4 est amorti par R_9.

Les découplages du montage de l'amplificateur MF d'image TV sont analogues à ceux que l'on trouve dans les montages radio.

Pour les écrans on a disposé les circuits de découplage C_7 R_4 C_{14} R_8.

Pour les cathodes on a prévu les ensembles C_6 P_1 et C_{13} R_7. Les découplages des circuits plaque sont C_4 R_1 C_9 R_6 C_{15} R_{10}. Lorsque le réglage automatique de sensibilité (CAG = commande automatique de gain) est appliqué à une lampe, il est nécessaire de découpler le circuit de l'électrode à laquelle on applique cette commande. Dans notre montage le découplage est assuré par C_5 R_2.

Le réglage manuel de sensibilité s'obtient comme en radio à l'aide d'un potentiomètre comme P_1, inséré dans le fil de cathode de l'une des lampes MF de l'amplificateur.

On remarquera la résistance R_3 en série avec C_6 P_1. Cette résistance crée une certaine contre-réaction et empêche que la capacité et la résistance d'entrée de la lampe V_2 varient lorsque la résistance en service de P_1 est modifiée.

Il est à peine nécessaire de rappeler que la variation de la résistance du circuit

NOTRE RELIEUR
RADIO-PLANS
pouvant contenir
les 12 numéros d'une année.

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque.

PRIX : **450** F (à nos bureaux)

Frais d'envoi sous boîte carton **175** F

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans ». 43, rue de Dunkerque, Paris-Xe. Par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10.

RADIO-LORRAINE

6, rue Mme-de-Sanzillon, CLICHY (Seine)

(à 30 mètres de la Place de la République : Autobus Hôtel de Ville : 74 - Clichy : 174 - Du métro Porte Clichy , autobus 138, 74 et 173 - De Neuilly et Saint-Denis : 174.)
PER. 73-80. C.C.P. 13.442-20 PARIS

vous présente tout le matériel pour amateurs et professionnels : Transfos - Potentiomètres (simples et doubles) - Condensateurs - Bobinages - Châssis Haut-parleurs, etc...
SPÉCIALITÉ DE CONDENSATEURS-MINIATURES

aux meilleures conditions
TOUTES LES LAMPES 1er CHOIX
absolument garanties
et sa série exceptionnelle...

1R5, 1T4, 1S5, 3Q4 : le jeu..... 1.500

ECC82.....	450	PCC84.....	475
ECC83.....	475	PCF80.....	450
ECC84.....	475	PL81.....	515
ECL80.....	340	PL81F.....	745
EF80.....	310	PL82.....	310
EF85.....	310	PL83.....	390
EL81.....	520	6J6.....	375
EL83.....	390	6AL5.....	260
GZ32.....	450	807.....	750
3A5.....	810	OA2.....	750
1A04.....	900	XFG1.....	1.800
2D21.....	950	5676.....	900
OB2.....	750	5678.....	900

Consultez-nous pour tous les autres types

TOUS LES TRANSISTORS...
OC70, OC71, OC72, OC45, GT759, CK760, l'oscillateur CK766A, etc., CONSULTEZ-NOUS!...
Genre OC71... 1.350 Germanium..... 200

TOUTES LES PLATINES
TOURNE-DISQUES, 3 et 4 VITESSES
Radiohm 3 vitesses - Pathé-Marconi 3 vit. - Teppaz 4 vit. - Ducretet 4 vit. - Eden 4 vit. - Pathé-Marconi 4 vitesses.
NOUS CONSULTER POUR LES PRIX

SES ENSEMBLES A CABLER...
RADIO ET TÉLÉ
En boîte bakélite blanche, avec HP A.P. 9 cm :
2 transistors PO-GO,
3 transistors PO-GO.

6 transistors PO-GO-OC. à circuits imprimés.
8 transistors P.O-GO-OC
4 lampes-piles, à clavier, boîte en bois gainé.
6 lampes alternatif, à clavier.
ÉLECTROPHONE 3 lampes, 4 vitesses en valise.
Ensemble TÉLÉ, platine HF précablée, très facile à monter, avec tube statique 70°-43 cm ou 90°-54 cm.

TÉLÉSPECTATEURS :
Evitez les pannes en stabilisant les variations de secteur grâce à notre RÉGULATEUR A FER SATURÉ type 2A5..... 14.000
Protégez vos yeux avec notre écran en couleurs : 43 cm..... 1.300

Ouvert de 9 h à 13 h et de 14 h à 20 h.
● Stationnement facile!... ●

EXPÉDITION RAPIDE ET SOIGNÉE TOUTES DIRECTIONS

cathodique agit sur le courant plaque, sur la pente de lampe et sur son amplification. De cette dernière dépend, évidemment, le contraste de l'image sur l'écran, c'est-à-dire le rapport entre les blancs et les noirs comme en photographie.

Le contraste est d'autant plus prononcé que le gain de l'amplificateur est grand.

Circuits réjecteurs ou éliminateurs.

Ce sont les ensembles L_5 C_3, L_6 C_{12}, L_9 C_{18}.

Le premier, L_5 C_3, est un circuit accordé du type LC parallèle. Il est accordé sur la fréquence MF son que nous désignerons par f_{ms}. On le couple au primaire L_1 ou au secondaire L_2 du transformateur de liaison entre V_1 et V_2. En raison de son accord sur f_{ms}, l'énergie MF à cette fréquence est absorbée par L_5 C_3 et de ce fait une tension à cette fréquence prend naissance aux bornes de L_5 et de C_3.

Le circuit L_1 C_1 L_2 C_2 aura donc perdu de l'énergie correspondant au signal MF son. Pratiquement cela se traduit par une diminution de l'amplification de l'étage considéré à la fréquence f_{ms}, but qu'il fallait atteindre.

L'autre circuit éliminateur est L_6 C_{12}. Etant inséré dans le circuit cathodique de la lampe V_3, il provoque une contre-réaction à la fréquence f_{ms}.

Voici comment on obtient ce résultat. Le circuit parallèle L_6 C_{12} est accordé sur la fréquence f_{ms}. Il en résulte qu'à *cette fréquenee* son impédance est très grande. L'impédance de tout le circuit cathodique est par conséquent très grande ce qui cause une diminution de l'amplification de la lampe à la fréquence f_{ms}.

Le troisième éliminateur ou réjecteur que nous avons fait figurer dans notre schéma-type et le circuit LC constitué par C_{18} en *série* avec L_9, le tout monté en *parallèle* sur la bobine L_4.

Le fonctionnement est basé sur le fait que si l'on accorde C_{18} L_9 sur la fréquence f_{ms}, son impédance devient très faible à cette fréquence.

Il en résulte que l'impédance de l'ensemble L_4 C_{17} C_{18} L_9 est très faible à la fréquence f_{ms} ce qui diminue considérablement l'amplification de l'étage à cette fréquence.

La captation du son est la seconde fonction que peut remplir un éliminateur ou réjecteur de son.

Dans le cas de l'éliminateur L_5 C_3 nous avons indiqué qu'une tension à la fréquence f_{ms} existe à ses bornes.

Il est donc possible de relier le point *a* à l'entrée d'un amplificateur MF accordé sur la fréquence f_{ms}.

Passons maintenant au circuit éliminateur L_6 C_{12}. Ici, comme il s'agit également d'un circuit accordé parallèle LC, il y aura également une tension à la fréquence f_{ms} que l'on pourra transmettre à un amplificateur MF de son. On a montré sur le schéma un dispositif de liaison à condensateur C_{11}, RS étant l'entrée du récepteur de son dont nous nous occuperons par la suite.

Le circuit LC composé de C_{18} en série avec L_9 se comporte d'une manière différente.

Nous avons dit que ce circuit présente une impédance très faible à la fréquence f_{ms}. Il semblerait par conséquent que la tension MF à la fréquence f_{ms} soit également très faible à ses bornes.

En effet ceci est parfaitement exact. La tension serait même nulle si le circuit C_{18} L_9 ne présentait aucune perte.

On peut alors se demander comment peut-on extraire un signal MF son d'un circuit où il n'y a rien ?

En réalité il n'en est pas ainsi. La tension est nulle entre la masse et le point *b* mais elle ne l'est pas aux bornes de la bobine L_9 et à celles du condensateur C_{18}. Ces deux tensions sont, au contraire, de valeur élevée (infinie s'il n'y avait pas de pertes). A chaque instant elles sont égales et *de signes opposés* ce qui explique pourquoi leur somme est nulle.

Il est donc possible de connecter le point *c* à l'entrée d'un récepteur de son afin de lui transmettre la tension à amplifier créée aux bornes de L_9.

Accord des circuits.

On peut accorder tous les éléments de liaison sur la même fréquence et dans ce cas il s'agit d'un amplificateur à circuits *concordants*.

Un autre procédé consiste à accorder les circuits sur des fréquences différentes. L'amplificateur MF est alors un amplificateur à *circuits décalés*.

Les circuits concordants tout comme les circuits décalés peuvent être à transformateurs (deux circuits accordés par éléments de liaison) ou à bobine-capacité-résistance (un circuit accordé par élément de liaison).

Le maximum de rendement est obtenu en utilisant des circuits décalés à transformateurs mais ce montage est assez difficile de mettre au point et de régler.

Actuellement, deux montages sont les plus répandus.

Le premier utilise des transformateurs concordants et le second des éléments LCR décalés.

Variantes.

Le schéma de la figure 1 est en réalité une sorte de résumé de la plupart des schémas adoptés dans les téléviseurs modernes.

Pratiquement, dans un téléviseur déterminé on trouvera rarement un panachage de dispositifs comme celui de notre schéma.

Les constructeurs préfèrent adopter, soit des transformateurs soit des circuits LCR.

Ils montent généralement un, deux ou trois circuits éliminateurs du même type.

Les lampes MF sont généralement des pentodes identiques choisies parmi les derniers modèles existant au moment de la construction du téléviseur.

La diode est actuellement du type à cristal de germanium. L'emploi d'une diode à tube à vide devient de plus en plus rare.

Le nombre des étages MF image est de quatre ou cinq (trois ou quatre lampes MF).

Le CAG ne figure pas toujours dans un amplificateur MF image. Il peut être appliqué à une ou plusieurs lampes MF.

Le réglage de contraste P_1 peut être appliqué à une seule lampe comme sur notre schéma ou à plusieurs.

Amortissements des circuits MF.

Nous avons indiqué plus haut que les bobines accordées sont amorties par des résistances R_p R_s R_5 R_9.

En réalité, outre ces résistances *matérielles*, les circuits sont également amortis par des résistances présentées par les lampes.

Dans le cas des pentodes, le circuit grille-cathode possède une résistance dite résistance électronique qui peut devenir très faible lorsque la fréquence des signaux à amplifier est élevée.

A titre d'exemple, dans une pentode utilisée actuellement dans les étages amplificateurs MF image ou son, la résistance électronique d'entrée est de l'ordre de 10.000 Ω à 50 Mc/s. Sa valeur est à peu près inversement proportionnelle au carré de la fréquence. Ainsi, à 100 Mc/s la résis-

tance est quatre fois plus faible ce qui donne 10.000/4 = 2.500 Ω. Par contre à 30 Mc/s, la résistance est 2,75 fois plus élevée donc égale à 27,5 kΩ.

Comme l'ordre de grandeur de la résistance amortissant les circuits accordés MF est de 1.000 à 10.000 Ω, on voit que dans certains cas, l'influence de la résistance électronique est importante et qu'il est nécessaire d'en tenir compte.

Dépannage statique.

Ce dépannage est le plus simple et ne nécessite que des instruments de mesure que tout radiotechnicien amateur ou professionnel possède.

De plus c'est le seul genre de dépannage que l'on puisse effectuer « à domicile » car on ne voit pas un dépanneur transportant avec lui un oscilloscope cathodique, un générateur HF et un voltmètre électronique à lampes ou à transistors.

Dans le cas du dépannage statique, un contrôleur universel suffira.

La mesure des tensions la plus facile à effectuer sera généralement suffisante pour trouver 99 % des pannes possibles.

La seule difficulté réside dans la mesure elle-même. Il est nécessaire, évidemment, que le dépanneur puisse accéder aux points à examiner.

Vu du côté lampes, le châssis du téléviseur ne permet aucun autre examen que l'examen *visuel*, l'examen *auditif*, l'examen *olfactif* (à ne pas dédaigner car il est souvent très fertile en renseignements [2]) et l'examen *tactile* [2]. Ce dernier consiste à toucher les lampes et à se rendre compte si elles sont bien enfoncées dans leurs supports.

Le même examen associé à l'examen visuel indiquera si une lampe « s'allume ».

Ceci nous amène à donner un conseil extrêmement important en matière de dépannage, qu'il s'agisse de télévision, radio, phonographe ou électronique : *éviter de remplacer une lampe défectueuse par une lampe neuve sans avoir déterminé préalablement la cause de la destruction de la lampe.*

Ce conseil est à appliquer rigoureusement dans le cas d'un tube redresseur ou d'une lampe de puissance. Il est moins grave de ne pas le suivre lorsqu'il s'agit d'une lampe de faible puissance mais il est toujours utile d'examiner le circuit d'abord si l'on ne veut pas abîmer une lampe neuve.

Nous supposons par conséquent que les divers examens préliminaires ont permis de s'assurer que tout paraît normal de l'extérieur du châssis sauf en ce qui concerne les lampes éventuellement « éteintes ».

On peut accéder aux contacts des supports et culots des lampes sans sortir le châssis en utilisant des *bouchons intercepteurs*.

Ceux-ci ne sont malheureusement pas en vente en France mais tout technicien peut les réaliser assez facilement.

La figure 2 donne un exemple de bouchon intercepteur convenant à une lampe à support noval. Ce bouchon se compose d'un support noval et d'un culot de lampe noval que l'on peut se procurer en le prélevant sur un bouchon noval en vente chez la plupart des détaillants.

On commence par relier les contacts (broches et douilles) correspondants de façon que les deux plaquettes soient distantes de 3 cm environ.

Les deux plaquettes sont maintenues à l'aide d'un petit tube de carton bakélisé non figuré sur notre croquis.

Les cosses du support noval (plaquette supérieure) sont repliées vers l'extérieur de façon qu'elles soient accessibles lorsque le bouchon intercepteur est terminé. Au besoin, on soudera des fils de quelques millimètres de longueur pour obtenir l'accessibilité des contacts. On se sert du bouchon intercepteur en le montant à la place de la lampe et en fixant cette dernière dans le support du bouchon.

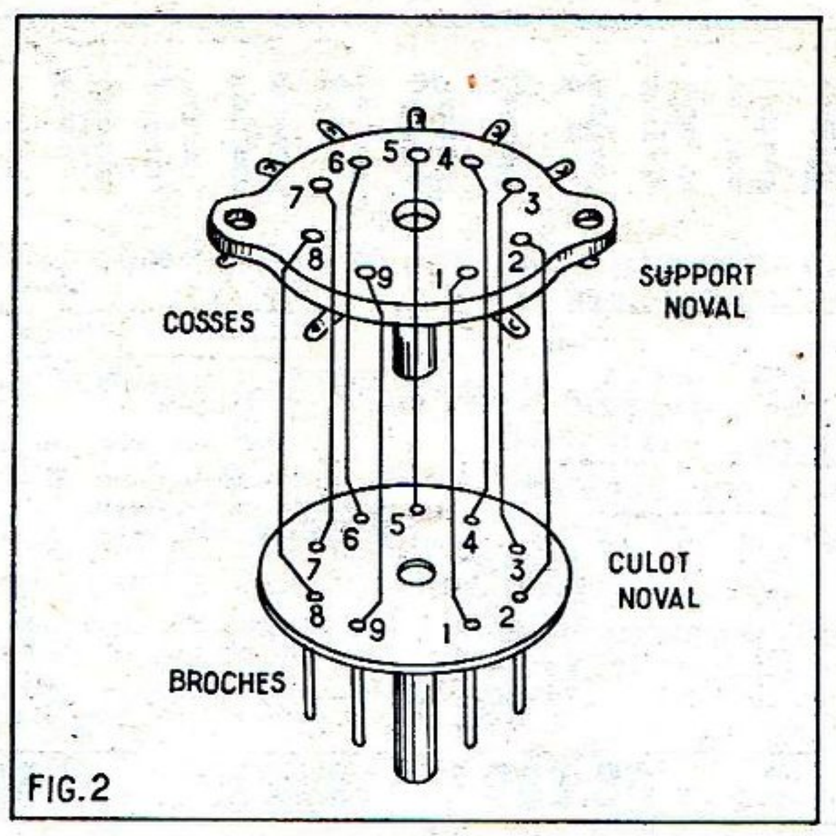


FIG. 2

Les numéros des contacts sont ceux des broches et des cosses suivant les indications des fabricants de lampes mais attention : le brochage est généralement indiqué avec le culot vu du côté broches tandis que sur notre croquis il est indiqué sur la face opposée, c'est pourquoi les contacts 1 à 9 se suivent dans le sens opposé à celui du mouvement des aiguilles d'une montre.

Nous conseillons aux dépanneurs de se servir du bouchon intercepteur pour un examen rapide d'une lampe que l'on soupçonne mauvaise et non pour examiner les tensions de tous les contacts des supports de lampes.

Un examen général se fera plus rapidement en ayant accès direct à l'intérieur (côté câblage) du châssis.

Dépannage statique.

Voici maintenant un exemple d'examen statique à l'aide d'un contrôleur universel.

On le monte en voltmètre sur la sensibilité la plus élevée.

Commençons par le support de V_2 par exemple. Les broches filament ne sont pas examinées car on a pu s'assurer visuellement que tout va bien dans ce circuit.

La lampe est laissée dans son support.

Le fil « — » du voltmètre est à la masse. Le fil + terminé par la pointe de touche servira d'explorateur.

Les tensions que l'on devra trouver aux cinq électrodes C, G_1, G_2, G_3, P sont à peu près les suivantes :

A la cathode : 0,5 à 10 V.

A la grille 1 : 0 V ou quelques volts négatifs si la lampe est soumise au CAG.

A la grille 2 : 50 à 150 V s'il existe une résistance R_4, la même valeur que la HT s'il n'en existe pas. Dans certains montages la grille écran (G_2) ou le point *d* ne sont pas reliés au + HT mais au point *e* de façon que le circuit d'écran bénéficie de l'effet de découplage, de filtrage et de réduction de tensions offerts par C_9 R_6.

A la grille 3 la tension est nulle si elle est à la masse, égale à celle de la cathode si elle est reliée à celle-ci.

Dans certains montages G_3 est soumise au CAG ce qui la rend négative par rapport à la masse.

A la plaque la tension doit être inférieure de quelques volts à celle du point + HT en raison de la présence de R_6 qui provoque une chute de tension.

La haute tension ne dépasse presque jamais 250 V dans les téléviseurs actuels.

L'examen s'effectuera de la manière, et dans l'ordre suivant :

A) Voltmètre sur sensibilité supérieure à 250 V et mesure de la tension à la plaque P.

Si la résistance R_6 existe, trois cas peuvent se présenter :

a) E_p (tension à la plaque) est égale à E_b (tension au point + HT). Cela prouve qu'aucun courant ne traverse R_6 sinon celle-ci provoquerait une chute de tension.

Il en résulte que quelque chose empêche le fonctionnement de la pentode :

— celle-ci est usée,

— l'écran est déconnecté,

— la cathode est déconnectée.

La coupure peut se produire dans le support ou dans un point quelconque des circuits des électrodes mentionnées, par exemple aux points *k*, *f*, *h*, *i*, *d*. Si la coupure est en *g*, le curseur n'est pas relié à la mesure et la totalité de la piste résistante du potentiomètre est en circuit. Il en résulte une forte polarisation d'où réduction très importante du courant plaque se traduisant par E_p presque égale à E_b.

b) $E_p < E_b$. La lampe semble fonctionner normalement.

Soit I_p = 10 mA par exemple et R_6 = 1.000 Ω. La chute de tension est E = R_6 I_p = 1.000 × 0,01 = 10 V. Elle varie avec I_p que l'on peut modifier en tournant le bouton du potentiomètre P.

c) E_p = 0. Deux éventualités sont à envisager :

— Coupure dans l'un des points du circuit de plaque, par exemple au support (point P), dans la bobine L_3, dans le fil *e*, dans le fil *l* ou résistance coupée.

— Claquage du condensateur C_9.

Vérifier l'état de ce condensateur en mesurant la tension au point *j*.

Si la tension est nulle le condensateur est claqué. Cet accident provoque généralement la destruction de la résistance R_6. Soit 1.000 Ω par exemple, sa valeur est 250 V la haute tension E_b. Le courant traversant la résistance est I = 250/1.000 = 250 mA et la puissance E_b I = 250.0,25 = 62,5 W alors que la résistance est du type 0,5 W généralement [2].

B) Voltmètre sur sensibilité 250 V ou plus. Examen de la tension à l'écran E_{g2}.

Si la résistance R_4 existe, la tension E_{g2} doit être inférieure à E_b. Soient : R_4 = 50.000 Ω et I_{g2} = 2 mA par exemple. La chute de tension est I_{g2} R_4 = 0,002 × 50.000 = 100 V. Si E_b = 250 V on a E_{g2} = 250 — 100 = 150 V.

Plusieurs cas peuvent se présenter :

a) E_{g2} est de valeur normale. On peut présumer qu'il y a toutes les chances pour que la lampe soit bonne.

b) E_{g2} = 0. Cela est dû soit à une coupure aux points G_2, *i*, *d*, soit au claquage du condensateur de découplage C_7.

c) E_{g2} inférieur à la valeur correcte. Si la différence est faible, par exemple 10 %, de moins, il n'y a pas de panne dans ce circuit mais très probablement usure. Il se peut que la valeur de R_4 ait augmenté, que la lampe soit usée.

On peut penser, également, que ses conditions de fonctionnement ne sont plus correctes parce que E_b a diminué (voir circuits d'alimentation, tube redresseurs, électro chimiques, etc.) ou en raison d'une polarisation incorrecte (voir circuit cathodique par exemple).

d) E_{g2} supérieure à la valeur correcte. Mêmes causes que si E_{g2} trop faible. La résistance R_4 peut être usée et de valeur inférieure à celle marquée.

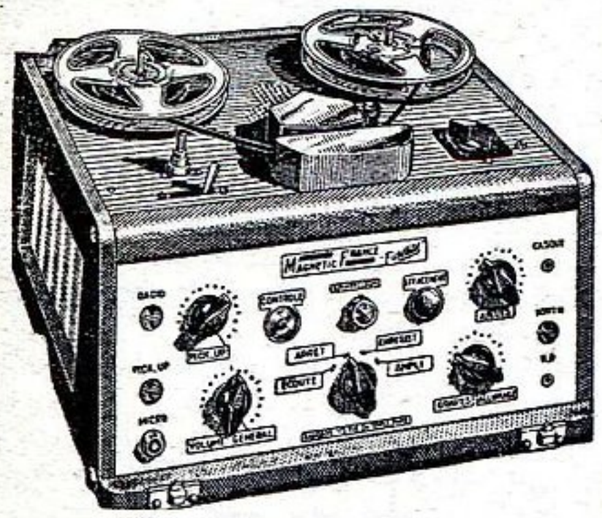
Augmentation de E_b. Ce cas peut paraître invraisemblable mais il est parfaitement possible.

Voici, à titre d'exemple, comment E_b peut augmenter. Supposons que le point + HT est commun avec celui de la lampe BF finale du récepteur de son et que la tension E_b est obtenue par chute de tension

(*Suite page* 61.)

MAGNÉTOPHONES

MAGNETIC-FRANCE *Fidélité*



Dim. : 340 × 300 × 225 mm.

SEMI-PROFESSIONNEL
HAUTE FIDÉLITÉ

2 vitesses ● Demi-piste
2 têtes ● 3 Moteurs
REBOBINAGE RAPIDE
Amplificateur 6 lampes HI-FI

GARANTIE TOTALE UN AN

● PARTIE MÉCANIQUE ●

En pièces détachées..... **33.500**
En ordre de marche..... **36.900**

● PARTIE ÉLECTRONIQUE ●

En pièces détachées..... **17.500**
En ordre de marche..... **21.400**
Valise..... **5.950**

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE 68.800

2 vitesses ● 2 pistes.
2 têtes ● 3 moteurs.

GARANTIE UN AN

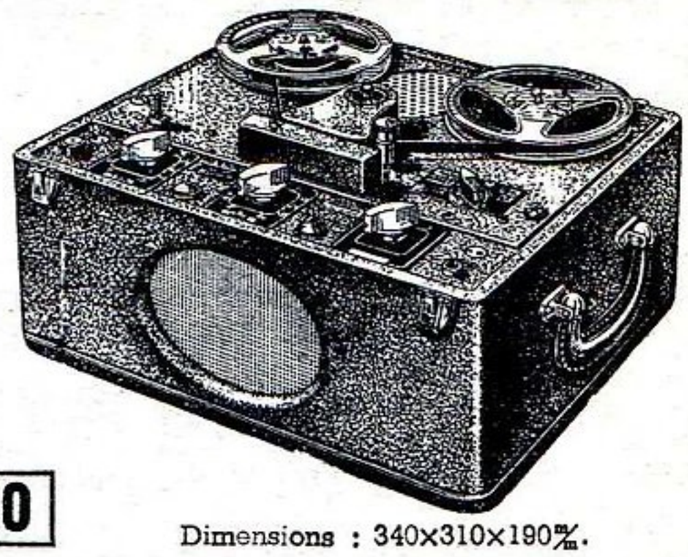
VENDU EN CARTON STANDARD
comprenant :
TOUT LE MATÉRIEL
● Ampli ● Lampes ● HP
● Partie mécanique
● Mallette de luxe
etc...

... et une documentation très détaillée permettant une réalisation facile de ce magnétophone.

Prix..... **46.200**
Platine mécanique seule **31.500**

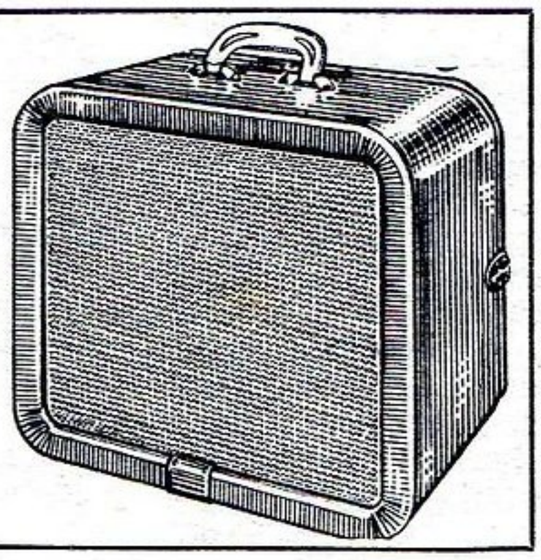
COMPLET EN ORDRE DE MARCHE 59.800

MAGNETIC-FRANCE *STANDARD*



Dimensions : 340×310×190 m/m.

CHAINE HAUTE FIDÉLITÉ PORTATIVE



- La platine **tourne-disques 4 vitesses** tête « **General-Electric** »..... **17.500**
- Le pré-ampli spécial..... **4.500**
- **L'amplificateur** 8 watts..... **9.500**
- **2 haut-parleurs** - graves - aiguës et filtre..... **6.550**
- La mallette - enceinte acoustique **9.000**

La chaîne haute-fidélité compl., **en pièces détachées 47.000**

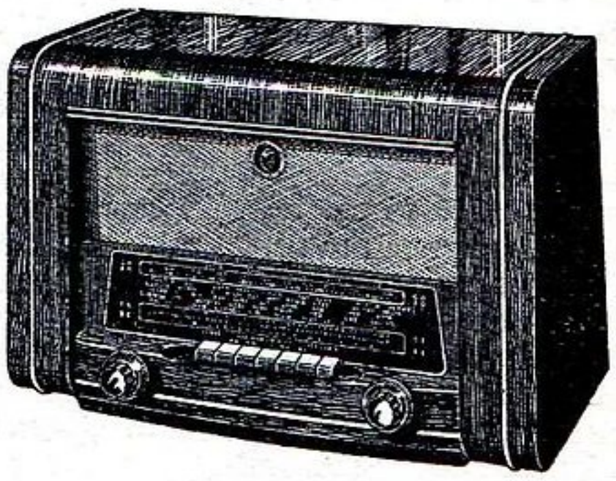
EN ORDRE DE MARCHE : 52.800

Description voir H.P. N° 990

● ENSEMBLE CC 200 ●

Alternatif 6 lampes Noval-4 gammes d'ondes plus 2 stations préréglées.
Europe n° 1 et Radio-Luxembourg

Description dans
RADIO-CONSTRUCTEUR
n° de juin 1957



Cadre Ferroxcube incorporé. Ensemble constructeur comprenant : Ébénisterie ● Châssis ● Cadran ● CV ● Glace ● Grille ● Boutons doubles ● fond..... **6.990**
Toutes les pièces complémentaires.... **11.510**
Complet, en pièces détachées... 17.500
EN ORDRE DE MARCHE..... 19.200

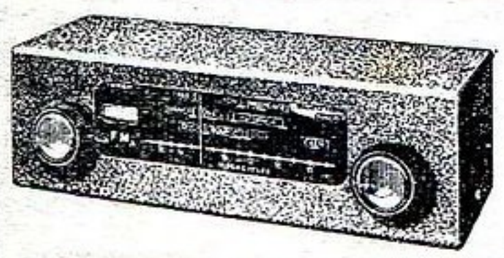
● ENSEMBLE CC 200 AM/FM ●

Complet en pièces détachées, avec HP et ébénisterie..... **25.250**
CABLÉ, RÉGLÉ, avec ébénisterie..... **29.900**

● ENSEMBLE CC 170 ●

Même ensemble que le CC 200 mais en ébénisterie plus petite, **MAIS SANS F.M**
Dim. : 350 × 230 × 180 m/m.
Prix en p. détachées..... 16.000 **En ordre de marche..... 18.000**

● Adaptateur pour la réception de la Modulation de Fréquence ●

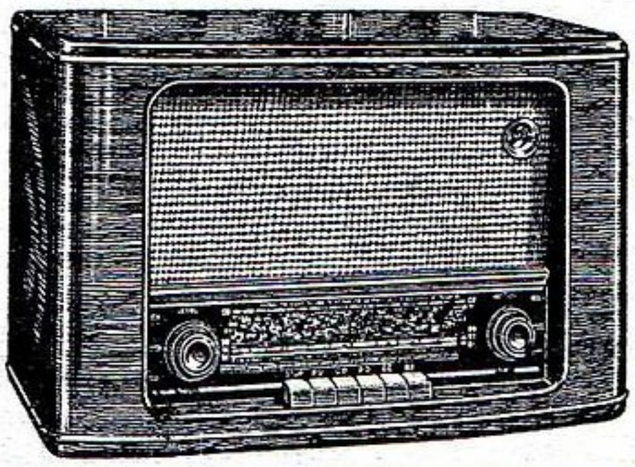


- ★ **6 LAMPES NOVAL,** Sensibilité 1 microvolt.
- ★ **CADRAN DÉMULTIPLIÉ** étalonné en stations.
- ★ **RÉGLAGE PRÉCIS** par « **RUBAN MAGNÉTIQUE** ».
- ★ **COFFRET BLINDÉ,** givré or, émail au four. Dim. : 90 × 100 × 315 mm.
- ★ **SECTEUR 115-230 volts.**

● **COMPLET, en ordre de marche,** avec antenne et câble blindé. **GARANTI UN AN**..... **25.500**

CARTON STANDARD comprenant **TOUT LE MATÉRIEL en pièces détachées.** Bobinages **préréglés. avec PLANS, NOTICES** et **ANTENNE 19.500**

● ENSEMBLE CL 240 ●

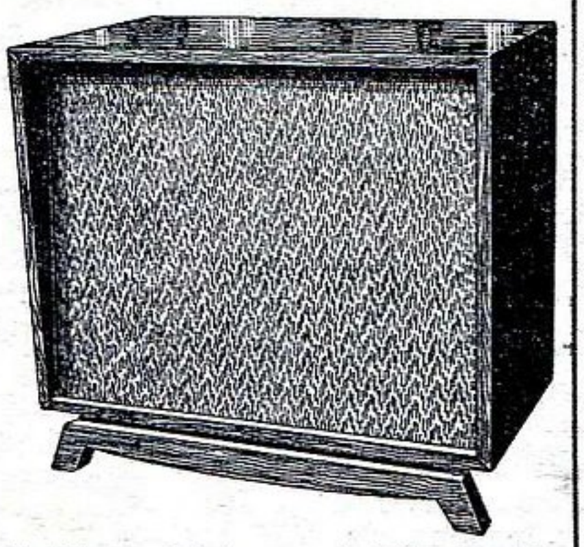


Ensemble constructeur comprenant : ● Châssis ● Cadran ● Boutons ● Bloc clavier 6 touches (Stop - OC - PO - GO - FM - PU) ● Cadre HF blindé ● CV 3 cages et ensemble « Modulex » avec MF, 2 canaux et discriminateur.

L'Ensemble..... **12.130**
Le récepteur complet, en pièces détachées avec 2 H.P. et ébénisterie..... 32.000
EN ORDRE DE MARCHE..... 37.500
Le même ensemble, sans **F. M.**..... **9.080**
Complet, en pièces détachées avec 1 HP et ébénisterie..... **24.000**
Complet, en ordre de marche..... **25.800**

ENCEINTES ACOUSTIQUES

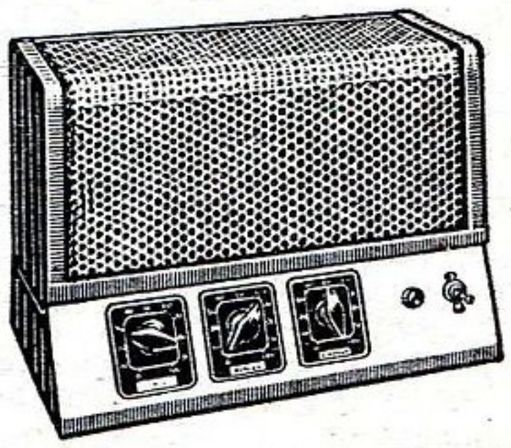
Meuble haut-parleur exponentiel replié à chambre intérieure insonorisée.
Verni, acajou, noyer ou chêne **18.200**



Modèle spécial pour 2 H.P. GE-GO
Chêne, acajou, noyer..... **18.750**

AMPLI ULTRA-LINÉAIRE HI-FI

- ★ **Puissance**
  10 watts, avec transformateur **MAGNÉTIC-FRANCE** ou
  15 watts avec transformateur **MILLERIOUX FH**
- ★ **Bande passante**
  20 à 50.000 PS + ou — 1 DB
- ★ **Taux de distorsion inférieur de 0,1 % à 8 watts**
- ★ **Contre-réaction TOTALE-30 DB**
- ★ **Circuit stabilisateur déphasé**
- ★ **Niveau de bruit de fond - 85 DB**
- ★ **Transfo de sortie à prise d'écran**
- ★ **Sortie : de 0,6 à 15 ohms au choix.**



En pièces détachées		En ordre de marche	
10 watts.....	**19.000**	10 watts.....	**25.500**
15 watts.....	**25.000**	15 watts.....	**32.500**

DÉPOT

● **HAUT-PARLEURS**
● **LAMPES**
● **TOURNE-DISQUES**

Remises aux Professionnels

RADIO Bois

175, rue du Temple, Paris-3e
2e cour à droite.
Téléphone : ARChives 10-74.
Métro : Temple ou République.
C.C. Postal : **1875-41 PARIS**

Catalogue général contre 160 francs
(pour participation aux frais.)
ÉBÉNISTERIES - MEUBLES RADIO et TÉLÉ
Toutes les pièces détachées Radio et Télévision

GALLUS-PUBLICITÉ

EMETTEUR SIMPLE

POUR LES BANDES 40 ET 20 MÈTRES

par A. CHARCOUCHET F9RC

Il a été constaté mainte fois au cours de son ou d'écoute que des amateurs débutants utilisaient des émetteurs plus ou moins puissants qui ne leur donnaient pas satisfaction du fait qu'il se produisit des accrochages ou tous autres phénomènes dus à une mauvaise connaissance du problème.

La description suivante résulte d'essais qui ont été effectués soit en station fixe, soit en station mobile et qui ont donné à l'opérateur toutes les joies d'un son réussi avec de très faibles moyens.

Quand il a été question d'autoriser les stations françaises à faire des transmissions en mobile, nous avons pensé qu'il pourrait être très intéressant d'avoir des contacts sur les ondes décamétriques avec les sons que nous contactions sur V.H.F., mais la station devait pouvoir fonctionner aussi bien sur le secteur que sur batterie de voiture ; il fallait donc que la consommation soit la plus faible possible. Dans toute installation radio une grande quantité d'énergie est absorbée par les filaments des tubes, ce qui à amener les constructeurs à réduire au maximum l'intensité dans les filaments des lampes tout en conservant un rendement suffisant.

Pour le T.X. nous avons utilisé une 6AK5 en V.F.O., une EL84 en doubleuse ou quadrupleuse et au final une autre EL84 ou si l'on peut s'en procurer une 5763 (on en trouve depuis peu sur le marché) tube de fabrication américaine qui a pour avantage de n'être pas encombrant (support noval), d'avoir une consommation filament inférieure à la EL84 et de fournir 12 W H.F.

Reportons-nous à la figure 1. La 6AK5 est utilisée en V.F.O., E.C.O. Oscillateur qui, si la HT tension est bien réglée, est d'un très bon rendement et d'une stabilité à toute épreuve. Toutefois il est recommandé d'utiliser un châssis rigide, de faire des connexions aussi courtes que possible en fil rigide, afin que les vibrations ne soient pas transmises au câblage. Ceci, en effet, produirait des glissements de fréquence et pourrait nuire à la stabilité de la note en télégraphie. Le circuit grille est constitué par un bobinage de 36 spires sur un mandrin nervuré de 12 mm de diamètre sur lequel est bobiné le fil de 8/10 serré au maximum en le chauffant légèrement pour qu'une fois le bobinage terminé il se trouve tendu sur le mandrin et ne puisse vibrer. La prise cathode est faite à 10 spires du côté masse. ce qui donne une réaction suffisante pour fournir une excitation normale à la lampe suivante sans engendrer des harmoniques dont nous ne saurions que faire par la suite. Les capacités d'accord en parallèles sur le bobinage sont assez importantes. C'est ce qui caractérise l'oscillateur E.C.O. Nous trouvons en parallèle 220 pF, 47 pF céramique, 75 pF à air qui permet de se régler dans la bande, et un condensateur variable de 15 pF permettant le réglage sur les stations. Il donne l'étalement de la bande sur toute la variation de sa capacité. La polarisation de la grille est effectuée par la résistance de 150 KΩ en série dans la liaison bobinage grille qui est shuntée par un condensateur de 220 pF. La HT est stabilisée par un tube OA2 de la série miniature correspondant au tube plus ancien VR150 de la série octal. Cette HT est dérivée de la HT générale de l'émetteur à travers une résistance bobinée à collier et le réglage s'effectue en insérant un milliampèremètre en série dans le retour de masse du tube OA2 et en déplaçant le collier. La régulation est correcte quand le débit du tube est de 15 mA environ.

Avec cette HT de 150 V régulée nous alimentons la plaque de la 6AK5 à travers une self de choc R 100 découplée à la masse, côté HT par un condensateur de 10 Kc. L'écran est alimenté par une résistance de 1 Kc 1/2 W et découplé par un condensateur de 10 Kc. Ce qui permet d'avoir une tension d'écran légèrement plus faible que la tension plaque sans pour cela perdre l'avantage de la régulation. Sur la plaque de la 6AK5 nous recueillons la fréquence 3,5 Mc que nous transmettons à la grille de la première EL84 par un condensateur de 150 pF. Cette grille est réunie à la masse par une résistance de 10 Kc en série avec une résistance de 1 Kc, laquelle permet de mesurer le courant grille d'excitation sans avoir à couper le retour de masse. Il n'a pas été nécessaire de polariser par la cathode. La tension développée sur la grille de la EL84 par la HF de l'oscillateur, est supérieure à la tension de polarisation recommandée par les constructeurs. L'écran est alimenté en HT par une résistance de 35 Kc 1 W découplée à la masse par un condensateur de 10 Kc. La plaque est réunie à la HT par un circuit oscillant constitué d'une self de 16 tours bobinée sur un mandrin de stéatite de 20 mm de diamètre, et un condensateur de 150 pF variable d'une capacité résiduelle la plus basse possible. Ce qui permet avec une seule self d'avoir un accord sur 7 Mc condensateur au maximum de capacité et, sur 14 Mc, condensateur presque complètement ouvert. Cette solution permet les changements de bandes rapides.

Le côté froid du bobinage est réuni à la HT par une résistance de 1.200 Ω et à la masse par un condensateur de 5 Kc. La HT est recueillie sur la plaque de la EL84 doubleuse par un condensateur de 47 pF et est appliquée à la grille de la lampe finale.

Nous allons étudier deux cas, celui correspondant à l'emploi d'une EL84 et celui de l'emploi d'une 5763. Dans les deux cas le condensateur de 47 pF venant de la plaque excite la grille, réunie à la masse par une self de choc R 100 et une résistance de 10 Kc 1/2 W dans le premier cas, de 15 Kc 1/2 W dans le second. Cette résistance est découplée à la masse par un condensateur de 10 Kc. Sur cette résistance sera mesurée la tension de polarisation et par un calcul très simple, on en déduit le courant d'excitation appliqué à la lampe. Dans le cas d'une EL84 au final, la résistance de plaque de la lampe doubleuse sera de 2.500 Ω au lieu de 1.200 Ω. Le courant d'excitation qui, en télégraphie, peut avoir une valeur assez variable sans apporter de perturbations sensibles au fonctionnement doit être pour la téléphonie, réglé d'une façon précise, pour avoir une qualité de modulation sans distorsion et à l'endroit, point noir de tout OM débutant et des autres aussi. La manipulation qui s'effectue par coupure de cathode — procédé qui, dans les émetteurs puissants provoque des parasites reçus dans les BCL voisins, a dans notre cas, vu la faible puissance mise en jeu, donné toute satisfaction. L'écran découplé à la masse par un condensateur de 1 Kc est alimenté en HT à travers un transfo BF genre BCL dont nous reparlerons plus loin. Ce transfo est lui-même réuni à la HT par une résistance bobinée à collier de 30 Kc 5 W qui

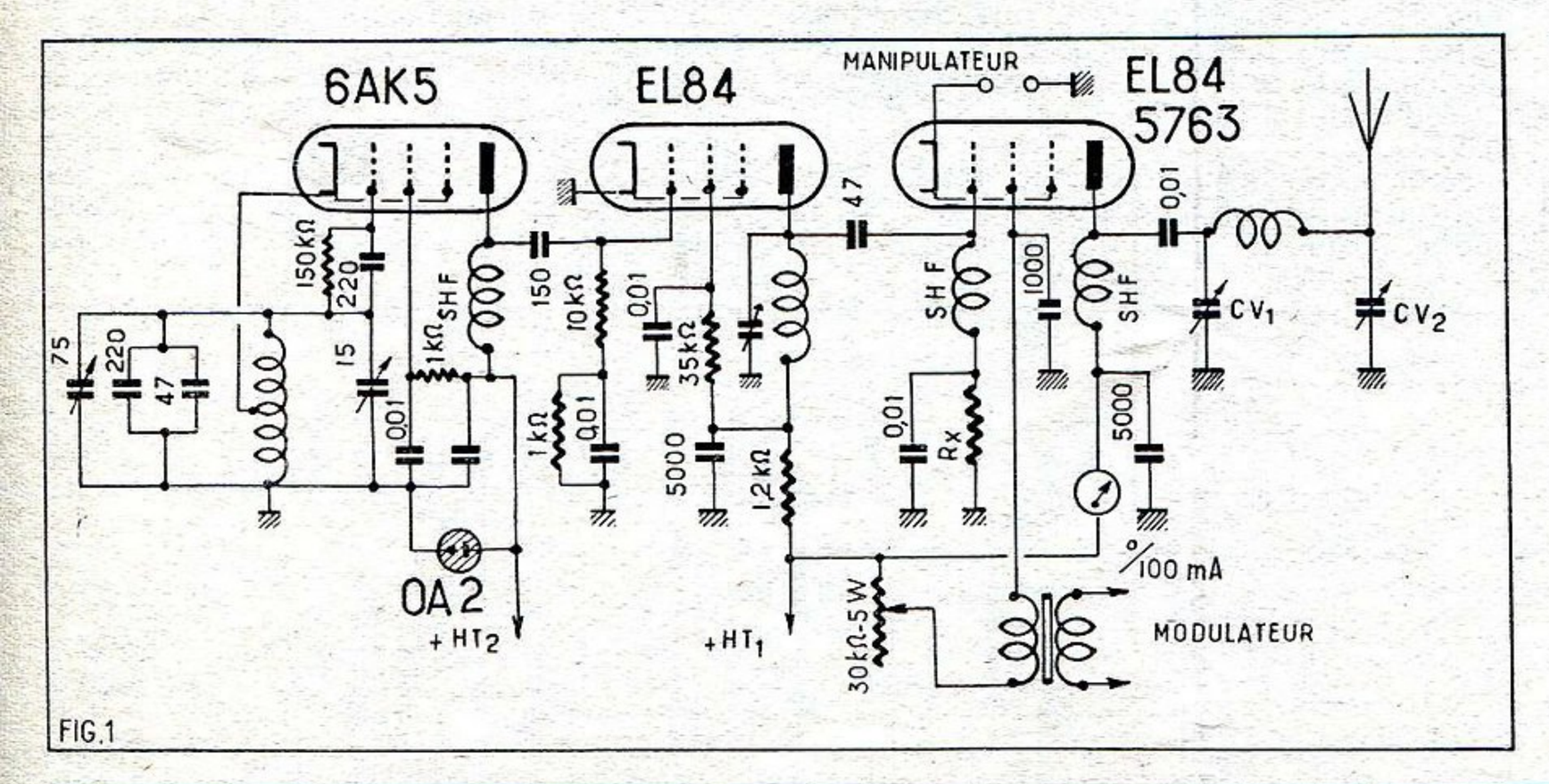


FIG.1

SYSTÈME «D» LA GRANDE REVUE FRANÇAISE de BRICOLAGE et de TRAVAUX D'AMATEURS
TOUS LES MOIS 100 PAGES 60 FRANCS

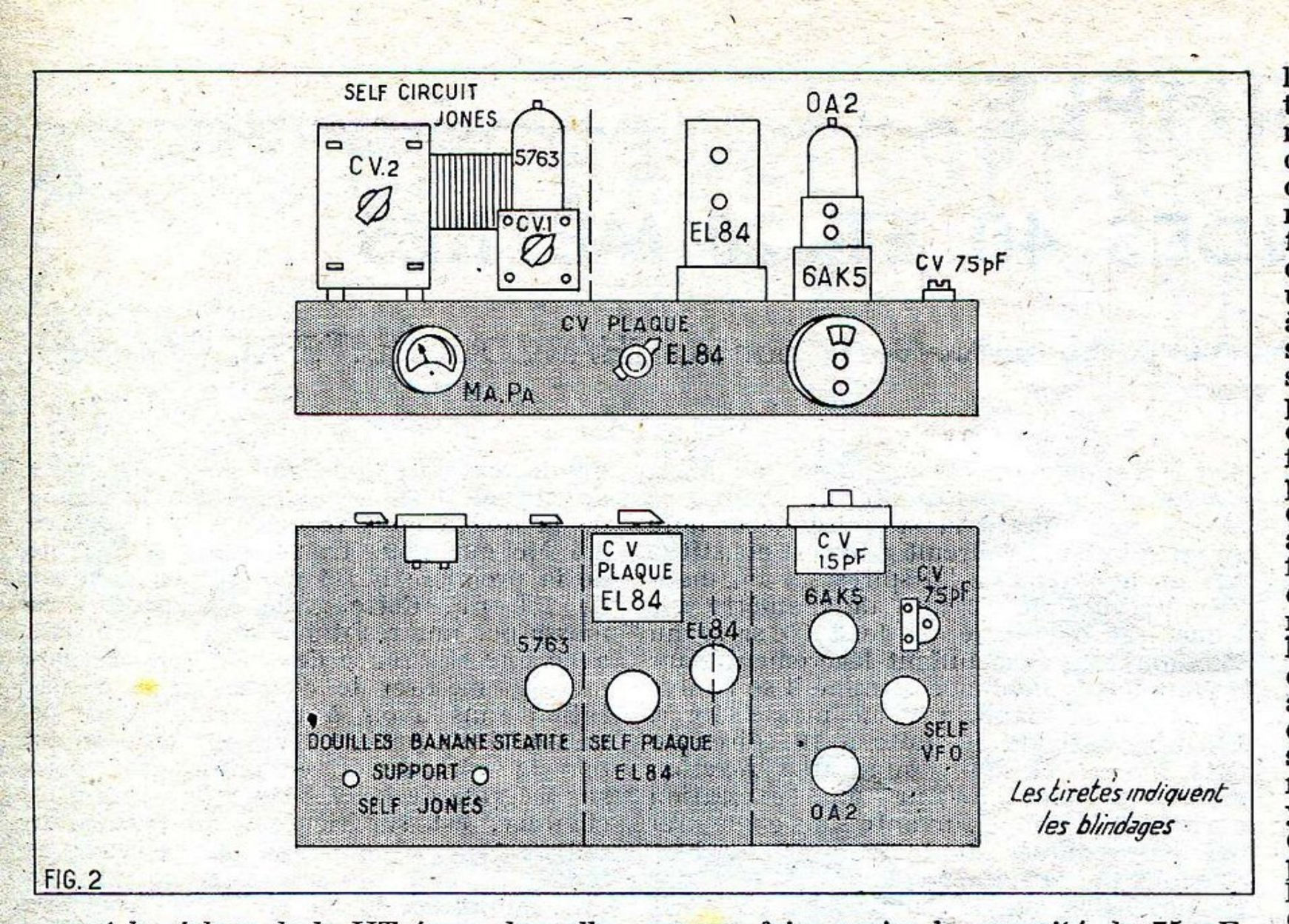


FIG. 2

permet le réglage de la HT écran, laquelle comme l'excitation grille est assez critique pour la qualité de la modulation. La plaque de la lampe finale est réunie par un condensateur de 10 Kc mica à un circuit *jones* permettant d'adapter aussi bien une antenne long fil qu'une antenne hertz ou tout autre type d'aérien.

Ce circuit *jones* est constitué par une self de 25 tours sur un diamètre de 35 mm pour la bande 7 Mc et de 15 tours sur un diamètre de 30 mm pour la bande 14 Mc, d'un condensateur de variable de 150 pF et d'un condensateur de deux fois 490 ou 460 pF variable du type BCL. Une seule section est utilisée pour les bandes 40 et 20 mètres. La HT est appliquée à la plaque à travers une self de choc R 100 découplée côté froid par un condensateur de 5 Kc. En série dans l'alimentation HT se trouve le milliampèremètre plaque d'une valeur de 0 à 100 mA. La disposition des pièces sur la figure 2 n'est pas obligatoire mais il y a lieu de bien observer la distribution des diverses électrodes pour avoir un câblage aéré et des connexions très courtes. Blinder séparément les différents étages, car bien que ne travaillant pas sur la même fréquence, il peut se produire entre eux des couplages parasites qui nuisent à la stabilité et au bon fonctionnement de l'émetteur.

Réglages.

Il faut tout d'abord s'assurer du bon fonctionnement de l'oscillateur. Brancher en parallèle sur la résistance de 1 Kc du circuit grille de la première EL84 un contrôleur ou au besoin un milliampèremètre qui, si la lampe oscille accusera une déviation, laquelle cessera lorsque l'on touche la grille de la 6AK5 avec le doigt ou un objet métallique. Si l'appareil de mesure n'indique aucune déviation s'assurer que l'on se trouve bien sur la bonne sensibilité, vérifier le câblage très soigneusement, les valeurs des résistances et des condensateurs, au besoin les remplacer et surtout voir si les condensateurs à air n'ont pas de lames en court-circuit ce qui peut se produire même pour du matériel neuf. Il est préférable pour effectuer des réglages de dégrossissage de se servir d'un *grid dip*. Si l'on n'en dispose pas, il est possible d'arriver aux mêmes résultats avec un peu plus de difficultés. Voici comment : accorder le récepteur dans la bande 80 mètres en position CW. Le condensateur de 15 pF ouvert à mi-course, faire varier la capacité de 75 pF. On entend le passage de la fréquence du VFO sur le réglage du récepteur ; ne pas chercher à faire le battement zéro avec le condensateur de 75 mais simplement s'en approcher le plus possible, ensuite se mettre à l'accord exact avec le condensateur de 15 pF. Pour vérifier si nous sommes bien dans la bande, reporter le récepteur sur la bande 40 mètres et s'assurer que l'on entend bien le battement. Faire varier l'accord du récepteur dans les limites de la bande en faisant suivre le VFO. Si l'accord est impossible à une extrémité de la bande, faire varier le condensateur de 75 pF en plus ou en moins. L'oscillateur étant en fonctionnement, appliquer la HT à la lampe suivante, mais pour cela il est préférable de supprimer la tension d'écran de la lampe finale pour éviter toutes fausses manœuvres qui risqueraient de détériorer le tube. Brancher le contrôleur sur la résistance RX de grille de la lampe finale. Chercher un maximum de tension aux bornes de la résistance en accordant le circuit oscillant plaque de la lampe précédente, condensateur fermé (40 m). Puis le condensateur étant ouvert, rechercher un point d'accord correspondant à la bande 20 m. Si l'on ne trouve pas d'accord sur 40 ou 20 m, augmenter ou diminuer d'une ou deux spires la self plaque de la EL84 multiplicatrice. Si aucune déviation ne se produit, procéder aux mêmes vérifications que pour le VFO.

Nous arrivons au circuit final. Tout d'abord rétablir la tension d'écran de la lampe, fermer le manipulateur, et appliquer la tension. Le CV2 étant fermé à fond tourner le CV1 jusqu'au moment où le milliampèremètre qui se trouve en série dans la plaque (un minimum) indique qu'un accord est obtenu. Il est recommandé de procéder aux essais sur antenne fictive. Dans notre cas la puissance étant d'une dizaine de watts, nous pouvons utiliser une ampoule d'éclairage de 15 W à laquelle nous aurons soudé directement sur le culot 4 à 5 spires du diamètre de la self plaque du circuit oscillant final. Coupler serré, c'est-à-dire le plus près possible de la self côté antenne. CV2 étant fermé à fond, trouver un accord avec CV1 au milli plaque. Ouvrir lentement CV2, la déviation du milli augmente. Refaire le minimum, avec CV1, procéder plusieurs fois de cette façon jusqu'à l'obtention d'un maximum d'éclairement de la lampe de charge. Ces réglages ne sont pas définitifs, puisque lorsque l'antenne sera connectée à la sortie de la self, la capacité apportée par la dite antenne entrera en jeu pour l'accord du circuit oscillant final. Quand les accords sont réalisés sur la bande 40 et 20 m, il ne reste plus qu'à brancher l'antenne si l'on y est autorisé. Dans le cas contraire attendre l'avis de l'administration ou encore procéder aux démarches qui, si elles sont longues, n'en sont pas moins très simples. Quand on est en droit de pouvoir rayonner de la HF sur l'air on peut connecter l'antenne sur le côté opposé à la plaque sur le circuit final en introduisant en série dans l'antenne une ampoule basse tension 6,3 V, 0,1 ou 0,3 A, par exemple suivant le genre d'alimentation de l'aérien. Tous ces réglages seront facilités si l'on dispose d'un simple ondemètre qui est d'ailleurs exigé par les P.T.T.

Modulation.

Nous disposons maintenant d'un émetteur CW qui permet de réaliser des liaisons à grande distance, mais il est aussi fort agréable de faire des sons en phonie et pour cela passons à la description de la partie modulation de cet émetteur.

Pour moduler plaque et écran (c'est-à-dire dans des conditions de rendement maximum) nous devons disposer d'une puissance qui soit la moitié de la puissance HF 10 W dans notre cas. Il est facile de l'obtenir mais cela entraîne une dépense d'énergie supplémentaire nuisible au fonctionnement du véhicule. Nous avons prévu de moduler dans l'écran de la lampe finale ce qui ne demande pas une grande puissance BF. Le micro cristal est suivi d'un étage préampli 6BA6 d'un ampli de tension 6BA6 et d'un ampli de puissance 6AQ5 (*fig.* 3).

Voici en détail l'explication du schéma. Le micro cristal ne demande pas de précautions spéciales pour le couplage, mais pour éviter les retours de HF qui pourraient se produirent, nous avons introduit en série dans la connection de grille une résistance de 10 Kc 1/4 W qui, est elle-même découplée à la masse par une résis-

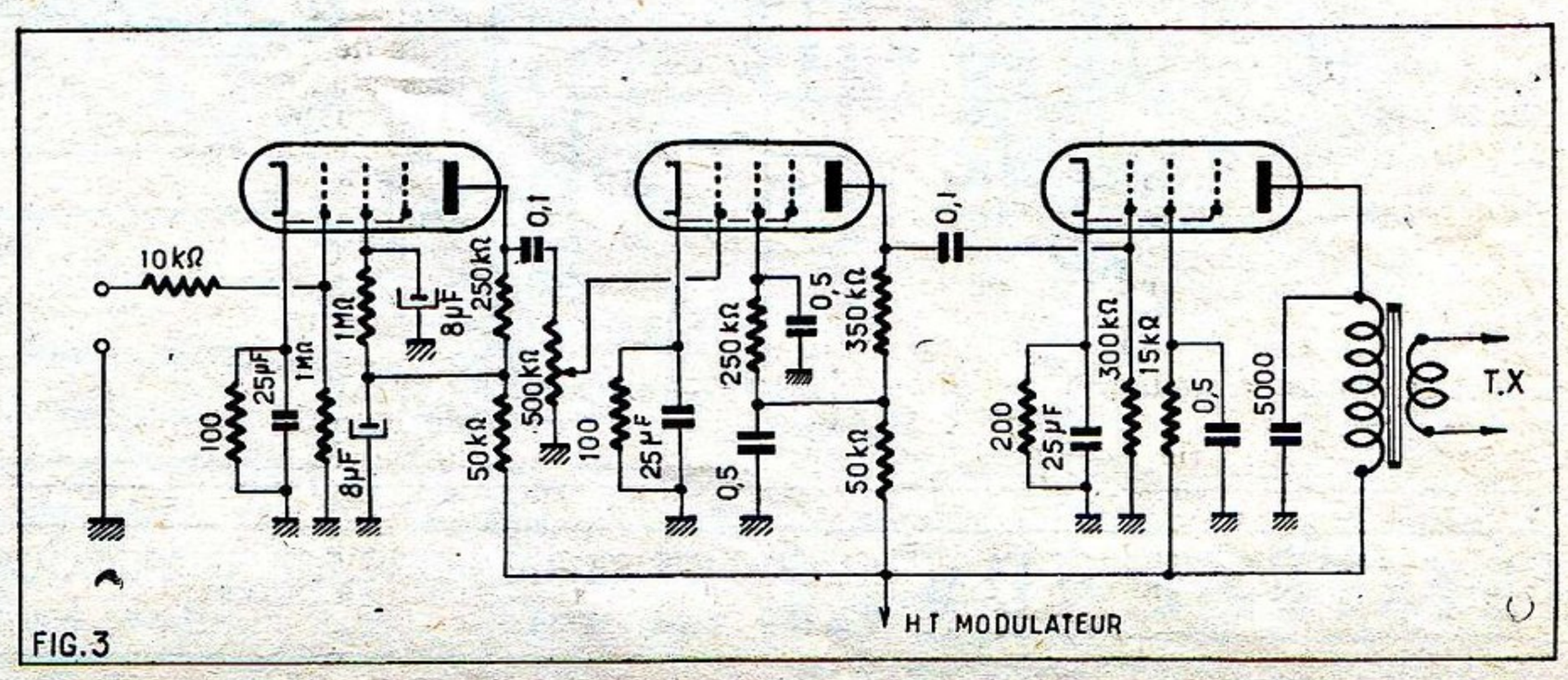


FIG. 3

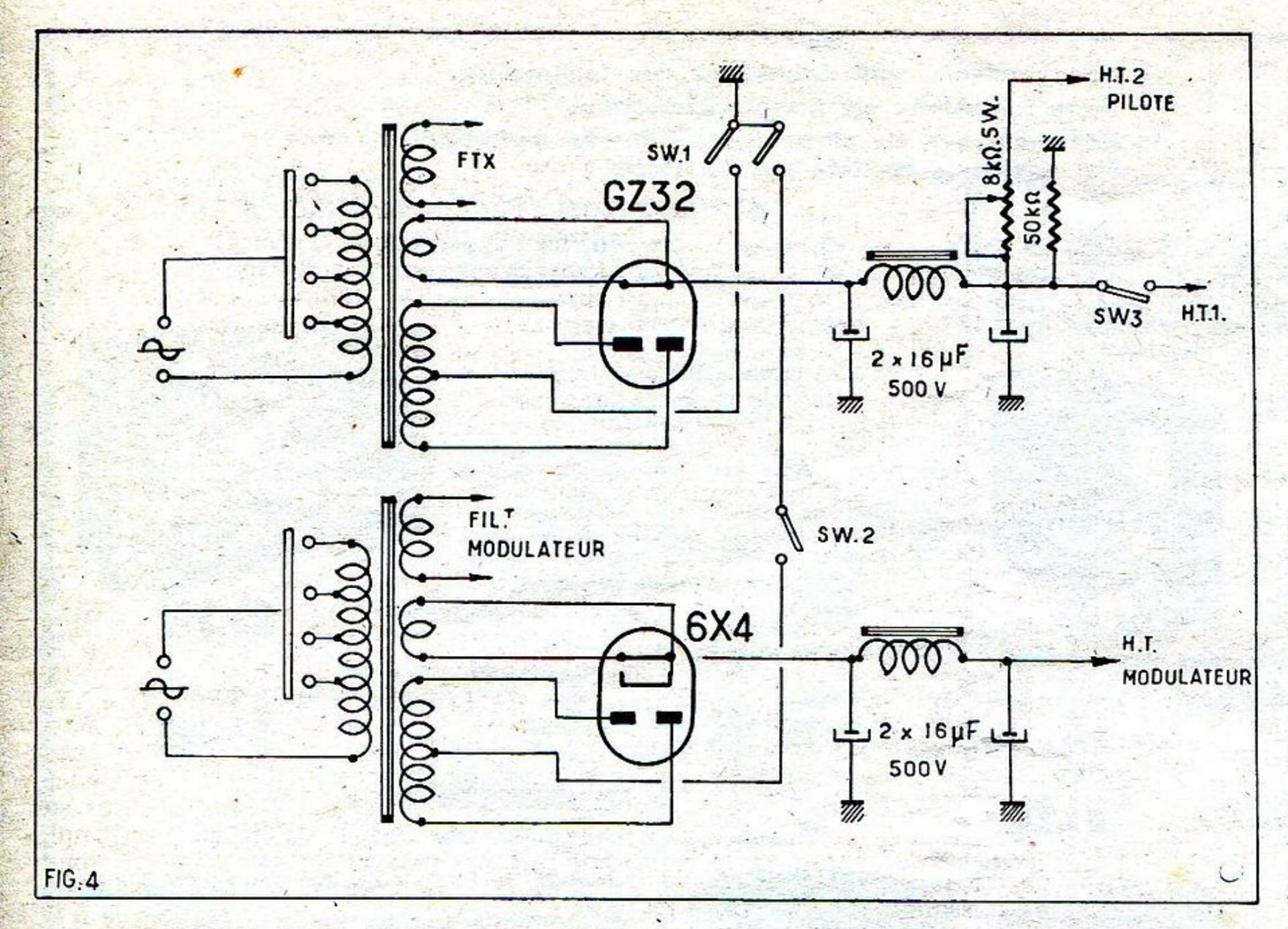


FIG. 4

tance de 1 MΩ 1/4 W. Si des retours HF étaient constatés il suffirait de découpler la grille de la 6BA6 par un petit condensateur de 100 pF mica ou céram. L'écran est alimenté en tension par une résistance de 1 MΩ 1/2 W découplée par un condensateur de 8 µF 500 V. La plaque est réunie à la HT par une résistance de 250 Kc 1/2 W. Cette HT est filtrée par une résistance de 50 Kc 1/2 W et un condensateur de 8 µF 500 V. La plaque est réunie au potentiomètre par un condensateur de 0,1 µF 1.500 V, le curseur du potentiomètre attaque la grille de la 6BA6. Les deux 6BA6 sont polarisées par la cathode à l'aide de résistances de 100 Ω et de condensateurs de 25 mF 50 V. Les valeurs importantes des condensateurs de découplage sont justifiées par le souci d'avoir une bonne reproduction des fréquences basses. Comme dans la première 6BA6, la HT est filtrée par une résistance de 50 Kc 1/2 W et un condensateur de 0,5 µF 1.500 V. A partir de cette HT filtrée, nous alimentons l'écran par une résistance de 150 Kc 1/4 W, découplée par un condensateur de 0,5 µF 1.500 V. La plaque est alimentée par une résistance de 250 Kc 1/2 W et est réunie à la grille de la 6AQ5 par un condensateur de 0,1 µF 1.500 V qui est réunie à la masse par une résistance de 300 Kc 1/4 W. La polarisation est effectuée par la cathode à l'aide d'une résistance de 200 Ω 1/2 W et un condensateur de 25 µF 50 V. A noter que l'écran de la lampe finale est alimenté en HT par une résistance de 10 Kc 1 W découplée à la masse par un condensateur de 0,5 µF 1.500 V. Cette disposition permet de limiter le courant plaque et écran de la 6AQ5 sans perdre de puissance BF, ce qui cadre avec nos désirs, puisque nous recherchons une économie d'énergie. La plaque est réunie à un transfo BF de 5.000 Ω d'impédance primaire et 2,5 Ω secondaire du type BCL, elle est en outre découplée à la masse par un condensateur de 5 Kc 1.500 V. Nous avons les deux éléments principaux et il ne reste plus qu'à assurer la liaison entre le modulateur et l'émetteur. Dans l'écran de la lampe finale HF nous avons inséré en série un transfo 8 Kc au primaire et 25 Ω au secondaire. Les deux secondaires seront réunis entre eux par une ligne en fils torsadés qui pourra, sans inconvénients, être blindée dans le but d'éviter toutes liaisons dangereuses avec la HF.

Alimentation.

Deux transfos sont nécessaires. 1° Transfo émetteur 2-300 V 120 mA. 2° Transfo modulateur 2-250 V 60 mA.

Le transfo de l'émetteur alimente une valve GZ32, son point milieu est réuni à SW1, interrupteur bipolaire deux directions. Le filtrage est effectué par deux condensateurs de 16 µF 500 V et une self de filtrage 30 Ω 120 mA. A la sortie du filtre se trouve une résistance de 50 Kc 2 W qui a pour but d'empêcher la HT d'atteindre une valeur dangereuse pour les condensateurs de filtrage en cas de non débit de l'émetteur. A cet endroit est prise la HT alimentant le pilote à travers une résistance bobinée de 8 Kc 5 W. L'alimentation doubleur et du PA passe en coupure par un interrupteur unipolaire SW3 permettant de faire le réglage au battement zéro sur le correspondant sans pour cela saturer le récepteur en ayant le PA et la multiplicatrice en fonctionnement.

Le transfo du modulateur alimente une valve 6X4, son point milieu est également réuni au SW1 mais en série avec le SW2 qui coupe l'alimentation du modulateur pour la CW. Le filtrage est effectué par une self de 50 Ω 60 mA et deux condensateurs de 16 µF 500 V. Par la mise en jeu des trois interrupteurs, nous pouvons procéder aux réglages sur les stations que l'on désire contacter ou encore chercher une place libre pour lancer l'appel général, soit en phonie soit en graphie.

Le condensateur variable du VFO pourra avantageusement recevoir un cadran avec un démultiplicateur. Pour l'étalonnage, il sera fait au cours de qso, il y a toujours sur les bandes des amateurs complaisants qui possèdent des quartz permettant de tracer une courbe d'étalonnage.

Voici les tensions et débit qui ont été relevés sur le montage.

6AK5 : VA /150 V, VG2 /150 V, 1 A /8 mA.

EL84 : VA /250 V, VG2 /240 V, 1 A / 45 mA, V aux bornes de la résistance de 1 Kc /2 V.

5763 : VA /300 V, VG2 /180 V, 1 A /45 mA. V aux bornes de la résistance RX 30 V.

EL84 : VA /300 V, VG2 /180 V, 1 A /34 mA V aux bornes de la résistance RX 20 V.

En conclusion cet émetteur est peu encombrant, de faible consommation, et d'un prix de revient à la portée de toutes les bourses.

A. CHARCOUCHET.

DÉPANNAGE ET INSTALLATION TV

(*Suite de la page* 57.)

dans une résistance R, à partir d'un point de tension plus élevée, par exemple 300 V.

Si la lampe BF est très usée ou fonctionne dans des conditions défectueuses elle peut consommer 5 mA au lieu de 45 mA.

Il en résulte une chute de tension plus réduite dans R d'où augmentation de E_b.

Passons à l'examen du circuit cathodique :

C) Voltmètre sur une sensibilité élevée comme dans les essais précédents.

a) On trouve une tension très élevée, par exemple 200 V. Il s'agit d'une coupure dans le circuit cathodique aux points *k*, *f* ou *h*.

L'émission électronique est évidemment complètement arrêtée mais le branchement du voltmètre entre la masse et la cathode rétablit la continuité du circuit. Le courant étant toutefois infime ou mesure presque la même tension qu'à la plaque.

b) Le voltmètre étant toujours sur la même sensibilité, il ne dévie que très peu ou pas du tout. On le place sur une moindre sensibilité, par exemple 10 V ou 5 V ce qui permettra de mieux lire ses indications.

— La tension est nulle : mise à la masse du support au point *k*.

— Si R_3 n'existe pas, la tension nulle à la cathode peut être imputable au claquage de C_6 ou à la mise à la masse accidentelle du potentiomètre à la cosse *f*.

G. B.

(A suivre.)

LA CHASSE AUX TRÉSORS

(*Suite de la page* 33.)

dication par microampèremètre ne permettait d'atteindre qu'une sensibilité inférieure à celle obtenue avec un casque; l'expérience le confirma et notre compteur modifié en conséquence (voire photos 3, 4, 5 et 6) nous nous rendîmes compte qu'il ne restait plus grand-chose de l'appareil initial. Nous avions d'abord songé à décrire les perfectionnements successifs que nous lui avions apportés. Par la suite, nous préférâmes cependant concevoir un appareil entièrement nouveau, dont nous étudiâmes méthodiquement tous les détails. Nous avons tenu à évoquer l'essentiel de cette étude afin de faciliter le travail de ceux de nos lecteurs, et nous savons qu'ils seront nombreux, qui ne se contenteront pas de reproduire servilement un modèle décrit, mais voudront réaliser un appareil personnel qu'ils auront conçu eux-mêmes et adapté à leurs besoins particuliers. Nous avons espéré les faire profiter des conseils que nous ont prodigués de nombreux techniciens, de nos réussites et de nos déboires, et aussi de l'expérience acquise en prospection.

(Dans notre prochain numéro : *Quelle forme donner à notre compteur de Geiger.*)

N'oubliez pas...

de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse à toute demande de renseignements.

N'HÉSITEZ PLUS!...

3 ATOUTS

GARANTISSENT VOTRE RÉUSSITE...

★ **Nos vendeurs sont également des techniciens.**
★ **Notre laboratoire est à votre disposition.**
★ **Nos montages, de classe, sont suffisamment simplifiés pour être aisément réalisés par l'amateur.**

● MESURES ●

OSCILLOSCOPE SERVICE 732

Décrit dans **RADIO-PLANS** octobre 1957.

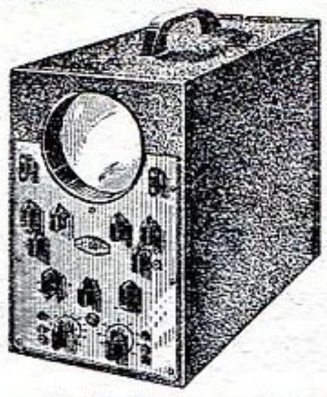
OSCILLOSCOPE POUR LE SERVICE
Convient pour **toutes les mesures habituelles.**
TÉLÉVISION, F. M., etc...
Sous un **volume extrêmement réduit.**
Dimensions : 24 × 28 × 16,5 cm.

● Nouveau tube, **diamètre 8 cm,** très grande brillance. Plaques accessibles.
● **Relaxateur incorporé** de 10 à 30.000 p. en 4 gammes.
● **Position spéciale** pour utilisation en vobulateur.
● Ampli horizontal et vertical accessible séparément.
● **Alimentation THT** par transfo.
● Entrées verticale et horizontale par prises coaxiales miniature.
● Coffret givré. Plaque avant gravée.
COMPLET,
en pièces détachées.
FORMULE NET..... 24.850

● OSCILLOSCOPE LABO 99 ●

Décrit dans **« T. S. F. et T. V. »** octobre 1957.

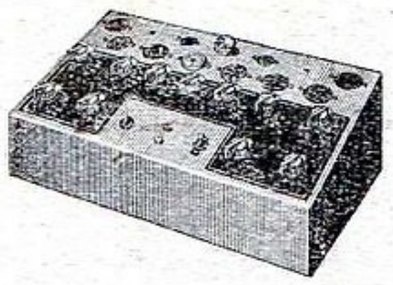
OSCILLOSCOPE DE LABORATOIRE
HAUTES PERFORMANCES
Convient particulièrement à la
TÉLÉVISION



● Grand **écran 16 cm,** très lumineux.
● EF80 à déphasage interélectrode.
● 6 gammes de 10 à 35.000 p/s.
● **Dent de scie amplfiée** et **déphasée** par attaque symétrique.
● **Dispositif incorporé d'effacement des traces de retour.**
● **Alimentation 2.000 V,** redressement par EY86.
● Coffret givré (410 × 470 × 260). Plaque photogravée.
COMPLET
en pièces détachées.
FORMULE NET..... 31.285

« LAMPEMÈTRE L.P 55 »

Vraiment dynamique et universel.
— Mesure les caractéristiques de la lampe dans sa fonction.
— Utilise le milliampèremètre de votre Contrôleur universel.
— Convient à toutes les lampes, **anciennes, actuelles** ou même **futures.**



COMPLET
en pièces détachées.
FORMULE NET..... 14.745

« MIRE ÉLECTRONIQUE N.M. 60 »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n°s 989 et 990.

Signal rigoureusement conforme au standard français.
— Oscillateur variable de 150 à 250 Mc couvrant tous les canaux français (son et image).
— Atténuateur incorporé. Nombre de barres variable.
— **HF pure ou HF modulée.**
— Profondeur de modulation variable. Barres horizontales. Barres verticales et quadrillage.
— **L'OSCILLATEUR** est fourni **PRÉCABLÉ et RÉGLÉ.**
COMPLET, en pièces détachées.
EN FORMULE NET..... 36.300

« VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE V.L. 58 »

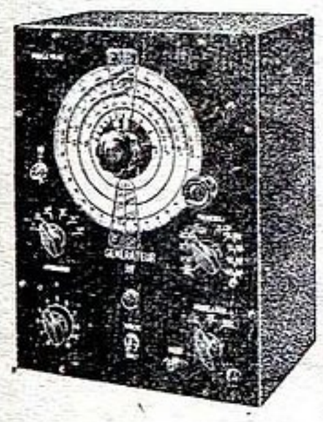
Décrit dans « TÉLÉVISION PRATIQUE » de mai 1957.

Dérivé de notre « VL 53 » bien connu.
— Comporte un ohmmètre incorporé (5 gammes).
— 3 sondes dont une jusqu'à 250 mégacycles. Résistances étalonnées à 1 %.
— Appareil de mesure 250 μA aimant au cobalt.
— Système auto-compensateur, double triode à charge commune, équilibrage de tension dans la 2e grille.

COMPLET, en pièces détachées avec ses
3 sondes. NET..... 25.565

« GÉNÉRATEUR H.S. 62 »

Décrit dans « RADIO-PLANS » de juillet 1957.



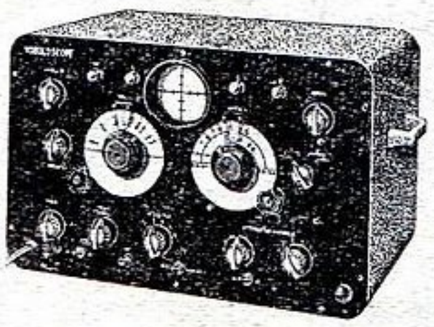
Plus qu'une hétérodyne...
...UN VÉRITABLE GÉNÉRATEUR HF ET VHF
— Équipé d'un **véritable oscillateur professionnel** (double blindage électromagnétique, isolement électrique, etc...).
9 GAMMES
(Chaque gamme comporte son bobinage avec trimmers et paddings).
— Comporte un démultiplicateur du type professionnel.
La **partie oscillateur** est fournie **Câblée, Réglée, Étalonnée.**
Précision en fréquence : 1 % - Précision en tension : 20 %.
COMPLET, en pièces détachées, avec les parties PRÉFABRIQUÉES, CABLÉES et RÉGLÉES. **NET. 22.375**

A LUI SEUL UN VRAI LABORATOIRE!...

« VOBULOSCOPE VB 64 »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n°s 987 et 988.

3 APPAREILS EN UN SEUL



1. **UN WOBBULATEUR.** Fréquence en 4 gammes. Atténuateur par décades. Mise en phase.
Partie HF livrée câblée, réglée, étalonnée.
2. **UN GÉNÉRATEUR VHF** de 15 à 225 Mc sans trou. Sortie VHF disponible séparément. Connecté intérieurement pour servir de marqueur au vobulateur.
Tout l'oscillateur est livré câblé et réglé.
3. **UN OSCILLOSCOPE incorporé** tube 85 mm pouvant être utilisé seul.

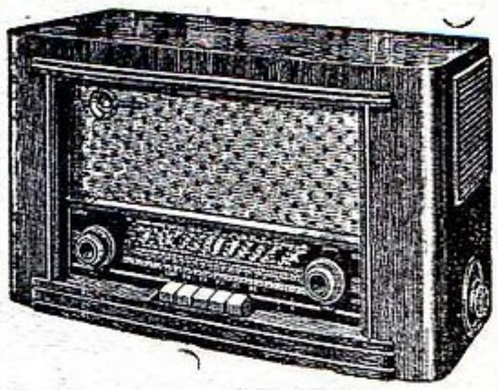
L'APPAREIL COMPLET, en pièces détachées.
Sections HF câblées et réglées..... 74.800

● RÉCEPTION STÉRÉOPHONIQUE ●

« GAVOTTE 3D/FM »

Décrit dans **« RADIO-PLANS »** n° 121, novembre 1957.

RÉCEPTEUR MIXTE AM/FM
Basé sur le principe de la technique allemande.
2CANAUX B.F. ● 11 LAMPES ●
3 HAUT-PARRLEUS
Haute fidélité BF
Commutation des gammes par clavier.
Cadre antiparasite incorporé.
Ébénisterie de qualité, teinte palissandre.
Encadrement laqué. Incrustations dorées.
Dimensions : 600 × 400 × 270 mm.



COMPLET, en pièces détachées,
avec toutes **les lampes** et **les haut-parleurs.**
EN FORMULE NET..... 35.815

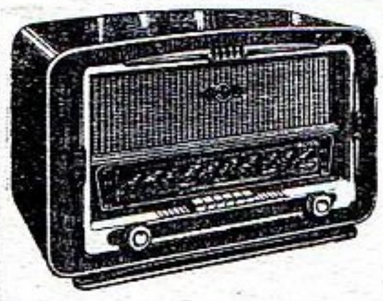
ET TOUJOURS NOTRE...

« GAVOTTE 3 D »

Mêmes caractéristiques mais **RÉCEPTION AM SEULEMENT.**
COMPLET, en pièces détachées.
EN FORMULE NET..... 31.995

« LE MENUETTO 57 »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 994 du 15-8-57.

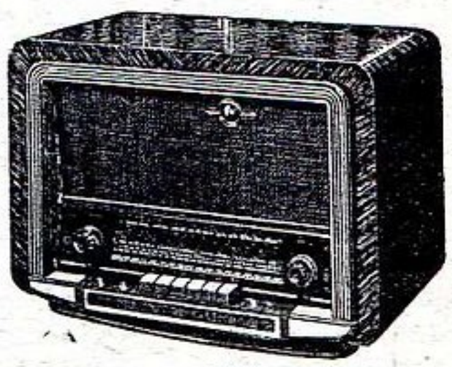


Alternatif. 115 à 240 volts. **4 gammes d'ondes** (OC-PO-GO-BE).
— CADRE INCORPORÉ ORIENTABLE —
6 lampes - Haut-parleur 19 cm spécial.
Étage HF apériodique.
Contrôle de tonalité. Polarisation partielle par le moins.
Dimensions : 465 × 290 × 245 mm.
COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et ébénisterie. EN FORMULE NET. 18.450

« ADAGIO 58 »

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 113 de mars 1957.

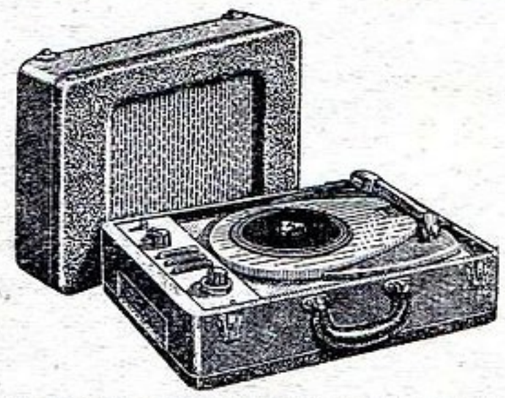
● 9 LAMPES Push-Pull ●
— **1 Haut-parleur** elliptique 27/16. Aimant lourd. **(Graves).**
— **1 Haut-parleur 127 mm** (aiguës).
Étage HF accordé.
H. F. à forte sensibilité.
Bloc à clavier.
Cadre à air basse impédance. Déphasage cathodyne.
Indicateur d'accord.
Ébénisterie simple, vernie. Encadrement face avant blanc, traverses dorées. (Dimensions : 525 × 365 × 285 mm.)



COMPLET, en pièces détachées
avec lampes et ébénisterie. **EN FORMULE NET..... 28.350**

ENFIN!

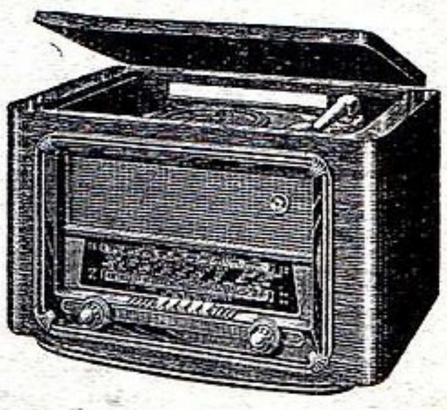
UN ÉLECTROPHONE A HAUTE FIDÉLITÉ
« B.F. 60 HI-FI »



★ **Amplificateur PUSH-PULL.** Déphasage cathodyne. Redresseur « SIEMENS » pour améliorer la dissipation et éviter l'échauffement.
Filtrage par self et lytique miniature. Transfo de modulation grand modèle. Contrôle de tonalité par contre-réaction.
Puissance 8 watts - Câblage aisé sur un seul châssis.
★ **Tourne-disques** « STARE » **4 vitesses.**
★ **Coffret** gainé 2 tons (gris et vert jade), très élégant. Charnières et fermetures dorées. Poignée cuir.
Couvercle dégondable contenant le haut-parleur 21 cm aimant renforcé.
COMPLET, en pièces détachées, avec le tourne-disques et les lampes.
NET..... 21.450

COMBINÉ RADIO-PHONO
« ANDANTE 59 »

Dimensions réduites mais hautes performances
6 lampes
dont ÉTAGE
HAUTE FRÉQUENCE
BLOC A CLAVIER
Cadre antiparasite incorporé.
Haut-parleur 19 cm.
TOURNE-DISQUES 3 vitesses « STARE ». Ébénisterie uxe particulièrement soignée. Dim. : 47 × 31 × 30 cm.
LE RÉCEPTEUR COMPLET, en pièces détachées y compris ébénisterie et tourne-disques.
NET..... 31.905



DISPONIBLE notre
● NOUVELLE DOCUMENTATION ●
Adressée contre 4 timbres à 20 F pour participation aux frais.
Inutile si vous nous avez déjà demandé une de nos précédentes éditions ou notre fascicule « Nouveautés »

RADIO-TOUCOUR

75, rue Vauvenargues - PARIS-XVIIe

Téléphone : MAR. 47-39 C.C. Postal 5956-66 Paris.
Ouvert tous les jours de 9 à 12 h. et de 14 h. 30 à 19 h. 30.
Métro : Porte de Saint-Ouen - Autobus : 81 - PC - 31 - 95.

ATTENTION! Les différences de prix avec nos précédentes publicités **résultent uniquement des majorations de Taxes (T.V.A., 7,33 %).**
NET { Aucun supplém. à payer à réception du Port et emballage compris pour tout colis métropole, **MAIS**
Mandat à la commande du montant indiqué

Transformation du courant continu en courant alternatif

COMMENT FONCTIONNENT LES THYRATRONS

Les propriétés des thyratrons ou triodes à gaz sont généralement connues en ce qui concerne leur pouvoir de redressement et l'action de leur grille sur leur fonctionnement. Rappelons cependant brièvement, cette action : contrairement au tube triode à vide la grille ne commande pas le flux électronique constamment, mais le tube ne peut s'amorcer que si la polarisation grille atteint une valeur déterminée et une fois le tube amorcé la grille n'a plus aucun effet.

On utilise moins leur propriété inverse : la transformation d'un courant continu en courant alternatif. Cette transformation, si elle trouve moins d'application que l'autre, peut, dans certains cas, être très précieuse et c'est une possibilité des thyratrons qu'il ne faut pas ignorer car le rendement de ce système, appelé onduleur à thyratrons, est bon et l'appareil ne manque pas de souplesse.

Un seul thyratron auquel on applique un courant continu peut, en utilisant la charge et la décharge d'un condensateur fournir un courant alternatif en dents de scie. Mais la disposition adoptée pour les onduleurs qui doivent fournir une certaine puissance utilise deux thyratrons.

Le montage de base d'un onduleur est représenté par la figure 1. Nous voyons que les grilles des deux thyratrons sont reliées respectivement aux extrémités du secondaire à prise médiane d'un transformateur T2 alimenté par un générateur basse fréquence. Cette disposition est prise pour que, alternativement, en raison du déphasage des tensions de 180°, les deux tubes ne soient pas conducteurs en même temps et que, lorsqu'un thyratron s'amorce et laisse passer un courant dans la moitié de l'enroulement correspondant du transformateur T2, l'autre, durant le même temps bloque le courant. Mais pour arriver à ce

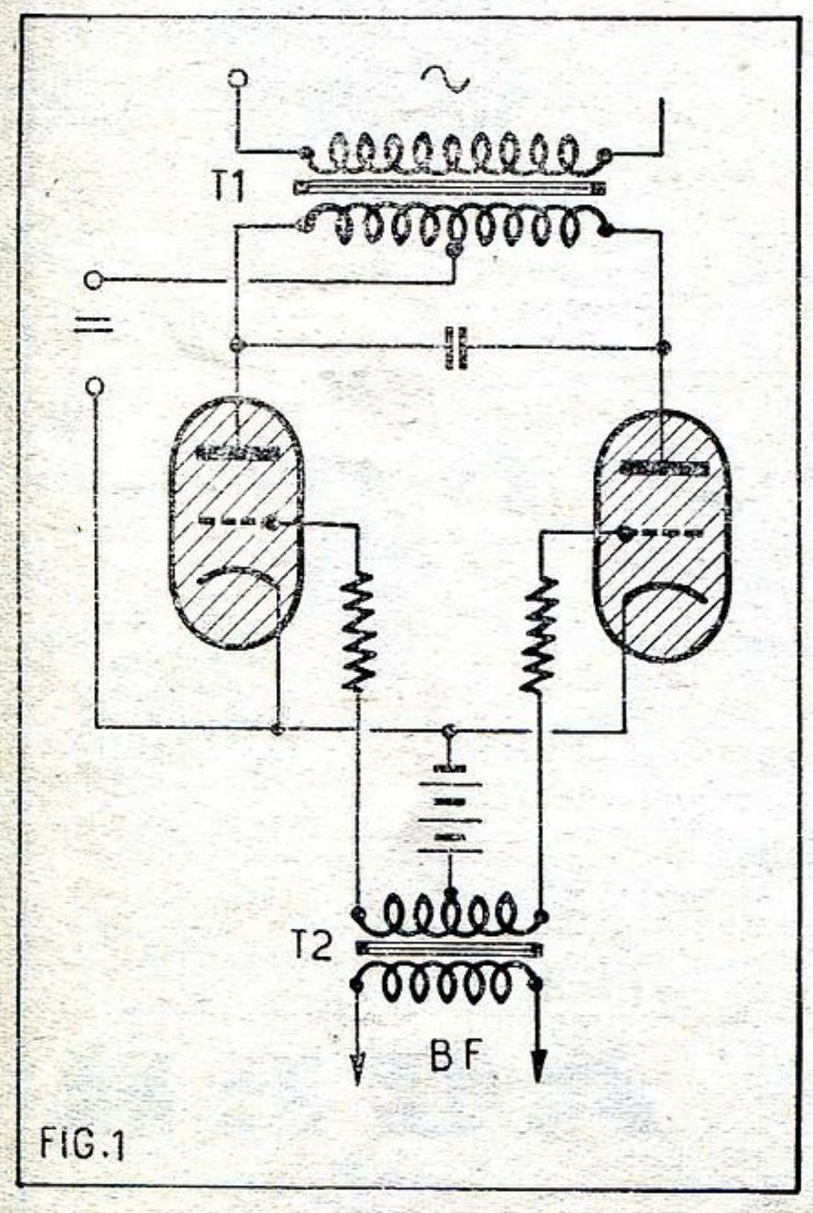


FIG.1

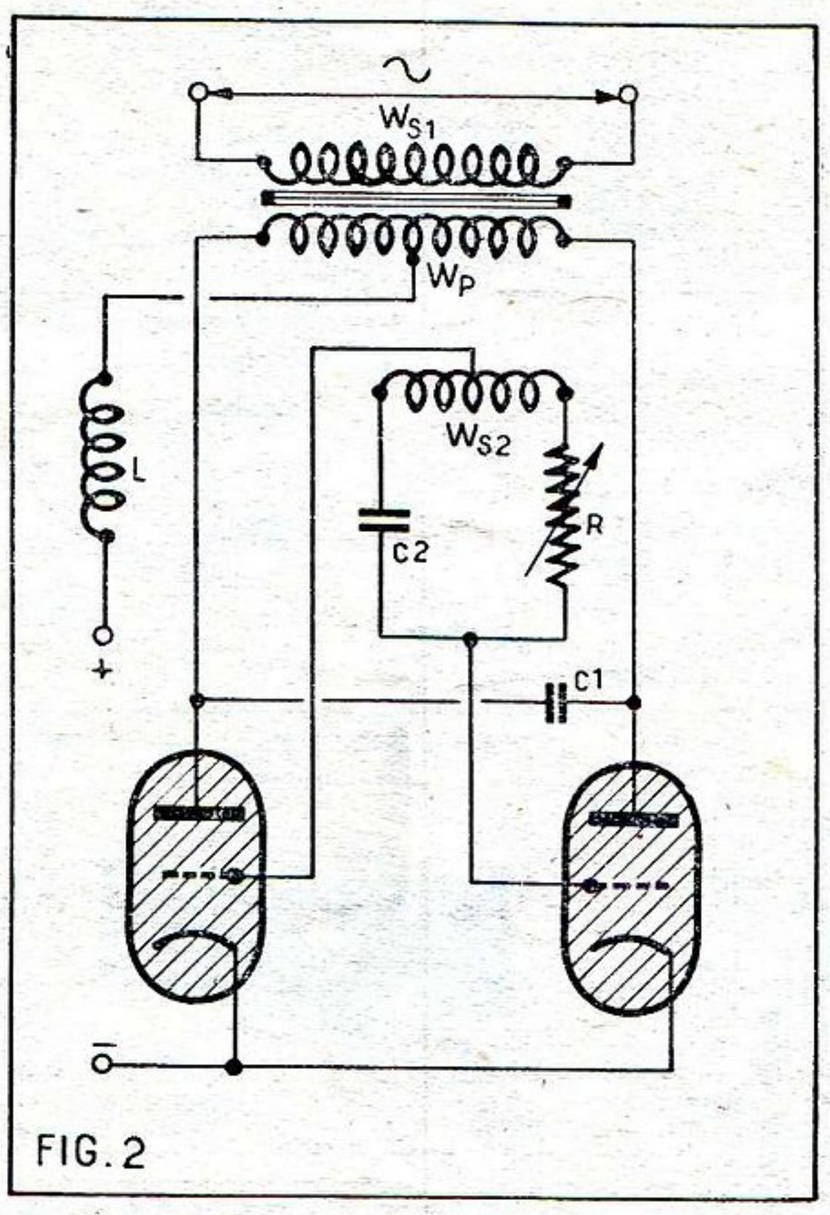


FIG.2

but il importe que les deux anodes soient réunies par un condensateur ayant pour mission de désamorcer alternativement le tube à chaque alternance pour arrêter la conduction. Le condensateur est dit, pour cette raison, condensateur de commutation et son action s'explique ainsi : lorsqu'un thyratron est conducteur il se produit une brusque chute de tension dans l'enroulement correspondant du transformateur T1 et le condensateur se charge et transmet l'impulsion à l'anode de l'autre thyratron ce qui a pour conséquence de réduire la tension d'anode du premier qui se désamorce et ne s'amorce à nouveau qu'au moment où sa grille reçoit la tension convenable. Le courant circule donc alternativement dans l'enroulement de gauche, puis dans l'enroulement de droite du primaire de T1. En conséquence, au secondaire de ce transformateur on recueille une tension alternative induite.

Cependant un tel onduleur n'est pas pratique car il demande un générateur basse fréquence et une source de courant continu pour la polarisation fixe des grilles, les onduleurs du type à auto-excitation sont bien préférables, car, comme nous pouvons le voir sur la figure 2, ils n'exigent aucune tension extérieure pour leur fonctionnement.

La tension de grille alternative est obtenue dans ce montage par une réaction entre l'anode et la grille tout comme on l'obtient avec un auto-oscillateur classique. Le transformateur pour l'alimentation des grilles est supprimé et le transformateur principal comporte deux enroulements, l'un Vs1 fournit le courant alternatif, au circuit d'utilisation et l'autre Vs2 est celui de grille. Ce dernier alimente une résistance R et un condensateur C qui permettent d'obtenir le déphasage de 180° nécessaire à la commande des thyratrons.

La résistance R est variable car de sa valeur dépend la fréquence de la tension alternative. La forme de l'onde et le rendement dépendent seulement du circuit d'alimentation des anodes et en particulier du condensateur de commutation C1. Pour obtenir un bon rendement il faut que les pertes dans le cuivre et le fer dans le transformateur et dans la bobine d'arrêt L soient aussi réduites que possible.

Un exemple d'onduleur complet est donné par le schéma de la figure 3 étudiée pour les thyratrons Dario PL21 et destiné à être alimenté sur courant continu 220 V. La valeur des éléments est indiquée ci-après :

R1 = 0,1 MΩ.
R2 = environ 500 Ω.
R3 = 50.000 Ω.
R4 = 50.000 Ω.
R5 = 165.000 Ω.
R6 = 100.000 Ω.
C1 = condensateur au papier de 0,75 μF isolé pour 1.500 V.
C2 = condensateur au papier de 0,2 μF isolé pour 1.500 V.

La résistance R2 doit abaisser la tension à la valeur exacte du chauffage des filaments et dissiper l'énergie produite pendant la durée d'établissement de contact du relais thermostatique (Rel. 1) dont nous préciserons plus loin l'utilité. La puissance de cette résistance doit être de 60 W pour une durée d'établissement de 30 sec.

Il faut noter aussi que Rel 2 est un relais électromagnétique ordinaire fonctionnant sous 12 V. Quant à la bobine d'arrêt L elle doit présenter une auto-induction de l'ordre de 2 H et une résistance de 20 W, pour obtenir ce résultat sur le circuit magnétique représenté par la figure 4, il faut bobiner à spires jointives 1.200 tours de fil de cuivre émaillé 45/100. Les tôles constituant le circuit magnétique ne doivent pas être enchevêtrées car un entrefer de 0,5 mm est indispensable.

Quant au transformateur il doit être exécuté sur un circuit magnétique analogue à celui de la figure 5 avec des tôles au silicium qui, comme pour la bobine d'arrêt, doivent être à faibles pertes. Pour réduire aussi autant que possible les pertes dans le cuivre les enroulements doivent être constitués de fils largement prévus du point de vue section. Ces conditions, indispensables pour arriver à un bon rendement conduisent aux caractéristiques ci-après pour les différents enroulements :

Primaire (Wp) : 2×1.200 tours fil de cuivre émaillé 35/100.

Secondaire (Ws1) : 1.300 tours fil de cuivre émaillé 32/100.

Secondaire (Ws2) : 2×300 tours de fil de cuivre émaillé 10/100.

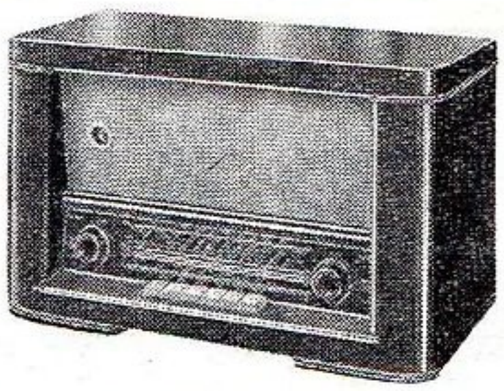
Secondaire (Ws3) : 80 tours de fil de cuivre émaillé 7/10.

Deux lampes-pilotes P1 et P2 sont prévues pour la signalisation : P1 s'allume dès que le courant continu est appliqué et P2 lorsque l'onduleur commence à fournir du courant alternatif.

Revenons maintenant sur l'action des relais pour en comprendre l'utilité. Ils ont pour objet d'assurer le chauffage des filaments temporairement par le secteur continu abaissé par R2 avant qu'ils soient

ENSEMBLES A CABLER

● **SYMPHONIA 57 - HAUTE FIDÉLITÉ** ●

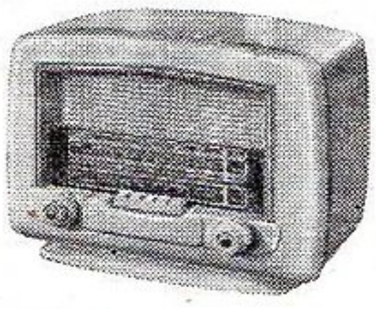


- Prix complets en pièces détachées -

ACER 106.	6 tubes	**AM**	1 HP	**25.660**
— **302.**	7 —	—	2 HP	**29.825**
— **108.**	8 —	—	1 HP	**28.545**
— **RP89.**	9 —	—	2 HP	**32.280**
ACER 118.	9 tubes	AM/FM	2 HP	**33.715**
— **121.**	10 —	—	3 HP	**36.500**
— **119.**	11 —	—	2 HP	**37.635**
— **122.**	12 —	—	3 HP	**39.445**

● **AL55** ● 4 lampes alternatif.
L'ensemble des pièces détachées, avec ébénisterie..... **13.595**

● **TC 534** ● 5 tubes tous courants
L'ensemble des pièces détachées, avec ébénisterie..... **13.155**



● **POPULAIRE 57** ●
alternatif 5 tubes. Indicateur d'accord. Cadre incorporé.
L'ensemble des pièces détachées, avec coffret..... **16.330**

● **SPORT ET MUSIQUE** ●
4 tubes batteries - 3 gammes d'ondes.
Haut-parleur 10×14 inversé.
COMPLET en pièces détachées avec coffret
Prix..... **14.620**

● **SUPER TRANSISTORS** ●
6 transistors - 2 étages MF. Sortie PUSH-PULL classe B.
Haut-parleur 127 mm spécial transistors. Piles longue durée.
COMPLET, en **pièces détachées.** Prix **avec** coffret..... **25.800**

ACCESSOIRES RADIO TÉLÉVISION

● **SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS**

★ RADIO
★ TÉLÉVISION

Type manuel.
2 Amp. **4.130**
3 Amp. **5.175**

● **AUTOMATIQUES** à **fer saturé.**
Junior **12.300** Mixte 110/220 V **14.845**

● **PLATINE MAGNÉTOPHONE** ●
avec préampli incorporé.

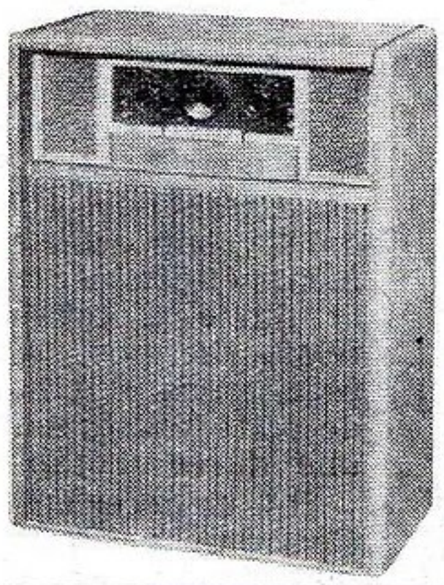
Contrôle de niveau de modulation. 2 vitesses 9,5 et 19 cm. Rembobinage rapide.
PRIX..... **35.500**

● **TOURNE-DISQUE** ● - 4 VITESSES -

« **AVIALEX** » GE.....	**30.175**
« **LENCO** » GE.....	**28.695**
« **LENCO** » OV	**22.000**
« **LENCO** » J55.....	**11 765**
« **RADIOHM** »	**8.270**
CHANGEUR « B.S.R. » 4 vitesses	**20.750**

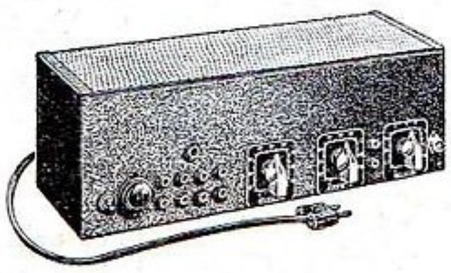
Hi-Fi

● **RUSH** ●



Enceinte acoustique avec Ampli 3 W HI-FI incorporé. Courbe rectiligne 40 à 25.000 p/s. Sélecteur 7 positions :
● PU
● Radio
● Magnétophone
● Micro
● Cellules
● Tweeter
● Stop
3 haut-parleurs
COMPLET, en pièces détachées **26.500**

AMPLIFICATEUR 10 W « PRÉSENCE »
avec **préampli pour tête GE**



Mélangeur « graves - aiguës ». Sélecteur 4 positions Micro - Radio. PU 33 t. PU 78 t. **Platine à circuits imprimés**

L'ensemble en pièces détachées... **16.215**
Le jeu de 5 tubes..... **3.475**

● **TUNER FM** ●
Entrée cascode - 2 étages MF
Etage préampli - Indicateur d'accord
L'ensemble des pièces détachées.. **11.295**
Le jeu de tubes..... **5.860**

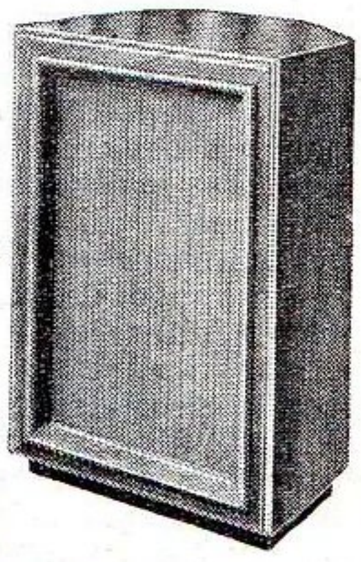
● **ENCEINTE ACOUSTIQUE** ●

Dimensions :
Hauteur : 75 cm.
Largeur : 48 cm.
Profondeur : 40 cm.
Poids : 17 kilogr.

TEINTES :
ACAJOU - NOYER
CHÊNE

PRIX... 17.535

HAUT-PARLEURS « GE - GO » HI-FI
240 soucoupe
Prix.... **4.705**
280 soucoupe
Prix.... **6.425**



APPAREILS DE MESURES

GÉNÉRATEUR ACER-LABO. Modulé 400 pps.

Gammes couvertes :
- **GO** : 100-360 Khz
- **PO** : 500-1.800 -
- **MF** : 400-550 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 progressive. Prise modul. extérieur.

Livrable
- **En ordre de marche....** **21.450**
- Sous forme de **blocs PRÉ-CABLÉS**..... **19.770**
- **En pièces détachées.** Bloc HF étalonné et câblé. **18.185**

● **CONTROLEUR « METRIX 460 »** ●

10.000 ohms par volt.
28 sensibilités.

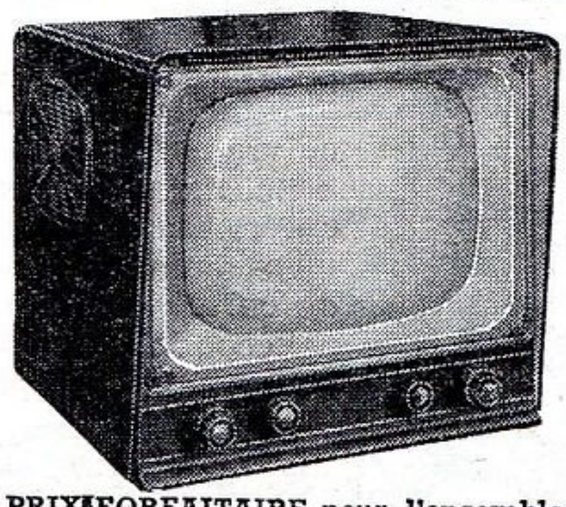
Appareil de base pour toutes les mesures en Radio-Télévision et courants faibles en général.
Cadran de grandes dimensions à lecture facile. Galvanomètre à cadre mobile de haute précision. Précis. Robuste. De dimensions réduites.
Prix..... **11.250**

● **LAMPEMÈTRE RADIO-CONTROLE** ●
Nouveau modèle « S4 »

4 instruments de mesures.
Survolteur. Dévolteur incorporé.
Permet la vérification de tous les tubes anciens ou modernes.
Prix..... **36.380**

TÉLÉVISION

● **TÉLÉVISEUR ACER MD 54-90** ●



PRIX FORFAITAIRE pour **l'ensemble complet,** pris en une seule fois. **Sans** ébénisterie..... **82.500**

Platine MF.
Circuits imprimés.
Entrée Cascode.
Rotacteur.
— 3 étages MF vision.
— 2 étages MF son.
Préampli anti-microphonique contre-réaction BF

ENSEMBLE DÉVIATION 90°
TUBE 54 cm COURT

— L'ensemble des pièces Bases de temps	**28.310**
— Les lampes...	**7.975**
— La platine et rotacteur.....	**14.735**
— Les lampes...	**4.360**
— Le tube catho.	**29.150**
— Le Haut-parleur 21 %.....	**2.815**

● **PIÈCES DÉTACHÉES ENSEMBLES A CABLER TÉLÉVISION** ●

Bourré de conseils.
Abondamment illustré.
IL VOUS RENDRA D'INNOMBRABLES SERVICES
— **207 figures. 29** croquis cotés.
— **14 planches** de caractéristiques et brochage des tubes
— **23 schémas** et devis de réalisations. **50 pages et 42 schémas** relatifs à la **TÉLÉVISION,** etc., etc.

IL VOUS SERA ADRESSÉ FRANCO contre la somme de **350 F** (pour participation aux frais.)
En timbres-poste ou virement à notre C.C.P. 658-42 PARIS
(Pas d'envoi contre remboursement)

ACER

42 bis, rue de Chabrol, PARIS-Xe
Téléphone : PROvence 28-31 C.C. Postal 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord.

Expéditions immédiates France et Union française contre remboursement ou mandat à la commande.

ACER

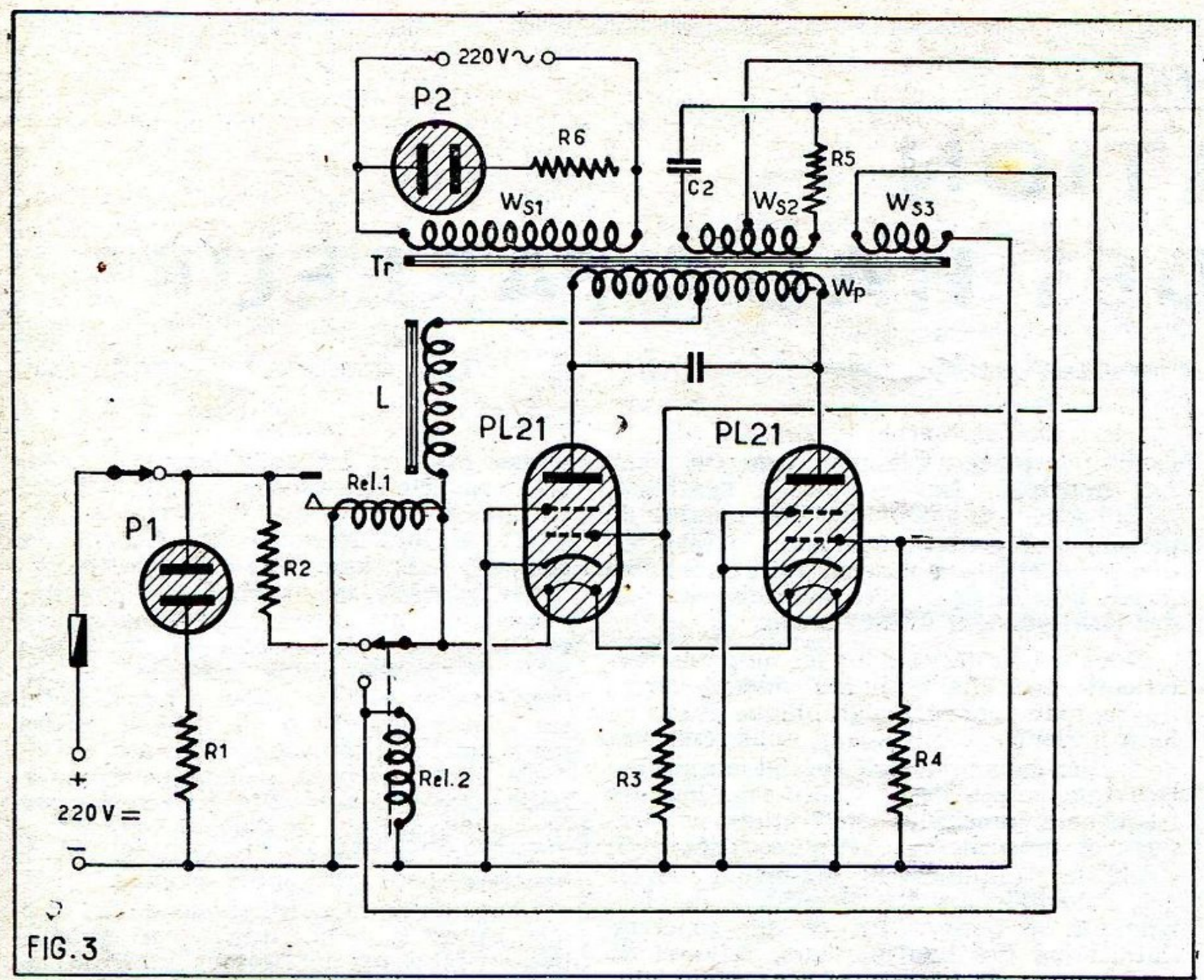


FIG. 3

chauffés en courant alternatif par l'enroulement Ws3 du transformateur. Le temps de préchauffage des thyratrons PL21 étant de 10 sec. au minimum, il convient donc, que les relais assurent une temporisation de cet ordre avant l'application de la tension aux anodes. Voici comment ils remplissent leur mission : à la mise en route le circuit de chauffage et l'enroulement du relais Rel 1 sont branchés au secteur continu ; puis au bout d'un certain temps les contacts du relais Rel 1 ferment le circuit d'anode et l'onduleur commence à fonctionner ; à ce moment la tension de chauffage se trouve induite dans l'enroulement Ws3 et enclenche le relais Rel 2. Dans le même temps le relais thermostatique Rel 1 ainsi que les filaments se trouvent débranchés et ces derniers sont alimentés par l'intermédiaire de l'enroulement Ws3.

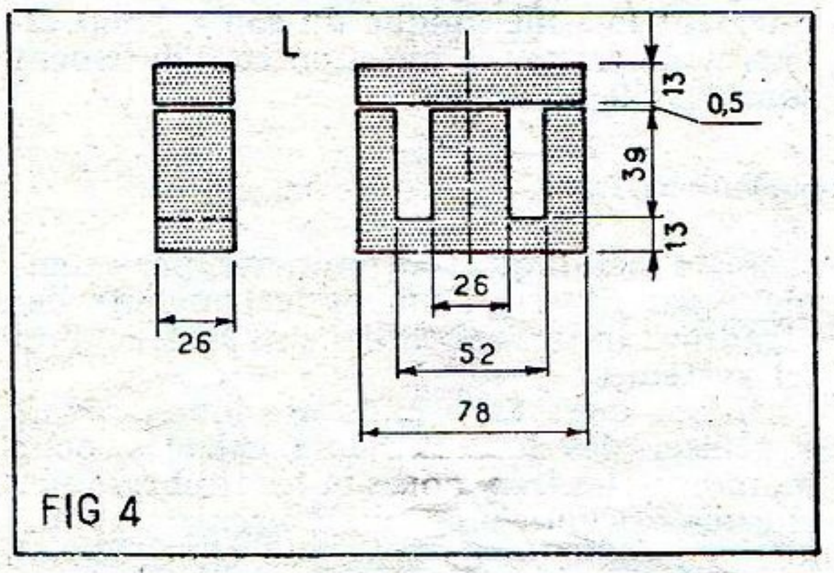


FIG 4

Comme nous le voyons sur le schéma, cet onduleur a été réalisé pour convertir un courant continu 220 V en courant alternatif de même tension (mais toute autre tension alternative pourrait être obtenue en augmentant ou en diminuant le nombre de tours de Ws1 dans le rapport voulu).

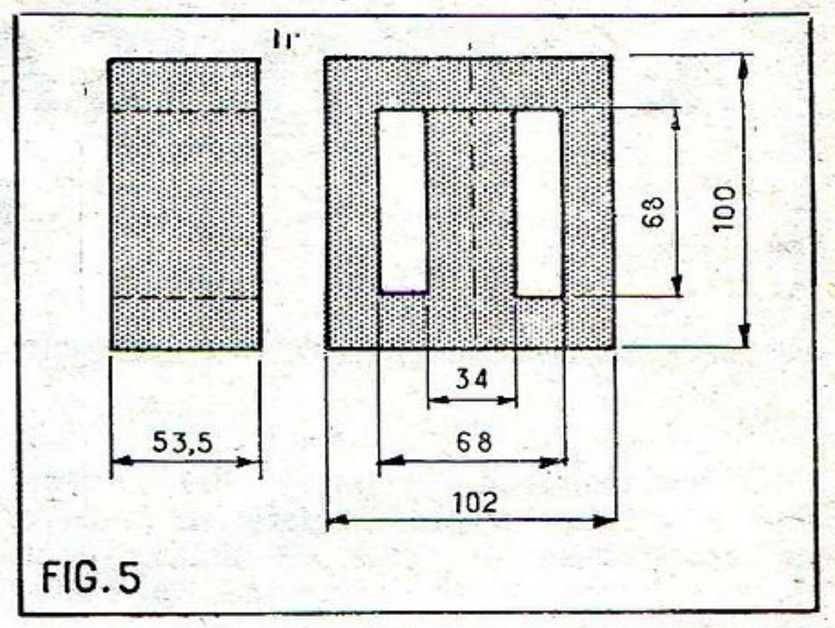


FIG. 5

Le courant continu moyen pour cet onduleur est conditionné par l'emploi des thyratrons RL21 et ne peut dépasser 0,25 A. Ceci conduit à une puissance de sortie de 41 W car on peut compter sur un rendement de l'ordre de 75 %. Mais comme nous alimentons en courant alternatif les enroulements d'excitation des relais et le filament des thyratrons, la puissance de sortie disponible n'atteint qu'environ 30 W.

Avec la valeur de 0,75 μF pour le condensateur de commutation C1, la fréquence est de l'ordre de 75 c/s, si on le désire on peut l'augmenter jusqu'à 100 c/s sans affecter le fonctionnement de l'onduleur. Cette augmentation s'obtient en réduisant la valeur de C1 entre 0,45 et 0,3 μF.

La transformation du courant alternatif en courant continu avec des thyratrons n'est donc pas tout aussi simple que l'opération inverse, mais nous voyons qu'elle est possible avec un rendement convenable. De plus, peu de modifications sont nécessaires pour transformer l'onduleur en redresseur à tension variable. Avec le modèle décrit le secondaire Ws1 devient un redresseur, le primaire auquel on applique le courant alternatif à redresser et il suffit de débrancher le condensateur C1 et de remplacer la résistance fixe R5 par un rhéostat de 0,5 MΩ qui permet de régler la tension redressée de 0 à 180 V.

Le thyratron est un tube très précieux en électronique et cet exemple d'emploi en apporte bien la preuve.

M.A.D.

L'ÉLECTRONIQUE ET LES VOYAGES INTERSIDÉRAUX

(*Suite de la page* 36.)

une impossibilité totale à se mouvoir, du fait de l'accroissement instantané de leur poids, la vision sera déformée par l'écrasement du globe oculaire, enfoncement de celui-ci dans l'orbite, ainsi que modification du taux d'irrigation sanguine. Jusqu'à ce que la fusée se soit éloignée suffisamment du globe terrestre pour que la pesanteur soit moins opérante, les cerveaux des astronautes ne fonctionneront pas normalement par suite de l'irrigation sanguine défectueuse et il est à prévoir que les passagers auront, eux aussi, à pâtir du fameux « voile noir » tant redouté en aéronautique.

Dans ces conditions, on ne peut prévoir, pendant la période d'accélération brutale, aucune manœuvre consciente des commandes de l'astronef. Certaines opérations au départ pourront être commandées par les équipes au sol, mais après l'envol, il sera sinon impossible, du moins dangereux, de s'en remettre à la technique du radioguidage, une panne d'émetteur risquant d'être fatale à la vie des astronautes. Des appareils électroniques très précis se chargeront donc d'effectuer la correction de trajectoire nécessaire. Après la phase d'accélération dans le champ gravitique terrestre, lorsque la fusée commencera son vol inerte dans l'espace sans pesanteur, les astronautes pourront alors reprendre les commandes de la fusée en mains, mais ils se trouveront en face de calculs extrêmement longs et complexes à effectuer pour maintenir la trajectoire prévue. Ces calculs devant être effectués dans un laps de temps très court, il faudra faire appel à des calculatrices électroniques qui pourront évidemment se trouver sur la terre et envoyer les résultats par radio, ce qui représenterait un allègement important de l'équipement de bord (seule solution à envisager pour le moment), mais on peut prévoir que, dans un futur évidemment assez éloigné, les calculatrices seront disposées à bord, ce qui offrira une sécurité supplémentaire, mais il faudra que le rapport de masse des fusées ait effectué une nette progression comparativement à ce qu'il est de nos jours. L'*alunissage*, ou l'*aplanétissage*, pour emploiployer un terme plus général, se fera dans des conditions qui pourront s'approcher de celles de l'essort et qui dépendront à la fois de la vitesse maximum atteinte par la fusée, du temps mis pour la décélération du champ gravitionnel de la planète sur laquelle va se poser l'astronef. En tous cas, il faudra prévoir, non seulement une correction automatique de la trajectoire d'approche, mais aussi un pilotage également automatique encore plus précis pour la prise de contact avec le sol. On utilisera probablement des dispositifs du genre de l'altimètre électronique, combinés avec des batteries de gyroscopes dont les réactions seront centralisées dans un comparateur électronique. Bon nombre de planètes étant totalement dépourvues d'atmosphère, ou bien possédant une atmosphère si ténue qu'elle n'est pas capable de transmettre les sons, les astronautes seront obligés, à l'extérieur de la fusée, de communiquer entre eux par l'intermédiaire de petits émetteurs-récepteurs à ondes très courtes du genre « talkie-walkie ». La fusée possédera également un émetteur-récepteur à forte puissance pour communiquer avec la terre (dans le cas du voyage sur la lune), alors que sur tout autre planète, il sera nécessaire que la radio fasse de sérieux progrès, pour qu'un émetteur assez puissant, ainsi que son système d'alimentation puissent être rendus assez compacts et légers pour être transportés à bord du vaisseau intersédiral).

PRATIQUE DE LA HAUTE-FIDÉLITÉ

L'UTILISATION DES HAUT-PARLEURS

par R. JUGE

Il ne viendrait jamais à l'idée d'un amateur, même le plus profane en matière de reproduction musicale, de placer avant un amplificateur de puissance de haute qualité un préamplificateur dont la technique de montage laisserait à désirer et dont les pièces détachées qui le composent auraient des caractéristiques assez quelconques. Pourtant, ces mêmes personnes, et malheureusement trop souvent aussi des techniciens, partent du principe absolument erroné que le haut-parleur constitue l'élément de l'installation le moins important. Les uns pensent qu'une différence entre l'impédance de la bobine mobile et celle de la sortie de l'ampli n'a que peu d'influence sur la qualité de reproduction ; d'autres croient qu'il suffit d'ajuster les bobines mobiles par rapport à l'impédance de sortie de l'ampli pour que l'ensemble soit bien équilibré lors de l'utilisation de plusieurs haut-parleurs ; et enfin, il est désolant de constater que bon nombre de spécialistes ne tiennent absolument aucun compte du problème de la mise en place du haut-parleur. On pourrait multiplier les exemples à l'extrême, ce qui amène à penser que bon nombre de personnes dépensent des sommes relativement importantes pour construire une chaîne haute fidélité dont elles n'obtiennent que des résultats tout à fait banals.

Nous avons décrit dans les numéros précédents une chaîne haute fidélité allant du reproducteur phonographique jusqu'au haut-parleur exclusivement, nous réservant de traiter dans un article spécial la question très importante de la transformation des fréquences musicales électriques en fréquences musicales acoustiques. Tant qu'il s'agit de l'amplificateur lui-même, seules des difficultés d'ordre électrique ou électronique se posent. En ce qui concerne l'utilisation des haut-parleurs, celles-ci se compliquent de problèmes concernant uniquement la « mécanique du son ». Nous allons donc traiter la question conjointement sous les deux angles.

Existe-t-il un haut-parleur parfait ?

Malheureusement, un tel organe n'est pas encore inventé, bien que, depuis longue date, des techniciens de valeur se soient penchés sur une telle étude. On peut arriver à une excellente réalité musicale en reproduisant par exemple les disques d'orgue à l'aide d'un haut-parleur placé dans une caisse munie de tuyaux résonnants, mais ce système donne à la voix humaine un timbre caverneux excessivement désagréable. Un haut-parleur à membrane métallique fine agrémenté d'un pavillon donnant de la directivité, reproduira d'une façon saisissante des soli d'instruments à vent à sonorité métallique (la trompette, par exemple) ; par contre, d'autres instruments deviendront méconnaissables s'ils sortent d'un tel système.

On est donc encore, de nos jours, réduit à utiliser des haut-parleurs calculés pour reproduire les fréquences et les timbres avec une qualité moyenne, mais il existe toutefois la possibilité de faire son choix parmi les différents types présentés par les constructeurs.

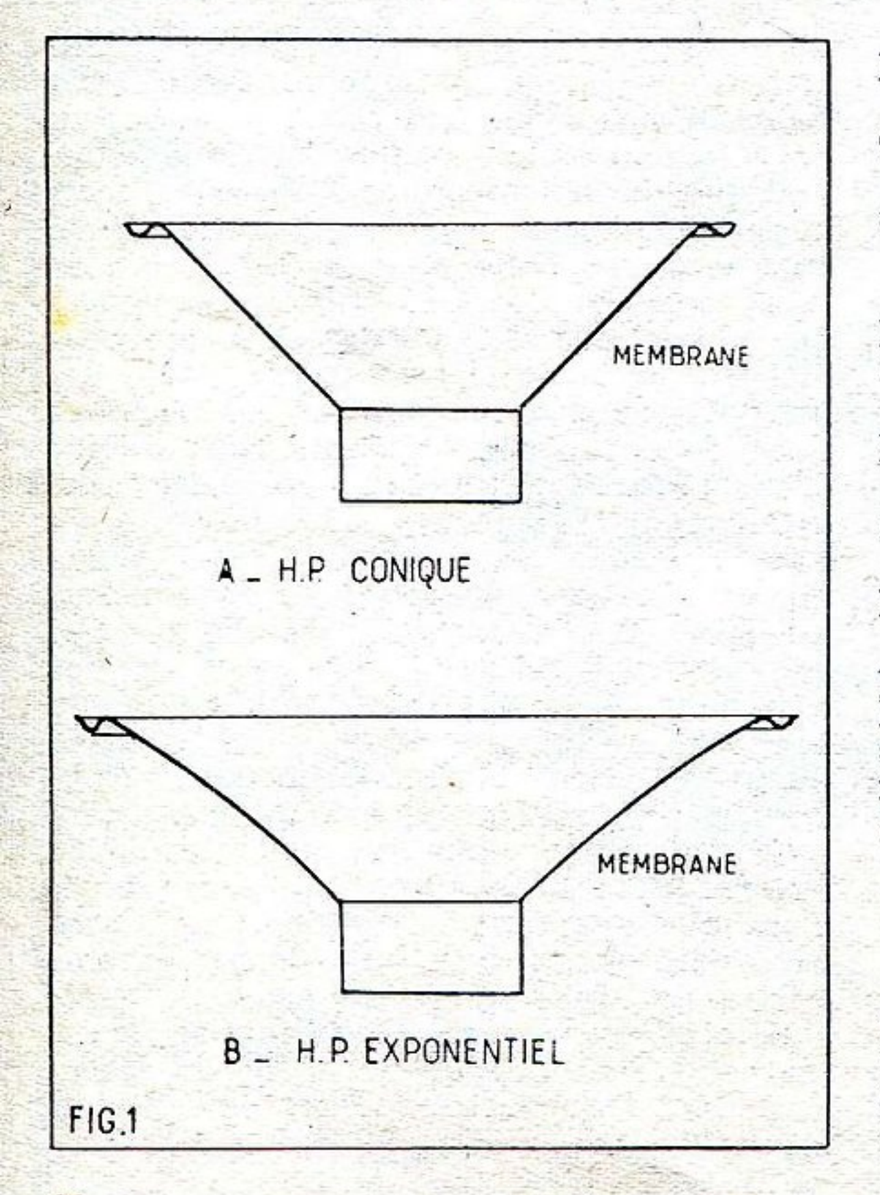


FIG.1

Quel haut-parleur choisir ?

Il existe trois types principaux de haut-parleurs :

1° le haut-parleur dynamique à membrane (généralement en carton spécial),

2° le haut-parleur à chambre de compression,

3° le haut-parleur électrostatique.

La première catégorie, c'est-à-dire les haut-parleurs dynamiques à membrane, comprend elle-même trois subdivisions :

a) le haut-parleur dynamique à membrane conique,

b) le haut-parleur dynamique à membrane exponentielle,

c) le haut-parleur dynamique à membrane elliptique.

Le choix est déjà suffisamment important pour que l'utilisateur soit quelquefois embarrassé lorsqu'il s'agit de jeter son dévolu sur un haut-parleur de l'un des types différents que nous venons d'énoncer. Nous allons donc aider l'amateur dans ce choix.

Si vous utilisez un seul haut-parleur.

Vous ne pourrez choisir dans ce cas qu'un haut-parleur dynamique à membrane car, en haute fidélité, le haut-parleur à chambre de compression n'est guère utilisé que pour la reproduction des fréquences aiguës et il en est évidemment de même en ce qui concerne le haut-parleur électrostatique.

Il reste donc le haut-parleur à membrane conique, elliptique ou exponentielle.

En général, le haut-parleur elliptique possède un assez bon rendement dans le registre des médiums et celui des aiguës, mais il souffre d'une certaine faiblesse dans les graves. Il est recommandé de l'utiliser avec le grand axe de l'ellipse vertical pour améliorer la répartition des aiguës.

Le haut-parleur à membrane exponentielle manifeste sa qualité dans les fréquences aiguës ; il est malheureusement trop directif et sature plus facilement que le haut-parleur à membrane conique.

Quant au haut-parleur à membrane conique, s'il est de bonne qualité, sa reproduction est moyenne pour toutes les fréquences avec, toutefois, une certaine baisse de rendement dans les aiguës si le diamètre de la membrane est trop important.

On conseillera donc, pour l'utilisation d'un seul haut-parleur, de s'en tenir au haut-parleur dynamique à membrane conique de 24 cm de diamètre, qui donnera des résultats fort acceptables à condition que l'on ne lésine pas sur la qualité.

Si vous utilisez deux haut-parleurs

Vous aurez intérêt dans ce cas à utiliser un haut-parleur de 24 cm à membrane conique combiné avec un petit haut-parleur dynamique à membrane conique de 8 à 10 cm destiné à reproduire les aiguës.

Si vous utilisez trois haut-parleurs.

Dans ce dernier cas, le meilleur évidemment du point de vue résultat, l'installation consistera en un haut-parleur de 31 cm à membrane conique ou exponentielle pour les graves, un haut-parleur elliptique de 12 × 19 cm pour les médiums et un petit dynamique à membrane conique pour les aiguës ou, à la place de ce dernier, si les possibilités financières le permettent, un haut-parleur spécial pour aiguës à chambre de compression. Si cette solution s'avérait trop onéreuse, une solution médiane pourrait être trouvée en adjoignant au petit haut-parleur dynamique de 6 ou 8 cm un haut-parleur électrostatique qui est en général très peu onéreux.

Il est à retenir qu'il est toujours intéressant d'utiliser un système de plusieurs haut-parleurs, car un seul haut-parleur est incapable de reproduire, quelle que soit sa qualité, la gamme complète des fréquences sortant d'un amplificateur à haute fidélité (suivant des standards officieux : 40 à 15.000 périodes).

Nous tenons toutefois à mettre les lecteurs en garde contre l'habitude trop répandue d'un montage ultra-rapide de deux ou trois haut-parleurs en série ou en parallèle sans aucune adaptation. Dans ce cas, le résultat est moins bon que lors de l'utilisation d'un seul haut-parleur bien adapté.

Pour que l'utilisation de plusieurs haut-

parleurs soit rationnelle, et couvre par la qualité de reproduction les dépenses engagées, il est nécessaire que chaque élément soit alimenté seulement par la gamme de fréquences dont il est chargé d'assurer la reproduction. Ce seul fait n'est pas suffisant : il est, en sus, nécessaire que chaque élément (c'est-à-dire chaque haut-parleur) ne reçoive que la puissance qu'il est capable de dissiper, sans distorsion et sans détérioration. Cet équilibrage des puissances est rendu également nécessaire de par le fait même que deux haut-parleurs de même diamètre peuvent avoir des rendements différents suivant la qualité des aimants utilisés, la composition du cône, le montage de la bobine mobile, etc... Ainsi, dans certains cas, un haut-parleur pour aiguës sortirait une puissance trop importante par rapport au haut-parleur des basses, ou inversement (plus rarement), ce qui amènerait un déséquilibre assez fâcheux dans la reproduction. Les bâfles et enceintes acoustiques devront également faire l'objet d'une mise au point minutieuse afin d'éviter le renforcement de certaines fréquences et pour atténuer certains renforcements provenant du fait des haut-parleurs utilisés. On trouvera dans les lignes qui vont suivre certaines données rendant possible un montage judicieux des éléments.

Ajustement des impédances.

Nos lecteurs connaissent le principe consistant à monter, suivant le cas, en série ou bien en parallèle, des haut-parleurs sur le transformateur de sortie de l'amplificateur, ceci dans le but d'ajuster l'impédance totale. Ainsi :

a) s'il s'agit de brancher deux haut-parleurs de 4 Ω sur une sortie d'amplificateur pour 8 Ω, on les disposera en série (*fig.*). Il y a dans ce cas addition des impédances,

b) s'il s'agit de brancher deux haut-parleurs de 4 Ω sur une sortie d'amplificateur prévue pour 2 Ω, on procédera alors au montage en parallèle où, dans ce cas de deux impédances égales, il y a simplement soustraction.

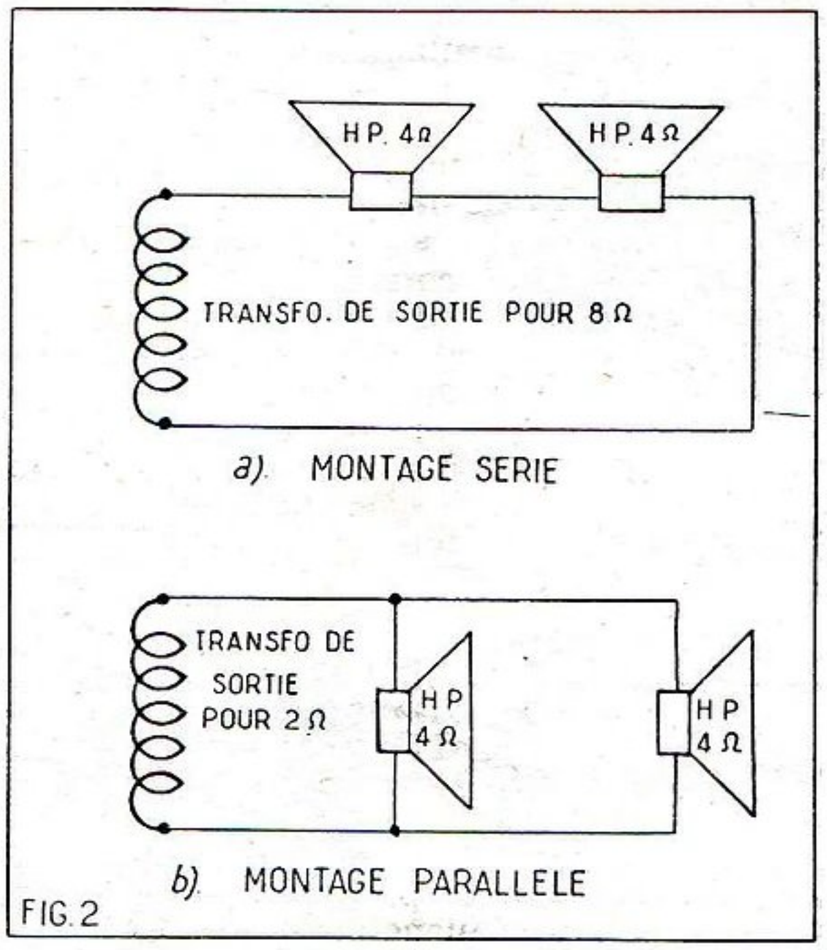


FIG. 2

Dans le cas où les impédances des haut-parleurs sont différentes, on emploiera la formule :

$$RT = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$

où : RT = impédance globale,
R1 = impédance du premier haut-parleur,
R2 = impédance du second haut-parleur.

S'il y a plus de deux haut-parleurs, la formule sera étendue de la même façon.

Ce calcul est nécessaire et utile lorsque la sortie de l'amplificateur comporte plusieurs impédances ; sinon, il y aura lieu d'ajuster l'impédance globale à celle de la sortie de l'amplificateur en insérant une résistance dans le circuit du haut-parleur de la plus faible impédance, de manière à ajuster l'impédance globale à celle de la sortie de l'amplificateur. Nous verrons au prochain paragraphe que cette méthode n'est pas la plus rationnelle et ne devrait être utilisée que lorsqu'on cherche une fidélité moyenne.

Indiquons, pour en terminer avec cette question d'adaptation d'impédance, que, en théorie, c'est le montage en parallèle qui doit donner le meilleur résultat et qu'il est donc préférable lors de l'achat des haut-parleurs de prévoir les impédances en conséquence.

Adaptation des puissances dissipées.

Nous avons dit plus haut que certains haut-parleurs pouvaient avoir des rendements différents. Pour trouver l'équilibre, on pourra opérer l'ajustement à l'aide du montage indiqué dans la figure 3, comprenant un potentiomètre en parallèle et l'autre en série. En couplant ces deux potentiomètres, ou bien en utilisant des repères déterminés, on peut varier la puissance injectée sur le haut-parleur n° 2, sans modifier l'impédance globale du système, la variation du potentiomètre en série étant compensée par celle du potentiomètre en parallèle. Dans le cas de l'utilisation de deux haut-parleurs, c'est celui des aiguës qui devra faire l'objet du réglage. En ce qui concerne le montage de trois haut-parleurs, s'il existe un électrostatique dans le système, il peut donc être réglé séparé-

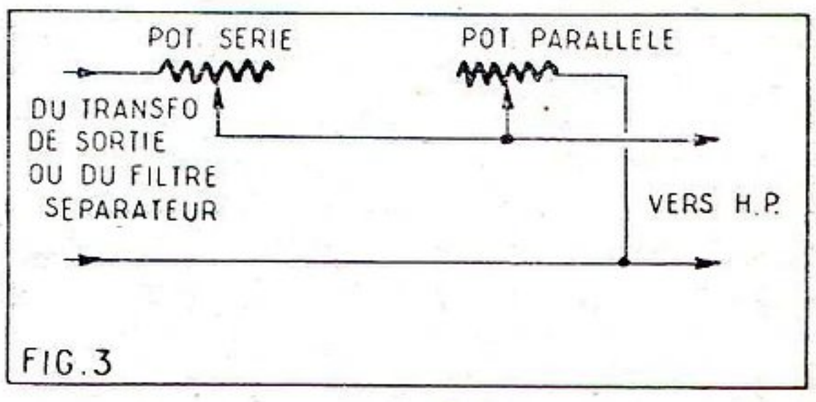


FIG. 3

ment. On reportera alors le montage permettant le réglage sur le haut-parleur des médiums. L'équilibrage des puissances dissipées sera encore plus nécessaire lorsqu'on utilisera un haut-parleur pour aiguës à chambre de compression.

Filtres séparateurs.

Lors de l'utilisation de plusieurs haut-parleurs, il est nécessaire, comme nous l'avons dit précédemment, que chaque élément reçoive la portion du spectre de fréquence à laquelle il est destiné. On est donc amené à utiliser un montage de « filtres séparateurs » composés de cellules ou de fractions de cellules destinées à répartir la gamme totale des fréquences entre chaque élément avec un calcul judicieux de la fréquence de croisement (c'est-à-dire fréquence à laquelle les différents éléments reçoivent la même puissance).

Il existe de nombreux systèmes de filtres dont nous donnons quelques exemples dans la figure 4. Néanmoins, comme il est nécessaire que l'atténuation soit au moins de 8 à 10 décibels, nous recommandons les filtres à cellule complète en parallèle, qui donnent une atténuation de 12 décibels, tandis que ceux plus simplifiés ne donnent qu'une atténuation de 6 à 8 déci-

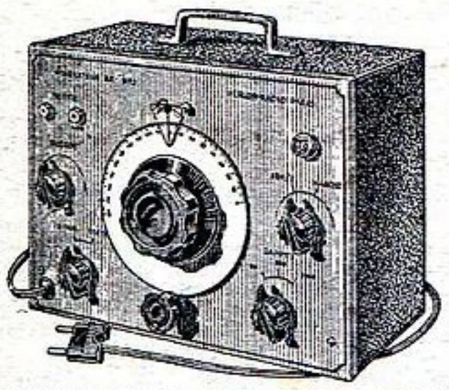
UN DOCUMENT NÉCESSAIRE
POUR SAVOIR AVANT D'ACHETER
LE CATALOGUE AVEC ADDITIF
MABEL-RADIO
envoi contre 140 francs en timbres ou à notre C.C.P. 3246-25 Paris
VOUS Y TROUVEREZ
TOUT CE QUI CONCERNE :
● LA RADIO
● LA TÉLÉVISION
● PIÈCES DÉTACHÉES
● ENSEMBLES PRÊTS A CABLER
● ENSEMBLES EN ORDRE DE MARCHE RADIO ET TÉLÉVISION
● APPAREILS DE MESURE
● GÉNÉRATEUR HF.
● CONTROLEURS, etc.
● DES SCHÉMAS
...ET NOS NOUVEAUTÉS.
IL VOUS RENDRA SERVICE...
Mabel
RADIO-TÉLÉVISION
35, rue d'Alsace
PARIS 10e TÉL. NOR. 88-25
Métros : Gare de l'Est et du Nord
GALLUS-PUBLICITÉ
à découper
BON R. P. 12,57
Veuillez m'adresser votre CATALOGUE
Ci-joint 140 F pour frais
NOM.....
ADRESSE.....
RC ou RM (Si professionnel).....

ÉQUIPEZ-VOUS... ÉQUIPEZ-VOUS...

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

ÉQUIPEZ-VOUS... ÉQUIPEZ-VOUS...

GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE BF 3



(Décrit dans le H.-P. du 15 novembre)

Un montage, jusqu'ici réservé aux Laboratoires, et qui maintenant, par un sérieux effort, est mis A LA PORTÉE DE TOUS

Vos amplificateurs basse fréquence Hi-Fi demandent une mise au point impeccable. Cela est maintenant possible grâce à notre GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE BF3. Signaux en SINUSOIDAL et en RECTANGULAIRE!...

Dimensions : 20 × 27 × 15 cm. Poids: 5 kg **14.810**

Coffret et toutes pièces détachées.... 14.810

Jeu de lampes 1.940

L'APPAREIL COMPLET EN ÉTAT DE MARCHE 26.000

Tous frais d'envoi métropole : **550 F.**

Toutes les pièces peuvent être fournies séparément. Nous pouvons également détailler les éléments du coffret sur demande. Uniquement pour nos clients et dans le but de les aider, nous pouvons fournir un DISQUE DE FRÉQUENCES (Nous consulter).

Schémas, instructions de montage et devis détaillé contre 100 F en timbres.

SIGNAL-TRACER ST 3

AVEC MULTIVIBRATEUR

(Décrit dans le H.-P. du 15 octobre 1957)

véritable « bonne à tout faire » de la Radio, facilite la recherche des pannes à un point tel qu'elle devient presque automatique. Contre 100 F en timbres-poste, nous vous enverrons la notice comprenant non seulement la description de l'appareil, mais également toutes instructions utiles pour la mise au point et le dépannage. Vous pourrez alors juger combien les dépannages les plus ardus deviendront incroyablement faciles. Dimensions : 20 × 27 × 15 cm. Poids 5,3 k.

Coffret et toutes pièces détachées 14.200

Le jeu de lampes 1.530

Toutes pièces et fourn. absolument complètes pour le **Multivibrateur. 1.485**

Toutes pièces et fourn. absolument complètes pour **la Sonde HF 940**

Absolument complet en état de marche, avec la SONDE HF et le MULTIVIBRATEUR **26.000**

Tous frais d'envoi pour la métropole : **550 F**

LAMPEMÈTRE L. 16

Il permet le contrôle intégral de toutes les lampes quelles qu'elles soient : modernes ou anciennes, françaises ou étrangères. 15 tensions de chauffage, de 1,4 à 117 V. Système de commutation « bicyclique » permettant **en une seule manœuvre,** une vérification rapide de la lampe portant sur : continuité du filament, court-circuits entre électrodes, coupures d'électrodes, crachements, isolement entre filament et cathode, émission électronique, secteurs lumineux des trèfles cathodiques. Alimentation sur alternatif, coffret-pupitre de 33 × 28 × 10 à 15 cm, avec poignée. Poids : 3,5 kg **31.200**

LAMPEMÈTRE L. 10 JUNIOR

Appareil dérivé du L. 16 ci-contre, mais plus simplifié et d'un encombrement **réduit.** Présentation identique. Il permet également tous les contrôles qui doivent être faits sur une lampe : continuité du filament, court-circuits entre électrodes, crachements, isolement filament-cathode, émission électronique. Résultat indiqué automatiquement par un milliampèremètre à cadre mobile. Dimensions : 26 × 22 × 8 à 12 cm. Poids : 2 kg **21.800**

VOLTMÈTRES ET AMPÈREMÈTRES

Appareils à encastrer, **électromagnétiques,** fonctionnant sur continu et sur alternatif, très robustes. Cadran de 60 mm.

Modèles ronds ou carrés.

VOLTMÈTRE de 0 à 6 V, fco..	**1.550**
De 0 à 60 V, franco	**1.790**
De 0 à 150 V, franco	**1.900**
De 0 à 250 V, franco	**2.460**
AMPÈREMÈTRE 0 à 50 mA, fco	**1.840**
De 0 à 100 millis, franco	**1.840**
De 0 à 1 ampère, franco	**1.590**
De 0 à 3 ampères, franco	**1.590**
De 0 à 5 ampères, franco	**1.590**

VOLTMÈTRE DE POCHE pour accus, 0 à 6 V, diamètre 55 mm, nickelé, belle présentation Franco **1.500**

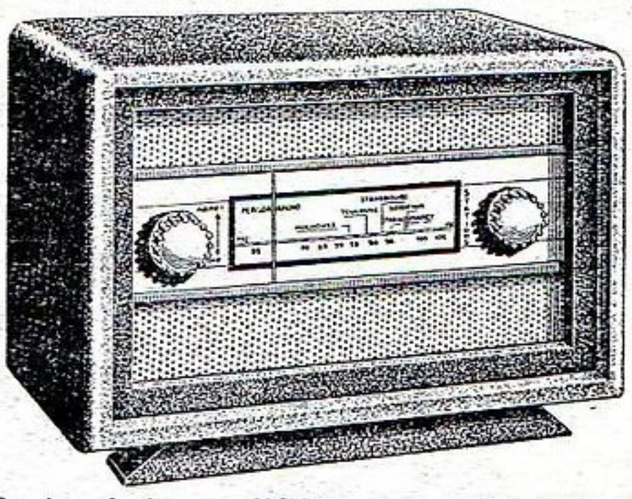
EN AFFAIRE SPÉCIALE ET SANS SUITE...

UN MAGNIFIQUE TÉLÉVISEUR

en état de fonctionnement, impeccable, 19 lampes, écran de 43 cm, fourni avec sa documentation complète. Dimensions : 61 × 55 × 50 cm.

PRIX ABSOLUMENT COMPLET EN ORDRE DE MARCHE. 65.000

NOUS VOUS RECOMMANDONS TOUT PARTICULIÈREMENT NOTRE ADAPTATEUR POUR MODULATION DE FRÉQUENCE



MODULÉFÈM

qui a été décrit dans le numéro de **Radio-Plans** de janvier 1957.

C'est un adaptateur FM de grande classe, qui vous fera apprécier la richesse et la pureté des émissions en modulation de fréquence.

— DEVIS —

Châssis et toutes pièces détachées **8.970**

Le jeu de lampes ECC85, deux EF85 6AL5 EZ80 (garantie 1 an) **2.540**

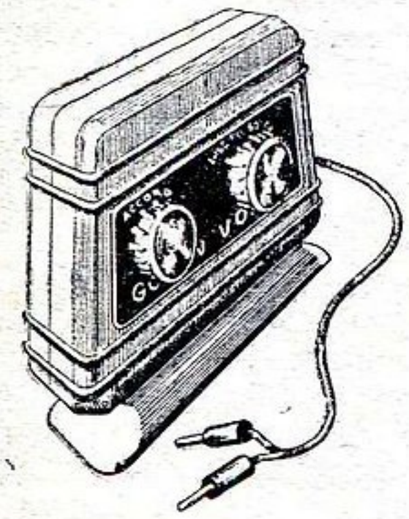
Le coffret complet **2.100**

Ruban deux conducteurs, sous plastique, 300 ohms, pour antenne FM intérieure. Le mètre **80**

PRIX DE L'APPAREIL COMPLET EN ORDRE DE MARCHE 18.000

Schémas et instructions de montage contre 15 F.

— NOUVEAUTÉS —



CADRE ANTIPARASITE, très belle présentation. Construction soignée en bakélite. Dimensions : 14 × 12 × 4 cm. Particulièrement efficace.

Modèle standard. Franco **1.650**

Modèle à lampe HF, s'alimente sur le poste par l'intermédiaire d'un **bouchon adaptateur** (prière préciser : Rimlock, Noval, etc.). Franco. **3.700**

ALIMENTATION SUR SECTEUR à utiliser dans le cas d'un poste tous courants **2.500**

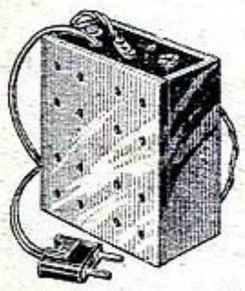
RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

Récepteur à 1 transistor	**3.325**
Récepteur à 2 transistors	**7.950**
Récepteur à 3 transistors	**9.780**
JEU complet de bobinages pour superhétérodyne à transistors	**2.800**

Documentation complète : **60 F**

L'ÉLECTRO-PILES

décrit dans **Radio-Plans** (août 1957)



vous permettra, l'hiver, d'utiliser votre poste à piles en le faisant fonctionner sur le secteur. Cette possibilité est d'autant plus séduisante que l'électro-piles a été étudié de telle façon qu'il se loge tout simplement dans le poste à la place des piles. De cette façon, votre poste à piles, tout en fonctionnant sur le secteur, conservera le même aspect. (Dim. : 95 × 95 × 40 mm. Poids : 0,9 kg).

L'Electropiles complet en pièces détachées **4.860**

Instructions de montage et schémas contre 60 F en timb.

Spécialement recommandé pour les Fêtes

Nos guirlandes lumineuses

Boîtes illustrées en couleurs contenant une guirlande de 9 lampes, plus une lampe de rechange.

Pour 110-130 V. **1.100**

Pour 220-240 V. **1.230**

CLIGNOTEUR thermique pour allumages et extinctions successifs des illuminations.

Pour 110 V.... **360**

Pour 220 V.... **460**

POUR LES FÊTES, OFFREZ UN...

CADEAU-RADIO

Nous avons étudié pour les Fêtes un JOUET-RADIO original et instructif, les

BOITES DE MONTAGE RADIO-JUNIOR

permettant à toute personne n'ayant aucune connaissance en Radio de réaliser des montages modernes fonctionnant **réellement,** avec une incroyable facilité.

RADIO-JUNIOR comprend des boîtes de montage **successives** qui se complètent. On commence, par un montage **très simple** pour aboutir à un **superhétérodyne moderne.** Chaque boîte est accompagnée d'un **guide de montage** extrêmement détaillé, **véritable initiation à la Radio.**

RADIO-JUNIOR, UN JOUET SCIENTIFIQUE, INSTRUCTIF ET INTELLIGENT ... POUR TOUS LES JEUNES DE 12 A... 99 ANS

Documentation complète contre 60 F en timbres.

LE VIBRO-SECTEUR

Décrit dans **Radio-Plans** (octobre 1957)

se branche sur accu de 6 ou 12 V (à préciser à la commande) pour fournir du 115 V. alternatif avec une puissance de 40 W. (Dimens. : 200 × 160 × 100 mm. Poids : 3,1 kg). L'appareil complet en pièces détachées :

pour 6 V. **5.975** pour 12 V **6.375**

Instructions de montage et schémas contre 60 F en timb.

Trois ouvrages de L. Péricone particulièrement recommandés :

CONSTRUCTION RADIO. Le livre type de tous ceux qui veulent apprendre rapidement et facilement la pratique du montage des appareils modernes de radio. Franco **550**

FORMATION TECHNIQUE ET COMMERCIALE DU DÉPANNEUR RADIO. Toute la pratique du dépannage radio. Franco **920**

LE MÉMENTO DU RADIO-TECHNICIEN. — Permet à un débutant de s'initier très rapidement à toute la théorie de la radioélectricité générale. Franco **1.040**

PERLOR-RADIO

" AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO " *DIRECTION : L. PERICONE*

16, rue Hérold, PARIS-1er — Téléphone : CENtral 65-50

Expéditions: outes directions contre mandat joint à la commande.
Contre remboursement pour la métropole seulement.
Ouvert tous les jours (Sauf le Dimanche) de 9 h. à 12 h. et de 13 h. 30 à 19 h.

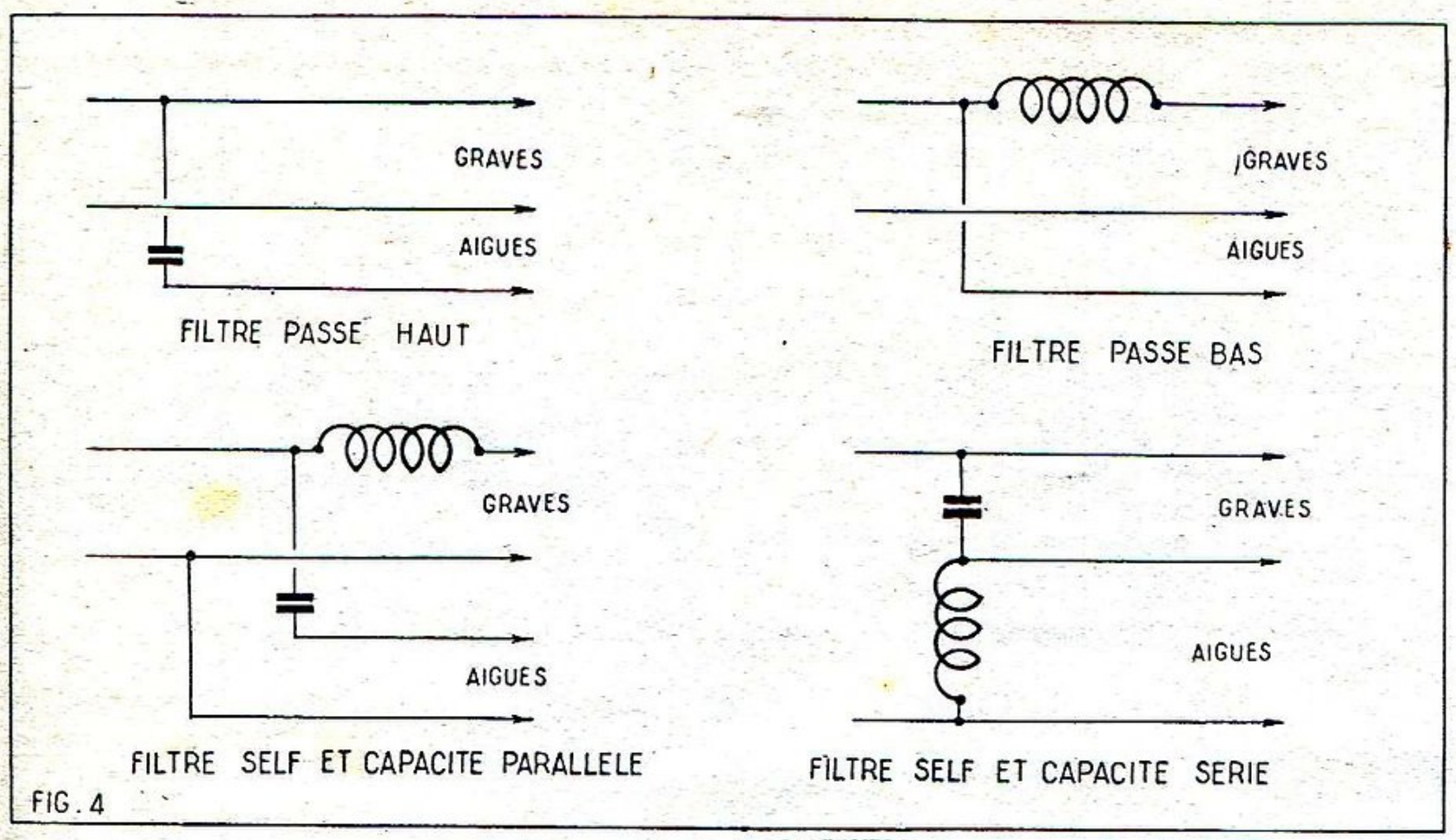


FIG. 4

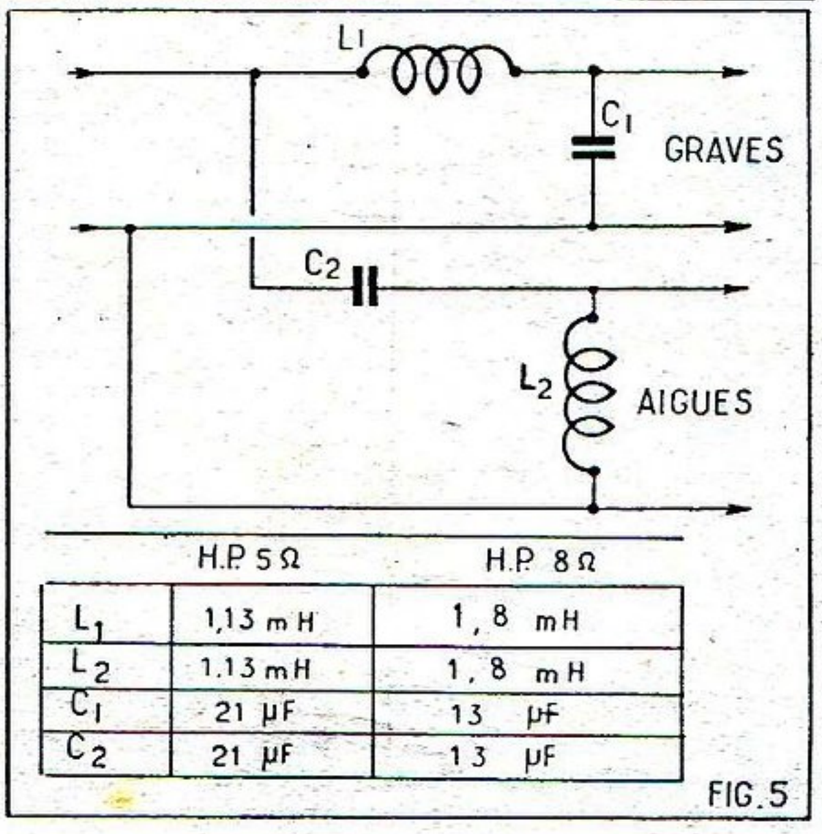
bels. Le montage des premiers est un peu plus complexe, mais on ne regrettera pas le petit travail de montage supplémentaire.

Le calcul de ces filtres est assez fastidieux, car il est nécessaire de faire appel à des données techniques concernant les réactances. Pour simplifier le problème, nous avons donné dans la figure 5, des valeurs correspondant, d'une part à une impédance de bobine mobile de 5 Ω et d'autre part à une impédance de bobine mobile de 8 Ω, ceci pour une fréquence de croisement de 1.000 périodes (la plus généralement utilisée). Si l'impédance de la bobine mobile est doublée, le nombre de mH des selfs devra être réduit de moitié et, inversement, la valeur des capacités multipliée par 2. Il s'agirait évidemment du contraire si l'impédance de la bobine mobile était inférieure de moitié à 5 Ω ou à 4 Ω. Nos lecteurs feront d'eux-mêmes la proportion.

Pour ceux de nos lecteurs qui désireraient une fréquence de croisement plus élevée, il leur suffira de multiplier par 2 les valeurs des selfs ainsi que celles des condensateurs pour une fréquence de coupure de 500 périodes et, inversement, de diviser par 2 ces mêmes éléments pour une fréquence de croisement de 2.000 périodes. Là, également, nos lecteurs feront eux-mêmes la proportion, si les fréquences ne sont pas des multiples ou des sous-multiples exacts.

En principe, il ne sera pas toujours nécessaire d'augmenter exactement la valeur des condensateurs qui, devant être au papier de préférence, coûteraient excessivement cher. Ou bien alors, à partir d'un certain chiffre de l'ordre de 7 ou 8 μF, on utilisera des condensateurs électrochimiques à condition qu'ils soient d'excellente qualité, bien entendu, mais il faudra se méfier des condensateurs électrochimiques qui sèchent progressivement et perdent peu à peu leur capacité d'origine. Lors de l'achat d'électrochimiques destinés à un filtre séparateur, il est prudemment recommandé de s'adresser à un spécialiste de la pièce détachée qui puisse vérifier devant vous la valeur exacte de la capacité, car le nombre de μF imprimé sur le corps du condensateur n'exprime pas forcément la capacité exacte. Prendre de préférence un électrochimique dont la masse, ou pôle négatif, est sortie par fil.

Lors de l'utilisation de trois haut-parleurs, suivant la fréquence de croisement choisie et les données du constructeur concernant les haut-parleurs, on branchera dans certains cas le haut-parleur des graves et le haut-parleur des médiums sur la sortie « graves » du filtre et le haut-parleur pour aiguës sur la sortie des aiguës, ou bien le haut-parleur des graves sur la sortie « graves » et le haut-parleur des médiums et le haut-parleur des aiguës sur la sortie « aiguës ».



	H.P. 5 Ω	H.P. 8 Ω
L_1	1,13 mH	1,8 mH
L_2	1.13 mH	1,8 mH
C_1	21 μF	13 μF
C_2	21 μF	13 μF

FIG. 5

Branchement du haut-parleur électrostatique.

Le haut-parleur électrostatique, réagissant aux variations de tension et non aux variations d'intensité, se branche sur la plaque de la lampe finale de l'amplificateur. Il est donc indépendant des autres éléments. Les fabricants de ce type de haut-parleur donnent en général, lors de l'achat, un schéma de montage, mais nous ne donnons toutefois un exemple à la figure.

Montage complet des éléments.

La figure 7 reprend la totalité des montages décrits ci-dessus pour des impédances de haut-parleurs prises comme exemple et une fréquence de croisement de 1.000 périodes. Quatre haut-parleurs ont été utilisés, mais il va de soi que le haut-parleur électrostatique fait double emploi avec le haut-parleur d'aiguës à chambre de compression. Nous avons seulement voulu montrer toutes les solutions adoptées comprenant :

a) le système de filtres-séparateurs,

b) le dispositif permettant à la fois le dosage de la puissance injectée et l'adaptation d'impédance,

c) le montage du haut-parleur électrostatique.

Disposition des haut-parleurs.

Contrairement à ce que croient certains, il ne faut pas éloigner les haut-parleurs d'aiguës des haut-parleurs de graves car rien n'est plus désagréable que d'entendre les voyelles dans une direction et les consonnes dans l'autre. Les haut-parleurs doivent être montés sur un bâfle pour éviter l'interférence entre l'effet derrière et l'effet avant du haut-parleur qui amène des phénomènes d'ondes stationnaires désagréables à l'oreille, mais le bâfle doit être très épais et n'avoir aucune fréquence propre de résonnance (on choisira de préférence certains types de panneaux en fibre comprimée plastifiée).

Il est également à signaler que, s'il est relativement difficile de localiser exactement la provenance des fréquences graves, un effet directif très poussé est constaté sur les fréquences aiguës et surtout suraiguës. En conséquence, il y a généralement intérêt à ce que l'axe du haut-parleur des aiguës, quel que soit son type, soit perpendiculaire à la direction auditeur-bâfle ou enceinte acoustique. Pour cette raison, entre autres, les appareils de radio dits « trois D », comportant trois haut-parleurs, voient leur haut-parleur aiguës disposé sur les côtés de l'ébénisterie. Dans certains cas, l'axe du haut-parleur est également disposé en direction du plafond, au-dessus de l'enceinte acoustique. Nos lecteurs se ren-

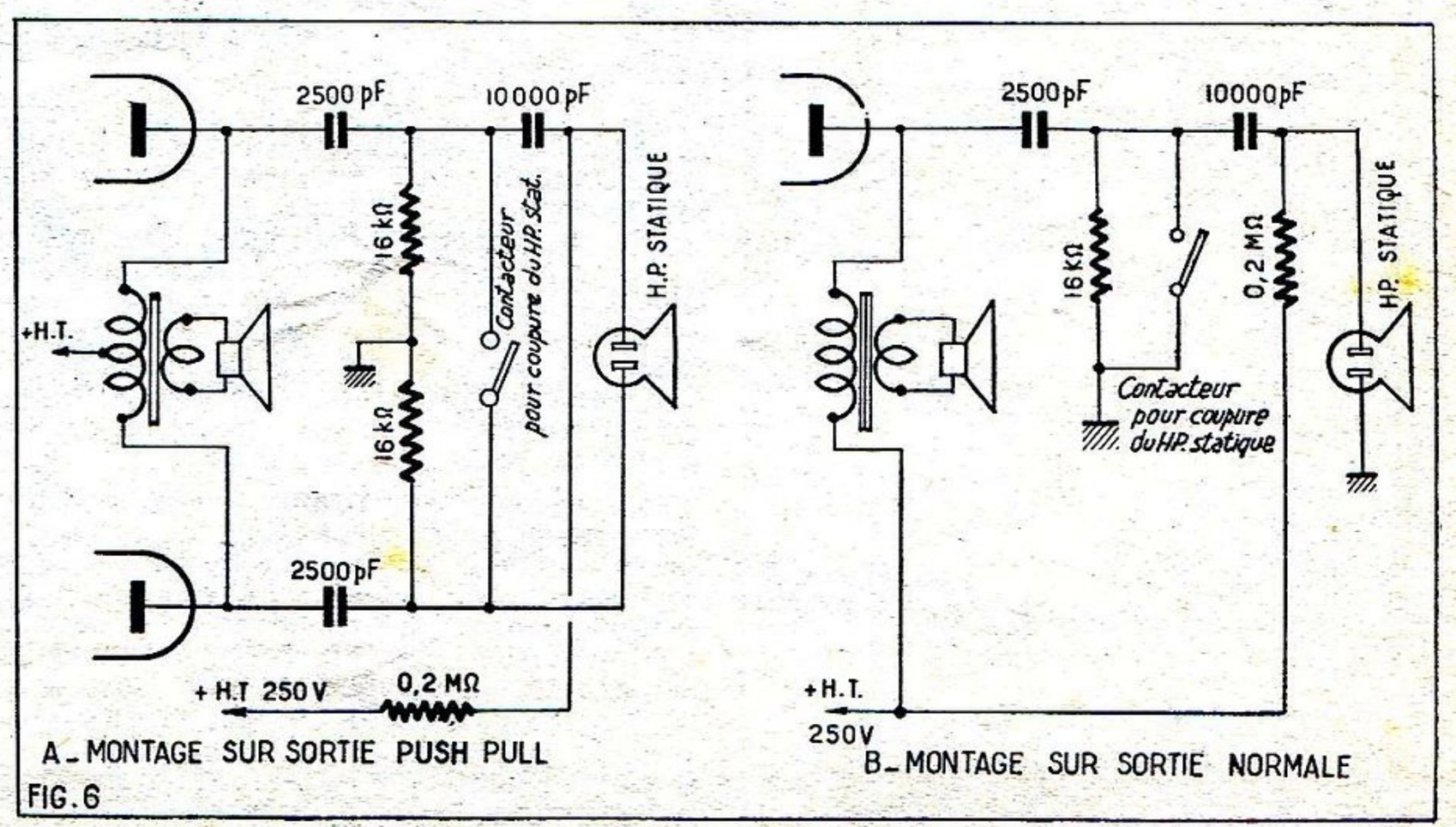


FIG. 6

dront compte eux-mêmes de la disposition à adopter.

Enceintes acoustiques.

La meilleure solution, pour une bonne reproduction, consiste à construire une enceinte acoustique dont le bâfle est une partie intégrante et constitue le panneau frontal. Toutefois, nous mettons en garde les amateurs contre la fabrication d'enceintes acoustiques sommaires mal calculées et qui, au lieu d'améliorer les résultats, ont un effet bien contraire. Il faut, soit réaliser une enceinte acoustique bien étudiée, soit s'en tenir purement et simplement au bâfle.

L'enceinte, ou chambre acoustique, est constituée par un coffrage en bois très épais et dur, capitonné si possible à l'intérieur avec un revêtement insonorisant. Son volume et sa forme doivent être calculés d'après le diamètre des cônes des haut-parleurs, la disposition de ces derniers, les fréquences de résonance à amortir et les fréquences à renforcer. En principe, pour les personnes qui ne coupent pas les cheveux en quatre, il sufira de s'en tenir à des formes d'enceintes déjà connues et à les ramener, par un calcul relativement simple, à des dimensions telles que le cubage intérieur corresponde aux données des haut-parleurs utilisés.

On part du principe qu'à un certain point de la courbe de réponse d'un haut-parleur commence une atténuation importante qui est de 6 décibels par octave. Il faut donc rattraper cette atténuation lors du calcul de l'enceinte. On se servira, pour calculer le volume intérieur, d'une part, des données techniques du fabricant concernant : la courbe de fréquence, la fréquence de résonance propre, la forme du cône du haut-parleur, ainsi que la formule :

$$FR = \frac{34.000}{2 \times L}$$

Dans cette formule, FR représente la fréquence à partir de laquelle a lieu l'atténuation, 34.000 représente l'espace parcouru en ligne droite par le son dans l'air, en centimètres, et L, la distance en centimètres du panneau avant au panneau arrière.

Nous donnons à la figure 8 un exemple d'enceinte acoustique très simple à réaliser. Ceux de nos lecteurs préférant quelque chose de plus poussé, pourront consulter des livres spécialisés que l'on trouve facilement en librairie. Se méfier particulièrement de certains tissus, destinés à cacher le bâfle, qui vibrent facilement aux fréquences graves et se détendent rapidement. Il faut un tissu raide à trame large pour être suffisamment transonore et ne pas vibrer au rythme des compressions et décompressions de la membrane. Une des solutions adoptées à l'étranger et particulièrement en Suède, est le rotin à treillis large qui accroît l'esthétique de l'ensemble.

On remarquera que l'enceinte décrite dans la figure 8 est une enceinte de coin cette solution étant la plus rationnelle pour permettre de loger assez aisément celle-ci dans des pièces de petites dimensions. Toutefois, il est recommandé d'éviter d'en obstruer la partie arrière en l'enfonçant trop dans l'angle de la pièce.

Toutes les indications que nous donnons dans le présent article concernent non seulement le possesseur d'une chaîne à haute fidélité, mais également celui d'un électrophone ou d'un radiorécepteur de qualité suffisante, désirant accroître les possibilités de son équipement. Pour ces derniers, nous conseillons de ne pas hésiter, si cela est nécessaire, à rejeter le ou les haut-parleurs d'origine de l'appareil si ceux-ci sont de qualité ou de dimensions insuffisantes. Il faut évidemment tenir compte également de la puissance de sortie délivrée par l'étage final.

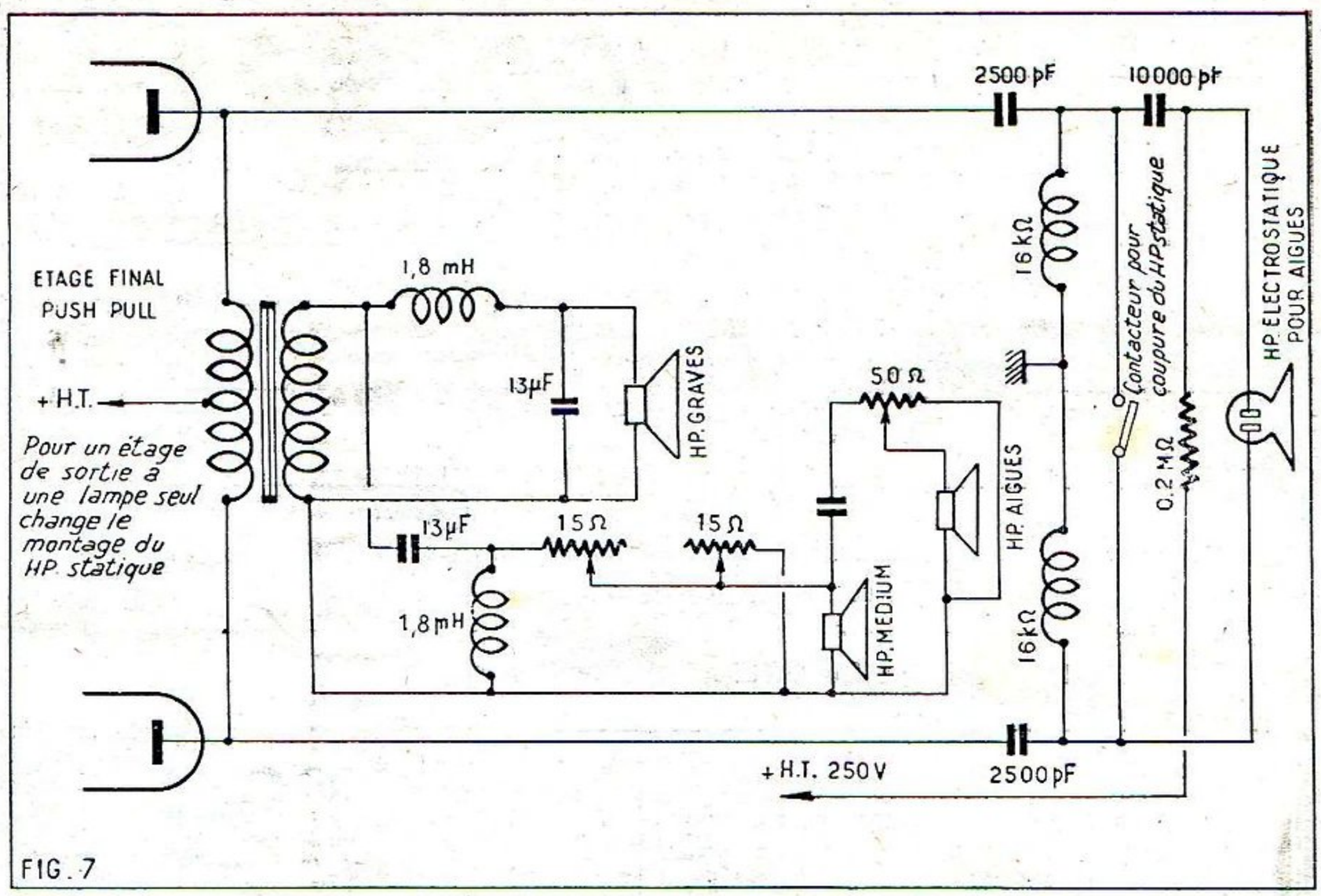
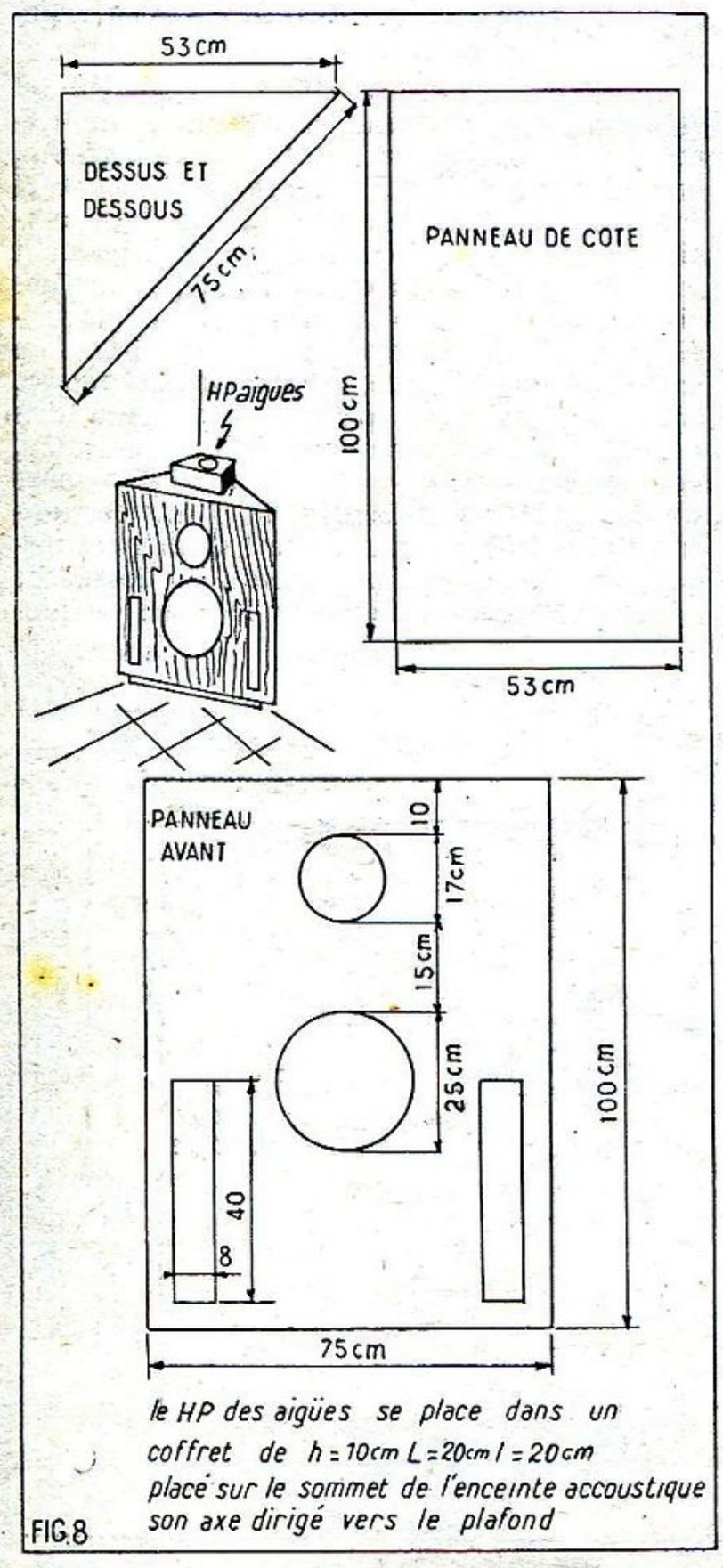


FIG. 7



le HP des aigües se place dans un coffret de h = 10cm L = 20cm l = 20cm placé sur le sommet de l'enceinte accoustique son axe dirigé vers le plafond

FIG. 8

AMPLIFICATEUR 10 WATTS

(*Suite de la page* 29.)

de 22.000 Ω entre les cosses *a* et *b* une de même valeur entre les cosses *b* et *h*, un condensateur de 2.000 pF entre les cosses *a* et *f* un de même valeur entre les cosses *e* et *h*, un de 0,1 µF entre les cosses *a* et *g*, une résistance de 220.000 Ω entre les cosses *d* et *g*. Cette partie est à câbler par ceux qui voudront utiliser un haut-parleur statique. Les autres pourront s'en abstenir. Le HP statique se branche entre les cosses *g* et *h* du relais.

Entre la cosse *a* du relais B et la broche 3 du support de EZ80 on soude une résistance bobinée de 5 W. Les broches 4 et 5 du support de EZ80 sont connectées à l'enroulement CH.V du transformateur d'alimentation, les broches 1 et 7 aux extrémités de l'enroulement HT. Une cosse Secteur de ce transfo est reliée à une ferrure de la plaquette « Secteur ». L'autre ferrure de cette plaquette est réunie à la cosse *r*. Cette cosse *r* et la seconde cosse « Secteur » sont connectées à l'interrupteur du potentiomètre de 1 MΩ par deux fils torsadés.

Le câblage étant terminé il est nécessaire de vérifier l'exactitude de toutes les connexions. Ensuite on place les lampes sur leur support et on procède à un essai. Aucune mise au point n'est nécessaire. Après l'essai on fixe le capot ajouré sur le dessus du châssis et l'appareil est prêt à entrer en service.

A. Barat.

N'OUBLIEZ PAS...

en cas de règlement par mandat ou par virement postal, de préciser clairement l'objet du paiement.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe. — Téléphone : TRU. 09-95

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.* Épuisé.

ADELINE. *Manuel d'électricité du radio-télégraphiste.* 429 pages. 379 figures. 470 gr. 650

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. 22e édition 1957 revue et mise à jour. 240 gr..... 450

BEAUSOLEIL. *T.S.F., description et montage des postes récepteurs.* 64 p., 167 fig. 50 gr. 100

BRUN J. *Problèmes élémentaires d'électricité et de radio avec leurs solutions*..... Épuisé.

CHRÉTIEN. *La T.S.F. sans mathématiques.* Initiation aux phénomènes radio-électriques. 230 gr..... 420

CRESPIN. *Mémento Tungsram.* Volumes I et II réunis, volume III et IV..... Épuisés.
— Volume V. 420 gr..... 790

DEGOIX. *Cours élémentaire de T.S.F.* 1 : *Electricité.* 191 pages, 145 figures. 200 gr. 390

FOURCAULT et TABARD. *Pour le sans-filiste.*
— Tome I. *Principes généraux.* 190 gr..... 360
— Tome II. *Les montages.* 190 gr..... 360

DENIS. *Précis de T.S.F. à la portée de tous.* 224 pages, 502 figures. 250 gr..... 350

— *La T.S.F. à la portée de tous :*
1. *Le mystère des ondes.* 240 p., 286 fig. 240 gr. Prix..... 350
2. *Les meilleurs postes.* 238 p., 189 fig. 240 gr. Prix..... 350
3. *Récepteurs modernes.* 224 p., 143 fig. 250 gr. Prix..... 350

GUTTON. *Télégraphie et téléphonie sans fil.* 191 pages, 89 figures (CAC n° 6). 130 gr. 300

HÉMARDINQUER. *La T.S.F. en trente leçons :*
1. *Electrotechnique et radiotechnique générales* 199 pages, 98 figures. 310 gr..... 510
2. *Principes essentiels de la radiotechnique.* 202 pages, 102 figures. 320 gr..... 540
3. *Principes et fonctionnement des appareils radio-électriques.* 336 pages, 202 figures. 510 gr..... 690

A chacun de ces trois tomes correspond un volume de *Problèmes de radio-électricité,* avec solutions :
1. 112 pages, 43 figures. 180 gr..... 400
2. 160 pages, 32 figures. 240 gr..... 520
3. 112 pages, 26 figures. 170 gr..... 400

HÉMARDINQUER. *Ce qu'il faut savoir en radio.* 380 gr..... 430

P. HÉMARDINQUER. *Memento radio-télévision-électronique.* Tome 1. *Données techniques et pratiques de radioélectricité.* Symboles graphiques français et étrangers. Sténographie normalisée des schémas radioélectriques. Symboles. Unités. Equivalents et conversions des mesures anglaises et américaines. Eléments 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 planches, 2e édition, 200 gr. Prix..... 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*..... Épuisé.

LAVIGNE. *De l'électricité à la radio :*
1. *L'électricité*..... Épuisé.
2. *La radio.* 219 pages, 220 figures. 110 gr. Prix..... 300

MOONS. *La radio du débutant.* (Toute la radio, en trois stades, tome 1.) 1re édition 1945, 180 pages, 196 figures. 250 gr..... 405

ROUTIN. *Causeries sur l'électricité.* Une première initiation pour les débutants. 140 gr. Prix..... 100

VEAUX. *Cours élémentaire de radio-électricité générale.* 16,5×25, 156 p., 190 fig. 280 gr. 750

TRAITÉS PLUS AVANCÉS

E. AISBERG, R. SOREAU et H. GILLOUX. *Manuel technique de la radio*..... Épuisé.

BERCHÉ. *Pratique et théorie de la T.S.F. :* 150 pages. Nombreuses figures. Le complément de L. BOÉ est inclus dans cette nouvelle édition qui est complétée par un traité de télévision de F. JUSTER. 1.310 gr. Prix..... 2.800

BOÉ. *Dipoles et quadripoles. Étude des circuits électriques et radio-électriques s'adressant tout particulièrement aux ingénieurs et élèves ingénieurs.* Broché. 230 gr..... 1.300

BOÉ Louis et LECHENNE Marcel. *Radio-électricité,* principes de base. Cours professé aux élèves ingénieurs de l'École Centrale de T.S.F. 100 gr..... 350

BOUASSE. *Ondes hertziennes.* 347 p., 184 figures. Relié. 800 gr..... 1.200

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. *Complément modernes* 208 pages. 200 gr..... 450
— Le même ouvrage en un seul volume relié de 1.478 pages. 1.350 gr..... 2.700

DIVOIRE. *Précis de radio-électricité.* 222 pages. 171 figures. 320 gr..... 815

DURWANG. *Technique de la radio*..... Épuisé.

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 radios civils et militaires.* 504 p. 328 figures. 4e édition 1957. 560 gr..... 1.350

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..... 1.400
2. *Fonctionnement des lampes, émission et réception.* 750 gr..... 1.600

MOONS. *La radio de l'amateur.* 311 p., 177 fig. 320 gr..... 450

PALMANS. *Piézo-électricité*..... Épuisé.

PLANES-PY. *Études radiotechniques.* 2 tomes de 5 fascicules chacun, très nombreuses figures. Chaque tome. 500 gr..... 1.100

H. VEAUX. *Cours moyen de radioélectricité générale,* à l'usage des candidats aux certificats de 1re et 2e classe d'opérateurs radio à bord des stations mobiles et des cadres moyens des services radioélectriques. Un volume broché de 384 pages 16×25, avec 266 figures, 3e édition 1957. 600 gr... 1.400

H. VEAUX. *Recueil de problèmes de T.S.F. avec solutions,* 202 pages, 183 figures, 3e édition 1957 revue et augmentée. 300 gr.... 1.400

WIESEMANN. *Traité de radio pratique.* 529 p., 356 figures. 630 gr..... 560

CONSTRUCTION DE RADIO-RÉCEPTEURS

AISBERG. *Amélioration et modernisation des récepteurs.* L'art de modifier les vieux récepteurs pour les moderniser. 96 pages. format 11×18. 100 gr..... 100

BERTILLOT. *Les superhétérodynes modernes.* 200 gr..... 420

BRANCARD. *Les montages radio.* 230 gr.... 650

CLAIR. *La pratique radio-électrique :*
1. *La conception.* 96 pages, 97 figures. 140 gr. Prix..... 180
2. *La réalisation.* 99 pages. 115 figures. 180

DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs.* 96 pages. 112 figures. 160 gr. 550

E.-S. FRECHET. *La pratique de la construction radio.* Les pièces détachées. Le choix du schéma. Apprentissage du câblage. La mise au point. Les améliorations. 77 pages, 63 figures. 150 gr..... 360

J. LAFAYE. *Manuel de construction radio.* Étude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées. 96 pages, format 16×24. 120 gr..... 180

MOUSSERON. *Pour le monteur radio-électricien.* 130 gr..... 360

Jean des ONDES. *Je construis mon poste, du poste à galène au poste à 4 lampes.* 160 gr. 250

— *Schémathèque* 51..... Épuisé.
— *Fascicules supplémentaires.* 27 fascicules de 32 pages chacun (20 à 25 schémas par fascicule). Le fascicule 100 gr..... 100
— *Schémathèque* 52. Description détaillée des 80 récepteurs les plus répandus en 1952. 110 pages, format 21×27. 350 gr..... 720
— *Schémathèque* 53. Schémas des principaux récepteurs en services en 1953. 112 pages, format 21×27. 350 gr..... 720
— *Schémathèque* 54. Schémas détaillés des récepteurs et téléviseurs type 1954. 112 pages, format 21×27. 350 gr..... 720
— *Schémathèque* 55. Les schémas des récepteurs et téléviseurs type 1955. 96 pages, format 21×27. 300 gr..... 720
Schémathèque 56. *radio et télévision.* Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments, tensions et courants, méthodes d'alignement, de diagnostic des pannes et de réparation 80 pages. 250 gr..... 720

W. SOROKINE. *Radioréception à piles et à alimentation mixte. Étude détaillée de l'alimentation et des différents étages. Schémas-types.* 48 pages. Format 21×27. 150 gr..... 300

K.-L. TERRY. *50 montages de technique mondiale.* Schémas complets avec toutes les valeurs des éléments et commentaires utiles. 48 pages. 200 gr..... 280

NOUVEAUTÉS

W.-A. HOLM. *La technique de la télévision sans mathématiques.* 355 pages 14×22, avec 326 fig. 1957. Relié sous jaquette. 650 gr..... 1.800

M. DE CADENET. *Votre magnétophone.* 95 pages 13×20,5. 150 gr..... 450

R. BRAULT. *Basse Fréquence et Haute-Fidélité.* Un volume relié 15×21. 450 pages, 300 schémas. 700 gr..... 2.900

F. HURF (F3RH) et R. PIAT (F3XY). *Cent montages ondes courtes.* 328 pages 16×24, 300 schémas. 500 gr..... 1.500

ROGER-A. RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateurs.* Préface d'Edouard Jouanneau. 700 pages grand format, 700 schémas et photographies, 3e édition 1957. 950 gr..... 2.500

— *Les secrets de l'amplification à haute fidélité, conception, réalisation, mesures.* 127 pages, 97 figures et schémas. 250 gr..... 600

Il ne sera répondu à aucune correspondance **non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.**

CONDITIONS D'ENVOI

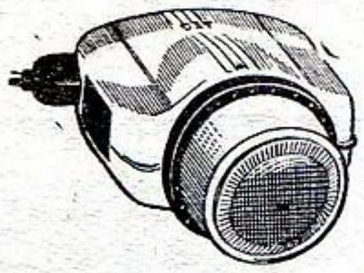
Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : *France et Union Française :* jusqu'à 100 gr. **40** F ; de 100 à 300 gr. **55** F ; de 300 à 500 gr. **70** F ; de 500 à 1.000 gr. **95** F ; de 1.000 à 1.500 gr. **125** F ; de 1.500 à 2.000 gr. **145** F ; de 2.000 à 3.000 gr. **185** F. Recommandation facultative en plus : 25 F par envoi. *Etranger :* 8 F par 100 gr. Par 50 gr. ou fraction de 50 gr. en plus : 4 F. Recommandation obligatoire en plus : 45 F par envoi.

Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque ou chèque postal (Paris 4 949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés. Tous nos envois voyagent aux risques et périls du destinataire.

Visitez notre librairie (ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h. 30 à 18 h. 30, tous les jours sauf le lundi), vous y trouverez l'assortiment le plus complet de Paris dans tous les domaines.

NOUVEAUTÉ

RASOIR ÉLECTRIQUE « A.E.G. »



(Importation allemande.)

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

Conditions spéciales aux revendeurs
Notice sur demande

Rasoir « Robot » Tom-Pouce, silencieux, rase de très près. Livré en étui. Spécifier voltage : 6 - 12 - 24 - 110 ou 220 V.
Franco..... **4.500**

Dévolteur plat 220-110 pour « Tom-Pouce ». Net..... **350**

Rasoir « Robot » 2 têtes à trois usages barbe, poils, cheveux). Grille rotative et tondeuse. Moteur 110-220 V. Complet, en étui. Franco..... **8.250**

Avec **reprise vieux rasoir électrique.**
Franco..... **6.500**

Remington « Super 60 », moteur 110-160-220 V. Franco..... **13.000**

Remington « Contour », moteur 110 à 240 V. Franco..... **7.300**

Remington IV, moteur 110 à 240 V.
Franco..... **7.400**

RASOIR PHILIPS 2 têtes 110-220 V. Cordon détachable, modèle 1958.
Net..... **6.150**
Franco..... **6.300**

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

Pour se raser

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

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

SENSATIONNEL

La lampe **« Voltabloc Leclanché »** inusable, sans entretien, économique, grand pouvoir éclairant. Composée de deux parties distinctes :

1° Le corps contenant deux éléments accus, au cadmium nickel et le dispositif de recharge.

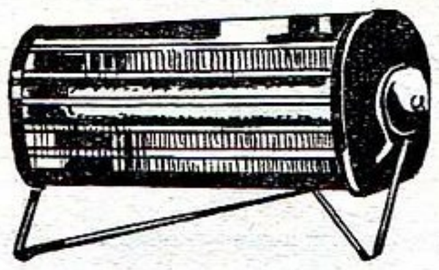
2° La tête contenant l'ampoule lentille et l'interrupteur.

Recharge se branche indifféremment sur une prise 110 ou 220 volts.

Poids : 100 gr. Franco..... Net **2.250**

(Notice sur demande.)

RADIATEUR COSMIC



Radiateur infrarouge 500 W 110 ou 220 V (à spécifier)

Elément chauffant constitué par un émetteur infrarouge en silice pure fondue.

Réflecteur de forme très étudiée, en tôle d'aluminium pur à très haut pouvoir réfléchissant.

Carrosserie acier laqué au four.

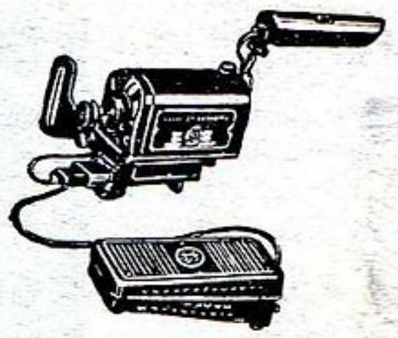
Grille protectrice chromée.

Support chromé permettant l'orientation du radiateur en toutes directions et l'accrochage au mur.

Net..... **4.550** Franco. **4.850**

Radiateur parabolique infrarouge 600 W 110 ou 220 volts. Elément chauffant en tube inoxydable blindé, orientable en tous sens.
Net... **4.050** Franco... **4.375**

MOTEUR MACHINE A COUDRE



Équipement comprenant : Moteur, Rhéostat à pied, abat-jour, câble, courroie, patte. Le moteur est à 2 vitesses : normal et lent. **M 25** 1/25 CV 110 V., net.
Prix..... **6.850**
En **220 V** supplément 10 %.

Moteurs pour machines à coudre industrielles, sur demande.

FLUORESCENCE

Réglettes laquées blanches à transfo incorporé, section trapézoïdale, pose très facile. Nos réglettes de première qualité et garanties sont livrées **complètes avec starter et tubes** « Vissofluor » (Licence Sylvania). Blanc. Blanc 4.500°. Lumière du jour. Warm-Tone. Soft-White.

(A spécifier à la commande)

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

(Minimum d'expédition : 3 réglettes)

DIFFLUOR 85. Écran en matière plastique transparente, taille cristal, supprimant la « brillance » et donnant un confort visuel total. Pose instantanée.
0 m 36, net..... **785**
0 m 60, net..... **800**
1 m 20, net..... **1.495**

OUTILLAGE

Trousse matière plastique manche isolé 10.000 V. 4 lames. Net..... **375**

Trousse matière plastique manche isolé 10.000 V. 3 lames **Vana** doubles. 6 usages Net..... **500**

Tournevis avec contrôleur néon. Net. **340**

PINCE RADIO isolée, 12 cm. Net. **300**

PINCE COUPANTE isolée, 11 cm. Net..... **300**

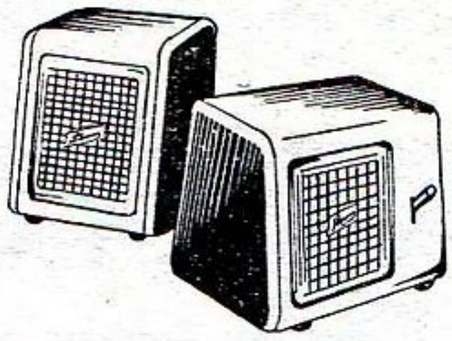
PINCE MODISTE polie, 12 cm. Net. **650**

Cisaille crantée universelle, acier « Nogent » nickelé. 20 cm pour Klingerite, cuir, etc. Net..... **1.300**

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

PHONISTOR

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



Se compose d'un poste principal (HP/micro, ampli, clé, pile) et d'un ou plusieurs postes secondaires (HP et, le cas échéant, bouton d'appel).

Type 101 - 1 poste principal à clé et 1 poste secondaire. Absolument complet. **24.500**

Type 102 - 1 poste principal à clé, 1 poste secondaire avec appel au poste principal..... **26.500**

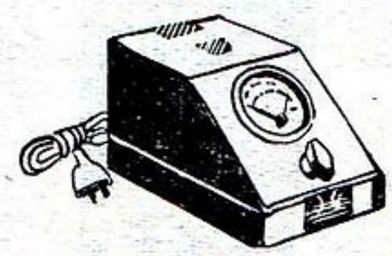
Type 109 - 1 poste principal avec appel du secondaire, secret. Poste secondaire, appel sonnerie du primaire.... **28.600**

Ces appareils sont livrés avec un cordon de raccordement de 10 mètres. La distance entre les deux postes peut être de 500 mètres en employant une ligne de 12/10 environ.

Demandez nos notices.

Installateurs, demandez nos conditions.

SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS



Modèle « LEL ». Cadran lumineux. Commande manuelle. Boîtier plastique **couleur ivoire.**

SDL 110 2 A.....	Net.	**3.025**
SDL 110-220 2 A réversible.	»	**3.175**
SDL 220-220 2 A.....	»	**3.175**
SDL 110 3 A.....	»	**3.795**
SDL 110-220 2 A réversible.	»	**3.975**
SDL 220-220 3 A.....	»	**3.975**
SDL 110 5 A.....	»	**6.100**
SDL 110-220 5 A réversible.	»	**6.285**
SDL 220-220 5 A.....	»	**6.285**

Modèle « S ». Commande manuelle. Capot tôlé. Voltmètre.

SR 109. 110 V 0,9 A.....	Net.	**1.595**
SR 129. 110-220-110,0, 9 A...	»	**2.040**
SR 112. 110 V, 1,2 A.....	»	**1.860**
SR 212. 110-220-110, 1,2 A..	»	**2.325**

Série cinéma :

SC 110. 110-110, 1100 VA... Net. **8.615**

SC 1210. 110-220-110-220, 1100 VA. Net..... **9.575**

SC 115. 110-110. 1650 VA. Net. **11.135**

SC 1215. 110-220-110-220, 1650 VA. Net..... **14.440**

SC 120. 110-110, 2200 VA.. Net. **13.140**

SC 1 220. 110-220-110-220, 2200 VA Net..... **18.900**

Régulateur automatique à fer saturé RAT 58

Junior 110-110 sous 250 VA. Net. **10.440**

Mixte 110-220-110 sous 250 VA. Net..... **12.600**

SABIRMATIC. Régulateur automatique 110 et 220 volts 250 VA. Plage de régulation 50 volts sur 110 ou 220 V. Présentation luxueuse. Ecusson témoin éclairé. Net..... **14.500**

AUTO-TRANSFORMATEURS

Réversibles 110/220 - 220/110

Puissance d'utilisation :

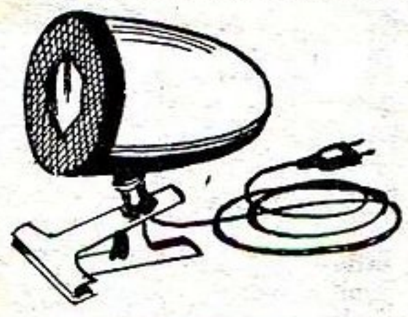
55 VA	Net.	**1.335**	550 VA..	Net.	**4.530**
110 VA	»	**1.560**	1100 VA..	»	**8.785**
220 VA	»	**2.180**	1650 VA..	»	**11.775**
330 VA	»	**2.915**	2200 VA..	»	**14.225**

Transformateur d'alimentation universel. HT 300 et 350 V, chauf. valve 5 et 6,3 V. chauf. lampes 6,3 V.
U61 65 mA. Net..... **1.275**
U75 75 mA. Net..... **1.565**
U100 100 mA. Net..... **1.925**

Transfo de sortie Hi-Fi. Fabrication C.S.F. **Type GP300** 8.000 ohms plaque à plaque. Sorties 2,5 ohms et 10 ohms. Self primaire 200 henrys. Self de fuite : 30 mH. 0+1 db 15 à 30.000 Hz. (Notice sur demande).
Net..... **4.500**

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

PROJECTEURS « PAR 38 »



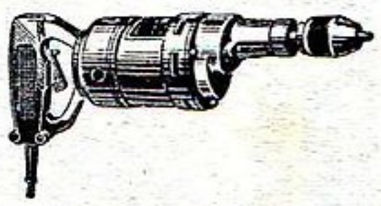
équipés par la fameuse lampe « PAR 38 » de la Sylvania electric. Durée 2.000 heures. Consommation 150 watts sous 120 volts. Etanchéité absolue.

SP, projecteur à pince, monté sur rotule, équipé avec 1 m 50 fil et prise caoutchouc. Avec lampe « Spot » ou « Flood ».
Net..... **2.005**

SS comme SP, mais avec socle. Complet, net..... **2.605**

Lampe « PAR 38 » SPOT (lumière concentrée) ou FLOOD (lumière diffusée).
Net..... **1.250**

PERCEUSES



Peugeot « Multirex », capac. 6 mm, 150 watts 1.800 t/m, **avec prise antiparasite.**
Net..... **5.900**

Peugeot « Multirex », capa 10 mm, 270 watts, 500 t/m, **avec prise antiparasite.** Mandrin à main. Net..... **10.900**
Mandrin à clé. Net..... **12.900**
Coffrets « Multirex » en stock.

Peugeot « Perforex A », travaille en percussion (7.800 coups/minute) et en perceuse normale, capa. 13 mm, **avec prise antiparasite.** Net..... **26.900**

G.G. Perceuse type 130, capa 130 mm, 270 watts, 750 t/m, **avec antiparasite.** Mandrin Goodell. Net..... **13.700**
Mandrin à clef. Net..... **14.175**

Perceuse « Consul » capa. 13 mm, 650 t/m, 290 watts, **avec antiparasite.** Mandrin à clefs. Net..... **19.530**

Perceuse « Imperial », moteur **125 et 220 volts,** 300 watts, capa. 13 mm, **avec antiparasite.** Mandrin à clefs. Net. **22.320**

Autres accessoires : étau, supports, flexibles, etc., sur demande.

En stock :
Postes et Meubles AM/FM
NORDMENDE et AEG d'importation.

AEG 4075.....	**92.550**
4085.....	**118.250**
5086.....	**150.070**
5076.....	**120.300**
Meuble Univox TK.....	**231.365**
TANNHAUSER.....	**118.254**
OTHELLO.....	**88.434**

RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret, PARIS-17e

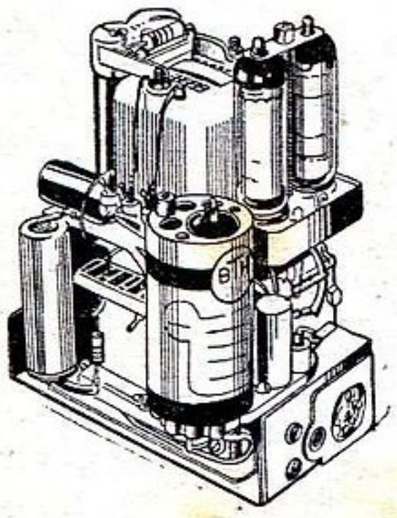
Téléphone : GAL. 60-41 Métro : Champerret

Ouvert de 8 à 12 h. 15 et de 14 à 19 h. 30. Fermé dimanche et lundi matin.

Pour toute demande de renseignements, joindre 40 F en timbres.

« SYMETRIC UL30 »

AMPLI « BTH » HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 4 W. MONTAGE
ULTRA-LINÉAIRE



Entrée : ECF80 (préampli et déphasage).
Sortie : 2 tétrodes 6AQ5.
C.R. à plusieurs canaux.

Transfo-modulation en tôles, américaines à grains orientés à très faibles pertes. Montage ultra-linéaire. Enroulements symétriques.

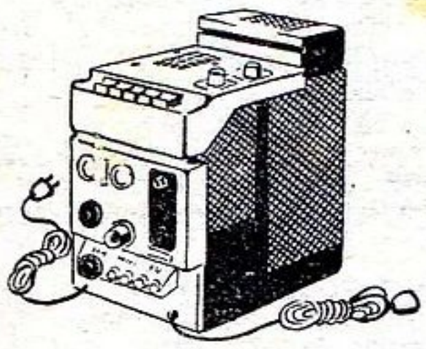
Alimentation largement prévue et laisse une disponibilité de 6 V 3 - 1,5 A et 35 mA. Sous 170 V, pour radio. Primaire 115 à 245 V.

Redresseur Sec. Livré câblé et réglé, sans lampes et sans potentiomètre, avec notice..... **6.970**

Avec 3 lampes et 2 potentiomètres. **9.600**

AMPLI UL40C5

« BTH » H.I. de 13 W.
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ



P. P. de 2 EL86 de 13 W. Puissance HI-FI 4 à 5 W sur B.M. Réglage symétrie par potentiomètre. Sélecteur de timbres par clavier à 5 touches (dont 1 pour Radio AM). Puissance et tonalité progressive. C.R. variable. Transfo Ultra Linéaire, bobinages symétriques et sandwichés. Tôles à grains orientés imbriqués. Déphaseur cathodyne. Entrée : Penthode sous-alimenté à gain élevé. Alimentation par redresseur sec et transfo 110 à 250 V. Livré complet, câblé, réglé, avec lampes..... **19.850**

AMPLI « UL65 »..... **22.500**

Conditions spéciales aux revendeurs.

CELLULES A RELUCTANCE VARIABLE

Goldring 500. Cellule lectrice. Haute fidélité, magnétique, équipée de bobinages push-pull. Courbe réponse linéaire entre 20 et 20.000 Hz. Équipée avec 2 saphirs..... **4.500**
Avec 1 saphir + 1 diamant. **11.700**
500M blindée, Mumétal... **5.590**
Avec 1 saphir + 1 diamant. **12.345**
Saphir pour Goldring 500. **1.110**
Diamant 33 TM..... **7.835**

Les « Garrard » sont là!
« GARRARD »

(Importation anglaise)

4SPA. Platine tourne-disques 4 vit. Moteur asynchrone équilibré 110 à 220 V. Plateau ø 23. Arrêt autom. P.U. à pression réglable. H. totale 120. L. 305. P. 240 mm. Avec tête crystal G.C.2..... **15.350**

RC121D. Platine chang. autom. 4 vit. pour 10 disques de 17 - 25 ou 30 cm. Plateau ø 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alter. 110 à 220 V. H. 189. L. 328. P. 273. Avec tête crystal Garrard GC2. Prix..... **26.000**

RC88. Changeur autom. 4 vit. pour 8 disques avec levier sélecteur. Plateau ø 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alter. 110 à 220 V. H. 247. L. 394. P. 337 mm. Avec tête crystal GC2..... **31.600**

RC98L, même modèle que RC88, mais réglage vitesse à ± 2,5 %. 120 V seulement..... **35.750**

Cylindre changeur 45 TM pour changeurs ci-dessus..... **2.260**

Toutes les platines ci-dessus peuvent être équipées de **tête magnétique « Goldring », blindée,** type 500 M. **Supplément**..... **2.500**

Centreur pour disques 45 TM, pour platine TD..... **45**

Adaptateur individuel pour disques 45 TM pour changeur..... **50**

IMPORTANT. Le changeur **RC121D** ne sera livrable qu'à partir du 15-12-57.

VALISE ELECTROPHONE « BHT »

Puissance 15 watts. Platine 4 vitesses Pathé-Marconi. 3 Haut-Parleurs (1 de 24 cm et 2 tweeters dyna).... **48.950**

Conditions spéciales aux revendeurs.

Importation anglaise REGENTONE AHG4 automatique 4 vitesses

Electrophone de luxe en valise, équipé du **changeur automatique « Collaro »** RC 456 à **4 vitesses** pour 10 disques. Pick-up non hygroscopique à 2 saphirs. Ampli à 2 étages et contre-réaction, tonalité réglable. Haut-Parleur puissant et fidèle. Coffret en bois léger à revêtement simili cuir, deux tons, très résistant. Secteur alternatif. 110 à 250 V. (220 × 355 × 470). Poids 11 kg.

Prix net spécial Paris..... **28.950**
Franco France. **Net**..... **29.575**

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

COUVERTURES CHAUFFANTES

Marque « JEM », garantie 2 ans (Spécifier à la commande 110 ou 220 V.)

Standard, 120 × 140. Tissu coton duveté or, ou rose ou bleu. Emballage plastique. Net..... **3.350**

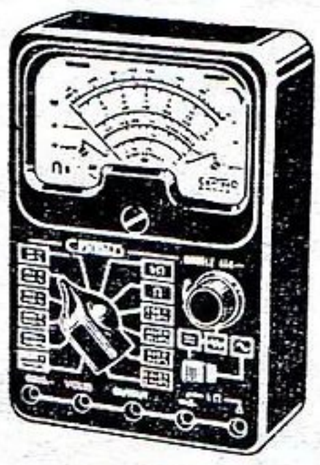
Luxe 120 × 140. Tissu « Douillette » or, rose, Nil ou bleu. Housse plastique à fermeture à glissière. Avec cordon non réglable 110 ou 220 V. Net..... **5.050**

Avec cordon 110 V, avec inter et 3 allures de chauffage. Net..... **5.850**

Luxe réglable 220 V. Net..... **5.850**

Grand luxe 135 × 145. Tissus mérinos double face (écossais et uni) rose ou or. Double thermostat. Réglage 3 allures par inter à 5 positions. Livré sous housse plastique et cartonnage luxe. Net. **8.375**

APPAREILS DE MESURE



« CENTRAD »

Contrôleur 715

10.000 Ω /V.

35 sensibilités

0 à 750 V. 7 pos.

0 à 3 A. 5 pos.

Décibels - 20 + 39

Prix. **13.250**

Housse de transport..... **1.010**

Hétér. « VOC » Centrad 3 g. (15 à 2.000 m) + 1 g. MF 400 Khz. Atténuateur, gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons..... **10.520**
Adaptateur pour 220 V..... **430**

Contrôleur 460 « Métrix ». 10.000 Ω /V. Continu et alternatif 3 V à 750 V. 150 — 0,15 mA à 1,5 A. Ohmmètre 0 à 2 Még. (140 × 100 × 40)..... **11.250**
Étui en cuir pour 460. Net..... **1.440**

SUPER RADIO SERVICE « CHAUVIN » 1.000 Ω /V. 28 calibres. 3 V à 750 V - 0,15 à 1,5 A. 2 ohms à 2 Megh. - ohmmètre. Boîtier métal 140 × 90 × 30. Complet avec cordons et notice..... **10.110**
Gaine cuir antichoc..... **2.640**

MAGNÉTOPHONE

Magnétophone à défilement de 9,5 cm double piste. Haut-parleur incorporé. Livré avec microphone Piézo, une bobine pleine et une bobine vide de 12,7 cm. Secteur 110 et 220 V. Durée d'enregistrement : 1 heure sur bande normale 3915/00 ; 1 h. 30 sur bande extra-mince 3915/50. Magnétophone de haute qualité musicale, d'emploi très simple, permettant d'enregistrer sur bande magnétique des sons de toute nature et de les reproduire instantanément. Dimensions : 350 × 250 × 190 Poids : 10 kg.

Type 9 005. Net..... **55.000**
Franco. Net..... **55.750**

BANDES MAGNÉTIQUES

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

WHS « Normal » 50 microns.
183H - 180 m..... Net. **1.100**
333H - 360 m..... Net. **1.795**

WSM « Long-Playing » 40 microns.
250M - 260 m..... Net. **1.530**
504M - 515 m..... Net. **2.930**

Supplément aux bandes ci-dessus pour amorces et contacts métalliques aux extrémités. Net..... **140**

« Synchro-Ciné » pour synchronisation magnéto-ciné, par réglage stroboscopique :
254MSC 250 m. avec miroir, instruction. Net..... **2.130**
254MSN 250 m. Nue. Net..... **1.815**

Bobines plastiques vides :
ø 100 mm. 90-125 m. Net..... **105**
ø 127 mm. 180-260 m. Net..... **170**
ø 178 mm. 360-515 m. Net..... **220**

Autres accessoires, colleuses, colle spéciale, etc., sur demande.

TÉLÉVISION

« Television Color Filter »

Écran couleur importation, évitant les radiations nocives et suppression du scintillement.
E.43 (400 × 305)..... Net. **1.450**
E.54 (515 × 400)..... Net. **1.550**
(Port par écran : 100 F)

Télécran « Filtécran » amélioration des contrastes. Suppression du scintillement et des radiations. Ils sont réalisés dans des dimensions s'adaptant à tous les téléviseurs. 50 modèles de 2.600 à 4.400 F.

Demander notice spéciale.

TABLES ROULANTES

TABLE ROULANTE métal pour Téléviseur. Type démontable **« R »,** 4 roulettes sur roulement à billes. Plateau de dessus, couvert plastique lavable (620 × 510). Haut. 750. Plateau de dessous rond, couvert plastique. ø 425. Haut. du sol 200.
Net pour Télé 43 cm..... **7.950**
Net pour Télé 54 cm..... **8.900**

TABLE ROULANTE métal, démontable type **« B »** recouverte plastique (rouge, vert ou jaune). Net..... **6.950**

TABLE ROULANTE, bois, démontable, dessus plastique. Net..... **5.500**
Même mod., **plateaux vernis.** Net. **5.950**
Supplément pour table pour Télé de 54 cm. Net..... **1.500**

CABLE COAXIAL FICHES - ATTÉNUATEURS

Câble coaxial 75 ohms « Thomson » couleur blanche.

75 PDRL ø 5,2 mm. Isolement polythène. Affaiblissement 0,3 db au mètre.
La couronne 100 m..... Net. **4.550**
Le mètre..... Net. **60**

75 CPD ø 5,2 mm. Isolement mousse polythène. Affaiblissement 0,22 db, au mètre.
La couronne 100 mètres... Net. **5.550**
Le mètre..... Net. **70**

75 CMD ø 7 mm. Isolement mousse polythène. Affaiblissement 0,13 db. au mètre.
La couronne 100 mètres... Net. **9.650**
Le mètre..... Net. **125**

Coaxial 75 ohms, rouleaux de 4 à 8 mètres.
Le mètre..... Net. **40**

Fiches coaxiales « T » démontables, sans soudure. Mâles ou femelles ou prise châssis femelle..... Net. **150**
Prise murale n° 5965 femelle. Net. **450**
Atténuateur « T » 6 - 10 - 20 - 30 db. (à spécifier)..... Net. **450**

Tous les prix indiqués sont **NETS POUR PATENTES** et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variations.
(TAXE LOCALE le cas échéant et **PORT EN SUS).**

IMPORTANT : Étant producteurs, nous pouvons indiquer le montant de la T.V.A.

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

Magasin d'exposition « TELEFEL », 25, boulevard de la Somme, Paris (17e)
Ouvert de 14 h. à 19 h. du lundi au samedi.

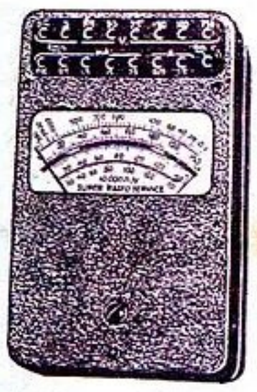
TABLE DES MATIÈRES 1957

	N°	page
AMATEURS — SURPLUS		
Alignement du R 61 et introduction aux « Comman transmitters »	114	51
Convertisseur BFO limiteur de parasites et S-mètre pour le FUG-16	119	21
Convertisseur à cristal pour la bande 4 mètres	113	54
Convertisseur à quartz pour le RM45 et le R61	111	44
Emetteur-récepteur FUG-16. RO1 - RO2 - RO3 - RO4 - RO5	112	35
Emetteur « 10WS »	121	39
Liaison convertisseur-récepteur-relais de récupération. Balayage automatique des bandes amateurs	115	35
Partie émission du FUG-16. (La)	117	35
Pratique du Q5'er	120	17
Récepteur allemand UK W	116	52
ALIMENTATION		
Alimentation pour oscillographe EZ80	116	51
Alimentation à vibreur 6 - 110 V ou 12 - 110 V 40 W	120	56
Chargeur d'accus	121	24
Chargeur d'entretien	114	43
Electro-piles pour postes-batterie	118	25
Etage de sortie de l'alimentation	115	47
Redresseur sec et son transformateur (Choix d'un)	120	55
Tension redressée	114	47
AMPLIFICATION		
Amplificateur pour mallette phonographique (V1 - V2 - V3)	119	52
Amplificateur basse fréquence préfabriqué (EF86 - ECC83 - EL84) (2)	116	56
Amplificateur BF mixte à lampes et transistors	118	13
Amplificateurs moyenne fréquence (Dépannage des)	122	55
Amplificateur miniature portatif (UF41 UL41 - UY41)	115	43
Amplificateur P-V. Micro de 10 W (EP86 ECL82 (3) - EZ80)	121	44
Amplificateur pour guitare	121	55
Amplifi a eur 10 Watts (ECC83 - ECC 82 - EZ80 - EL84)	122	25
Commentaires sur un poste à amplification directe	118	20
Etage préamplificateur	114	45
Hauts parleurs (Utilisation des)	122	66
Transformateur de sortie (Est-ce la mort du)	111	55
ANTENNES		
Antenne pour modulation de fréquence	119	18
Antenne de modulation de fréquence	111	39
ENREGISTREMENT — REPRODUCTION		
Electrophone 4 vitesses (EC82 - EL84 - EZ80)	117	45
Electrophone transportable (UBC81 - UL84 - UY92)	112	40
Electrophone 3 vitesses à changeur de disques automatique (UCL82 (4) - UY85 (2)	116	23
Magnétophone (Z729 - ECL82 - 6V4)	111	25
Magnétophone (Application intéressante)	116	42
Préampli pour magnétophone (EF85 - 6AU6 - EL84 - EZ80 - EM85)	122	47
Tourne-disques et tête de lecture ECC83	113	24
DIVERS		
Chasse aux trésors	120	37
Chauffage haute fréquence	111	53
Chauffage haute fréquence	113	37
Dépannage rationnel	112	52
Détecteur de radioactivité	122	30
Déte tion d hier et d'aujourd'hui	122	43
L'électronique et les voyages intersidéraux	122	35
Dispositif électronique pour l'allumage d'une lampe électrique	112	51
Haut-parleurs originaux	120	37
Temporisateur électronique PL5823	114	23
HAUTE FIDÉLITÉ		
Amplificateur haute fidélité 12 W (ECC81 - ECC83 - EL84 (3)	111	48
Haute fidélité et les vertus du montage symétrique (La)	118	9
Haute fidélité et relief acoustique	119	44
Problèmes de sonorisation (Solutions aux)	115	33
Survolteur-dévolteur économique	115	53
LAMPES ET TRANSISTORS		
Cellules photoélectriques	113	47
Lampes mortes « métal glass »	118	12
Semi-conducteurs (Faisons le point sur les)	111	21
Semi-conducteurs (Aube des)	112	17
Semi-conducteurs (Faisons le point sur les)	112	27
Semi-conducteurs (Pratique des)	113	17
Transistor détecteur à double choc d'accord PO-GO OC71 (2)	112	43
Thyratrons (Comment fonctionnent les)	122	63
Tube moderne à rayon cathodique	122	21
Tubes a rayons cathodiques	121	19
MONTAGES A TRANSISTORS		
Conseils pour les montages à transistors	113	51
Montage BF à transistors français (TJN2 TJN100 (3)	114	55
Récepteur à amplification directe à transistors (GFT44 - GFT20 - GFT32)	122	52
Récepteur équipé de trois transitors (OC71 (2) - OC72)	118	32
Récepteur à transistors OC71 (3)	114	46
Récepteur à transistors OC71 (4)	111	22
Récepteurs changeur de fréquence portatif à six transistors (OC44 - OC45 (2) OA79 - 2N191 - 2N188 (2)	116	35
Récepteur changeur de fréquence à huit transistors (OC45 (4) - OC71 (2) - OC72 (2)	116	29
MESURES (APPAREILS DE MESURE)		
Bases de temps d'un oscillographe ou d'un téléviseur (la synchronisation des)	115	19
Capacimètre automatique	112	25
Condensateurs (Pour l'essai des)	122	45
Compteur photo-électrique (6X4 3533 VR65)	117	49
Générateur basse fréquence	115	24
Générateur HF (ECH81 - 6BA6 - 6X4)	117	27
Mesure des selfs sans pont	117	52
Ponts de mesure R et C	120	53
Radio-contrôleur pour débutant	116	26
Voltmètre à lampes ECC40 - 6X4	112	47
Wobbulateur de télévision et de FM	111	15
RÉALISATIONS DIVERSES		
Adaptateur FM (ECC85 - 6U8 - EF80 (3) - EZ80 - 6AL7 - ECC82)	118	15
Adaptateur pour modulation de fréquence. ECC85 - EF85 (2) - 6AL5 - EZ80	111	56
Adaptateur FM (ECC85 - E 89 (2)	12	250
Adaptateur pour la réception des émissiins FM (ECC84 - ECC85 - EF85 (2) - EB91 - EM31)	120	40
Bi-lampe PO - GO sans condensateur variable (UF41 - UL41)	117	21
Bi-lampes toutes ondes UL41 - UF 41	116	40
Emetteur simple pour les bandes 40 et 20 mètres (6AK5 - EL84 (2)	122	59
Interphone sans commutation EF9 - EL3 AZ1	113	23
Monolampe secteur (UL41)	115	22
Oscilloscope (6BA62 - 6J6 - DG7-32 - 6X4 (2)	120	29
Poste auto radio (EF97 - ECH83 - EBF83 EF98 - OC72 - OC16)	116	38
Poste du débutant (3S4)	117	53
Récepteur détectrice à réaction (ECL80 PY82)	113	39
RÉCEPTEURS CHANGEURS DE FRÉQUENCE		
Récepteur monolampe (ECL80)	114	19
Récepteur miniature à deux lampes (UF41 UL41)	119	39
Changeur de fréquence à 2 lampes (UCH42 - UL41)	118	28
Changeur de fréquence 3 lampes (ECH81 EBF80 - ECL80 - EZ80)	112	21
Changeur de fréquence 3 lampes (EH81 EBF80 - ECL80 - EZ80)	113	43
Récepteur 4 lampes (ECH81 - 6BA6 - 6AV6 - EL84 - EM85 - EZ80)	112	29
Changeur de fréquence 4 lampes noval (ECH81 - EBF80 (2) - EL84 - EM34 - EZ80)	115	29
Changeur de fréquence 4 lampes (ECH81 EBF80 - EF86 - EL84 - EZ80 - EM34)	115	39
Récepteur 4 lampes alimentation tous courants (UCH81 - 12N8 (2) IL84 - UY82)	119	24
Récepteur 5 lampes (EL84 - EZ80 - EBF8 (3) - MF1 - ECH81)	114	31
Récepteur 5 lampes (ECH81 - EBF80 (2) - EL84 - EM34 - ECL80 - EZ80)	114	49
Récepteur AM-FM (EF85 - ECH81 (2) - EL84 (3) - EF89 - CZ32 - EABC80)	122	37
Récepteur AM-FM (EF89 - ECH81 - EBF80 EF86 - ECC83 - EL84 (2) - EZ81)	113	26
Récepteur AM-FM (EF80 - ECH81 - EF89 - EABC80 (2) - EL84 - EZ80	120	48
Récepteur 7 lampes (EF85 - ECH81 - EBF80 (2) - 1-2 12AU7 - EM34 - 5Y3GB - EL84 (2)	113	20
Récepteur à haute fidélité musicale (EF80 - ECH81 - EF89 - EABC80 - ECC83 - EL84 - 6ALC - 5Y3GB - ECC85 6U8 - EF80 (3)	114	26
Récepteur AM-FM (EBF80 - ECH81 - EF85 EABC80 - EM85 - E(C)L82 (3) - 5Y3GB)	121	31
RÉCEPTEURS PORTATIFS		
Récepteur portatif à alimentation batterie (DK96 - DF96 - DAF96 - DL96)	115	49
Récepteur portatif 4 lampes (DK96 - DF96 - DAF96 - DL96)	119	36
Récepteur portatif batterie (DK92-IAC6 DF91-1T4 - DAF91-1S5 - DL92-3S4)	116	47
Récepteur batterie 5 lampes (DF96 (2) - DK96 - DL96 - DAF96	117	23
TÉLÉVISION		
Appareils de mesure simples	117	39
Base de temps (Comment fonctionne une)	114	15
Commande automatique de fréquence et comparateur de phase en télévision	116	17
Caméra de télévison de 13 cm de long	116	33
Dépannage à l'aide de générateurs sinusoïdaux	119	41
Dépannage des amplificateurs moyenne fréquence	122	55
Dépannage de l'étage HF cascode	120	40
Dépannage et installation TV	114	40
Dépannage statique	116	43
Générateurs (Utilisation des)	118	29
Localisation de la panne	115	64
Neutrode (réglage du)	121	58
Le piège à ions (A quoi sert le)	117	17
Séparation des signaux de synchronisation	119	15
Synchronisation verticale en télévision	120	17
Téléviseur (Réalisez vous-même votre)	117	31
Téléviseur multicanal équipé d'un tube 54 cm (ECC84 - ECF80 - EF80 (4) - ECL80 - EL84 - EY82)	119	25
Téléviseur 43 ou 54 cm multicanaux (EBF(2) - EL84 (3) - EF80 - ECC82 (2) 6BQ6 - EY81 - EY86)	111	27
Télévision transatlantique	122	51

Vous pouvez vous procurer tous les numéros de **RADIO-PLANS** contenant tous les articles figurant ci-dessus en les demandant à votre marchand de journaux, ou commandez-les à **RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e^.** — N°s 98 à 108 : 60 F. — N°s 109 à 120 : 70 F. — N° 121 : 80 F. — Utilisez notre compte chèque postal : Paris 259-10.

UN CHOIX INCOMPARABLE
D'ARTICLES DE Ire QUALITÉ A DES PRIX SENSATIONNELS

SUPER RADIO SERVICE



Une réussite totale CHAUVIN-ARNOUX

Contrôleur universel miniature... 28 calibres.

Tensions : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 V = ∿. R 10.000 ohms.
Intensités : 0,15 - 1,5 - 15 - 75 mA 0,15 - 1,5 A = ∿.
Résistances : 2 ohms à 20.000 ohms, 200 ohms à 2 mégohms.
Alimentation par piles standard incorporées avec tarage, remise à zéro.

Boitier métallique équipage coaxial. Livré avec cordon et notice d'emploi. Dimensions : 140 × 90 × 30 mm. Poids : 360 gr. Franco..... **12.350**

MILLIAMPÈREMÈTRE A CADRE

Boitier nickelé. Lecture de 0 à 5 millis. Diamètre cadran : 50 mm. Collerette avec trous de fixation. Continu.
Prix franco..... **1.700**

Modèle en matière moulée avec collerette, graduation de 0 à 10 millis, cadran de 50 mm. Continu.
Prix franco..... **1.900**

VOLTMÈTRE UNIVERSEL, cadran de 50 mm, gradué de 0 à 250 volts, boîtier métal avec collerette (remise à zéro).
Prix franco..... **2.200**

MICROPHONE PIÉZO-ÉLECTRIQUE

Modèle table monté sur socle d'une stabilité parfaite, fidélité impeccable, raccordement par fiche coaxiale, rotule permettant une orientation appropriée. Article recommandé.
Franco métropole..... **9.400**

NOUVEAU MICROPHONE PIÉZO-CRISTAL

POUR VOS ENREGISTREMENTS

Fonctionne directement sur un poste de radio, vous permettant de passer des moments très agréables. Reproduction parfaite. Maniable et peu encombrant, 90 × 60 mm. Socle compris, livré avec câble. Franco métropole..... **3.900**

MICROPHONE SPEAKERS

Modèle miniature, cellule Piezo cristal grande fidélité ; peut fonctionner directement sur la prise PU de votre poste de radio. Diamètre 40 mm.
Recommandé
Franco..... **2.750**

MALLETTE ÉLECTROPHONE 3 VITESSES

Présentation de grand luxe 2 tons, couvercle comportant le HP haute fidélité détachable.

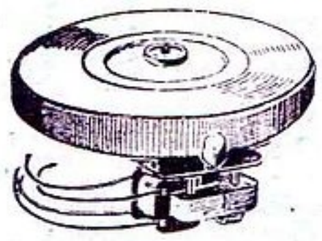
Équipée d'une platine Stare Menuet, saphir double réversible.

Changement de tonalité, dispositif de blocage pour le transport. Encombrement 360 × 310 × 160.

Prix except. **18.750**

L'AFFAIRE DU MOIS

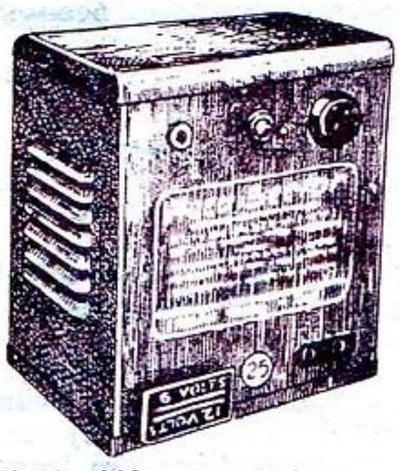
MOTEUR LORENZ TOURNE-DISQUES 3 VITESSES ASYNCHRONE



avec plateau feutrine muni d'un moteur silencieux.
Voltage 110-220 alternatif, 50 périodes. Changement de vitesses par levier indéréglable.
Prix Franco..... **3.200**

CONVERTISSEURS ACCU-SECTOR

Produisant un courant alternatif 50 périodes.

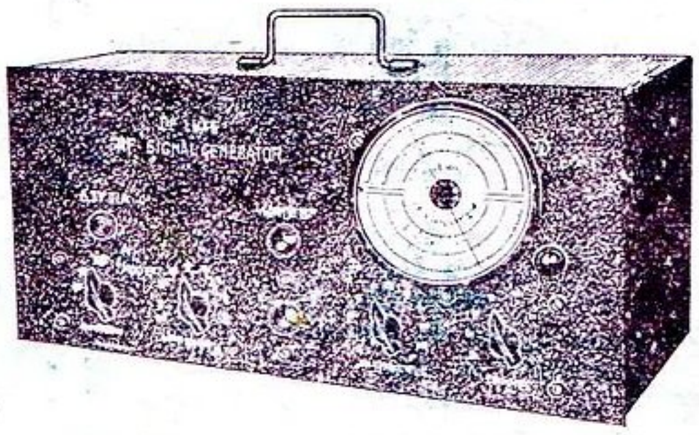


Type 25 W
puissance délivrée 25 watts (110 volts).
Fonctionne sur batterie 6 et 12 volts. Poids 2,750 kg.
Dim. : 130 × 150 × 180 mm.
Prix..... **10.950**

Type 40 W puissance délivrée 40 watts (110 volts).
Fonctionne sur batterie 6 et 12 volts.
Dim : 130 × 150 × 180 mm.
Prix..... **12.950**

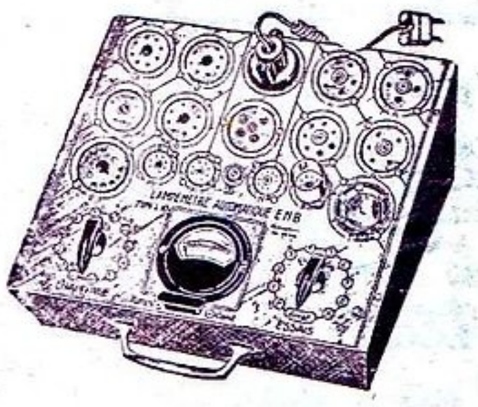
Type 100 W puissance délivrée 100 watts (110 volts).
Fonctionne sur batterie 6 et 12 volts. Dim. : 210 × 200 × 110 m/m
Prix..... **23.900**
(Port et emballage en sus.)

SIGNAL GÉNÉRATEUR



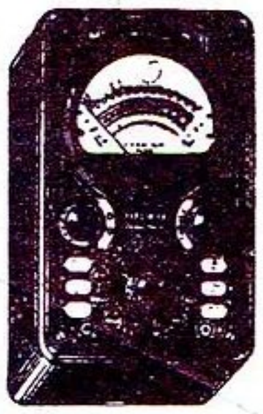
Permet toutes les mesures précises dans les limites des tolérances indiquées par le label.
★ Mesure de sensibilité d'un récepteur.
★ Relève de la courbe de sélectivité.
★ Gammes HF : 9 gammes dont 1 étalée pour la MF.
★ Degré de régulation de l'antifading.
★ Volume contrôle automatique.
★ Mesure du gain 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. Dimensions : 445 × 225 × 180. Poids : 7,500 kg. Prix. **32.650**
(Taxe locale ,port et emballage en sus.)

LAMPE-MÈTRE AUTOMATIQUE L 10



Permet l'essai intégral de toutes les lampes de Radio et de Télévision, européennes et américaines, pour secteur et batterie, anciennes et modernes, y compris Rimlock, Miniature et Noval. Tension de chauffage comprise entre **1,2** et **117 V.**
Une seule manette permet de soumettre la lampe successivement à tous les essais et mesures. Les résultats sont indiqués automatiquement par un milliampèremètre à cadre mobile avec cadrans à 3 secteurs : Mauvaise, Douteuse, Bonne. Fonctionne sur secteur alternatif **110** et **130 V.** Coffret pupitre dim. : 26 × 22 × 12.
Poids : 2 kg. Franco métropole..... **22.200**

MULTIMÈTRE MP. 30



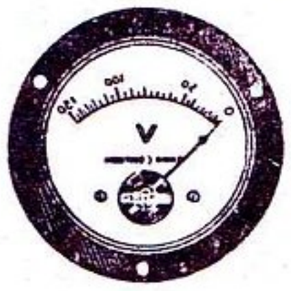
Contrôleur à 41 sensibilités à cadre mobile de grande précision, de 500 microampères.
Tensions continues et **alternatives** avec 1.000 Ω /V, 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 300 - 750 V.
Intensités continues et alternatives. 0 à 1 - 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 mA et 3 A.
Résistances en continu, avec pile incorporée, 0 à 5.000 Ω - 50.000 Ω - 500.000 Ω.
Résistances avec secteur alternatif 0 à 20.000 Ω - 200.000 Ω et 2 MΩ.
Capacités - 0 à 0,2 μ F - 2 μ F et 20 μ F.
Niveaux (outputmètre) 74 db en 6 gammes.
Présenté dans un solide coffret métallique, 20 × 12 × 6 cm. 1 kg. Prix franco..... **18.250**

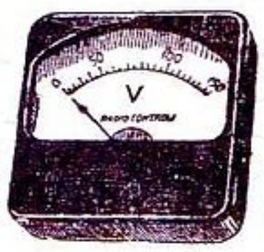
MULTIMÈTRE TYPE M 30

Contrôleur universel à 48 sensibilités ayant la présentation, les dimensions et le poids du M40, mais les performances électriques du MP30 ; toutefois, il possède, en sus de ce dernier, une possibilité de mesure des tensions continues avec une résistance interne de 2.000 Ω /V.
C'est l'appareil intermédiaire qui convient aussi bien pour le laboratoire que pour l'atelier. Franco. **21.800**

VOLTMÈTRES
SÉRIE INDIVIDUELLE

Type électromagnétique pour alternatif et continu. Présentation boitier noir. Diam. cadran : 60 mm.





	Série 22		Série 24	
0 à 6 volts.	Franco	**1.200**	Franco	**1.640**
0 à 10 volts.	—	**1.350**	—	**1.700**
0 à 30 volts.	—	**1.350**	—	**1.840**
0 à 60 volts.	—	**1.530**	—	**1.840**
0 à 150 volts.	—	**1.650**	—	**1.940**
0 à 250 volts.	—	**2.280**	—	**2.520**

AMPÈREMÈTRES

	Série 22		Série 24	
0 à 100 millis.	Franco	**1.600**	Franco	**1.930**
0 à 150 millis.	—	**1.600**	—	**1.930**
0 à 300 millis.	—	**1.530**	—	**1.900**
0 à 500 millis.	—	**1.380**	—	**1.890**
0 à 1 amp.	—	**1.320**	—	**1.670**
0 à 3 amp.	—	**1.320**	—	**1.670**
0 à 5 amp.	—	**1.320**	—	**1.670**
0 à 10 amp.	—	**1.375**	—	**1.730**

GÉNÉRATEUR H. F. « HETERVOC » CENTRAD

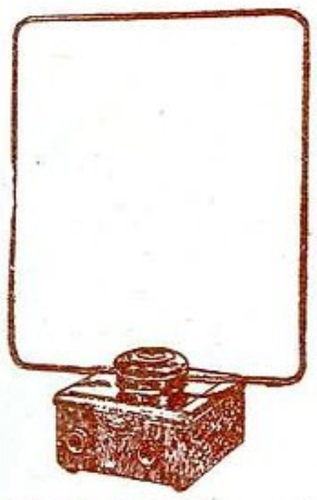
HÉTÉRODYNE miniature pour le DÉPANNAGE, munie d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz. Trois gammes plus une gamme MF étalée : GO de 140 à 410 Khz - 750 à 2.000 mètres - PO de 500 à 1.600 Khz - 190 à 600 mètres - OC de 6 à 21 Mhz. - 15 à 50 mètres. Une gamme MF étalée graduée de 400 à 500 K. Présenté en coffret tôle givrée. - Dimensions : 200 × 145 × 60.

Poids : 1 kg. Prix net franco métropole..... **11.200**
Bouchon adaptateur pour secteur 220 volts... **460**

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE, 160, rue Montmartre, Paris-2e - C.C.P. : PARIS 443-39. Téléphone : CEN. 41-32.

LES RÉALISATIONS MB SONT UNIVERSELLEMENT CONNUES PAR LEUR CONCEPTION, LEUR MONTAGE FACILE, LEUR TECHNIQUE MODERNE ET SURTOUT PAR LEUR PRIX AVANTAGEUX

Plans et Devis de chacune de ces réalisations contre 100 francs en timbres



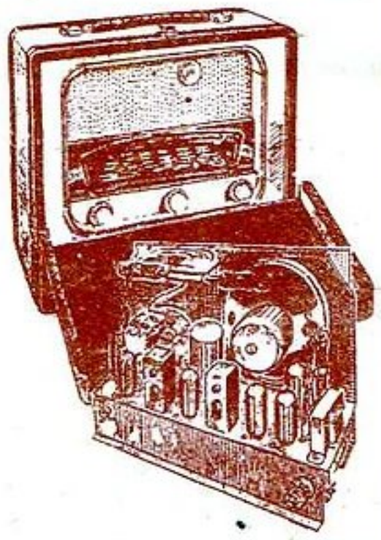
RÉALISATION RPL 791

CADRE ANTIPARASITES A LAMPE

L'ensemble complet en pièces détachées au prix exceptionnel

de	3.950
Taxes	112
Emballage	200
Port	300
	4.562

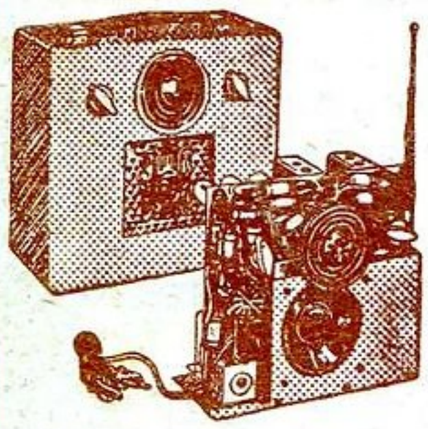
RÉALISATION RPL 711



Récepteur piles - secteur 6 lampes miniatures. 3 gammes avec cadre ferroxcube incorporé. Valise gainée avec grille et décor 270 × 160 × 240.

Prix	2.500
Ensemble cadran, CV, châssis	1.850
Jeu de bobinage avec 2 MF	2.300
Jeu de lampes 1T4, 1R5, 1T4, 1S5, 3S4, 117Z3. Prix	2.675
Pièces complémentaires avec piles	5.280
	14.605
Taxe locale, emballage, port métropole	991
	15.596

RÉALISATION RPL 541



RÉCEPTEUR PILES - SECTEUR PORTATIF

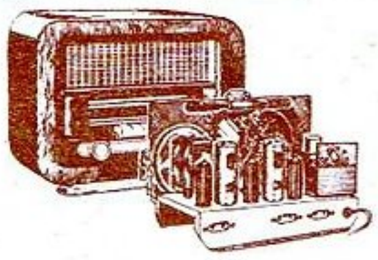
avec cadre et antenne télescopique 5 lampes miniatures. Dimensions du coffret : 250 × 230 × 110 mm.

DEVIS

Valise gainée avec poignée et châssis.

Prix	2.400
Jeu de bobinages P3 avec MF	2.450
Haut-parleur T10, PB10 avec transfo	2.200
Cadran et CV 2 × 490	1.210
Jeu de lampes : 1R5, 1T4, 1S5, 3Q4, 3S4	2.910
Pièces complémentaires	4.670
Jeu de piles	1.625
	17.465
Taxes 2,82 %. Port et emballage	985
	18.450

RÉALISATION RPL 761



à clavier cadre incorporé, alternatif,

Coffret décor (dimensions 300×170×230 m/m), châssis, caches et CV	4.600
Ensemble bobinage, clavier, avec cadre et fil	3.375
Jeu de lampes : ECH81 - EBF80 - ECL80 - EZ80.	2.175
Haut-parleur	1.500
Avec neuf pièces détachées complémentaires	3.200
	14.850
Taxes 2,82 % + Emballage + Port	969
	15.819

RÉALISATION RPL 451

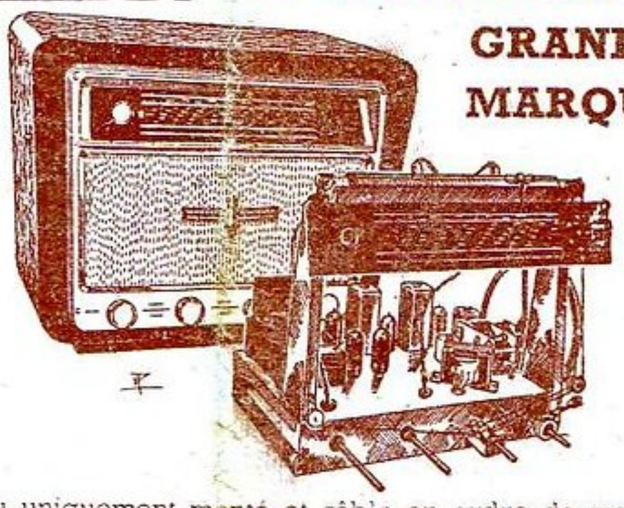
MONOLAMPE plus VALVE Détectrice à réaction. PO-GO

L'ensemble des pièces détachées y compris le coffret ... 5.870

Taxes 2,82 % port et emballage métropole ... 580

6.450

SANS PRÉCÉDENT **UN RÉCEPTEUR DE GRANDE MARQUE**



Vendu uniquement monté et câblé en ordre de marche. Prévu pour fonctionner sur secteur alternatif entre 115 et 240 volts, 4 gammes dont une OC et une BE :

- PO 184 à 575 mètres.
- GO 955 à 2.000 mètres.
- OC 16 à 51 mètres.
- BE 40 à 51 mètres.

Prise PU et prise HP supplémentaire.

Equipé de 6 lampes Noval : ECH81 - EF93 - EBF80 - EZ91 - EL90 - EM34.

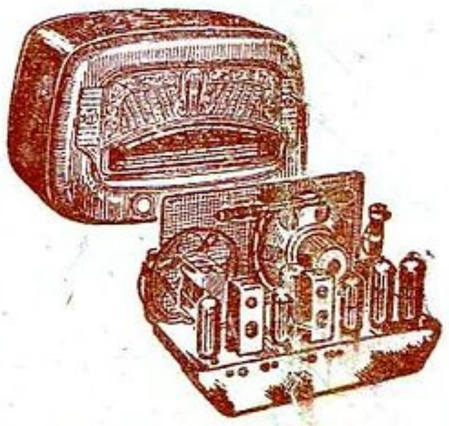
Le châssis, complet avec lampes et HP, réglé en ordre de marche, 4 gammes PO-GO-OC-BE ... 15.900

Modèle colonial. Le châssis complet avec lampes, HP, réglé en ordre de marche, comportant PO - OC1 - OC2 - BE1 - BE2 ... 15.900

L'ébénisterie bois verni, percée pour l'un des châssis ci-dessus, de grand luxe avec décor : dimensions 510 × 230 × 370 ... 3.000

Ajoutez à ces prix : T. locale, port et emballage ... 1.550

RÉALISATION RPL 671

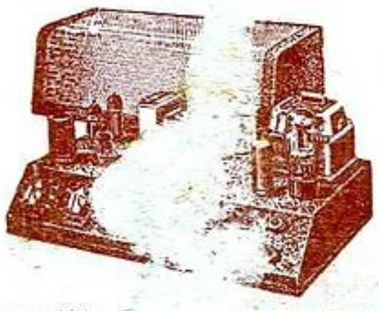


RÉCEPTEUR TOUS COURANTS A CADRE INCORPORÉ 4 lampes Noval + valve

Ensemble coffret matière moulée avec cadran CV et châssis

Prix	4.380
Jeu de bobinages 4 g. avec cadre.	2.280
Haut-parleur 10 cm avec transfo	1.900
Jeu de lampes : ECH81 - EBF80 - EF85 - PL82 PY82	2.760
Pièces détachées diverses et complémentaires.	2.595
	13.915
Taxes 2,82 %. Emballage. Port métropole	840
	14.755

RÉALISATION RPL 731 AMPLIFICATEUR



Micro-PU de 12 watts équipé de 5 lampes Noval.

Devis

Coffret avec châssis nouveau modèle.	5.550
Jeu de lampes ECC82-ECC83-EL84-E[illegible]	3.175
Transfo d'alimentation	2.950
Pièces détachées diverses	6.615
	18.290
Haut-parleur 28 cm AP avec transfo	8.100
	26.390
Taxes 2,82 %. Emballage et port métropole	1.690
	28.080

RÉALISATION RPL 821

Amplificateur miniature portatif 3 lampes Rimlock tous courants.

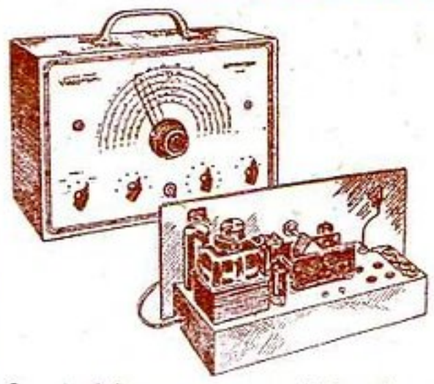
Coffret gainé.

Dimensions 200 × 130 × 105 mm.

Muni d'une poignée.

L'ensemble complet, y compris lampes et haut-parleur. Franco métropole ... 9.395

RÉALISATION RPL 781



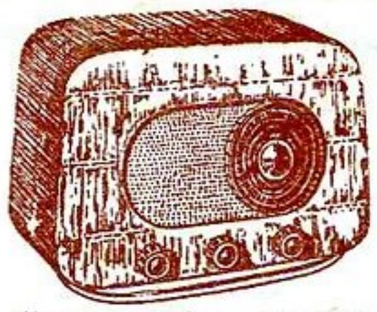
Hétérodyne HF

3 lampes alternatif.

Coffret métal avec plaque gravée, poignée. Dimensions : 370 × 230 × 140 mm

Prix	4.570
Jeu bobinage avec self de choc	1.690
Jeu de lampes EF42-EF41-GZ41	1.450
Pièces complémentaires	7.367
	15.077
Taxes 2,82 %. Emballage. Port	1.055
	16.132

RÉALISATION RPL 651



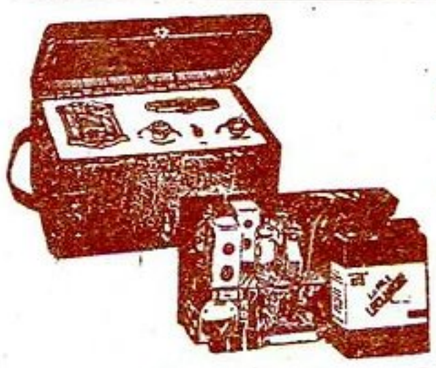
Récepteur tous courants

Rimlock 4 lampes à amplification directe.

Ébénisterie avec gainage d'une grande nouveauté.

Dim. : 260 × 110 × 180	1.850
Châssis CV - Cadran. Bobinage	1.780
Haut-parleur avec transfo 8 cm	1.400
Jeu de lampes UF41-UAF42-UL41-UY41	1.765
Pièces détachées complémentaires	1.650
	8.445
Taxes 2,82 %	238
Emballage et port métropole	380
	9.063

RÉALISATION RPL 561 PORTATIF PILES PO - GO



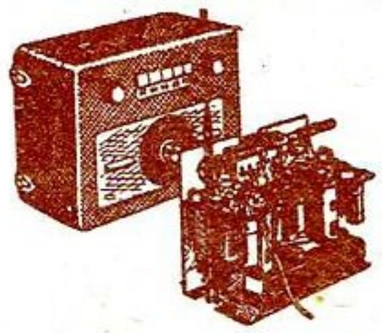
4 LAMPES MINIATURE

Cadre ferroxcube incorporé. Dim. 200 × 100 × 135 mm. Coffret gainé avec poignée. L'ensemble complet des pièces avec piles 67 et 1,5 volts ... 12.265

Taxes 2,82 %, emballage et port métropole ... 745

13.010

RÉALISATION RPL 741



PILES-SECTEUR

5 lampes à clavier avec cadre incorporé et antenne télescopique.

Mallette gainée 250 × 130 × 190 et châssis	3.490
Jeu de lampes : DK92 - 1T4 - 1S5 - 3S4 - 117Z3. Net	2.200
Jeu de bobinages avec 2 MF et cadre	3.375
Haut-parleur avec transfo	1.850
Pièces détachées complémentaires et piles	6.505
	17.420
Taxes 2,82 %. Emballage et port métropole	1.041
	18.461

RÉALISATION RPL 501 CHARGEUR D'ACCUS

6 et 12 volts

UN EXCELLENT CHARGEUR D'ACCUS AUTO pour fonctionner sur secteur 110 et 250 volts et charger les batteries 6 et 12 volts.

Facile à monter.

Livré en pièces détachées avec accessoires et plan de câblage.

L'ensemble complet	5.900
Taxes 2,82 %	167
Emballage et port métropole	390
	6.457

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 8 HEURES 30 à 12 HEURES ET DE 14 HEURES à 18 HEURES 30

MÉTRO BOURSE — 160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2e) — Face rue St-Marc.

ATTENTION : Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-38. Pour toute commande ajouter taxes 2,82%, port et emballage.

TRANS-PRESSE.

570.930. — Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux. — 11-57