

radio plans

XXVII^e ANNÉE
PARAIT LE 1^{er} DE CHAQUE MOIS
N° 148 — FÉVRIER 1960
1.20 NF
Prix au Maroc : 138 FM

Dans ce numéro :

Réception FM :
La démodulation

★
Récepteur
et appareils de mesures
en télécommande

★
Vérification et amélioration
des antennes TV

★
Amplificateurs
à courant continu

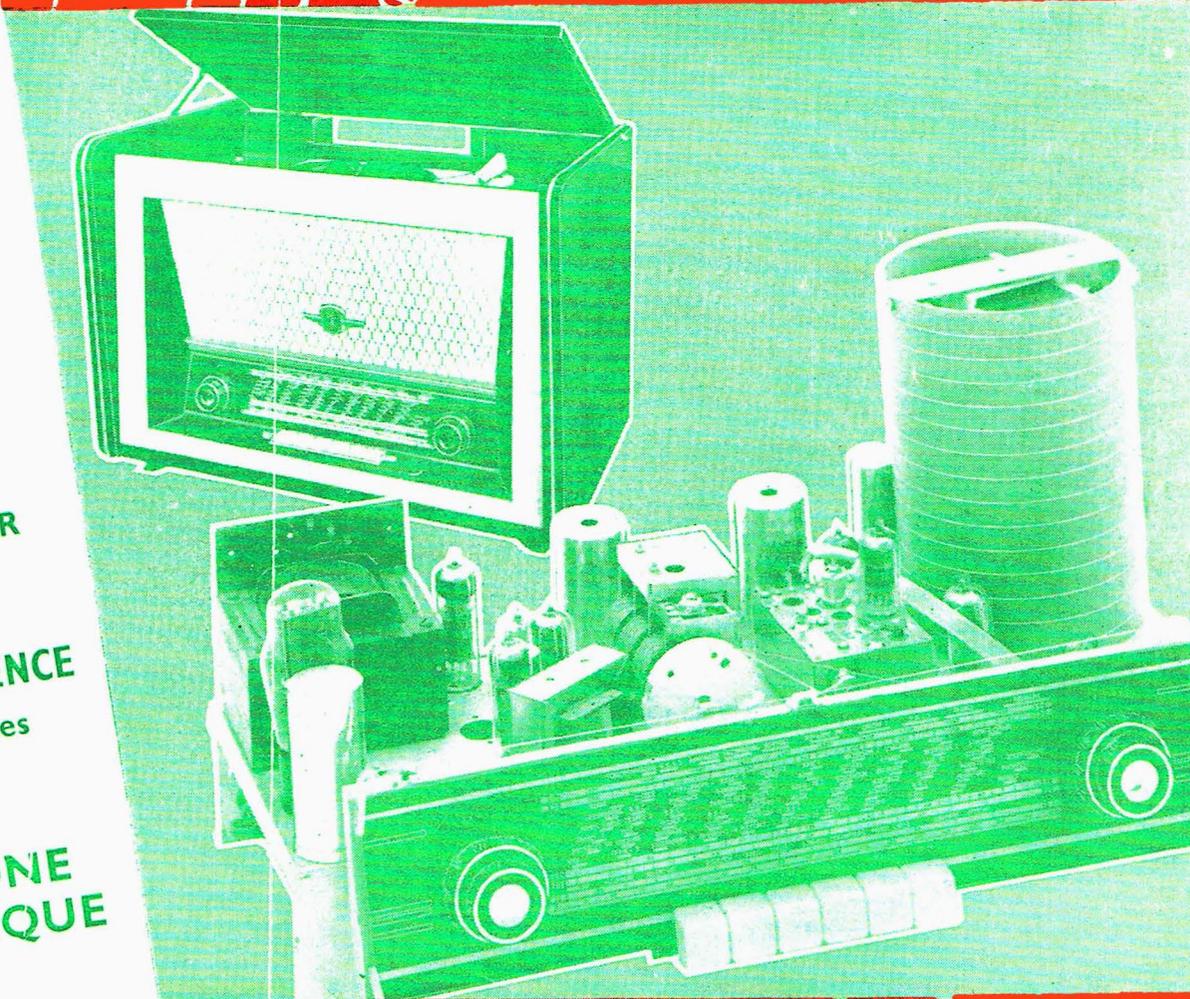
★
Réalisation d'un posemètre
à cellule photo-voltaïque

et

LES PLANS
EN VRAIE GRANDEUR
d'un
RÉCEPTEUR
CHANGEUR de FRÉQUENCE
équipé avec 4 lampes
+ la valve

d'un
ÉLECTROPHONE
STÉRÉOPHONIQUE
et de ce...

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



RETRONIK.FR

...RÉCEPTEUR AM-FM
à ampli BF bicanal

TRÈS IMPORTANT : NOS ANCIENNES ANNONCES SONT TOUJOURS VALABLES

2 SÉLECTEURS ULTRA-MODERNES, SÉLECTEUR PAS A PAS Western Electric U.S.A. de grande précision. Fonctionne sur 6 et 12 V continu. 22 positions, 5 circuits en 2 secteurs permettant d'innombrables combinaisons. Valeur 200 NF. Prix..... **30.00 NF**

SÉLECTEUR « PAS A PAS » Western Electric U.S.A., fonctionne sur 4,5 V et 6 V continu. 10 positions, 10 circuits commandés par 2 relais, 1 relais actionnant le sélecteur. Un relais de remise à zéro. Valeur 100 NF. Prix..... **18.00 NF**

RELAIS TEMPORISÉ type B1 « Western Electric U.S.A. », fonctionne sur 4,5, 6 et 12 V continu. 1 contact travail et 1 contact repos. Temporisation réglable de 1/10 de seconde à 2 secondes. Condens. de 150 à 200 millis. Rés. 20 ohms. Valeur 45 NF. Prix..... **12.00 NF**

RELAIS TEMPORISÉ B2 « Western Electric U.S.A. » identique au précédent. Temporisation de 1/10^e de seconde à 1/2 seconde. Valeur 45 NF. Prix..... **10.00 NF**

RELAIS « Western Electric U.S.A. », type D. Fonctionne sur 4,5 V, 6 et 12 V continu. Condens. de 40 à 60 millis. 2 contacts travail. Valeur 25 NF. Prix..... **7.00 NF**

PROFESSIONNELS
Moteur de magnétophone professionnel très haute précision marque PAPT. Germany 110-240 V. Alt. 50 p/s 20 W. 1.320 t/m. Ventilateur de refroidissement. Recommandé. Valeur 140 NF. Prix..... **65.00 NF**

Amateurs - Bricoleurs - Chercheurs TRÈS BELLE AFFAIRE
200 ENSEMBLES RAGONOT montés sur socle comprenant 1 moteur entrée 27 V, 12 amp. 1/3 CV, une génératrice sortie 117 V alternatif 400 PS, 0,8 amp. permettant l'allumage de 4 lampes d'éclairage de 25 W ; 2 relais, 2 contacts travail, 20 amp., 1 redresseur sélénium 110 V, transfos, condensateurs, etc... Dim. 400 x 190 x 120 mm Poids : 12 kg. Valeur 300 NF. Prix..... **30.00 NF**

MOTEUR ÉLECTRIQUE « RAGONOT » miniature, fonctionne sur 12 V continu. Vitesse 3.000 TM, convient pour télécommande ou ventilateur de chauffage ou refroidissement. Dim. : 80 x 50 mm. Poids : 460 gr. Prix..... **12.00 NF**

MOTEUR ÉLECTRIQUE UNIVERSEL « RAGONOT » miniature, fonctionne sur 6 V alt. et continu, vitesse 3.000 t/m sur 12 V alt. et continu, vitesse 5.000 t/m. Véritable petite merveille, convient tous usages. Dim. : 75 x 60 mm, Poids 600. gr.... **15.00 NF**

Selsyne répéteur « Alstom »
Corps moteur en bronze. Fonctionne sur 110 V alternatif 50 PS. Grande puissance pour commande à distance ou télécommande. Dimens. : 150 x 120 mm. Valeur 200 NF. Prix.. **35.00 NF**

300 MOTEURS U.S.A. AC DIEHL MFG-C^o 110-130 V alter. 1/40 CV 3.000 t/m. Marche avant et arrière, par simple commut. 2 condens. de 4 MF 500 V en parallèle. Axe de sortie de 8 mm. 4 pieds de fixation. Super-silencieux. Complet avec condensateurs et schéma. Dim. : 160 x 110 mm.. **32.00 NF**

HP SUBMINIATURE « General Electric », Diam. 45 mm, type dynamique 60 ohms, convient pour poste à piles-transistors et comme microphone HF. Prix..... **8.50 NF**

HP SUBMINIATURE « Galvin U. S. », Diam. 63 mm, type dynamique 3,5 ohms, convient pour poste à piles-transistors et microphone HF. Prix..... **12.00 NF**

APPAREILS DE SÉCURITÉ INDISPENSABLES POUR VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES.
MULTI-INTERRUPTEUR-DISJONCTEUR U.S.A. WESTINGHOUSE Reçoit le secteur 110-240 V et le distribue sur 4 lignes différentes, ligne par ligne. Il est muni de 4 interrupteurs-disjoncteurs bilame, chacun étant réglé à 15 ampères-service. Les 4 interrupteurs-disjoncteurs peuvent être montés en parallèle pour obtenir une intensité de 30, 45, 60 amp. Il y a 10 combinaisons possibles de distribution de courant. Livré avec schéma de branchement des diverses combinaisons. Boîtier blindé avec système de fixation. Emballage d'origine. Dimensions : 290 x 75 x 95 mm. Valeur 150 NF. Prix..... **22.00 NF**

MULTI-INTERRUPTEUR-DISJONCTEUR U.S.A. Mêmes caractéristiques que le précédent, mais comporte 2 interrupteurs-disjonct. recevant le secteur 110-240 V et le distribuant sur 2 lignes. Chaque interr. réglé à 15 amp. Les 2 pouvant être montés en parallèle pour obtenir 30 amp. Dimensions : 150 x 100 x 70 mm.... **12.00 NF**

Conservez votre batterie, « chargez-la » avec nos ensembles **ONTARIO.** Construisez en 20 minutes sans connaissances spéciales votre chargeur pour batteries de 1,2 V à 24 V. Matériel de classe professionnelle pratiquement inusable. « 30.000 appareils en service ».
Redresseur PV2, 1,2-2 V, 0,6 amp. Prix..... **6.00 NF**
Redresseur Type A, 2-4 V, 1,2 amp. Prix..... **7.60 NF**
Redresseur Type B, 6-12 V, 2,4 amp. Prix..... **18.50 NF**
Redresseur Type C, 6-12 V, 4 amp. Prix..... **25.00 NF**
Redresseur Type D, 6-12 V, 6 amp. Prix..... **35.00 NF**
Redresseur garage, Type E, 6-12-24 V, 4 amp. Prix..... **49.00 NF**
Redresseur garage, Type F, 6-12-24 V, 6 amp. Prix..... **69.00 NF**
Transfo PV2, 110-235 V, 1V, 2-2 V, 0,6 amp. Prix..... **8.50 NF**
Transfo type A, 110 à 235 V, 2-4 V, 1,2 amp. Prix..... **12.50 NF**
Transfo Type B, 110 à 235 V, 6-12 V, 2,4 amp. Prix..... **15.80 NF**
Transfo Type C, 110 à 235 V, 6-12 V, 4 amp. Prix..... **19.20 NF**
Transfo Type D, 110 à 235 V, 6-12 V, 6 amp. Prix..... **22.00 NF**
Transfo Type E, 110 à 235 V, 6-12-24 V, 4 amp. Prix..... **33.00 NF**
Transfo Type F, 110 à 235 V, 6-12-24 V, 6 amp. Prix..... **39.00 NF**
Cordon secteur avec fiche. **0.75 NF**
Cordon batterie « Spécial ». Long. 2 m. Prix..... **1.20 NF**
Pinces spéciales à mâchoires. **0.90 NF**
Les deux. **0.16 NF**
Douille de fiche banane. **0.10 NF**
Cavalier div. de tension. **0.30 NF**
Fil câblage 20/10. Le m.... **0.30 NF**
Ampèremètre de contrôle ONTARIO. 0 à 10 amp..... **9.00 NF**

Accumulateur Cadmium Nickel « SAFT » 1,2 V - 200 amp., grosse capacité avec borne d'accouplement pour tous voltages. H. : 280 mm, L. : 140 mm, E. : 150 mm, Poids 9 kg. Valeur 150. Prix **40 NF**
Accumulateur Cadmium Nickel « SAFT », 1,2 V 270 amp., grosse capacité avec borne d'accouplement permettant tous voltages. Dim. : H. 350 mm, L. 150 mm, E. 150 mm. Poids 12 kg. Valeur 200. Prix..... **50.00 NF**
Accus « RAF » au plomb, 2 V, 20 amp. Dim. 165 x 85 x 65 mm. Poids 1.800 kg. Prix..... **10.00 NF**
Accus « Pritchett London » au plomb, 2 V, 16 amp. Dim. : 180 x 100 x 50 mm. Poids 1,750 kg..... **8.00 NF**
Toutes nos batteries sont absolument garanties 1 an.

ENSEMBLE FERROXCUBE avec bobines PO-GO.
Monté sur trolitul et axe. Les deux mandrins ferroxcube isolés sur stéatite. Plaque de fixation métal. Orientable à volonté. Prix..... **6.60 NF**

ENSEMBLE CADRE FERROXCUBE PO-GO grand isolement sur stéatite, grille de protection. Plaque de fixation, fils de spirite. Orientable à volonté. Prix : 7 NF. Les deux pièces.. **10.00 NF**

DES BATTERIES DE CLASSE

Le fameux accumulateur Cadmium-Nickel. Tous services. **Subminiature.** « BB - LTD - London » 1,2 V - 7 ampères. Blindé, recouvert d'une couche d'émmail évitant tous courts-circuits. **Reversibles** à volonté. Borne d'accouplement pour tous voltages. Dim. 80 x 70 x 23. Poids 390 gr. **9.25 NF**
Décrit dans le H.-P. n° 1.022 de déc. 1959.
Accumulateur Cadmium-Nickel miniature 1,2 V - 10 amp. « DEACUS », avec borne d'accouplement permettant tous voltages. Dim. 130 x 45 x 20 mm. Poids 250 gr. Prix..... **8.00 NF**

2 Batteries Alcabloc « SAFT »

Sécurité et puissance exceptionnelles, insensibilité totale aux incidents d'exploitation tels qu'insuffisance de charge, courts-circuits, surcharge, etc. Durée de service fantastique, démarrages très puissants. **Batterie 12 V 350 amp.** Intensité de pointe 350 amp. Service normal 70 amp. Long. 410 mm, larg. 174 mm, haut. 238 mm. Poids 33 kg. Valeur 600. Prix **180 NF**

Batterie 12 V 500 amp. Intensité de pointe 500 amp. Service normal 85 amp. Long. 508 mm, larg. 206 mm, haut. 238 mm. Poids 46 kg. Valeur 870. Prix **210 NF**
Toutes nos batteries sont garanties 1 an.

Accumulateur Cadmium Nickel « SAFT » 1,2 V - 200 amp., grosse capacité avec borne d'accouplement pour tous voltages. H. : 280 mm, L. : 140 mm, E. : 150 mm, Poids 9 kg. Valeur 150. Prix **40 NF**
Accumulateur Cadmium Nickel « SAFT », 1,2 V 270 amp., grosse capacité avec borne d'accouplement permettant tous voltages. Dim. : H. 350 mm, L. 150 mm, E. 150 mm. Poids 12 kg. Valeur 200. Prix..... **50.00 NF**
Accus « RAF » au plomb, 2 V, 20 amp. Dim. 165 x 85 x 65 mm. Poids 1.800 kg. Prix..... **10.00 NF**
Accus « Pritchett London » au plomb, 2 V, 16 amp. Dim. : 180 x 100 x 50 mm. Poids 1,750 kg..... **8.00 NF**
Toutes nos batteries sont absolument garanties 1 an.

ENSEMBLE FERROXCUBE avec bobines PO-GO.
Monté sur trolitul et axe. Les deux mandrins ferroxcube isolés sur stéatite. Plaque de fixation métal. Orientable à volonté. Prix..... **6.60 NF**

ENSEMBLE CADRE FERROXCUBE PO-GO grand isolement sur stéatite, grille de protection. Plaque de fixation, fils de spirite. Orientable à volonté. Prix : 7 NF. Les deux pièces.. **10.00 NF**

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT EN NOUVEUX FRANCS (1 NF = 100 F)

NOUVELLE AFFAIRE

4 types de bandes magnétiques **super choix SONOCOLOR** 1^{er} choix. Type professionnel, 55 microns, longueur 1.080 m. Valeur 79 NF.

Prix..... **30.00 NF**
Type normal 50 microns. Longueur 1.080 m. Valeur 76 NF. Prix..... **28.00 NF**
Type longue durée 40 microns. Longueur 1.080 m. Valeur 80 NF. Prix..... **32.00 NF**
Type double durée 26 microns. Longueur 1.080 m. Valeur 85 NF. Prix..... **35.00 NF**
Toutes ces bandes sont **double piste**, diam. standard 6,36 mm bobinées sur noyaux très faciles à rebobiner.

BOBINES VIDES INDÉFORMABLES STANDARD

Type A1. ø 100 mm. pièce **1.60 NF**
Les 5..... **7.00 NF**
Type A2. ø 127 mm. pièce **2.30 NF**
Les 5..... **10.00 NF**
Type B. ø 180 mm. pièce **2.80 NF**
Les 5..... **12.50 NF**
Type C. ø 147 mm. pièce **2.70 NF**
Les 5..... **12.00 NF**
Cette bobine convient pour « GRUNDIG ».

SUPPORT « MAST-BASE » MP22 U.S.A. A 3 positions réglables type ARMÉE - POLICE. Isolement spécial. Valeur 70 NF. Prix..... **15.00 NF**

Support « MAST-BASE » MP48 U.S.A. fixe, type ARMÉE - POLICE. Grand isolement. Valeur 120 NF. Prix..... **29.00 NF**
Antenne fouet 5 brins pour MAST-BASE ci-dessus. Prix **45.00 NF**

MANIPULATEURS TYPE N° 1

(made in Eng.). Monté sur socle bakélite, double contact au tungstène réglable. Bras en bakélite. Dim. 120 x 50 mm... **5.00 NF**
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 x 50 mm. Prix..... **7.50 NF**
TYPE N° 3. Manipulateur « Siemens » de faible encombrement. Utilisation à double position. Contacts en argent réglables. Dim. : 90 x 30 mm..... **3.50 NF**

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 x 90 x 80) 3 touches. Prix..... **3.50 NF**
TYPE B (130 x 110 x 80) mm. 4 touches. Prix..... **4.25 NF**
TYPE D (130 x 240 x 80) 10 touches. Prix..... **8.75 NF**

Le plus simple, le plus pratique **TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE TYPE SET MK. 11.** (Made in England Royal Army). Appel par magnéto, sonnerie incorporée, combiné métré, écoute de haute qualité. Fonctionne avec pile 4,5 V standard. Appel indifféremment d'un poste à l'autre. Dim. : 250 x 160 x 140. Poids : 4,5 kg. La pièce..... **97.00 NF**
Câble téléphonique 2 conducteurs, spécial campagne, 7 conducteurs acier, 1 conducteur cuivre. Le mètre..... **0.16 NF**



Prix..... 19.00 NF



Prix..... 10.00 NF

ultra-sensible, magnétique. Utilisation directe pour émission. Reproduction. Haute fidélité. Contacteur arrêt-marche. Impédance 5 ohms. Prix..... 9 NF



Prix..... 9.50 NF



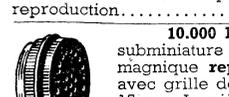
sur pied de table, reproduction impeccable. Fonctionne directement sur la prise PU de votre poste. Complet avec notice fil et fiche..... 23.85 NF



Prix..... 15.90 NF



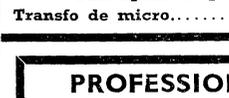
Prix..... 40.80 NF



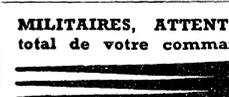
Prix..... 24.00 NF



Prix..... 15.50 NF



Prix..... 2.150 NF



Prix..... 3.25 NF

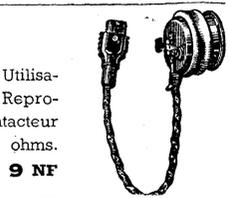


Prix..... 3.75 NF

COMBINÉ (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. 12.00 NF

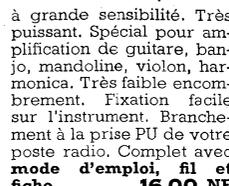


MICROPHONE MAGNÉTIQUE « Royal Navy », Haute fidélité, grande reproduction, avec interrupteur. Cordon 6 conducteurs dont 4 prévus pour branchement de casque. Prix..... 11.00 NF



MICROPHONE T17 US à manche avec interrupteur par poussoir, type professionnel. Valeur 60 NF Prix 9.50 NF

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..... 16.00 NF



MICRO PIÉZO-ÉLECTRIQUE « BABY » à main. Très sensible. Reproduction impeccable. Fonctionne directement sur la prise PU de votre poste. Complet avec notice et fiche..... 15.90 NF

MICRO MAGNÉTOPHONE « Ronette piézo » HP embout spécial..... 40.80 NF

MICROPHONE PIÉZO-CRISTAL « Ronette », ultra-sensible, très haute fidélité, type professionnel. 24.00 NF

PASTILLE MICROPHONIQUE PIÉZO-CRISTAL « Ronette », même qualité que le micro ci-dessus. Prix..... 15.50 NF

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

10.000 MICROS CHARBON subminiature HMK-A. Grande sensibilité, magnétique reproduction. Type à encastrier avec grille de protection. Dimensions : 35 x 13 mm. La pièce..... 4.00 NF

MICROPHONE ROYAL ARMY à grenaille grande sensibilité. Membrane en aluminium spécial très mince avec grille de protection. Montage robuste. Encombrement réduit. Diamètre 60 mm. Epaisseur totale 25 mm. Prix..... 3.25 NF

Prix spéciaux par quantité. Transfo de micro..... 3.75 NF

AFFAIRE DU MOIS

Émetteur-Récepteur VHF SCR-522. Gamme des 144 Mc/s. (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1022, 1023.) Légèrement détérioré volontairement par l'administration, mais facilement réparable. Livré avec lampes. Boîtes de cde et commutatrice. Valeur : 1250 NF. 200 NF

3 RÉCEPTEURS A LA PORTÉE DE TOUS

Très faciles à construire soi-même sans connaissances spéciales avec nos schémas très simples et explicites. Peuvent être construits même par des enfants de 8 ans.

RÉCEPTEUR CR-I. — L'ensemble complet en pièces détachées comprenant 1 Bobinage PO-GO - 1 Contacteur PO-GO - 1 CV 500 cm - 1 Diode germanium - 3 Condensateurs - 1 m. Câblage - 1 m. Soudure - 4 Douilles - 4 Bananes - 1 Bouton - 1 Ecouteur sensible - Un coffret portable. Dimensions : 160 x 130 x 40 mm..... 19.95 NF

RÉCEPTEUR CR-II. — L'ensemble complet en pièces détachées comprenant : 1 Bobinage PO-GO, G56 à noyau Plongeur ferrocube réglable supprimant le CV - 1 Cont. PO-GO - 1 Diode germanium - 4 Condensateurs - 4 Douilles - 4 Bananes - 2 Boutons - 1 m. câblage - 1 m. Soudure - 1 Ecouteur sensible - 1 Coffret portable. Dimensions : 160 x 130 x 140 mm..... 2.190 NF

RÉCEPTEUR CR-III. — Transistors. L'ensemble complet en pièces détachées comprenant : 1 Bobinage PO-GO, G 56 à noyau plongeur ferrocube réglable, supprimant le CV - 1 Cont. PO-GO - 1 Westector - 1 Transistor et son support - 1 Pile 4,5 V - 1 Résistance - 3 Condensateurs - 4 Douilles - 4 Bananes - 2 Boutons - 1 m. Câblage - 1 m. Soudure - 1 Ecouteur sensible - 1 Coffret portable. Dimensions : 160 x 130 x 140 mm..... 43.00 NF

ALIMENTATION STABILISÉE POSTE TRANSISTORS

(Décrite dans le « Haut-Parleur » n° 1022.) Construisez une alimentation Secteur qui remplacera votre pile dans votre Récepteur à transistors. « Economie ». Même encombrement. Dimensions : 80 x 62 x 50 mm. Ensemble comprenant : 1 Transfo - 2 Diodes OASO - 3 Redresseurs - 5 Résistances - 1 Plaquelette - 3 Polarisation - 1 m. Câblage - 1 m. Soudure - 1 m. fil sect. - 1 Fiche mâle. Très simple à construire sans connaissances spéciales. Livré avec schéma..... 29.80 NF

NOUVEAUTÉS CIRQUE-RADIO

TÉLÉPHONE A TRANSISTORS. — Très simple avec appel comprenant 4 micros écouteurs, permettant des liaisons de 1 km sans pertes. Très puissant. Fonctionne avec 1 pile standard de 4,5 V. L'ensemble comprenant : 1 Transistor OCT2 et support - 4 Micros-écouteurs - 2 Inverseurs - 4 Douilles - 4 Bananes - 3 Résistances - 2 Polarisation - 3 Relais - 1 Pile - 2 m. Câblage - 1 Barrette - 1 m. Soudure - 12 Vis et écrous. Livré avec schéma..... 49.60 NF

(Décrit dans le HP N° 1022.)

Campeurs, Scouts et toutes industries construisent un téléphone portable de poche très pratique et très sensible. Construction très simple, sans connaissances spéciales à la portée de tous. L'ensemble, livré avec schéma, comprenant 2 écouteurs R.A.F., 2 Microphones HMK.A. ● 1 Pile de poche Standard 4,5 V. Absolument neuf en emballage d'origine. Poids total : 300 g. Les 5 pièces. Prix..... 28.50 NF

Liaison fil 3 conduc. Le m... 0.35 NF

(Décrit dans le H.-P. du 15 février 1958.)

TÉLÉPHONE simplifié à l'aide de « Micro-écouteurs Mouchards » à grande sensibilité. Aimant au cobalt. Reproduction très nette. Branchement direct par 2 simples fils. Fonctionne sans l'aide d'énergie quelconque. Liaison de 10 à 150 mètres. Les 2 Micro-écouteurs 16.00 NF

Fil 2 conducteurs, le mètre..... 0.20 NF

ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS ZC1, MK11 « New-Zealand »

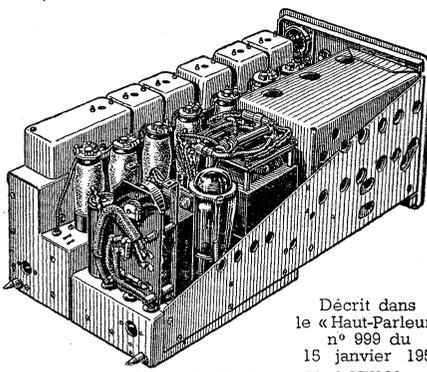
Comportant 11 lampes américaines standard : 1-6K6G, 1-6Q7Q, 7-6U7C, 2-6V6G. ● 3 gammes 2 Mc/s = 150 m - 4 MC - 75 m 8 Mc/s = 37,5 m. Puissance 2 W ● Cet appareil comporte une quantité fantastique de matériel tropicalisé impossible à décrire, entre autre : 2 verniers démultipliés avec pré-réglage, 1 milli à cadre de 0 à 100, etc...

● La partie réception de cet appareil est impeccable ● La partie émission a été détériorée volontairement par l'administration mais peut être remise en état très facilement. ● Ces appareils sont absolument neufs.

(Décrit dans le « Haut-Parleur » de mai 1959.) Dimensions : 540 x 300 x 250 mm. Poids : 22 kg. Complet avec lampes et alimentation 12 V.

Prix « Cirque-Radio »..... 120 NF

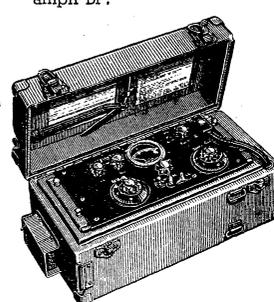
Le fameux Récepteur VHF - R 1355 facilement transformable pour réception des « 72 Mc/s » couvre 20 à 100 Mc/s en 4 bandes.



Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 999 du 15 janvier 1958. 10 lampes : 6-VR65, 2-CV118, 1-5U4, 1-VU120. Comporte les 3 fameux tiroirs : RF24-RF25-RF27. Dim. : 500 x 240 x 200 mm. Poids : 16 kg. Le récepteur et ses tiroirs complets... 100.00 NF

EXTRAORDINAIRE ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR PORTABLE WIRELESS SET-58-MK1 CANADIEN

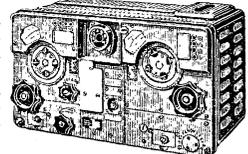
(Appareil décrit dans « Radio-Plans » n° 133 de Novembre 1958.) ● Gammes couvertes de 6 à 9 Mc/s. ● Emetteur 3 lampes 1-1S5, 2-1299 = 3D6 microampère-mètre de contrôle. Puissance de sortie 1,5 W en phonie. Portée 10 à 20 kilomètres environ. Très faible encombrement. ● Récepteur Super. 5 lampes. 1-1R5, 2-1T4, 2-1S5, 1 étage HF - 1 étage changement de fréquence - 1 étage ampli MF - 1 étage 2° détecteur - 1 étage ampli BF.



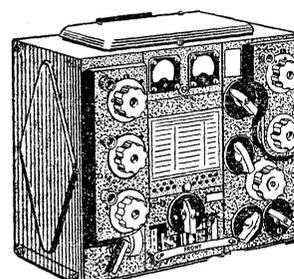
● Alimentation séparée dans coffret métallique. Fonctionne par vibreur 2 V alimenté par 2 accus 1 V 2 = 2,4 V au cadmium-nickel. ● Poids : 6 kilos. ● L'ensemble absolument complet comprenant l'Émetteur - Récepteur - Casque - Microphone - Antenne. - Alimentation complète avec accus. Prix : : 130 NF

2 AFFAIRES A PROFITER jusqu'à épuisement du stock.

400 ÉMETTEURS RÉCEPTEURS FUG-16, dont le montage n'a pas été terminé, absolument complets. « Manque le milli et les lampes ». C'est une très belle affaire, (appareil décrit dans les n° 112, 116, 119 de «Radio-Plans»). Bande de 38,6 Mc/s à 42,2 Mc/s en émission et réception. Puissance 50 W. Dimens. : 380 x 220 x 210 mm. Poids : 13 kg. Prix sensationnel..... 30.00 NF



Le jeu de lampes 11 RV12P-2000, 2-RL-12-P-35, 1 Stabilovolt..... 48.00 NF



200 ÉMETTEURS « MARCONI 1154-N » légèrement oxydés, vendus à des prix sensationnels ; très facile à remettre en état - sortie 100 watts - 3 gammes : 5,5 à 10 Mc/s - 3 à 5,5 Mc/s - 200 à 500 kcs. Complet, avec lampes et 2 millis. C'est une affaire ! Dimensions : 430 x 400 x 240 mm. Poids 23 kg. 40.00 NF

PROFESSIONNELS REMISE SUR CES ARTICLES 10%

DEMANDEZ NOS LISTES DE MATÉRIEL qui vous seront adressées contre 0.50 NF en timbres.

MILITAIRES, ATTENTION ! Veuillez nous adresser le montant total de votre commande, le contre-remboursement étant interdit.

CIRQUE 24, BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE PARIS (XI^e) — C.C.P. PARIS 445-66.



COLONIAUX ! POUR LE RÈGLEMENT DE VOS COMMANDES, VEUILLEZ NOTER : 1/2 à la commande, 1/2 contre remboursement.

RADIO MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf 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 locale, qui varient suivant l'importance de la commande. Prière d'écrire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie.



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

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

MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN

VOUS PRÉSENTE, A L'OCCASION DE LA NOUVELLE ANNÉE, SES VŒUX LES MEILLEURS

★ **ATTENTION!... IL Y A TÉLÉVISEUR ET TÉLÉVISEUR** ★
et un tel appareil ne saurait souffrir la médiocrité...

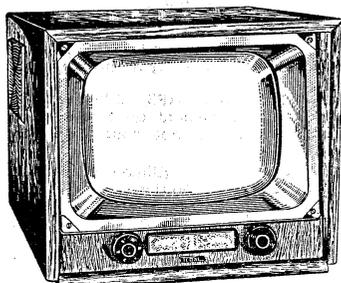
ADRESSEZ-VOUS EN TOUTE CONFIANCE AU DÉPARTEMENT TERAL "TÉLÉVISEURS EN PIÈCES DÉTACHÉES"... CAR, OU QUE VOUS SOYEZ ET QUELLES QUE SOIENT VOS POSSIBILITÉS, LE TV QUI VOUS CONVIENT EST DANS CETTE PAGE

MOYENNE DISTANCE - 18 LAMPES

TÉLÉVISEUR 43/90° « E7 »

à concentration automatique électrostatique

Réception jusqu'à 100 km d'un émetteur. Multicanal 819 lignes, avec tube grand angle 90°. Entièrement alternatif 110-245 V, équipé d'une platine « distance », comportant deux contrôles automatiques : gain-vision et volume-son ; deux commandes seulement pour l'utilisation : image et son. Entrelacé absolument rigoureux, 6 canaux, 18 lampes, réjection-son : 44 dB.



CEASSIS, BASE DE TEMPS ET ALIMENTATION... 339.49

Platine H.F., câblée et étalonnée (gain total : 36 dB, soit une sensibilité son de 20 microvolts) avec les 10 lampes : ECC84, ECF80, 4×EF80, 6AL5, EL84, EBF80, ECL82 et un canal au choix.

Prix..... **189.87**
 Tube 43/90° 17AVP4. Prix..... **220.00**

COMPLET, en pièces détachées (sans ébénist.). 713.44
COMPLET, en ordre de marche avec ébénisterie luxe. 930.00

TÉLÉVISEUR 54/90° « E2 »

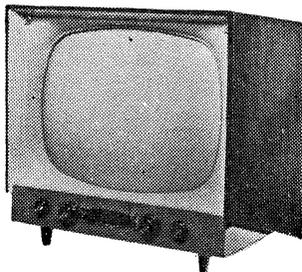
Caractéristiques identiques au 43/90° « E7 »

COMPLET, en pièces détachées, avec lampes, H.P. tube 21ATP4..... 822.27

COMPLET, en ordre de marche avec ébénisterie luxe 1090.00

POUR LA PROVINCE
 SERVICE SPÉCIAL
 D'EXPÉDITION T.V...

Le 54-110° « E9 »



à concentration statique

Décrit dans le H.-P. de janvier 1960 Multicanal (12 positions). Tube 110° extra-plat. Contrôle automatique de contraste et de son. Très grande finesse d'image. Ébénisterie moderne à visière.

Châssis, base de temps et alimentation, HP de 21 cm et les 8 lampes. **376.17**
 Platine HF câblée et réglée avec ses 10 lampes.

Prix..... **189.90**
 Tube 54/110°..... **285.00**
COMPLET, en pièces détachées... 851.07
 Ébénisterie spéciale (bois au choix). Prix..... **225.00**

Ébénisteries

De formes modernes, elles sont toutes « à visière », et comportent masque, décor HP, glace, trappe et boutons. Formes et bois (noyer, palissandre, acajou, chêne clair) au choix.

Pour 43 cm **145.00** et **165.00**
 Pour 54 cm **185.00** et **205.00**

SUPER-DISTANCE - 20 LAMPES

Le 43/90° « E3 » Le 54/90° « E4 »

COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie)..... 781.34 **COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie)..... 871.97**

Spécialement recommandés pour les régions de médiocre réception :

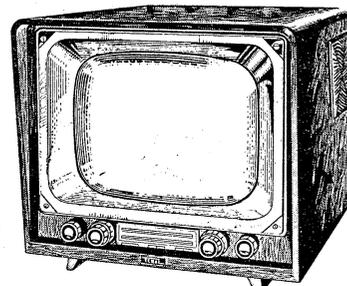
Le 43/90° « E5 »
 avec comparateur de phases

Base de temps et alimentation, avec ses 8 lampes. Prix..... **367.73**
 Platine H.F. câblée, réglée avec un canal au choix, rotacteur à 6 positions, avec ses 12 lampes.. **235.50**
 Tube 17AVP4. **220.00**

COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie).

823.23

COMPLET, en ordre de marche, avec l'ébénisterie... 995.00



Le 54/90° « E6 »

Caractéristiques identiques au 43/90° « E5 »

Base de temps et alimentation avec ses 8 lampes..... **367.73**
 Platine H.F. câblée, réglée, avec un canal au choix, rotacteur à 6 positions, avec ses 12 lampes..... **235.50**
 Tube 21ATP4..... **287.00**

COMPLET, en pièces détachées..... 890.23
COMPLET, en ordre de marche avec l'ébénisterie. 1180.00

TÉLÉVISEUR tout écran 43-90°

Moyenne distance, multicanal, base de temps STAB-MATIC. Complet en ordre de marche av. ébénist. luxe. **850.00**

...AVEC SCHÉMAS
 ET PLANS DE CABLAGE
 GRANDEUR NATURE

INSTRUMENTS DE MESURES

PROFESSIONNELS :

Gagnez du temps, donc de l'argent, avec **L'OSCILLOSCOPE TV 60**

- Sensibilité : 0,2 V - c/c 1 cm.
 - Bande passante : 5 c/s - 1 Mc/s.
 - Balayage : 20-30 000 c/s.
 - Tube DG7/32.
 - Consommation : 30 W.
- Prix (exceptionnel)..... **650.00**

LE VOLTMÈTRE-OHMÈTRE-CAPACIMÈTRE VL603

Voltmètre continu ET alternatif : De 0-1,5 V à 1.500 V.
Ohmmètre : de 1 ohm à 1.000 Még. (sans pile).
Capacimètre : de 20 pF et 1.000 mF à lecture directe.
Décibelmètre : de -20 à +49 dB.
Léger : 2,400 kg. Alternatif 110 et 220 V par commutateur. **315.00**
 La sonde H.F..... **29.00**
 La sonde T.H.T..... **54.00**

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. Avec pointes de touche. **148.50**
 Supplément pour housse en plastique.

CHEZ TERAL

UN DÉPARTEMENT « LAMPES ET TRANSISTORS » ABSOLUMENT UNIQUE EN EUROPE

TERAL PREMIER EN QUALITÉ ET IMBATTABLE EN PRIX...
 Le plus grand choix de toutes les grandes marques françaises et étrangères (importateur direct).
 ★ FOURNISSEUR DES GRANDES MARQUES FRANÇAISES DE POSTES, TERAL EST BIEN PLACÉ POUR ÊTRE LE VOTRE (consultez-le avant tout achat). ★

PRIX EN BAISSSE

POUR NOS ENSEMBLES A TRANSISTORS EN PIÈCES DÉTACHÉES

Tous nos prix s'entendent : ébénisterie, transistors, HP et tout le petit matériel compris :

- | | |
|--|--|
| TERRY V , 5 transistors, 2 gammes + arrêt, 3 touches. 157.00 | POCKET miniature 6 transistors, 2 gammes + arrêt 3 touches. 212.70 |
| TERRY V , 5 transistors, 2 gammes + ant ; 3 touches... 162.00 | MESSAGER , 6 transistors, spécial gonio, 3 gammes.... 235.00 |
| TERRY VI , 6 transistors, 3 gammes, 3 touches..... 189.00 | VÉRONIQUE , 7 transistors, spécial chalutier, 4 gammes... 221.00 |
| ATOMIUM VI , 6 transistors, 3 stations préréglées + PO et GO..... 205.00 | TERRALYE , 7 transistors, 3 gammes 3 touches spécial voiture. Prix..... 234.15 |
| SCORE , 6 transistors, 3 gammes + com. ant. cadre..... 205.00 | LUNIK 2 , 7 transistors, appartement piles-secteur-accus.. 310.00 |

EXPÉDITIONS

Contre remboursement ou mandat à la commande. **Hors métropole :** 50 % à la commande. **Militaires :** (les autorités n'acceptant pas les envois contre remboursement) contre mandat de la totalité à la commande.

ÉTUDIANTS - REVENDEURS - RADIO-CLUBS, votre carte professionnelle est un atout qui, chez **TERAL, paye à tout coup !**

INSTRUMENTS DE MESURES

MIRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 783 PORTATIVE
 Absoluement complète. **614.80**
 Prix.....

CONTROLEUR CENTRAD « VOC »

16 sensibilités :
 Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi. Prix..... **46.40**
 (Préciser à la commande : 110 ou 220 volts.)



HÉTÉRODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOX

Alimentation tous courants 110-130, 220-240 sur demande. Coffret tôle givrée noir, entièrement isolé du réseau électrique. Prix.. **119.50**
 Adaptateur 110-220 V.... **4.90**

METRIX 460
 10.000 ohms par volt. **119.00**

METRIX 462
 20.000 ohms par volt.. **170.00**

Tournevis « Néo-Voc »..... 7.90

Fers à souder « Engel ».
 60 watts - 110-220 volts... **73.80**
 100 watts - 110-220 volts... **99.80**

SUITE PAGE CI-CONTRE

C'EST DANS UN CADRE MODERNE et une ambiance encore plus agréable... QUE "TERAL"

sera bientôt en mesure d'accueillir sa fidèle clientèle

Notre devise
est toujours la même!...
Vendre DE LA QUALITÉ
pour vendre BEAUCOUP
Vendre BEAUCOUP
pour vendre MEILLEUR MARCHÉ



NOTRE MARGE BÉNÉFICIAIRE RÉDUITE A PROVOQUÉ UN TEL AFFLUX DE VENTES QUE NOUS SOMMES, EN EFFET, DANS L'OBLIGATION DE PROCÉDER A DE NOUVEAUX ET IMPORTANTS AMÉNAGEMENTS DE NOS LOCAUX.
Nos marchandises seront ainsi exposées d'une façon plus rationnelle et à la vue de la clientèle. En outre, de nouveaux locaux réservés spécialement à la préparation des commandes destinées à la PROVINCE, nous donneront la possibilité d'assurer les expéditions dans des délais encore plus courts.

DANS VOTRE PROPRE INTÉRÊT, GROUPEZ TOUS VOS ACHATS CHEZ "TERAL" MAISON JEUNE ET DYNAMIQUE

QUEL QUE SOIT LE MONTAGE QUE VOUS DÉSIREZ RÉALISER...

TERAL vous offre toute une série de réalisations « SÉRIEUSES », faciles à construire et capables de satisfaire les amateurs et les techniciens. Parmi tous ces montages, vous trouverez facilement celui qui convient à vos connaissances et... à votre bourse. CHEZ TERAL, toujours quelqu'un pour vous renseigner avec compétence et... le sourire, ainsi que son laboratoire et ses techniciens pour parfaire... si besoin est, la mise au point de vos montages.

Nous avons toujours le plus grand choix d' AMPLIS, PLATINES ÉLECTROPHONES ET CHANGEURS...

AMPLIS
Amplis en ordre de marche :
Le « B.T.H. UL 30 » 79.50
Le « B.T.H. UL 40 » 194.00
Le « B.T.H. UL 65 » 202.50
Le « B.T.H. UL 65 » stéréophon. 230.00
L'AMPLI américain ultra-linéaire.
4 lampes : EZ80 - 2 ECL82 - ECC83.
Complet, en ordre de marche..... 250.00

PLATINES
« Eden » 68.50
« Radiohm » 68.50
« Teppaz » « Visseaux » 68.50
« Pathé Marconi » 73.50
« Ducretet T 64 » 105.00

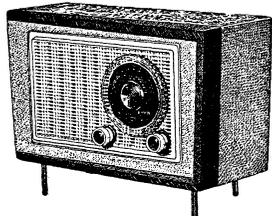
Séréophonique 4 vitesses
« Radiohm » avec la tête..... 88.50
PLATINE PHILIPS « TRANSCO » AG 2009
semi-professionnelle, 4 vitesses réglables avec position de repos. Abaissement et élévation semi-automatique du bras. Plateau de 1.050 g. Tête piézo-électrique AG 3016 comportant 2 saphirs. 105.00
PLATINE PHILIPS « TRANSCO » AG 3063
avec tête piézo-électrique pour disques stéréophoniques 105.00
PLATINE PHILIPS « TRANSCO » AG 3021
avec tête magnétique à pointe diamant 149.50

Platine semi-professionnelle Hi-Fi
avec la nouvelle tête à réluctance variable (20 à 20.000 périodes/sec.)... 165.00
NOUVELLE PLATINE semi-professionnelle haute fidélité PATHÉ MARCONI
type 999. Cartouche céramique, stéréo et mono, 4 vitesses..... 385.00

ÉLECTROPHONES
LE « TERAL » ampli 4 watts pour courants alternatifs. Platine Radiohm 4 vit. HP 17 cm. Complet en ordre de marche dans sa valise gainée 2 tons. 169.00
« LE SELECTROPHONE » Amplificateur push-pull ultra-linéaire, 6,8 W. 3 HP, 4 vit. Valise portable gainée 2 tons... 430.00

CHANGEURS
B.S.R. Sur les 4 vit., importation anglaise
Absolument automatique sur les 4 vitesses, même en mélangeant les disques! 16, 33, 45 et 78 tours.
Prix exceptionnel..... 179.30
Avec tête à réluctance variable. 202.00
COLLARO sur les 4 vitesses... 140.00
PHILIPS sur 45 tours..... 119.00
PATHÉ MARCONI sur les 4 vit. 100.00
ÉLECTRO-CHANGEUR équipé d'une platine Pathé Marconi 4 vitesses, HP de 16 x 24, ampli 5 watts.
Complet en ordre de marche. 289.00

LE « PATTY 57 »
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 119.)
Un 5 lampes tous courants aux performances étonnantes : 2 gammes d'ondes : PO et GO, 5 lampes : UY92, 12N8, 12N8, UCH81 et UL84. Nouvelle ébénisterie avec tissu plastique 2 tons.



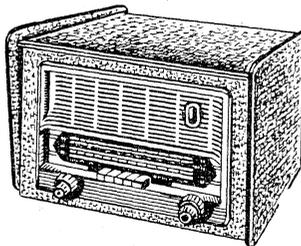
Complet, en pièces détachées. 113.00
Complet, en ordre de marche. 145.00

LE « PATTY 58 »
Version du poste précédent en alternatif grâce à son auto-transfo.
Complet, en pièces détachées. 121.00
Complet, en ordre de marche. 145.00

LE « SIMONY VI »
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 109.)
Petit alternatif à cadre orientable, 6 lampes avec nouvel œil magique EM80, clavier 5 touches : PU-GO-PO-OC et BE. MF à flux vertical.
Complet, en pièces détachées. 149.50
Complet, en ordre de marche. 164.00

LE « SYLVY 58 »
(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1958.)
Poste portatif batterie 4 touches, 4 lampes de la série 96 économique. Cadre ferrocube 20 cm. Ébénisterie toutes teintes, 4 gammes.
Complet, en pièces détachées avec antenne, piles, HP, etc..... 154.00
En ordre de marche avec piles. 175.00

Le « PRIMESAUTIER »
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 140.)



Alternatif, 6 lampes.
Complet, en pièces détachées. 172.60
Complet, en ordre de marche. 246.00

LE « TERAL-LUXE »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1009 du 15 novembre 1958.)
Un six lampes alternatif ultra-moderne avec EUROPE N° 1 et LUXEMBOURG pré-réglés.
Complet, en pièces détachées. 191.00
Complet, en ordre de marche. 241.00

Le « SERGY VII »
(« Radio-Plans » de février 1957.)
Grand super-alternatif 6 lampes.
Complet, en pièces détachées. 184.50
Complet, en ordre de marche. 265.00

LE « GIGI »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 977.)
Même présentation que le « SERGY », mais à 7 lampes avec HF apériodique, grand cadre à air blindé et bloc 7 touches, avec Europe N° 1, et Luxembourg pré-réglés.
Complet, en pièces détachées. 195.40
Complet, en ordre de marche. 275.00



« HORACE »
Super-alternatif 5 gammes d'ondes, clavier 6 grosses touches, cadre orientable à air, blindé, 6 lampes.
Complet, en pièces détachées. 213.00
Complet, en ordre de marche. 265.00
En combiné radio-phono dans une ébénisterie spéciale grand luxe. Complet, en ordre de marche..... 442.00

L' « AM-FM Modulus »
(Décrit dans le « H.-P. » n° 996 et 1000.)
Complet, en pièces détachées. 302.90
Complet, en ordre de marche. 405.00
Ébénisterie Radio-Phono, supplt. 52.00

« ROCK AND ROLL »
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 121.)
4 lampes (2 ECL82, EF86 et EZ80).
Ampli Hi-Fi 2 canaux : graves et aigus. Entrées micro et pick-up. Puissance 10 W. Bande passante 16 à 20.000 pér./sec.
Complet en pièces détachées avec lampes et transfo Audax..... 149.00
Transfo Radex..... 37.50
Complet en pièces détachées avec lampes et transfo Radex... 175.00

« LE SURBOOM », 4 VITESSES
équipé d'un ampli 3 lampes (EZ80, EL84 et 6AV6) 4 watts, HP 21 cm. Pick-up piézo-électrique à tête réversible. Alternatif 110-220 V. Présentation impeccable en mallette luxe avec couvercle amovible.
Complet, en pièces détachées, avec lampes, mallette et platine 4 vitesses EDEN, TEPPAZ ou RADIOHM..... 180.10
Avec platine 4 vitesses PATHÉ MARCONI, n° 129, dernier modèle du Salon. 187.10
Complet, en ordre de marche, avec la platine PATHÉ MARCONI n° 129. 265.00

LE « CALYPSO »
Équipé d'un ampli altern. 5 watts. Grande réserve de puissance. Dosage des graves et des aigus. Prises micro et HP pour effet stéréophonique. HP 24 cm Audax Hi-Fi 12.000 gauss.
Complet en pièces détachées. 279.20
Complet en ordre de marche. 458.00
Avec changeur automatique
PATHÉ MARCONI..... 340.00

CHANGEUR DE DISQUES PHILIPS « TRANSCO » NG 2075/05

Présente en un seul appareil : changeur de disques automatique sur les 4 vitesses, tourne-disques automatique et tourne-disques à commande manuelle. Peut supporter jusqu'à 10 disques de différent diamètre de 17,25 et 30 cm et de même vitesse. Un adaptateur permet l'utilisation des disques de 45 t/m à grand trou central..... 115.00

PLATINE D'ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE PHILIPS « TRANSCO » type AG 8000/0Z

La partie mécanique nécessaire à l'entraînement du ruban se compose : d'un moteur électrique à 2.900 t/m - d'un galet intermédiaire - d'un cabestan solide du volant - d'un galet presseur - d'un ensemble annexe composé de 2 courroies et de 2 entraînements à glissement. La commutation des différentes fonctions se fait par un seul bouton.
Prix de la partie mécanique 270.00

SOUS-ENSEMBLE A CABLAGE IMPRIMÉ « TRANSCO » type PC 1001

Pour la construction d'un amplificateur haute fidélité 10 watts. Se présente sous la forme d'une plaque de stratifié de papier, imprégné à la résine synthétique, avec câblage imprimé en cuivre. Les composants des circuits et les supports des tubes sont soudés aux conducteurs imprimés. Prix sans lampes. 59.00
Avec les lampes (EF86, ECC83 et 2 x EL84).
Prix..... 84.38

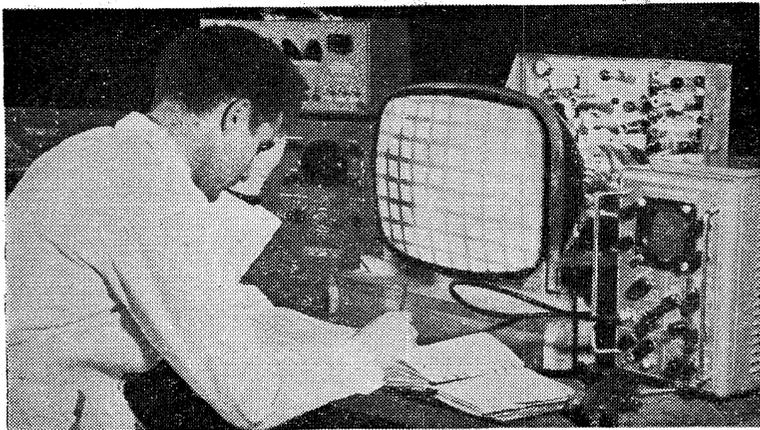
PRÉAMPLIFICATEUR- CORRECTEUR « TRANSCO » type PC 1000

Appareil étudié pour l'attaque de l'amplificateur précédent. Réalisé sous forme de circuit à câblage imprimé, il est prêt à fonctionner sans mesure ou réglage préalable.
Prix sans lampe..... 52.00
Avec lampe EF86..... 59.00

BLOC RECHARGEABLE « VILUX »

Pour alimentation des postes radio à transistors. Permet d'utiliser le poste sur secteur. Se recharge sur courant 100 à 240 volts. Supprime les piles. Autonomie : 20 heures environ. Pratiquement inusable. Charges innombrables sans échauffement. Très faible consommation..... 60.00
Le bras dépoussiéreur de disques REXON..... 19.50
LE « VISTA-PICK » indispensable pour la bonne conservation de vos disques. Prix..... 32.00
CHANGEUR-MÉLANGEUR GARRARD 4 vitesses..... 265.00

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE
qui vous offre toutes ces garanties
pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES
suivent nos **COURS** du JOUR

800 ÉLÈVES
suivent nos **COURS** du SOIR

4.000 ÉLÈVES
suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE
Comportant un stage final de 1 à 3
mois dans nos Laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES
par notre " Bureau de Placement "
sous le contrôle du Ministère du Travail
(5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves
disponibles).

L'école occupe la première place aux
examens officiels (Session de Paris)

- du brevet d'électronicien
- d'officiers radio Marine Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique
Minist. de l'Intérieur (Télécommunications)
Compagnie AIR FRANCE
Compagnie FSE THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Les Expéditions Polaires Françaises
Ministère des F. A. (MARINE)
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 602
(envoi gratuit)

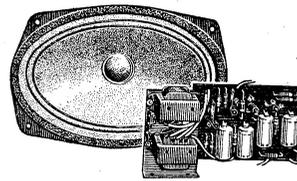
**ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET
D'ÉLECTRONIQUE**

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

**ENCORE DU NOUVEAU
MAIS... TOUJOURS DES PRIX**

Affaire sans suite...

COFFRET LUXE, gainé plastique, pour
poste à transistors.
Dimensions : 280 x 200 x 100. **12.50**



AMPLIFICATEUR BF à 4 transistors sur
châssis, circuits imprimés. Dimensions :
135 x 65 x 35 mm. Livré câblé et complet
en ordre de marche avec ses transistors
et transfo driver et sortie, ainsi que
H.-P. elliptique VEGA, spécial transistors
12 x 19, comportant un aimant ticonal à
grand champ magnétique. **65.00**
Prix.....

Utilisez votre poste à transistors durant
vos randonnées en voiture en le fixant
sous le tableau de bord avec notre
SUPPORT SPÉCIAL ESCAMO-
TABLE à..... **15.00**



LA POUSSIÈRE ?...
Voilà l'ennemi de vos disques !...
Protégez-les avec le **bras dépoussiéreur
électrostatique automatique REXON**,
qui s'adapte facilement et rapidement sur
tous les tourne-disques. Avec mode
d'emploi et tous accessoires. **19.50**
Prix.....

TRANSISTORMÈTRE-

Type TMC 10 **DIODEMÈTRE**
pour transistors PNP et NPN
(Décrit dans « Radio-Plans »,
janvier 1980)

Permet de mesurer :

- le gain de 0 à 150 pour un courant
collecteur de 10 millis (transist. BF).
 - de 0 à 200 pour un courant collecteur
de 1 milli (transistors HF et MF).
 - ainsi que le courant de fuite.
- Complet en ordre de marche **205.00**
avec notice d'emploi.....

UNE AFFAIRE
SENSATIONNELLE

**ÉLECTROPHONE
4 VITESSES**

avec platine **Pathé Marconi 129**.
Complet en ordre de
marche pour..... **147.50**

LAMPES GRANDES MARQUES

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

ABC1... 15.00	EBL21... 11.87	EL86... 6.33	UF89... 4.75	6L6... 13.45
ACH1... 19.50	EC86... 19.77	EL90... 4.35	UL41... 7.12	6M6... 11.08
AF3... 13.00	EC92... 5.54	EM4... 8.70	UL84... 6.33	6M7... 10.28
AF7... 10.50	ECC40... 11.08	EM34... 7.91	UM4... 7.91	6N7... 14.64
AL4... 13.50	ECC81... 7.12	EM80... 5.54	UY42... 4.75	6N8... 5.54
AZ1... 5.54	ECC82... 7.12	EM81... 5.54	UY85... 4.35	6P9... 5.14
AZ11... 8.00	ECC83... 7.91	EM84... 7.91	UY92... 4.35	6Q7... 8.70
AZ12... 12.00	ECC84... 7.12	EM85... 5.54	IA7... 11.50	6SQ7... 11.50
AZ41... 6.33	ECC85... 7.12	EY51... 7.91	IL4... 6.33	6U8... 7.12
CBL6... 14.64	ECC88... 14.64	EY81... 6.73	IR5... 5.94	6V4... 3.57
CL4... 16.50	ECC91... 11.08	EY82... 5.14	ISS... 5.54	6V6... 11.87
CY2... 8.70	ECP1... 11.87	EY88... 6.73	IT4... 5.54	6X2... 7.91
DAF91... 5.54	ECP80... 7.12	EY88... 7.91	2A3... 13.50	6X4... 3.57
DAF96... 5.54	ECP82... 7.12	EZ4... 6.73	3A4... 6.73	6BM5... 5.14
DCC90... 11.00	ECH3... 11.87	EZ40... 5.94	3A5... 11.00	9P9... 5.14
DF67... 9.68	ECH11... 17.50	EZ80... 3.57	3Q4... 5.94	9U8... 7.12
DF91... 5.54	ECH21... 13.45	EZ81... 4.35	3S4... 5.94	12AT7... 7.12
DF92... 6.33	ECH42... 6.33	CZ32... 10.28	3V4... 7.91	12AU6... 5.14
DF96... 5.54	ECH81... 5.54	CZ41... 3.96	SU4... 10.28	12AV7... 7.12
DK91... 5.94	ECH83... 6.33	PABC80... 8.70	SY3G... 5.94	12AV6... 4.35
DK92... 5.94	ECL11... 17.50	PCC84... 7.12	SY3GB... 5.94	12AX7... 7.91
DK96... 5.94	ECL80... 5.94	PCC85... 7.12	SZ3... 10.28	12BA6... 3.66
DL67... 9.68	ECL82... 7.91	PCC88... 14.64	GA7... 11.87	12BE6... 5.54
DL92... 5.94	EF6... 9.49	PCF80... 7.12	GA8... 11.87	12N8... 5.54
DL93... 6.73	EF9... 10.28	PCF82... 7.12	6AK5... 11.08	2A... 11.08
DL94... 7.91	EF11... 14.50	PCL82... 7.91	6ALS... 4.35	25A6... 14.64
DL95... 5.94	EF40... 8.70	PL36... 15.82	6AQ5... 4.35	25L6... 14.64
DL96... 5.94	EF41... 6.33	PL38... 25.71	6AU6... 5.14	25Z5... 10.28
DM70... 6.73	EF42... 7.91	PL81F... 11.08	6AV6... 4.35	25Z6... 8.70
DM71... 6.73	EF80-EF85... 5.14	PL82... 5.94	6BA6... 3.96	35... 11.08
DY86... 6.73	EF86... 7.91	PL83... 5.94	6BE6... 5.54	35W4... 4.75
E443H... 13.50	EF89... 4.75	PY81... 6.73	6BM5... 5.14	35Z5... 9.49
EAS0... 10.28	EF93... 3.96	PY82... 5.14	6BQ6... 15.32	42... 11.08
EABC80... 8.70	EF94... 5.14	PY88... 7.91	6BQ7... 7.12	43... 11.08
EAF42... 5.94	EF97... 5.14	UABC80... 8.70	6C5... 11.08	47... 11.08
EB4... 11.08	EF98... 5.14	UAF42... 5.94	6C6... 11.08	50B5... 7.52
EB41... 11.08	EK90... 5.54	UBC41... 4.75	6CB6... 7.12	50L6... 11.08
EB91... 4.35	EL3... 11.87	UBC81... 4.75	6CD6... 19.77	57... 11.08
EBC3... 10.28	EL11... 8.50	UBF80... 5.54	6D6... 11.08	58... 11.08
EBC41... 4.75	EL36... 15.82	UBF89... 5.54	6E8... 14.64	75... 11.08
EBC81... 4.75	EL38... 25.71	UBL21... 11.87	6F5... 10.28	77... 11.08
EBC91... 4.35	EL39... 25.71	UCH42... 6.33	6F8... 10.28	78... 11.08
EBF2... 11.08	EL41... 5.14	UCH81... 5.54	6H6... 13.45	80... 5.94
EBF11... 14.50	EL42... 7.12	UCL11... 17.50	6H8... 11.87	117Z3... 7.91
EBF80... 5.54	EL81F... 11.08	UCL82... 7.91	6J5... 10.28	508... 7.91
EBF83... 6.33	EL82... 5.94	UF41... 6.33	6J6... 11.08	807... 15.82
EBF89... 5.54	EL83... 5.94	UF42... 9.49	6J7... 10.28	156L1... 7.91
EBL1... 13.45	EL84... 4.75	UF85... 5.14	6K7... 9.43	1893... 5.94

DIODES AU GERMANIUM et TRANSISTORS
OA70... 1.79 OA85... 1.98 OC44... 13.45 OC45... 11.08
OC70... 7.91 OCT1... 8.70 OCT2... 10.28

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

GARANTIES 1 AN

NORD RADIO

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

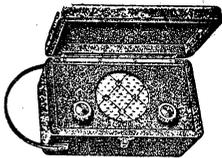
PUB.
J. BONNANGE

(Suite page ci-contre.)

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

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75.00 NF. UNE GAMME COMPLETE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIERE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DETAILLES et SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

LE TRANSISTOR 2



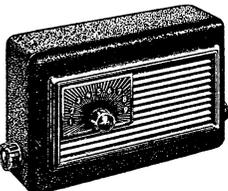
(Décrit dans « Radio-Plans », octobre 1956)

Dimensions : 190 x 110 x 95 mm
Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret..... 65.00

LE TRANSISTOR 3

(Décrit dans « Radio-Plans » de déc. 1957)
Dimensions : 230 x 130 x 75 mm
Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret..... 97.50

TRANSISTOR 3 REFLEX



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

Dimensions : 195 x 130 x 65 mm
Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret 129.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 149.50

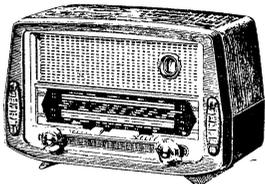
LE KID

(Décrit dans « Radio-Plans » d'avril 1959)
Dimensions : 20 x 15 x 7 cm
Un petit récepteur, tout particulièrement recommandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve permettant, avec une bonne antenne, de très bonnes réceptions.
Ensemble complet, en pièces détachées..... 75.00

LE BAMBINO

(Décrit dans le « H.-P. » 15 nov. 1958)
Dimensions : 245 x 195 x 115 mm
Petit récepteur tous courants à 3 lampes + valve, cadre Ferroxcube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret 115.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 135.00

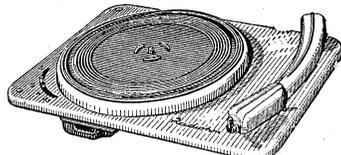
LE CADET



(Décrit dans « Radio-Plans », mars 1959)
Dimensions : 350 x 240 x 170 mm
Changeur de fréquence 3 lampes + ceil + valve, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret 155.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 175.00

LE CADET en COMBINÉ RADIO-PHONO
Dimensions : 420 x 350 x 280 mm
(Décrit dans « H.-P. » 15 décembre 1959)
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret et platine RADIOHM 4 vitesses..... 283.50
Le Radio-Phono complet en ordre de marche 313.50

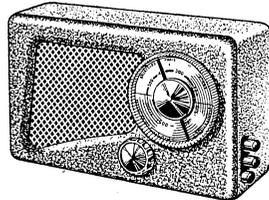
TOUJOURS LE PLUS GRAND CHOIX DE TOURNE-DISQUES 4 VITESSES aux meilleurs prix...



RADIOHM, 4 VITESSES, nouveau modèle..... 68.50
RADIOHM, 4 VITESSES, ancien modèle..... 68.50
(Prix spéciaux par quantités)

PATHE MARCONI Mélodyne, 4 vitesses, dernier modèle 73.50
129..... 105.00
DUCRETET - THOMSON T 64..... 150.00
PATHE MARCONI Changeur 45 tours. Type 319. 92.50
MALLETTE RADIOHM, 4 VITESSES..... 88.50
PLATINE RADIOHM STEREO, 4 vitesses... 97.50
PLATINE PATHE MARCONI, 4 vitesses, fonctionnant sur piles 6 volts..... 97.50

LE MINUS 6



(Décrit dans le n° de « Radio-Plans » de juil. 1959)
Récepteur miniature comportant 6 transistors et 1 diode, 2 gammes PO et GO. Bloc à touches. Coffret 2 tons. (Dimensions : 180 x 105 x 50 mm). Montage facile.

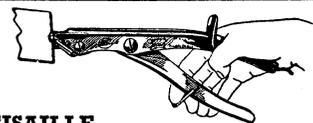
Prix forfaitaire pour l'ensemble complet, en pièces détachées... 169.95
Prix spécial pour le poste complet, en ordre de marche..... 199.95

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956)
Dimensions : 460 x 360 x 200 mm
Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne.
Ensemble complet, en pièces détachées..... 253.00
Le récepteur complet, en ordre de marche..... 286.00

CASQUE professionnel

(Made in England)
à 2 écouteurs dynamiques.
Basse impédance (100 ohms)
Prix : **38.50**



CISAILLE
Spécialement étudiée pour le découpage impeccable et rapide des tôles, modifications de châssis, etc. Un article particulièrement recommandé aux radio-électriciens..... **24.00**

GÉNÉRATEUR H.F. CENTRAD 923
Ce nouveau générateur permet de très nombreuses applications en RADIO, en BASSE FRÉQUENCE, en MODULATION DE FRÉQUENCE et en TÉLÉVISION. Prix..... **477.40**
Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial. Prix..... **60.00**

CONTROLEUR CENTRAD 715
10.000 ohms par volt continu ou alternatif. 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. Prix..... **148.50**
Supplément pour housse en plastique. Prix..... **11.70**

HÉTÉRODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOC

Alimentation tous courants 110-130, 220-240 sur demande. Coffret tôle givrée noir, entièrement isolé du réseau électrique. Prix..... **119.50**
Adaptateur 220-240..... **4.90**

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi. Prix..... **46.40**
(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 841

Complet avec 3 sondes..... **505.40**

MIRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 783

Appareil complet, avec mode d'emploi..... **614.80**

LAMPÈMÈTRE DE SERVICE CENTRAD 751

Complet, avec mode d'emploi..... **395.30**

L'enregistrement de HAUTE QUALITÉ à la portée de tous avec le nouveau

MAGNÉTOPHONE PHILIPS EL 3518

Grande finesse de reproduction. Enregistrement double piste. Vitesse 9,5 cm. Mixage parole musique. Bouton marche-arrêt instantané. Réglage de tonalité continu. Microphone piézo à grande sensibilité. Prise pour H.P. extérieur. Compteur adaptable. Possibilité d'enregistrement des conversations téléphoniques. Utilisation possible en électrophone avec tourne-disque.
Prix catalogue, complet avec micro et bande : **775.00**
PRIX PROFESSIONNEL NET 620.00

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans » déc. 1958)
Dimensions : 195 x 130 x 70 mm
Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 159.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 199.50

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

Mêmes présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5^e transistor pour l'étage push-pull.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 194.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 234.50

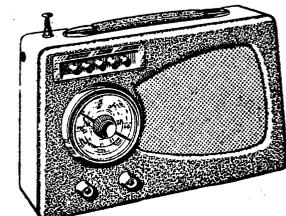
LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958)
Dimensions : 250 x 160 x 85 mm
Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 165.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 202.50

LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)
Dimensions : 260 x 155 x 85 mm
Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto ».
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 195.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 235.00

LE TRANSISTOR 7



(Décrit dans le « H.-P. » du 15 juillet 1959)
Dimensions : 300 x 190 x 100 mm
Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE), cadre ferroxcube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé pour utilisation avec bobinage d'accord séparé pour utilisation comme poste-auto. HP de 17 cm. Contrôle de tonalité. Antenne télescopique.
Ensemble complet, en pièces détachées..... 237.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 277.50

LE TRANSISTOR 8

(Décrit dans « Radio-Plans » déc. 1959)
Mêmes présentation et caractéristiques que le TRANSISTOR 7 mais avec un étage HF supplémentaire.
Ensemble complet en pièces détachées..... 247.50
Le récepteur complet en ordre de marche... 289.50

LE JUNIOR 56

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1956)
Dimensions : 300 x 230 x 170 mm
Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.
Ensemble complet, en pièces détachées..... 129.25
Le récepteur complet en ordre de marche..... 148.50

LE SENIOR 57

(Décrit dans le « H.-P. » novembre 1956)
Dimensions : 470 x 325 x 240 mm
Ensemble complet en pièces détachées..... 184.25
Le récepteur complet en ordre de marche..... 206.25

LE SÉLECTION

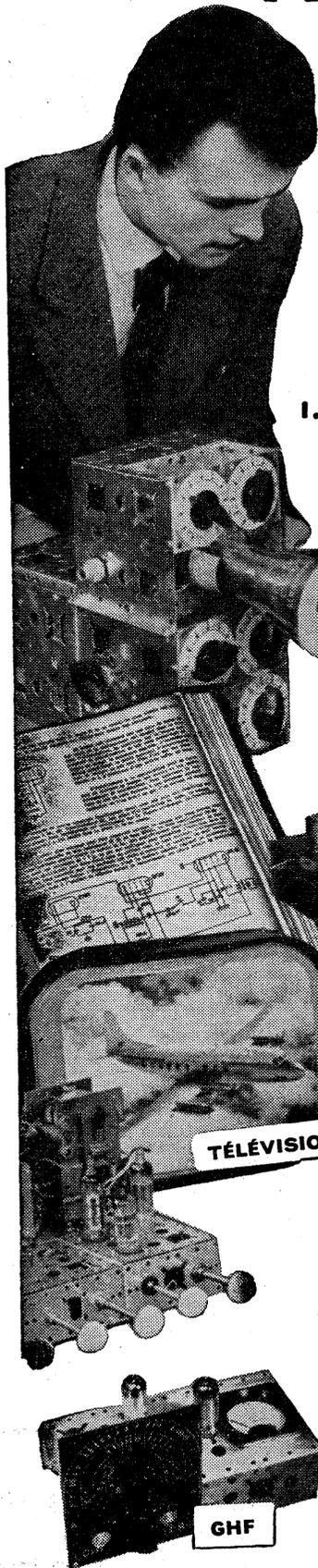
(Décrit dans le « H.-P. » du 15 janv. 1959)
Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe.
Ensemble complet, en pièces détachées..... 195.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 219.50

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT EN NOUVEAUX FRANCS (1 NF = 100 FRANCS)

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

Expéditions à lettre lue contre versement à la commande. — Contre remboursement pour la France seulement.

LA MÉTHODE PROGRESSIVE



est la seule préparation
qui puisse vous assurer
un brillant succès parce
que notre enseignement
est le plus complet et le
plus moderne.

**LA RADIO
LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE
PAR EXPERIENCES**

**UN COURS DE 1.000 PAGES
1.600 FIGURES** à la portée de tous

**DES CENTAINES
DE MONTAGES
sur CHASSIS
EXTENSIBLES**

**INSTANTANEMENT
UTILISABLES**

Demandez notre programme
d'étude gratuit

TÉLÉVISION

TRANSISTOR

F.M.

SUPER 5 L

GHF

STÉRÉO - HI FI

INSTITUT ELECTORADIO
6, rue de Téhéran
PARIS 8^e

RECTA **TÉLÉ MULTI CAT** RECTA LE TÉLÉVISEUR PARFAIT NOUVEAU MODÈLE 60

TÉLÉVISEUR 21 TUBES AUTOSTABILISÉ

CIRCUITS FLIP-FLOP : BASE DE TEMPS INDÉCROCHABLE - IMAGE AUTO-STABILISÉE - AUCUN RÉGLAGE - MONTAGE D'UNE SIMPLICITÉ ABSOLUE - Sensibilité maximum 30 à 40 μ V, donc : réception dans les conditions d'emplacement éloigné et défavorable. - Réglage automatique. - Rotateur à circuits imprimés - Antiparasites Son et Image amovible. - Ecran 90° aluminisé et concentration automatique. - Maximum de finesse image. - Bande passante 10 M/cs. - Cadrage par aimant permanent. - Valve T.H.T. interchangeable. - Déflexion 90° et T.H.T. spéciale ARENA tous derniers modèles. - Utilisés par les grandes marques de qualité.

(Possibilité de transformation 43 cm en 54 cm sans modification du châssis)
CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES AVEC PLATINE HF CABLÉE ÉTALONNÉE et rotateur 10 canaux, livrée avec 1 canal au choix, ébénisterie décoration et 20 tubes + diode. Le tout indivisible... **92500**
Supplément pour 54 cm (écran, etc...) **160.00**

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

Schémas-devis détaillés du « TÈLEMULTICAT » contre 6 timbres de 0,25 NF

**Châssis câblé et réglé
Prêt à fonctionner**

21 tubes. Ecran 43 cm - 90°
AVEC ROTACTEUR 10 CANAUX

86900

CHASSIS 54 cm - 90°

109900

CREDIT

6 - 9 - 12
MOIS
FACILITES
DE
PAIEMENT
SANS
INTERETS

POSTE COMPLET

Prêt à fonctionner

21 tubes. Ecran 43 cm - 90°
ÉBÉNISTERIE. DÉCOR LUXE
AVEC ROTACTEUR 10 CANAUX

104900

POSTE 54 cm - 90°

129900

EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

SEINE, SEINE-ET-OISE, SEINE-ET-MARNE, AIN, RHONE, NORD, CHER, CALVADOS, LOIRE, HAUTE-SAVOIE, PUY-DE-DOME, DOUBS, VAR, ISÈRE, BOUCHES-DU-RHONE, BELFORT, ALGER, COTE-D'OR, MEURTHE-ET-MOSELLE

ET PARTOUT AILLEURS

NOS AUTRES GRANDS SUCCÈS :

LES 2 SUPERS FM " LISZT "

avec le bloc FM allemand « GORLER UKW »

● LISZT 59 FM/HF ●
Haute fréquence en AM/FM, Bi-canal, Push-pull 11 tubes, 3 H.P. incorporés.
Châssis en pièces détachées. **260.00**
11 tubes Noval. **76.80**
3 HP (graves, médium, aigus). **62.30**

● LISZT STÉRÉO 60 ●
Haute fréquence en AM/FM Multiplex + BF Stéréo 4 Haut-Parleurs.
Châssis en pièces détachées. **284.00**
10 Tubes Noval + diode. **74.00**
4 HP (graves, médium, aigus) **90.80**

3 HABILLEMENTS POUR CES 2 LISZT

Ebénisterie luxe très sobre (55x28x38)..... **85.70**
Combiné radio-phonos hors classe..... **147.00**
Meuble console radio tourne-disques splendide..... **4 19.00**

LISZT 59 complet avec ébénisterie, **LISZT STÉRÉO complet** avec ébénisterie et coffret extérieur, **exceptionnel**, pris en une **42900** | **exceptionnel**..... **53900**

Demandez schémas et devis détaillés (4 timbres-poste de 0,25 NF.)

ÉLECTRO-CHANGEUR

ÉLECTROPHONE LUXE 5 W
comportant

Ampli 5 W en p. dét.
MALLETTE LUXE AVEC DÉCOR, H.P. AUDAX 21 cm., JEU DE TUBES

Y compris
le splendide changeur
ci-dessous

LE TOUT

24900

EXCEPTIONNEL
ET RÉVOCABLE

OU LA PLATINE CHANGEUR 4 vitesses

QUI JOUE TOUS LES DISQUES DE 30, 25, 17 cm, MÊME MÉLANGÉS.

11900

EXCEPTIONNEL

MARQUE MONDIALE GARANTIE

Tête stéréo interchangeable, supplément..... **29.00**
Notice, schémas détaillés contre 2 timbres-poste de 0,25 NF.

EXCUSEZ-NOUS DE FATIGUER VOS YEUX...

car il vous faudra faire un petit effort pour lire notre « Echelle des Prix » que vous trouverez ci-contre.

* **SOCIÉTÉ RECTA** *
37, AVENUE LEDRU-ROLLIN — PARIS-12^e
DIDerot 84-14 — C.C.P. 6963-99

PREMIERE EDITION ECHELLE DES PRIX 1960-1

« LE CATALOGUE VIVANT AVEC SES 800 PRIX »

SUR UNE SEULE PAGE

Ces tubes neufs, sortant de fabrique, sont de grande marque :

BELVU (RCA) — MINIWATT-DARIO — MAZDA

Sont garantis par l'usine et par nous-mêmes. Sont munis de numérotage et présentation d'origine de l'usine : c'est-à-dire boîte cachetée de la fabrique et date fraîche.

NI OCCASION - NI SOLDE - NI LOT - NI FIN DE SERIE!!

QUALITE

GARANTIS 12 MOIS

SECURITE

**RE
MI
SE
20
A
25
%
Lire
ci-
contre**

**RE
MI
SE
20
A
25
%
Lire
ci-
contre**

MINIATURES	
6AL5	6.73 5.00
6AQ5	6.23 5.00
6AU6	7.37 5.90
6AV6	6.23 5.00
6BA6	5.67 4.55
6BE6	7.93 6.30
6P9	9.07 7.30
6X4	5.11 4.10
6CB6	10.20 8.15
6J6	15.87 12.70
12AV6	6.23 5.00
12BA6	5.67 4.55
12BE6	7.93 6.30
35W4	6.80 5.40
50B5	10.77 8.60
UY92	6.23 5.00

TUBE-TELE	
43 cm 70°	223.00
43 cm 90°	250.00
54 cm 90°	350.00

Remise s. remande

RIMLOCK	
AZ41	9.07 7.30
EAF42	8.51 6.80
EBC41	6.80 5.40
ECC40	15.87 12.70
ECH42	9.07 7.30
EF40	12.47 10.00
EF41	9.07 7.30
EF42	11.33 9.10
EL41	7.37 5.90
EL42	10.20 8.15
EZ40	8.51 6.80
EZ41	5.67 4.55
UAF42	8.51 6.80
UBC41	6.80 5.40
UCH42	9.07 7.30
UF41	9.07 7.30
UL41	10.20 8.15
UY41	6.80 5.40

NOVALS	
EABC80	12.47 10.00
EBC81	6.80 5.40
EBF80	7.93 6.30
EBF89	7.93 6.30
ECC81	10.20 8.15
ECC82	10.20 8.15
ECC83	11.33 9.10
ECC84	10.20 8.15
ECC85	10.20 8.15
ECF80	10.20 8.15
ECF82	10.20 8.15
ECH81	7.93 6.30
ECL80	8.51 6.80
ECL82	11.33 9.10
EF80	7.37 5.90
EF85	7.37 5.90
EF86	11.33 9.10
EF89F	6.80 5.40
EL81F	15.87 12.70
EL83	8.51 6.80
EL84	6.80 5.40

AMERICAINS	
5U4G	11.73 11.80
5Y3GB	8.51 6.80
5Z3	14.73 11.80
6A7	17.00 13.60
6E8	20.97 16.80
6F6	14.73 11.80
6H6	11.33 9.10
6H8	17.00 13.60
6J7	14.73 11.80
6K7	13.60 10.90
6L6	19.27 15.40
6M6	17.00 13.60
6M7	14.73 11.80
6Q7	12.47 10.00
6V6	17.00 13.60
25L6	20.97 16.80
25Z5	14.73 11.80
25Z6	12.47 10.00
80	8.51 6.80

EUROPEENS	
AZ1	7.93 6.30
CBL6	20.97 16.80
CY2	12.47 10.00
EBC3	14.73 11.80
EBF2	15.87 12.70
EBL1	19.27 15.40
ECF1	17.00 13.60
ECH3	17.00 13.60
EF9	14.73 11.80
EL3	17.00 13.60
EM34	11.33 9.10
EY51	11.33 9.10
GZ32	14.73 11.80
1883	8.51 6.80

* BATTERIE	
1R5	8.51 6.80
1S5	7.93 6.30
1T4	7.93 6.30
304	8.51 6.80
3S4	8.51 6.80
117Z3	11.33 9.10
DAF96	7.93 6.30
DF96	7.93 6.30
DK92	8.51 6.80
DK96	8.51 6.80
DL96	8.51 6.80

GERMANIUM	
OA70	2.50
OA71-74-75	
OA79-85	3.00

LES PRIX DES TUBES. — Ceux indiqués en petit caractère sont les prix de détail pour les particuliers. Les prix imprimés en gras sont les prix de nos clients avec une remise de 20 %. A partir de 10 tubes, nous pourrions consentir 20 % + 5 %.

LECTURE DES PRIX DE L'ECHELLE
Les deux derniers chiffres sont les centimes et ceux qui précèdent (caractère plus fort) sont les :
NOUVEAUX FRANCS
Lu ensemble, sans prendre en considération les différents caractères, il apparaîtra ce chiffre comme l'ancien franc.

HAUT-PARLEUR - TICONAL/A.P.

VEGA			AUDAX		
Cm	Sans Tr.	Avec Tr.	Sans Tr.	Avec Tr.	
12 TMH	11.00	14.50	6 ou 8 cm	16.90	20.80
12 INV.	15.50	19.80	10 PV8	16.90	20.80
17 TMH	12.90	16.90	12 PV8	16.90	20.80
17 HTL	15.90	20.80	17 PV8	16.90	20.80
17 INV.	16.90	21.80	21 PV8	19.90	25.80
21 TMH	14.90	19.80	24 PV8	25.90	36.50
24 HTL	26.90	37.50	24 PA12	37.90	48.50
28 ACT	92.90	103.50	12x12PV10	22.00	27.90
			16x24A12	35.90	46.50
			Cellule SBC	9.90	
			TWEETER TW9	13.90	

EXCITATION

17 cm av. transfo 15.90 121 cm av. transfo 17.90
NOS CONDENSATEURS SONT GARANTIS UN AN

TRANSFOS ALIMENTATION ET TRANSFOS SORTIES - SELFS

A.P. ou EXC. : 6V3 - Valve 5 V ou 2 x 6 V 3 65 mA : 16.50 - 75 mA : 17.50 - 100 mA : 22.50 - AP-120 mA : 24.50 - 150 mA : 33.50 - EXC - 120 mA : 28.50 - EXC - 150 mA : 34.50 - Autotransfo 230/110 V OA3 : 11.50 - Spéc. Noval : 12.00.
POUR LA TELEVISION : SURVOLTEUR-DEVOLTEUR Manuel : 49.00. - Autom. (Valve) : 119.00. - Automat. à fer saturé : 175 VA : 175.00. - 250 VA : 205.00.
La meilleure qualité fonctionnant sur 110 ou 220 V.
POUR LA TELEVISION, ANTENNES, etc...
2 Eléments : 13.50 à 19.00 - 3 Eléments : 15.50 à 22.00, etc. - Bras balcon : 13.90 - Cerclage chem. : 14.50 - Mât 2 m : 10.60 - Fiches coax. fem ou mâles : 2.00 - Attén. : 7.00.

BOBINAGES

OREGA	LES DAUPHINS ROTATIFS			Hermes Clavier
	3 G. CA7	4 G. CA9	5 G. CA1C	
Bloc seul	16.90	17.90	18.80	33.50
Jeu MF isotubes av. plaques séparatrices				8.20
Isocadre av. contact 1 bâton				14.90
Isoglobe cadre à air avec cont. (HERMES)				16.50
Bloc cadre antipar.				1.95
Nota : HERMES au choix : CB9 4G. + PU + CF9 : 4G. + PU + FM.				

OPTALIX

BLOCS CLAVIER : 4 touches pet. mod. 4 gam. 15.90
7 touches 4 gam. + PU + A. + Cad. 19.30
M.F. OPTALIX à flux vertical 30 FV-455 Kcs 8.90
Cadre ferroxyde pour Bloc 4 T 8.90
Cadre à Air pour Bloc 7 T 9.70

CONDENSATEURS

ALU - Isolement 500 et 165 Volts			PAPIER 1 500 Volts		
MFD	Standard	SUPER			
8	1.50	1.60	2 000 pf à 20 000 pf	0.25	
2 x 8	2.10	2.20	50 000 pf	0.28	
16	1.90	2.10	0.1 MF	0.30	
2 x 16	2.90	3.10	0.25 MF	0.60	
32	2.80	3.00	0.5 MF	0.80	
50/165	1.60	1.90	POLARISATION (30/50 V.)		
2x50	2.20	2.90	10 MF 0.45	50 MF 0.65	
			25 MF 0.55	100 MF 1.10	
			500 MF/30 VOLTS	2.15	
			CERAMIQUES (Ex. MICA)		
			8 - 500 V	1.50	
			50/165 V	1.60	
			CONDENS. ISOLÉS 350 V		
			12 mfd cartouche	1.90	
			32 mfd cartouche	2.80	
			50 (alu ou cart.)	3.00	
			2x50 MF/350	4.50	
			MINIATURES A VIS		
			50 MF	1.80	
			8 MF	1.75	
			16 MF	2.20	

TRANSFOS SORTIES - SELFS

SELFS 50 m (TC) : 2.90 - 75 m (500 oh) : 4.90 - 120 m (200 oh) : 6.90 - Transf. sorties : Bob. nu PM : 3.00 - C.M. : 4.50 - Montés : voir HP - Pr ampli 25 w. Voir « VIRTUOSE 30 ».
RESISTANCES
Miniât. 1/2 W : 0.15 - 1 W : 0.25 - 2 W : 0.30 - Bobinées : 5 W 30 à 400 oh : 0.40 - 1k, 1.5k, 3k : 0.60 - Bobinées 10 W 1k à 2k ohms : 0.70 - 15 W : 190, 350, 500 : 0.70 - C.T.N. 100 millis : 0.70 - Bouchon dévolt. : 2.90.
POTENTIOMETRES
Radiohm : Extra ttes val. courantes : S. I. 1.40 - A. I. : 1.75 - Bobiné : S. I. 1k à 10k : 5.40 - 20 à 30k : 5.70 - 50k : 7.50 - Bobiné A. I. 1k à 10k : 5.70 - 20 à 30k : 6.00 - 50k : 7.90.
GARANTIS UN AN

TOURNE-DISQUE

4 VITESSES GRANDE MARQUE	
STAR MONAURAL	76.50
STAR-STEREO	96.50
PATHE	108.00
PHILIPS semi-professionnel plat. lourd.	119.00
Le même en STEREO.	131.00
LENCO (Suisse)	129.50
Tête STEREO Ronette.	45.80
Mallette luxe pr TD.	39.90

CHANGEURS 4 V

Très Grande marque importé
Change - mélange 4 vitesses - 145.00
Tête STEREO Philips 29.00
MONARCH BSR 4 V 189.00
Tête STEREO suppl. 51.90
Réduct. variable BSR 219.00
Mallette changeur (consultez-nous !)

PETIT MATERIEL

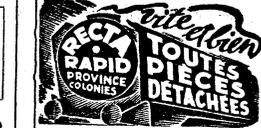
Ampoule cadran (6V3) 0.35
Bouchon noval av. capot 1.00
Boutons luxe : pm 2 mm 0.35
Moyen (crist. ivoire) 0.45
Grand (dito 39 mm) 0.60
Flèches (ivoire) 0.40
Etiquette : p. ampli 0.50
Entrée ov. PU-AT-HPS. 0.10
Pile : 67V5 - gde mge 12.50
Torche : 0.75 - Poche 0.90
Passe-fils (les dix) 0.50
Redress. : 120 mA 120 V 9.50
Soudure 1/2 kg 7.00
Le mètre 0.35
Switch inter. 1.15 Inv. 1.35

Supports :

Mini, petit mod. HF 0.25
Noval ou Mini gm HF 0.30
Rimlock HF 0.40
Moulé mini 0.45
Moulé Noval 0.60
Octal : découpé 0.25
Stéat. 1.40
Duodécad 0.60
Blind. et emb. pr mini 0.60
Blind. et emb. pr Noval 0.80
Plaquet, à cosses 50 cm 1.20
Rlais 50 cm gm 1.20
Mini 1.60
Tissu divers (le m.) 1.60
Voyant lumineux 1.10

MATERIEL TELEVISION

Demandez la documentation



NOTRE MATERIEL EST ABSOLUMENT NEUF, DONC NI LOT-NI SOLDE-NI FIN DE SERIE
SOCIETE RECTA : 37, avenue Ledru-Rollin, PARIS (XII^e)
TOUTES AUTRES MARQUES ET TYPES SUR DEMANDE
Tél. DiDerot 84-14 - Fournisseur Administrations - S.N.C.F. - Ministère Education Nationale - C.C.P. 6963-99
CES PRIX SONT COMMUNIQUEES SOUS RESERVE DE RECTIFICATIONS ET TAXES 2,82 % EN SUS

POUR ENSEMBLES nous consulter

DES PRIX SENSATIONNELS...

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES



16-33-45 et 78 tours.
EXCEPTIONNEL **68,00**

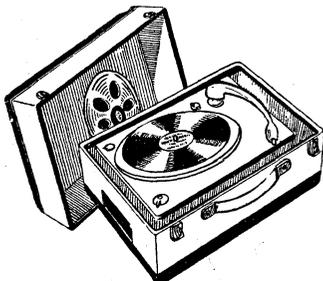
TOURNE-DISQUES « MELODYNE »

4 vitesses **70,00**
Changeur 45 t., 4 vitesses .. **90,00**

ENSEMBLE POUR ELECTROPHONE
Valise (dimensions : 270x120x260 mm).
Tourne-disques, 4 vitesses.
Châssis nu **106,00**

ELECTROPHONE 4 VITESSES
avec Platine Pathé-Marconi. Complet en
valise 2 tons. Dimensions :
360 x 270 x 140 mm **148,00**
La valise seule **15,00**

ELECTROPHONE 4 VITESSES



avec platine Pathé Marconi, complet en
valise 2 tons, HP Audax T17 PV8. Alter-
natif 110 et 220 V. Dimensions : 370 x
300 x 160 mm, en position
fermée. Prix **172,50**

Electrophone, modèle haute fidélité avec
platine Pathé Marconi, 3 HP, tonalité
pour les graves et les aigus. Présentation
magnifique en coffret 2 tons. Alternatif
110 et 220 volts. Dimensions 400 x 330 x
180 mm.
Exceptionnel **235,00**

ELECTROPHONE 4 VITESSES

Une affaire exceptionnelle
quantité strictement limitée
ELECTROPHONE 4 VITESSES
avec platine Pathé Marconi et changeur
pour les disques 45 tours. H.-P. de 19 cm.
Changeur de tonalité pour les graves et
les aigus. Alternatif 110-220 volts. Dimen-
sions : 470x330x190. Valise 2 tons, cou-
verture dégonflable.
Prix exceptionnel **238,00**

ELECTROPHONE STEREOPHONIQUE
avec platine Pathé Marconi
En valise, complet en ordre
de marche **285,00**

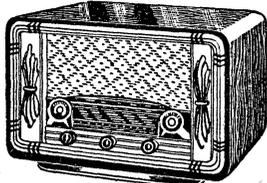
**SURVOLTEUR-DEVOLTEUR
AUTOMATIQUE, GRANDE MARQUE**
Vous qui n'avez pas un secteur stable...
évités les frais inutiles de lampes survol-
tées ou dévoltées. ADOPTEZ notre survol-
teur-dévolteur automatique 110-220 V, in-
dispensable pour tout secteur perturbé, et
tout particulièrement en banlieue.
Prix **148,00**

AUTO-TRANSFOS
220-100 volts, 50 VA **9,90**
220-100 volts, 70 VA **14,50**
220-100 volts, 120 VA **21,50**
220-100 volts, 2 ampères **31,00**
220-100 volts 300 VA **48,00**

**TOUTES
LES PIÈCES DÉTACHÉES
AUX MEILLEURES CONDITIONS
CONSULTEZ-NOUS**

TOUS NOS PRIX, EXPRIMÉS EN N.F.
s'entendent taxes comprises
mais avec port et emballage en sus

« LE JOCKO » 5 lampes Rimlock



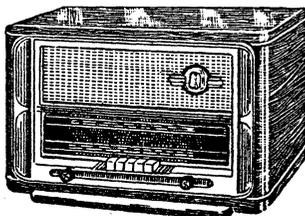
3 gammes : PO, CO, OC. Ebénisterie luxe.
Dim. : 320 x 200 x 180 mm.
Complet en pièces détachées. **108,00**
En ordre de marche **118,00**

« LE RECOLLETS »

(Décrit dans Radio-Plans, février 60)
Récepteur alternatif 5 lampes, 3 gammes
(PO-CO-OC), cadre incorporé. Dim. :
320 x 215 x 165. Complet en
pièces détachées **118,00**
En ordre de marche **128,00**

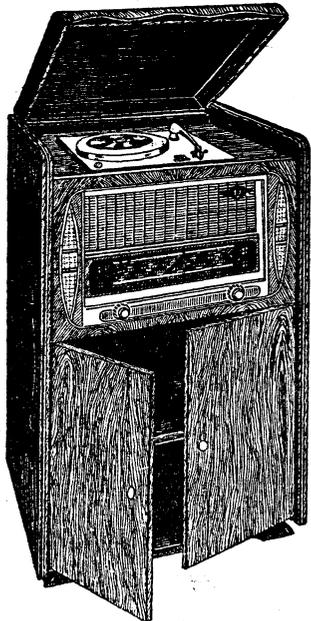
« LE SAINT-MARTIN »

Récepteur 6 lampes à touches
(Décrit dans Radio-Plans, mars 1959)

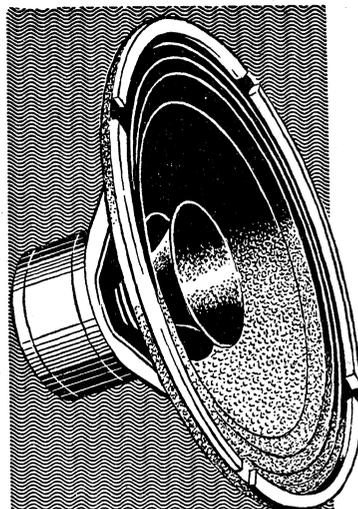


4 gammes OC, PO, GO et BE + PU. Ca-
dre incorporé. Dimensions : 360 x 240 x
190 mm. Complet, en pièces
détachées **135,00**
En ordre de marche **145,00**

CONSOLE RADIO-PHONO



Châssis seul, 6 lampes, 4 gammes, sur sec-
teur alt., avec cadre à air **135,00**
Tourne-disques 4 vitesses **68,90**
Cache et décor **12,00**
Console nue en chêne clair ou
noyer, dimens. 80x47x37 **180,00**
Complet
en ordre de marche **395,00**
Pour toute autre teinte :
supplément **15,00**



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

HAUT-PARLEUR

VEGA

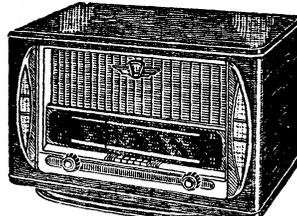
MODÈLES 1960

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

...la qualité VEGA

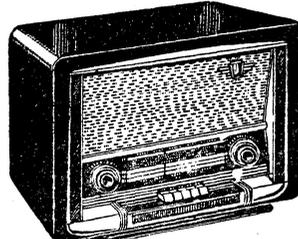
VEGA S. A. AU CAP. DE 52,54,56, RUE DU SURMELIN - PARIS-20^e
1.000.000 DE NF MEN.08-56

« LE SAINT-LAURENT » Récepteur 6 lampes - 4 gammes



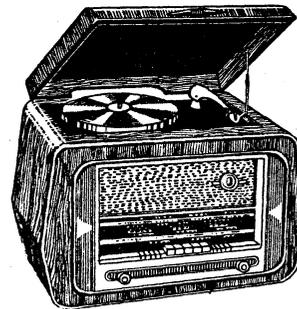
Alternatif avec cadre à air orientable.
Bloc à touches. Dimensions : 440 x 230 x
285 mm. Complet, en pièces
détachées **175,00**
En ordre de marche **185,00**

« LE MAGENTA » Récepteur 7 lampes



4 gammes. Cadre à air. 2 H.-P. Haute
fidélité. Présentation sobre et élégante.
Dim. : 515 x 280 x 360 mm. **245,00**
Complet en pièces détachées.
En ordre de marche **260,00**

RADIO-PHONO ALTERNATIF équipé d'un tourne-disques 4 vitesses



6 lampes, cadre incorporé, 4 gammes
OC-PO-CO-BE + PU. Com-
plet en pièces détachées ... **305,00**
En ordre de marche **320,00**

NOS JEUX DE LAMPES

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

LE JEU : 31,00

● ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 -
GZ40.
● UCH41 - UF41 - UBC41 - UL41 -
UY41.
● 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 -
6X4.
● 1R5 - 1T4 - 155 - 354 ou 3Q4.
● ECH81 - EB80 - EBF80 - EL84 -
EZ80.
● ECH81 - EF80 - ECL80 - EL84 -
EZ80.

LE JEU : 26,50

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

A
proximité
de la gare
de l'Est

RMT

Expéditions
contre mandat
à la commande
ou contre
remboursement

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

LA PLUS BELLE GAMME
D'ENSEMBLES
EN PIÈCES DÉTACHÉES

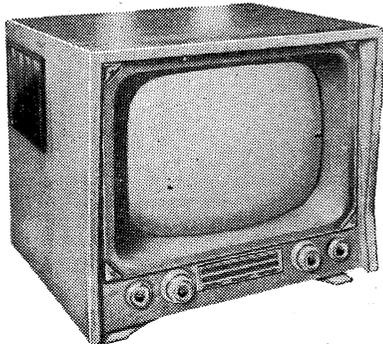


★ DES MILLIERS
DE RÉFÉRENCES
★ UNE CERTITUDE
ABSOLUE DE SUCCÈS
★ Telles sont les garanties que nous vous offrons ★

ET LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS DES MEILLEURES MARQUES
" Océanic " ★ " PIGMY " ★ " Radiola " ★ " Schneider "

« LE NÉO-TÉLÉ 16-60 »

Téléviseur à 17 lampes. Tube 43 cm, déviation 90° et concentration électrostatique.
Dimensions de l'ensemble extrêmement réduites permettant une utilisation horizontale ou verticale du châssis.
Commandes automatiques de contraste et de lumière. Antifading Son.
Excellente réception dans un rayon de 100 kilomètres de l'émetteur.



Coffret spécial « Néo-Télé 16-60 » n° 1
Dimensions : 539 x 500 x 400 mm.

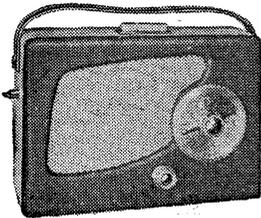
- ★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées avec lampes (ECL80 - ECL82 - EL38 ou 6DQ6 - EY81 - 2 x EY82 - EY86) et haut-parleur 17 cm AP..... NF **300.05**
- ★ LA PLATINE ROTACTEUR équipée d'une barrette canal avec son jeu de 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 x EF80-EB91 - EBF80 - EL84 - ECL82)..... NF **188.39**
- ★ LE TUBE CATHODIQUE 1^{er} choix. 17 AVP4 ou MW 43-30..... NF **220.00**
- LE « NÉO-TÉLÉ 16.60 » absolument complet, en pièces détachées. SANS ébénisterie..... NF **708.44**

CABLÉ-RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **906.30**

- Barrette supplémentaire pour tout émetteur 819 lignes : NF 7.16
- ★ L'ÉBÉNISTERIE ci-dessus, acajou clair Sapelli, complète, avec décor et fond. NF **125.00**

« CR 659 VT »

6 transistors + diode « Radiotechnique »



Montage push-pull, classe B
3 TOUCHES (antennes PO-GO)

PRISE ANTENNE VOITURE

Bobinages spéciaux « Antenne Auto ». Coffret gainé 2 tons.
Dimensions : 245 x 170 x 70 mm.

ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées avec coffret..... NF **193.00**

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104

- Ensembles Radio et Télévision.
- Amplificateurs — Electrophones
- Récepteurs à transistors, etc., etc... avec leurs schémas et liste des pièces
- ★ Toute une gamme d'Ébénisteries et meubles
- ★ Un tarif complet de pièces détachées.

● STÉRÉOPHONIE ●

NOTRE DERNIÈRE RÉALISATION

« LE STÉRÉOPHONE 60 »

Décrit dans le HAUT-PARLEUR du 15 octobre 1959.



Dimensions : 500 x 340 x 215 mm.

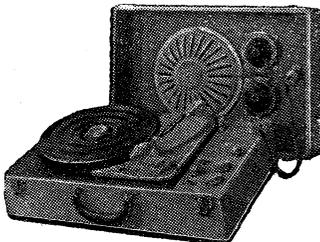
La mallette gainée Rexine 2 tons..... NF **79.50**
La platine « PHILIPS » AG 2009 NF **120.48**
COMPLÈT, avec mallette et platine tourne-disques « Philips »..... NF **393.79**

Mallette Electrophone avec tourne-disques 4 VITESSES pour disques STÉRÉOPHONIQUES ou MONAURALS.

- ★ 2 VOIES D'AMPLIFICATION de chacune 5 watts.
- ★ 4 HAUT-PARLEURS — 2 de 21 cm — 2 cellules dynamiques.
- ★ RÉGLAGE des graves et des aiguës SÉPARÉ
- Système de Balance

« LE STÉRÉOPHONE 60 » complet, en pièces détachées avec lampes (2 x EL84 - ECC83 - EZ81)..... NF **126.39**
Les 4 haut-parleurs. NF **67.42**

● AMPLIPHONE 57 HI-FI ●



Dim. n° 1 : 46 x 30 x 21 cm.
Dim. n° 2 : 50 x 33 x 21 cm.

- ★ LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées avec lampes. NF **72.27**
- ★ Les 3 haut-parleurs (21 cm + 2 cellules)..... NF **38.77**
- ★ Tourne-disques 4 vitesses au choix (Ducretet T64 : NF 100.00 - Philips AG 2009 : NF 105.00 - Changeur 45 tours : NF 140.00).
- ★ Cellule Stéréo « Philips »..... NF **29.00**

Mallette n° 1 pour TD..... NF **57.50**
Mallette n° 2 pour changeur..... NF **57.50**

L'AMPLIPHONE 57 HI-FI complet en pièces dét. avec tourne-disques 4 vit. NF **275.50**
« Ampliphone 57 » complet avec changeur Marconi à 45 tours..... NF **310.50**

● PRISE STÉRÉO ●

- ★ LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées, avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie)..... NF **829.61**
- ★ LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 54 cm. ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie)..... NF **919.97**
- ★ ÉBÉNISTERIES : 43 cm. N° 1 bis. Dimensions 530 x 500 x 400 mm. COMPLÈTE, avec décors..... NF **170.00**
54 cm. N° 2 ci-dessus. COMPLÈTE, avec décors..... NF **225.00**

● LE SUPER-ÉLECTROPHONE ●

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

● 3 HAUT-PARLEURS ●

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

LE CHASSIS AMPLIFICATEUR complet en pièces détachées avec transfo de sortie HI-FI et le jeu de 5 lampes..... NF **160.39**

★ LES 3 HAUT-PARLEURS (1 de 24 cm HI-FI et 2 tweeters dynamiques). Prix..... NF **93.22**

★ LA PLATINE TOURNE-DISQUES 4 vitesses avec changeur à 45 tours. Prix..... NF **140.00**

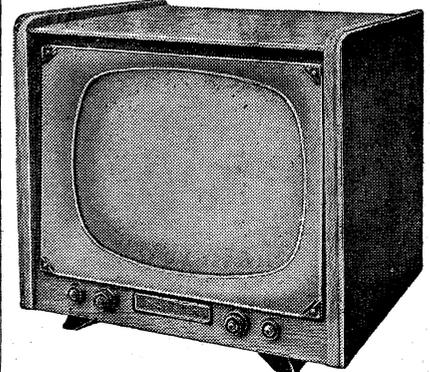
★ LA MALLETTE gainée Rexine 2 tons (dim. 43 x 40 x 27 cm). Complète..... NF **85.00**

LE SUPER-ÉLECTROPHONE HI-FI 12 WATTS Absolument complet, en pièces détachées..... NF **478.60**



« LE NÉO-TÉLÉ 54-60 »

TÉLÉVISEUR avec tube 43 et 54 cm. Déviation 90° et concentration électrostatique. Modèle pour TRÈS LONGUES DISTANCES. Comparateur de phase.



COFFRET LUXE N° 2, pour 54 cm. Dim. : 67 x 59 x 51 cm.

- ★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées, avec son jeu de 8 lampes (ECL80 - ECF90 - EL84 - ECC82 - EY81F - 2 x EY82 - 6DQ6 ou EL38) et haut-parleur 21 cm. Prix..... NF **367.73**
- ★ LA PLATINE SON et VISION à Rotacteur 6 positions type « Super-Distance » avec son jeu de 12 lampes (ECC84 - ECF80 - 6 x EF80 - EB91 - EABC80 - 2 x EL84).
- Livré avec une barrette canal au choix. Prix..... NF **235.53**
(Barrette canal supplémentaire, NF 7.16.)

● LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 43 cm ●

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie)..... NF **829.61**

● LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 54 cm ●

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie)..... NF **919.97**

★ ÉBÉNISTERIES :

43 cm. N° 1 bis. Dimensions 530 x 500 x 400 mm. COMPLÈTE, avec décors..... NF **170.00**
54 cm. N° 2 ci-dessus. COMPLÈTE, avec décors..... NF **225.00**

« CR 759 VT »

7 transistors + diode - 2 gammes PO-GO



Cadre ferroxcube 20 cm. Alimentation par pile 9 volts.

Haut-parleur spécial 13 cm. Push-pull. PRISE COAXIALE pour antenne auto avec bobinage d'antenne séparé.

Coffret Rexine lavable. Dimensions : 295 x 190 x 85 mm. L'ENSEMBLE COMPLET, avec coffret..... NF **220.00**

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **275.00**
(Housse pour le transport : NF 17.50)

BON « RP 2-60 »

Envoyez-moi d'urgence votre Catalogue N° 104. NOM..... ADRESSE.....

CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII* (Joindre 2.00 NF pour frais S.V.P.)

CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-12° Tél. : DID. 66-90

Métro : Faïdherbe-Chaligny EXPÉDITIONS : C. C. Postal 6129-57 PARIS. OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 et de 14 à 19 heures (sauf dimanche et fêtes).

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Sèche-cheveux air chaud 110 ou 220 V. Neuf, belle fabrication..... **18.90**

Poêle à mazout licence allemande, brûleur breveté, fonctionne avec le minima de dépression même à très faible tirage, position économique 1 litre en 8 heures. Aucune odeur. Très belle présentation. **Postes portatifs** transistors PO et GO. Valeur 385.00. Prix..... **229.00**

Modèle à..... **189.00**

Radiateurs infrarouges type industriel avec réflecteur pour suspendre 500-750-1.000-1.500 watts, 110 volts. Pièce. **18.00**

Moteur courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.

0,35 CV. 1.500 tr/mn..... **85.90**

0,50 CV. 1.500 tr/mn..... **106.75**

3/4 CV. 1.500 tr/mn..... **129.90**

1 CV. 1.500 tr/mn..... **179.00**

Moteurs triphasés. 220x389, carcasse fonte, garantis 1 an.

0,75 CV. 1.500 tr/mn à 3.000. **115.50**

1 CV... **129.80** 2 CV... **157.30**

3 CV... **196.90** 5 CV... **262.00**

Nous expédions tous roulements à billes sous 48 heures.

AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Réfrigérateurs 1960 derniers modèles neufs avec groupe compresseurs américains garantis 5 ans (110 ou 220 volts), contre-porte aménagée

120 litres..... **750.00**

140 litres..... **885.00**

180 litres..... **1100.00**

250 litres..... **1240.00**

Machine à laver Hoover de démonstration avec essoreurs..... **340.00**

Groupe compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 V neufs, complets, pression 2.800 kg..... **187.00**

8 kg..... **338.50**

25 radiateurs infrarouges..... **29.00**

25 radiateurs butane..... **119.75**

25 radiateurs catalyse..... **95.00**

Auto-cuiseur S.E.B. en emballage d'origine avec notice.

S.E.B. 4..... **52.00**

S.E.B. 5,5..... **63.50**

S.E.B. 8..... **84.50**

Machine à laver Bloc Mors essor. centrif. Chauff. électr..... **490.00**

50 rasoirs Philips. Valeur 90.00. Vendus pièce **69.00**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **65.00** pièce.

50 rasoirs super-coupe Thomson. Pièce..... **79.90**

1 machine à laver de démonstration 6 kg vestale, Conord, valeur 1.585.00. Vendue..... **845.00**

5 épilateurs Moulinex..... **79.95**

Combiné Moulinex, moulin et mixer. Prix..... **25.90**

Accroche-fers à repasser Voltrex protection amiante mixte en repose-fer électr. standard pour tous les fers. Prix..... **3.95**

6 poêles à mazout neufs emballage d'origine réglables de 80 m³ à 250 m³. 7.000 calories heures. Valeur 580.00. Vendus..... **460.00**

20 aérateurs de cuisine Radiola. Neufs..... **59.75**

2 machines à laver Thermor, 6 kg. Prix..... **690.00**

Mach. à laver bloc Dienex 5 kg essor. pneumatique..... **650.00**

1 mach. à laver Scholtés de démonstration..... **690.00**

Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... **750.00**

1 mach. à laver Lincolt 6 kg grand modèle de démonstrations. **1160.00**

25 mach. à laver 3 kg sans essorage. Prix..... **179.00**

30 poêles à mazout neufs 150 à 300 m³..... **298.50**

Postes secteur 5 et 6 lampes démarqués, dernier modèle, toutes ondes. Valeur 350.00. Vendu pièce, **239.00**

200 fers à souder 110 ou 220 V. **8.50**

Très beaux **radiateurs électriques** neufs, à circulation d'eau, réglables 3 allures tous voltages, montés sur roulettes. Valeur 435.00... **327.00**

20 blocs moteurs neufs à essence. **Somotherm** 2 temps. 1 1/2 CV. Faible consommation. **229.00** pièce. Garantie 1 an.

25 postes radio portatifs sur piles et secteur, complets avec antenne. Prix..... **149.00**

10 cuisinières Brandt, 3 feux, 1 four avec thermostat, gaz et butane, neufs. Prix..... **328.00**

20 compresseurs nus 3 kg de pression état neuf..... **79.00**

Essoreuse centrifuge de démonstration..... **250.00**

Aspirateurs neufs, emballage d'usine type balai 110-220 V av. tous les accessoires..... **181.50**

3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration. Valeur 400.00. Vendus..... **195.00**

50 postes auto-radio Monarch, 6 lampes, modèle clavier, 6 et 12 V, complets. Neufs. Garantis 1 an..... **225.00**

En 8 lampes..... **249.00**

25 unités hermétiques Tecumseh S. A. à compresseur (pour frigo de 100 à 200 litres). 110 ou 220 V.

10 machines à laver Brandt. Prix..... **499.00**

5 machines à laver, essorage centrifuge **Bonnet**. Valeur 1350.00. Vendues..... **790.00**

6 machines à laver, 4 kg, 110-220 V, sans chauffage, avec bloc d'essorage. Prix..... **295.00**

10 électrophones Radiola neufs, complets en valise avec haut-parleur amplificateur lampes, tourne-disques 4 vitesses, pick-up microsillon 110 et 220 V..... **179.95**

Modèle avec 2 haut-parleurs équipé en Pathé-Marconi..... **229.00**

50 moulins à café Rotary, 110 V, neufs emballés avec garantie. **17.50**

50 batteurs Rotary neufs emballés. Prix..... **34.95**

Micromoteur asynchrones, 3-5 ou 30 tr/mn. Prix..... **44.00**

Petits moteurs triphasés 1/5 CV 220 V. Prix..... **49.00**

Petit socle bâti universel pour arbre porte-scie, bâti à mouler ou polir, tête de perceuse..... **59.85**

100 réglettes fluo 1,20 m. 110 ou 220, complet avec transfo incorporé et starter sauf tube... **26.50** En 0,60 m. **22.00**

Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complètes avec rhéostat à pédale, poulies, courroies, cordon, éclairage, garantis 2 ans..... **82.00**

Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse. Prix..... **59.00**

Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampère-mètre milli 16 contrôles 110 ou 220. **42.50**

Transfos 110-220 réversibles.

1 A..... **17.60** 2 A..... **27.30**

3 A..... **44.00** 5 A..... **69.00**

10 A..... **99.75**

Régulateur de tension automatique pour radio et téléviseur 180 à 220 W. Valeur 180.00. Vendu..... **125.00**

6 téléviseurs 43 cm multicanaux..... **690.00**

Petits moteurs silencieux. 110 ou 220. Prix..... **35.00**

Poulies de moteur, toutes dimensions.

Ensemble moteur tourne-disque-pick-up. Pathé Marconi, 4 vitesses microsillon, garanti 1 an. 110-220 V. Neufs... **79.90**

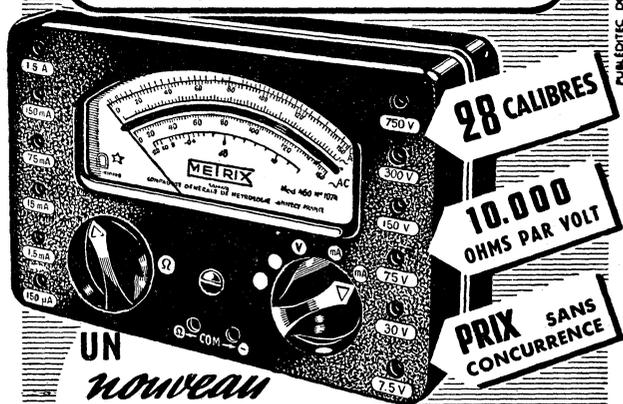
Modèle 3 vitesses 220 V..... **49.00**

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20 RUE AU MAIRE, PARIS-3^e. Tél. : TUR. 66-96

Métro : ARTS ET MÉTIERS. — Ouvert même le dimanche.

UN triomphe sans précédent...



UN **nouveau** **CONTROLEUR DE POCHE** **MÉTRIX** modèle 460

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

COMPAREZ LE!

- TENSIONS : 3 - 7.5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu
- INTENSITÉS : 150 µA - 1.5 - 15 - 75 - 150 mA - 1.5 A (15 A avec shunt complémentaire) Alternatif et continu
- RÉSISTANCES 0 à 20 kΩ et 0 à 2 MΩ

• ÉTUÉ EN CUIR SOUPLE POUR LE TRANSPORT



460

ANNECY B. P. 30

CIE GLE DE METROLOGIE

ANNECY - FRANCE

Agence Paris - 16 rue Fontaine (9^e) - Tél. 02.34

Prix complet avec cordon, toutes taxes, port et emballage compris..... **119.50 NF**



25 souffleries neuves équipées avec moteur 1/15 CV, 220 V, 2.800 tr/mn. **65.00**

Polissoirs pour brosses ou disques adaptables, 0,5 à 1,5 CV. Touret électro meule et brosse, 0,3 CV..... **172.00**

10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, courroie, condensateur, ventilation 110-220 V lumière, pour frigo... **145.00**

Groupe électro-pompes Windt, neufs 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consommat. 400 W. Élévat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce... **273.90**

Thermo-plongeur électr. 110 ou 220 V. élément blindé de 7 mm. 200 W. **13.80**

500 W.... **19.95** 1.000 W.... **23.75**

Groupe élec. pompes immergés Jeu-mont, débit 4 m³, puits profonds (38 m), 1 CV triphasé, 220-380. - Réservoir crépine, contacteur de pression.

25 groupes électro-pompes, moteurs 0,5 CV courant lumière, 110 ou 220 V. livrés simples sous pression avec réservoir 50 l. Contacteur autom. mano de pression crépine. Net..... **447.50**

Garantis 1 an (pièces de rechange à volonté) **Cafetière** électr. neuve emballée 110 ou 220 V..... **89.95**

Presse-fruits neufs 110 ou 220... **31.50**

Grille-pain neuf..... **43.95**

Pompe flottante 110-220, 1/2 CV, pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres/heure. Neuve..... **455.00**

Moulin à café 110 V. Peugeot... **17.90**

2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. **169.50**

Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complètes, garantis 1 an. Prix..... **86.75**

Tourets 110 ou 220 V, avec meuble de 125x13x18 en 110 V..... **89.85**

Coffret accessoires adaptables, poulie porte-brosse..... **39.90**

Perceuse portative 6 mm avec mandrin. Prix..... **72.00**

En 13 mm..... **119.75**

Chargeurs d'entretien, 110 et 220 V, 6 V ou 12. Garantie 2 ans..... **41.80**

2 aspirateurs Tornado. Pièce. **158.00**

Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires. **Conord, Electro-Lux**..... **148.00**

Brosses d'aspirateur..... **3.75**

200 flexibles d'aspirateur..... **8.50**

Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. **Electro-Lux** ou **Conord**..... **208.50**

Machines à laver utilisées en démonstration état neuf. Garanties 1 an. **Laden Monceau**, 7 kg..... **1390.00**

Laden, Alma, 4,500 kg..... **890.00**

Mach. à laver démarquée, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110-220 V. Valeur 550.00 pour **350.00**

Mors n° 2, essor. centrif. **280.00**

2 machines Brandt, essor. centr. pompe et minut. Valeur 810.00. Prix... **590.00**

Super Lavix..... **390.00**

Sauter 110 V, chauffage gaz... **590.00**

Thomson gaz et sur 110 V... **590.00**

5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 1450.00. La pièce..... **750.00**

1 machine à laver Mors n° 1. **190.00**

Mors 2x3 avec chauffage gaz ou élect. essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 1240.00..... **690.00**

Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 800.00. Pour..... **550.00**

2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 135.00. La pièce..... **690.00**

Même machine sans pompe... **620.00**

2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an. 110-220 essoreur, chauffante 3.800 kg. Valeur 750.00. Vendue..... **450.00**

Réfrigérateur Frigelux, utilisé en démonstration depuis..... **340.00**

Réfrigérateur d'absorption à partir de **190.00**

Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande.

Liste complète des machines à laver contre un timbre de 0,25 NF.

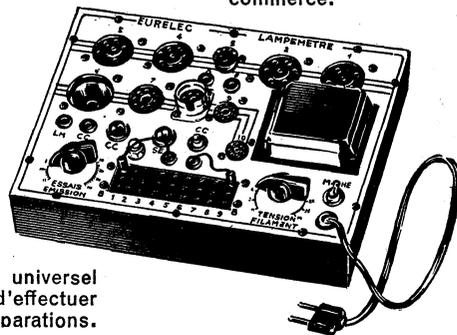
Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 200 sortes de moteurs différents.

Votre situation doit S'AMÉLIORER

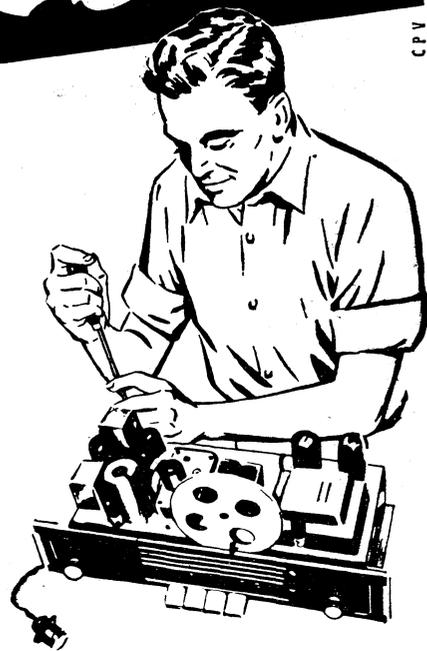
CPV



Ce contrôleur universel vous permet d'effectuer toutes vos réparations.



Ce lampemètre est utilisable pour toutes les lampes du commerce.



L'enseignement d'Eurelec allie la théorie et la pratique. Voici quelques uns des appareils que vous construirez et qui resteront votre propriété.

Vous montez ce générateur HF en utilisant la technique des circuits imprimés.



A L'AVANT-GARDE DU PROGRÈS

Vous connaissez la radio : sa technique vous passionne et l'électronique a besoin de techniciens. Pourquoi ne pas vous perfectionner méthodiquement ? EURELEC vous propose des cours par correspondance traitant des problèmes les plus récents où interviennent les circuits imprimés, les transistors, etc...

UN MATÉRIEL DE QUALITÉ

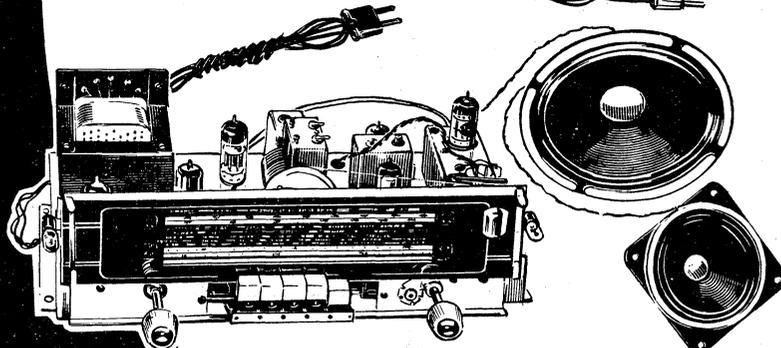
Vous recevrez avec l'enseignement toutes les pièces nécessaires à de nombreux montages de qualité : récepteurs de différents modèles, contrôleur universel, générateur, lampemètre, émetteur expérimental, etc... Vous posséderez ainsi des appareils de mesure de valeur et un récepteur de classe.

LES PLUS GRANDS AVANTAGES

Chaque groupe de leçons vous est envoyé contre de minimes versements de 1750 frs ou 17.50 NF. à la cadence qui vous convient. Vous n'avez ni engagements à prendre, ni traites à signer. Vous restez libre de vous arrêter quand il vous plaît. Dès votre inscription, vous profitez de tous les avantages réservés à nos correspondants : renseignements personnels, conseils, assistance technique, etc...

GRATUITEMENT :

Pour avoir de plus amples renseignements sur les offres exceptionnelles dont vous pourrez profiter, demandez notre brochure en couleurs, gratuitement et sans engagement ! Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-contre et de l'envoyer sans retard à EURELEC.



Vous construirez entièrement par vous-même ce récepteur superhétérodyne sept lampes, quatre gammes d'ondes, prise pick-up. Modulation de fréquence.



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, rue Anatole France - PUTEAUX - PARIS (Seine)

BON

Veuillez m'envoyer votre brochure illustrée RP 466

NOM

PROFESSION

ADRESSE

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

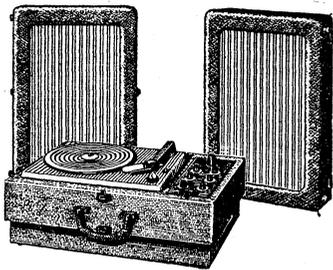
LE PLUS VASTE CHOIX D'EUROPE AU PRIX DE FABRIQUE

STÉRÉO SON

ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE

pour disques normaux et stéréo

GARANTIE : UN AN

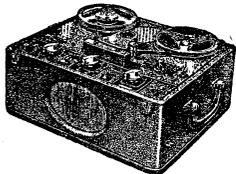


Décrit dans « Radio-Plans » de juillet 1959.

- Puissance 6 watts - 2 haut-parleurs.
 - Réglage séparé CRAVES-AIGUES.
 - Inverseur - PU - STÉRÉO - MONO - TUNER - MAGNÉTOPHONE.
 - Volume couplé.
 - Balance.
 - Mallette grand luxe en vulcano plastique, 2 tons - 2 baffles amovibles.
- PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ**
Avec platine 4 vitesses tête RONETTE..... NF **485.00**
- Avec la nouvelle platine semi-professionnelle PHILIPS-HOLLANDE. Poids et vitesse réglables, plateau lourd.

Prix..... NF **543.00**
Avec platine tête RONETTE..... NF **405.00**
Platine semi-profess. PHILIPS..... NF **463.00**

CARTON STANDARD KIT

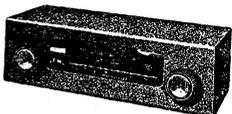


MAGNÉTOPHONE STANDARD 59

- 3 MOTEURS ●
 - 2 vitesses ● 2 pistes ● 2 têtes
 - REBOBINAGE RAPIDE
 - Réglage par « Ruban Magic »
 - Petites et grandes bobines
- Platine mécanique seule..... NF **365.00**
Ampli : **145.00** - Mallette..... NF **48.00**

CARTON STANDARD KIT NF 538.00

NOUVEAU SUPER TUNER STÉRÉOPHONIQUE



- Adaptateur FM 7 lampes
Grande sensibilité : 1 microvolt
Sortie Hi-Fi - Basse impédance
- Cadran démultiplié - Réglage par « Ruban Magic » - Coffret blindé givré - OR émail au four - 110-220 V. Permet la réception NORMALE ou en STÉRÉOPHONIE double canal - Standard français R.T.F. des émissions en Stéréo sur FM. Livré avec tous les circuits sélecteurs et séparateurs incorporés, 2 sorties de modulation. Antenne comprise.
- COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ - GARANTIE 1 AN..... NF 298.00**

CARTON STANDARD KIT

NF **228.00**

TOUT LE MATÉRIEL HAUTE FIDÉLITÉ ET STÉRÉO

Catalogue général contre 1.60 NF (pour participation aux frais)

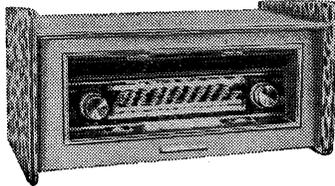
MAGNETIC-FRANCE
Fidélité

RADIOBOIS

175, rue du Temple - PARIS (3^e) 2^e cour à droite.
Téléphone : ARChives 10-74. — Métro : Temple ou République
C.C. Postal : 1875-41 PARIS

* FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

EUROVOX
EN BOIS
MAGNETIC-FRANCE



PREMIER RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE MONDIAL, COMPLET ET MONOPHONIQUE HAUTE FIDÉLITÉ

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

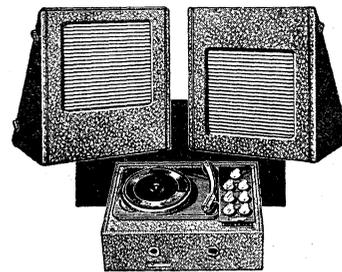
- STÉRÉO AM + FM reçoit 2 stations simultanément.
- STÉRÉO MULTIPLEX FM incorporé à l'origine.
- MONOPHONIE AM et FM haute fidélité.
- SÉLECTIVITÉ VARIABLE par clavier à touches.
- PRÉAMPLIFICATION HAUTE FRÉQUENCE.
- DEUX RÉGLAGES VISUELS par ruban magique.
- 5 GAMMES : BE - OC - PO - GO - FM par touches.
- CADRE BLINDÉ ORIENTABLE et antenne.

TUNER EUROVOX 61 **CARTON STANDARD KIT** NF **378.50**
COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ (châssis)..... NF 480.00

POSTE COMPLET **CARTON STANDARD KIT** NF **488.00**

Avec double sortie BF à grains orientés et réglage séparé CRAVES-AIGUES sur chaque canal. Puissance 10 WATTS.
EN ORDRE DE MARCHÉ (sans H.-P.)..... NF **620.00**
COFFRET « PERSONNALISÉ » de conception nouvelle et révolutionnaire. Gainage grand luxe 2 tons « Haute Mode » suivant votre goût 400 COMBINAISONS DE TEINTES..... NF **80.00**
Petite enceinte assortie avec HP bicône Haute Fidélité .. NF **110.00**

STÉRÉO VOX



PREMIÈRE CHAÎNE HI-FI STÉRÉOPHONIQUE

Joue tous les disques même les premiers saphirs de 1913

Le préampli **DUO-CANAL** avec correcteur, inverseur et **BALANCE**..... NF **90.00**
L'ampli Hi-Fi **10 watts DUO-CANAL** avec transfo à grains orientés et inverseur de phase. Prix..... NF **200.00**
La platine **SEMI-PROFESSIONNELLE** 4 vitesses avec tête **STÉRÉO CÉRAMIQUE SONOTONE U.S.A.**..... NF **198.00**
Le jeu de 2 HP haute-fidélité..... NF **134.00**
La mallette de luxe comprenant le coffret électrophone et les 2 baffles des haut-parleurs..... NF **128.00**
Le dossier technique..... NF **2.00**
752.00

CARTON STANDARD KIT NF 720.00

COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ - GARANTIE 1 AN..... NF 850.00

DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS DANS NOTRE AUDITORIUM DE 10 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30, SAUF DIMANCHE ET LUNDI



3^e

salon international de la pièce détachée électronique

La plus grande confrontation mondiale dans le domaine de l'électronique.

FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES

23, rue de Lubeck - PARIS 16^e - Téléph. : PAS. 01-16

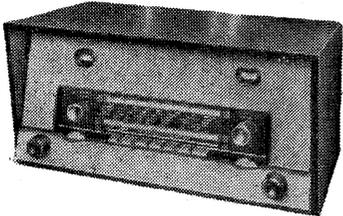
GALLUS PUBLICITÉ

ACER

DÉPOSITAIRE
DU MATÉRIEL DE TÉLÉVISION
« ARENA »

★

● TUNER AM / FM STÉRÉOMATIC ●



Dimensions : 465 x 280 x 230 mm.

● 2 CANAUX SÉPARÉS AM et FM commandés simultanément ou séparément.

★ EN AM : 4 gammes d'ondes (OC-PO-GO-BE).
2 stations pré-régulées (Europe 1 et Luxembourg).
Cadre collecteur sur ferrite 200 mm.

★ EN FM : Etage cascade. 2 étages MF.
Étage limiteur par diode 1N48.
Tube de couplage permettant une liaison longue distance à l'amplificateur.

2 indicateurs d'accord (Ruban magique).

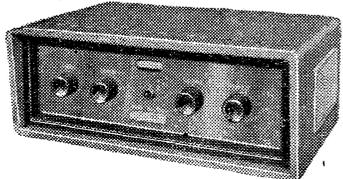
SORTIE STÉRÉO permettant l'écoute des émissions « DUPLEX » AM / FM de la R.T.F.

LE TUNER STÉRÉOMATIC
peut attaquer soit

- Un ampli monaural
- Un ampli stéréophonique.

ABSOLUMENT COMPLET,
en pièces détachées..... NF **331.10**

DANS UNE PRÉSENTATION sensiblement identique...



Coffret forme visière, dimensions : 395 x 250 x 155 mm.

● AMPLIFICATEUR « PRÉSENCE FAITHFUL »

Ampli « Monaural ». Haute fidélité. Ultra-linéaire.
Préamplificateur pour lecteur magnétique.

ABSOLUMENT COMPLET
en pièces détachées..... NF **363.30**

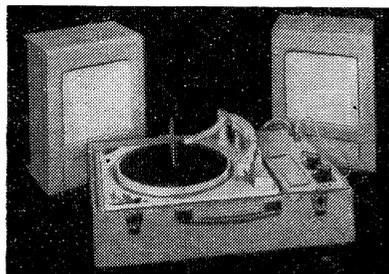
● AMPLIFICATEUR STÉRÉOMATIC ●

Ampli Stéréophonique. Puissance de sortie 4 watts.
Contrôle visuel de balance.

ABSOLUMENT COMPLET,
en pièces détachées..... NF **217.00**

UN ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE

— Conception classique. — Réalisation facile.



Commande de gain par mélangeur « graves » « aiguës ».
Commande jumelée de 2 canaux. Puissance de sortie 4 watts.

- 2 HAUT-PARLEURS « Audax » 21PWS.
- 2 TWEETERS TW9 avec filtre coupure.

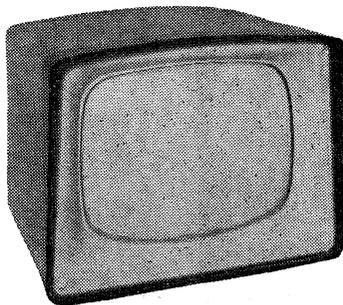
Coffret avec deux demi-couvercles dégonflables formant baffles. Dimensions : 500 x 360 x 265 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées :

1. Avec platine changeur « COLLARO » 4 vitesses..... NF **505.50**
2. Avec platine « RADIOHM » stéréo... NF **359.80**
3. Avec platine « MELODYNE » changeur 45 tours..... NF **440.25**

TOUS CES PRIX S'ENTENDENT « NETS »
pour Ensembles complets, pris en une seule fois.
SE RÉFÉRER DE LA REVUE, S.V.P.

« LE PERFO 60 »



ROTOBLOC « ARENA » 12 POSITIONS

Circuits imprimés

Chassis vertical rotatoire

F. Cascade (ECC88) Mélangeuse (ECF80)

H. Platine M.F. vidéo et son circuits imprimés.

3 étages FI. VIDÉO 2 étages FI. SON

Détection Vidéo par cristal
Son partie diode EBF89

HAUT-PARLEUR elliptique 8.000 gauss « Audax »

Commande automatique de gain sur l'ensemble HF et MF

Générateur de tops ligne, type multivibrateur

— — image, oscillateur bloqué.

MATÉRIEL DE DÉFLEXION « ARENA » 90°

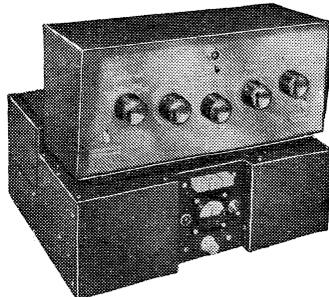
Linéarité, distortion inférieure à 5 %

TUBE CATHODIQUE COURT

ATTENTION! Tous les filaments sont alimentés en parallèle par un véritable transformateur largement conditionné. Alimentation du cathoscope indépendante.

COMPLET, en pièces détachées avec lampes et tube cathodique (sans ébénisterie)..... NF **702.95**

CHAÎNE HAUTE-FIDÉLITÉ « GRAND AMATEUR LOYEZ »



— PRÉAMPLI STÉRÉO —

① Sélecteur 4 positions : Micro / Magnétophone. PU / magnétique - PU / cristal - Radio.

② Filtre de coupure à front raide 50 dB / octave (coupure à 5 - 7 ou 10 K).

③ Contrôle de registre ± 15 dB { graves à 30 p/s
aiguës à 10.000 p/s

④ Correction « FLETCHER ».

⑤ Niveau de sortie 30 mV — Z = 4K7.

⑥ Bruit de fond moyen - 70 dB.

Coffret givré noir. Dimensions : 325 x 160 x 115 mm.

COMPLET, en pièces détachées. NF **371.50**

AMPLI STÉRÉO

— Puissance de sortie : 7 watts par canal.

— Sensibilité d'entrée : 250 mV.

— Indicateur de contrôle de balance par milliampère-mètre.

— Sortie push-pull ultra-linéaire sur chaque canal.

TOUT LE MATÉRIEL ALIMENTATION, FILTRAGE ET SORTIE de la marque « MILLERIOUX »

Linéarité 25 p/s à 20.000 p/s + 0 — 1,5 dB.

Distorsion à 50 p/s 1 % ; sur autres fréquences 0,1 %
Ronflement < — 90 dB

Coffret givré noir. Dimensions : 325 x 265 x 145 mm.

COMPLET, en pièces détachées. NF **573.30**

ACER

42 bis, rue de CHABROL, PARIS-X^e.

Téléphone : PRO 28-31.

C. C. Postal 658-42 PARIS

Métro : Poissonnière,

Gares de l'Est et du Nord.

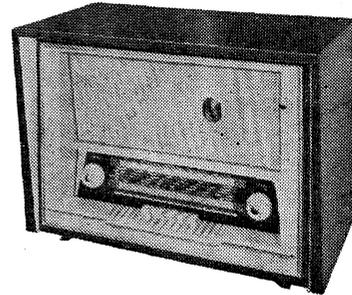
ACER

LA PLUS IMPORTANTE GAMME
DE RÉALISATIONS
45 MONTAGES

★

« LE POPULAIRE 60 AM / FM »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » N° 1023 du 15-1-1960.



Récepteur 6 tubes, mixte AM / FM. Clavier 5 touches.
Antenne FM incorporée (pour émetteur local).

— Prise antenne FM extérieure (75 ou 300 ohms).

— Cadre collecteur bobiné sur ferrite de 140 mm (PO-GO)

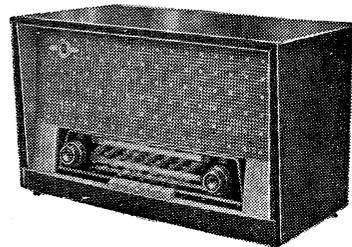
2 Reproducteurs Haute Fidélité « LORENZ » :

— 1 elliptique 15 x 21

— 1 cellule électrostatique

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées avec lampes et ébénisterie..... NF **274.00**

RÉCEPTEUR SYMPHONIA » HAUTE-FIDÉLITÉ



PRIX COMPLETS, en pièces détachées, AVEC ÉBÉNISTERIE :

ACER 106. 6 tubes AM. 1 haut-parleur... NF **283.35**

— 302.7 — 2 haut-parleurs... NF **332.90**

— 108.8 — 1 haut-parleur... NF **317.65**

— RP89.9 — 2 haut-parleurs... NF **368.00**

ACER 121. 9 tubes AM / FM. 3 haut-parleurs. NF **414.10**

— 122.11 tubes AM / FM. 3 haut-parleurs. NF **434.75**

Tous ces modèles peuvent être fournis avec SORTIE BI-CANAL. NOUS CONSULTER

● LE SUPER-TRANSISTOR 60 AC ●

— 6 transistors

+ diode.

— 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO).

— Clavier 5 touches.

— Cadre ferrite

200 mm.

— Haut - parleur

165 mm.

Commutation directe

ANTENNE /

CADRE

pour fonctionne.

ment sur voiture-

Coffret gainé

2 tons 275 x 190 x

90 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec piles. NF **206.55**

Supplément antenne télescopique (OC.) NF **9.85**

« L'AUTO-CAMPING 60 »

Mêmes caractéristiques et présentation que ci-dessus,

MAIS :

★ 7 TRANSISTORS

★ Étage préamplificateur BF complémentaire.

★ PRISE PICK-UP.

COMPLET, en pièces détachées

avec piles..... NF **218.55**

Supplément antenne coffret (OC.) NF **9.85**

« L'AUTO-CAMPING 60 » peut être fourni en version

RADIO-ÉLECTROPHONE

avec tourne-disques fonctionnant sur piles

COMPLET, en pièces détachées

avec tourne-disques et antenne coffret. NF **376.35**

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES } FRANCE : Contre remboursement ou mandat à la commande.
UNION FRANÇAISE : Mandat à la commande exclusivement.

vous êtes un **AS!**



...DU DÉPANNAGE!

Diviser... pour dépanner, tel est le principe de notre nouvelle **MÉTHODE**, fondée uniquement sur la pratique, et applicable dès le début à vos dépannages télé.

PAS DE MATHÉMATIQUES NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS A CONSTRUIRE
Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

Son but est de mettre de l'ordre dans vos connaissances en gravant dans votre mémoire les « Règles d'Or » du dépannage, les principes de la « Recherche THT », des « Quatre Charnières », etc...

QU'EST-CE QUE LE PRINCIPE DES « QUATRE CHARNIÈRES » ?...

Dans nos diverses études, nous découpons le téléviseur, dans ses sections principales et nous examinons dans chacune, une panne caractéristique, et ses conséquences annexes.

Les schémas et exemples sont extraits des montages existant actuellement en France. Les montages étrangers les plus intéressants y sont également donnés pour les perfectionnements qu'ils apportent, qui peuvent être incorporés un jour ou l'autre dans les récepteurs français.

EN CONCLUSION

Notre méthode ne veut pas vous apprendre l'A B C de la Télévision. Mais par elle, en quelques semaines, si vous avez déjà des connaissances de base, vous aurez acquis la **PRACTIQUE COMPLÈTE** et **SYSTÉMATIQUE** du DÉPANNAGE. Vous serez le technicien complet, le dépanneur efficace, jamais perplexe, au « diagnostic » sûr, que ce soit chez le client ou au laboratoire.

A VOTRE SERVICE

L'enseignement par correspondance le plus récent, animé par un spécialiste connu, professionnel du dépannage en Télévision.

L'assistance technique du Professeur par lettres ou visites pendant et après les études...

...et enfin deux « **ATOUTS MAÎTRES** » :

- 1° Une importante collection de schémas récents, tous présentés de la même manière sous un pliage genre « carte routière ».
- 2° Un memento « fabriqué » par vous en cours d'études, qui mettra dans votre poche l'essentiel de la Méthode.

ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS
CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES
CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE
ORGANISATION DE PLACEMENT
SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

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 (13^e)

Messieurs,

Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4.524 sur votre nouvelle méthode de DÉPANNAGE TÉLÉVISION.

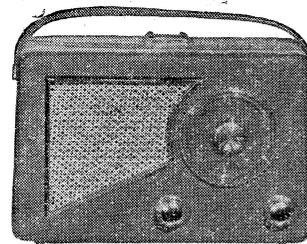
Prénom, Nom.....
Adresse complète.....

NOUVEAUX ENSEMBLES 1960 A CABLER

INTERLUDE 5

SUPER PORTATIF 5 TRANSISTORS 3 MF

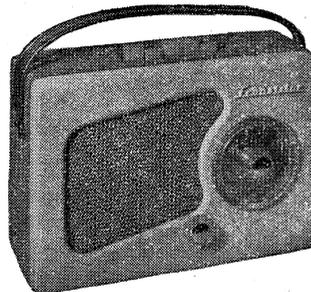
non reflex cadre 200 mm. H.P. 12 cm, prise de casque, prise auto, facile à construire. Complet, en pièces détachées, avec plan et schéma..... **150.00**



FLORIDE T 60

SUPER 6 TRANSISTORS PUSH-PULL

bloc spécial PO-GO avec ajustables sur chaque gamme clavier avec prise et bobinages pour antenne auto, prise de casque. Complet, en pièces détachées avec schéma..... **193.50**



MINIDYNE

POSTE MINIATURE A 6 TRANSISTORS

+ DIODE PO-GO CADRE 140 mm. H.-P. 6 cm GROS AIMANT 3 M.F. - B.F. 400 milliwatts avec 2 TRANSFOS - 1 DRIVER - 1 SORTIE COFFRET GAINÉ 2 TONS. Dimensions : 180 x 60 x 105 mm. Complet en pièces détachées avec schéma et plan. Description parue dans le « Haut-Parleur » du 15 juillet 1959. PRIX FORFAITAIRE, NET..... **189.00**

AMPLI 1 W 25 A 5 TRANSISTORS PUSH-PULL 2 OC 74

TR 274

3 potentiomètres, 2 entrées, haute et basse impédance. Alimentation : pile 9 volts. Description et réalisation dans le « Haut-Parleur » - Novembre 1959. Complet, en pièces détachées..... **148.00**

BALANCE pour transformer en stéréo 2 amplis Hi-Fi - Renseignements sur demande.

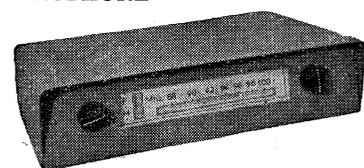
MENUET

ENSEMBLE DE PIÈCES DÉTACHÉES POUR UN POSTE D'APPARTEMENT A 7 TRANSISTORS

MENUET Ensemble de pièces détachées pour un poste d'appartement à 7 transistors. Puissance : 800 milliwatts PO-GO. Cadre ferrite et prise d'antenne avec bobinages séparés. Transfo B.F. à grand circuit magnétique. Contre-réaction. Correcteur de tonalité. Haut-parleur elliptique à champ élevé monté sur baffle. Élégant boîtier en bakélite moulée deux tons. Alimentation par 6 piles torches 1,5 V. Boîtier de piles étanche. Complet, en pièces détachées..... **225.00**

AMPLI HI-FI, 4,5 W pour ÉLECTROPHONE

3 lampes : 1 x 12AU7 - 1 x EL84 - 1 x EZ80. 3 potentiomètres : 1 grave - 1 aigu - 1 puissance. Matériel et lampes sélectionnées. Montage : Baxendall à correction établie. Complet, en pièces détachées avec schéma et plan. **70.00**



TUNER FM 229

7 tubes, avec ruban EM84, platine H.-P. câblé. Sensibilité : 2 mV. Documentation sur demande. En pièces détachées ou câblé..... **235.00**

TR229 - AMPLI HI-FI 17 W

EF86 ● 12AT7 - 12AX7 - 2 x EL84 - EZ81 ● Pré-ampli à correction établie ● 2 entrées pick-up haute et basse impédance ● 2 entrées radio AM et FM ● Transfo de sortie : GP 300 CSF ● Graves - aigus - relief - gain - 4 potentiomètres séparés ● Polarisation fixe par cellule oxygénée ● Réponse 15 à 50.000 Hz ● Gain : aigus ± 18 dB - graves 18 dB + 25 dB. Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré ● Équipé en matériel professionnel ● Schéma et plans contre 300 francs ● Description « H.-P. » juillet 1959. Complet, en pièces détachées..... **295.00**

Câblé..... **380.00**

Un fer à souder révolutionnaire : PISTOLET SOUDEUR I.P.A.



- Fonctionne directement sans transfo sur le courant 110 ou 220 volts.
- LÉGER : 220 gr.
- Panne spéciale acier inoxydable avec résistance isolée du secteur.
- PRATIQUE : interrupteur dans le manche, chauffe ultra-rapide, ampoule éclairant le travail.

- ÉCONOMIQUE : 30 watts.
- GARANTIE TOTALE : 1 AN.

Présentation sachet plastique. Préciser à la commande la tension désirée : 6, 110 ou 220 volts. PRIX : 60.00 NF Franco contre mandat à la commande. Importateur exclusif : FRANCE et COMMUNAUTÉ.

* HAUT-PARLEURS HI-FI IMPORTATION

Grande marque : Prix exceptionnels.
210 mm - 8 watts..... **49.80**
240 mm - 10 watts..... **57.50**
320 x 210 mm avec tweeter 12 watts..... **125.00**

* CHANGEUR DE DISQUES PHILIPS 4 VITESSES

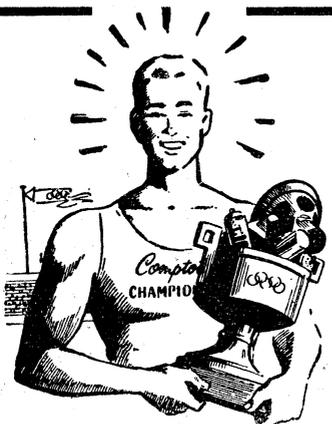
Mod. 59 - Emb. d'origine - Quantité limitée..... **129.00**

RADIO-VOLTAIRE

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO

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

RAPY



BLOCS BOBINAGES

Grandes marques
472 kilocycles... NF **8.75**
455 kilocycles... NF **7.95**
Avec gamme BE NF **9.50**
Avec cadre ferrocube.
Prix... NF **13.50**

JEUX DE M. F.

472 kilocycles... NF **5.50**
455 kilocycles... NF **5.95**

RÉCLAME

Le bloc + MF, complet :
NF **12.00**

CADRES ANTIPARASITE « MÉTÉO »

D'une présentation élégante. Cadre à colonnes avec photo de luxe. Dimensions : 24 x 24 x 7 cm. Gravure interchangeable.

ORDINAIRE, NF **12.00**
A LAMPE comportant amplificateur HF, lampe 6BA6. Prix... NF **32.50**

ÉCLAIRAGE PAR FLOUORESCENCE
UN CHOIX IMPORTANT DE RÉGLÉTTES et CIRCLINES

RÉGLÉTTES A TRANSFO INCORPORÉ
Livrées avec stater et tube.
37 cm. NF **21.00**
60 cm. NF **23.00**
120cm. NF **32.50**

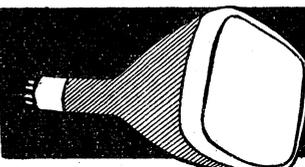
CIRCLINE (gravure ci-contre). NF **53.00**
Pour toute commande, bien préciser 110 ou 220 volts, S.V.P.)

● Réglettes se branchant comme une lampe ordinaire, sans modification. Longueur 60 cm. En 110 volts. NF **16.50**
En 220 volts, supplément... NF **2.50**

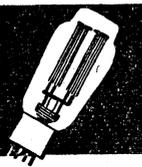
Comptoirs CHAMPIONNET
14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e.
Tél. : ORNano 52-08. C.C. Postal 12 358-30 Paris.
ATTENTION! Métro : Porte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON.

IAC6/DK92	5.30
IL4/DF92	6.45
IM3/DM70	6.30
IRS/DK91	4.50
ISS/DAF91	5.25
IT4/DF91	4.50
IU4	6.45
2A3	9.75
2A6	8.50
2A7	8.50
2B7	8.50
2X2	10.50

3A4	5.95
3Q4/DL95	5.50
3S4/DL92	5.50
3V4	6.50
SU4G	9.80
5Y3	5.25
5Y3GB	5.50
5Z3G	9.50
6A7	8.50
6A8MG	7.50
6AC7	9.20
6AF7	7.00
6AK5	5.40
6AL5	3.30
6AQ5	4.20
6AT6	4.00
6AU6	4.70
6AV6	4.20
6B7	8.50
6BA6	3.70
6BA7	5.90
6BE6N	5.20
6BM5	5.90
6BQ6GA	15.20
6BQ7A	6.50
6CB6	4.80
6CD6	18.90
6CS	8.40
6Q7	4.80
6P9	5.90



LAMPES
garantie 12 mois



PRIX ÉTABLIS en « NOUVEAUX FRANCS »

6V4	3.40
6V6	8.50
6X2	7.40
6C6	8.50
6CN8	7.20
6D6	9.25
6DQ6A	13.90
6E8MG	8.50
6F5	10.20
6F6M	8.95
6F6G	8.50
6F7	7.00
6HG6T	7.50
6H8	8.50
6J5	8.50
6J6	4.30
6J7MG	8.50
6K7	7.50
6L6G	9.50
6M6	8.50
6M7	8.50
6N7G	11.35
6X4/6BX4	3.30
8BQ7	6.80
9BM5/9P9	5.90
12A78	5.20
12AT6	5.30
12AT7	5.50
12A8U6	4.80

1883	5.70
AB1	9.50
AB2	9.50
ABCL	9.50
ABL1	13.65
AF2	8.50
AF3	8.60
AF7	8.50
AK1	12.00
AK2	9.50
AL4	12.00
AZ1	4.50
AZ11	6.50
AZ41	5.50
C443	9.50
CBL1	9.50
CBL6	9.50
CF1	8.50
CF2	8.50
CF3	8.50
CK1	8.50
CL2	9.50
CL6	9.50
CY2	8.40
DAF96	6.45
DF96	6.45
DK92	5.30
DK96	6.45
DL96	5.70

DM70	6.30
E424	9.50
E443H	8.50
EABC80	7.50
EAF42	5.25
EB4	8.50
EB41	9.65
EBC3	9.00
EBC41	4.20
EBC81	4.40
EBF2	7.50
EBF80	5.00
EBF89	5.20
EBL1	12.90
EBL21	10.40
ECC40	9.00
ECC81	6.30
ECC82	5.50
ECC83	6.30
ECC84	6.80
ECC85	6.50
ECF1	8.50
ECF80	6.60
ECF82	6.60
ECH3	8.50
ECH21	9.50
ECH42	5.50
ECH81	5.10
EY81	6.20
EY82	4.95
EY86	6.90
EZ40A	5.75
EZ80	3.40
EZ81	4.00
EZ82	4.00
EZ83	4.00
EZ84	4.00
EZ85	4.00
EZ86	4.00
EZ87	4.00
EZ88	4.00
EZ89	4.00
EZ90	4.00
EZ91	4.00
EZ92	4.00
EZ93	4.00
EZ94	4.00
EZ95	4.00
EZ96	4.00
EZ97	4.00
EZ98	4.00
EZ99	4.00
EZ100	4.00

TUBES TÉLÉVISION

43 cm. 70° 17BP4	NF 184.00
54 cm. 70° 53.22	NF 270.00
43 cm. 90° 17AVP4	NF 205.00
54 cm. 90° 21ATP4	NF 287.00

TRANSISTORS

OC71	NF 11.00
OC72	NF 12.00
OC44	NF 14.00
OC45	NF 13.50

DIODES

OASO	NF 2.50
OAT0	NF 2.50

JEUX DE LAMPES EN RÉCLAME

JEU N° 1
LES 5 LAMPES
NF **29.50**

JEU N° 2
LES 5 LAMPES
NF **21.00**

VOTRE BATTERIE TOUJOURS EN FORME

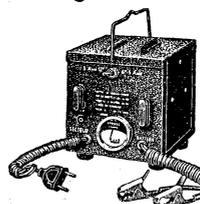
CHARGEURS DE BATTERIES

N° 1. CHARGEUR MIXTE permettant de charger les batteries de 6 ou 12 V au régime de :
- 3 AMPÈRES sur batterie 6 V.
- 2 AMPÈRES sur batterie 12 V.
PRIX avec pinces. NF **49.50**

Dimensions : 130 x 130 x 130 mm.

N° 2. Même modèle mais muni d'un ampèremètre de contrôle, charge au régime de :
- 5 ampères sur batterie de 6 volts,
- 3 ampères sur batterie de 12 volts.
PRIX avec pinces... NF **75.00**

— GARANTIE UN AN —



CONTROLEUR MINIATURE « CENTRAD »

6 sensibilités. Livré avec cordon et fiches.
Prix... NF **46.00**

CONTROLEUR CENTRAD 715.

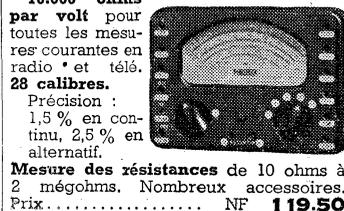
10,000 ohms par volt. 35 sensibilités. Grand cadran 2 couleurs à lecture directe.
Prix... NF **15 150**

HÉTÉRODYNE « HETER-VOC »

Gamme GO-PO-OC-MF. Double sortie HF. Alimentation tous courants 110-130 V. Cadran gradué en mètres et kHz.
Prix... NF **119.50**
Adaptateur pour 220-240 V. NF **4.90**

« CONTROLEUR METRIX 460 »

10,000 ohms par volt pour toutes les mesures courantes en radio et télé. 28 calibres. Précision : 1,5 % en continu, 2,5 % en alternatif. Mesure des résistances de 10 ohms à 2 mégohms. Nombreux accessoires.
Prix... NF **119.50**



PLATINES TOURNE-DISQUES
des plus grandes marques
A DES PRIX IMBATTABLES



4 VITESSES : 16-33-45-78 tours.
Pick-up réversible 2 saphirs. Moteur synchrone parfaitement équilibré. Arrêt automatique. Marque « TEPPAZ » ou « RADIOHM ». NF **68.00**
AU PRIX INCROYABLE DE NF **98.00**
— En valise gainée 2 tons... NF **98.00**

« PATHÉ MARCONI »
Platine « MELODYNE 129 ». L'appareil de reproduction idéal pour les amateurs de Haute-Fidélité NF **71.00**
En valise gainée 2 tons... NF **103.00**

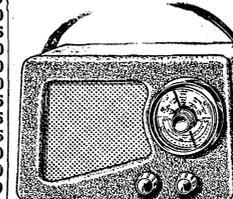
Platine « MELODYNE 319 » 4 vitesses avec CHANGEUR AUTOMATIQUE à 45 tours... NF **139.00**

NOUVEAUTÉ
« STÉRÉOPHONIE »
Platine « RADIOHM » 4 vitesses « STÉRÉO »... NF **88.50**

TOURNEVIS « NEO-VOC »
Permet toutes les mesures électriques (phases, polarité, fréquence, isolement, etc...) Prix... NF **7.50**

LE MONTE-CARLO

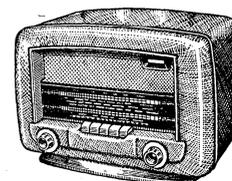
Récepteur portatif à 6 TRANSISTORS
2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre incorporé.
PRISE D'ANTENNE VOITURE. Fonctionne avec 2 piles 4,5 V.
« Lampe de poche » Coffret gainé plastique 2 tons.
COMPLÈT en pièces détachées avec piles. Prix... NF **176.40**



EN ORDRE DE MARCHÉ... NF **189.00**
(Port et emballage : NF 8,50)

LE GAVOTTE

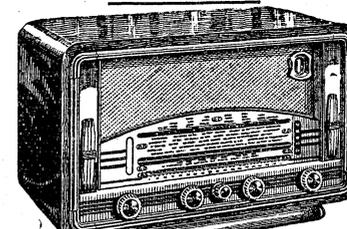
Décrit dans « Radio-Plans » de novembre 1959.
Alternatif 6 lampes. Secteur 110 à 240 volts.
Clavier miniature 5 touches. 4 gammes d'ondes. Cadre ferrocube orientable. Coffret façon lézard. Dim. 320 x 235 x 190 mm.
COMPLÈT, en pièces détachées. Prix... NF **150.50**



EN ORDRE DE MARCHÉ... NF **159.80**
(Port et emballage : NF 11,00)

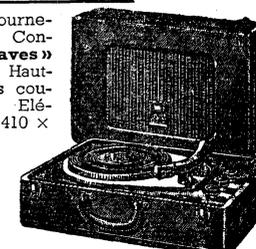
LE FLORIDE

Dimensions : 440 x 290 x 210 mm.
Alternatif 6 lampes. 4 gammes d'ondes + position PU. Cadre antiparasite incorporé. Sélectivité et sensibilité remarquables.
COMPLÈT, en pièces détachées... NF **158.00**
EN ORDRE DE MARCHÉ... NF **169.00**
Le même modèle, SANS CADRE... NF **159.00**
(Port et emballage : NF 14,00)



LE PRÉLUDE

Relief sonore. Tourne-disques 4 vitesses. Contrôle séparé des « graves » et des « aigus ». Haut-parleur 21 cm dans couvercle dégonflable. Élégante valise gainée, 410 x 295 x 210 mm.
COMPLÈT, en pièces détachées avec platine Pathé Marconi.
Prix... NF **205.00**



EN ORDRE DE MARCHÉ... NF **242.00**
(Port et Emballage : 14.00 NF)

Le même, avec changeur à 45 tours. Prix... NF **298.00**

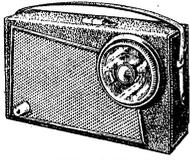
MODELE HI-FI DE LUXE
Avec changeur et 2 Haut-parleurs spéciaux HI-FI. Prix... NF **315.00**

DANS LE PRÉSENT N° PAGE 38, la description de notre ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE « LE BIARRITZ »

Mabel

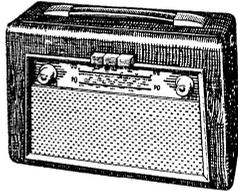
TOURBILLON

Belle présentation façon cuir, 6 transistors + 1 diode. Haut-parleur spécial à grand rendement. Clavier 3 touches PO-GO-ANT. Véritable prise antenne voiture avec commutation. Cadre incorporé. En pièces détachées pris en une fois..... NF **195.00**



EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **216.00** Dim. : 250x150x90 mm.

GARDEN PARTY



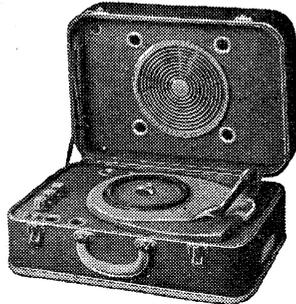
6 transistors SPÉCIAL AUTO
6 transistors + 1 germanium. Bloc clavier 2 gammes PO-GO. Cadre ferroxcube. HP 10x14 cm. Platine HF circuit imprimé. Coffret luxueux gainé 2 tons.
Dimensions : 280x175x100 mm.
COMPLÉT, PRÊT À CABLER..... NF 276.55
COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 305.00

ATTENTION : Avec une alimentation spéciale, peut fonctionner sur secteur 110-220 V. (Nous consulter.)

ROCK 425

Puissance 5 W couvercle dégonflable, valise luxueuse gainée 2 tons.

Ensemble constructeur : valise, châssis, 2 grilles HP 19, 3 boutons..... NF **76.60**
Pièces détachées complémentaires.
Prix..... NF **45.10**
Jeu de lampes ECH81 - EL84 - EZ80.
Prix..... NF **14.94**
Le HP de 19 cm..... NF **21.50**
Tourne-disques « Star »..... NF **82.25**
En pièces détachées..... NF **240.39**
En ordre de marche..... NF **256.00**



Dim. : 400x305x185 mm.

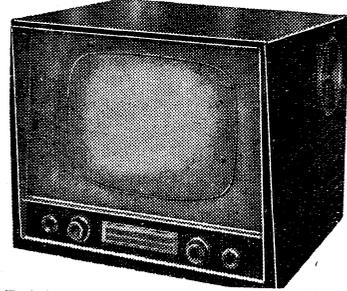
CHASSIS D'AMPLI 5 W

Complet en ordre de marche.
Sans lampes..... NF **69.90**

TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE

MULTICANAUX - TUBES à 90°
CONCENTRATION AUTOMATIQUE

Modèle 43-90°



● LE CHASSIS bases de lampes, alimentation, complet, en pièces détachées.
Prix..... NF **272.46**

● Le haut-parleur 17 cm avec transfo.
Prix..... NF **20.70**

● Le jeu de 7 lampes (2x ECL80 - ECL82 - 6DG6 - 2x EY82 - EY81 - EY86) NF **64.70**

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

(Préciser l'émetteur à la commande S.V.P.) avec son jeu de 10 lampes.
ECC84 - ECF80 - 4x EF80 - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82)..... NF **192.74**

● LE TUBE CATHODIQUE 43/90° aluminisé (17AVPA)..... NF **218.50**

● LE TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE 43/90° COMPLÉT, en pièces détachées (PLATINE HF, câblée et réglée)..... NF **769.10**

● LE COFFRET, gravure ci-dessus, complet, avec cache-boutons, fond glace. Essence de choix (noyer, palissandre, chêne ou frêne). NF **165.00**

CABLÉ - RÉGLÉ - EN ORDRE DE MARCHÉ **998.10**
avec ébénisterie..... NF

En 54 cm suppléments pour :
Châssis équerre - Bride bois - Châssis self. Transfo THT..... NF **75.00**

Tube de 54 cm..... NF **91.00**
Ebénisterie complète..... NF **28.50**
COMPLÉT EN PIÈCES DÉTACHÉES + ÉBÉNISTERIE : NF **1128.60**

COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ : NF **1.173.30**

Vendus uniquement en pièces détachées avec coffret et transistors.

Récepteur PO-GO avec 1 diode, réception sur casque..... NF **10.70**

— à 1 transistor..... NF **10.70**

— à 2 transistors + diode. Réception sur HP..... NF **86.00**

— à 3 transistors + diode. Réception sur HP..... NF **98.50**

Antenne auto spéciale pour transistors..... NF **24.50**



35, rue d'Alsace, 35
PARIS (10^e)

Téléphone : NORD 88-25
83-21

RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE
en haut des marches.

Métro : gares Est et Nord
C. C. Postal : 3246-25 - Paris.

BON R.-P 2-60

NOS PRIX S'ENTENDENT TAXE 2,75 % PORT et EMB. EN SUS

Veuillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1960, ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en ordre de marche. Ci-joint NF 1.50 en timbres pour participation aux frais.

NOM.....
ADRESSE.....
Numéro du RM (si professionnel).....

GALLUS PUBLICITÉ

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



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-602 GRATUITE

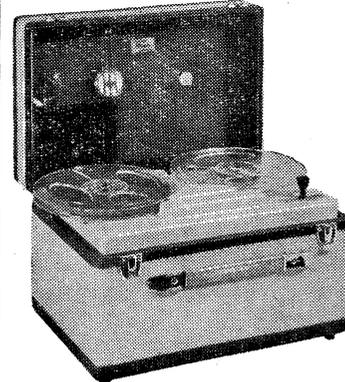
INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

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

DEMANDEZ, CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL L'ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE

« RUSH » Type C 403

Spécialement conçu pour l'amateur, tant par sa simplicité de manœuvre que par ses dimensions et son poids.



★ CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

— Dérouleur entièrement mécanique (absence de relais ou contacts) à levier de commande unique permettant toutes les manœuvres, sans risque d'erreur, chaque position se trouvant verrouillée par rapport aux autres. Retour et avance rapides.

— Verrouillage du levier d'enregistrement avec retour automatique à la position « écoute ».

— Utilise les bobines de grand diamètre.

— Vitesse de défilement : 9,5 cm.

— Pleurage : insignifiant.

— Freins progressifs, entraînement par galets. Débrayage automatique à la position arrêt, évitant ainsi leur déformation par suite d'un arrêt prolongé.

★ CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

— Amplificateur comportant 4 tubes : UL84-UL84-EF86-EF86.
— Alimentation H.T. par transfo à faible induction et redresseur sec.
— Écoute à l'enregistrement, avec possibilité de coupure, et dans ce cas, rebranchement automatique du H.-P. à la position écoute.
— Bande passante : 60 à 8.000 p.p.s. Puissance de sortie 2,5 watts.
— Contre-réaction linéaire sur l'étage de puissance. Dynamique 25dB.
— Prise H.-P. extérieur Micro 55 dB. P.U. 40 dB.

★ PRÉSENTATION. VALISE avec haut-parleur incorporé.

Dimensions : 350x230x220 mm. Garantie UN AN.

Poids : 7,700 kg. Secteur 117-220 volts.

Consommation : 55 watts.

Livré avec micro, une bobine vide et cordon d'enregistrement Radio et Pick-up.

S^{té} DIHOR

155, rue du Faubourg-Saint-Denis, PARIS-X^e.

● DOCUMENTATION SUR DEMANDE ●

Pour votre chaîne haute fidélité...

LE SOUS-ENSEMBLE à câblage imprimé

TYPE PC 1001

Transco

comprenant :

- Un préamplificateur gain 200 (EF 86);
- Un étage d'amplification à faible distorsion (ECC 83);
- Un étage de sortie push pull-classe AB (2 x EL 84).
- Contre réaction > 28 db;
- Bande passante rectiligne de 15 à 16 000 Hz;
- Puissance : 10 W.
- Encombrement réduit;
- Montage par simples soudures aux points repères de la plaque;
- Plus de mise au point délicate.

C^{ie} DES PRODUITS ÉLÉMENTAIRES POUR INDUSTRIES MODERNES

Services commerciaux et Magasins :

7, passage Charles-Dallery - PARIS XI^e - Tél. : VOLtaire 23-09 - Usines à Evreux

Giorgi
136

RADIO - FM - TÉLÉVISION - BF

Pour toutes utilisations :

GÉNÉRATEUR H.F. 923

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES,

- 100 KHz à 225 MHz, Précision 1 %
- Niveau délivré : 3 μ V à 100 mV
- Fuites et rayonnement négligeables
- Double atténuateur : Z = 75 Ω
- H.F. modulée ou non - B.F. 800 Hz

livré avec jeu de 5 sondes : attaque directe, condensée, symétrique 300 Ω , antenne fictive et boucle de couplage.

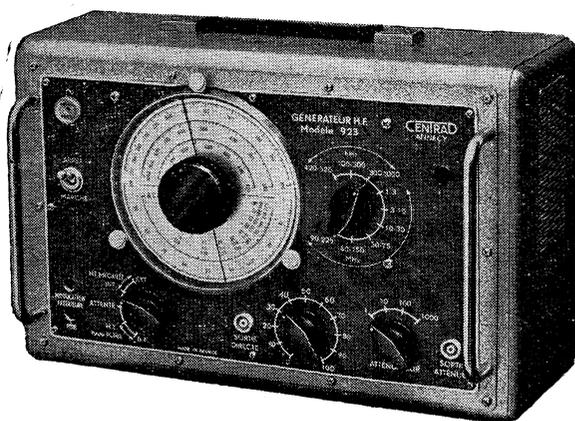
DIMENSIONS : 330 x 220 x 150 - POIDS : 5 kgs.

Autres fabrications :

MIRES, OSCILLOGRAPHES, LAMPÈMÈTRES, CONTRÔLEURS, ETC...

CENTRAD

4, Rue de la POTERIE-ANNECY (H^{te}-Savoie) FRANCE - Tél. 8-88



AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO



Voici un excellent ouvrage... pour tous ceux qui s'intéressent à la Radio, particulièrement pour les débutants et ceux qui veulent faire des montages simples.

Tous les modèles décrits ont été réellement réalisés avec des pièces détachées que l'on trouve sans difficulté dans le commerce. Chaque appareil décrit comporte un schéma de principe, un plan de câblage — parfois en plusieurs stades détaillés — et un texte descriptif qui indique point par point les opérations de montage dans l'ordre où elles doivent être effectuées.

En voici la table des matières :

- + Comment bâtir en radio (outillage, pièces détachées, câblage, etc., etc.,).
- + Réalisation et installation d'un récepteur à germanium et de nombreux récepteurs à lampes sur piles ou secteur ou à transistors, d'un cadre, d'un ampli, d'un émetteur-récepteur, d'un radio-contrôleur, etc...

142 pages format 16x24 avec 104 fig. |
 Prix..... NF 7.80
 Franco..... NF 9.80

VOULEZ-VOUS VOUS LANCER DANS LES MONTAGES À TRANSISTORS ? EN VOICI
 Parmi l'importante gamme que nous vous présentons ci-dessous et du plus petit jusqu'au plus grand...
VOUS TROUVEREZ CERTAINEMENT CELUI QUI VOUS CONVIENT

LE DG 52

Dimensions : 140x110x30 mm.
 Petit récepteur comportant uniquement une détection par cristal de germanium. 2 gammes PO et GO. Coffret matière plastique de teinte ivoire.
Complet en pièces détachées..... NF 15.80
Casque à 2 écouteurs..... NF 12.50
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 1.80.)

LE TRANSISTOR 1

Présenté dans le même coffret que le DG 52. Poste à diode et 1 transistor, pile 4,5 V. 2 gammes d'ondes. Ecoute sur casque. **Coffret et toutes piéc. dét..... NF 34.60**
Casque à 2 écouteurs..... NF 12.50
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 2.50.)

LE TRANSISTOR 2

Dimensions : 140x110x60 mm.
 Récepteur à 1 diode et 2 transistors. HP de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes d'ondes PO et GO. Bobinage à noyau plongeur. **Coffret et toutes pièces détachées..... NF 85.20**
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 2.80.)

LE TRANSISTOR 4

Présenté dans le même coffret que le Transistor 2. Récepteur à 1 diode et 3 transistors. HP de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes PO et GO. Bobinage à noyau plongeur. **Coffret et toutes pièces détachées..... NF 102.30**
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 2.80.)

LE BEL-AIR

Dimensions : 220x150x50 mm.
 Petit récepteur à 3 transistors, montage REFLEX permettant de recevoir sur cadre incorporé sans antenne ni terre. HP 8 cm. Ses faibles dimensions en font un modèle compact se logeant et se transformant facilement. **Coffret, piles et toutes pièces détachées. NF 146.00**
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 3.80.)

LE REFLEX 3

Ce récepteur présente exactement le même schéma que le BEL-AIR ci-dessus mais il comporte un HP de 12 cm et est réalisé aux dimensions 25x17x8 cm. Son câblage est donc plus « étalé » et plus clair. Il convient mieux à des débutants peu entraînés à faire des câblages serrés. **Coffret, piles et toutes pièces détachées. NF 141.00**
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 4.50.)

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

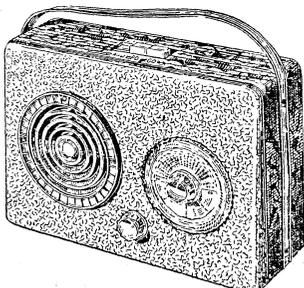
LE RIVIERA

Dimensions : 270x190x90 mm.
 Poste à 8 transistors. 3 gammes. Sortie push-pull. HP de 17 cm. Montage extrêmement simplifié par **plaquette à circuits imprimés**, comportant tous les éléments précablés. **Coffret et toutes pièces détachées..... NF 275.00**
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 4.50.)

LE RANDONNEUR

Récepteur spécial à 7 transistors pour voiture, destiné à être installé à demeure sur voiture. Conception très intéressante, l'ampli BF et le HP sont contenus dans un coffret séparé amovible. HP de 17 cm. Installation et antiparasitage simplifiés, aucune liaison à la batterie qui ne fournit donc aucun courant. Pile de 9 volts incorporée. **Tout l'ensemble en pièces détachées..... NF 305.00**
Antenne d'aile, 3 brins..... NF 44.00
 (Tous frais d'envoi métropole : NF 6.50.)

LES MÉCANO-TRANSISTORS



Série de **MONTAGES PROGRESSIFS**. Formule nouvelle extrêmement séduisante. **6 montages successifs**. Vous commencez par un récepteur à 1 diode, pour aboutir à un poste à 7 transistors (push-pull, étage HF) en passant par le Super classique à 5 transistors. Chaque montage exécuté est réel et fonctionne parfaitement. (Dossier technique complet adressé contre NF 1.00 en T. P.)

et puisque nous parlons DE PETITS MONTAGES **SUCCÈS OBLIGE...** nous vous rappelons **MÉCANO-RADIO** Montages progressifs à lampes sur secteur. Fameuse série qui continue sa carrière triomphale. (Dossier complet contre NF 1.00 en T. P.)

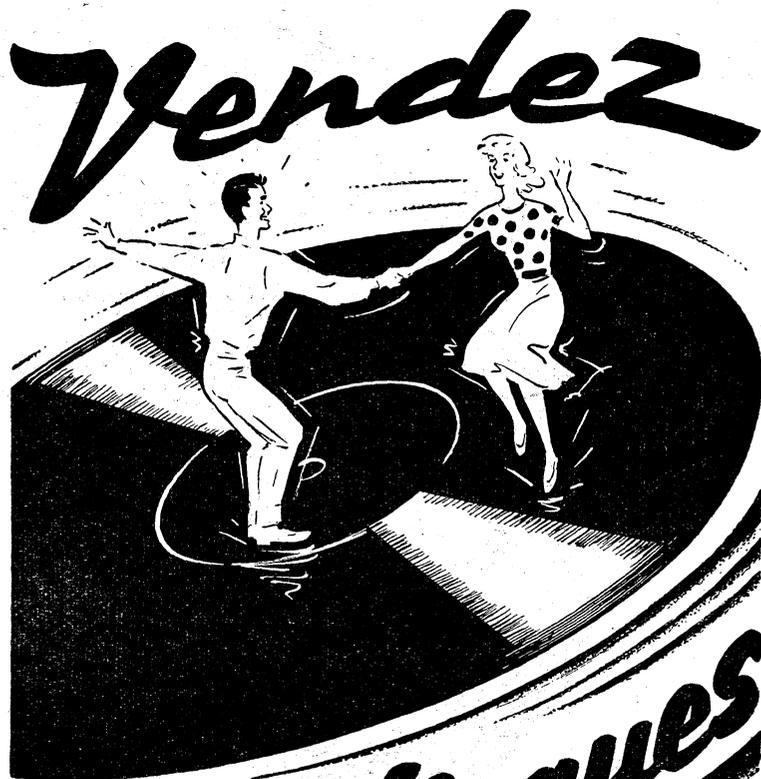
ATTENTION ! TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT « TOUTES TAXES COMPRISSES »

PERLOR-RADIO

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

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande.
 Contre remboursement pour la métropole seulement.
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h.]

S.A.N.P.



des disques

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

toutes les marques

sans quantité minimum imposée

au prix de gros!

Expédition rapide en Province
 contre remboursement



Maison fondée en 1923

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

ABONNEMENTS :

Un an NF 12.75

Six mois . . NF 6.50

Étranger, 1 an. NF 16.00

C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plansla revue du véritable amateur sans-filiste
LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT**DIRECTION-
ADMINISTRATION****ABONNEMENTS**

43, r. de Dunkerque,

PARIS-X^e Tél. : TRU 09-92**RÉPONSES A NOS LECTEURS**

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

1^o Chaque lettre ne devra contenir qu'une question.

2^o 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^o S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

M. P..., Les Clouzeaux (Vendée).

A construit l'amplificateur pour électrophone THF équipé d'un amplificateur 5 W sans transformateur de sortie de Radio-Plans de juillet 1959 et constate un manque d'amplification très net. Que faire pour remédier à ce défaut ?

Cet amplificateur, si vous l'avez monté conformément à nos indications, devrait vous donner une puissance suffisante.

Il faudrait donc le vérifier soigneusement. Si tout paraît normal, il est possible que le signal BF du pick-up soit trop faible et dans ce cas, il faudrait ajouter un étage préamplificateur supplémentaire.

M. G. B..., Oran (Algérie).

Possède un certain nombre de tubes électroniques et pièces détachées divers et désirerait construire un poste haute fidélité. Peut-on utiliser sur ce poste un dispositif antiparasite par écrêtage ?

Sur un poste à haute fidélité, nous ne vous conseillons pas l'emploi d'un dispositif antiparasite par écrêtage, ni d'un système amplificateur de contraste.

En effet, ces dispositifs risquent d'introduire des distorsions qui rendraient le remède pire que le mal, c'est pour cette raison d'ailleurs qu'ils ont été complètement abandonnés sur les postes haute fidélité de construction industrielle.

M. M. D..., Malzeville (M.-et-M.).

Dans quelle maison peut-on se procurer les pièces suivantes :

Un vibreur 1,50 W 3 V,

un transformateur,

primaire : même tension que le vibreur,

secondaire 2 x 700 10 mA,

un redresseur 70 V 5 ou 10 mA.

A notre connaissance il n'existe pas de vibreurs fonctionnant sous les tensions de 1,5 V et 3 V la plupart des vibreurs sont prévus pour 10 et 12 V.

M. M. G..., Lorient (Morbihan).

Nous pose trois questions sur le récepteur à transistors décrit dans le numéro de septembre par notre collaborateur Lucien Leveilley :

1^o Ce récepteur reçoit-il plusieurs gammes d'ondes (PO-GO) ?

2^o Peut-on remplacer l'antenne extérieure par un cadre à air ou fenêtre ?

3^o Où peut-on se procurer les pièces nécessaires à la construction de cet appareil ?

Ce récepteur a été conçu, réalisé et essayé, simplement pour la gamme PO.

Le récepteur n'est pas modifiable, par contre, si vous êtes dans l'impossibilité de placer une antenne extérieure, vous pouvez utiliser le secteur comme antenne, en intercalant entre un de ses fils (n'importe lequel) et la prise antenne de ce récepteur un petit condensateur fixe de 5/1.000 pF, isolé à 1.500 V (le dit condensateur est absolument indispensable, pour éviter tout accident grave).

Pour le matériel, vous pouvez consulter un de nos annonceurs.

M. M..., Saint-Flour (Cantal).

A monté un adaptateur MF classique (bloc HF, premier MF pré réglé avec une ECC85, 2 MF et transfo de détection, tube 6AL5 pour détectrice) qui présente une déformation rebelle sur l'accord exact, c'est-à-dire sur la fréquence centrale comme s'il y avait saturation. Comment remédier à ce défaut ?

A notre avis, le défaut que vous constatez sur votre adaptateur F.M. est dû à un mauvais réglage du transformateur entrant dans la composition du détecteur de rapport.

Le réglage de cet organe est très critique et doit être fait à l'aide d'un wobulateur et d'un oscillographe. Nous supposons que vous ne possédez pas ces appareils et, dans ce cas, la meilleure solution serait de faire effectuer le réglage par la maison qui vous a vendu cet appareil.

M. P..., Valenciennes.

Voici les caractéristiques des lampes que vous désirez :

Type	Chauffage	Ip	VP	V écran	Pente
RPI2P35	12V6/0,68A	800V		200V	2,8mA/V
RV12P2000	12V6/0,075	220V		140V	1,5mA/V

M. B..., Paris.

Possède un poste portatif à transistor pour voiture et demande s'il serait possible :

1^o De construire lui-même suivant un plan un petit ampli qu'il joindrait à un haut-parleur supplémentaire ?

2^o Si le haut-parleur supplémentaire peut être récupéré sur un poste tout courant ne fonctionnant plus ou s'il faut un modèle spécial ?

Il n'est pas utile de prévoir un ampli supplémentaire et il vous suffira de réaliser une prise HP supplémentaire sur le récepteur lui-même.

Ce HP supplémentaire peut être récupéré sur un poste tous courants à la condition qu'il soit du type à aimant permanent.

A. B..., à Aix-en-Provence.

Est-il possible de passer des disques stéréo sur une tête de lecture ordinaire ?

Il n'est pas très recommandé de passer des disques stéréo avec une tête de lecture ordinaire.

En effet, la gravure de ces derniers étant spéciale, elle nécessite un saphir de forme et de position appropriée, donc une telle pratique risque de détériorer rapidement le disque.

D'autre part, en aucun cas, une telle audition ne peut vous donner l'effet de relief que seul peut procurer un amplificateur stéréo à deux canaux.

SOMMAIRE

DU N° 148 FÉVRIER 1960

Réception de la modulation de fréquence	23
Récepteurs et appareils de mesure	27
Récepteur changeur de fréquence équipé avec 4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECH81, EBF80, 6BA6, 6BM5	29
Contrôle de fuite des condensateurs	40
Récepteur à deux transistors	40
Applications spéciales des transistors radio-TV-électronique	41
Récepteur AM-FM à ampli BF bicanal ECC85, EF85, ECH81, EF85, 6AL5, EBF80, EL84, ECL82, 5Y3GB, EM85	44
Système français de Télévision en couleurs	46
Vérification et amélioration des antennes TV	47
Amplificateurs à courant continu	50
Electrophone stéréophonique ECC83, EL84 (2), EZ81	55
Réalisation d'un posemètre à cellule photo-voltaïque	56
Un poste à cristal sensible et sélectif	60
Naissance des tubes-image pour téléviseur	63

J. S..., à Saint-Etienne.

En possession d'un récepteur se plaint des parasites dont la source paraît provenir des tubes fluorescents de son appartement. Ce récepteur est muni d'un cadre incorporé. Il nous demande s'il existe un moyen de supprimer ces parasites ?

Un tube fluorescent ne doit pas produire de parasites, certainement le vôtre a ses contacts encrassés.

Il vous suffira de le nettoyer au papier de verre pour que tout rentre dans l'ordre.

R. I..., à Marseille.

Pour quelles raisons a-t-on adopté pour les résistances et les condensateurs des valeurs qui ne sont pas en chiffres ronds.

Ces valeurs sont le fruit d'une normalisation qui tient compte de la tolérance de fabrication. Ainsi une résistance de 33.000 ohms à 10 % de tolérance peut avoir une valeur comprise entre 30.000 ohms et 36.000 ohms.

— Une de 39.000 ohms, une valeur comprise entre 36.000 et 43.000 ohms.

— Une de 47.000 ohms, une valeur comprise entre 42.000 et 52.000 ohms, etc...

Avec ces valeurs normalisées, on obtient toute la gamme de valeurs possibles sans recouvrement. Il faut tenir compte de ce qu'en radio une variation de 10 % autour de la valeur normale ne présente aucun caractère critique dans la majorité des cas.

Ce que nous venons de dire au sujet des résistances s'applique également au condensateur céramique.

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

PUBLICITÉ :

J. BONNANGE

44, rue TAITBOUT

- PARIS (IX^e) -

Tél. : TRINITÉ 21-11

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

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

Le précédent n° a été tiré à 42.680 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

1935

1960

Depuis un quart de
siècle au service
du client

RADIO MC

Spécialiste du tube de T.S.F

6 CITÉ TRÉVISE, PARIS 9^e • TÉL. PRO. 49-64

MÉTRO : MONTMARTRE - POISSONNIÈRE - CADET

COMPTE CHÈQUES POSTAUX : PARIS 3577-28

TYPE	6J5...	9,50	50L6...	9,50	ECC40.	10,90	EY81...	6,60
AMÉRICAIN	6J6...	9,50	55...	8,50	ECC81.	7,00	EY82...	5,05
OZ4...	6K7...	9,50	56...	8,50	ECC82.	7,00	EY86...	6,60
IAC6...	6L7...	9,20	57...	9,50	ECC83.	7,75	EY88...	7,80
IL4...	6L6...	12,50	58...	9,50	ECC84.	7,00	EZ4...	7,80
IR5...	6L7...	12,50	59...	10,10	ECC85.	7,00	EZ40...	5,85
IS5...	6M6...	9,50	60...	9,50	ECC88.	14,30	EZ80...	3,50
IT4...	6M7...	10,10	61...	5,70	ECC189	14,30	EZ81...	4,30
2A3...	6N7...	13,50	62...	7,80	ECC191	11,70	GZ32...	10,10
2A5...	6P9...	6,20	63...	7,80	ECCF1...	7,00	GZ41...	3,90
2A6...	6Q7...	8,60	64...	15,00	ECCF80...	7,00	OA70...	1,75
2B7...	6S7...	11,50	65...	7,80	ECCF82...	7,00	OA79...	2,35
3A4...	6S7...	10,50	66...	7,80	ECCF83...	11,70	OA85...	1,95
3Q4...	6S7...	9,50	67...	7,80	ECCF84...	12,50	OA85...	1,95
354...	6S7...	9,50	68...	7,80	ECCF85...	6,25	PABC80	8,60
3V4...	6S7...	10,50	69...	7,80	ECCF86...	5,45	PCC84...	7,00
5U4-G.	6S7...	9,50	70...	12,00	ECCF87...	5,45	PCC85...	7,00
5U4-GB	6S7...	9,50	71...	12,00	ECCF88...	5,25	PCC88...	14,30
5X4...	6S7...	9,50	72...	12,00	ECCF89...	7,80	PCC189	14,30
5Y3-GT	6S7...	9,50	73...	11,00	ECCF90...	9,25	PCF80...	7,00
5Z3-G.	6S7...	9,50	74...	11,00	ECCF91...	10,10	PCL82...	7,80
6A7...	12A8...	7,00	75...	5,45	ECCF92...	8,60	PL36...	15,60
6A7...	12A8...	7,00	76...	6,25	ECCF93...	8,60	PL38...	25,00
6A7...	12A8...	7,00	77...	12,00	ECCF94...	5,25	PL81...	10,90
6A7...	12A8...	7,00	78...	14,30	ECCF95...	7,80	PL82...	5,85
6A7...	12A8...	7,00	79...	9,50	ECCF96...	13,20	PL83...	5,85
6A7...	12A8...	7,00	80...	9,50	ECCF97...	5,05	PY81...	6,60
6A7...	12A8...	7,00	81...	9,50	ECCF98...	5,05	PY82...	5,05
6A7...	12A8...	7,00	82...	9,50	ECCF99...	5,05	PY88...	7,80
6A7...	12A8...	7,00	83...	9,50	ECCF100...	5,05	UABC80	8,60
6A7...	12A8...	7,00	84...	9,50	ECCF101...	5,05	UAF42...	5,85
6A7...	12A8...	7,00	85...	9,50	ECCF102...	5,05	UBC41...	4,65
6A7...	12A8...	7,00	86...	9,50	ECCF103...	11,70	UBC81...	4,65
6A7...	12A8...	7,00	87...	9,50	ECCF104...	16,00	UBF80...	5,45
6A7...	12A8...	7,00	88...	9,50	ECCF105...	15,60	UBF89...	5,45
6A7...	12A8...	7,00	89...	10,10	ECCF106...	25,20	UBL21...	11,50
6A7...	12A8...	7,00	90...	12,00	ECCF107...	25,20	UCC85...	7,00
6A7...	12A8...	7,00	91...	12,00	ECCF108...	5,05	UCH21	12,50
6A7...	12A8...	7,00	92...	12,00	ECCF109...	7,00	UCH42	6,25
6A7...	12A8...	7,00	93...	9,50	ECCF110...	10,90	UCH81	5,45
6A7...	12A8...	7,00	94...	9,50	ECCF111...	5,85	UCL82...	7,80
6A7...	12A8...	7,00	95...	10,90	ECCF112...	5,85	UF41...	6,25
6A7...	12A8...	7,00	96...	10,10	ECCF113...	4,65	UF85...	5,05
6A7...	12A8...	7,00	97...	9,50	ECCF114...	6,25	UF89...	4,65
6A7...	12A8...	7,00	98...	4,70	ECCF115...	7,80	UL41...	7,00
6A7...	12A8...	7,00	99...	10,90	ECCF116...	7,80	UL84...	6,25
6A7...	12A8...	7,00	100...	5,45	ECCF117...	5,45	UM4...	7,80
6A7...	12A8...	7,00	101...	6,25	ECCF118...	5,45	UY41...	4,65
6A7...	12A8...	7,00	102...	10,10	ECCF119...	5,45	UY42...	4,65
6A7...	12A8...	7,00	103...	12,50	ECCF120...	5,45	UY85...	4,30
6A7...	12A8...	7,00	104...	7,50	ECCF121...	7,80	UY92...	4,30

TRANSISTORS

g. OC71 : 8 NF - g. OC72 : 9 NF - g. OC45 : 11 NF - g. OC44 : 13 NF
Le jeu de 6 transistors : 58 NF (1 g. OC44 - 2 g. OC45 - 1 g. OC71 - 2 g. OC72)

CONDITIONS ACCORDÉES A MM. LES ÉLÈVES DES ÉCOLES ET MEMBRES DES RADIO-CLUBS

NOUS CONSULTER :

- Pour tous tubes qui ne figurent pas sur ce tableau.
- Pour quantités supérieures à 20 tubes.

Livraison EXPRESS
SOUS 24 HEURES
DANS PARIS
Minimum 15 tubes

TUBES EN BOITES
CACHETÉES DES
GRANDES MARQUES
FRANÇAISES ET
ÉTRANGÈRES

GARANTIE UN AN

Expédition à lettre lue contre versement à la commande ou (France seulement) contre remboursement

FRANCO POUR LA MÉTROPOLE A PARTIR DE 5 TUBES POUR TOUT ORDRE ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT

OUVERT LE SAMEDI TOUTE LA JOURNÉE

COMMENT CABLER UN AMPLIFICATEUR DE MAGNÉTOPHONE

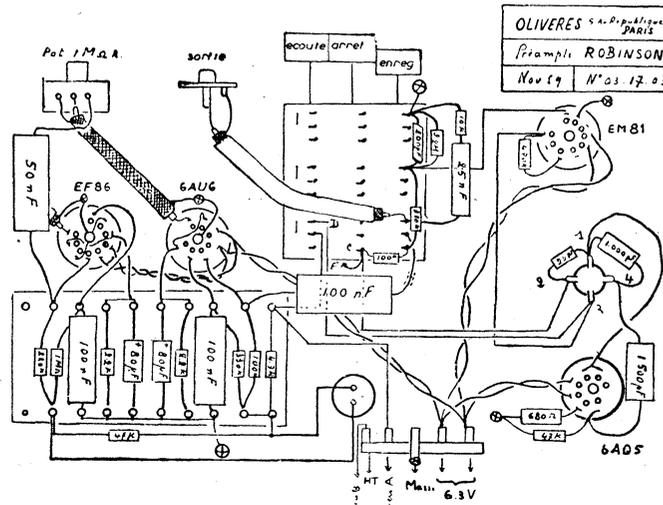
Le mois dernier, nous avons décrit dans cette Revue l'amplificateur d'enregistrement-préamplificateur à lecture des Ets OLIVERES. Nous croyons utile de donner quelques conseils à nos Lecteurs pour le montage de cet amplificateur. Cette réalisation ne présente aucune difficulté mais elle demande de l'attention. Les Ets OLIVERES, pour faciliter le travail de leurs Clients, fournissent avec les pièces détachées la quantité de soudure nécessaire au câblage. La soudure fournie est à 60 % d'étain alors

avec le petit câble isolé fourni. Laisser les liaisons souples.

10° Placer les 2 condensateurs de liaison en ayant soin d'enfiler un souplesse sur les fils d'extrémité.

11° Monter l'ensemble sur la platine en libérant l'écrou du potentiomètre et les vis du contacteur, puis raccorder la tête d'enregistrement avec le câble coaxial.

Le câblage étant terminé, vérifier toutes les connexions avant de relier l'amplificateur à la source de courant.



que celle du commerce n'est qu'à 40 % d'étain. Les soudures sont ainsi plus faciles à faire et ne « sèchent » pas. Avec les pièces détachées, les Ets OLIVERES fournissent également : un dossier de fabrication comprenant des conseils de montage - Un code de couleurs des résistances - Un inventaire des pièces détachées - Un schéma théorique - Un schéma de câblage grandeur nature vu côté câblage et un schéma de câblage vu côté lampes.

Nous avons reproduit ci-dessus le schéma de câblage qui est le plus intéressant pour illustrer cet article. Comme on peut le voir sur la figure, toutes les résistances et condensateurs sont fixés sur des barrettes ou sur des cosses prévues à cet effet, ce qui évite évidemment toute erreur.

ORDRE DE MONTAGE :

- 1° Monter le contacteur sur le châssis, puis les supports de lampes. Fixer la plaquette support oscillateur, le potentiomètre.
- 2° Monter la plaquette principale comme suit : D'abord, fixer avec un écrou sur le châssis les 2 vis de 3 mm qui supporteront la plaquette ; placer la plaquette sur les vis puis la fixer avec rondelles et écrous.
- 3° Le châssis étant à plat sur la table, mettre les résistances à leur place sur la plaquette suivant le schéma, puis les souder sur les parties des cosses les plus rapprochées du centre. Couper les extrémités libres à 2 ou 3 mm des soudures.
- 4° Pour monter les condensateurs de 0,1 µF, il est intéressant de rabattre la partie intérieure des cosses de la barrette. Poser comme les résistances les condensateurs de 0,1 et ceux de découplage.
- 5° Câbler les filaments avec le fil torsadé fourni.
- 6° Câbler le commutateur puis l'oscillateur.
- 7° Relier avec un fil blindé le potentiomètre à la grille de la 6AU6.
- 8° Raccorder avec les fils coupés au bout des résistances les cosses de la barrette qui doivent être reliées entre elles.
- 9° Raccorder les cosses des supports de lampes à la barrette et à l'oscillateur

Le montage total demande 3 heures au plus et, le courant étant mis, l'amplificateur fonctionne sans aucun réglage aussi bien en enregistrement qu'en lecture. Il ne reste plus au réalisateur qu'à apprendre à bien enregistrer ; c'est ce dont nous parlerons dans une prochaine chronique.

Rappelons à nos lecteurs les 2 devis parus dans notre numéro précédent :

DEVIS N° 1 :

1 ensemble de pièces détachées permettant la réalisation de l'amplificateur décrit ci-dessus soit 1 châssis, 3 lampes, 1 contacteur, 1 jeu de résistances et condensateurs, etc...
1 platine Oliver type Robinson à moteur 110/220 volts, 2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. Rebobinage rapide avant seulement - avec 1 tête d'effacement à aimant permanent - 1 tête d'enregistrement lecture pouvant recevoir les bobines de 180 mm de diamètre (grandes bobines).
Prix de l'ensemble indivisible **219 NF**
Frais de port : **6 NF.**

DEVIS N° 2 :

1 ensemble de pièces détachées permettant la réalisation de l'amplificateur décrit ci-dessus, soit 1 châssis, 3 lampes, 1 contacteur, 1 jeu de résistances et condensateurs, etc...
1 platine de magnétophone Oliver adaptable sur tourne-disques avec 1 tête d'effacement à aimant permanent - 1 tête d'enregistrement lecture, pouvant recevoir les bobines de 180 mm de diamètre - 1 vitesse 9,5 cm/s (2 autres vitesses possibles moyennant supplément).
Prix de l'ensemble indivisible **138 NF**
Frais de port : **3,75 NF**

Les ensembles indivisibles ainsi constitués sont en quantité limitée et les prix indiqués ne seront maintenus que jusqu'à épuisement des stocks. Toute commande devra spécifier le devis choisi, être accompagnée d'un mandat-poste du montant du devis augmenté des frais de port et porter comme référence le numéro de ce journal.
La notice RP.2 sur ces ensembles et leurs améliorations possibles sera envoyée gratuitement sur demande accompagnée d'une enveloppe timbrée portant le nom de l'expéditeur.

OLIVER

5, AVENUE DE LA REPUBLIQUE - PARIS-XI^e

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

LA DÉMODULATION

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Le précédent article de cette série traitait de l'amplification de fréquence intermédiaire et du limiteur. En suivant l'ordre chronologique, nous arrivons ainsi au dispositif « démodulateur ». Il s'agit, en effet, maintenant, de retrouver les composantes à basse fréquence dans les variations de fréquence des courants qui nous sont fournis par le limiteur...

Cette démodulation est sans doute l'opération la plus délicate de toutes. C'est d'elle que dépend le résultat final.

Les procédés qui peuvent s'offrir à nous sont très nombreux. Peut-être trop nombreux, car la diversité des solutions en présence pourraient bien signifier qu'il n'existe aucune solution parfaite. Si celle-ci existait, il ne serait pas question des solutions imparfaites...

Quoi qu'il en soit, l'article ci-dessous présente aux lecteurs de Radio-Plans quelques procédés de démodulation. Toutefois, celui qui semble réunir le maximum de qualité fera l'objet d'un examen beaucoup plus approfondi.

Posons le problème.

Derrière le limiteur, on trouve des oscillations dont l'allure générale est indiquée sur la figure 1. L'amplitude est constante et représente une tension de crête à crête de quelques volts. Cette amplitude dépend d'ailleurs essentiellement du type de limiteur adopté et de son réglage.

Il ne saurait être question de soumettre cette tension à un détecteur ordinaire ou détecteur d'amplitude. Celui-ci ne fournirait qu'une composante continue...

L'élément variable, c'est la fréquence instantanée.

La fréquence centrale F_0 est fixe, mais la fréquence instantanée varie de F_0 à $F_0 + \Delta F$, revient à F_0 , puis varie de F_0 à $F_0 - \Delta F$, au rythme de la fréquence de modulation.

L'écart de fréquence, ou *excursion* ou encore le *swing* peut atteindre 75 kHz. Il est d'autant plus important que l'intensité de la modulation est plus grande. Dans nos précédents articles, il a été question de l'indice de modulation qui est $\Delta F/F_0$. Ce que nous voulons obtenir, c'est un courant dont la fréquence soit commandée par la fréquence des variations et dont l'amplitude soit commandée par l'indice de modulation...

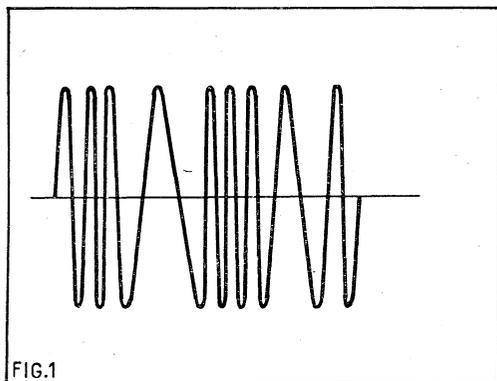


FIG. 1. — Ce que reçoit le discriminateur : une tension d'amplitude constante mais de fréquence variable.

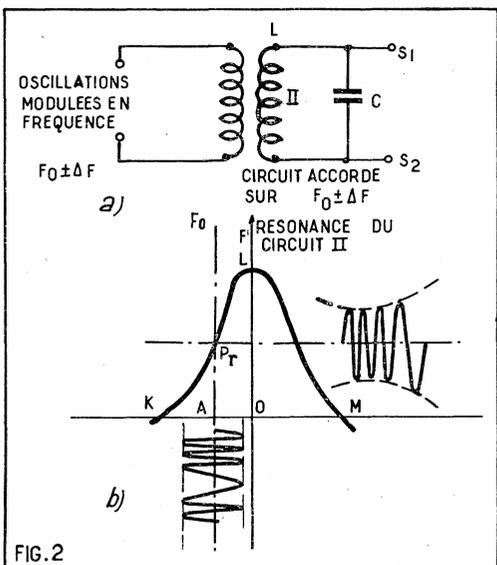


FIG. 2 a). — Le circuit secondaire n'est pas accordé sur la fréquence centrale F_0 , mais sa résonance est légèrement décalée dans un sens ou dans l'autre.
b) Le résultat c'est une transformation de la modulation de fréquence en une modulation d'amplitude.

Un simple circuit oscillant désaccordé...

L'amplitude des courants induits dans un circuit accordé varie énormément avec la fréquence, au voisinage de la résonance. Cette observation banale nous conduit à un premier type de démodulateur. Il est constitué simplement par un circuit LC qui n'est pas accordé sur la fréquence centrale F_0 , mais sur une fréquence voisine F' .

La courbe de résonance du circuit est KLM.

La figure 2 (b) nous permettra de mieux comprendre le fonctionnement. Le point de fonctionnement en l'absence de modulation est P_r . Tant qu'il n'y a pas de modulation l'amplitude de la tension recueillie entre S_1 et S_2 est constante. Elle est naturellement moins grande que s'il y avait résonance. D'une manière plus précise elle est proportionnelle à $A P_r$. S'il y avait résonance elle serait proportionnelle à OL .

Supposons maintenant qu'il y ait modulation de fréquence. Si la fréquence s'accroît et devient $F_0 + \Delta F$, on se rapproche de la condition de résonance. En conséquence l'amplitude augmente. Au contraire, quand la fréquence décroît et devient $F_0 - \Delta F$, on s'écarte de la condition de résonance et l'amplitude devient plus faible...

Nous avons donc là un moyen très simple de passer d'une modulation de fréquence à une modulation d'amplitude. Nous trouvons entre S_1 et S_2 une tension à haute fréquence modulée. Il suffit donc de prévoir un classique détecteur d'amplitude : diode à cathode chaude ou à cristal pour résoudre le problème. Le montage complet est indiqué sur la figure 3.

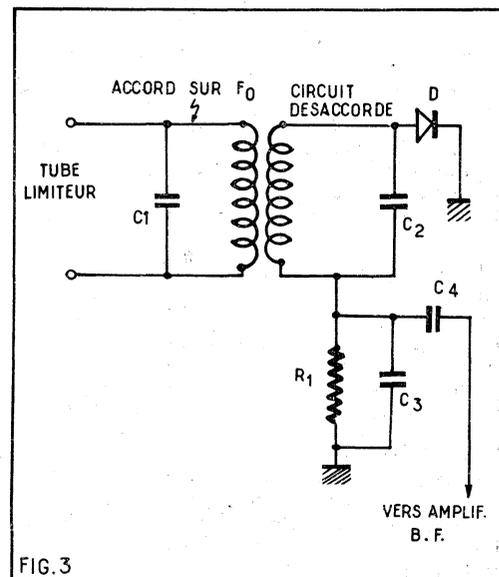


FIG. 3. — En faisant suivre le circuit de la figure 2 d'un détecteur d'amplitude (un simple redresseur) on obtient un démodulateur.

Difficultés pratiques

Ce système fort simple n'est pratiquement utilisé que dans des récepteurs ou adaptateurs de très mauvaise qualité. Car, en réalité il n'a pour lui que la simplicité. Il est facile d'en comprendre les raisons.

Pour que la conversion de modulation se fasse avec une bonne efficacité il faut évidemment que le flanc KL de la courbe de résonance soit aussi abrupt que possible. En d'autres termes, il faut utiliser un circuit de bonne qualité, à grand facteur de surtension, c'est-à-dire très peu amorti.

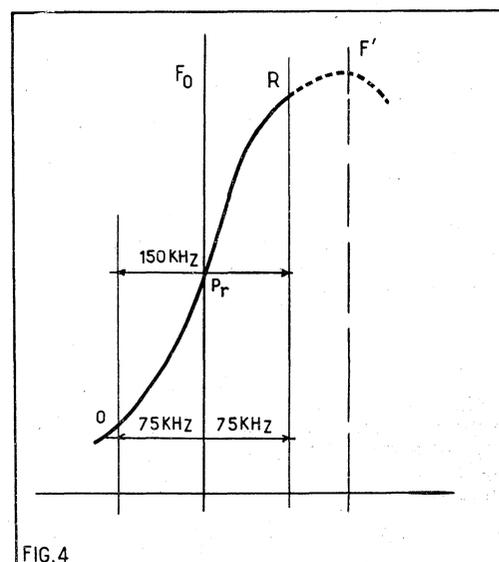


FIG. 4. — Il ne faut pas oublier que l'écart total des fréquences peut atteindre deux fois 75 kHz... et qu'une courbe de résonance n'est pas une droite.

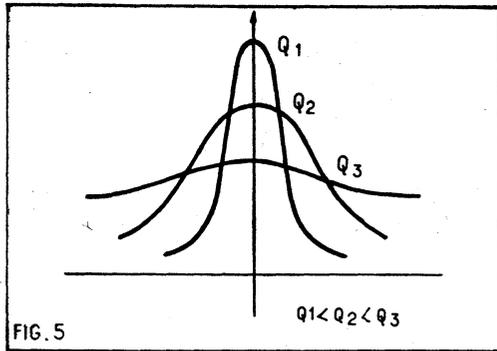


FIG. 5

FIG. 5. — En amortissant le circuit on augmente la largeur de bande mais on réduit naturellement la pente des flancs de la courbe. Le système devient peut-être plus fidèle, mais de moins en moins efficace.

D'autre part, il faut aussi que le point de fonctionnement ne quitte pas le flanc de la courbe. Il faut donc que l'écart entre F_0 et F' (fig. 4) soit nettement plus grand que l'excursion, c'est-à-dire 75 kHz.

Cette condition suppose l'emploi d'un circuit suffisamment amorti. Elle est directement en opposition avec la précédente. Pour augmenter la largeur couverte par la résonance, il n'est pas d'autre moyen que d'amortir le circuit (voir fig. 5).

Enfin, pour que la conversion fréquence-amplitude s'effectue sans distorsion, il faut qu'on puisse considérer la portion de courbe OPR comme une droite. Et cela suppose encore un amortissement trop considérable pour que la sensibilité soit acceptable.

En réalité, ce système ne pourrait convenir que pour des émissions modulées en fréquence, mais avec une très faible excursion. Or, nous avons montré dans nos précédents articles que de telles émissions ne présenteraient aucun intérêt...

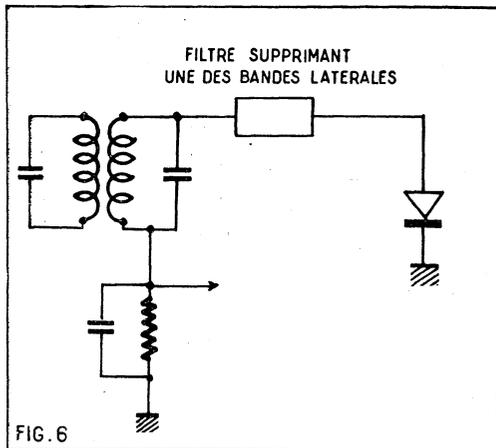


FIG. 6

FIG. 6. — Ce qui pourrait constituer un démodulateur très simple... mais qui ne serait guère fidèle... Et ceci, dans le fond ressemble énormément au montage de la figure 3, car, un circuit accordé n'est-il pas un filtre ?

Suppression d'une bande latérale.

Nous avons indiqué antérieurement que la modulation de fréquence d'une fréquence F_0 , fait apparaître de part et d'autre de F_0 deux bandes latérales comportant les fréquences :

$$\begin{aligned} &F_0 + f \text{ et } F_0 - f \\ &F_0 + 2f \text{ et } F_0 - 2f \\ &F_0 + 3f \text{ et } F_0 - 3f, \text{ etc...} \end{aligned}$$

Ces deux bandes latérales sont symétriques. Si l'on supprime une bande latérale, il subsiste une modulation d'amplitude. Dès lors ne peut-on pas concevoir un démodulateur comme nous l'indiquons sur la figure 6 ?

Ce système présente une étonnante ressemblance avec celui de la figure 3... En fait, c'est le même principe. Dans la figure 3, le circuit décalé par rapport à la fréquence centrale favorise une des bandes latérales au détriment de l'autre. Les critiques faites demeurent valables. On peut d'ailleurs en ajouter d'autres.

La modulation d'amplitude que l'on obtient en supprimant une des bandes latérales ne représente pas la modulation originale. Elle est fortement entachée de distorsions. D'autre part, supprimer une des bandes latérales c'est délibérément perdre la moitié de l'énergie disponible. C'est dommage, mais il y a peut-être un moyen d'arranger les choses...

Une solution meilleure.

Une meilleure solution consistera à séparer les deux bandes latérales en utilisant deux filtres, l'un agissant sur $F_0 - \Delta F$ l'autre sur $F_0 + \Delta F$ et à traiter séparément les tensions obtenues au moyen d'un détecteur d'amplitude. Après quoi, les résultats des détections partielles seront ajoutés.

L'efficacité sera doublée, ce qui constituera un premier avantage. Mais ce n'est pas tout. Une étude complète nous montrerait que les composantes de distorsion les plus gênantes sont éliminées.

Il nous reste à trouver une forme pratique de ce procédé.

Le discriminateur à double accord.

Cette forme pratique nous la trouverons bientôt, en nous souvenant que le montage de la figure 3 est précisément la forme pratique du montage de la figure 6.

En effet : pourquoi ne pas constituer simplement nos filtres par des circuits accordés ?

Nous arrivons ainsi logiquement au « discriminateur » classique à deux circuits ou discriminateur de Travis. Le schéma est représenté sur la figure 8. Le tube limiteur alimente un transformateur comportant deux circuits accordés, l'un sur une fréquence $F_0 + \Delta F$ et l'autre, symétriquement, sur une fréquence $F_0 - \Delta F$. Chacun des circuits comporte un redresseur diode qui peut être un tube à cathode chaude ou un cristal de germanium.

Il est facile d'établir la caractéristique d'un tel montage. Pour cela, il suffit de combiner les courbes que fournissent les deux diodes. On mesure la tension entre les extrémités de R_1 et de R_2 quand on fait varier la fréquence. Les courbes obtenues sont ABC pour une diode et DEF pour l'autre (fig. 9). Nous les avons représentées dans le sens qui correspond au branchement de la figure 8. Les graphiques ont naturellement l'allure de deux courbes de résonance.

En les combinant, on obtient la courbe KLF_0M qui est la caractéristique du discriminateur. On voit que la branche LF_0M est raisonnablement droite.

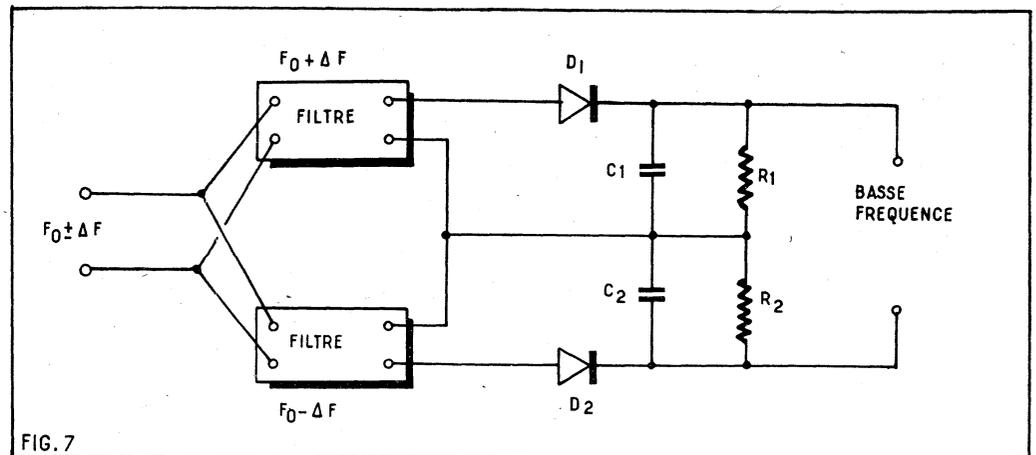


FIG. 7

FIG. 7. — Ce montage est déjà beaucoup plus intéressant que le précédent, car :
a) On utilise la totalité de l'énergie transmise ;
b) Les distorsions produites dans les deux branches se compensent.

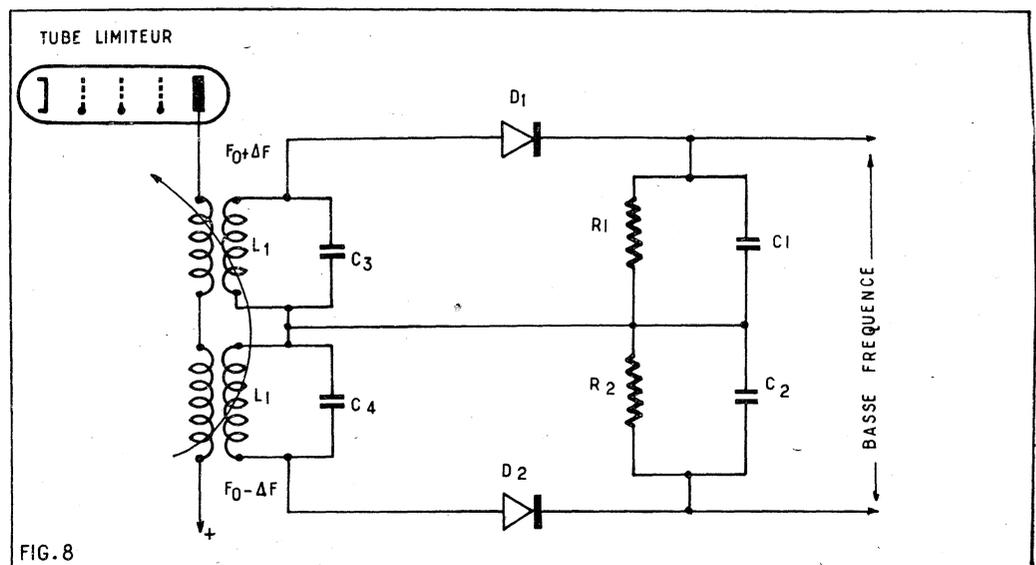


FIG. 8

FIG. 8. — On peut considérer ce montage classique comme une traduction pratique du précédent (fig. 7). Les circuits accordés remplacent donc les filtres.

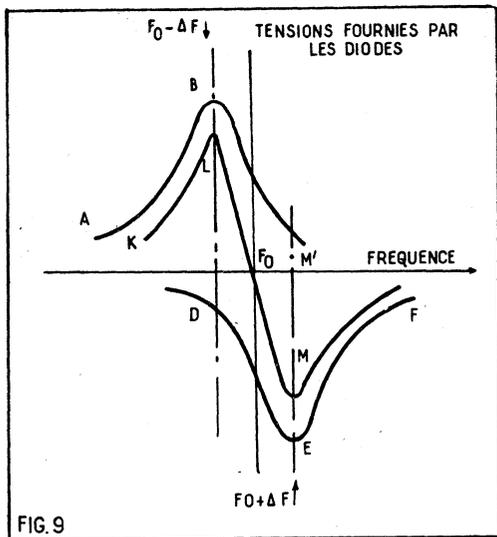


FIG. 9. — On obtient la caractéristique du démodulateur à deux circuits en combinant les courbes relatives à chacune des diodes.

Conditions essentielles.

Pour que le démodulateur assure parfaitement sa fonction, il faut évidemment qu'un certain nombre de conditions soient respectées. On peut déterminer celles-ci en considérant la caractéristique KLM que nous avons obtenue en combinant les deux courbes des diodes :

1° Il faut que l'écart des fréquences correspondant aux deux sommets L et M soit au moins égal au double de la déviation $2\Delta F$. Ainsi, pour les émissions normales, actuelles, il faut que l'écart soit d'au moins $2 \times 75 = 150$ kHz.

S'il n'en était pas ainsi, il y aurait production d'une distorsion considérable, dès que la déviation dépasserait l'écart $F_0 M'$;

2° Il faut que la branche utile de la caractéristique, c'est-à-dire KFM soit aussi droite que possible. L'idéal c'est d'obtenir une droite parfaite ;

3° Il faut que l'inclinaison ou pente sur l'horizontale soit aussi grande que possible. C'est, en effet, de cette grandeur que dépend l'efficacité du démodulateur. Si la pente est grande, une faible variation de fréquence provoque naturellement une plus grande variation d'amplitude.

Les éléments actifs.

Quels sont les éléments dont nous disposons pour agir sur les conditions qui viennent d'être énumérées ?

Ils sont au nombre de trois :

- 1° Ecart entre les fréquences d'accord des deux circuits ;
- 2° Amortissement de ces circuits ;
- 3° Couplage des circuits avec l'enroulement primaire.

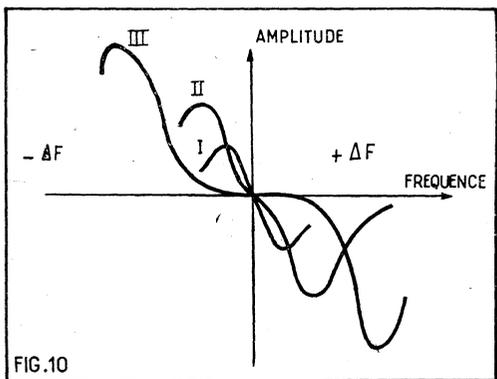


FIG. 10. — En écartant de plus en plus les fréquences d'accord des circuits on obtient le résultat indiqué sur ces figures.

Il est facile de comprendre qu'il faut agir simultanément sur tous ces éléments.

1° Ecart des accords.

Avec ce montage déterminé, augmentons progressivement l'écart entre les deux fréquences. Pour un faible écart, nous obtenons, par exemple, la courbe I, dont la forme est excellente, mais dont l'étendue est faible et la pente peu importante (fig. 10).

En augmentant l'écart de fréquence, nous augmentons la pente, et l'étendue de la courbe. Toutefois la caractéristique devient de moins en moins droite, car un creux tend à se creuser au centre (voir courbe II).

Si l'écart est encore augmenté, nous obtenons la courbe III qui ne peut absolument plus convenir. Les faibles déviations de fréquence ne produisent plus pratiquement de variation d'amplitude. La distorsion serait inadmissible.

2° Amortissement.

Reprenons maintenant cette même courbe III. Nous pouvons réduire et même supprimer l'inflexion centrale en amortissant davantage les circuits. Il suffit de les shunter par des résistances appropriées. Dans ces conditions, l'amplitude de résonance sera réduite et les variations moins abruptes conduiront à la courbe IV figure 11 par exemple. Mais il est bien évident aussi que l'efficacité du discriminateur en sera notablement amoindrie.

Il faut d'ailleurs remarquer que les deux circuits accordés sont déjà notablement amortis par la présence des diodes. Cet amortissement dépend essentiellement de la

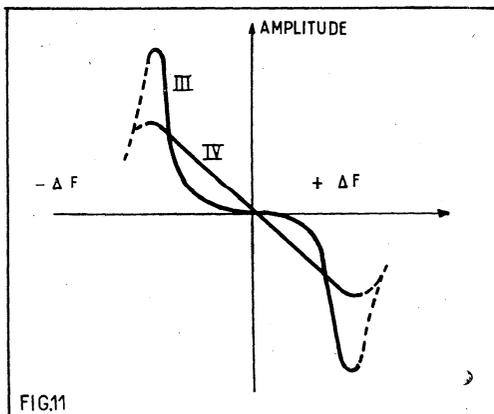


FIG. 11. — En amortissant les circuits on améliore la forme de la caractéristique, mais c'est au détriment de son efficacité. En effet, la partie utile devient de moins en moins inclinée.

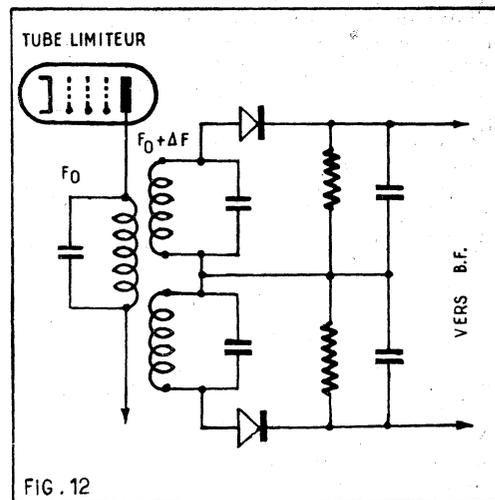


FIG. 12. — On peut constituer le démodulateur au moyen de trois circuits accordés.

grandeur des résistances R1. Si l'on estime qu'il est déjà trop grand, on peut insérer une bobine d'arrêt au point Z.

3° Couplage.

Il faut évidemment que le couplage soit notablement inférieur au couplage critique. Deux solutions sont possibles. On peut par exemple placer dans le circuit primaire un véritable circuit accordé sur la fréquence centrale F_0 comme nous l'indiquons figure 12.

On peut aussi ne pas accorder le circuit primaire, comme nous l'indiquons figure 8.

La grosse difficulté, dans les deux cas, c'est de conserver la symétrie indispensable entre les deux branches du montage.

De toute manière, quel que soit le procédé employé, le transfert d'énergie entre le tube limiteur et le discriminateur s'effectue assez mal. Cela paraît bien évident dans le cas de la figure 12 puisque les circuits couplés sont accordés sur des fréquences différentes.

Conclusion.

La mise au point d'un tel démodulateur est une chose fort délicate, précisément parce que de nombreux facteurs interviennent. Elle doit cependant être menée à bien avec la plus extrême rigueur si l'on veut que le résultat soit bon...

Comment procéder ? Nous conseillons d'opérer de la manière que nous allons expliquer. Le montage de base est indiqué sur la figure 13.

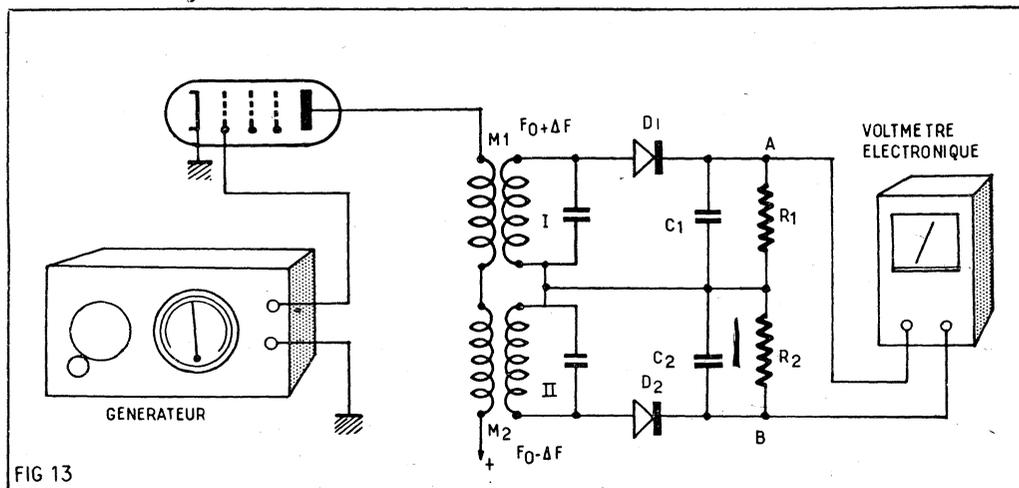


FIG. 13. — Montage permettant la mise au point et le relevé, point par point, de la caractéristique.

Il est indispensable de passer par l'intermédiaire du tube limiteur sinon les conditions de couplage seraient modifiées. En opérant comme nous l'indiquons on reproduit exactement les conditions réelles.

Il faut s'assurer tout d'abord que tous les éléments sont bien identiques dans les deux branches du circuit : $C1 = C2$ $R1 = R2$. Les deux diodes doivent avoir des caractéristiques superposables. Il faut commencer par accorder I et II. Pour une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz on prendra pour $F_0 + \Delta F$ la valeur $10,7 + 0,1$ soit 10,8 pour I, $10,7 - 0,1 = 10,6$ pour II.

L'accord sera vérifié en injectant la fréquence 10,8 par l'intermédiaire du générateur et en accordant I jusqu'au moment où la tension entre les extrémités de R1 est maximum.

On fera la même opération pour II, mais en injectant, cette fois, la fréquence 10,6, mais avec la même amplitude.

A la résonance, on doit trouver la même tension que précédemment entre les extrémités de R2.

S'il en est autrement, c'est, sans doute que les couplages M1 et M2 ne sont pas égaux et c'est de ce côté qu'il faut agir pour obtenir l'égalité absolue des tensions à la résonance.

Quand ce résultat est obtenu, on injecte la fréquence centrale soit 10,7 MHz et on doit alors constater que la tension entre les deux points A et B demeure nulle quelle que soit l'amplitude injectée — du moins dans les limites raisonnables.

S'il n'en était pas ainsi, il faudrait revoir la question des couplages.

Cet équilibre étant obtenu, on peut tracer point par point la courbe du démodulateur. On doit observer que d'égales variations de fréquence dans les deux sens amènent d'égales variations de tension de sortie. La partie utile de la courbe doit être droite. Si elle se creuse au centre (voir courbe IV fig. 10) il faut rapprocher les deux résonances (ce qui peut être dangereux pour la fidélité) soit amortir les deux circuits en diminuant la valeur de R1, R2. Mais on réduit alors l'efficacité.

L'emploi d'un traceur de courbe facilite beaucoup cette mise au point. En opérant point par point, il faut s'armer d'une grande patience...

Le démodulateur à déphasage que nous allons étudier maintenant est beaucoup plus facile à mettre au point.

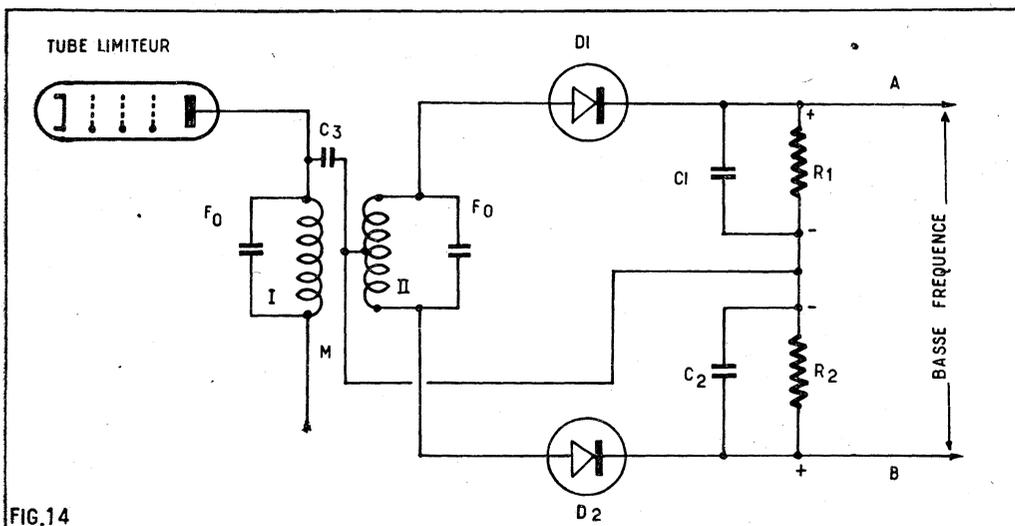


FIG. 14. — Le « démodulateur » ou discriminateur à déphasage de Foster-Seeley.

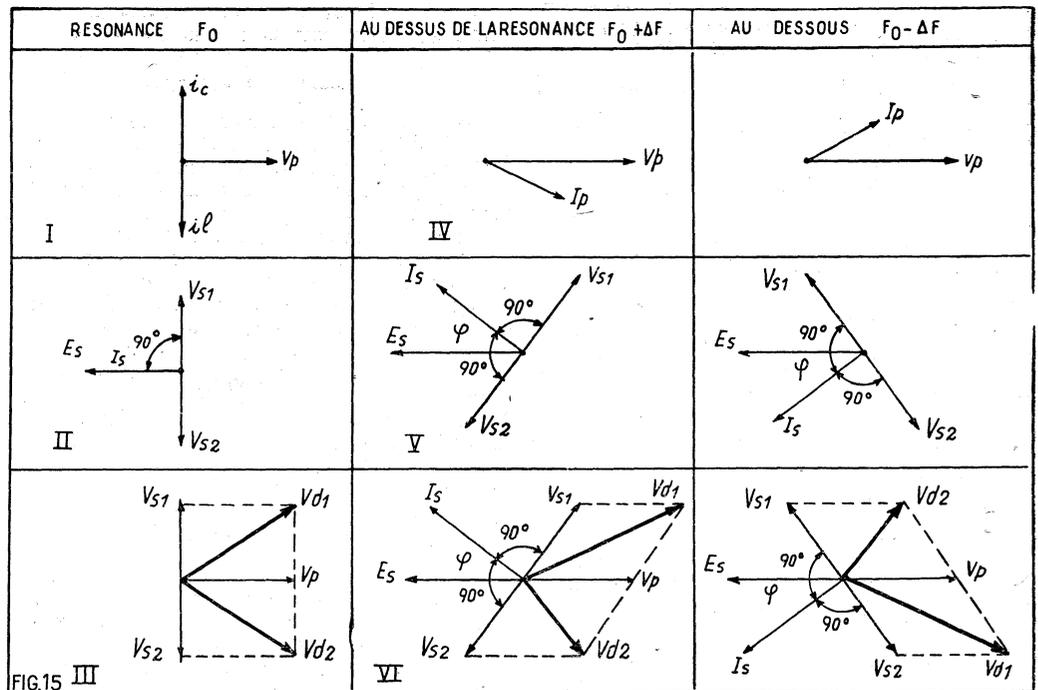


FIG. 15. — Ces diagrammes vectoriels illustrent le fonctionnement du discriminateur à déphasage.

Démodulateur à déphasage.

Ce démodulateur a été imaginé et mis au point par Foster et Seeley pour réaliser l'accord automatique des récepteurs à modulation d'amplitude. Il méritait alors le nom de *discriminateur* qui lui a été donné. Ce nom lui est resté, sous la plume de nombreux techniciens bien qu'il n'y ait absolument rien à « discriminer » quand il s'agit d'oscillations modulées en fréquence. Il n'y a aucune raison de ne pas l'appeler « détecteur pour oscillations modulées en fréquence » ou, plus simplement encore, et d'une manière encore plus générale : *démodulateur*. Ces remarques sont également valables pour le montage précédent.

Le schéma de principe est donné sur la figure 14. Il y a simplement deux circuits I et II qui sont, *tous les deux*, accordés sur la fréquence exactement sur la fréquence centrale F_0 .

Toutefois, le circuit secondaire II est prévu avec une prise médiane, grâce à laquelle la totalité de la tension développée

dans le circuit primaire est ajoutée à chacune des deux demi-tensions développées dans le secondaire et appliquées aux deux diodes D1 et D2.

Tout cela apparaît donc beaucoup plus simple que dans le montage précédent. Grâce à cet arrangement, on constate les faits suivants :

1° Pour la fréquence centrale F_0 , les deux diodes reçoivent exactement les mêmes tensions à haute fréquence. Les deux résistances R1 et R2, étant parcourues par des courants de même intensité, présentent des tensions égales entre leurs extrémités. Ces deux tensions étant en opposition, la tension est nulle entre les bornes de sortie A B ;

2° Quand la fréquence varie dans un sens, on constate que la tension appliquée à un des diodes augmente tandis que la tension appliquée à l'autre diminue. L'équilibre que nous venons de signaler est rompu et on peut constater l'existence d'une tension de sortie.

3° Si la variation de fréquence s'effectue en sens inverse les phénomènes inverses se produisent. Il y a encore une inégalité des tensions, mais dans l'autre sens.

Le résultat est donc exactement le même que celui que permettait d'obtenir le précédent montage. Mais le démodulateur à déphasage apparaît immédiatement beaucoup plus simple. Il est aussi beaucoup plus efficace...

Il nous faut maintenant expliquer quel est le mécanisme du fonctionnement...

Diagramme vectoriel.

La plus claire manière d'expliquer le fonctionnement du démodulateur est de tracer un diagramme vectoriel. Pour cela, il convient de se souvenir de quelques notions essentielles concernant les courants alternatifs.

a) Un circuit accordé à la résonance se comporte exactement comme une résistance ohmique, il ne produit aucun déphasage. L'intensité i_c dans le condensateur est de 90° en avance sur la tension. L'intensité i_l dans la bobine est de 90° en retard.

(Suite page 54.)

RÉCEPTEUR ET APPAREILS DE MESURE

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

Contrôleur de HF.

Nous vous présentons aujourd'hui un appareil permettant d'obtenir des émetteurs de télécommande le maximum de rendement.

Précisons que cet appareil mesurant la HF ne convient que pour les antennes alimentées en courant, c'est-à-dire les quarts d'onde ou les trois quarts d'onde et qui sont en général les seules antennes utilisées en télécommande.

Pour s'en servir, il faut que la boucle soit à une distance constante de la base de l'antenne, et dans un plan parallèle à celle-ci. La figure 1 montre que lorsque les ondes HF se détachent de l'antenne, elles viennent induire dans la boucle blindée une tension HF. Si nous pouvions la mesurer, nous la trouverions entre les deux bords de l'ouverture laissée dans cet anneau.

A l'intérieur de la boucle se trouve un bobinage comportant lui, plusieurs tours, et dans lequel est induit la tension HF de la boucle. Comme le rapport entre les deux bobines est de 1/3, la tension est alors mesurable.

Il est compréhensible que si l'appareil n'est pas, pendant la mesure, à une distance constante de l'antenne, il se produit des variations de lecture qui faussent les réglages. D'autre part, si la boucle n'était pas parallèle, mais perpendiculaire à l'antenne, aucune tension ne serait induite, puisque le couplage serait alors minimum.

Très simple quant au fonctionnement, il l'est un peu moins par sa construction, surtout pour la boucle qui, comme le montre la figure 2, est un cadre blindé presque complètement fermé, sauf sur un très petit espace.

Construction.

Pour la réaliser, nous avons pris du tube de cuivre recuit, donc très malléable, que nous avons plié en une sorte d'ovale aplati sur les côtés, si tant est qu'un ovale ait des côtés. Les deux extrémités du tube ont été rapprochées à 2 mm (ou moins pour les amateurs très habiles et habitués à manier le tube de cuivre), pour laisser

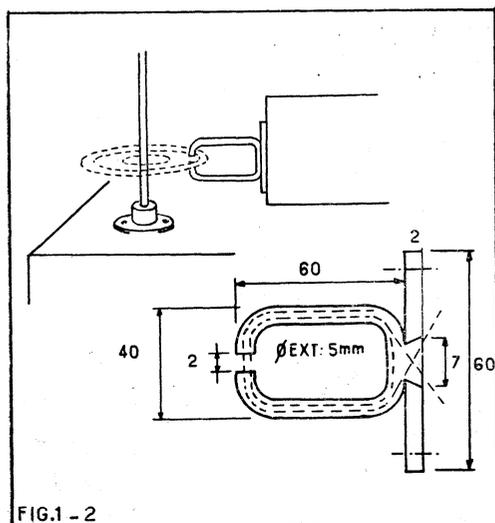


FIG.1 - 2

un intervalle dans la boucle. Si cet espace n'est pas respecté, la boucle se trouve en court-circuit et la tension induite est consommée en chaleur (pas de danger de se brûler les mains).

Sur la face se trouvant à l'opposé et à l'extérieur, nous avons limé une partie du tube sur une longueur de 7 mm et une largeur de 3 mm, obtenant une ouverture qui permettra la sortie des fils.

Dans une plaque de cuivre de 60 mm sur 25 mm, nous avons percé 4 trous de fixation et fait une ouverture semblable à l'ouverture opérée à la lime dans la boucle.

Quand ces deux pièces sont prêtes, on les présente l'une à l'autre pour s'assurer que les deux ouvertures entrent bien en concordance. Ensuite, en prenant des pinces et un fer à souder bien chaud, étamer les deux parties aux alentours des ouvertures, ensuite souder la boucle, perpendiculairement à la plaque de métal. Cette opération terminée, nettoyer la soudure, bien l'ébarber pour avoir des bords non tranchants et fortement arrondis à l'ouverture permettant le passage des fils.

Il ne reste plus qu'à introduire dans la boucle trois tours de fil émail soie de 20/100 de diamètre. Il se pourrait que des fils très fins et recouverts d'isolant plastique soit plus facile à introduire. Pour cette opération, il est recommandé d'avoir beaucoup de patience et de serrer les tours un par un. Une fois que toutes les spires sont enroulées, il est bon de faire couler dans le tube un vernis HF qui les immobilisera et empêchera un court-circuit toujours regrettable.

Lorsque cette partie essentielle de l'appareil est terminée, la fixer sur un boîtier qui permettra à la boucle de se trouver très près de la base de l'antenne ou tout au moins à quelques centimètres. La distance idéale entre l'antenne et la boucle serait d'environ un centimètre. Si la boucle touche l'antenne, aucune HF ne sera recueillie, la boucle étant à la masse du boîtier et celui-ci plus ou moins en contact avec le boîtier de l'émetteur, tout dépend de la forme de l'émetteur et de la disposition de l'appareil de mesure.

Pour augmenter la surtension de la bobine sur la fréquence mesurée (ici, 72 MHz), nous accordons la bobine figure 3 par un condensateur ajustable de 3/30 pF, dont un côté est à la masse tandis que l'autre va à la self. La tension HF est redressée par un détecteur au germanium IN34, IN21 A ou B, ou autre, qui donnent de bons résultats sur cette bande de fréquence. A la sortie du détecteur, un condensateur de 2.000 pF débarrasse la tension continue détectée

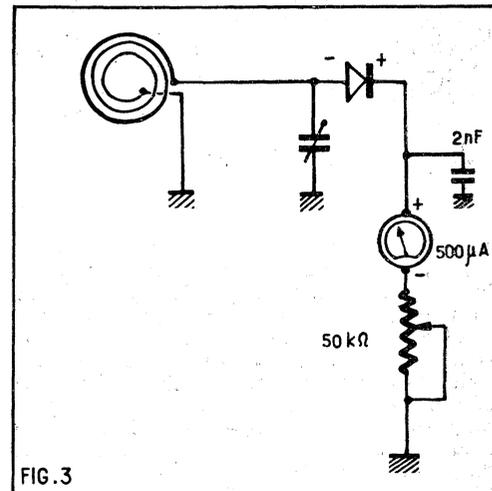


FIG.3

de la HF qui pourrait subsister et la conduit à la masse. Ensuite, en série avec le détecteur, nous trouvons un appareil de mesure d'une sensibilité de 500 µA si possible (1 mA pourrait peut-être faire l'affaire, mais serait tout juste assez sensible), et un potentiomètre de 10.000 Ω qui permet de régler la sensibilité de l'appareil de mesure en fonction de la puissance de l'émetteur.

Récepteur de télécommande.

Nous avons vu comment produire de la haute fréquence, comment la moduler, et aussi comment la mesurer. Nous allons voir maintenant comment la recevoir.

La plupart du temps, les réceptions de télécommande sont assurées par des super-réactions. Ce système est très sensible et ne demande que peu de tubes. D'innombrables schémas ont été publiés et nous pensons qu'il est inutile de refaire un travail qui a déjà été fait et bien fait.

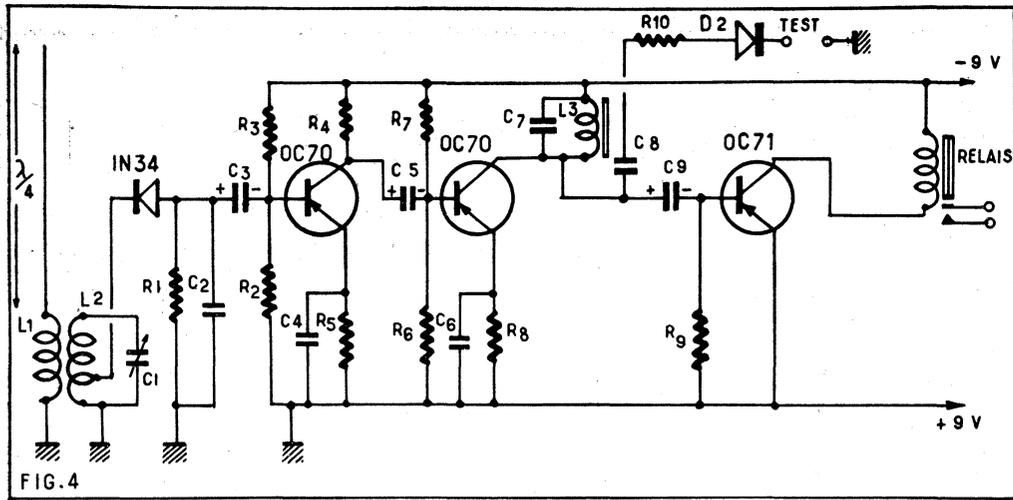
Le premier récepteur que nous avons utilisé comporte une simple détection suivie d'une amplification basse fréquence. Cette idée nous est venue après avoir fait de nombreuses mesures de champ autour des antennes, et comme la plupart des contrôleurs de champs comportaient une prise de casque, nous avons été agréablement surpris de recevoir à des distances souvent considérables la modulation de l'émetteur.

Partant de là, nous avons réalisé un circuit accordé suivi d'une détection, la BF issue de ce détecteur étant amplifiée par deux étages de transistors, commandant un autre transistor monté en classe B.

Fonctionnement du récepteur.

L'antenne, un quart d'onde vertical si possible, reçoit la HF transmise par l'émetteur et l'envoie, une self de 2 spires (L1) se trouvant entre masse et l'antenne. Cette self est bobinée sur une autre self de 6 spires accordée par un condensateur ajustable de 3/30 pF, en fil argenté de 9/10 est bobiné en l'air sur un diamètre de 10 mm. La self de couplage est réalisée à l'aide de fil de câblage sous vinyl en intercalant les spires

de L1 entre les spires de L2 en partant de la masse. Le tout une fois monté, est maintenu en place par une petite couche de colle ou de vernis HF. Une prise est effectuée sur la bobine L2 à 3 spires de la masse pour recueillir la HF et la conduire au détecteur, qui redresse cette tension. Nous l'avons dit, le numéro du détecteur importe peu pourvu qu'il donne de bons résultats sur ses fréquences. Il faut se méfier de certains détec-



teurs prévus pour UHF ou SHF et qui ne donnent pas satisfaction sur 72 MHz. En général un IN34 fait très bien l'affaire.

La diode est chargée par une résistance de 22.000Ω et la BF recueillie à ces bornes est filtrée par un condensateur de $2.000 \mu F$. Transmise par un condensateur de $50 \mu F$, cette BF est appliquée à la base du premier transistor OC70, polarisée pour fonctionner en classe A, par deux résistances, l'une de 22.000Ω entre base et masse, l'autre de 100.000Ω entre base et moins 9 V. L'émetteur est porté à un potentiel positif par rapport au collecteur, par une résistance de 390Ω découplée par un condensateur de $50 \mu F$. Le collecteur est réuni au moins, par une résistance de 4.700Ω qui constitue sa charge. Sur cette charge, nous recueillons la BF amplifiée qui, par un condensateur de $50 \mu F$, est appliquée à la base du deuxième transistor OC70. Cette base est polarisée par deux résistances, l'une de 10.000Ω entre base et masse, l'autre de 15.000Ω entre base et moins 9 V. L'émetteur est réuni à la masse par une résistance de 190Ω découplée par un condensateur de $50 \mu F$. La charge du collecteur est constituée par une self de choc BF, qui devra présenter à ses bornes une impédance maximum pour la fréquence BF utilisée. Une petite self de filtrage de grande résistance

telle que l'on en trouve sur les récepteurs tous courants pourra faire l'affaire, et, pour que sa fréquence de résonance soit amenée le plus près possible de la fréquence BF de l'émetteur, un essai de condensateurs sera fait à ses bornes. Ces condensateurs pourront avoir des valeurs très diverses, par exemple de $0,1 \mu F$ à $1.000 pF$ suivant la fréquence de l'émetteur et aussi suivant la self employée. Un exemple encore, pour une fréquence de 1.000 périodes plusieurs selfs ont été essayées. Avec l'une, il fallait mettre en parallèle un condensateur de $50.000 pF$ plus un condensateur de $3.000 pF$, par contre, avec une self qui avait le même aspect extérieur mais une résistance ohmique un peu plus grande, la valeur du condensateur n'était que de $6.000 pF$. Il est bien évident que ces essais seront faits une fois le montage terminé parce que le condensateur de liaison avec le troisième transistor apporte lui aussi une capacité en parallèle sur la self basse fréquence.

La tension BF est donc transmise au troisième transistor par un condensateur de $50 \mu F$, monté en classe B. Ce qui correspond en gros pour un transistor à fonctionner sans tension négative sur la base, c'est-à-dire sans courant de base, de cette façon, le courant collecteur au repos est très fai-

une augmentation du courant collecteur et par ce fait, le collage du relais. Ce relais aura un enroulement d'une résistance de 5.000Ω , et devra venir au collage pour une puissance inférieure à 40 MW. Pour qu'il ne tienne pas trop de place, nous avons utilisé un relais miniature, évidemment.

Réglages.

Pour permettre les réglages tant HF que BF, une prise de test a été faite sur le collecteur du deuxième transistor. Par ce test, on peut mesurer la tension alternative se trouvant aux bornes de la self BF. Il se compose d'un condensateur de $0,1 \mu F$, en série avec une résistance de 50.000Ω , une diode quelconque (la fréquence n'étant pas élevée) et un appareil de mesure de $500 \mu A$.

Cette prise peut ne pas être montée à poste fixe, mais il est bien pratique sur le terrain de pouvoir faire des mesures et quelquefois un dernier réglage. Et comme on n'a pas toujours un voltmètre à lampes sous la main, ce dispositif est là pour rendre service. Pour réduire les frais, on prendra le galvanomètre de l'appareil que nous avons décrit au début de cet article. Par un switch double, il pourra être isolé du premier montage et sorti par deux douilles banane. On le raccordera ensuite au test et à la masse par deux cordons muni de fiches bananes.

Les réglages sont très simples : Appliquer la tension de la pile sur le montage. S'assurer que toutes les électrodes des transistors sont alimentées, c'est-à-dire qu'à partir de la masse, l'émetteur est à une tension légèrement négative, la base à une tension un peu plus négative et que le collecteur lui, a une tension presque égale à la tension de la batterie, moins la chute de tension dans la charge.

Mettre l'émetteur en fonctionnement. Brancher le galvanomètre sur la prise de test. S'assurer que les deux antennes sont bien connectées à leurs places respectives. L'émetteur étant en fonctionnement, lui appliquer la modulation. Si les deux appareils sont proches l'un de l'autre, une lecture doit être visible sur le galvanomètre du point de test ; si la valeur constatée est trop importante, remplacer l'antenne de l'émetteur par une ampoule 6,3 V 0,200 A.

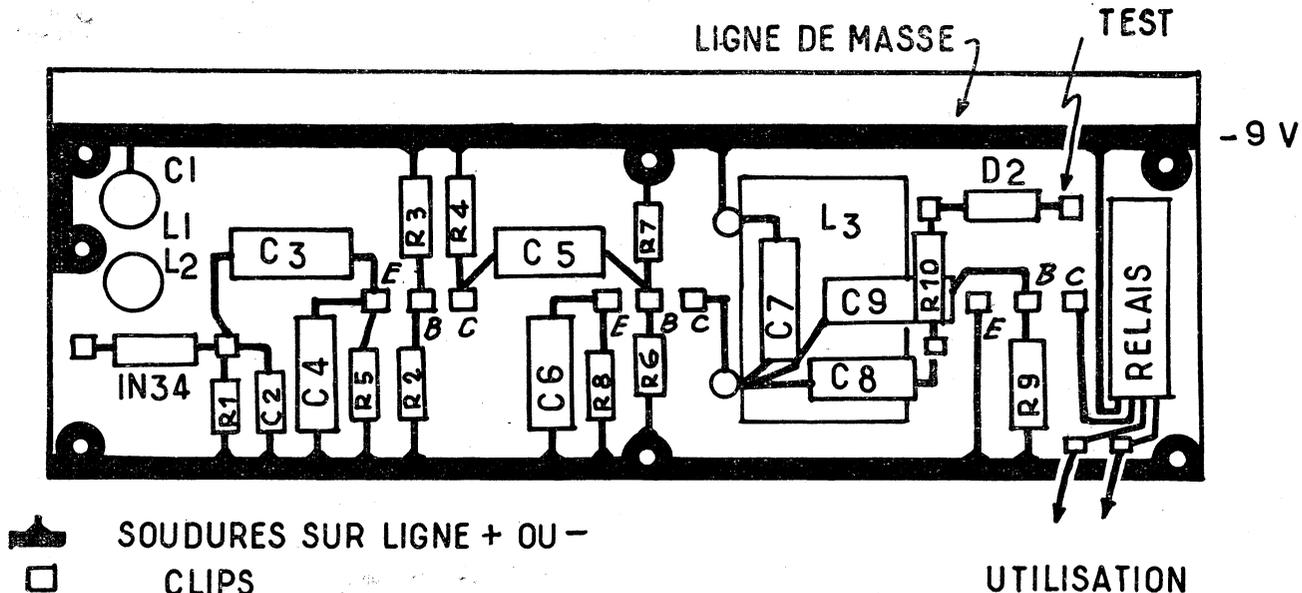


FIG. 5

ble. Lorsqu'une tension alternative est appliquée entre base et masse, les pointes négatives, redressées par la jonction base émetteur créent sur la résistance entre base et masse une tension négative. Lorsque celle-ci devient suffisante, elle s'écoule à la masse par la jonction base émetteur, développant un courant de base, qui entraîne

Réaccorder l'émetteur au maximum d'éclairement de l'ampoule parce que celle-ci faisant office d'antenne (appelée antenne fictive), n'a pas la même impédance que l'antenne elle-même. Ceci désaccorde le circuit final et il est inutile de faire déborder le tube d'une façon exagérée qui pourrait le détériorer. (Suite page 54.)

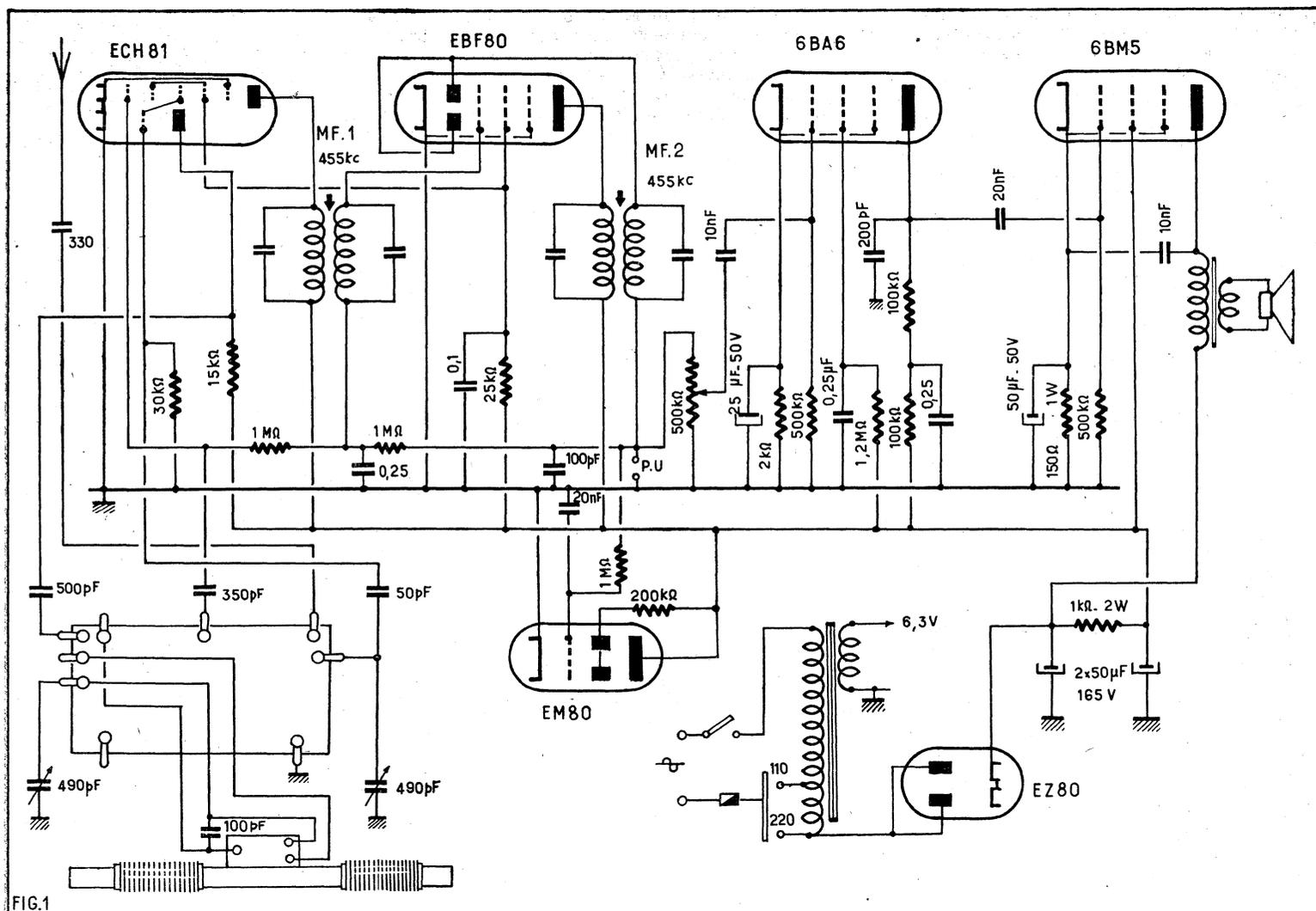


FIG. 1

RÉCEPTEUR CHANGEUR DE FRÉQUENCE ÉQUIPÉ AVEC 4 LAMPES + LA VALVE et l'INDICATEUR D'ACCORD

Ce récepteur représente la version moderne du changeur de fréquence classique. La formule du superhétérodyne 4 lampes existe depuis plus de vingt-cinq ans et n'a rien perdu de sa popularité. Cela tient à ce qu'un appareil de cette catégorie est particulièrement économique et que ses qualités sont propres à donner satisfaction à la plupart des auditeurs.

L'apport technique de ces dernières années porte bien entendu sur la conception des différentes pièces parmi lesquelles il convient de mentionner les lampes et sur l'emploi d'un cadre incorporé comme collecteur d'ondes antiparasites.

Le schéma (fig. 1).

Un poste de ce genre se compose nécessairement : d'un étage changeur de fréquence, d'un étage amplificateur MF, d'un étage détecteur, d'un étage préamplificateur BF et d'un étage final de puissance.

Ici l'étage changeur de fréquence est équipé d'un tube ECH81. Le cadre PO-GO est du type à bâtonnet de ferrocube de 14 cm de longueur. Une prise antenne est prévue pour la réception des OC. Le bloc de bobinages contient le circuit d'entrée pour la gamme OC et les bobinages oscillateurs pour toutes les gammes. Bien entendu la commutation de tous les bobinages, y

compris les enroulements du cadre, est assuré par le commutateur du bloc. Le circuit d'entrée est accordé par un CV de 480 pF. Un condensateur variable de même valeur accorde les bobinages oscillateurs. Bien entendu ces deux CV sont placés sur le même axe de commande. La liaison entre la prise antenne et le bloc se fait par un condensateur de 330 pF.

La cathode de la ECH81 est à la masse. Le circuit d'entrée attaque la grille de commande de la section heptode de la ECH81 à travers un condensateur de 330 pF. La tension VCA est appliquée à cette électrode par une résistance de 1 MΩ. A noter que la cathode étant à la masse la polarisation minimale de cette grille est fournie par la ligne antifading.

L'écran de l'heptode modulatrice est alimentée en même temps que celui de la lampe MF à travers une résistance de 25.000 Ω découpée par 0,1 μF.

La section triode de la ECH81 qui sert à produire l'oscillation locale nécessaire à la conversion de fréquence est associée aux bobinages oscillateurs du bloc. Le bobinage accordé par le CV de 490 pF est placé dans le circuit de grille, la liaison avec cette électrode se faisant par un condensateur de 50 pF et une résistance de fuite de 30.000 Ω. L'enroulement d'en-

retien est relié à la plaque par un condensateur de 500 pF. Cette électrode est alimentée à travers une résistance de 15.000 Ω.

La liaison entre le circuit plaque de la modulatrice et la grille de commande du tube MF se fait par un transformateur accordé sur 455 kHz. La lampe MF est la partie pentode d'une EBF80. Sa cathode est reliée à la masse, la polarisation de la grille étant fournie comme pour l'étage changeur de fréquence par la ligne VCA. Cette tension de régulation est appliquée à la base de l'enroulement secondaire de MF1 qui la transmet à l'électrode de commande.

Les deux diodes de la EBF80 sont utilisées pour la détection. Pour cela le signal MF pris dans le circuit plaque de la pentode leur est transmis par un second transformateur accordé sur 455 kHz. Le signal BF apparaît aux bornes d'un potentiomètre de 500.000 Ω shunté par un condensateur de 100 pF. La tension VCA est prise au sommet du potentiomètre et transmise aux étages MF et changeur de fréquence par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1 MΩ et d'un condensateur de 0,25 μF.

Le potentiomètre de 500.000 Ω sert de volume contrôle. Notons qu'une prise PU est prévue à ses bornes. Son curseur attaque

la grille de commande de la lampe préamplificatrice BF à travers un condensateur de 10 nF et une résistance de fuite de 0,5 M Ω . La lampe MF est une pentode 6BA6. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 2.000 Ω découplée par un condensateur

de 25 μ F 50 V. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 1,2 M Ω découplée par 0,25 μ F. La résistance de charge plaque fait 100.000 Ω . Entre cette résistance et la ligne HT est insérée une cellule de découplage dont les éléments sont une

résistance de 100.000 Ω et un condensateur de 0,25 μ F. Au point de vue HF le circuit plaque de cette préamplificatrice est découplé par un condensateur de 200 pF. L'étage final est équipé par une 6BM5 polarisée par une résistance de cathode

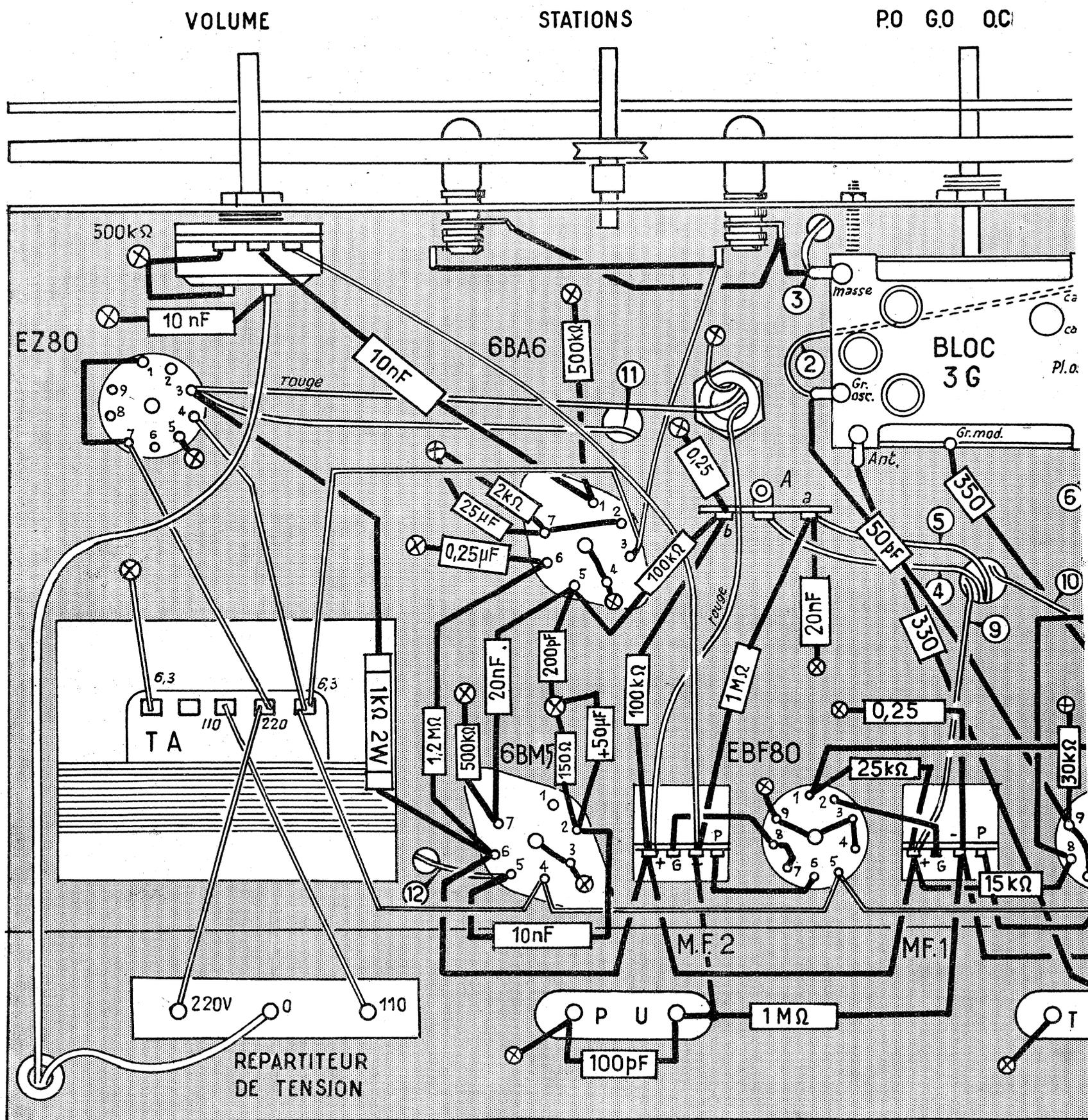


FIG 2 SECTEUR

de 150Ω 1 W elle-même shuntée par un condensateur de $50 \mu\text{F}$ 50 V. Le circuit de liaison entre sa grille de commande et la plaque de la 6BA6 utilise un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite de 500.000Ω . Cet étage actionne un HP à aimant permanent de 12 cm. Le transformateur de sortie présente une impédance primaire de 7.000Ω . La plaque de la 6BM5 est découplée vers la cathode par un condensateur de 10 nF.

L'indicateur d'accord est un EM80 commandé par la tension de VCA. L'alimentation est du type « alternatif ». Elle comporte donc un transformateur. Ce dernier possède un enroulement HT et un enroulement de chauffage qui alimente tous les filaments y compris celui de la valve. La HT est redressée à une alternance par une EZ80 dont les deux plaques sont réunies. Le filtrage est obtenu par une résistance de 1.000Ω et deux condensateurs de $50 \mu\text{F}$. Ainsi qu'il se pratique lorsqu'une résistance remplace la classique self à fer, la tension plaque de la lampe de puissance est prise avant filtrage c'est-à-dire sur la cathode de la valve. Le transformateur d'alimentation est prévu pour les tensions secteur de 110 ou 220 V.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Le montage de ce récepteur commence par la mise en place des différentes pièces sur le châssis. On fixe en premier les supports de lampes, les plaquettes A-T, PU, le répartiteur de tension, et le relais A. Ce dernier est soudé contre la face interne du châssis. Sur le dessus du châssis on monte le condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$, les deux transfo MF et le transformateur d'alimentation. Sur la face avant du châssis et à l'intérieur on dispose le potentiomètre à interrupteur et le bloc de bobinages. Le HP est boulonné sur le baffle du cadran de CV. On boulonne ce cadran sur la face avant du châssis.

On exécute ensuite le câblage. On relie au châssis : le blindage central et les broches 3 et 4 du support ECH81, le blindage central et les broches 3, 4 et 9 du support EBF80, le blindage central et la broche 3 du support 6BM5, le blindage central et la broche 4 du support 6BA6, la broche 5 du support EZ80. On relie également au châssis la fourchette du CV, la cosse masse du bloc d'accord, la cosse O et une cosse 6,3 V du transfo d'alimentation.

Une des cages du CV est connectée à la cosse « Gr osc » du bloc et l'autre cage à la cosse « Cadre 3 ».

Avec du fil isolé on relie les broches 5 des supports ECH81, EBF80, la broche 4 du support 6BM5, la broche 3 du support 6BA6, la seconde cosse 6,3 V du transfo d'alimentation et la broche 4 du support EZ80. On relie ensemble les broches 1 des supports ECH81 et EBF80.

Sur le support ECH81 on réunit les broches 7 et 9 et on connecte la broche 6 à la cosse P

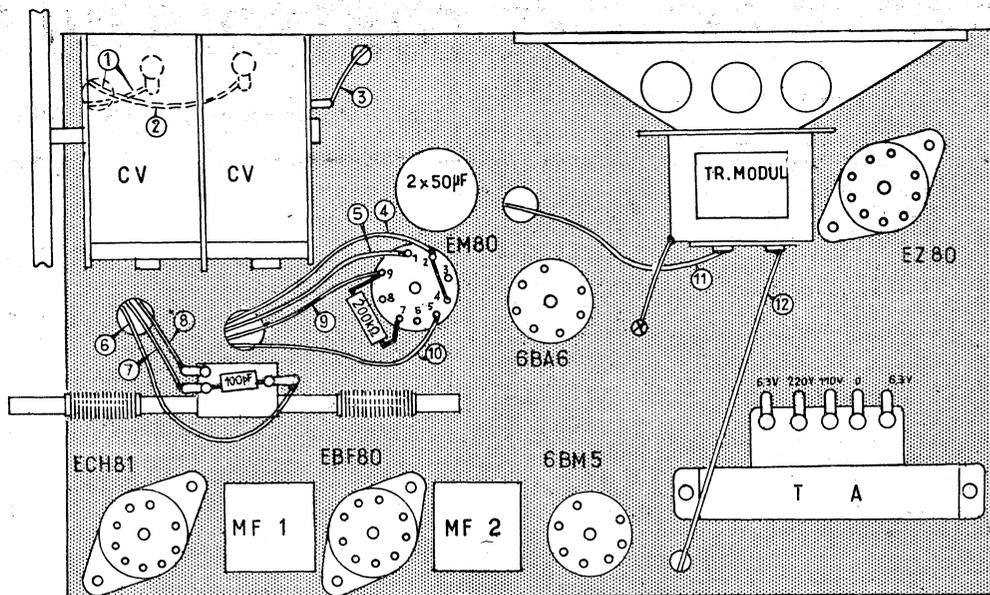


FIG. 3

de MF1. On soude : un condensateur de 330 pF entre la broche 2 et la cosse « Gr mod » du bloc, une résistance de $1 \text{ M}\Omega$ entre cette broche 2 et la cosse — de MF1, une résistance de 30.000Ω entre la broche 9 et le blindage central, un condensateur de 50 pF entre cette broche 9 et la cosse « Gr osc » du bloc, un condensateur de 500 pF entre la broche 8 et la cosse « Pl osc » du bloc, une résistance de 15.000Ω 1 W entre la broche 8 et la cosse + du transfo MF1, un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ entre la broche 1 et le châssis.

Avec du fil de câblage isolé on relie les cosses + des deux transfo MF et la broche 6 du support 6BM5. On soude un condensateur de 330 pF entre la prise Antenne et la cosse « Ant du bloc ». La prise Terre est reliée au châssis.

Sur le support EBF80 on connecte la broche 2 à la cosse G de MF1, la broche 6 à la cosse P de MF2 et les broches 7 et 8 à la cosse G de MF2. Entre la broche 1 de ce support et la cosse + de MF1 on soude une résistance de 25.000Ω 1 W.

Entre la cosse — de MF1 et une ferrure de la plaquette PU on soude une résistance de $1 \text{ M}\Omega$. Cette ferrure est reliée à la cosse — de MF2. La seconde ferrure de la plaquette PU est reliée au châssis. Entre ces deux ferrures on soude un condensateur de 100 pF . Entre la cosse — du transfo MF1 et le châssis on dispose un condensateur de $0,25 \mu\text{F}$.

La cosse — de MF2 est connectée à une extrémité du potentiomètre de $0,5 \text{ M}\Omega$. L'autre cosse extrême de ce potentiomètre est soudée au châssis. Entre la cosse — de MF2 et la cosse b du relais on soude une résistance de $1 \text{ M}\Omega$. Entre cette cosse b et le châssis on place un condensateur de 20 nF .

Entre le curseur du potentiomètre et la broche 1 du support 6BA6 on soude un condensateur de 10 nF . On soude une résistance de $0,5 \text{ M}\Omega$ entre cette broche 1 et le châssis.

Sur le support 6BA6 on relie ensemble les broches 2 et 7, on soude : une résistance de 2.000Ω entre la broche 7 et le blindage central, un condensateur de $25 \mu\text{F}$ 50 V entre cette broche et le châssis, une résistance de $1,2 \text{ M}\Omega$ entre la broche 6 et la broche 6 du support 6BM5, un condensateur de $0,25 \mu\text{F}$ entre la broche 6 et le châssis, une résistance de 100.000Ω entre la broche 5 et la cosse a du relais A, un condensateur de 30 nF entre cette broche 6 et la broche 7 du support 6BM5, un condensateur de 200 pF entre la même broche et le blindage central du support 6BM5.

Sur la cosse a du relais A on soude une résistance de 100.000Ω qui va à la cosse + du transfo MF2 et un condensateur de $0,25 \mu\text{F}$ dont l'autre extrémité est soudée au châssis. Sur la cosse + de MF2 on soude un des fils positifs du condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$. Le second fil positif de cet organe est soudé sur la broche 3 du support EZ80 et le fil négatif au châssis.

Sur le support 6BM5 on soude : une résistance de $0,5 \text{ M}\Omega$ entre la broche 7 et le châssis, une résistance de 150Ω entre la broche 2 et le blindage central, un condensateur de $50 \mu\text{F}$ 50 V entre cette broche et la patte de fixation du relais A, un condensateur de 10 nF entre les broches 2 et 5. Cette broche 5 est connectée à une extrémité du primaire du transfo de HP. L'autre extrémité de cet enroulement est connectée à la broche 3 du support EZ80.

La cosse 110 V du transformateur d'alimentation est connectée à la cosse 110 V du répartiteur de tension. La cosse 220 V est reliée d'une part à la cosse 220 V du répartiteur et d'autre part à la broche 7 du support EZ80. Sur ce support on réunit les broches 1 et 7. On dispose une résistance de 1.000Ω 2 W entre la broche 3 du support EZ80 et la broche 6 du support 6BM5. Entre la cosse O du répartiteur de tension et le châssis on soude un condensateur de 20 nF . Une des cosses de l'interrupteur du potentiomètre est reliée au châssis. On soude le cordon secteur entre l'autre cosse de l'interrupteur et la cosse O du répartiteur. On soude les deux fils qui branchent en parallèle les deux supports d'ampoules cadran. Un côté de cette ligne est relié au châssis et l'autre à la broche 3 du support 6BA6.

On câble le support d'indicateur d'accord EM80. Pour cela on relie ensemble les broches 2 et 4 et on soude une résistance de 200.000Ω entre les broches 7 et 9. Par un cordon à 4 conducteurs on relie la broche 1 à la cosse b du relais A, la broche 2 à la patte de ce relais, la broche 5 à la broche 5 du support ECH81 et la broche 9 à la cosse + du transfo MF2. Le cordon passe bien entendu par un trou du châssis.

On fixe le cadre sur le baffle du cadran de CV. Sa cosse a est reliée à la cosse « Cadre 3 » du bloc, sa cosse b à la cosse « Cadre 2 » et sa cosse c à la cosse « Cadre 1 » du bloc. Pour terminer on réunit par un fil de câblage l'étrier du transfo de HP

au châssis. Avant de passer aux essais on procède à une vérification attentive du câblage.

Essais et mise au point.

Le fusible étant vissé sur le répartiteur de tension dans la position correspondant à la tension du secteur et les lampes placées sur leur support on effectue les premiers essais. Ceux-ci consistent à capter quelques stations sur les différentes gammes. On se rend compte ainsi de la bonne marche générale de l'appareil. Ce résultat étant acquis on procède à l'alignement.

On retouche l'accord des transfo MF sur 455 kHz.

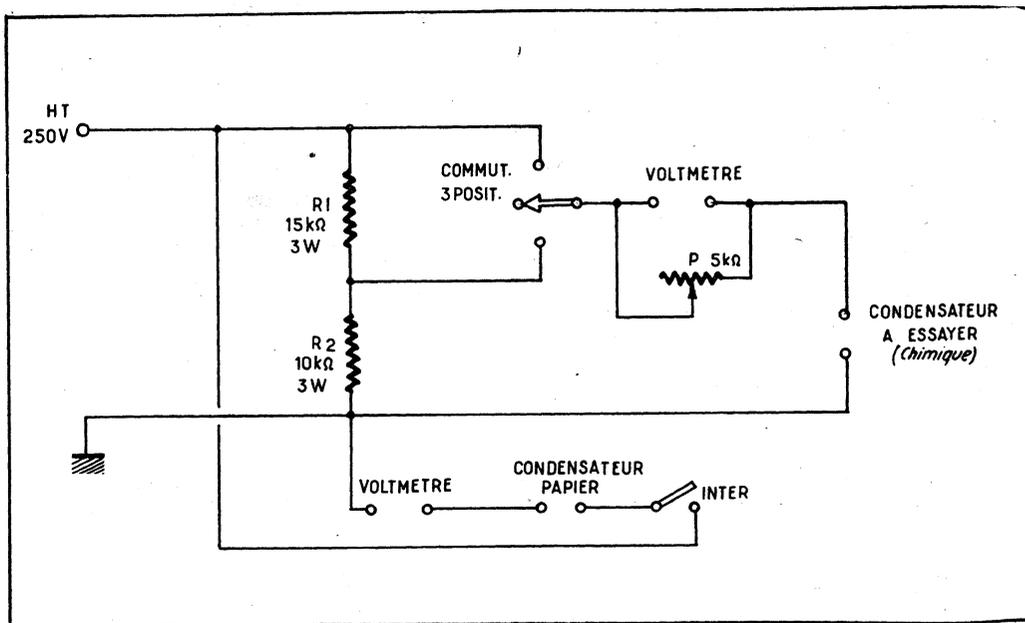
En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1.400 kHz. Ensuite sur 574 kHz on règle le noyau oscillateur PO du bloc et l'enroulement PO du cadre.

En gamme GO on règle le noyau oscillateur GO du bloc et l'enroulement GO du cadre sur 160 kHz.

En gamme OC on règle les noyaux oscillateur et accord OC du bloc sur 6,1 MHz. Lorsque l'alignement est correct on immobilise les différents noyaux et les enroulements du cadre à l'aide d'une goutte de cire molle.

A. BARAT.

CONTROLE DU COURANT DE FUITE des condensateurs électrochimiques ou au papier



Le principe de fonctionnement de l'appareil de contrôle est simple. On applique une tension continue au condensateur et on mesure le courant de fuite à l'aide d'un appareil de mesure. En l'occurrence ce dernier est un voltmètre utilisé en galvanomètre.

La tension continue de 250 V peut être prise sur l'alimentation d'un récepteur alternatif. On peut également incorporer cette alimentation à l'appareil. Dans ce cas elle est de conception classique et comprend un transformateur, une valve biplaque et une cellule de filtrage.

Pour les condensateurs électrochimiques

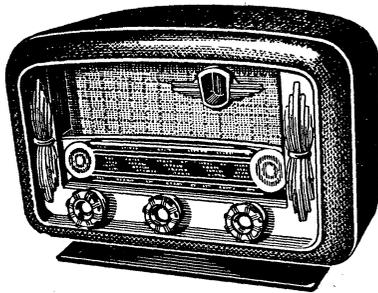
un commutateur permet la vérification des condensateurs de 500 ou 350 V de tension de service et ceux de 150 V de tension de service. Pour ces derniers la tension appliquée au condensateur est réduite par le pont formé par les résistances R1 et R2.

Le potentiomètre P sert à protéger l'appareil de mesure au cas où le condensateur serait claqué. On commence la vérification en plaçant P au minimum de résistance, puis on augmente progressivement cette dernière.

Communiqué par notre lecteur, M. Jean U. Don, de Paris.

DEVIS DU RÉCEPTEUR; "LE RECOLLETS"

décrit ci-dessus



Ensemble absolument complet en pièces détachées y compris l'ébénisterie et le jeu de lampes.

118.00 NF

Le récepteur complet en ordre de marche.

128.00 NF

Supplément pour oeil magique..... NF 7.00
Port et emballage..... NF 9.00

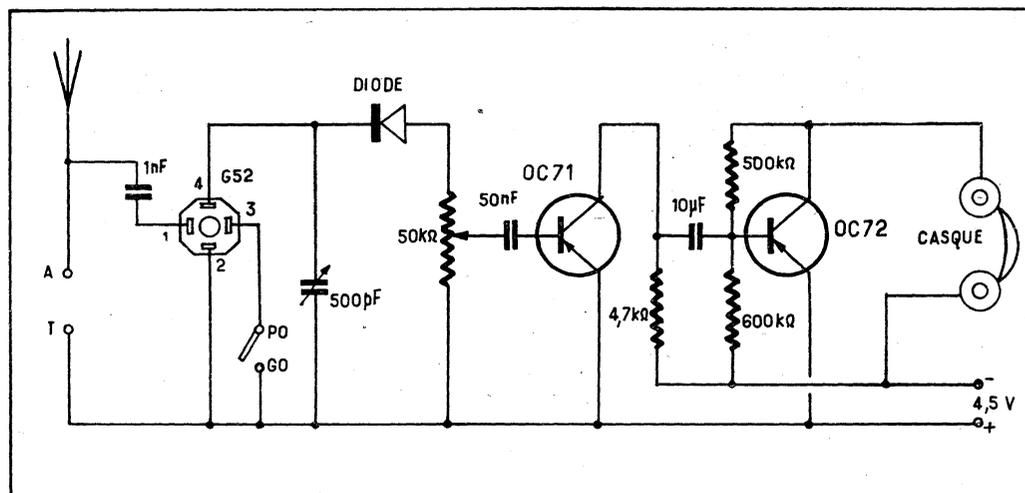
Expédition immédiate contre mandat.

R. M. T.

132, rue du Faubourg-Saint-Martin,
PARIS (10^e)

Téléphone : BOT 83-30 C. C. P. Paris 787-89

RÉCEPTEUR A DEUX TRANSISTORS



Voici un récepteur utilisant le minimum de matériel et permettant néanmoins une bonne sélectivité et suffisamment de puissance.

Il permet une excellente écoute au casque lequel peut être remplacé par un HP avec son transfo.

La résistance de 500 kΩ placée entre

le collecteur et la base de l'OC 72 remplace la résistance habituelle de 47 kΩ.

Elle supprime au maximum le souffle et les sifflements sans trop enlever de puissance.

Communiqué par M. Alain Germain, de Verneuil (Seine).

EN ÉCRIVANT
AUX ANNONCEURS
RECOMMANDEZ-VOUS DE

RADIO-PLANS

vous n'en serez que mieux servis...

QUELQUES MONTAGES BF

par Michel LÉONARD

Introduction.

Malgré les progrès des transistors, il subsiste encore un doute dans l'esprit des techniciens, même très qualifiés, sur l'aptitude de ces éléments de donner autant de satisfaction que les lampes dans les montages BF à haute fidélité.

En réalité, on peut dire que les lampes sont encore supérieures aux transistors, mais on propose actuellement de nombreux schémas d'amplificateurs HI-FI à transistors et nous avons pensé que ceux-ci intéresseront nos lecteurs.

Les montages décrits ci-après correspondent à des schémas-types proposés par les fabricants de transistors afin de mettre en valeur les possibilités offertes par ces éléments. Dans ce genre de montages, il convient de prévoir une bonne part de mise au point de la part du réalisateur éventuel du schéma, mais celui-ci peut être assuré que les valeurs des éléments indiquées sont correctes et fournies aux utilisateurs pour les aider à mener à bien leurs travaux expérimentaux. Il va de soi qu'il ne faut en aucun cas remplacer un transistor par un autre de type différent. Il ne faut pas non plus réaliser des appareils suivant des schémas « panachés ».

Voici pour commencer un amplificateur à haute fidélité de 25 W modulés proposé par la R.C.A. fonctionnant sur le secteur ou sur accumulateurs de 30 V.

Amplificateur 25 W modulés.

Le montage qui sera décrit fournit 25 W modulés en connectant à l'entrée un pick-up à réluctance variable.

On sait que ce genre de reproducteur phonographique fournit une tension BF de très faible valeur, de l'ordre de 10 mV et que de ce fait il est obligatoire de prévoir un préamplificateur qui amplifie cette faible tension pour qu'elle atteigne environ 0,1 à 0,5 V, valeurs correspondant à la « prise PU » d'un radio-récepteur ou d'un amplificateur pour pick-up piézo-électrique.

Bien entendu, la qualité de reproduction d'un bon PU à réluctance variable est excellente et généralement supérieure à celle d'un pick-up à cristal.

Dans l'amplificateur R.C.A., on a divisé le montage en deux parties, comme cela se fait dans les montages homologues à lampes, le préamplificateur et l'amplificateur proprement dit avec entrée à haut niveau.

Le premier comprend les dispositifs variables réglant la puissance et la tonalité tandis que le second est à reproduction linéaire, ce qui implique qu'il doit recevoir un signal corrigé par la première partie de l'ensemble.

Le nombre total des transistors est de huit. Il faut leur adjoindre un tube régulateur type thermistance, un tube au néon et deux diodes redresseuses dans la partie alimentation.

La haute tension est, dans ce montage, relativement élevée pour un appareil à transistors, elle monte à 30 V pour les transistors finals.

On constatera, en examinant les schémas de cet amplificateur, que de nombreux dispositifs, qui ont fait le succès des réalisations à lampes, lui ont été appliqués.

On trouvera, ainsi, des circuits de contre-réactions de plusieurs sortes, des liaisons directes et des circuits de tonalité de configuration bien connue.

Le préamplificateur.

Les trois transistors V_1 , V_2 et V_3 adoptés dans cette partie sont des 2N109.

À l'entrée, on connectera un pick-up à réluctance variable dont les caractéristiques seront voisines des suivantes : résistances en continu : 600 Ω ; self-induction : 520 mH.

Ce pick-up sera choisi parmi les modèles de haute qualité existant en France tels que le Goldring, le Shure, le G.E., le Pickering, etc.

Il est évident que si l'on désire réaliser un ensemble stéréophonique, dont nous donnerons ultérieurement les détails de réalisation, il faudrait adopter un pick-up stéréophonique dont chaque élément sera connecté à une entrée de préamplificateur. Des modèles de même conception que ceux indiqués plus haut conviendront parfaitement dans ce cas.

Analysons le schéma du préamplificateur. La résistance R_1 de 100.000 Ω agit sur la tonalité de l'audition et sa valeur peut être modifiée entre 8.000 et 100.000 Ω au cours de la mise au point et cela suivant le pick-up adopté et aussi en tenant compte du goût de l'utilisateur.

La résistance R_1 doit être fixe car étant en tête du montage, elle est sensible aux ronflements. Ne pas la remplacer par un potentiomètre ou par un ensemble de résistances de valeurs différentes commutées.

Il est toutefois permis d'utiliser un commutateur ou un potentiomètre monté en résistance variable pour déterminer expérimentalement la meilleure valeur de R_1 fixe. On trouve ensuite le condensateur de liaison C_1 qui est un électrochimique de

forte valeur ($C_1 = 15 \mu\text{F}$) afin que les signaux à fréquence basse soient bien transmis. La charge de base comprend R_2 seulement car R_2 et R_4 sont découplées et constituent un diviseur de tension réglant le potentiel de la base et son courant.

Remarquons dans le circuit d'émetteur C_3 , R_7 , servant de polarisation en série avec R_6 qui réalise un premier dispositif de contre-réaction analogue à celui des circuits cathodiques des lampes. La même analogie avec les montages à lampes se manifeste avec le couplage direct collecteur de V_1 à base de V_2 .

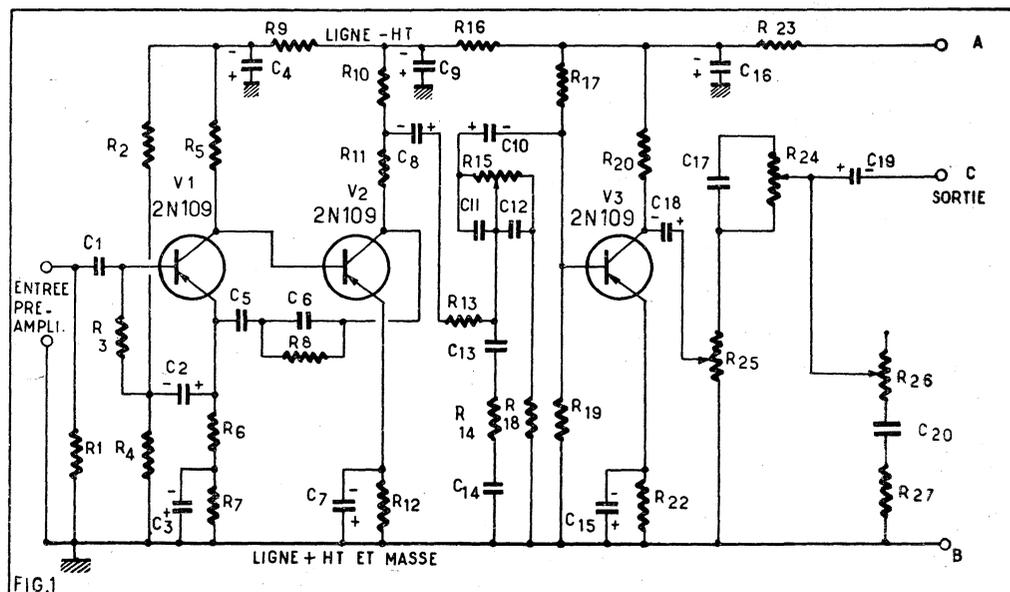
Les deux étages à transistors V_1 et V_2 comportent un dispositif de contre-réaction agissant entre le collecteur de V_2 et l'émetteur de V_1 , se composant de R_8 shunté par C_5 , C_6 et R_6 . Cette contre-réaction est sélective, son pourcentage dépendant de la fréquence en raison de la présence de C_6 notamment. Cette correction est fixe et permet de compenser la courbe de réponse non linéaire du pick-up et celle des disques.

Les valeurs de C_5 , C_6 et C_8 ont été établies pour l'emploi des disques dont la courbe de réponse est celle du système RIAA.

Passons maintenant à la liaison entre les transistors V_2 et V_3 qui comprend de nombreux éléments R et C, ainsi que des potentiomètres.

Ainsi, $R_{10} + R_{11}$ est la charge de collecteur de V_2 . Le signal BF est transmis par C_8 à deux circuits, l'un composé de C_{13} , R_{18} et C_{14} , correcteur aux fréquences élevées et le second C_{11} , C_{12} et R_{15} effectuant la correction variable aux fréquences basses permettant de remonter ou d'abaisser le gain à ces fréquences.

Le signal corrigé est transmis par C_{01} au potentiomètre de volume R_{24} en série avec R_{25} associé à R_{26} . On réalise ainsi, par la manœuvre simultanée de ces deux derniers potentiomètres, le réglage physiologique qui, tenant compte des propriétés de l'oreille modifie le gain aux fréquences basses et aux fréquences élevées suivant la puissance du signal transmis.



(1) Voir les nos 146 et 147 de Radio-Plans.

R_{24} est un potentiomètre à courbe logarithmique inverse et R_{25} un potentiomètre linéaire. On voit sur le schéma que lorsque le curseur de R_{24} se rapproche de R_{25} , celui de R_{26} s'approche de C_{20} .

Finalement, le signal, transmis par C_{19} , parvient à la sortie du préamplificateur, reliée à l'entrée de l'amplificateur proprement dit à haut niveau.

Valeurs des éléments du préamplificateur.

Ces valeurs sont données par les tableaux I et II.

TABLEAU I

Condensateurs		
C_1	=	15 μ F électrolytique 50 V
C_2	=	5 μ F électrolytique 25 V
C_3	=	500 μ F électrolytique 3 V
C_4	=	200 μ F électrolytique 12 V
C_5	=	32.000 pF papier 25 V
C_6	=	3.400 pF papier 25 V
C_7	=	250 μ F électrolytique 6 V
C_8	=	10 μ F électrolytique 25 V
C_9	=	100 μ F électrolytique 25 V
C_{10}	=	10 μ F électrolytique 25 V
C_{11}	=	0,15 μ F papier 200 V
C_{12}	=	1 μ F papier 200 V
C_{13}	=	10.000 pF papier 25 V
C_{14}	=	0,1 μ F papier 25 V
C_{15}	=	500 μ F électrolytique 3 V
C_{16}	=	100 μ F électrolytique 25 V
C_{17}	=	270 pF céramique 500 V
C_{18}	=	10 μ F électrolytique 25 V
C_{19}	=	10 μ F électrolytique 25 V
C_{20}	=	0,15 μ F papier 200 V

TABLEAU II

Résistances	
R_1	= 100 k Ω 0,5 W
R_2	= 51 k Ω 0,5 W
R_3	= 10 k Ω 0,5 W
R_4	= 10 k Ω 0,5 W
R_5	= 12 k Ω 0,5 W
R_6	= 150 Ω 0,5 W
R_7	= 3,3 k Ω 0,5 W
R_8	= 10 k Ω à $\pm 5\%$ 0,5 W
R_9	= 2,4 k Ω 0,5 W
R_{10}	= 2,4 k Ω 0,5 W
R_{11}	= 1 k Ω 0,5 W
R_{12}	= 4,7 k Ω 0,5 W
R_{13}	= 6,8 k Ω 0,5 W
R_{14}	= Potent. 50 k Ω 0,5 W
R_{15}	= 25 k Ω 0,5 W
R_{16}	= 1,5 k Ω 0,5 W
R_{17}	= 56 k Ω 0,5 W
R_{18}	= 270 Ω 0,5 W
R_{19}	= 10 k Ω 0,5 W
R_{20}	= 7,5 k Ω 0,5 W
R_{21}	= 22 Ω 0,5 W
R_{22}	= 1,8 k Ω 0,5 W
R_{23}	= 330 Ω 0,5 W
R_{24}	= Pot. log. inversé, 100 k Ω 0,5 W
R_{25}	= Pot. 5.000 Ω 0,5 W
R_{26}	= Pot. linéaire 5.000 Ω 0,5 W
R_{27}	= 680 Ω 0,5 W

Les trois lampes sont $V_1 = V_2 = V_3 = 2N109$ que l'on trouve facilement en France.

Il est nécessaire de prévoir un dispositif mécanique pour faire tourner ensemble R_{24} et R_{26} . Le potentiomètre R_{25} sera indépendant des deux autres. Tous les condensateurs électrolytiques peuvent être remplacés dans cet appareil par des électrochimiques.

Amplificateur.

Le montage de cette partie est donné par la figure 2 et il se raccorde à celui de la figure 1 par les points A, C et B représentant respectivement la ligne haute tension, le point de liaison BF et la masse avec la ligne + HT. Ne pas perdre de vue que dans d'autres montages, la masse pourrait être connectée au - HT comme cela se fait généralement dans les appareils à lampes.

Dans la partie représentée par la figure 2, le premier transistor V_4 est monté normalement. La charge de base est constituée par le diviseur de tension $R_{28} - R_{29}$ et celle de collecteur par R_{30} tandis que dans le circuit d'émetteur la résistance R_{31} de polarisation n'est pas shuntée par un condensateur d'où effet de contre-réaction.

Si l'on examine le montage du transistor suivant, V_5 , on remarque, cette fois, de nombreuses particularités tendant à améliorer la linéarité et réduire les distorsions. Ce sont évidemment des dispositifs de contre-réaction sélective.

Le premier part du collecteur du transistor final, V_8 , pour aboutir à la base de V_5 par l'intermédiaire des circuits réactifs $R_{43} - C_{31}$ et C_{24} .

Il est vrai que C_{14} , de valeur relativement élevée (4 μ F) sert surtout de coupure en continu tandis que l'ensemble $R_{43} - C_{31}$ provoque une contre-réaction d'autant plus intense que la fréquence est élevée. Il permet ainsi de réduire le gain à des fréquences ultra-sonores évitant ainsi l'entrée en oscillation de l'amplificateur.

Ce système favorise également le gain aux fréquences basses, la contre-réaction étant de plus en plus faible à mesure que la fréquence diminue.

Dans le circuit d'émetteur de V_5 on trouve la terminaison d'un autre dispositif de contre-réaction également sélective, composé de R_{36} , C_{23} , C_{30} , R_{47} , aboutissant au collecteur de V_7 , le transistor opposé à V_8 .

Ce dispositif se comporte comme le précédent dont il semble être le symétrique. En fait, les valeurs ne sont pas exactement les mêmes en raison de l'impédance différente des circuits émetteur et base de V_5 et également pour donner à la courbe de réponse la forme voulue qui doit être

droite pour l'ensemble de l'amplificateur, à partir du point C.

L'amplification finale comprend un transistor de commande (*driver* en américain) V_6 et deux transistors finals V_7 et V_8 en push-pull.

On a adopté des liaisons à transformateurs et il est évident que la qualité de l'amplificateur dépend absolument de celle des bobinages T_1 et T_2 , dont nous donnons plus loin les caractéristiques.

Voici les diverses particularités du montage des trois derniers transistors.

D'abord un dispositif de contre-réaction du collecteur à la base de V_6 réalisé par C_{27} et R_{40} , ensuite l'insertion dans le retour (prise médiane de T_1) des circuits de base de V_7 et V_8 , d'une thermistance permettant de stabiliser l'étage final contre les variations de température. La thermistance R_{46} doit avoir une résistance en continu de 28,25 Ω à 0° C 10 Ω à 25° C et 4,06 Ω à 50° C. On peut la trouver chez certains fabricants de thermistances (dites aussi thermistors).

Nous avons mentionné précédemment les circuits de contre-réaction aboutissant aux collecteurs des deux transistors finals.

Les électrodes de sortie de ces derniers sont les collecteurs reliés au secondaire de T_2 et les émetteurs reliés au primaire du même transformateur.

Cette méthode d'amplification est également inspirée de certains montages à haute fidélité à lampes.

Le haut-parleur est connecté à des prises effectuées sur le secondaire de T_2 afin d'établir l'adaptation correcte.

Les transistors sont : $V_4 = 2N109$, $V_5 = 2N270$, $V_6 = 2N301$, $V_7 = V_8 = 2N561$ RCA.

Voici maintenant les valeurs des éléments du montage de la figure 2 que nous donnons aux tableaux III pour les condensateurs fixes et IV pour les résistances.

Bobinages T_1 et T_2 .

Les bobinages ont les caractéristiques suivantes :

T_1 = transformateur d'entrée, primaire impédance 200 Ω , secondaire à prise médiane impédance totale 620 Ω .

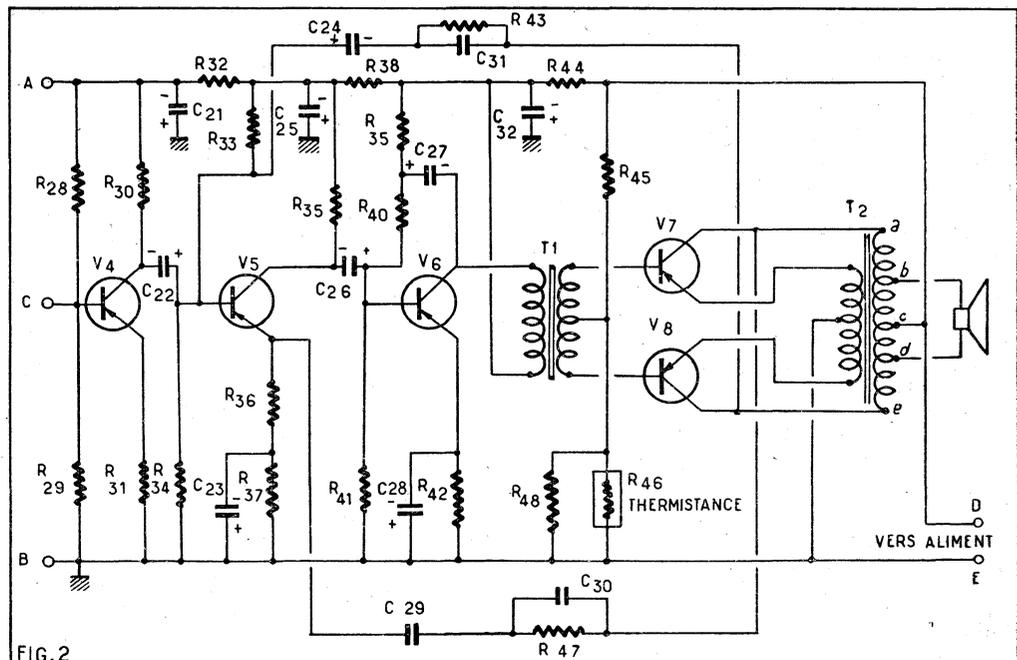


TABLEAU III

Condensateurs		
C ₂₁	= 100 µF électrolytique	25 V
C ₂₂	= 10 µF électrolytique	25 V
C ₂₃	= 500 µF électrolytique	3 V
C ₂₄	= 4 µF électrolytique	50 V
C ₂₅	= 250 µF électrolytique	25 V
C ₂₆	= 10 µF électrolytique	25 V
C ₂₇	= 10 µF électrolytique	50 V
C ₂₈	= 500 µF électrolytique	3 V
C ₂₉	= 4 µF électrolytique	50 V
C ₃₀	= 600 pF papier	300 V
C ₃₁	= 130 pF papier	500 V
C ₃₂	= 500 µF électrolytique	50 V

TABLEAU IV

Résistances	
R ₂₈	= 130 kΩ 1 W
R ₂₉	= 15 kΩ 1 W
R ₃₀	= 4,7 kΩ 1 W
R ₃₁	= 510 Ω 1 W
R ₃₂	= 220 Ω 1 W
R ₃₃	= 20 kΩ 1 W
R ₃₄	= 5,1 kΩ 1 W
R ₃₅	= 820 Ω 1 W
R ₃₆	= 75 Ω 1 W
R ₃₇	= 150 Ω 1 W
R ₃₈	= 330 Ω 1 W
R ₃₉	= 27 kΩ 1 W
R ₄₀	= 2 kΩ 1 W
R ₄₁	= 2,7 kΩ 1 W
R ₄₂	= 39 Ω 1 W
R ₄₃	= 39 kΩ 1 W
R ₄₄	= 39 Ω 1 W
R ₄₅	= 470 Ω 1 W
R ₄₆	(Voir texte précédent)
R ₄₇	= 2,7 kΩ 1 W
R ₄₈	= 3,3 kΩ 1 W
R ₄₉	= 10 kΩ 0,5 W

Le rapport des impédances étant $\frac{Z_s}{Z_p} = \frac{620}{200} = 3,1$ fois celui du nombre des spires est la racine carrée de 3,1 qui est :

$$\frac{N_s}{N_p} = \sqrt{3,1} = 1,76$$

Il y a 1,76 fois plus de spires au secondaire qu'au primaire.

T₃ = transformateur de sortie, primaire à prise médiane, impédance totale 54 Ω, secondaire à prise médiane, impédance totale 60 Ω et deux prises dépendant de l'impédance de la bobine mobile du haut-parleur ou de la résultante de l'ensemble de plusieurs haut-parleurs éventuellement.

Comme précédemment, du rapport des impédances :

$$\frac{Z_s}{Z_p} = \frac{54}{60} = 0,9 \text{ fois}$$

on déduit celui des nombres des spires.

$$\frac{N_s}{N_p} = \sqrt{0,9} = 0,95 \text{ fois}$$

ce qui signifie qu'au secondaire le nombre des spires est 0,95 fois celui du primaire donc moindre de 5%.

Déterminons le rapport des transformations pour le haut-parleur.

Celui-ci (c'est-à-dire la bobine mobile) se branchera en b et d à cheval sur la prise médiane c.

L'impédance d'un haut-parleur est généralement comprise entre 2 et 16 Ω. Désignons-la par Z_h.

Supposons qu'elle est de 4 Ω. Celle du secondaire étant de 60 Ω on a :

$$\frac{Z_s}{Z_h} = \frac{60}{4} = 15 \text{ fois}$$

et le rapport de transformation en nombre des spires sera :

$$\frac{N_s}{N_h} = \sqrt{15} = 3,88$$

donc N_h a 3,88 fois moins de spires que le secondaire. Si Z_h = 8 Ω, le rapport du nombre de spires sera :

$$\frac{N_s}{N_h} = \sqrt{7,5} = 2,74$$

enfin, si Z_h = 16 Ω le rapport sera :

$$\frac{N_s}{N_h} = \sqrt{3,75} = 1,94$$

Indiquons à titre documentaire que les laboratoires R.C.A. qui ont étudié ce montage ont utilisé les transformateurs de la marque américaine Columbia Process : T₁ = type CPC3925 et T₂ = type CPC3926.

Les équivalents qui remplaceront ces modèles dans les essais que l'on voudra effectuer en France, devront posséder non seulement les caractéristiques indiquées plus haut, mais aussi la qualité supérieure permettant d'obtenir la haute fidélité.

Alimentation.

Passons à la troisième partie de l'ensemble qui est l'alimentation sur alternatif.

Remarquons qu'un amplificateur comme celui décrit peut consommer une puissance de l'ordre de 75 W, ce qui, sous 30 V, correspond à un courant de 2,5 A qu'il est plus économique de demander à une pile de 30 V.

Avec des accumulateurs la recharge serait onéreuse, de même que leur entretien sauf cas spéciaux.

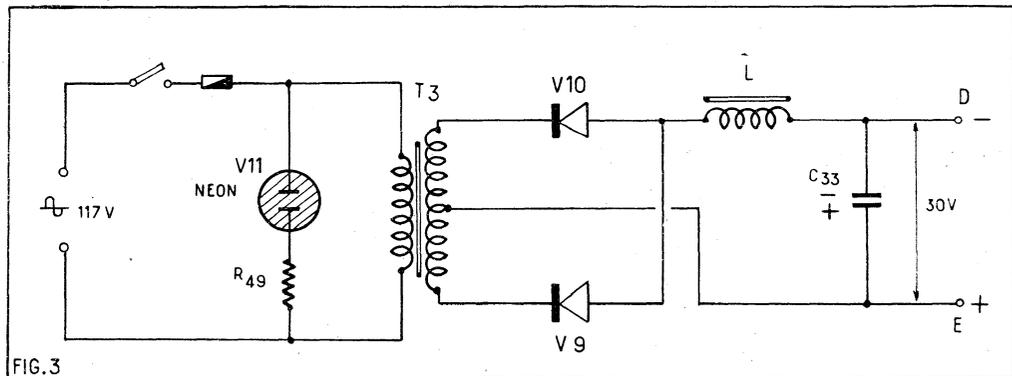


FIG.3

La meilleure solution est une alimentation sur secteur comme celle de la figure 3.

Elle comprend un transformateur T₃ dont les caractéristiques sont : primaire 117 V (ou autre tension entre 110 et 120 V), secondaire à prise médiane, tension totale 83,5 V.

Le modèle de marque américaine dans la réalisation R.C.A. est Columbus Process CPC3927.

On prévoira un secondaire de 100 W environ, c'est-à-dire de 1,25 A environ.

Le redressement est biplaque ou, plus correctement bi-anode, les redresseurs étant des diodes à cristal, type 1N1763. On trouve ensuite un filtrage avec bobine de self-induction « en tête », L = 74 mH pour un courant de 2 A, résistance en continu 28 Ω, la capacité de filtrage est C₃₃ = 2.000 µF électrolytique 50 V service. Le montage sans condensateur à la sortie du redressement, avant la bobine, effectuée une bonne régulation du courant fourni par l'alimentation.

La lampe au néon n'est pas indispensable. On peut conjuguer l'interrupteur général avec le potentiomètre de volume R₂₅. On reliera les points D et E de l'alimentation aux mêmes points du montage de la figure 2.

Remarques sur l'amplificateur 25 W.

Ce montage est destiné surtout aux expérimentateurs très avertis, car il comprend un matériel onéreux qui doit être traité avec beaucoup de précautions.

D'autre part, les circuits proposés sont susceptibles d'être améliorés, mais ce travail ne doit en aucun cas modifier le régime de fonctionnement des transistors qui ne supportent aucune surcharge.

On dit qu'un transistor peut durer très longtemps, cela est très probablement vrai, mais ce qui est certain, c'est que mal utilisé, il peut être détruit en un instant.

Ceux qui désirent réaliser un amplificateur BF uniquement pour le plaisir de l'utiliser, auront plus d'intérêt de construire un appareil à lampes ; par contre, les techniciens amateurs ou professionnels qui sont intéressés par le montage et l'étude de nouveaux circuits trouveront dans la construction de cet amplificateur une source abondante de satisfactions et aussi de difficultés à vaincre.

L'amplificateur décrit présente par rapport à son homologue à lampes l'avantage d'une moindre consommation, d'un encombrement plus réduit et d'un poids également inférieur.

Comme inconvénient, nous mentionnons : plus onéreux, plus difficile à mettre au point en raison du manque d'expérience des techniciens en cette matière et probablement, qualité musicale moindre.

Dans la prochaine suite, nous donnerons des détails sur les transistors utilisés et sur les dispositifs permettant, avec deux ensembles comme celui décrit, de réaliser un amplificateur stéréophonique.

Nous indiquerons également l'emploi des haut-parleurs convenant à une installation de ce genre.

M. LÉONARD.

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 : 4,80 NF (à nos bureaux).

Frais d'envoi : Sous boîte carton 1,35 NF par relieur

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e. Par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10.

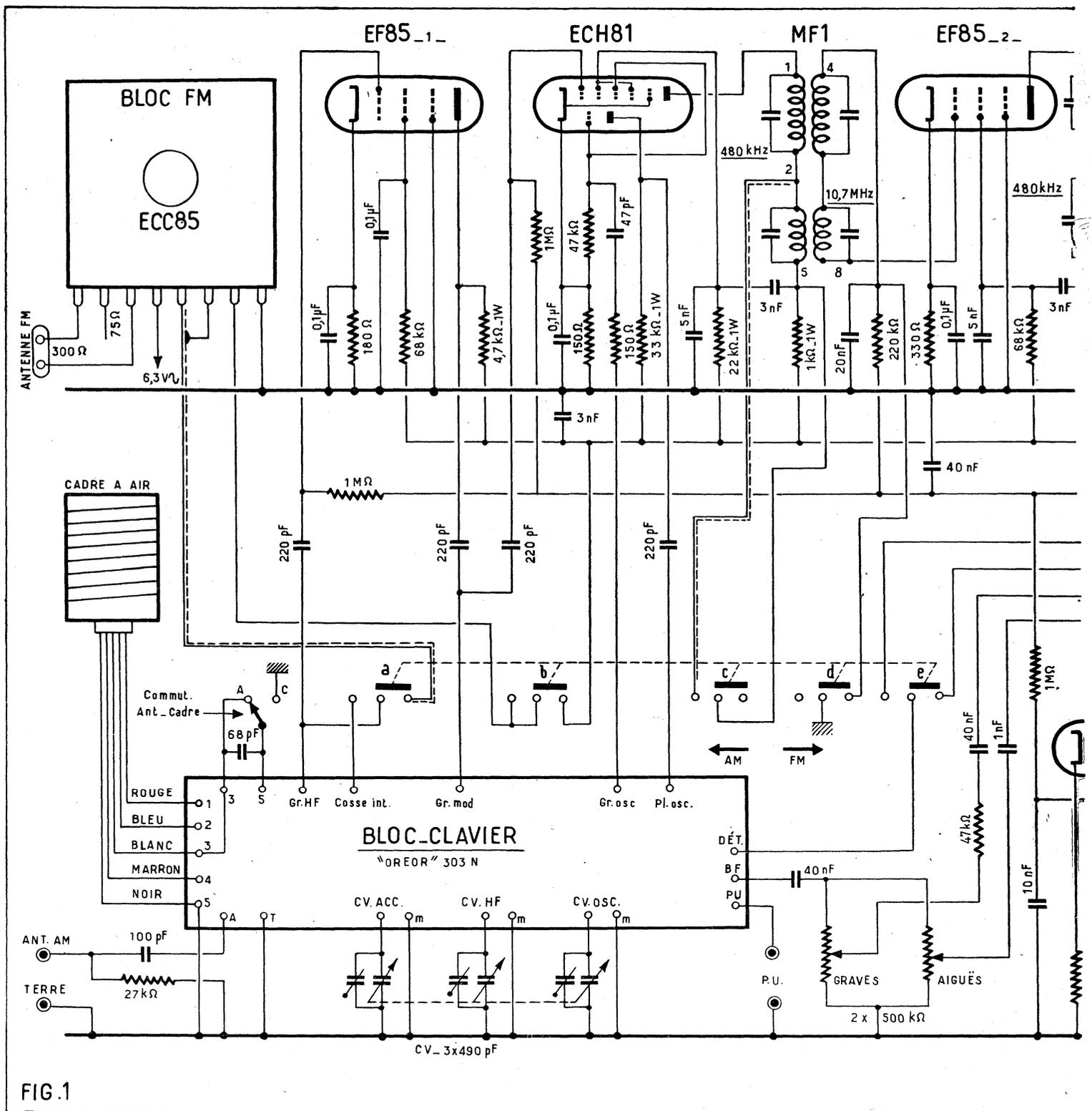


FIG.1

RÉCEPTEUR AM-FM

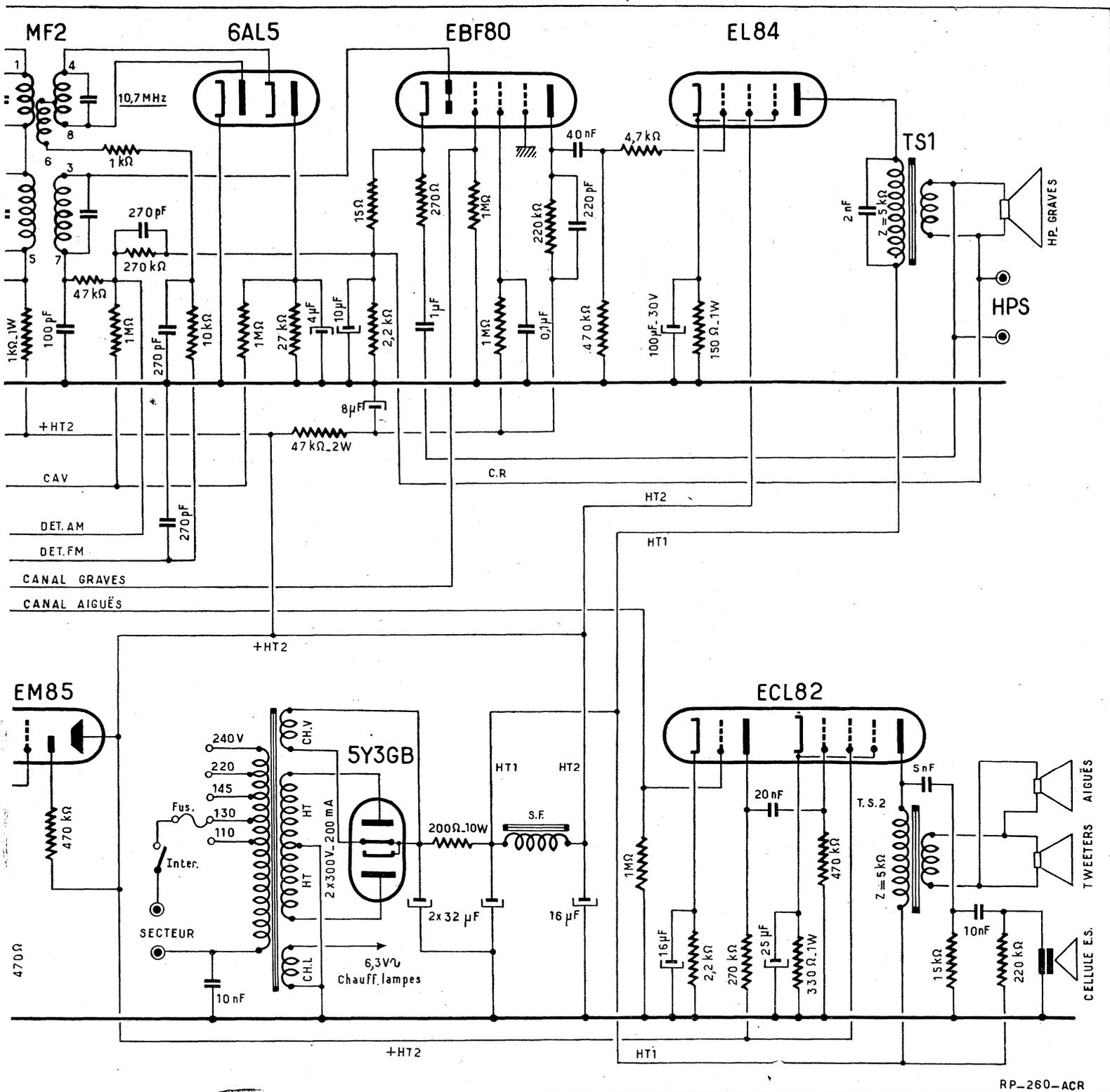
A AMPLI BF BICANAL

L'écoute des émissions en modulation de fréquence est d'un grand intérêt pour les amateurs de haute fidélité, pour des raisons que nos lecteurs connaissent bien. Ce procédé de modulation n'a pas remplacé complètement le procédé dit « modulation d'amplitude », qui continue à être utilisé sur la plupart des chaînes. Cette dualité oblige l'auditeur, qui veut bénéficier de la haute qualité des émissions FM sans se

priver de l'écoute des autres chaînes à modulation AM, à posséder un appareil mixte.

Un récepteur de ce genre doit nécessairement être de grande classe. En particulier, il doit être doté d'un amplificateur BF aussi parfait que possible. Ce serait un non-sens de concevoir un tel récepteur s'il ne permettait pas d'exploiter toutes les possibilités qu'offre la largeur de bande de modu-

lation des émissions FM. Si un ampli BF de classe HI-FI est raisonnablement nécessaire pour la modulation de fréquence, on peut dire qu'il n'est pas superflu en modulation d'amplitude. Il faut également considérer que, dans la plupart des cas, un tel récepteur est associé à un tourne-disques. La qualité exceptionnelle de l'ampli BF permet alors de bénéficier au maximum de la finesse des enregistrements modernes.



Sur le récepteur AM-FM qui fait l'objet de cette étude, l'amplificateur BF a été conçu sous la forme bi-canal. Un canal actionne un HP de grand diamètre et est spécialisé dans la reproduction des fréquences graves et l'autre, qui est doté de deux HP de faible diamètre et d'une cellule électrostatique est réservé à la reproduction des fréquences aiguës.

Bien entendu, ce récepteur est équipé d'un bloc à clavier, d'un cadre à air et d'un indicateur visuel d'accord.

Le schéma (fig. 1).

Un récepteur mixte AM-FM comporte nécessairement deux chaînes de réception : une pour les émissions à modulation d'amplitude et une pour les émissions à modula-

tion de fréquence. Cela n'implique cependant pas que ces deux chaînes soient formées d'étages distincts. En réalité, on utilise dans la chaîne FM un grand nombre des étages de la chaîne AM en leur faisant subir par une commutation appropriée les modifications nécessaires pour les adapter à leur nouvelle fonction. Nous allons donc tout naturellement commencer l'étude du schéma par la chaîne AM.

La chaîne AM.

De manière à obtenir une sensibilité très poussée, l'étage changeur de fréquence est précédé d'un étage amplificateur HF équipé par une pentode EF85. Ces deux étages qui forment la section HF mettent en œuvre un cadre à air PO-GO, un bloc

Oreor 303N à clavier, prévu pour les gammes classiques, et une gamme OC étalée. Ce bloc possède également le dispositif de commutation AM-FM et celui de commutation « radio-PU ». Il contient les bobinages d'entrée OC, les bobinages oscillateurs et de liaison HF, pour toutes les gammes. Il est accordé par un CV 3×490 pF. Une cage est affectée au circuit d'entrée, une autre au circuit de liaison et la troisième à l'oscillateur local.

Le cadre est le collecteur d'ondes pour les gammes PO-GO. Ces enroulements forment avec la cage du CV le circuit d'entrée. En position OG ou BE ces enroulements sont remplacés par les bobinages contenus dans le bloc. Une antenne est alors nécessaire, elle peut aussi être mise en service pour les gammes PO et GO à l'aide d'un

commutateur. La prise antenne est shuntée par une résistance de 27.000 Ω et reliée au bloc par un condensateur de 100 pF.

Le circuit d'entrée attaque la grille de commande de la EF85 à travers un condensateur de 220 pF. La tension de VCA est appliquée à cette électrode par une résistance de 1 M Ω . La polarisation de la lampe est assurée par une résistance de cathode de 180 Ω par 0,1 μ F. Sa grille écran est alimentée par une résistance de 68.000 Ω découplée par 0,1 μ F. La plaque est alimentée à travers une résistance de 4.700 Ω . Elle est reliée au circuit de liaison HF du bloc par un condensateur de 220 pF, lequel est relié à la grille modulatrice de la lampe changeuse de fréquence par un autre condensateur de 220 pF. La tension de VCA est appliquée à cette électrode par une résistance de fuite de 1 M Ω .

La lampe changeuse de fréquence est une ECH81. La section heptode étant utilisée en modulatrice, c'est de sa grille de commande qu'il vient d'être question. La polarisation est fournie par une résistance de cathode de 150 Ω découplée par 0,1 μ F.

La triode sert à la production de l'oscillation locale, et pour cela se trouve associée aux bobinages oscillateurs contenus dans le bloc. La liaison entre la grille et le circuit accordé de l'oscillateur se fait par un condensateur de 47 pF en série avec une résistance de 150 Ω . La résistance de fuite vers la cathode fait 47.000 Ω . La liaison entre la plaque et l'enroulement d'entretien met en œuvre un condensateur de 220 pF. L'anode est alimentée à travers une résistance de 33.000 Ω .

La tension de l'écran de l'heptode modulatrice est obtenue par une résistance de 22.000 Ω découplée par 5 nF. Le transformateur de liaison entre l'étage changeur de fréquence et l'étage MF est du type bi-

Un système français de télévision en couleurs

par L. C.

Les lecteurs de « Radio-Plans » connaissent bien les principes de la **TÉLÉVISION EN COULEURS**. En effet : nous avons consacré toute une série d'articles à leur présentation (1).

La question revient maintenant à l'ordre du jour. Le mardi 8 décembre a eu lieu la présentation du système Henri de France devant les membres de l'Association **ARMED FORCES COMMUNICATION ET ELECTRONICS ASSOCIATION**. M. Henri de France collabore aujourd'hui avec la Compagnie Française de Télévision, filiale de Saint-Gobain et de la Compagnie Générale de T.S.F. (C.S.F.).

Du noir à la couleur.

Dans une image en noir et blanc, comme l'image ordinaire de la télévision, ne sont transmises que les informations dites de *brillance*. Pour ajouter la couleur à cette image, il faut ajouter des informations de *chrominance*. On peut considérer que ces dernières sont constituées par la décomposition de l'image en trois images monochromatiques : verte, bleue et rouge.

La « somme » de ces trois images donnant une image en noir et blanc, il en résulte qu'on peut transmettre : une image en noir et blanc, une image en rouge, une image en bleu. L'image verte sera obtenue par soustraction.

Tels sont les grands principes. Dans le système américain N.T.S.C. les trois informations nécessaires sont transmises simultanément. Les informations de brillance sont transmises normalement, quant aux informations de chrominance, elles sont transmises au moyen d'une onde porteuse auxiliaire (sous-porteuse). C'est un système dit « simultané ».

Le système de France est un système *séquentiel*, c'est-à-dire dans lequel les informations sont transmises, non pas simultanément, mais les unes après les autres. Il s'agit ici d'une *séquence de lignes*.

On transmet normalement une ligne noire et blanche et, alternativement, une ligne sur deux, un signal rouge, puis un signal bleu.

Pour éviter le manque de définition qui pourrait résulter de cette disposition, le système comporte une « mémoire » (ligne à retard) qui ajoute à chaque ligne les éléments qui peuvent manquer. Ainsi chaque ligne comporte, en fait, les informations complètes de luminance et de chrominance.

Ce procédé est rendu possible par le fait que notre œil ne saisit pas le détail des informations de chrominance (voir nos articles déjà cités).

Le système de France est entièrement compatible. Cela veut dire que les signaux transmis peuvent être reçus sur un récepteur actuel, sans aucune modification. Ils fournissent alors une image en noir et blanc, naturellement. Réciproquement, un récepteur établi pour les signaux complets et pour fournir une image en couleurs, peut recevoir les signaux en noir et blanc. Il donne alors — cela va de soi — une image en noir et blanc.

Il est certain que le procédé « de France » correspond à un récepteur beaucoup moins compliqué et, par conséquent, moins coûteux que le procédé américain N.T.S.C. Les signaux peuvent être transmis avec les relais hertziens qui sont actuellement en exploitation dans le réseau français. Ce ne serait pas le cas des signaux N.T.S.C.

L'avenir.

Ces essais (il ne s'agit pas d'autre chose) ne prouvent absolument pas que la télévision en couleurs sera pour l'an prochain.

Ils ont une grande importance, au moment où le réseau de l'EUROVISION devient de plus en plus vaste. *Il est surtout essentiel que tout le monde se mette d'accord pour adopter un système et un seul.*

On a pu imaginer des convertisseurs de définition pour passer du standard européen au standard français. Il serait sans doute impossible d'établir des convertisseurs de définition pour les images en couleurs.

Il ne faut pas que notre pays commette — une fois encore l'erreur de vouloir faire « cavalier seul... »

(1) Voir *Radio-Plans*, n° 123, 124, 125 et 126, et « Précisions sur la Télévision en couleurs », une brochure 90 pages, par L. Chrétien, Editions Chiron.

L'article sur la *Comparaison de deux fréquences acoustiques par la méthode du double balayage circulaire inversé* paru dans notre précédent numéro nous a été communiqué par le *Laboratoire d'électronique du Collège moderne et technique Chevrollier*, d'Angers, d'après la *Revue russe Radio*.

fréquence. Cela veut dire qu'il est en réalité constitué par deux transformateurs dont les enroulements sont en série. Une section est accordée sur 480 kHz et sert bien entendu à la liaison lorsque l'appareil fonctionne en position AM. L'autre section est accordée sur 10,7 MHz et vous vous doutez qu'elle entre en action en réception FM. Dans le circuit plaque de la lampe changeuse de fréquence qui contient les primaires de MF1 on a prévu une cellule de découplage formée d'une résistance de 1.000 Ω et d'un condensateur 3 nF.

La lampe MF est une EF85. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 330 Ω shuntée par 0,1 μ F. Son écran est alimenté à travers une résistance de 68.000 Ω découplé par un condensateur de 5 nF. Le circuit plaque contient les primaires d'un second transformateur bifréquences dont les sections sont naturellement accordées sur les fréquences précitées. Ce circuit plaque contient également une cellule de découplage composée d'une résistance de 1.000 Ω et d'un condensateur de 3 nF. La tension de VCA est appliquée à la base du secondaire du transfo MF1 par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 220.000 Ω et un condensateur de 20 nF. Elle atteint la grille à travers les enroulements du secondaire du transfo.

Le secondaire de la section 480 kHz de MF2 attaque les diodes d'une EBF80 qui détectent le signal amplifié par les étages précédents.

Le circuit détecteur contient une cellule de découplage HT formée d'une résistance de 47.000 Ω et d'un condensateur de 100 pF ainsi que le bloc de détection constitué par une résistance de 270.000 Ω en parallèle avec un condensateur de 270 pF. Le signal BF recueilli au sommet de ce bloc est transmis à l'amplificateur BF à travers une section du commutateur AM-FM et le commutateur « radio-PU », tous deux contenus dans le bloc de bobinage. La tension de VCA est prise au sommet du bloc de détection. Il s'agit en fait de la compo-

(Voir la suite sur la planche dépliable.)

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'ACER 121-AM/FM bi-canal

décrit ci-contre et présenté en couverture :

- SUPERHÉTÉRODYNE 10 tubes. Série « Noval ».
 - Réception des émissions **MODULÉES en FRÉQUENCE (FM)** ou en **AMPLITUDE (AM)**.
 - **CADRE ANTIPARASITE** à air, orientable, incorporé.
 - **CLAVIER** 6 touches (OC-PO-GO-BE-FM-PU).
 - Double cellule de filtrage. Transfo MF à flux inversé.
 - **Dispositif mélangeur** « graves » « aiguës ».
 - **Reproduction à très haute fidélité** par :
 - 1 **HAUT-PARLEUR** 16/24 « GE-GO » HI-FI ;
 - 2 **tweeter** 9 cm « Audax » ;
 - 1 **cellule électrostatique** « Lorenz ».
- | | |
|---|--------------|
| 1 châssis aux côtes (460 x 190 x 70 mm)..... | 10.30 |
| 1 clavier 6 touches..... | 34.00 |
| 1 jeu de MF mixte AM/FM + cadre antiparasite | 33.40 |
| 1 PLATINE CABLÉE 1 tube. Boîtier blindé. | |
| CV incorporé..... | 42.15 |
| 1 cadran ARENA + CV 3 x 0,49 + glace..... | 4.155 |
| 1 self de filtrage..... | 6.25 |
| 4 condensateurs de filtrage..... | 10.35 |
| 1 potentiomètre double 2 x 500 k AI..... | 4.90 |
| 2 boutons doubles + feutres..... | 2.55 |
| 1 jeu de fils de câblage, 2 ampoules cadran et | |
| équipement divers..... | 6.55 |
| 1 jeu de décolletage et accessoires divers..... | 6.55 |
| 1 transfo d'alimentation 140 mA..... | 36.20 |
| 9 supports de tubes + 3 entrées câble + entrée | |
| et fiche FM..... | 4.90 |
| 1 jeu de résistances et capacités..... | 3.130 |

LE CHASSIS ACER 121 AM/FM bi-canal complet, prêt à câbler. **270.95**

- 1 jeu de 10 tubes (ECC85 - 2 x EF85 - ECH81 - ECL82 - EB91 - EBF80 - EL84 - 5Y3CB - EM85).....NF **81.60**
- 1 **HAUT-PARLEUR** 16 x 24, HI-FI avec transfo.
- 2 **tweeters** 9 cm « Audax » avec transfo
- 1 cellule électrostatique « Lorenz »..... **107.70**

L'ACER 121 - AM/FM BI - CANAL, absolument complet, en pièces détachées. **368.20**

UNE SEULE FOIS (sans ébénisterie) . NF

PRÉSENTATION { **Combiné Radio-Phono.** Voir couverture.
Radio. Nous consulter.

ACER 42 bis, rue de Chabrol, PARIS-X^e.
 Tél. : PRO 28-31. C. C. Postal 658-42 PARIS
 Métro : Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord.

VÉRIFICATION ET AMÉLIORATION DES ANTENNES TV

par Gilbert BLAISE

Introduction.

Toute antenne réalisée par un amateur ou par un professionnel peut être améliorée.

Il est certain que les antennes fabriquées par des spécialistes réputés ont fait l'objet de nombreux essais et que leur mise au point a été poussée à l'extrême, mais cela n'exclut pas la possibilité d'une amélioration. Chaque année les fabricants présentent des modèles d'antennes de caractéristiques supérieures à celles des modèles précédents.

Dans le cas d'une antenne TV d'amateur, un examen sérieux de ses caractéristiques indiquera ses insuffisances et la manière de leur porter remède.

Il est également intéressant et utile de savoir comparer deux antennes nominale-ment destinées au même emploi. Certaines de leurs caractéristiques pourraient être différentes et une d'entre elles donnerait de meilleurs résultats dans un cas particulier déterminé.

Chacun des cas particuliers se caractérise par les difficultés que rencontre l'utilisateur à bien recevoir les émissions de télévision captées par l'antenne.

Ainsi, dans tel endroit, le contraste sera excellent mais l'image sera accompagnée d'images fantômes, alors que dans un autre emplacement on se plaindra surtout du manque de contraste, de la faiblesse du son et de la mauvaise stabilité, défauts qui pourraient être palliés en adoptant une antenne de gain plus élevé.

La simple vérification des propriétés d'une antenne peut mettre l'expérimentateur sur la voie des améliorations nécessaires.

En laissant de côté les vérifications très minutieuses qui ne peuvent être effectuées que par les possesseurs d'un laboratoire très complet (et très onéreux) ainsi que des locaux appropriés, il reste un certain nombre de vérifications qui sont à la portée du technicien non spécialisé.

Rappelons d'abord les principales caractéristiques des antennes Yagi, les plus répandues en France.

Ces antennes conviennent aux VHF (30 à 300 MHz) et aux UHF (de 300 jusqu'à 1.000 MHz) c'est-à-dire aux bandes I, III, IV et V de télévision et II de modulation de fréquence dont la gamme s'étend de 83 à 100 MHz.

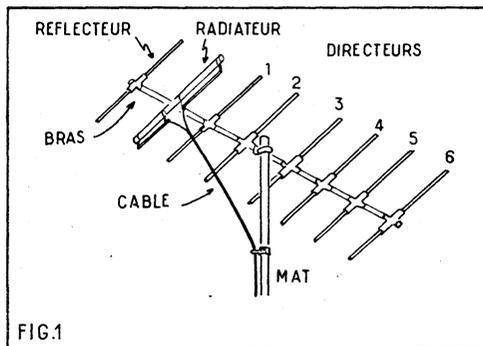
Constitution des antennes Yagi.

Les propriétés les plus importantes sont : l'accord, la largeur de bande, le gain, le rapport avant-arrière, la directivité, l'impédance et la polarisation.

Les antennes Yagi se composent d'un certain nombre de tubes parallèles nommés éléments, fixés sur un bras. Leur plan est vertical ou horizontal, le bras étant dirigé vers l'émetteur.

L'élément le plus important est le radiateur, auquel on connecte le câble qui transmettra au récepteur la puissance captée par l'antenne. La figure 1 montre une antenne Yagi à huit éléments se composant d'un réflecteur, d'un radiateur et de six directeurs disposés du côté de l'émetteur à recevoir.

Les dimensions de ces éléments sont approximativement : radiateur $0,95 \lambda/2$ réflecteur, $\lambda/2$, directeur 1 environ 5%



de moins que le radiateur, directeur 2, environ 5% de moins que le directeur et ainsi de suite. Ces indications ne sont qu'approximatives et données pour fixer les idées.

L'écartement entre deux éléments voisins peut varier entre $0,05 \lambda$ et $0,25 \lambda$.

Accord.

Cette caractéristique est déterminée par la fréquence f ou la longueur d'onde correspondante λ , pour laquelle on a calculé l'antenne.

Leur produit $f\lambda$ est égal à 300, avec f en MHz et λ en mètres.

Soit par exemple $\lambda = 2$ m. On a :

$$f = \frac{300}{\lambda} = \frac{300}{2} = 150 \text{ MHz}$$

Si au contraire on connaît f et on veut déterminer λ , on se servira de la relation

$$\lambda = \frac{300}{f} \text{ Soit par exemple } f = 200 \text{ MHz.}$$

$$\text{On a : } \lambda = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{ou } \lambda = 150 \text{ cm.}$$

En général, si l'antenne est prévue pour la réception d'un canal TV, la valeur de f est comprise entre f_1 = fréquence porteuse image et f_s = fréquence porteuse son. Dans de nombreuses réalisations f est la moyenne arithmétique de ces deux fréquences porteuses.

Ainsi, pour le canal 11 on a :

$$f_1 = 203,45 \text{ MHz}$$

$$f_s = 214,6 \text{ MHz}$$

dont la moyenne est la moitié de la somme de f_1 et f_s ce qui s'écrit :

$$f = 0,5 (203,45 + 214,6)$$

ou $f = 0,5 \times 418,05 = 209,025 \text{ MHz}$
que l'on peut arrondir à 209 MHz.

La longueur d'onde correspondante est :

$$\lambda = \frac{300}{209} = 1,435 \text{ m}$$

On pourra, grâce à ce calcul simple, vérifier la longueur d'onde ou la fréquence sur laquelle est accordée une antenne donnée sachant que la longueur du réflecteur est d'environ la moitié de λ et celle du radiateur 5% de moins environ que celle du réflecteur.

Soit, par exemple, une antenne dont le réflecteur a une longueur de 82 cm et le radiateur une longueur de 77 cm.

Basons-nous sur celle du réflecteur. On a $\lambda/2 = 82$ cm d'où $\lambda = 164$ cm et $f =$

$300/1,64 = 183 \text{ MHz}$. Consultons la liste des canaux français avec les fréquences porteuses f_1 et f_s :

Tableau I. Canaux français.

Canal	f_1	f_s
2	52,4	41,25
3	56,15	67,3
4	65,55	54,4
5	164	175,15
6	173,4	162,25
7	177,15	188,3
8	186,55	175,4
8 a	185,25	174,1
9	190,3	201,45
10	199,7	188,55
11	203,45	214,6
12	212,85	201,7

On voit que f se trouve entre les porteuses des canaux 7 ou 8 ou 8 a.

En général on favorise la réception à la fréquence porteuse image f_1 . Si tel était le cas, il s'agirait du canal 8 a ou du canal 8. Il est probable que le canal recherché est le 8, car il ne faut pas trop défavoriser la réception du son.

On voit que cette vérification s'effectue en mesurant simplement la longueur du réflecteur.

Il est bon également d'effectuer la même vérification en mesurant la longueur du radiateur, car celui-ci n'est pas toujours de 5% plus petit que le réflecteur. Il est toutefois presque toujours égal à $0,95 \lambda/2$.

Supposons que dans une antenne Yagi la longueur du radiateur est de 70 cm et celle du réflecteur de 77 cm.

On voit que le réflecteur est de 10% plus long que le radiateur au lieu de 5% environ.

Dans un cas comme celui-ci, il faut se baser sur la mesure du radiateur.

Calculons la fréquence f . On a $0,95 \lambda/2 = 70$ cm d'où $\lambda = 140/0,95 = 147$ cm = 1,47 m et par conséquent

$$f = \frac{300}{1,47} = 204 \text{ MHz}$$

Consultons le tableau I. On voit que l'antenne pourrait convenir aux canaux 11 ou 12. Il est vraisemblable qu'elle est prévue pour le canal 11 avec $f_1 = 203,45$ MHz et $f_s = 214,6$ MHz car si f n'est pas la moyenne des porteuses, elle est plus proche de f_1 que de f_s .

Si l'on possède une installation de mesures, on déterminera f en relevant la courbe de réponse de l'antenne ce qui permettra en même temps de connaître la largeur de bande couverte par celle-ci.

Largeur de bande.

Il est indispensable que l'antenne reçoive sans affaiblissement important, des signaux aux fréquences comprises entre f_1 et f_s .

La figure 2 donne la représentation graphique du gain linéaire de l'antenne en fonction de la fréquence.

Cette courbe idéale est irréalisable pratiquement. La figure 3 montre deux

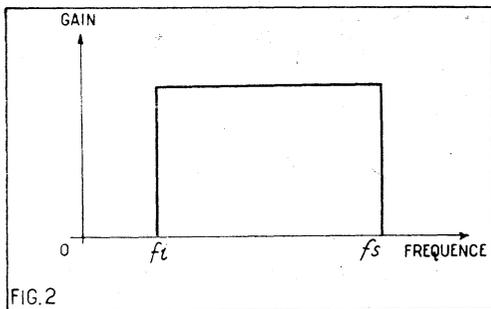


FIG. 2

courbes, A et B, qu'il est possible d'obtenir en pratique. La courbe A a un seul sommet tandis que B en possède deux et un creux.

Il existe également des courbes avec plusieurs sommets et plusieurs creux ainsi que des courbes de formes irrégulières. Considérons la courbe A. La fréquence f correspond au sommet de la courbe. Pour toute autre fréquence le gain est plus faible. Pour simplifier on a indiqué le gain en pourcentage, le gain maximum étant 100 % c'est-à-dire 1.

Pour que les deux porteuses ne soient pas défavorisées il faut que f_1 et f_s correspondent à des gains égaux ou supérieurs à 0,9.

On peut donc définir pour l'antenne dont A est la courbe représentative une bande comprise entre f_s et f_1 , fréquences correspondant au gain 0,9.

Il est nécessaire que f_1 et f_s soient dans cette bande.

Soit par exemple, $f = 180$ MHz, $f_1 = 185,25$ MHz et $f_s = 174,1$ MHz (canal 8 a de Paris et Lille).

Il est nécessaire que f_1 soit égale ou inférieure à 174,1 MHz et f_s égale ou supérieure à 185,25 MHz.

Dans certaines antennes de qualité médiocre on constatera que le son est sacrifié et que le gain à la fréquence f_s est inférieur à 0,9.

Passons à la courbe B. Le creux ne doit pas descendre au-dessous de 0,9.

La bande de l'antenne est alors comprise entre f_s et f_1 et les fréquences porteuses devront être dans cette bande.

Dans une très bonne construction, f_1 et f_s coïncideront avec les sommets correspondant à f_s et f_1 tandis que le creux sera très réduit.

On considère souvent la bande standardisée qui correspond à deux fréquences extrêmes f_a et f_b pour lesquelles le gain (en tension) est réduit de 30 % environ par rapport au maximum. Le gain relatif est alors 0,7, ou plus exactement 0,707.

Dans le cas de la réception d'un seul canal français il est nécessaire que cette bande standardisée :

$$B = f_b - f_a$$

soit de 14 MHz et même plus large pouvant atteindre 20 MHz.

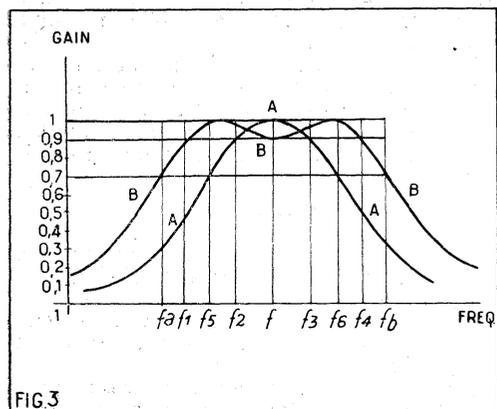


FIG. 3

Gain.

Rappelons que le gain, tel qu'il est indiqué par les fabricants d'antennes dans leurs catalogues, est exprimé en décibels, correspondant à un rapport de deux tensions E_e et E_a

$$\text{gain} = 20 \log (E_a / E_e)$$

expression dans laquelle E_a est la tension fournie par l'antenne considérée et E_e celle fournie par l'antenne étalon dans les mêmes conditions.

Comme antenne étalon on est convenu d'adopter l'antenne composée uniquement d'un radiateur.

On réalisera, par conséquent, une antenne étalon calculée pour la même fréquence f et composée d'un tube long de 0,95 coupé au milieu afin de pouvoir connecter le câble de 75 Ω aux points créés par la coupure (voir fig. 4). La distance de ces points n'est pas critique et est de $\lambda/50$ à $\lambda/100$.

Les tensions à mesurer sont celles fournies par les antennes aux bornes d'entrée du récepteur mais cette mesure est malaisée car les tensions sont faibles (10 μ V à 1.000 μ V) et à très haute fréquence.

On les remplacera par des tensions qui leur sont proportionnelles et plus faciles à mesurer, par exemple les tensions vidéo-fréquence aux bornes de la charge de sortie de la dernière lampe vidéo-fréquence.

La figure 5 montre le schéma à adopter. Il s'agit simplement de connecter un voltmètre électronique VL sur sensibilité 50 V, entre la masse et un condensateur C de 10.000 pF relié d'autre part à la plaque de la lampe vidéo finale.

Voici comment effectuer la mesure du gain :

1° Monter l'antenne à mesurer à l'endroit convenable, la diriger vers l'émetteur et attendre que ce dernier transmette la mire.

Noter la tension indiquée par VL et soit E_{a1} cette tension.

2° Très rapidement, remplacer l'antenne considérée par l'antenne étalon, dirigée également vers l'émetteur, et noter la tension obtenue E_{e1} .

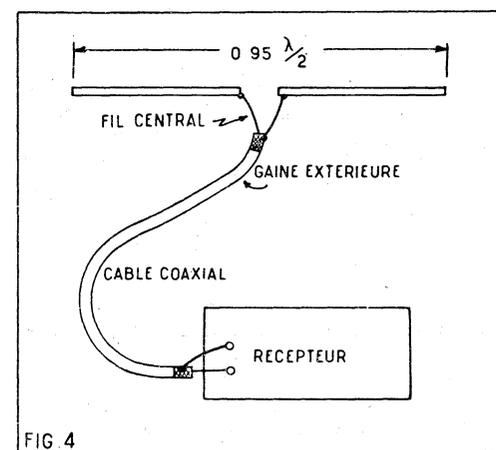


FIG. 4

3° Toujours, pendant l'émission de la même mire, répéter autant de fois que possible les deux opérations 1 et 2, ce qui permettra de relever des tensions E_{a2} , E_{a3} , E_{a4} pour l'antenne à mesurer et des tensions E_{e2} , E_{e3} , E_{e4} pour l'étalon.

4° Calculer les moyennes

$$E_a = \frac{E_{a1} + E_{a2} + E_{a3} + E_{a4}}{4}$$

et

$$E_e = \frac{E_{e1} + E_{e2} + E_{e3} + E_{e4}}{4}$$

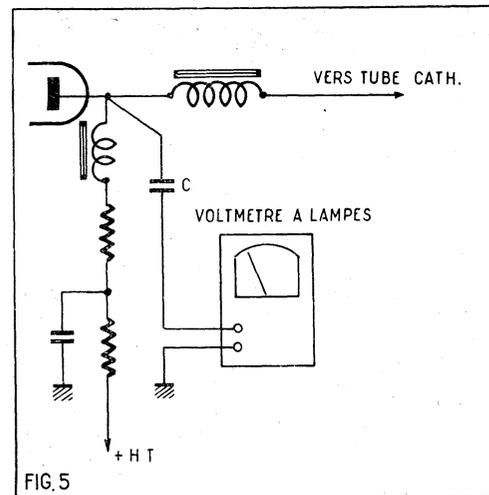


FIG. 5

5° Calculer :

$$A = \frac{E_a}{E_e}$$

A représente le gain sous forme de rapport. Il faut calculer ensuite le nombre des décibels correspondant à A.

6° Soit G le nombre des décibels. On a $G = 20 \log A = \text{gain en décibels}$. Il s'agit du logarithme décimal. On peut trouver G dans des tables de décibels ou à la règle à calcul.

Exemple numérique.

Reprenons les six étapes du calcul de G avec les valeurs numériques suivantes : $E_{a1} = 50$ V, $E_{a2} = 52$ V, $E_{a3} = 48$ V, $E_{a4} = 50$ V et $E_{e1} = 10$ V, $E_{e2} = 9,5$ V, $E_{e3} = 10,5$ V, $E_{e4} = 10$ V.

Nous procéderons comme plus haut :

$$4^\circ E_a = \frac{50 + 52 + 48 + 50}{4} = 50 \text{ V}$$

$$E_e = \frac{10 + 9,5 + 10,5 + 10}{4} = 10 \text{ V}$$

$$5^\circ A = \frac{50}{10} = 5$$

6° Le logarithme décimal de 5 est 0,7 donc :

$$G = 20 \times 0,7 = 14 \text{ dB}$$

ce qui représente le gain de l'antenne que l'on a mesuré par notre méthode.

Il est bon de mesurer également le gain fourni par la même antenne pour la réception de l'émission de son.

On procédera comme pour l'image mais le voltmètre VL sera connecté de la même manière à la plaque de la lampe finale BF du récepteur de son du téléviseur.

La mesure s'effectuera pendant l'émission de la mire au cours de laquelle il est transmis un son continu, condition indispensable pour obtenir une déviation fixe du voltmètre.

Si l'antenne a une bande telle que f_1 et f_s sont également favorisées, le gain G obtenu pour le son sera égal à celui correspondant à l'image.

La mesure du gain nécessite généralement deux opérateurs, l'un effectuant très rapidement la substitution des deux antennes et l'autre notant les indications du voltmètre électronique.

Comparaison de deux antennes.

Comparons expérimentalement le gain de deux antennes. On peut procéder de deux manières. La première consiste à déterminer comme indiqué plus haut les gains de ces antennes ce qui permettra de se rendre compte laquelle fournit le plus de puissance au récepteur.

Supposons que pour la première antenne on ait un gain pour l'image de $G_{11} = 14$ dB

et un gain pour le son de $G_{s1} = 12$ dB tandis que pour la seconde ces caractéristiques seraient $G_{s2} = 14$ dB et $G_{s2} = 14$ dB.

Dans ces conditions l'antenne 1 et l'antenne 2 sont également bonnes pour l'image mais pour le son l'antenne 2 est supérieure à l'autre.

Une autre méthode consiste à comparer directement les deux antennes comme il a été indiqué plus haut, pour l'antenne à mesurer et l'étalon. Ce dernier sera donc remplacé par la seconde antenne.

On obtiendra ainsi un rapport :

$$A = \frac{E'_a}{E''_a}$$

E'_a étant la tension moyenne fournie par l'antenne 1 et E''_a étant la tension moyenne fournie par l'antenne 2. En prenant les logarithmes, on déterminera un nombre de décibels qui représentera la différence des gains des deux antennes.

Ainsi, si l'on trouve 4 dB, cela signifie que l'antenne 1 a un gain supérieur de 4 dB à celui de l'antenne 2.

Par contre, si l'on trouve un nombre négatif de décibels (cela a lieu lorsque A est inférieur à 1) par exemple - 3 dB, c'est l'antenne 2 qui a un gain supérieur de 3 dB à celui de l'antenne 1.

Cette méthode ne permet pas de connaître le gain de chaque antenne mais seulement la différence de leurs gains. Elle est toutefois pratique car elle permet de comparer rapidement non seulement deux antennes mais aussi plusieurs.

Remarquons qu'au point de vue de la réception du son il n'est pas grave que le gain soit plus faible, pourvu que celui-ci soit suffisant pour obtenir une bonne audition, mais lorsque le son est moins bon il se peut aussi que la transmission VF aux fréquences très élevées (vidéo à 10 MHz) soit également mauvaise, et dans ce cas l'image manquera de détails.

La vérification se fera alors en examinant les mires de fréquence.

Directivité.

Si l'on réalise le montage de la figure 5, on obtient une certaine tension E_a lorsque l'antenne est dirigée vers l'émetteur comme celle de la figure 1.

Tournons lentement l'antenne autour de son mât vertical et notons les indications du voltmètre pour les divers angles que fait l'antenne avec la direction initiale.

Au cours de la mesure nous avons noté, par exemple :

- A $0^\circ E_a = 16$ V
- » $15^\circ E_a = 13,5$ V
- » $30^\circ E_a = 9$ V
- » $45^\circ E_a = 6$ V

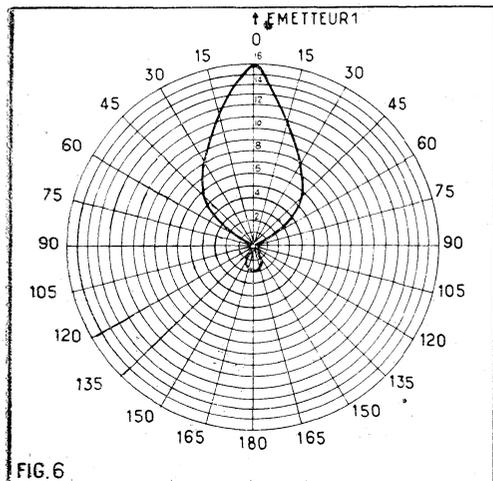


FIG. 6

- » $60^\circ E_a = 2$ V
- » $90^\circ E_a = 0$ V
- » $180^\circ E_a = 2$ V

Il est alors possible de construire une courbe qui représentera graphiquement la directivité de l'antenne. Cette courbe se construit en coordonnées polaires qui permettent de donner une image exacte de la directivité. Cette courbe dite *diagramme de directivité* est représentée par la figure 6.

Les coordonnées polaires sont l'angle par rapport à une direction déterminée, par exemple celle de l'émetteur (E sur la figure 6) et une longueur sur le rayon tournant, proportionnelle à la tension mesurée.

Sur le rayon 0° on définit le point 16 qui représente 16 V. Sur le rayon 15° on marque le point 13,5 correspondant à 13,5 V et on procède de la même manière pour toutes les tensions notées sur le tableau des mesures donné plus haut. On réunit tous les points et on obtient une courbe comme celle de la figure 6.

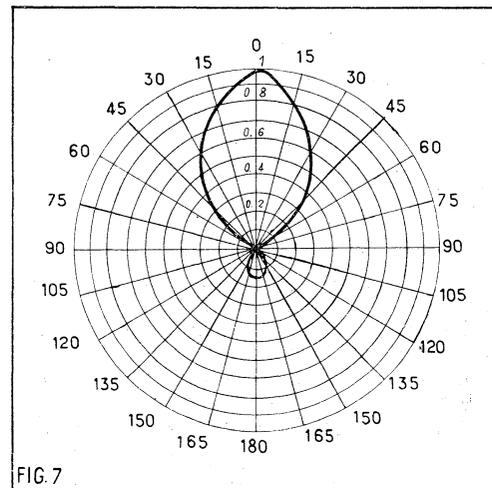


FIG. 7

En réalité il suffit de mesurer les tensions pour les angles situés dans une moitié du cercle, par exemple celle à droite de la direction $0 - 180^\circ$, car la courbe est symétrique par rapport à ce diamètre.

Dans les notices des fabricants d'antennes on donne des diagrammes de directivité, standardisés dans lesquelles on remplace la tension maximum mesurée par 1, et les autres par des nombres proportionnels intérieurs à 1.

Ainsi si 16 correspond à 1, 13,5 V correspond à $13,5/16 = 0,84$; 9 V correspondent à $9/16 = 0,56$, 6 V correspondent à $6/16 = 0,376$, etc.

Finalement on construit un diagramme de directivité comme celui de la figure 7.

On définit souvent la directivité par l'angle qui correspond à une diminution de tension de moitié. Sur la figure 7 on trouve sur le cercle 0,5 deux points M et V situés sur les rayons 37° environ. L'angle total est donc $2 \times 37 = 74^\circ$ environ.

Comparaison au point de vue directivité.

Comment comparer deux antennes au point de vue de la directivité? Pour le savoir il suffit de définir quelle est la meilleure directivité.

Dans le cas de l'exemple de la figure 7, on a vu que la tension diminue de 50% lorsqu'on tourne l'antenne de 37° dans un sens ou dans le sens opposé. Désignons par A_1 cette antenne.

Supposons qu'une autre antenne A_2 donne lieu à une diminution de tension de 50% pour un angle moindre, par exemple 15° seulement.

Nous dirons que l'antenne A_2 est plus directive que l'antenne A_1 car la tension

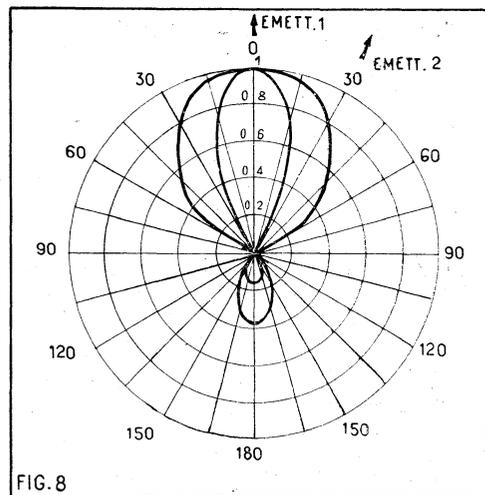


FIG. 8

diminue plus rapidement lorsqu'on s'écarte de la position optimum 0° .

La directivité peut donc être considérée comme une sorte de sélectivité. En effet, supposons que nous disposions de deux antennes A_1 et A_2 dont les courbes de directivité sont celles de la figure 8. Il est évident que l'antenne A_1 recevra l'émetteur à 100% et l'émetteur 2 à 80% tandis que l'antenne 2 recevra l'émetteur 1 à 100% et l'émetteur 2 à 30% environ. On a ainsi un moyen de réduire la réception d'une émission indésirable en utilisant une antenne très directive.

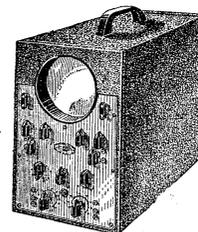
Nous indiquerons dans le prochain article comment on améliore le gain et la directivité d'une antenne de télévision.

G. B.

POUR UN PRIX IMBATTABLE EN RAPPORT AVEC SES QUALITÉS RÉALISEZ UN VÉRITABLE APPAREIL DE LABORATOIRE De Hautes Performances

Notre

OSCILLOSCOPE "LABO 99"



- Tube cathodique fort diamètre (16 cm).
- Alimentation T.H.T. (1.800 volts) par EY86.
- Amplificateur vertical à large bande (2 étages à contre-réaction) de l'ordre de 2 Mcs largement suffisant même pour la TV.
- Relaxation par déphasage inter-électrodes.

(Utilisation en Wobbuloscope).

- De 20 p/s à plus de 30 kc/s.
- Amplification et déphasage de la dent de scie.
- Attaque symétrique des plaques de déviation.
- Possibilité de mise hors service de la relaxation.
- Effacement des traces de retour.

PRÉSENTATION PROFESSIONNELLE en coffret givré gris.

Panneau avant photographé.

Dimensions : 470 x 410 x 260 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées. **PORT** et **EMBALLAGE COMPRIS** pour toute la métropole. **NET**..... NF **398.80**

● BROCHURE MESURES RADIO et TÉLÉVISION ●

Tirage 2 couleurs, couverture cartonnée.

Groupe tous nos appareils de mesure, avec, en particulier, leur description détaillée avec : schémas de principe, plans de câblage en plusieurs étapes, instructions détaillées d'utilisation, etc., etc.

FRANCO contre NF 8.00 pour participation aux frais

INTÉGRALEMENT REMBOURSABLE sur vos achats.

Documentation contre 2 timbres.

RADIO-TOUCOUR 75, rue Vauvargues, PARIS-18°

Tél. : MAR 32-90 C. C. Postal 5958-66 PARIS

OUVERT TOUTS LES JOURS SAUF LUNDI

de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 heures.

Métro : Porte de Saint-Ouen.

LES AMPLIFICATEURS A COURANT CONTINU

par Roger DAMAN, ing. E. S. L.

Amplifier un courant continu? Cela peut sembler, de prime abord, une entreprise sans intérêt. Pourquoi et comment amplifier un signal qui ne varie pas puisqu'il est, par définition continu?

En réalité, ce n'est pas de cela qu'il est question. Il s'agit par exemple d'amplifier dans un rapport connu une tension trop petite pour être mesurable. Si cette tension est disponible entre les extrémités d'une résistance de valeur connue, l'opération permet de mesurer de très faibles intensités...

Dans d'autres cas, il ne s'agit pas vraiment d'une tension continue, mais, plutôt, d'une tension lentement variable. Les applications sont très nombreuses dans les domaines les plus variés : systèmes régulateurs (antifading, amplifié, systèmes asservis, applications médicales (électro-encéphalographie), etc...

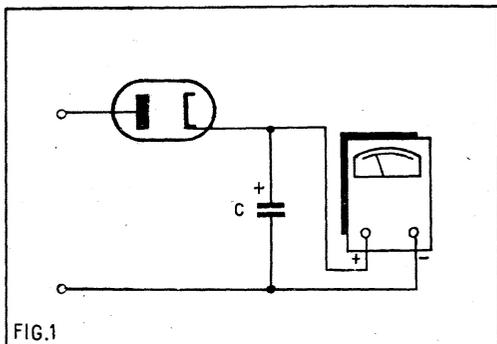


FIG. 1.

FIG. 1. — Le principe du voltmètre à diode, qui peut être appliqué en courant continu comme en courant alternatif. Il faut évidemment utiliser un galvanomètre d'autant plus sensible qu'on veut pouvoir mesurer de plus faibles tensions.

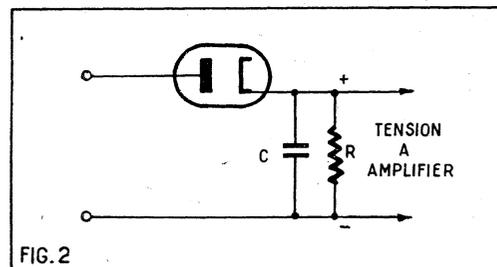


FIG. 2.

FIG. 2. — Plutôt que de mesurer directement l'intensité de courant fournie par le redresseur, il est beaucoup plus intéressant de remplacer l'appareil de mesure par une résistance de charge et d'amplifier la tension continue disponible entre les extrémités de cette résistance.

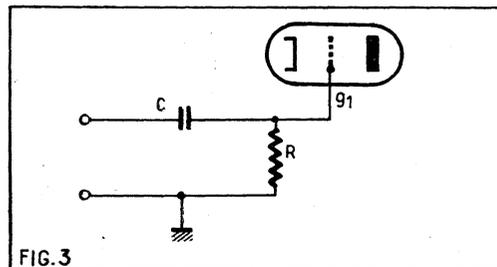


FIG. 3.

FIG. 3. — La présence du condensateur C rend ce montage inapte à l'amplification des tensions alternatives à très basse fréquence et — à plus forte raison — des tensions « continues ».

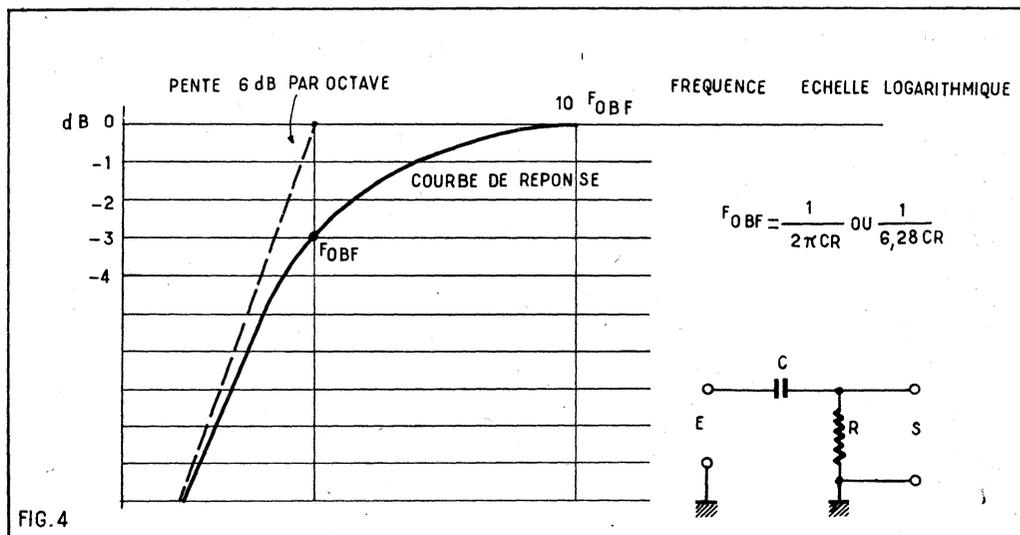


FIG. 4.

Prenons un exemple.

Plutôt que de développer des considérations générales et de plonger dans les abstractions, il nous semble bien préférable de choisir un exemple précis. Après quoi, les techniques utilisées pourront facilement être étendues à d'autres cas.

Supposons qu'il s'agisse d'un voltmètre électronique ou voltmètre à lampe.

L'élément essentiel de ce voltmètre est représenté sur la figure 1. C'est un redresseur à tube électronique (ou à cristal) en série avec un galvanomètre. Un condensateur C intègre les alternances redressées.

Notons qu'un tel système peut être utilisé en courant continu si la résistance du redresseur est négligeable par rapport à celle du galvanomètre.

Il est certainement beaucoup plus intéressant de remplacer le galvanomètre par une résistance très élevée : plusieurs mégohms, ou même dizaines de mégohms et d'essayer d'amplifier la tension continue qui apparaît entre les extrémités de la résistance.

La liaison directe est nécessaire.

Il ne saurait être question d'utiliser un amplificateur ordinaire à résistance-capacité (fig. 3). La présence de la capacité C empêche toute transmission de tension continue jusqu'à la grille g du tube amplificateur.

C'est d'ailleurs l'ensemble CR qui détermine la reproduction des fréquences les plus basses.

Du côté des basses fréquences la courbe de transmission ou courbe de réponse d'un amplificateur à résistance-capacité se présente comme nous l'indiquons figure 4. On voit que le gain tombe de plus en plus à mesure que la fréquence baisse. La courbe descendante tend à se confondre avec une droite qui passe par la fréquence limite inférieure F_{0BF} et dont la pente est de 6 dB par octave (c'est-à-dire chaque fois que la fréquence diminue de moitié). Pour F_{0bf} qui est égale à $1/2\pi RC$ la chute est de 3 dB exactement. La courbe atteint le palier horizontal par dix fois F_{0bf} .

FIG. 4. — Le comportement d'une liaison par résistance-capacité aux fréquences basses dépend essentiellement de C et de R (exactement du produit RC ou : constante de temps de la liaison). Pour la « fréquence limite inférieure » égale à $1/6,28 CR$ — la perte d'amplification est déjà de 3 dB (c'est-à-dire 0,707 en tension). Au-dessous, elle tombe de 6 dB chaque fois que la fréquence diminue de moitié.

Supposons qu'on ait
 $R = 200.000$ ohms
 $C = 10.000$ pF (c'est-à-dire 10^{-8} Farad)
 on aurait :

$$F_{0bf} = \frac{1}{6,28 \times 2 \times 10^5 \times 10^{-8}}$$

soit environ 80 Hz.

La courbe n'atteindrait l'horizontale qu'à 800 Hz.

Le courant continu correspond évidemment à la fréquence zéro. Il faut donc finalement que C ou R deviennent infiniment grands. Pour R c'est impossible. Pour C c'est très simple : un condensateur infiniment grand n'est pas autre chose qu'un court-circuit.

En d'autres termes, il faut réaliser une liaison directe. Il n'était d'ailleurs nul besoin de toutes ces considérations pour le comprendre immédiatement.

Réalisation.

Nous arrivons ainsi au schéma de la figure 5. La tension continue produite par le redresseur entre les extrémités de R1 est appliquée directement entre cathode et grille du tube amplificateur, une pile B2 permet de polariser convenablement le tube. Dans le circuit d'anode est placé le galvanomètre.

Mais nous rencontrons ici un obstacle sur notre route. Si nous voulons réaliser un montage capable de mesurer de très faibles tensions, il nous faut prévoir un galvanomètre très sensible : c'est-à-dire donnant toute sa déviation pour une très faible intensité.

Or, ce galvanomètre est nécessairement traversé par le courant anodique du tube amplificateur, c'est-à-dire par plusieurs milli-

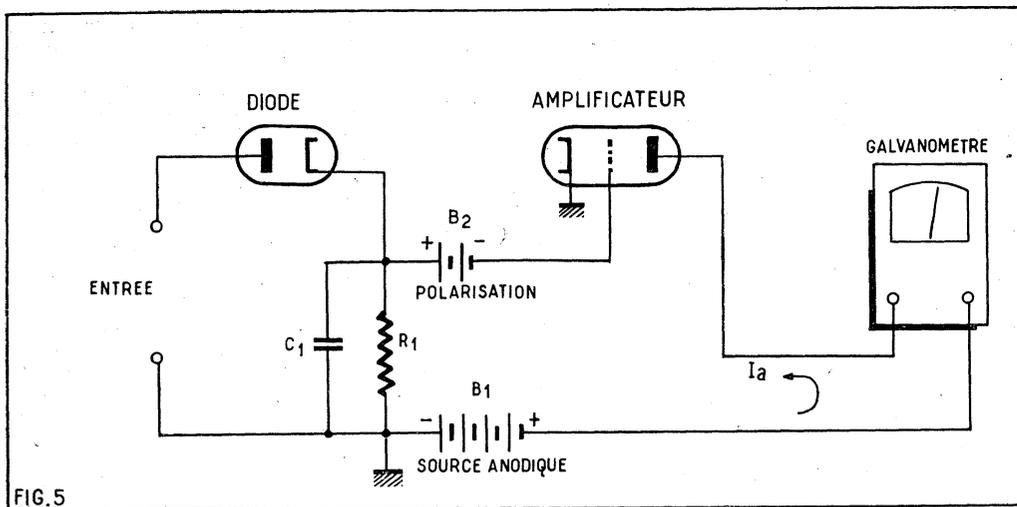


FIG. 5

FIG. 5. — Ceci représente une liaison par contre-batterie. Il est évident que le galvanomètre est traversé en permanence par le courant anodique même quand aucune tension n'est introduite à l'entrée. Il est donc impossible d'utiliser un galvanomètre très sensible.

ampères et ceci, en permanence. La présence d'une tension d'entrée provoquera une variation d'intensité. Sommes-nous condamnés à ne pouvoir employer un galvanomètre sensible ?

Montage en pont.

Un artifice très simple, nous permet d'équilibrer le courant permanent. Considérons le montage figure 6. Le galvanomètre a été remplacé par une résistance R3. Celle-ci est traversée en permanence par le courant anodique du tube amplificateur.

Elle est donc le siège d'une chute de tension et le potentiel au point P est donc nécessairement inférieur à celui qui existe au point L.

Nous aurons, par exemple 120 V en L et 100 V en P. Relions d'une part le galvanomètre en P et d'autre part au curseur du potentiomètre R4.

En tournant celui-ci, il est possible de trouver un point Q qui correspond à 100 V, c'est-à-dire au même potentiel qu'au point P. Dans ces conditions, aucun courant ne traverse le galvanomètre et nous sommes

libres de choisir un instrument aussi sensible que nous le désirons.

libres de choisir un instrument aussi sensible que nous le désirons.

Nous avons réalisé un montage en « pont ».

Mais il est bien évident que ce « pont » cessera d'être équilibré dès qu'une variation de courant se présentera dans la résistance. R3 Le galvanomètre mesurera d'ailleurs la totalité de cette variation si la résistance est faible par rapport à R3 ce qu'il est facile d'obtenir.

On notera ainsi que la pile de polarisation a été supprimée. Elle a été remplacée par la résistance R2. La chute de tension produite par le très faible courant de grille direct donne la polarisation nécessaire. Ce procédé est couramment employé dans tous les modèles d'amplificateur. La résistance R2 étant traversée par le courant anodique, elle introduit un effet de contre-réaction qui diminue le gain. Quand il s'agit d'amplifier des tensions alternatives, on annule cette contre-réaction en plaçant un condensateur de valeur convenable entre les extrémités de R2. Mais, ici, cette capacité ne serait d'aucun secours : elle est sans action, sur le courant continu et il faut bien se résoudre à subir les effets de la contre-réaction. Le « gain » sera donc plus faible que s'il s'agissait de tensions alternatives.

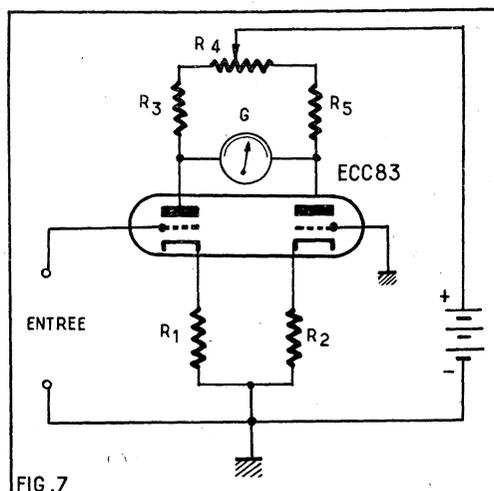


FIG. 7

FIG. 7. — Montage équilibré en « pont ». C'est le même montage que sur la figure 6. Toutefois le diviseur de tension R4-R5 a été remplacé par un tube électronique identique au tube amplificateur. Dans ces conditions les variations extérieures auront exactement le même effet sur les deux branches du « pont ». Celui-ci présentera un équilibre beaucoup plus stable.

Stabilisation du zéro.

Avant d'utiliser le montage de la figure 6, il faut avoir soin de régler le « zéro » de l'instrument au moyen du potentiomètre R4.

Mais on constate à l'usage que ce réglage n'est pas stable. La raison en est simple à trouver : les variations inévitables dans la tension d'alimentation n'ont pas le même effet sur le courant anodique et sur le courant qui traverse la branche potentiométrique R4-R5.

Une solution possible, mais coûteuse, pourrait être l'alimentation de l'appareil au moyen d'une source stabilisée.

Mais l'emploi d'un montage symétrique est une solution beaucoup plus simple.

Montage symétrique.

Examinons maintenant le montage de la figure 7. C'est encore un montage en « pont ». Mais la branche potentiométrique a été remplacée par un tube identique au premier, monté exactement de la même manière, mais qui ne reçoit aucun signal. La grille est simplement reliée à la terre.

Le galvanomètre est placé entre les deux anodes. Le réglage du zéro s'effectue au moyen du potentiomètre R4.

La stabilité de ce montage est très supérieure à celle de la précédente combinaison. Il est facile d'en comprendre les raisons. Toute modification de tension d'alimentation : tension de chauffage ou tension anodique aura le même effet sur les deux tubes. Dans ces conditions il n'y aura aucun déplacement du zéro.

Il est particulièrement commode d'utiliser un tube double triode. Ce montage se prête à de nombreuses variantes. C'est ainsi, par exemple, que le galvanomètre peut être placé entre les deux résistances de cathode.

Amplificateurs à plusieurs étages.

Nous venons de constater qu'il est relativement simple de constituer des amplificateurs à courant continu à un seul étage. Le gain ainsi obtenu peut être insuffisant. On peut alors penser à l'utilisation de plusieurs étages les uns derrière les autres, comme on le fait pour l'amplification des tensions alternatives. Mais les difficultés deviennent alors rapidement considérables. Nous en découvrirons bientôt les raisons.

Essayons de réaliser un amplificateur à deux étages (fig. 8). Il nous faut relier

FIG. 8. — Pour monter plusieurs étages d'amplification du courant continu « en cascade », il faudrait relier directement (sans condensateur) l'anode d'un tube avec la grille du tube suivant. Mais se pose alors la question de l'alimentation des autres électrodes du second tube.

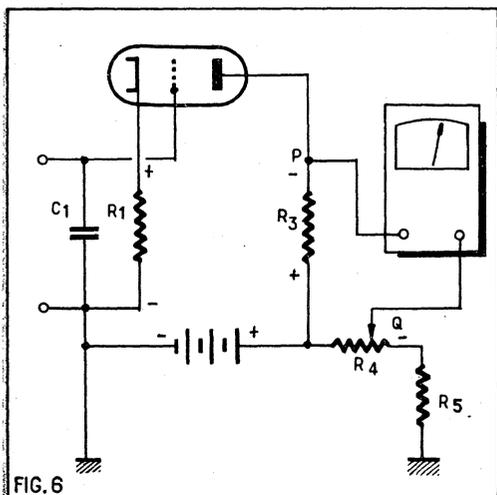


FIG. 6

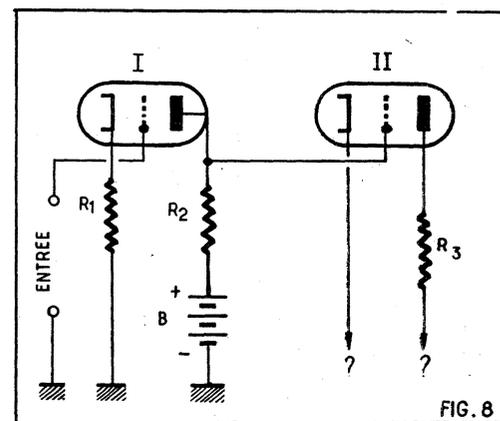


FIG. 8

COLLECTION
Les Sélections de Système "D"

N° 64

LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation —
Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation —
Applications diverses

Prix : 1,50 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e. Où demandez-le à votre marchand de journaux.

TOUS NOS COURS D'ELECTRONIQUE
SONT COMPLÉTÉS PAR DES TRAVAUX PRATIQUES INDISPENSABLES
UN LABORATOIRE — CHEZ VOUS — A DOMICILE
★ L'UN DE NOS CINQ COURS vous convient forcément!

NOTRE COURS COMPLET qui enseigne en même temps :
D'AGENT TECHNIQUE
TECHNICIEN-RADIO
ET AUSSI
RADIO-COURS DE
RADIO-PROFESIONNELLE

Qui reprend toute l'électricité en évitant, le plus possible, les Mathématiques.
pour ceux qui ont déjà de bonnes connaissances en électricité.

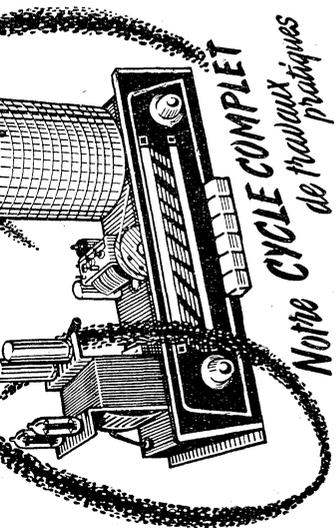
NOTRE COURS DE
MONTEUR-CABLEUR
vous deviendrez un
VRAI TECHNICIEN
en RADIO et en B.F.

NOTRE COURS DE
RÉGLEUR-ALIGNEUR
de
Fred KLINGER

contenus dans notre Documentation 519, y compris notre engagement de votre part.

12 FORMULES de paiement
échelonné à votre convenance
PARIS-9^e
67, boulevard de Clichy

3 Montages BF dont 1 Hi-Fi
2 Montages HF



Notre CYCLE COMPLET
de travaux pratiques

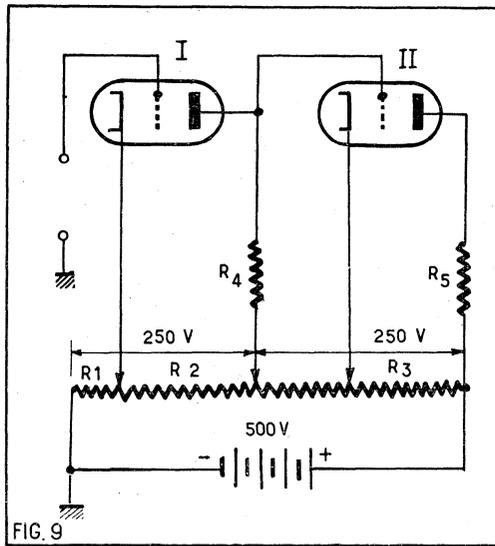


FIG. 9. — Un montage qui fut jadis très célèbre et très répandu : l'amplificateur Loftin-White. Les tensions des différentes électrodes sont prises sur un diviseur de tension alimenté par la source anodique commune. Les deux tubes amplificateurs ne sont pas alimentés en parallèle comme c'est le cas habituel, mais en série.

directement l'anode du premier tube amplificateur à la grille du second.
Ainsi, la grille du tube II se trouve portée au même potentiel que l'anode du tube I et nous ne disposons plus de tension anodique pour l'alimenter. De plus, il faut évidemment relier la cathode à une tension légèrement supérieure à celle de la grille pour assurer la présence d'une polarisation convenable.

Comment résoudre ce problème ?
Dans les montages d'amplificateur ordinaires, tous les tubes sont alimentés en parallèle. Or, c'est en les alimentant en série que nous pouvons résoudre notre problème.

Examinons maintenant la figure 9. Les tubes I et II ne sont plus alimentés en parallèle, mais en série. Si nous voulons que chaque tube fonctionne, avec une tension anodique de 250 V, il faut disposer, au total de 250 + 250 = 500 V. La totalité de cette tension alimente un diviseur de tension constitué par les résistances R1-R2-R3 — tout le long duquel sont prises les différentes tensions de fonctionnement. Avec cette disposition, rien ne s'oppose à relier directement l'anode du tube I à la grille du tube II.

Réalisé avec des tubes pentodes, cet amplificateur eut ses heures de grand

succès, il y a fort longtemps, sous les noms réunis de ses deux inventeurs : Loftin-White.

Le montage n'est cependant pas sans inconvénient. Le potentiomètre d'alimentation générale introduit une contre-réaction. Pour que celle-ci soit admissible, il faut que les résistances potentiométriques soient négligeables par rapport aux résistances de couplage.

D'autre part, toute variation de tension d'alimentation est amplifiée et transmise au second tube. Le point de fonctionnement est donc déplacé.

Un perfectionnement fort intéressant de ce montage est indiqué sur la figure 10. Il s'agit en effet, d'un amplificateur symétrique à couplage direct. Les gains qu'on peut réaliser ainsi sont considérables. D'autre part, les résistances constituant le point diviseur de tension n'introduisent ici aucun effet perturbateur parce que les composantes fournies par chaque étage symétrique sont exactement égales, mais de signe contraire.

L'intensité de courant qui traverse le potentiomètre est maintenue rigoureusement constante.

Ce principe permet de réaliser des amplificateurs à plus de deux étages. Toutefois, il est pratiquement indispensable de prévoir une alimentation parfaitement stabilisée.

De tels amplificateurs, quand ils sont correctement déterminés et réalisés permettent d'obtenir des gains de plusieurs dizaines de milliers entre la fréquence nulle (courant continu) et des fréquences de l'ordre de 0,1 MHz. La caractéristique de phase est pratiquement parfaite. Adaptée à la reproduction sonore, ces montages constitueraient vraiment des amplificateurs à très haute fidélité.

Couplage par tube électronique.

Le gain fourni par un étage utilisant un tube pentode est théoriquement égal au produit de la pente par la résistance de charge. Une pentode de pente : 2 mA/V, avec une résistance de charge de 200.000 Ω devrait fournir un gain de 400. Or, l'expérience ne confirme absolument pas l'optimalisme de ce calcul

FIG. 10. — Montage symétrique à alimentation potentiométrique. Par suite de la symétrie, les résistances du « pont » n'introduisent plus aucun couplage. Elles ne sont parcourues que par une intensité de courant constante. Les fluctuations de l'alimentation n'ont plus aucune action sur les tensions de sortie.

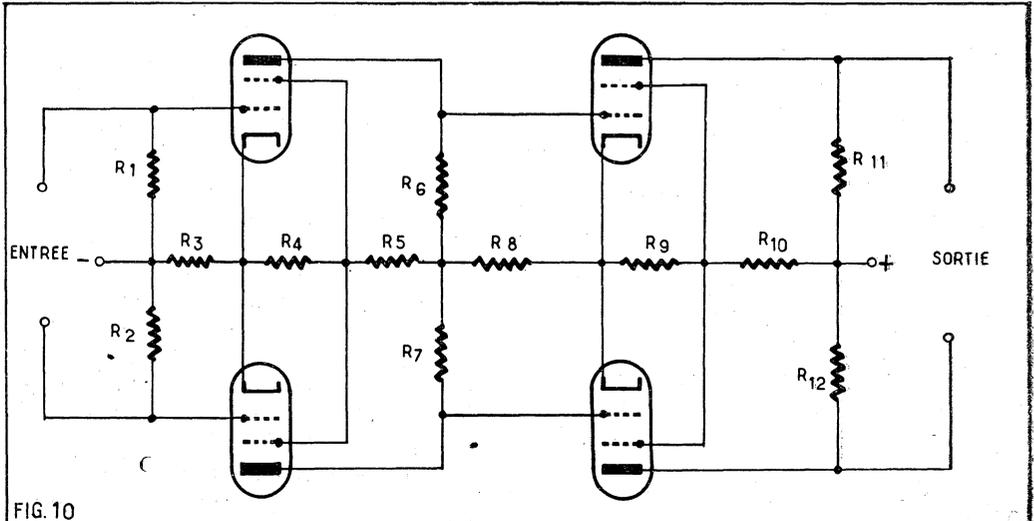


FIG. 10

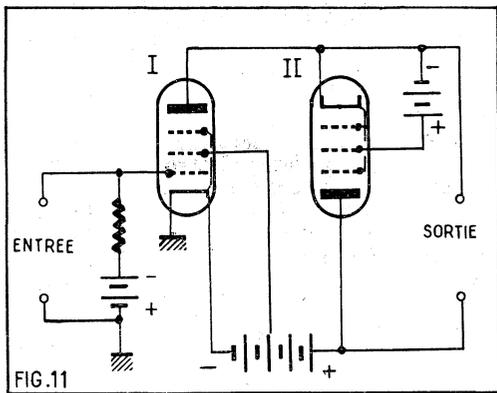


FIG. 11. — Dans ce montage le tube II est utilisé comme « charge » du tube I. On peut réaliser un « gain » de plusieurs milliers. La difficulté vient de l'alimentation des grille-écrans.

Le gain maximum que peut normalement fournir un tube pentode EF86 est de l'ordre de 180. Pourquoi ?

Il n'y a là aucun mystère. La « pente » indiquée est une pente statique correspondant à la tension anodique normale de 250 V. Mais, quand on introduit une résistance de charge de 200.000 Ω , on provoque une chute de tension telle que l'anode ne reçoit pratiquement plus qu'une tension inférieure à 100 V. Dans ces conditions la pente n'est plus celle qui correspond aux conditions normales.

Il est possible d'obtenir un gain beaucoup plus élevé : il suffit de disposer d'une tension d'alimentation beaucoup plus grande. Mais cette solution demeure sou-

Montage à équilibre série - Emploi d'un tube triode.

Toutes les difficultés présentées par la réalisation du montage précédent sont dues à l'alimentation de l'écran. Si l'on peut se contenter d'un gain beaucoup plus modeste, il est possible de simplifier le montage en employant des tubes triodes.

Cette disposition est d'une réalisation très simple et permet d'établir un amplificateur compensé ou équilibré. Dans les montages de ce genre que nous avons décrits, on peut dire qu'il s'agit d'un équilibre « parallèle ». Or, il s'agit ici d'un équilibre « série ». A ce détail près il s'agit encore d'un montage en « pont » qui est extrêmement peu sensible aux variations d'alimentation.

FIG. 12. — C'est le même principe que sur la figure 11. Mais l'emploi de tubes triodes élimine les difficultés. Toutefois le « gain » est beaucoup moins important.

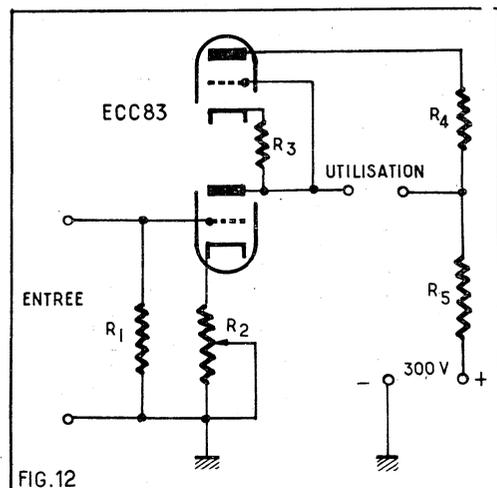


FIG. 12

vent théorique : le tube ne supporterait pas cette tension au moment de la mise en marche et, d'autre part, on ne dispose pas souvent d'une tension aussi élevée.

On pourrait envisager une autre solution si l'on disposait d'un élément se comportant comme une résistance très élevée, mais laissant cependant passer le courant d'alimentation...

Or, cet élément miraculeux existe : c'est un autre tube pentode.

Examinons la figure 11. Le tube I est une pentode qui est montée d'une manière classique. Toutefois la charge est constituée par un autre tube pentode II que l'on peut supposer identique et qui remplace la résistance de charge habituelle.

L'écran du second tube pentode est alimenté par une batterie auxiliaire. On pourrait s'affranchir de cette nécessité, mais on introduirait alors une contre-réaction qui réduirait le gain.

Le gain fourni par un tel amplificateur est facile à calculer. Si les deux tubes sont identiques, l'impédance de charge est égale à la résistance interne du tube I. Dans ces conditions le gain atteint la moitié du coefficient d'amplification. Or, pour une pentode courante (EF80) ce dernier peut atteindre 5.000, pour une valeur appropriée de la tension d'écran. On peut donc ainsi obtenir un gain de 2.500 avec un seul étage.

La bande passante s'étend depuis le courant continu jusqu'à une certaine limite. Cette dernière n'est pas très élevée par suite des capacités importantes qui sont en parallèle avec la charge (batterie d'écran, etc...)

Nous avons représenté le schéma sur la figure 12 pour l'emploi avec un tube double triode ECC83. La première section est employée comme amplificateur et la seconde comme charge.

Les résistances de cathode qui déterminent la polarisation ne sont pas découplées. L'une d'elles permet de régler l'équilibrage du pont.

Les tubes ayant un coefficient d'amplification de 80, on peut obtenir avec ce montage, un gain de 40. Un tel amplificateur présente un gain constant entre le courant continu (fréquence nulle) et plusieurs dizaines de mégahertz.

Emploi de tubes « sous-alimentés ».

Quand la tension qu'il s'agit d'amplifier est très faible, il est généralement très intéressant d'utiliser des tubes « sous-alimentés ». On dit qu'un tube est sous-alimenté lorsqu'on lui applique une tension anodique beaucoup plus faible que la valeur normale. Ce résultat peut être très simplement obtenu en prévoyant une très forte résistance de couplage.

Dans ces conditions, « le recul de grille » est très faible — et l'on ne peut donc appliquer à l'entrée que des tensions extrêmement petites. En pratique, d'ailleurs, la polarisation est obtenue par le passage du très faible courant de grille direct dans une résistance.

Un tube sous-alimenté présente une résistance interne qui dépasse souvent 10 M Ω et un coefficient d'amplification supérieur à 5.000. On peut ainsi obtenir des « gains » de l'ordre de 1.000 et même davantage.

Nous donnons figure 13 le schéma d'un amplificateur dont le premier étage est monté suivant le principe que nous venons d'exposer.

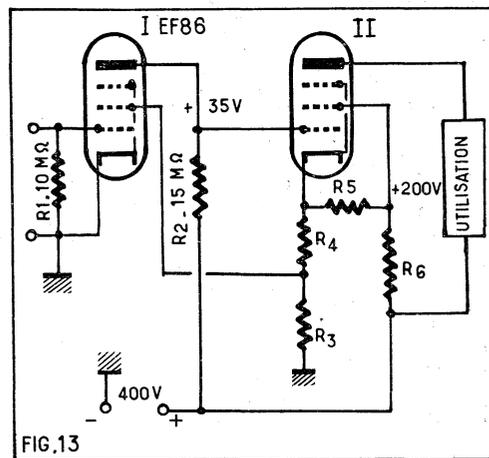


FIG. 13. — Dans ce montage, le tube d'entrée EF86 est « sous-alimenté » c'est-à-dire que les tensions qui lui sont appliquées sont beaucoup plus faibles que normalement.

Un exemple de schéma.

On notera sur ce schéma (fig. 12) qu'aucune polarisation n'a été semble-t-il prévue pour le tube d'entrée. En revanche, la résistance de grille est de 10 M Ω . Dans ces conditions, le faible courant de grille (de l'ordre de 1,5 μ A) en traversant cette résistance provoque une chute de tension d'environ 1,5 V qui constitue la polarisation nécessaire.

Remarquons en passant que ce procédé très simple peut donner d'excellents résultats quand la tension d'entrée est très faible. On peut fort bien l'utiliser pour l'étage d'entrée d'un amplificateur à haute fidélité. On évite ainsi le problème que pose toujours le découplage de cette polarisation. Il ne faut évidemment admettre à l'entrée de l'amplificateur que des tensions très faibles, pratiquement de quelques dixièmes de volt, tout au plus.

La « sous-alimentation » est obtenue ici :

1° En abaissant la tension d'anode effectivement appliquée au tube par la chute de tension dans la grande résistance de charge (qui est de 15 millions d'ohms).

L'emploi d'une résistance de couplage aussi élevée est ici nécessaire car, dans les conditions d'emploi, la résistance interne du tube atteint des valeurs considérables : de l'ordre de 30 à 40 M Ω pour un tube EF86.

Si l'on employait la sous-alimentation avec une résistance d'anode faible, il en résulterait une perte considérable de gain ;

2° En abaissant la tension d'écran à une valeur anormalement faible : une quinzaine de volts par exemple.

L'emploi d'une résistance de couplage très élevée a encore l'avantage de faciliter la liaison directe avec l'étage suivant, le potentiel de grille ne se trouvant plus être que de 35 V.

Toutefois il est juste d'ajouter que la bande passante de l'amplificateur est assez limitée du côté des fréquences élevées. Cet effet est dû précisément au fait que la résistance de liaison a une valeur très élevée et que l'impédance des capacités parasites devient alors relativement plus faible.

Pour amener le point de fonctionnement du tube II dans la position correcte, un pont diviseur de tension constitué par les résistances R3-R4-R5-R6 a été constitué. Ce pont sert à fixer la tension d'écran du tube I et la tension de cathode du tube II. La polarisation de ce dernier est alors de 5 V.

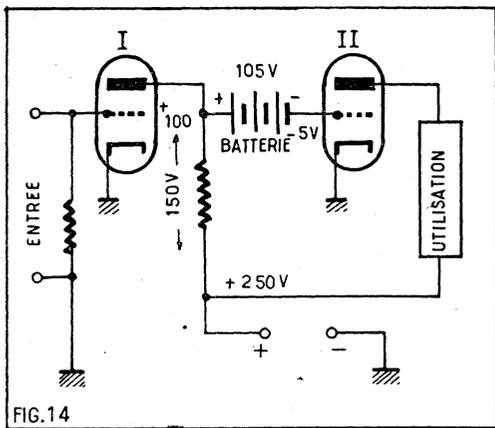


FIG. 14. — La classique liaison par contre-batterie. Celle-ci, qui ne débite aucun courant, ramène le potentiel de grille du tube II à la valeur convenable.

Il est bien évident que le pont diviseur de tension introduit des réactions dans l'amplificateur. Il serait inutile de vouloir en shunter les éléments par des condensateurs. Il faut choisir des résistances d'une valeur relativement faible : toutefois, il en résulte une consommation notable de courant anodique.

TÉLÉCOMMANDE

(Suite de la page 28.)

Le rayonnement étant réduit dans une grande proportion, la valeur lue sur le galvanomètre est réduite. Si elle est encore trop grande, couvrir l'ampoule (antenne fictive) par une boîte de conserve vide qui servira d'atténuateur, non étalonné, mais cela importe peu.

Toutes ces précautions étant prises, nous pouvons accorder le seul circuit oscillant HF du récepteur, par le condensateur ajustable de 3/30 pF, de façon à obtenir une déviation maximum sur le point de test. Une fois la HF réglée, il est possible de passer à l'accord du circuit de charge du collecteur du deuxième transistor, en plaçant à ses bornes différents condensateurs. Pour ce réglage, nous ne pouvons pas donner de valeur de capacité, tout dépendant de la self et de la fréquence BF de l'émetteur.

Réalisation mécanique.

Ce sous-titre nous fait sourire, parce que, en fait de réalisation mécanique, nous n'avons fait que du jeu de construction. Depuis quelque temps, on voit des montages en câblages imprimés un peu partout. En cherchant à nous procurer le matériel pour réaliser de tels circuits, nous avons trouvé un véritable petit jeu que fabrique une firme, spécialisée dans les pièces de décollage et autres matériaux radio-électriques.

Ce jeu se compose de plaquettes de bakélite HF percées de trous de 2 mm espacés d'environ 6 mm, de clips grand et petit, de ligne de masse, de support de lampe se fixant sur le champ de la plaquette. On trouve même des prises et des fiches multiples permettant de poser ou de déposer très rapidement les montages effectués.

Donc, muni de ces plaquettes, nous avons pris une feuille de papier et nous avons reproduit les trous sur cette feuille en nous servant de la plaquette comme calque. Ensuite, ayant le schéma sous les yeux, il nous a été facile de faire un premier plan de câblage. La gomme aidant, nous sommes arrivés à la figure 5.

A. CHARCOUCHET, F. 9. R. C.

Amplificateur à contre-batterie.

La liaison par contre-batterie est sans doute le plus ancien système utilisé pour les amplificateurs à courant continu. Le procédé n'est plus guère employé aujourd'hui. Toutefois nous en donnons le schéma sur la figure 14.

La liaison entre anode du tube amplificateur et grille du tube suivant est réalisée par l'intermédiaire d'une contre-batterie.

Ainsi, si la tension effective sur l'anode du tube I est de 100 V et qu'on utilise une batterie de 105 V, il est bien évident que la tension négative appliquée à la grille du tube II est de $100 - 105 = -5$ V. Ainsi celui-ci se trouve amené dans des conditions de fonctionnement correctes.

La batterie ne débite aucun courant. On peut donc la choisir d'une capacité très faible et, en conséquence, d'un encombrement réduit.

Toutefois, si petite soit-elle, cette batterie constitue une capacité parasite importante. Il en résulte une réduction du gain du côté des fréquences les plus élevées.

Le système est évidemment très sensible aux variations d'alimentation : toute variation de tension déplace la position du point de fonctionnement du tube II.

Liaison par tube régulateur à gaz.

Nous avons déjà eu l'occasion d'étudier ici même les caractéristiques des tubes à gaz, utilisés dans certaines conditions précises. Ils présentent la propriété de maintenir une tension continue constante entre leurs deux électrodes, dans certaines conditions de fonctionnement.

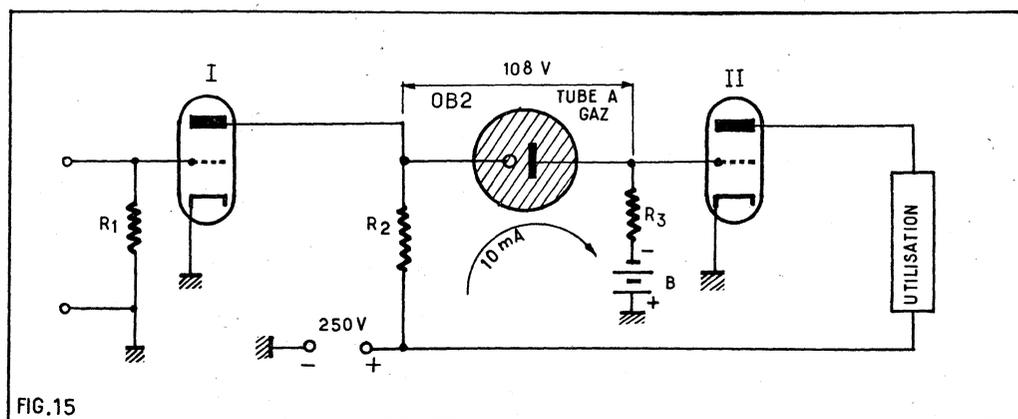
Ainsi — par exemple — le tube OB2 maintient 108 V entre ses deux électrodes, à condition que l'intensité qui le traverse soit comprise entre 5 et 30 mA. On peut se servir de cette propriété pour établir un amplificateur à liaison directe dans lequel la contre-batterie du montage précédent est remplacée par un tube à gaz.

Toutefois, le montage doit être réalisé de manière que le tube à gaz fonctionne effectivement dans la « plage de régulation ». Nous donnons un exemple de schéma figure 15.

Il faut que les éléments R2-R3 et B soient déterminés pour réaliser simultanément deux conditions :

1. Le point de fonctionnement du tube à gaz doit correspondre à la caractéristique de régulation. Ainsi, pour le tube OB2 l'intensité de courant sera, par exemple de 10 mA.

FIG. 15. — Liaison par tube à gaz. Il faut noter que le circuit R2-OB2-R3 doit être traversé en permanence pour une intensité suffisante pour maintenir le tube de gaz dans sa plage de régulation.



LA DÉMODULATION

(Suite de la page 26.)

Cette situation est représentée en I pour le circuit primaire.

Dans le circuit secondaire la situation est analogue, la force électromotrice induite E_s et l'intensité sont en phase I_s .

Les tensions V_{s1} et V_{s2} , développées entre les extrémités des deux demi-secondaires sont chacune d'elles, décalée de 90° par rapport à E_s et sont par conséquent en opposition... comme il se doit.

C'est le diagramme II :

— Combinons maintenant les deux diagrammes (III).

La résultante de V_{s1} et V_p est V_{a1} , celle de V_{s2} et V_p est V_{a2} . Les deux secteurs sont égaux et symétriques. La tension de sortie est nulle.

b) Supposons que la fréquence d'excitation de l'ensemble soit maintenant de $F_0 + \Delta F$, c'est-à-dire plus élevée que tout à l'heure.

Partons encore de la tension V_p comme origine. Le courant dans I_p sera décalé car le circuit se présente maintenant comme une réactance. Le courant dans le secondaire sera également décalé sur la force électromotrice et la situation sera celle que nous avons représentée en IV.

Enfin, la combinaison totale donnera le résultat représenté en V. On voit immédiatement que V_d , est maintenant plus grand que V_{d2} .

c) Il est bien évident que si la fréquence est maintenant $F_0 - \Delta F$ le décalage aura lieu en sens inverse puisque la réactance présentée par le circuit oscillant sera de signe contraire.

Tout cela est, en effet basé sur le fait déjà exposé plus haut qu'un circuit accordé se comporte soit comme une résistance, soit comme une réactance de capacité, soit comme une réactance de self-induction suivant qu'il y a résonance ou non.

Conclusion.

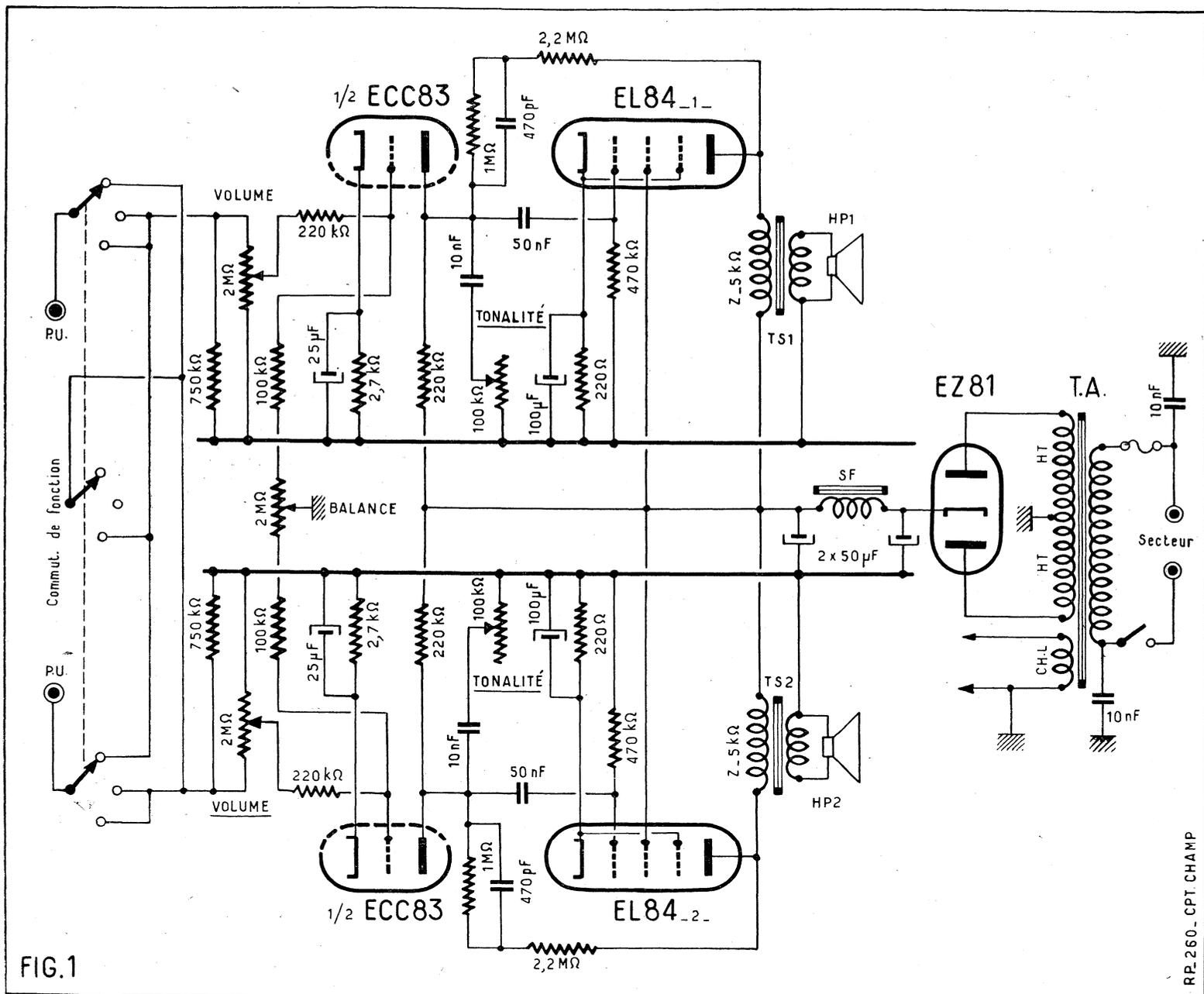
Il faut maintenant étudier les facteurs essentiels réagissant sur le comportement du démodulateur. Nous devons également rechercher les moyens d'obtenir un fonctionnement aussi parfait que possible.

Ce sera l'objet de notre prochain article.

2. Le point de fonctionnement du tube II doit également être correct, c'est-à-dire correspondre à une valeur normale de la polarisation de grille.

Le circuit R2-R3-B est traversé par l'intensité de 10 mA.

On pourrait utiliser de la même manière une liaison au moyen d'une diode dite « de Zener ». Nous avons étudié ici même les propriétés de ces éléments. Ce sont pratiquement les mêmes que celles des tubes régulateurs.



ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE

Le principe et les avantages de la reproduction sonore stéréophonique sont maintenant bien connus de nos lecteurs, de nombreux articles ayant parus dans *Radio-Plans* sur ce sujet. Rappelons seulement que l'on obtient avec ce procédé un surprenant effet de présence. Les ondes sonores ne semblent pas provenir d'un point limité par l'appareil mais d'un volume important de la pièce d'audition, comme cela a lieu dans une salle de concert. S'il s'agit d'un orchestre, on peut parfaitement situer la place des instruments. Ainsi, on aura par exemple l'impression que la section des cuivres se trouve à droite, les violons à gauche. On crée ainsi un véritable relief sonore qui contribue à la haute fidélité.

L'électrophone que nous allons décrire est sous la forme portable un appareil qui permet la reproduction de tels enregistrements qui sont justement appréciés des amateurs de belle musique. La qualité a été recherchée sans recourir à des circuits compliqués de sorte que la réalisation est à la portée de tous.

Le schéma (fig. 1).

Vous savez que pour obtenir le phénomène de relief sonore, l'enregistrement est double. Il est donc nécessaire que l'amplificateur soit constitué par deux chaînes identiques. Celui de notre électrophone n'échappe pas à cette règle. Sur le schéma, l'une des chaînes est représentée en haut et l'autre en bas. En raison de leur identité absolue, nous allons les examiner simultanément.

Pour pouvoir lire les deux enregistrements du disque, le pick-up stéréophonique est double, chacune de ses sections attaquant l'entrée d'une des chaînes de l'amplificateur. Un commutateur, dit de fonctions, est prévu à l'entrée de l'amplificateur. Vous voyez qu'il s'agit d'un commutateur à trois sections et trois positions. Vous pouvez constater facilement que, en position 1, il relie une des sections à l'entrée de l'une des chaînes et l'autre section à l'entrée de l'autre chaîne. En position 2, il effectue l'inversion des sections du pick-

up sur l'entrée des chaînes. Enfin, en position 3, les deux sections du pick-up sont branchées ensemble sur les entrées des deux chaînes. Cette position est utilisée pour la reproduction des disques normaux (reproduction monaurale).

L'entrée de chaque chaîne est constituée par un potentiomètre de volume de $2\text{ M}\Omega$ en parallèle avec une résistance de $750.000\ \Omega$. En réalité, ces deux potentiomètres sont montés sur le même axe de manière à régler à un niveau égal les volumes sonores. Le curseur de chaque potentiomètre attaque la grille de commande d'une triode d'une ECC83 à travers une résistance de $220.000\ \Omega$. Chaque triode équipe l'étage d'entrée d'une chaîne. De la grille de commande de ces triodes part une résistance de $100.000\ \Omega$. Ces résistances aboutissent chacune à une extrémité d'un potentiomètre de $2\text{ M}\Omega$ dont le curseur est à la masse. Ce potenti-

(Voir la suite sur la planche dépliant.)

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 147 DE JANVIER 1960

- Amplificateur de fréquence intermédiaire et circuit limiteur.
- Electrophone fonctionnant sur pile et équipé avec 4 transistors TR14 - SFTB10 - SFT111 (2) - SFTB10.
- Téléviseur multicanal 6BQ7A - ECF82 - EF80 (3) - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82 - EL36 - EY81 - EY82.
- Amateur et surplus : récepteur CR100.
- Transistormètre.
- Deux émetteurs de télécommande.

N° 146 DE DÉCEMBRE 1959

- Les circuits du récepteur.
- Changeur de fréquence 4 lampes ECH81 - EF89 - EBF80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Récepteur haute fidélité AM-FM et stéréophonique EF85 (4) - ECH81 - EM84 - ECC81 (4) - EL84 (2) - 6AL5 - EZ81.
- Applications spéciales des transistors.
- Les posemètres photographiques.
- Récepteur portatif et auto à 8 transistors EC45 (4) - OA79 - OC71 (2) - OC72 (2).

N° 145 DE NOVEMBRE 1959

- Magnétophone 12A - AX7 - EF86 (2) - EL84 (2) - EM34 - EZ80.
- Télévision à UHF.
- A la recherche des rayons cathodiques.
- Electrophone équipé d'une platine-changeur de disques automatique ECC82 - EL84 - EZ80.
- Retour sur la stéréophonie par disques.

N° 144 D'OCTOBRE 1959

- Stéréophonie avec un seul émetteur.
- Un électrophone stéréophonique ECC83 (2) - ECL82 (2) - EZ80.
- Télévision à UHF.
- Les cellules photo-électriques.
- Récepteur AM-FM - ECH81 - EF85 - EABC80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Mesures sur radio-récepteur.
- Poste portatif à 6 transistors avec prise antenne auto T1, T2, T3, T4, T5, T6.

N° 143 DE SEPTEMBRE 1959

- Télévision à UHF.
- Cellules plates électriques.
- Récepteur haute fidélité à transistors.
- Amplificateur 10 W.

1.20 NF le numéro

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

Electronique et Photographie

RÉALISATION d'un POSEMÈTRE à CELLULE PHOTO-VOLTAÏQUE

par F.-P. BUSSER

✱ Pour calmer l'impatience de certains de nos lecteurs, nous publions ci-dessous la description d'un posemètre photo-voltaïque de performances relativement modestes et de ce fait d'une réalisation somme toute aisée. Cette étude se place en marge de la série d'articles que nous consacrons actuellement dans les pages de cette revue aux applications de l'électronique à la photographie.

Aucune correction de la sensibilité chromatique, aucun dispositif de contrôle de l'étalonnage ni aucune précaution particulière pour linéariser l'échelle n'étant prévues, nos lecteurs pourront sans inconvénient s'attaquer à la réalisation de cet appareil avant d'avoir lu les rappels techniques que nous sommes obligés de faire avant d'étudier des appareils plus complexes et de performances meilleures.

Si par hasard nos lecteurs ont déjà eu l'occasion d'autopsier un posemètre à cellule de réalisation commerciale, ils auront probablement été déçus de la simplicité de son anatomie. Un tel appareil ne comporte en effet qu'une cellule photo-voltaïque dans une monture adéquate et un galvanomètre plus ou moins sensible et plus ou moins petit. Si ce posemètre était le leur ils se sont peut-être estimés volés en voyant qu'un appareil si rudimentaire coûte si cher alors que pour le même prix ils eussent pu acheter presque un poste de radio. S'ils connaissaient les difficultés que rencontre le fabricant lorsqu'il veut sortir un posemètre de bonne qualité, nos lecteurs seraient certainement plus prudents dans leurs jugements. Dans les articles que nous allons consacrer à l'étude systématique des posemètres photographiques, nous allons d'ailleurs évoquer quelques-unes de ces difficultés.

Un posemètre à photo-pile comporte essentiellement une cellule et un galvanomètre. Le constructeur prévoit souvent en outre un dispositif limitant le champ de l'appareil ainsi qu'un écran diffusant pour les mesures en lumière incidente, quelquefois une commutation de la sensibilité.

Sur l'appareil de notre réalisation, nous nous sommes efforcés de n'employer que des pièces que chacun puisse se procurer facilement.

La cellule.

Il y a intérêt à la choisir de format aussi important que possible. Nous avons utilisé indifféremment une cellule Chauvin et Arnoux, une cellule Lange de 60 mm, une cellule Gossen pour Sixtomat, etc. Les cotes sont évidemment à choisir en fonction de celles de la cellule, tant pour le boîtier que pour la monture de la cellule. Nous allons donner à titre indicatif celles convenant pour une cellule Prix.

Dans du clinquant de laiton de 1/10 mm d'épaisseur, nous découpons un ruban de 5 mm de large dont nous adoucissons à l'émeri extra-fin les tranches. Ce ruban nous servira à tailler les contacts avant de la cellule. Dans un clinquant plus épais, 3 à 5/10 mm, nous taillons une autre bande large de 10 à 15 mm qui servira à faire le contact arrière de la cellule.

Par ailleurs, nous nous procurerons du plexiglas en feuille de 4 mm d'épaisseur, de préférence noir. Il servira à la confection du boîtier de l'appareil.

Le microampèremètre.

Pour bien faire, il faudrait que sa résistance interne soit adaptée à celle de la cellule. Comme nous ne connaissons pas la résistance de la cellule et qu'il est relativement malaisé de se procurer un microampèremètre de résistance adaptée, nous prendrons un appareil de caractéristiques courantes.

Lorsque l'amateur construit lui-même son posemètre photo-électrique, c'est soit par souci d'économie, soit parce qu'il ne trouve pas dans le commerce d'appareil de caractéristiques convenant à son travail. S'il construit un appareil tel celui que nous décrivons, aussi simple et aussi classique que possible, c'est toujours par souci d'économie. Nous avons par conséquent cherché à comprimer au maximum les frais.

L'un des éléments les plus onéreux dans un posemètre est le microampèremètre. Nous avons pu opérer une réduction des frais très sensible en utilisant un appareil des surplus qu'un revendeur spécialisé (1) met en vente à Paris à moins de 3.000 F. Il s'agit d'un microampèremètre Westinghouse de 150 A de déviation totale récupéré apparemment sur un détecteur de masses métalliques. Il est souvent possible de se procurer cet appareil avec sa gaine de protection en caoutchouc qui peut avoir son utilité sur un posemètre. Cet appareil a les caractéristiques approximatives suivantes :

Diamètre du cadran.....	46 mm
Longueur d'échelle utile.....	46 mm
Déviaton totale pour.....	150 μ A
Résistance interne.....	450 Ω
Consommation.....	10 μ W

D'une construction très sérieuse il convient très bien pour le service assez dur auquel doit résister un posemètre.

Le boîtier de ces microampèremètres est assez encombrant, de sorte que nous avons préféré le supprimer. Attention à ne pas endommager le mouvement en cours de manipulation ! Les amateurs qui auraient l'intention de mettre hors d'usage quelques galvanomètres lors de la mise au point de leur posemètre feraient peut-être mieux, d'acheter un posemètre du commerce !

Sur le cadran du microampèremètre, nous collons avec un vernis bloque-vis une feuille de bristol de belle qualité sur lequel nous tracerons le cadran du posemètre.

Il est souvent nécessaire de parfaire l'équilibrage de l'équipage mobile du galvanomètre. Le microampèremètre dont nous préconisons l'emploi comporte un dispositif qui facilite grandement cette opération. Il possède en effet trois tiges d'équilibrage sur lesquelles peuvent être déplacés de petits poids. Il est en effet indispensable que l'indication donnée par un posemètre ne soit pas influencée par la position dans laquelle l'appareil est placé. Nous pensons que

(1) Radio-Tubes, Paris.

le laiton brunit d'abord légèrement, puis vire au bleu et devient finalement d'un noir profond. Dès que le noir est atteint retirer la grille du bain et la rincer soigneusement. Laisser sécher, puis vernir avec un vernis à l'alcool dont la première couche sera appliquée très diluée. Pendant toutes ces opérations éviter de toucher à la grille et la manier avec des pincettes.

Lorsque le vernis a séché la grille est terminée. Elle viendra se placer devant la cellule et évitera que les indications du posemètre soient faussées par l'éclairage ambiant. De part et d'autre de la monture de la cellule nous collons encore deux plaquettes de plexiglas telles qu'elles viennent encadrer étroitement la grille qui n'est maintenue que par la précision de son ajustage. Quelques petits copeaux de plexiglas collés aux endroits convenables achèvent d'immobiliser la cellule. Les deux plaquettes mesurent 17×22 mm (H fig. 1).

Tailler alors un petit bloc de plexiglas de dimensions telles que le mouvement du galvanomètre puisse aisément y être fixé. Nous ne donnons pas de cotes car nous avons constaté des différences sensibles dans les cotes du mouvement des galvanomètres que nous avons employés. Il s'agit probablement de séries différentes ou peut-être de sous-traitances. Le galvanomètre peut être fixé soit par vis et écrous traversant le bloc de plexiglas et la platine de montage du galvanomètre ou par une simple bride enserrant son aimant. Le bloc de fixation du galvanomètre est alors collé sur la platine de base du posemètre. Prévoir ce bloc assez grand pour qu'il touche les bords de la platine à 4 mm près. Il doit rester tout juste la place pour une épaisseur de plexiglas. Ses dimensions seront donc 25×55 mm environ pour une épaisseur de 12 mm. Noyer le passage des brides si ce mode de fixation est adopté.

Si l'on utilise un galvanomètre plus petit que celui qui nous avons choisi, il sera possible de supprimer les deux plaques de plexiglas dont nous parlons plus haut et qui ferment de part et d'autre le logement de la grille. Il sera possible de réduire alors la largeur de la platine de base de 2×4 mm correspondant à ces deux épaisseurs de plexiglas supprimées.

Tailler dans le plexiglas une bande de 220×30 mm de large et en polir les tranches. Faire chauffer de l'eau et y plonger cette bande de plexiglas en veillant à ce qu'elle ne touche pas le fond du récipient. Par ailleurs, tailler dans du hêtre de 30 mm de haut et au gabarit intérieur du posemètre, soit 71×55 mm. Bien le polir et le vernir avec soin. Lorsque le plexiglas est ramolli, l'appliquer contre le gabarit en bois (fig. 3). Pour éviter de se brûler, le manier avec des gants épais. Certaines variétés de plexiglas sont plus faciles à galber que d'autres pour lesquelles

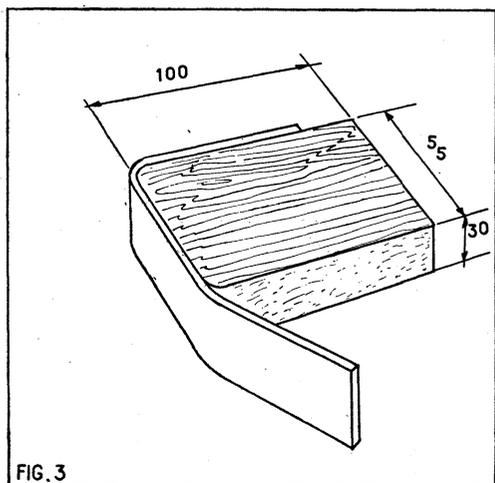


FIG. 3

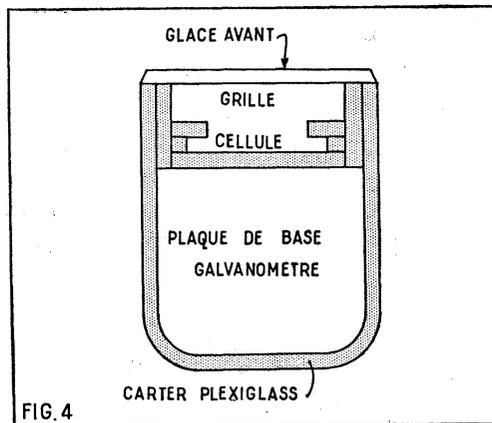


FIG. 4

FIG. 4. — La monture complètement montée (en grisé). L'ensemble du bâti en plexiglas assemblé et prêt au recuit. Le bloc de fixation du galvanomètre n'est pas représenté.

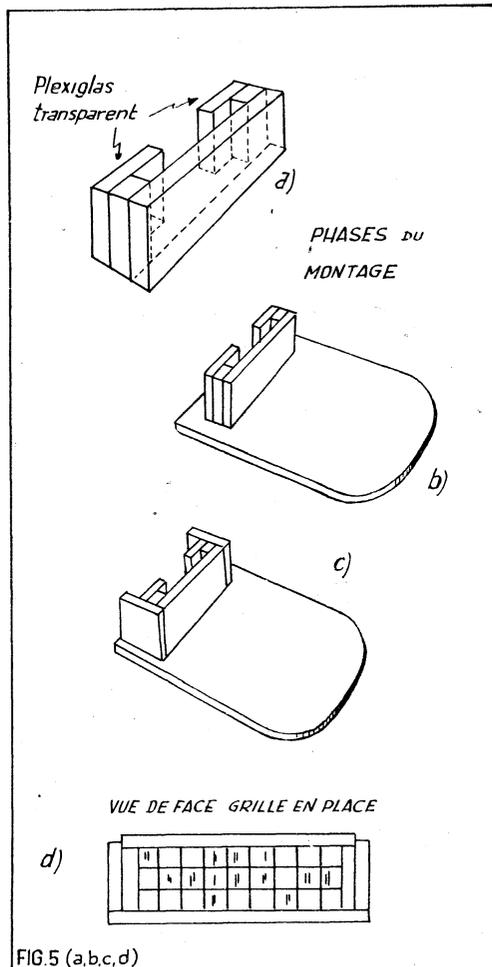


FIG. 5 (a,b,c,d)

FIG. 5. — Aspects successifs du bâti en plexiglas:

- La monture de la cellule.
- Fixation de la monture de la cellule sur la platine de base première étape.
- Fixation de la monture deuxième étape.
- Positionnement de la glace frontale.

la température de 100° est encore trop basse. Si l'on est tombé sur une telle variété, mettre la bande de plexiglas dans un four de cuisinière et chauffer avec prudence. Pour le contrôle de la température nous recommandons de placer dans le même four une fine baguette du même plexiglas (section environ 1×1 mm) et de la dresser à 45° sur une planchette dans laquelle il suffira de percer un trou pour la fixer. Lorsque cette baguette commence à se déformer par son propre poids, nous savons que le plexiglas est sur le point d'atteindre

le degré de ramolissement convenable pour la mise en forme.

Coller la pièce en U ainsi obtenue sur le bord de la plaquette de base en plexiglas. Après que le collage a suffisamment durci, ajuster les différents raccords et couper l'excès de longueur à l'avant. Polir les raccords. Coller à la face avant une feuille de plexiglas de 2 mm aux dimensions de la monture de la cellule. Ajuster et polir. Laisser reposer quelques jours afin que les collages aient le temps de bien sécher (voir fig. 4 et 5).

Démonter alors le galvanomètre et retirer la cellule ainsi que ses lames de contact. Ne pas replacer le couvercle de la monture de la cellule. Passer tout le montage au four en chauffant très doucement. Le faire reposer sur un bloc de bois de quelques centi-

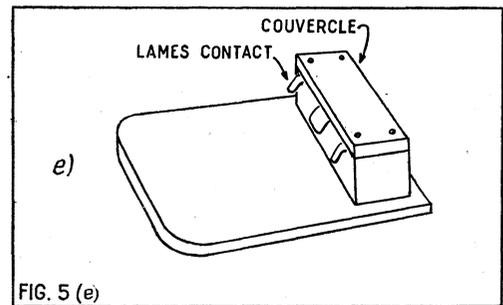


FIG. 5 (e)

FIG. 5 e. — La monture complète, fixée et fermée. Les fils de raccordement au galvanomètre sont soudés directement sur les languettes prolongeant les contacts de la cellule. Retirer celle-ci pour souder.

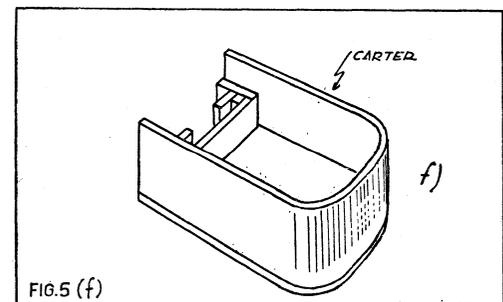


FIG. 5 (f)

FIG. 5 f. — Le carter achevé sans le bloc de fixation du galvano et sans la glace avant.

mètres de haut afin qu'il ne soit pas trop près des parois du four. Interposer entre la plaque de bois et le montage une feuille de papier d'aluminium ou de clinquant de cuivre bien lisse. Placer dans le four une tige de contrôle de la température telle que nous l'indiquons plus haut. Dès qu'elle commence à s'incurver, réduire le chauffage et maintenir la température pendant une demi-heure. Bien surveiller le four afin de ne pas trop chauffer. Au bout d'une demi-heure de recuit, fermer le chauffage et laisser le four se refroidir naturellement jusqu'à température ambiante. Ne pas ouvrir la portière. Surveiller à travers la lucarne de visite. Au bout de quelques heures, le montage peut être retiré du four. Par ce recuit, le plexiglas a gagné en robustesse et peut être pratiquement considéré comme incassable. Les collages ont également gagné en solidité.

Remonter la cellule et le microampère-mètre. Souder sur les contacts de la cellule deux fils à brancher au microampère-mètre. Les deux contacts latéraux de la cellule sont à réunir et constituent un pôle tandis que le contact arrière (contact médian) constitue le second pôle. La polarité du branchement est correcte lorsqu'en éclairant la cellule on constate une déviation dans le sens correct du galvanomètre. Tail-

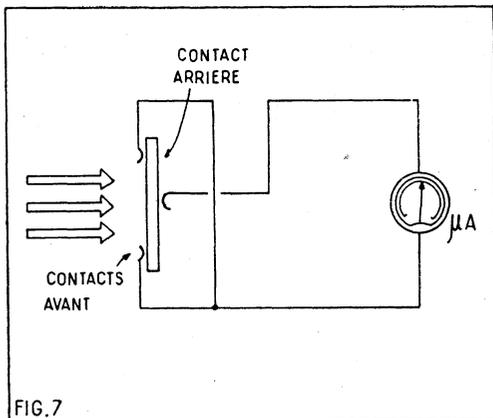


FIG. 7

ler alors un coin de carton qui servira d'obturateur variable pour le contrôle du système. Orienter la cellule vers une fenêtre et découvrir progressivement la cellule à l'aide du coin. La déviation doit croître rapidement d'abord, puis de plus en plus lentement. Si l'adaptation est bonne et que la résistance interne du galvanomètre convient bien pour celle de la cellule, cette différence de rapidité est moins grande (fig. 7).

Tailler dans du laiton de 1 mm d'épaisseur une plaque s'adaptant parfaitement à la partie supérieure du posemètre et la percer selon croquis de la figure 9. Prévoir 8 trous et vis de fixation (à tête fraisée). Cette plaque se rabat sur la face avant qu'elle ferme ne laissant libre que la fenêtre de la cellule.

Noircir chimiquement cette plaque après l'avoir ajustée et en avoir brisé les arêtes. Le procédé indiqué plus haut pour ce noircissement convient parfaitement. La vernir comme ci-dessus.

Pour la réalisation des échelles plusieurs solutions peuvent être adoptées. Celle que nous avons choisie est relativement simple à reproduire et par conséquent peu onéreuse.

Nous avons commencé par établir un cadran provisoire que nous avons fixé sur le cadran normal. Par comparaison avec un posemètre du commerce, nous y avons porté des repères correspondant chacun à un éclaircissement double du précédent et moitié du suivant. Nous donnerons plus loin quelques indications sur la manière d'opérer lorsque nous traiterons de l'étalonnage. L'échelle obtenue est tout autre chose que linéaire, mais nous devons nous en accommoder.

Par ailleurs, nous avons récupéré sur un posemètre optique Etoile un calculateur que nous avons fixé par soudure sur le dessus de notre posemètre. Il est relativement facile de trouver aux « Pucés » des posemètres optiques dont la plupart comportent un calculateur récupérable. Ces appareils sont en général cédés pour quelques centaines de francs, de sorte que cette solution est nettement plus économique que de faire graver soi-même un calculateur. Nous avons choisi le calculateur du posemètre Etoile parce que c'est celui qui nous a paru le plus ingénieux et le mieux exécuté.

Nous reportons les divisions du cadran provisoire sur le cadran définitif. Nous nous abstenons pour le moment d'y faire d'autres inscriptions.

Nous réglons alors la sensibilité du posemètre de comparaison sur 17/10 DIN (27° Scheiner). Régler le calculateur de notre posemètre sur la même sensibilité. Orienter les deux appareils vers une surface uniformément éclairée dont on se tiendra à distance telle que le posemètre de comparaison indique $f : 8$ à $1/50^e$. Porter la valeur du diaphragme, soit 8, sur l'appareil à étalonner et sur les repères voisins porter les

autres chiffres de la progression des diaphragmes, soit :
1,4 2 2,8 4 5,6 8 11 16 22 32
Le cadran du posemètre est par conséquent étalonné pour un temps de pose de $1/50$ et une sensibilité de film de 17/10 DIN. Sur le calculateur, nous faisons un repère particulier dans la case correspondant au $1/50$, soit par un point de vernis rouge, soit ce qui est plus durable, par un index gravé avec un foret hélicoïdal, index que l'on peut éventuellement remplir de couleur.

Pour se servir du posemètre, il suffit de l'orienter vers le sujet et de mettre l'index rouge correspondant au $1/50$ en face du

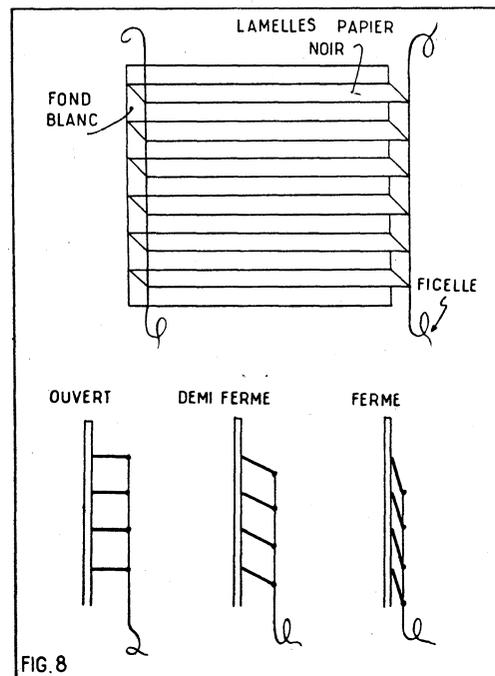


FIG. 8

FIG. 8. — Le réglage des volets permet : En haut ; de faire varier le rapport des surfaces blanches et noires.

En bas : fonctionnement de la surface d'étalonnage. Les lecteurs qui auraient l'intention d'expérimenter plusieurs posemètres à cellule photo-électrique pourraient avec avantage remplacer le papier noir par un store à lamelles d'aluminium qu'il faudrait peindre en noir mat ou mieux couvrir de velours noir.

diaphragme indiqué par l'aiguille du galvanomètre. Bien entendu, le calculateur doit au préalable être réglé sur la sensibilité du film utilisé. Il suffit alors de lire pour chaque valeur de diaphragme le temps de pose correspondant.

Dans certains cas, il sera préférable d'étalonner le cadran du galvanomètre en temps de pose. L'on opérera de la même manière que ci-dessus et le repère sera placé au diaphragme 8 qu'il faudra amener en regard du temps indiqué par la déviation de l'aiguille. Le choix de l'étalonnage en temps ou en diaphragmes est dicté par la conception du calculateur que l'on aura pu trouver. Les deux systèmes sont équivalents et ne présentent pas d'avantages l'un par rapport à l'autre.

Etalonnage.

Comme nous l'indiquons plus haut déjà, pour l'étalonnage nous nous servirons d'un posemètre photo-électrique du commerce qu'il faudra éventuellement se faire prêter par quelque ami bienveillant. Le posemètre de comparaison et celui à étalonner sont placés côte à côte et orientés vers une même direction.

Pour les forts éclaircissements, nous travaillons à la lumière du jour et mesurons la lumière réfléchie par une surface comme décrite plus bas, éclairée par le soleil, puis pour les éclaircissements moyens placée à l'ombre. Pour les faibles éclaircissements, nous pourrions éventuellement utiliser la lumière artificielle.

Pour la surface réfléchissante servant à l'étalonnage du posemètre, nous prenons une feuille de papier à aquarelle blanc de 100×60 cm (fig. 8). Eventuellement il faudra coller deux ou plusieurs feuilles plus petites côte à côte. Ce papier est fixé (collé) sur un carton et devant lui sont tendues des bandes de papier noir larges de 5 cm et espacées de 4 cm, c'est-à-dire pouvant se recouvrir de 1 cm environ. Les bandes de papier noir sont tendues verticalement par leurs angles à deux ficelles en haut et deux autres en bas. La fixation se fait par collage à la sécotine ou à l'aide de ruban adhésif. En déplaçant les ficelles il est possible de cacher complètement la surface blanche ou de la dégager plus ou moins. L'on peut également coller les bandes de papier noir par un bord au papier blanc, à un espacement de 4 cm, et n'employer qu'une ficelle en haut et une autre en bas (fig. 8).

Nous réglons les volets de papier noir de manière que le posemètre de comparaison indique successivement les différentes expositions de sa gamme et repérons les points correspondants sur le cadran du posemètre à étalonner. Il est prudent de recommencer plusieurs fois cette comparaison et de ne pas vouloir étalonner directement le cadran définitif, mais de passer comme nous l'avons préconisé plus haut par un cadran provisoire. Le cadran est dessiné à l'encre de Chine.

Le mode d'étalonnage que nous venons de décrire convient dans tous les cas. Par contre, le procédé de report sur le calculateur ne convient qu'en général. Dans le cas du calculateur prélevé sur un posemètre

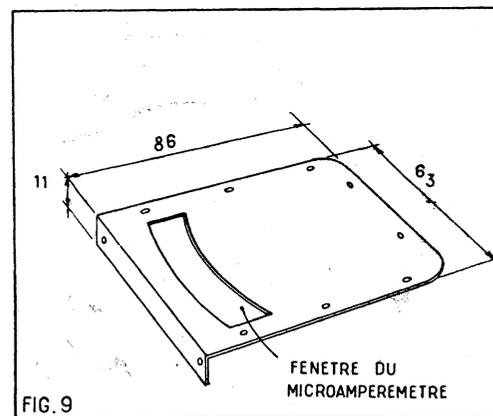


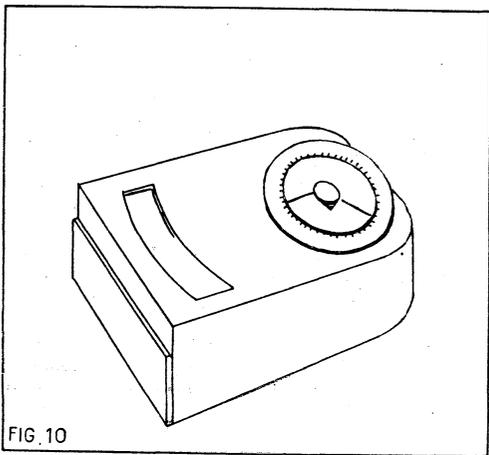
FIG. 9

FIG. 9. — Le dessus du posemètre. La position et les dimensions sont à déterminer en fonction de celles du microampèremètre. La glace du microampèremètre est fixée à la cire à cacheter.

Etoile, il nous a fallu y apporter un léger remaniement. Comme précédemment, nous réglons la surface réfléchissante de manière que le posemètre de comparaison indique $F/8$ au $1/50$, la sensibilité étant réglée sur 17/10 DIN. Nous réglons le calculateur sur la même sensibilité et amenons les échelles des diaphragmes et des temps de pose à coïncider pour $f : 8$ et $1/50$. Sur la pièce centrale du calculateur nous soudons un tronçon de fil cuivre de 15/10 mm ou une languette de même métal, de sorte qu'il constitue un index orienté sur la case des deux disques mobiles indiquant respectivement $f : 8$ et $1/50$. La partie centrale du calculateur étant fixe, cet index est fixe

également. Soit par suite du traitement chimique qu'il a subi, soit par la nature de son alliage, cette pièce centrale se prête difficilement à la soudure et nous avons été amenés à la remplacer par une autre de même forme et mêmes dimensions, taillée dans du laiton de 6/10 mm.

Selon qu'il s'agit du calculateur Etoile ou d'un autre type de principe analogue, l'étalonnage du cadran du galvanomètre se fera en temps de pose ou en diaphragmes. Rappelons que ces calculateurs sont conçus comme suit. Un disque moleté porte l'échelle des temps de pose et doit être tourné pour la recherche du diaphragme. Un second disque porte l'échelle des diaphragmes et celles des sensibilités. Les temps de pose sont lus en regard du diaphragme choisi. La sensibilité du film est introduite dans le calculateur en faisant tourner ce disque jusqu'à amener en regard la sensibilité du film et un index fixe de la partie centrale fixe du calculateur. D'autres calculateurs ont un principe inverse et c'est l'échelle des diaphragmes qui est mobile et l'échelle des temps de pose qui est semi-fixe et liée à celle des sensibilités.



Le posemètre de notre réalisation ne saurait prétendre égaler les meilleurs modèles du commerce. Il constitue une solution économique mais non une solution perfectionnée du problème. Il ne faudrait pas en attendre de grandes performances au point de vue sensibilité car, en raison du défaut d'adaptation de la cellule et du microampèremètre, le rendement est médiocre. Ce posemètre est cependant un auxiliaire précieux pour l'amateur moyen qui ne cherche pas à réaliser des acrobaties photographiques, à photographier dans une cave, dans le métro ou dans un intérieur mal éclairé, mais qui se contente de faire de l'instantané avec un objectif 2,8 et une sensibilité du film ne dépassant pas 25/10 DIN. La qualité du matériel employé à sa réalisation fait de lui un appareil robuste que l'on n'hésitera pas à emmener partout. Son poids et son encombrement sont quelque peu supérieurs à ceux des posemètres du commerce (fig. 10).

Dans la série d'articles que nous consacrons parallèlement à la réalisation des posemètres, nos lecteurs trouveront d'autres indications plus détaillées leur permettant de construire des appareils de meilleures performances et éventuellement adaptés à des usages particuliers.

N'OUBLIEZ PAS...

en cas de règlement par mandat ou par virement postal, de préciser clairement l'objet du paiement.

Pour les Débutants :

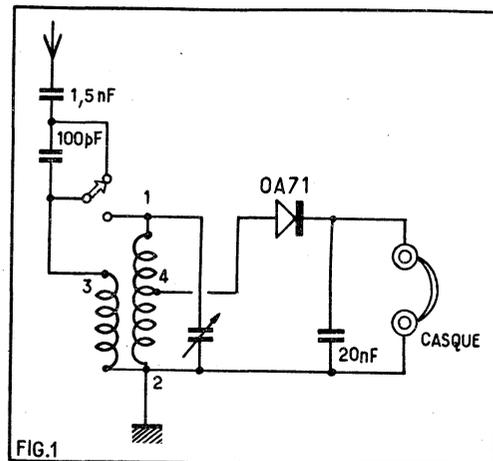
UN POSTE A CRISTAL SENSIBLE ET SÉLECTIF, ET UN AMPLIFICATEUR A UN TRANSISTOR

Lorsqu'un jeune se sent attiré par cette technique passionnante qu'est la radio, son plus cher désir est de monter son premier récepteur. Il est logique qu'il s'oriente alors vers le plus simple qui soit : le poste à cristal qui est la version moderne du récepteur à galène de la génération précédente. Cette option a deux raisons principales : la facilité de réalisation et aussi le prix de revient limité.

Avec le petit récepteur que nous vous proposons aujourd'hui, nous avons cherché à remédier à deux défauts importants qui caractérisent un grand nombre de montages de ce genre et qui sont : une sensibilité réduite et une sélectivité qui laisse à désirer. Il est évident qu'aucun étage amplificateur n'étant mis en œuvre, on ne peut prétendre accroître indéfiniment la sensibilité d'un appareil à cristal. Nous sommes cependant parvenus à un excellent résultat puisque sur la gamme GO qui est généralement la plus défavorisée, nous avons pu capter outre Paris-Inter, Radio-Luxembourg et Europe n° 1. Pour ce qui est de la sélectivité, nous avons obtenu dans la région parisienne une séparation très nette des principales stations des deux gammes PO et GO.

Pour comprendre comment une telle amélioration a été obtenue, il faut d'abord examiner les raisons pour lesquels la sélectivité d'un poste à cristal est généralement très médiocre.

Le plus souvent, on branche la diode au germanium qui assure la détection directement aux bornes du circuit d'accord, composé de la self et du condensateur variable. Or, une diode, de même qu'un détecteur à galène est doté d'une résistance relativement faible et cette résistance ainsi placée aux bornes du circuit oscillant l'amortit. Expliquons un peu ce que cela signifie. Un circuit oscillant composé d'une self et d'un condensateur possède ce que l'on appelle une fréquence de résonance, dépendant de la valeur de la self et du condensateur. Si un signal HF provenant d'un émetteur à une fréquence égale à la fréquence de résonance du circuit, il induit à ses bornes une tension maxima. Si ce circuit est de qualité, la tension induite tombe très rapidement de part et d'autre de la fréquence d'accord. Lorsqu'il en est ainsi, seule la station correspondant à la fré-



quence d'accord est audible car même s'il existe des stations travaillant sur des fréquences voisines, elles n'induisent dans l'ensemble self et condensateur qu'une tension HF négligeable. On a donc une très bonne sélectivité. Si, par contre, le circuit contient une résistance relativement importante ou si une résistance de faible valeur est placée à ses bornes, la tension tombe beaucoup plus lentement de part et d'autre de la fréquence de résonance. Toutes les stations comprises dans la bande de fréquence située aux alentours de celle de résonance sont alors captées, ce qui se traduit par une cacophonie.

Si nous examinons sur la figure 1 le schéma de notre poste, nous pouvons remarquer que le détecteur est branché non pas sur la totalité de la self du circuit d'accord, mais entre sa base et une prise intermédiaire, ce qui réduit considérablement l'amortissement. En réalité, la prise est effectuée sur le bobinage grandes ondes. La commutation pour passer en gamme PO consiste à placer la bobine PO en parallèle sur la bobine GO. La prise intermédiaire remplit encore son office et, de plus, les deux selfs étant en parallèle, leur résistance ohmique est plus faible que celle de la bobine PO seule, ce qui améliore encore la sélectivité sur cette gamme.

Pour la gamme GO, une autre astuce permet d'accroître encore cette qualité.

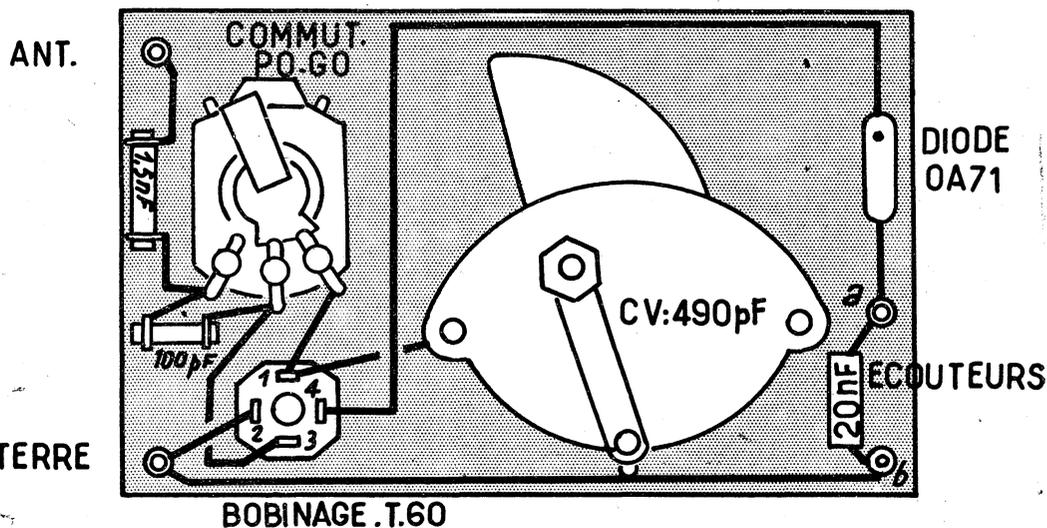


FIG.2.

VERS
POSTE A
CRISTAL

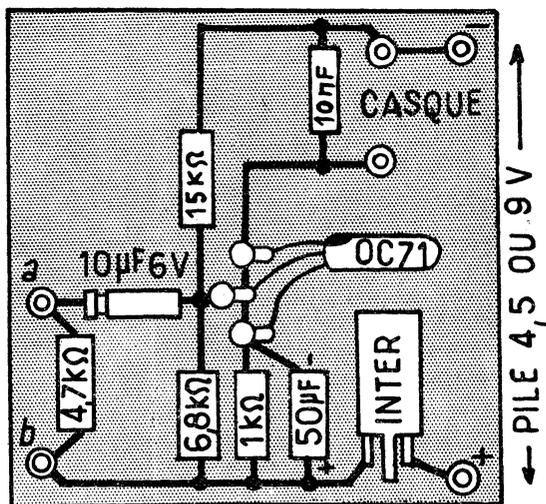


FIG. 4

Vous pouvez remarquer sur le schéma que l'antenne est reliée à travers des condensateurs à la bobine PO. Cette self étant couplée à la bobine GO fait alors office de self antenne. Grâce à ce couplage judicieusement établi, on évite l'amortissement occasionné par l'antenne et qui est au moins aussi important que celui produit par le circuit détecteur.

Dans le circuit antenne, vous pouvez remarquer deux condensateurs en série, un de 1.500 pF et l'autre de 100 pF. En position PO, ils sont tous deux en service, ce qui donne une capacité totale inférieure de peu à 100 pF. Cette valeur convient parfaitement dans ce cas où l'antenne est reliée au sommet du circuit oscillant. En position GO, le 100 pF est court-circuité et seul reste en service le 1.500 pF. Cette valeur relativement forte convient en raison du couplage entre le circuit accord et la self antenne.

Le reste du montage est classique : le signal après qu'il est détecté par la diode au germanium, agit sur un écouteur shunté par un condensateur de 20 nF.

Réalisation.

La figure 2 montre le plan de câblage de ce petit poste. Les pièces utilisées sont : un bobinage T60, un condensateur variable à diélectrique solide de 490 pF, un commutateur, une section, deux positions, une diode OA71, 4 douilles (2 pour le casque et 2 pour l'antenne et la prise de terre), un condensateur papier de 20 nF, un céramique de 1.500 pF et un céramique de 100 pF.

Toutes ces pièces sont fixées sur une petite plaque de bakélite de 2 mm d'épaisseur. Les connexions sont exécutées en fil de câblage et soudées sur les cosses auxquelles elles aboutissent. Le câblage étant très simple, nous ne pensons pas qu'il nécessite de commentaires.

Par un ampli à transistor on peut accroître la puissance.

Ceux qui auront réalisé avec succès ce petit montage pourront, pour obtenir des auditions plus puissantes, lui adjoindre un étage BF équipé d'un transistor OC71. Le schéma de cet amplificateur est donné à la figure 5.

Son entrée est constituée par une résistance de 4.700 Ω qui se branche sur le montage précédent à la place du casque. Le signal BF recueilli sur cette résistance est transmis à la base du transistor par un condensateur de 10 µF. L'alimentation générale du transistor est assurée par une

pile de 9 V. On peut aussi utiliser une pile de 4,5 V genre lampe de poche, mais la puissance dans ce dernier cas sera un peu moins importante. La tension de base du transistor est obtenue à partir de la pile d'alimentation et réduite à la valeur convenable par un point de résistances Ω (6.800 coté + 1.5000 Ω coté -).

Le circuit émetteur contient une résistance de 1.000 Ω découplée par un condensateur de 50 µF 50 V. Enfin, le casque est inséré dans le circuit collecteur. Il est shunté par un condensateur de 10 nF.

collecteur est repéré par un point rouge, viennent ensuite dans l'ordre la base et l'émetteur.

Et le collecteur d'ondes.

Pour les appareils de cette sorte, il faut nécessairement utiliser une bonne antenne et une prise de terre. Si on le peut, on établira une antenne extérieure bien isolée et aussi haute que possible. Une telle installation est surtout réalisable à la campagne. Les citadins obtiendront de bons résultats en se servant d'une conduite d'eau ou de gaz, ou encore du chauffage central. La terre sera prise sur le fil neutre de l'installation électrique. Dans ce cas, il sera prudent d'intercaler un condensateur de 0,1 µF entre la douille de la prise de courant et la borne terre du poste.

E. GENNE.

Réalisation de l'amplificateur (fig. 4).

Cet amplificateur peut être exécuté sur la même plaque de bakélite que le montage précédent, mais dans ce cas, il faut évidemment prévoir les dimensions de celle-ci en conséquence. On peut aussi le câbler sur une plaque indépendante. Les connexions de raccordement entre les deux parties

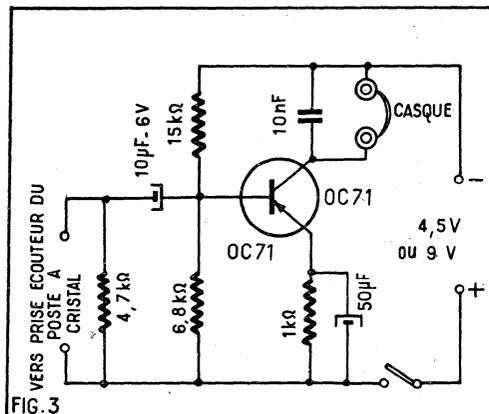


FIG. 3

(récepteur et amplificateur) devront être aussi courtes que possible.

Là encore, le câblage est très facile à réaliser, il suffit d'en suivre scrupuleusement le plan. Lors de l'utilisation, il faudra veiller à brancher la pile d'alimentation dans le bon sens, car une erreur risque de détériorer le transistor. Sur l'OC71, le

COLLECTION LES SÉLECTIONS DE " SYSTÈME D "

Numéro 61 :

TREIZE THERMOSTATS POUR TOUS USAGES

Prix : 0,60 NF

Un petit ouvrage qui vous rendra de
grands services.

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF 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.

ESSAI GRATUIT

J'ai compris

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION
grâce à
**L'ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE**

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation. Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes. Vous recevrez un matériel ultra moderne : **Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures** les plus perfectionnés qui resteront votre propriété. Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première
leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimes de 12,50 N.F. à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

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

**ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE
Radio-Télévision
11, Rue du Quatre-Septembre
PARIS (2^e)**

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e — 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.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

Paul BERCHE. *Pratique et théorie de la T.S.F.* 15^e édition 1959 refondue et modernisée par Roger A. RAFFIN. Le volume relié, format 16x24, 926 pages, 665 schémas, 1 kg. 500..... NF 55,00

R. BESSON. *Théorie et pratique de l'amplification B.F.* Un volume broché 326 pages, 230 figures, 2^e édition 1959, 400 gr. Prix NF 13,50

JEAN BRUN. *Problèmes d'électricité et de radio-électricité* (avec solutions). Recueil de 224 problèmes, avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et les Certificats internationaux de radiotélégraphistes (1^{re} et 2^e classes) délivrés par l'Administration des P.T.T., pour l'Aviation civile et la Marine marchande. Un volume 14,5x21, 196 pages, 500 gr..... NF 15,00

Marthe DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs.* Sixième édition revue et modernisée 1959. Un volume 16x24, nombreux schémas. 250 gr... NF 6,00

Marthe DOURIAU. *La construction des petits transformateurs* (toutes leurs applications). Neuvième édition revue et augmentée 1959. Un volume 15,5x23,5 210 pages, 500 gr..... NF 9,00

Marthe DOURIAU. *Formulaire d'électronique, radio, télévision* Un volume format 11x15 cm, 178 pages, sous reliure plastique, 3^e édition 1959, 200 gr. NF 9,75

GUILBERT. *Technique de l'émission-réception sur ondes courtes.* Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. Un volume relié 276 pages, 226 figures 1959, 750 gr..... NF 27,00

P. HÉMARDINQUER. *La pratique de la stéréophonie.* LISTE DES CHAPITRES : I. - Les bases de la stéréophonie - II. - Possibilités réelles et limitation de la stéréophonie - III. - Les machines parlantes stéréophoniques - IV. - Amplification stéréophonique - V. - Les disques stéréophoniques - VI. - Les P.U. et leur emploi - VII. - La pratique des disques stéréophoniques - VIII. - Les stéréophones - IX. - Adaptation des électrophones à la stéréophonie - X. - Les magnétophones stéréophoniques - XI. - Radiophonie, stéréophonie - XII. - Haut-parleurs et stéréophonie - XIII. - Amplificateurs Hi-Fi stéréo - XIV. - Amplificateurs simples et de bonne qualité - XV. - Un amplificateur simple - XVI. - Le matériel stéréo en France. Un

volume de 160 pages 13,5x21 cm, avec de très nombreuses figures, photographies et des schémas pratiques, 1959, 300 gr. Prix NF 8,70

P. HÉMARDINQUER. *Ce qu'il faut savoir de l'enregistrement magnétique.* 151 pages, 70 figures, 1952, 200 gr..... NF 4,95

F. JÜSTER. *Pratique intégrale de la télévision,* 2^e édition revue et augmentée d'un supplément traitant des bandes U.H.F. IV et V permettant ainsi leur adaptation sur des récepteurs anciens à une seule bande. Un volume format 14,5x21, de 508 pages, avec supplément de 16 pages, 700 gr. Prix NF 25,90

Fred KLINGER. *10 montages modernes à transistors,* 72 pages, schémas, 1959, 150 gr. Prix NF 5,40

M. LEROUX. *Montages pratiques à transistors.* Un volume 168 pages, 2^e édition revue et augmentée 1959, 300 gr.... NF 7,90

Michel R. MOTTE. *Les transistors. Principes et montages.* Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques, 4^e édition 1959. Un volume broché, 140 pages. 250 gr.... NF 6,80

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique, I.* Standards et schémas, 248 pages, format 16x24 avec 250 illustrations, 1959, 450 gr..... NF 15,00

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique, II. Mise au point et dépannage.* Dans cet ouvrage, le dépannage est examiné de trois façons différentes : 1^o l'étude des pannes les plus fréquentes classées rationnellement ; 2^o les pannes analysées par étages ; 3^o le dépannage par l'image, permettant, grâce aux photographies montrant les aspects de l'image, une identification rapide. Un volume format 16x24, de 211 pages, très illustré, 1959, 600 gr..... NF 18,00

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique tome III. Equipement et mesure - Conseils aux dépanneurs - La construction des appareils de mesure,* 341 pages, 16x24, 186 figures et schémas, 1959, 650 gr..... NF 21,00

L. PÉRICONE. *Les petits montages radio.* Comment bâtir en radio. Réalisation et installation d'un récepteur à cristal de germanium. Des récepteurs à lampes, sur piles. Des récepteurs à transistors. Un cadre antiparasite simple. Un amplificateur pour votre pick-up. Un radio-contrôleur simple. La mise au point de vos montages. Un volume format 15x24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr..... NF 7,80

L. PÉRICONE. *Les appareils de mesures en radio.* Cet ouvrage essentiellement pratique, fournit toutes indications nécessaires pour monter et étalonner soi-même : des radio-contrôleurs - Générateur haute fréquence - Lampemètre - Voltmètre électronique - Ohmmètre électronique - Signal-Tracer - Pont de mesures de précision - Générateur basse fréquence - Oscillographe cathodique - Mire électronique.

Des plans de montage sont donnés. Ces appareils ont été réellement montés, ils fonctionnent réellement et répondent aux besoins pratiques pour lesquels ils ont été créés et conçus. D'autres projets d'instruments sont également décrits. Un volume de 228 pages 16x24 cm, avec 192 figures. A la librairie NF 11,70 Franco NF 12,50

J. POUCHER. *L'Installation des antennes de télévision.* Préface et compléments par Maurice LORACH. Livre pratique réalisé dans un esprit professionnel à l'usage des installateurs et des radio-électriciens. Ouvrage complet, 115 pages, abondamment illustré, 250 gr..... NF 8,50

Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire.* Un volume 14,5x21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 700 gr.. NF 20,00

Roger A. RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur.* Un volume 16x24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1 kg 100. NF 35,00

H. SCHREIBER. *Guide mondial des transistors.* Cet ouvrage présente : 1^o les caractéristiques homogènes de tous les types de transistors fabriqués en Europe (y compris l'U.R.S.S.) et aux Etats-Unis et classés dans l'ordre alphanumérique ; 2^o les types de remplacement possédant des caractéristiques équivalentes ; 3^o les tableaux par fonctions facilitant le choix des modèles à adopter. Une brochure format 22x15,5, 54 pages, 1959, 150 gr..... NF 5,40

W. SOROKINE. *Schémathèque 59. RADIO ET TELEVISION.* Un bel album de 64 pages, format 27,5x21,5, 250 gr.... NF 9,00

H.-M. VEAUX. *Radio-électricité générale - Circuits - Lignes - Antennes - Propagation - Hyperfréquences.* A l'usage des ingénieurs, agents techniques et étudiants. Un volume 16x25, 424 pages, 424 figures, 750 gr. NF 35,00

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 au tableau ci-dessous.

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 0.50 NF ; 100 à 200 gr. 0.70 NF ; 200 à 300 gr. 0.85 NF ; 300 à 500 gr. 1.15 NF ; 500 à 1.000 gr. 1.60 NF ; 1.000 à 1.500 gr. 2.05 NF ; 1.500 à 2.000 gr. 2.50 NF ; 2.000 à 2.500 gr. 2.95 NF ; 2.500 à 3.000 gr. 3.40 NF.

ETRANGER : 0.20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 0.10 NF. Recommandation obligatoire en plus : 0.60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.

Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

NAISSANCE DES TUBES-IMAGE POUR TÉLÉVISEUR A L'USINE LA RADIOTECHNIQUE DE DREUX

Le centre industriel de la Société la RADIO-TECHNIQUE édifié à quelques kilomètres de Dreux, comporte deux usines construites sur un terrain de 15 hectares, le long de la route nationale n° 12 (Paris-Brest), entre deux voies ferrées : Dreux-Evreux et Paris-Granville.

Un embranchement dessert les deux ensembles.

Une des usines produit des récepteurs de télévision. L'autre, celle qui nous intéresse spécialement aujourd'hui, des tubes à rayons cathodiques ou « tubes-image » pour les récepteurs de télévision. Sa capacité de production pourrait éventuellement atteindre huit cent mille tubes par an, alors que la capacité d'absorption du marché français ne dépasse guère cinq cent mille. Aussi la RADIOTECHNIQUE exporte-t-elle une fraction considérable de sa production. Plus de deux cent mille tubes ont été expédiés à l'étranger au cours de l'année 1959.

Le groupe utilise plus de douze cents personnes, dont plus de la moitié travaille à la production des tubes-image. Un service de transport a dû être organisé pour le personnel. Sous la conduite de notre excellent camarade H. NOZIÈRES, directeur technique des usines de la RADIOTECHNIQUE, et M. BONFILS, directeur commercial, nous avons eu le privilège d'assister à la naissance des tubes-image dans l'usine de Dreux. Nous les remercions bien vivement, au nom des lecteurs de RADIO-PLANS, qui vont ainsi profiter indirectement de cette visite.

Une ville...

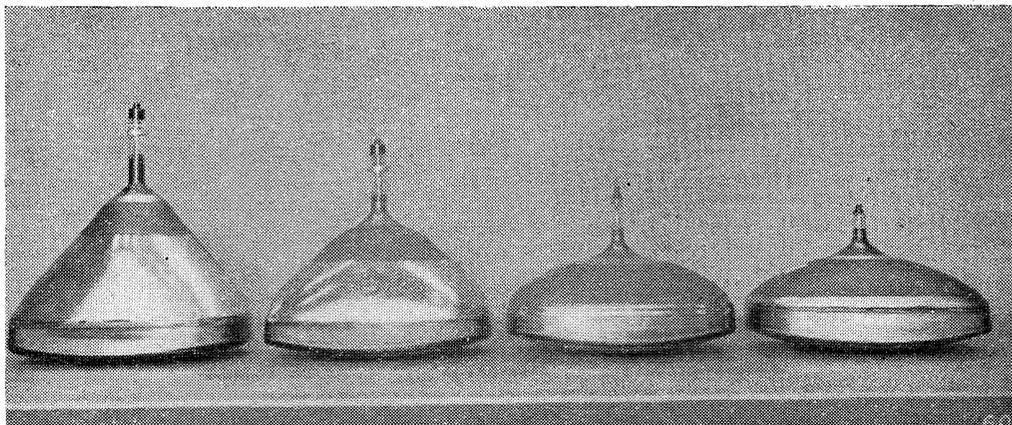
Quand la barrière d'entrée s'élève devant vous, pour vous permettre de quitter la route nationale 12 et de pénétrer ainsi dans le périmètre industriel, vous n'avez point l'impression d'entrer dans une usine, mais dans une ville.

Ce qui confirme ce sentiment c'est, qu'après avoir quitté les bâtiments du Centre d'accueil et de la cantine, après avoir traversé un immense pont qui enjambe la ligne de chemin de fer... vous entrez dans une gare en pleine activité. Des wagons, poussés par des tracteurs Diesel sont déchargés. Ils amènent les ampoules de verres, contenues dans d'énormes cartons, qui deviendront bientôt les tubes-image. Ces mêmes wagons, seront rechargés et emporteront dans l'Europe entière des tubes « image » fabriqués et des téléviseurs.

Devant nous, un immense hall de stockage est en construction. Nous sommes donc dans une ville bien vivante, puisqu'elle se développe. Et ce qui renforce cette idée c'est l'absence des hautes cheminées, le cadre agreste d'un jardin, l'harmonie des lignes architecturales.

Peu de choses, en somme.

Aux yeux du profane, l'énorme ampoule de verre que livre la Société Sovirel est assez peu différente du tube à rayons cathodiques complètement terminé. En apparence, on s'est contenté de déposer un écran translucide sur la face avant et de garnir le col d'un « canon » à électrons et d'un culot. L'intérieur du tube a été



De gauche à droite : 70° M W 53. 22. 90° A W 53. 80. 110° A W 53. 88. col normal
110° A W 53. 89. col court.

recouvert d'une pellicule brillante d'aluminium et l'extérieur d'une couche mate de graphite. Et cependant... pour accomplir cette métamorphose, il faut les énormes installations que nous allons visiter, des soins vigilants, ne se relâchant pas une seule minute sur les vingt-quatre heures d'un cycle de travail (car l'usine ne s'arrête jamais... et ne peut pas s'arrêter), la collaboration d'un grand nombre de travailleurs, depuis l'ingénieur jusqu'au manoeuvre, en passant par les agents techniques et les ouvriers spécialisés... les chimistes, les physiciens.

En réalité, cette usine est un géant dont l'appétit insatiable se nourrit de millions de kilowatts et de centaines de milliers de mètres cubes de gaz... Les renseignements statistiques sont toujours ennuyeux. Nous ne voulons pas en abuser. Il nous semble toutefois nécessaire, ici, de

donner des précisions, parce que les chiffres permettront à nos lecteurs de voir la fabrication des tubes à rayons cathodiques sous un nouvel éclairage.

La consommation annuelle de l'usine de Dreux s'établit comme suit :

Électricité.....	7.588.000 kWh
Gaz de ville.....	275.000 m ³
Azote.....	170.000 m ³
Oxygène.....	40.000 m ³
Hydrogène.....	20.000 m ³
Gaz mixte.....	7.200 m ³
Acétylène.....	728 m ³

Ces chiffres, assez éloquentes, ne sont qu'un aspect de la réalité. Il faudrait encore indiquer les tonnes de produits chimiques divers qui sont nécessaires.

Il semble cependant qu'il soit indispensable de dire quelques mots de la question de l'eau.

La question de l'eau.

C'est un fait bien connu que pour faire de la bonne bière, il faut pouvoir disposer d'une eau présentant certaines propriétés. Le « tweed » d'Écosse... ainsi, d'ailleurs, que le whisky, ne doivent leur réputation mondiale qu'à la vertu de l'eau des montagnes écossaises. Tout le monde sait cela. Mais ce qui est une nécessité pour la bière, le tweed ou le whisky... l'est également pour les tubes-image. Il est impossible de faire de bons tubes avec une eau quelconque. Le premier point est donc de rechercher de l'eau d'une qualité convenable et en quantité suffisante. L'usine de Dreux est entourée d'étangs et l'Eure passe à portée de la main. Mais cette eau est, tout au plus, bonne pour les truites... Il a donc fallu chercher. Ce n'est qu'à une profondeur d'environ quarante mètres que fut découverte une nappe d'eau assez pure. Deux puits fournissent en moyenne, l'un un débit horaire de cinquante mètres cubes, l'autre de cent.

Cette eau, bactériologiquement vierge, n'est pas chimiquement pure. Elle est chargée de sels minéraux nombreux, et, en particulier, de calcaires. Il est indispensable de l'en débarrasser. Jadis, la seule méthode connue était la distillation. Mais

à quel prix pourrait-on distiller cent cinquante mètres cubes à l'heure, c'est-à-dire plus de deux mètres cubes à la minute ?

Et puis une seule distillation ne serait pas suffisante ! C'est la mesure de la résistivité qui permet d'apprécier la pureté de l'eau. Or, une eau distillée avec de minutieuses précautions présente une résistivité de 0,5 MΩ/cm. Il faut ici arriver à la valeur énorme de 10 MΩ/cm. Le procédé industriel qui permet d'atteindre cela est l'échange d'ions. L'eau passe dans des colonnes chargées d'une résine spéciale et, après diverses opérations, abandonne pratiquement tous les minéraux qu'elle portait en solution.

L'usine utilise trois appareils, hauts comme des tours moyenâgeuses dont l'un est en service, le second prêt à servir et le troisième en cours de régénération. Un contrôle continu de la pureté s'inscrit sur des graphiques. En cas de défaillance, d'un élément quelconque, l'alerte est immédiatement donnée.

Les eaux usées.

Plus de deux mètres cubes à la minute, cela fait déjà une jolie rivière. Que devien-

nent les eaux usées, chargées de silicates de chlorures et d'une quantité de produits de la plus haute nocivité ? Il ne peut être question de rejeter purement et simplement tout cela à la rivière, car les truites de l'Eure n'y résisteraient pas... A juste titre, la Société des pêcheurs pousserait des hauts cris.

Les eaux usées sont traitées chimiquement de manière à ramener leur « pH » (ou acidité potentielle) à la valeur normale. Elles sont ensuite évacuées dans un lac de décantation de plus de mille mètres cubes où les dernières traces nocives se décantent avant d'être versées dans la rivière. Alors, les truites s'en trouvent fort bien.

Hydrothérapie.

En sortant du majestueux hall de conditionnement d'eau, on pénètre dans la salle de lavage des ampoules. C'est là le véritable début de la chaîne de fabrication.

Venant directement de la verrerie, les énormes ampoules arrivent dans leur cartonnage. Elles semblent méticuleusement propres. Même avec le secours d'une loupe et d'un projecteur, il serait impossible de distinguer sur leur surface la moindre trace de saoullure.

Et pourtant ! Elles subissent d'abord un premier lavage à l'acide fluorhydrique, le plus fort des acides forts, celui dans lequel le verre lui-même se dissout. Cette opération permet d'atteindre un double but : décapage, d'une part, et d'autre part, donner à l'intérieur de l'ampoule une très légère rugosité qui amènera une adhérence plus parfaite des différents dépôts : écran, graphite, aluminium, etc.

Mais il faut ensuite éliminer jusqu'aux dernières traces d'acide. L'ampoule prend place alors sur un *manège* où les opérations de lavage et de rinçage vont se multiplier : cela n'en finit plus... Après quoi, le grand voyage va commencer.

Les balancelles ou « trois petits tours, et puis s'en vont... ».

Après avoir accomplis leurs « trois petits tours » (et même davantage) sur les manèges de lavage, les ampoules vont prendre place sur les « balancelles » du système de transport *Teleflex* et elles vont s'en aller...

Un opérateur avec un geste précis, aussi majestueux que celui d'un officiant, met en place les ampoules sur le support garni de matière plastique. Tout au long de la longue métamorphose, nous retrouverons cette même attention respectueuse du personnel pour la chose en fabrication. Et cela se conçoit facilement. Ce n'est pas sans raison que les maîtres-verriers de l'ancien régime avaient droit au blason et à la particule. Le verre est une matière noble. Le moindre choc entre deux ampoules — ou entre verre et métal blesse la matière mystérieuse. Elle est — comme disent les gens de métier — *contusionnée*. Cette blessure imperceptible se traduira peut-être par une brutale « implosion » à un stade quelconque de la fabrication. Il n'en faut pas davantage. Le poème de *Sully Prudhomme* n'est pas un produit de l'imagination créatrice, mais le résultat d'une observation :

*Le vase où meurt cette verveine
D'un coup d'éventail fut fêlé.*

L'idée d'un poète rejoint ici l'opinion surprenante des physiciens pour qui le verre n'est pas un corps solide, mais un liquide à haute viscosité, en état d'instabilité permanente.

On comprend ainsi les précautions minutieuses qui sont prises à tous les stades de la fabrication pour éviter aux ampoules, aussi bien les chocs mécaniques que les « chocs thermiques » (et cela — d'autant plus — que le prix d'une ampoule vierge s'élève déjà à plusieurs milliers de francs,

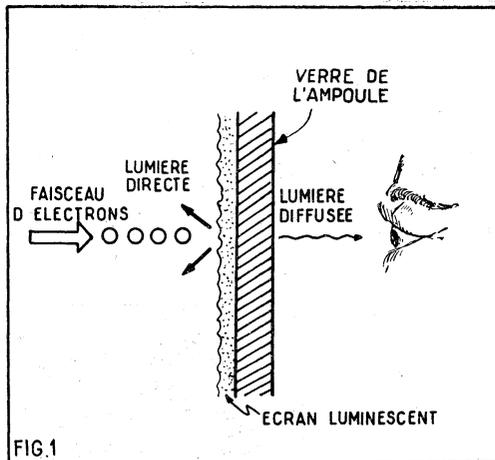


FIG. 1

FIG. 1. — C'est sur la surface interne de la couche luminescente que se produit la lumière. La plus grande partie du flux lumineux est donc perdue à l'intérieur du tube. La fraction qui vient vers l'œil du téléspectateur doit donc traverser l'épaisseur de la couche luminescente et le verre de l'ampoule.

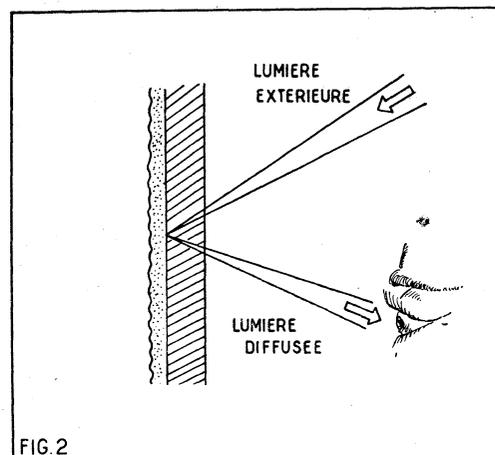


FIG. 2

FIG. 2. — Si l'écran diffuse trop facilement la lumière extérieure vers l'œil du téléspectateur, il y a une diminution de contraste apparent.

avant que la fabrication n'ait commencé). D'un souple mouvement continu, le cortège mouvant et aérien des balancelles, garnies d'ampoules miroitantes, quitte la salle de lavage.

A priori, la trajectoire semble aussi capricieuse que le tracé d'une piste algérienne. Elle monte vers le plafond, passe dans la salle voisine, par une porte de matière plastique que poussent les ampoules dans leur mouvement, descend, tourne à angle droit, vient à la hauteur de votre tête pour disparaître à nouveau. Dans l'usine de Dreux, il y a plus de trois kilomètres de ces transporteurs.

Et, si vous suiviez, avec la patience nécessaire, l'ampoule qui vient de quitter la salle de lavage, vous la verriez partir assez loin, là-bas, dans la pénombre, pour revenir ensuite vers nous et subir une opération qui se déroule à quelques mètres de son point de départ.

Or, tout cela est parfaitement logique. Ce petit voyage dans les espaces était nécessaire pour que l'ampoule soit parfaitement sèche ou bien, pour que sa température ait exactement la valeur voulue. Cette même observation se répétera tout le long de la fabrication.

L'écran.

La première opération est la fabrication de l'écran sur lequel le ballet fantastique

des électrons inscrira l'image magique de la télévision. La qualité de l'image dépend directement de la qualité de l'écran. Celui-ci est constitué par un dépôt translucide d'un mélange de poudres luminescentes. Celles-ci, de même nature que le revêtement intérieur des modernes lampes tubulaires, sont des orthosilicates cristallisés, ou des tungstates, avec, en proportion infime, mais rigoureusement contrôlées, des activateurs ou *luminogènes* qui sont l'argent, le manganèse, l'étain, etc... L'écran doit fournir une lumière « blanche ». Mais le « blanc » n'est pas une couleur, c'est une sensation qu'on éprouve en présence d'un certain nombre de composantes colorées. Aussi l'écran est-il constitué par plusieurs poudres dont chacune correspondrait à une couleur différente.

Ces poudres sont chimiquement et physiquement très sensibles. Elles ne sont pas naturellement adhérentes. Il faut cependant trouver le moyen de fixer l'écran sur le fond du tube.

La constitution de cet écran pose un grand nombre de problèmes extrêmement délicats. C'est ainsi, par exemple, que la lumière est produite par le choc des électrons sur la couche intérieure de l'ampoule. Mais le téléspectateur observe le point lumineux de l'extérieur. La lumière qui parvient jusqu'à lui doit donc traverser presque la totalité de l'épaisseur de l'écran. Celui-ci doit donc être assez mince (fig. 1).

Mais il doit être aussi assez épais pour absorber la totalité de l'énergie cinétique des électrons, sinon l'efficacité lumineuse, qui se mesure en *lumens par watt* sera faible.

Il faut encore que l'écran ne soit pas trop blanc, pas trop diffusant, sinon la lumière de l'extérieur renvoyé vers l'œil de l'observateur provoquera une diminution des contrastes apparents de l'image (fig. 2). Enfin, l'écran doit être assez bon émetteur d'électrons secondaires pour que son potentiel puisse se fixer d'une manière parfaite.

Beaucoup de ces problèmes sont résolus par l'*aluminisation* ; opération qui consiste à déposer une mince couche d'aluminium derrière l'écran, c'est-à-dire entre le canon à électrons et la matière luminescente (fig. 3).

Ce dépôt, parfaitement régulier, doit être assez épais pour être optiquement opaque et constituer un parfait miroir. Il doit être assez mince pour être traversé par les électrons du faisceau sans leur imposer une excessive perte de vitesse. On conçoit facilement que ce miroir puisse renvoyer vers le téléspectateur la lumière qui serait, sans lui, perdue à l'intérieur du tube. Ainsi, malgré le ralentissement causé aux électrons, on obtient une image plus brillante. En même temps, cette feuille conductrice, reliée à l'anode, équilibre parfaitement le potentiel de l'écran. Enfin, si son épaisseur est suffisante, le film d'aluminium arrête les ions lourds et empêche ainsi l'apparition de la « tache ionique », même en l'absence de piège à ions.

Les tubes à déviation de 110° sont, pour cette raison, prévus sans pièges à ions.

Fabrication de l'écran.

Le petit exposé précédent permet de comprendre que la fabrication de l'écran est une opération extraordinairement délicate.

Jadis on badigeonnait le fond de l'ampoule au moyen d'un pinceau. Le résultat était désastreux. Un peu plus tard, on opérait par « poudrage », en entraînant la poudre luminescente au moyen d'un jet d'air. C'était mieux, mais encore bien loin de la perfection, parce que tout dépendait de l'habileté de l'opératrice.

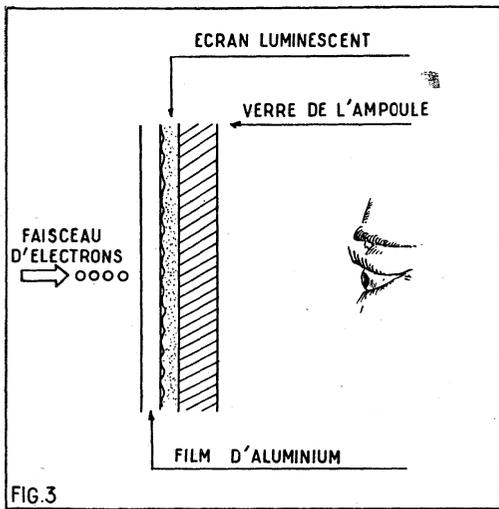


FIG. 3

FIG. 3. — Si la surface interne de l'écran est doublée d'un miroir d'aluminium, la lumière produite à l'intérieur du tube est renvoyée vers l'avant. Mais il faut que le faisceau d'électrons traverse le film de métal sans trop perdre d'énergie cinétique.

Aujourd'hui, on fabrique des écrans rigoureusement identiques par *sédimentation*. C'est, en principe, très simple. La poudre lumineuse est mise en suspension dans un liquide. Comme elle n'est pas soluble, elle *sédimente*, c'est-à-dire qu'elle se dépose. Il suffit alors de décanter le liquide en respectant le dépôt formé sur le fond de l'ampoule (fig. 4).

En pratique, c'est terriblement compliqué et le succès de l'opération dépend d'une multitude de facteurs qu'il faut respecter. C'est ainsi, par exemple, que l'atmosphère de l'immense salle de sédimentation doit être rigoureusement conditionnée. La température y est maintenue constante, en été comme en hiver, à moins de 5 degrés près. Le taux d'humidité y est également contrôlé et réglé. L'air, légèrement surpressé, est donc constamment traité par des souffleries pour éliminer les poussières, maintenir le degré hydrométrique. Il est automatiquement réfrigéré en été et réchauffé en hiver.

La sédimentation s'effectue encore sur un « manège », c'est-à-dire un dispositif rotatif où prennent place un certain nombre d'ampoules. La durée d'un tour, corres-

pond à une vingtaine de minutes pour la sédimentation complète.

pond à une vingtaine de minutes pour la sédimentation complète.

A l'entrée, le tube maintenu par une ventouse, reçoit une quantité déterminée d'eau ultra-pure, puis une solution de silicates et, enfin, la suspension des poudres lumineuses. Pour que la sédimentation soit régulière, il faut que le manège tourne sans la plus petite vibration, d'une manière rigoureusement continue.

S'il en était autrement, le dépôt irrégulier, prendrait l'aspect ondulé du sable sur les grèves. Le moindre choc peut compromettre la fabrication de tous les tubes en instance de sédimentation. Pendant les dernières minutes du parcours, par l'action de cames, le tube s'incline sans que la moindre ride apparaisse à la surface du liquide qu'il contient et se vide lentement. L'écran, aussi fragile que le colori d'une aile de papillon, est formé.

L'opérateur du manège détache le tube de la ventouse et le met en place sur une balancelle du « Teleflex ». Et, de nouveau, le tube part dans un immense hall et, après un long parcours, reviendra presque à son point de départ. A ce moment-là l'écran sera sec, mais il aura conservé la même fragilité.

Aluminisation.

Il faut maintenant mettre en place le « miroir » d'aluminium dont il a été question plus haut. Il s'agit encore, en dépit des apparences d'une opération extrêmement délicate.

Après séchage, l'écran paraît parfaitement lisse. Mais si nous pouvions en examiner la coupe au microscope, nous observerions l'aspect représenté sur la figure 5. Pour obtenir le dépôt de métal, on en provoque l'évaporation sous vide. Le dépôt métallique s'effectuerait alors comme le montre la figure 5. *Ce ne serait pas un miroir.* Or, il nous faut obtenir un miroir...

Nous n'arriverons à ce résultat que si le métal est déposé sur un support *parfaitement plan*. Il faut donc maintenant fabriquer ce support. Pour cela, on va de nouveau mouiller l'écran. Cette opération, un peu étrange, puisqu'elle suit le « séchage », est destinée à combler les interstices microscopiques qui séparent les gains lumineux par un film régulier d'eau. Celui-ci se maintiendra parfait par le phénomène de la *tension superficielle*. La quantité d'eau à introduire est naturellement extrêmement critique...

La couche d'eau étant constituée, on pulvérise dans le tube une « laque » spéciale dissoute dans un solvant organique. En

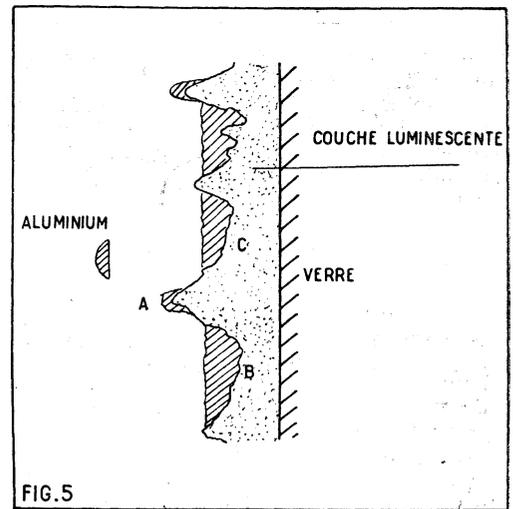


FIG. 5

FIG. 5. — L'écran ne constitue pas une couche régulière. L'évaporation d'aluminium ne produirait pas un miroir.

somme, il s'agit d'une sorte de peinture cellulosique que les spécialistes nomment la « lucite » (fig. 6).

Il va sans dire que cette substance doit être détruite par la suite quand le miroir d'aluminium sera formé. Cette laque est de même nature que la nitro-cellulose, qui peut se détruire elle-même, sans produire le moindre résidu solide.

Après le laquage, le futur tube-image s'en va, une fois encore, faire un petit tour en balancelle...

A la sortie, il prendra, de nouveau, place sur un « manège ». Mais cette fois, il s'agit de déposer le miroir d'aluminium. Le tube est mis en relation avec un ensemble comportant une pompe à palette, en série avec une pompe à vapeur d'huile de silicone. Il s'agit d'obtenir très rapidement un vide de l'ordre du cent millième de millimètre de mercure. Dans le col du tube est disposé un support obturateur comportant un filament de tungstène sur lequel a été placé un petit « boudin » de fil d'aluminium ultra-pur. Et le manège tourne lentement. Une certaine position correspond au préchauffage de l'aluminium, puis un peu plus loin l'évaporation se produit et la surface intérieure du tube se recouvre d'une mince pellicule argentée. Ce revêtement métallique sera en relation avec l'anode accélératrice. Pour que le contact soit plus parfait, l'intérieur de l'ampoule a été préalablement recouverte « d'aquadag » — c'est-à-dire d'une couche de graphite colloïdal, particulièrement autour de l'endroit où s'effectue l'arrivée de la « très haute tension ».

L'épaisseur et l'uniformité du miroir d'aluminium sont vérifiées de l'extérieur, au moyen d'un dispositif basé sur l'existence des courants de Foucault. Il suffit d'appliquer le « palpeur » sur la surface de verre extérieure et de lire l'épaisseur du dépôt sur le cadran d'un appareil.

Avant de recevoir le canon à électron, le tube subit une cuisson, dans un tunnel, de manière à détruire la couche de « lucite » et à donner à l'écran la texture moléculaire nécessaire.

Vérifications.

Nous avons passé sous silence les nombreuses vérifications que doit subir l'écran avant d'être définitivement agréé. On utilise pour cela, des lumières spéciales et des éclairages particuliers. Les contrôleurs sont d'une étonnante sévérité. Il faut regarder de très près les tubes « refusés » pour distinguer le défaut. Cela peut être un minuscule point noir, une légère décoloration de

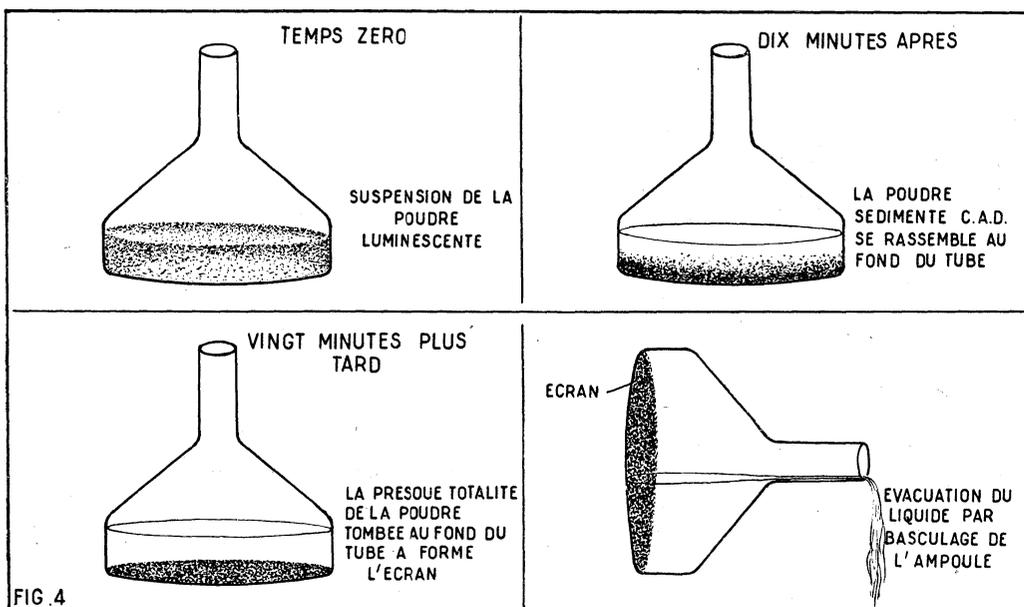


FIG. 4

la surface d'écran, une érosion imperceptible de la surface de verre...

Le défaut est cerné d'un trait rouge de crayon gras et le tube est enlevé de la chaîne. Il sera débarrassé de l'écran et reprendra le cycle à son début, après un lavage sévère.

Le canon à électrons.

Les différentes et nombreuses pièces qui constituent le canon à électrons doivent être assemblées avec une précision de mécanique chronométrique. L'architecture de l'ensemble est maintenue par des bâtonnets de verre fritté. On employait naguère du verre fondu. Le verre fritté — qui est un aggloméré de poudre de verre — a les apparences d'une céramique. Il a l'avantage de ne pas se déformer.

Là encore, la plus grande propreté est indispensable. La moindre trace de matière sur une anode devient un piège à molécules de gaz... Plus tard, ces molécules se libéreraient dans l'ampoule et compromettraient le fonctionnement. L'assemblage est confié à des ouvriers qui travaillent avec des gants blancs et, malgré que l'atmosphère soit conditionnée, sous des auvents protecteurs pour éviter la chute des poussières.

En partant des pièces détachées : cathodes, cylindre de Wehnelt, anodes diverses, on voit peu à peu se former l'édifice précis et compliqué. L'ensemble prend place dans un tube de verre qui portera le culot et le « queusot » : tube de verre par lequel s'effectuera le pompage.

Enfin, couronné par un anneau contenant un alliage de baryum qui s'appelle le « getter » (en français, fixateur) et dont le rôle sera expliqué plus loin, le tube de verre contenant le canon à électrons est soudé à l'ampoule par le moyen d'une machine automatique.

Four tunnel.

Maintenant, l'apparence est presque celle d'un tube terminé. Il s'en faut cependant de beaucoup. Il faut, d'abord, effectuer un dégazage des électrodes et faire un vide aussi parfait que possible.

Tout cela va s'effectuer au cours d'un long périple dans un four tunnel dont le développement représente plusieurs dizaines de mètres. C'est, encore, une sorte de long manège constitué par deux parties droites raccordées par un demi-cercle.

Chaque tube est monté sur un élément mobile qui constitue une véritable usine à faire le vide, et qui comporte une pompe à palette pour le vide préliminaire, une pompe à diffusion, à vapeur d'huile de silicone et une pompe à eau de refroidissement.

Un anneau comportant quelques spires est placé sur le col du tube. Cette bobine alimentée par des courants de haute fréquence chauffera au rouge les électrodes du tube pour en assurer le dégazage, quand le moment sera venu.

Elle provoquera également l'évaporation du « getter » de baryum. Cette opération agit physiquement en améliorant le degré de vide, puisque la présence de la vapeur métallique accélère le travail de la pompe moléculaire. Elle agit aussi chimiquement parce que le baryum, très actif, fixe les molécules gazeuses et, en particulier, l'oxygène.

Le vide doit ici atteindre au moins le millionième de millimètre de mercure. On voit ainsi disparaître un à un les tubes dans le tunnel. On peut, cependant, suivre

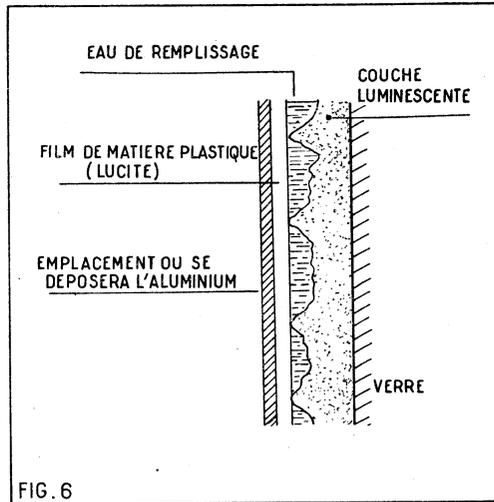


FIG. 6

FIG. 6. — Les « pores » de l'écran luminescent seront d'abord comblés par de l'eau. Sur la surface ainsi parfaitement égalisée on déposera le film de « lucite », lequel, à son tour, supportera la pellicule d'aluminium de quelques microns d'épaisseur. Par la suite, l'eau et la « lucite » seront éliminées. De gauche à droite : a) Le tube d'hier miniwatt 53-22-70° ;

b) Le tube d'aujourd'hui miniwatt AW 53-80-90° et les deux tubes de demain AW 53-88-110° (col normal), AW 53-89-110° (col court).

Notons toutefois qu'il n'existe pas encore de tube amplificateur assez puissant pour assurer en 819 lignes le balayage des tubes 110°.

leur évolution de l'extérieur. Des panneaux latéraux, garnis d'appareils de mesures, permettent de contrôler toutes les opérations. La régulation est entièrement automatique. Toute l'histoire s'inscrit sur les bandes qui garnissent des appareils enregistreurs. Toute anomalie est signalée par l'allumage d'une lampe d'alarme.

La variation de température, tout le long du trajet, doit être réglée avec la plus extrême précision. Elle doit croître régulièrement, atteindre quelques centaines de degrés, puis redescendre avec la même régularité.

Quand le tube sortira du tunnel, il sera presque terminé : le queusot aura été coupé et soudé. Il faudra, cependant, que la cathode soit encore « traitée ».

Le dernier voyage.

Les tubes-image, comme la plupart des tubes électroniques sont équipés d'une cathode à oxydes. Pour acquérir la propriété d'émettre un flot généreux d'électrons, celle-ci doit subir une activation. Ce traitement consiste à chauffer la cathode au-dessus de la température normale de fonctionnement en appliquant des tensions convenables sur les électrodes. Le courant électronique s'accroît, la cathode s'active. On réduit alors la température.

Tout cela va s'effectuer pendant le dernier voyage, au cours duquel les tensions nécessaires seront apportées par des contacts. Parmi ces tensions, certaines dépassent largement les limites normalement fixées par le constructeur. Si un tube doit fonctionner sous 17 kV, il faut, qu'en réalité, il puisse en supporter davantage. Il en résulte que des « claquages » se produisent. Mais ceux-ci, sont, en réalité, voulus. Les décharges éclatent, en particulier, chaque fois qu'une électrode porte une poussière... Mais la décharge a pour effet de vaporiser cette poussière.

Ainsi, tandis que le long des couloirs passe au-dessus de vos têtes le cortège des balancelles, on entend de brusques crépitements, accompagnés de lueurs bleutées.

Les essais.

Chaque tube fabriqué doit passer par une table d'essais. C'est encore une merveille d'automatisme. Le tube est, d'abord, mis en position de préchauffage pour que la cathode soit portée à la température voulue. Différentes vérifications sont effectuées successivement. Des lampes s'allument, en même temps que se mobilisent des appareils de mercure. Toute anomalie est immédiatement signalée.

Le tube est ensuite placé sur la table d'essai proprement dite. Celle-ci se renverse de manière que la mise en place du tube soit faite instantanément, sans que l'opérateur ait à bouger de sa position. Le branchement étant effectué, en quelques secondes, un nouveau renversement se produit et l'opérateur a sous les yeux l'écran illuminé par le balayage, et les appareils de mesure qui contrôlent le fonctionnement.

Brillance de l'écran, finesse du spot, sensibilité de déviation, intensité de faisceau, tension de coupure... tout cela est noté en un clin d'œil.

Certains tubes, prélevés dans la fabrication, subissent des essais plus complets au moyen d'un générateur « monoscope » analogue à la mire de finesse utilisée par la R. T. F.

Après avoir franchi ce dernier barrage, le tube est « bon pour le service ». Il ira retrouver le carton d'emballage, dans lequel il était arrivé sous forme d'une ampoule de verre, où il dormira, en attendant de s'en aller vers sa destinée.

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10 à 50 NF ou exceptionnellement davantage.

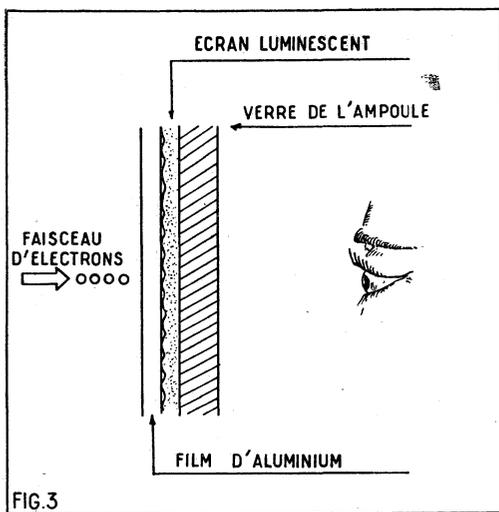


FIG. 3

FIG. 3. — Si la surface interne de l'écran est doublée d'un miroir d'aluminium, la lumière produite à l'intérieur du tube est renvoyée vers l'avant. Mais il faut que le faisceau d'électrons traverse le film de métal sans trop perdre d'énergie cinétique.

Aujourd'hui, on fabrique des écrans rigoureusement identiques par *sédimentation*. C'est, en principe, très simple. La poudre lumineuse est mise en suspension dans un liquide. Comme elle n'est pas soluble, elle *sédimente*, c'est-à-dire qu'elle se dépose. Il suffit alors de décanter le liquide en respectant le dépôt formé sur le fond de l'ampoule (fig. 4).

En pratique, c'est terriblement compliqué et le succès de l'opération dépend d'une multitude de facteurs qu'il faut respecter. C'est ainsi, par exemple, que l'atmosphère de l'immense salle de sédimentation doit être rigoureusement conditionnée. La température y est maintenue constante, en été comme en hiver, à moins de 5 degrés près. Le taux d'humidité y est également contrôlé et réglé. L'air, légèrement surpressé, est donc constamment traité par des souffleries pour éliminer les poussières, maintenir le degré hydrométrique. Il est automatiquement réfrigéré en été et réchauffé en hiver.

La sédimentation s'effectue encore sur un « manège », c'est-à-dire un dispositif rotatif où prennent place un certain nombre d'ampoules. La durée d'un tour, corres-

FIG. 4. — Principe de la fabrication de l'écran par sédimentation.

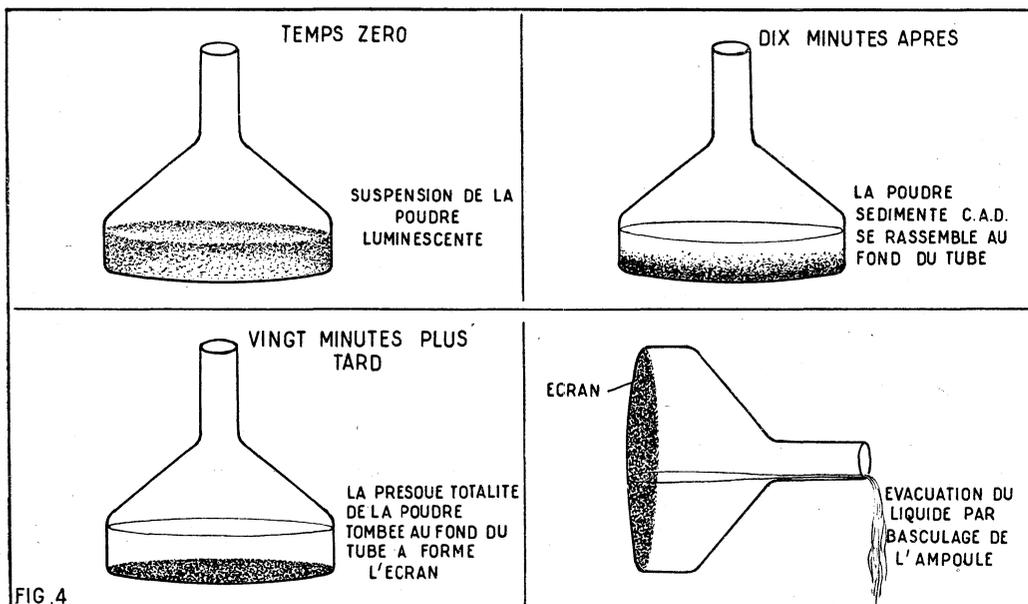


FIG. 4

pond à une vingtaine de minutes pour la sédimentation complète.

A l'entrée, le tube maintenu par une ventouse, reçoit une quantité déterminée d'eau ultra-pure, puis une solution de silicates et, enfin, la suspension des poudres lumineuses. Pour que la sédimentation soit régulière, il faut que le manège tourne sans la plus petite vibration, d'une manière rigoureusement continue.

S'il en était autrement, le dépôt irrégulier, prendrait l'aspect ondulé du sable sur les grèves. Le moindre choc peut compromettre la fabrication de tous les tubes en instance de sédimentation. Pendant les dernières minutes du parcours, par l'action de cames, le tube s'incline sans que la moindre ride apparaisse à la surface du liquide qu'il contient et se vide lentement. L'écran, aussi fragile que le coloré d'une aile de papillon, est formé.

L'opérateur du manège détache le tube de la ventouse et le met en place sur une balancelle du « Teleflex ». Et, de nouveau, le tube part dans un immense hall et, après un long parcours, reviendra presque à son point de départ. A ce moment-là l'écran sera sec, mais il aura conservé la même fragilité.

Aluminisation.

Il faut maintenant mettre en place le « miroir » d'aluminium dont il a été question plus haut. Il s'agit encore, en dépit des apparences d'une opération extrêmement délicate.

Après séchage, l'écran paraît parfaitement lisse. Mais si nous pouvions en examiner la coupe au microscope, nous observerions l'aspect représenté sur la figure 5. Pour obtenir le dépôt de métal, on en provoque l'évaporation sous vide. Le dépôt métallique s'effectuerait alors comme le montre la figure 5. *Ce ne serait pas un miroir.* Or, il nous faut obtenir un miroir...

Nous n'arriverons à ce résultat que si le métal est déposé sur un support *parfaitement plan*. Il faut donc maintenant fabriquer ce support. Pour cela, on va de nouveau mouiller l'écran. Cette opération, un peu étrange, puisqu'elle suit le « séchage », est destinée à combler les interstices microscopiques qui séparent les gains lumineux par un film régulier d'eau. Celui-ci se maintiendra parfait par le phénomène de la *tension superficielle*. La quantité d'eau à introduire est naturellement extrêmement critique...

La couche d'eau étant constituée, on pulvérise dans le tube une « laque » spéciale dissoute dans un solvant organique. En

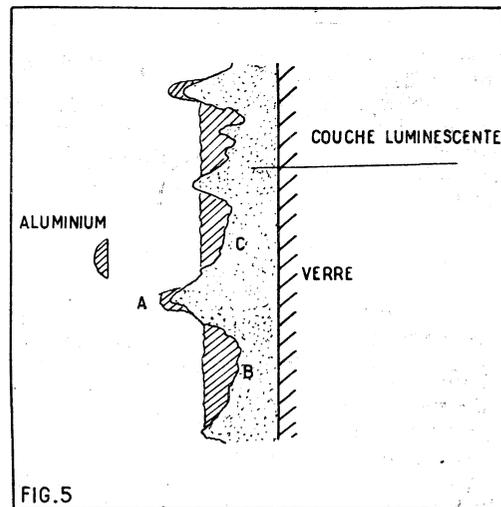


FIG. 5

FIG. 5. — L'écran ne constitue pas une couche régulière. L'évaporation d'aluminium ne produirait pas un miroir.

somme, il s'agit d'une sorte de peinture cellulosique que les spécialistes nomment la « lucite » (fig. 6).

Il va sans dire que cette substance doit être détruite par la suite quand le miroir d'aluminium sera formé. Cette laque est de même nature que la nitro-cellulose, qui peut se détruire elle-même, sans produire le moindre résidu solide.

Après le laquage, le futur tube-image s'en va, une fois encore, faire un petit tour en balancelle...

A la sortie, il prendra, de nouveau, place sur un « manège ». Mais cette fois, il s'agit de déposer le miroir d'aluminium. Le tube est mis en relation avec un ensemble comportant une pompe à palette, en série avec une pompe à vapeur d'huile de silicone. Il s'agit d'obtenir très rapidement un vide de l'ordre du cent millièdre de millimètre de mercure. Dans le col du tube est disposé un support obturateur comportant un filament de tungstène sur lequel a été placé un petit « boudin » de fil d'aluminium ultra-pur. Et le manège tourne lentement. Une certaine position correspond au préchauffage de l'aluminium, puis un peu plus loin l'évaporation se produit et la surface intérieure du tube se recouvre d'une mince pellicule argentée. Ce revêtement métallique sera en relation avec l'anode accélératrice. Pour que le contact soit plus parfait, l'intérieur de l'ampoule a été préalablement recouverte de « d'aquadag » — c'est-à-dire d'une couche de graphite colloïdal, particulièrement autour de l'endroit où s'effectue l'arrivée de la « très haute tension ».

L'épaisseur et l'uniformité du miroir d'aluminium sont vérifiées de l'extérieur, au moyen d'un dispositif basé sur l'existence des courants de Foucault. Il suffit d'appliquer le « palpeur » sur la surface de verre extérieure et de lire l'épaisseur du dépôt sur le cadran d'un appareil.

Avant de recevoir le canon à électron, le tube subit une cuisson, dans un tunnel, de manière à détruire la couche de « lucite » et à donner à l'écran la texture moléculaire nécessaire.

Vérifications.

Nous avons passé sous silence les nombreuses vérifications que doit subir l'écran avant d'être définitivement agréé. On utilise pour cela, des lumières spéciales et des éclairages particuliers. Les contrôleurs sont d'une étonnante sévérité. Il faut regarder de très près les tubes « refusés » pour distinguer le défaut. Cela peut être un minuscule point noir, une légère décoloration de

Sans aucun apprentissage RADIO, LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE

paiement D'AVANCE...

Avec une dépense minime de 24,50 NF payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

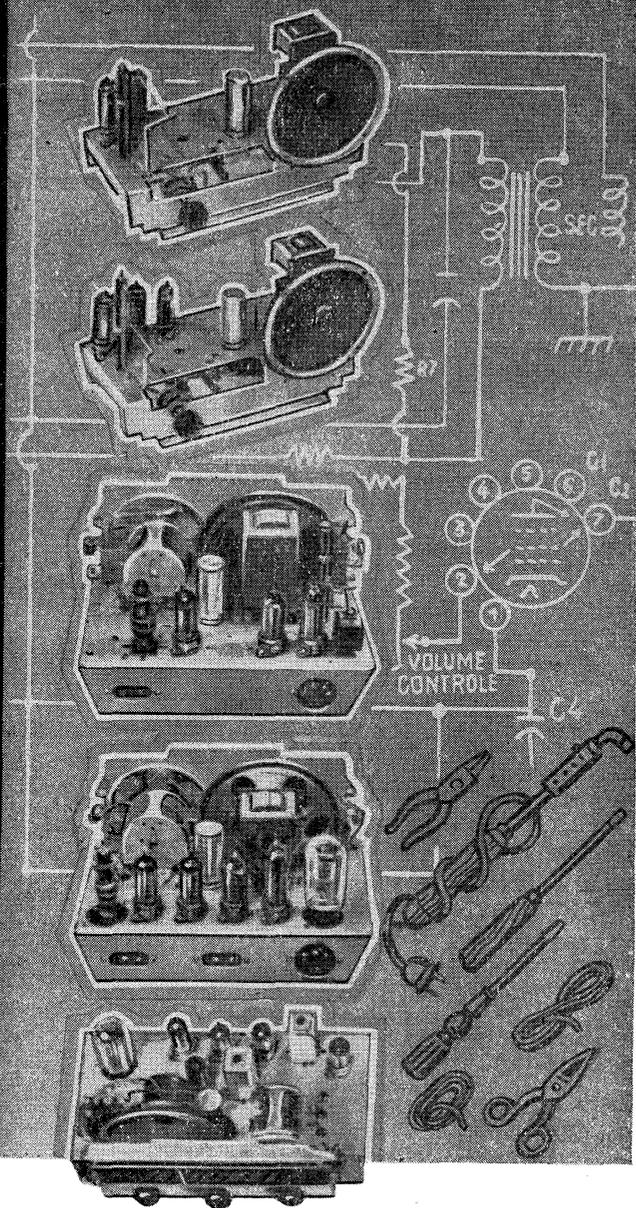
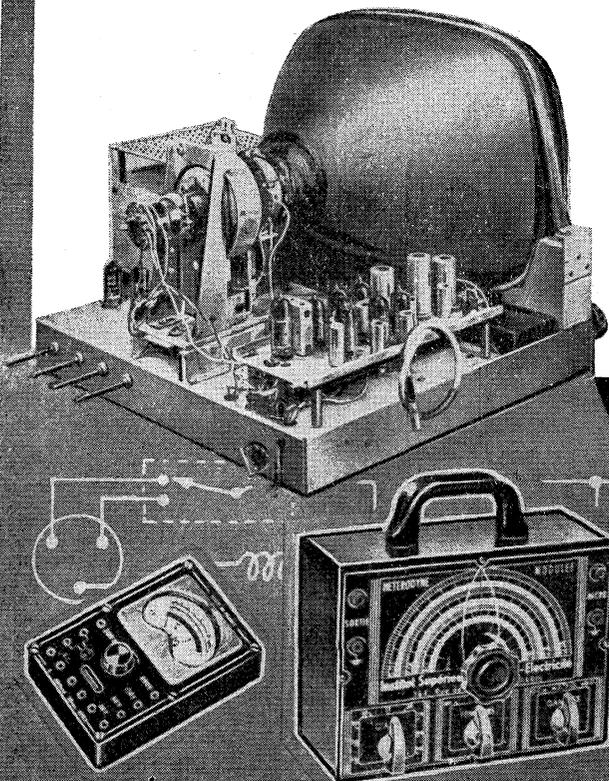
VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS, PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL, PLUS DE 500 PAGES DE COURS.

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures.

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

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

Demandez aujourd'hui même la documentation gratuite à
INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO ÉLECTRICITÉ
164, rue de l'Université - PARIS 7^e



Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR-DÉPANNEUR
en **RADIO-TÉLÉVISION**
et **ÉLECTRONIQUE**

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 7^e

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

GRANDE NOUVEAUTÉ

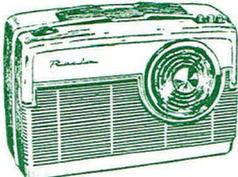
moins chère qu'en pièces détachées.

« MARCONIPHONE »



à piles 3 lampes et PUSH-PULL à 2 transistors. 2 gammes PO-GO. Coffret matière plastique. Présentation moderne. Livré avec 3 piles 1,5 V et 1 pile de 67 volts. Poignée escamotable. Dimensions: 19 cm x 14 cm x 6 cm.

Prix sensationnel : 14.900 149 NF
Franco, 15.850 158 NF 50

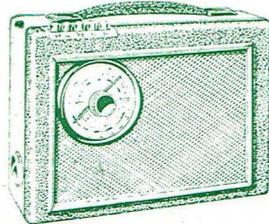


TRANSISTOR SIX

Récepteur à 6 transistors. Clavier à 3 touches. Arrêt - PO-GO. Coffret matière moulée. Dimensions : 225 x 85 x 155 mm.

Prix : 17.950.. 179 NF 50
Franco, 19.000 190 NF

LE « TRANS'HEXA »

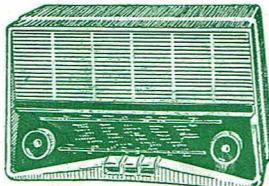


Le moins cher et le plus perfectionné des postes à transistors actuels.

Comportant 3 gammes d'ondes : GO-PO-OC.

6 transistors + 2 diodes. Prise auto et cadre incorporé. Coffret gainé grand luxe.

Prix : 24.500 245 NF
Franco, 25.780 257 NF 80

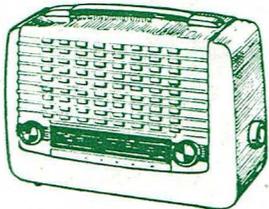


LE « MIGNON »

4 lampes. Alternatif 110-220 volts. Clavier automatique : 3 touches : 3 gammes. Cadre ferritique de 200 mm. Prise antenne OC. Haut-parleur ticonal de 10 cm. Très belle carrosserie en polystyrène crème ou deux tons - Dimensions : long. 250 ; haut. 160 ; prof. 110. Lampes : UCH81 - UBF89 - UCL82 - UY82.

Prix : 13.900 139 NF
Franco, 14.880 148 NF 80

PORTATIF PILES-SECTEUR



Importation directe U.S.A. 3 gammes : 185 m à 566 m, 1.110 m à 2.000 m, 64 m à 187,5 m. Luxueux coffret matière moulée. Un dispositif lumineux est placé sur le côté. Encombrement : 375x130x220 mm.

Prix exceptionnel : sans piles, 22.500... 225 NF
Franco, 23.950 239 NF 50

AFFAIRE SENSATIONNELLE DU MOIS



Superbe mallette tourne-disque en Fibroïne, gainerie de luxe, équipée d'une platine tourne-disque 4 vitesses, de la grande marque Transco, avec dispositif d'arrêt automatique, double saphir. Article recommandé. Prix formidable :

8.500 85 NF
Franco, 9.325.. 93 NF 25

GÉNÉRATEUR HF HETERVOC

Hétérodyne miniature pour dépannage. Comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret tôle givrée. Dimensions : 200 x 145 x 60 mm. Poids net : 1 kg. Prix : 11.950 119 NF 50
Franco, 12.800.. 128 NF
Bouchon pour 220 volts. Prix : 500 5 NF



SIGNAL GÉNÉRATEUR

Hétérodyne permettant toutes les mesures précises dans les limites de tolérance indiquées par le label. Alimentation par transformateur. Dimensions : 445 x 225 x 180 mm. Poids : 7,5 kg. Prix : 29.000.. 290 NF
Franco, 30.500.. 305 NF



GÉNÉRATEUR H.F. G.H. 12

Générateur le plus complet sous un faible volume et couvrant (sans trous) de 100 kc/s à 42 Mc/s 3 000 m à 7,15 m en 6 gammes. Chaque appareil est étalonné séparément à partir d'un standard de fréquence à quartz. Précision : 1 % pour toutes les gammes. Présenté en coffret métallique 26x20x10 cm, muni d'une poignée pour le transport.

Prix : 29.000 290 NF
Franco, 30.400 304 NF



LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL S. 4

Modèle portable, permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes. Survolteur - dévolteur incorporé. Fonctionne sur secteur alternatif de 110 à 250 volts. Présenté en coffret métallique. Muni d'une poignée. Dimensions : 435 x 255 x 100 mm. Poids : 8 kg.

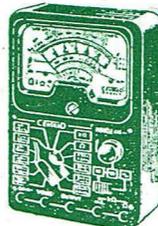
Prix : 41.270 412 NF 70
Franco, 43.180 431 NF 80



CONTROLEUR UNIVERSEL 715

à 35 sensibilités. Le contrôleur 715 mesure toutes les tensions continues et alternatives depuis 0 à 750 volts, de 0 à 3 amp. et de 0 à 2 mégohms. Résistance interne 10.000 ohms par volt. Dimensions : 100x150x45 mm. Poids nu : 550 gr.

Prix : 15.150 151 NF 50
Franco, 16.000 160 NF



MULTIMÈTRES DE PRÉCISION

Type M 40 : Contrôleur universel à 52 sensibilités, avec une résistance interne de 3.333 ohms par volt. Présenté en boîtier bakélite de 26 x 16 x 10 cm. Muni d'une poignée. Prix : 28.000 280 NF
Franco, 29.350.. 293 NF 50

Type MP 30 : Contrôleur universel à 40 sensibilités avec une résistance interne de 1.000 ohms par volt. Présenté en coffret métallique de 20 x 12 x 6 cm. Poids : 1 kg. Prix : 20.000 200 NF
Franco, 21.100 211 NF



STÉRÉOPHONIE

LE CHANGEUR « BSR MONARCH »



Automatique universel - Changeur 4 vitesses - 16-33-45-78 tours. Mélangeur. Bras de pick-up. Saphir réversible. Alimentation secteur alternatif 110 et 220 volts. Prix avec cellule piézo : 182 NF
Franco, 19.450 194 NF 50
Ce modèle peut être équipé de la nouvelle cartouche stéréophonique. Supplément : 6.600 F. 66 NF

PLATINES TOURNE-DISQUES

PATHE MARCONI MÉLODYNE

4 vitesses. Arrêt automatique 16 - 33 - 45 - 78 tours. 7.100 71 NF
Franco, 7.800... 78 NF



Changeur 45 tours Melodyne, 4 vitesses. Prix : 10.500 105 NF
Franco, 11.400 114 NF

Changeur Pathe Marconi, nouveau modèle 45 tours, 4 vitesses. Prix : 13.950 139 NF 50
Franco, 14.900 149 NF

PLATINES STAR

Modèle pour fonctionner avec une pile de 6 volts. Transistors, 4 vitesses. Prix : 11.500 115 NF
Franco, 12.300 123 NF

Modèle stéréophonique (secteur) à 4 vitesses, piézo cristal. Prix : 12.400 124 NF
Franco, 13.300 133 NF

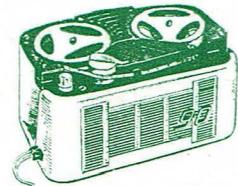
EXCEPTIONNEL. Platine Transco - 4 vitesses - arrêt automatique et double saphir. Prix : 6.200.. 62 NF
Franco, 6.900 69 NF

L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE

à la portée de tous

« L'AVIALEX »

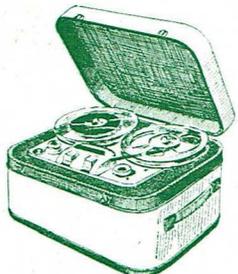
Enregistreur léger, élégant, robuste et fidèle. Multiples applications. Vitesse de défilement 9,5 cm/seconde, retour accéléré. Prise HP supplémentaire.



Livré avec bande et microphone. Poids net : 3,5 kg. Prix : 42.900 429 NF
Franco métropole, 44.700 447 NF

TÉLECTRONIC

TR2. Enregistreur de grande classe, défilement 2 vitesses 9,5 cm - 19 cm commandées par commutateur. Compte-tours incorporé. Entrées micro et PU. Fonctionne sur 110 et 220 volts. Encombrement 390x300x205 mm. Très grandes musicalité et fidélité. Livré avec microphone. Prix exceptionnel : 69.900... 699 NF



La bande 180 m, 1.680 16 NF 80
Franco l'ensemble, 74.400 744 NF

STABILISATEUR DE TENSION MAGNÉTIQUE

100 % automatique, aucune manœuvre, insensible aux variations de charge. Sans lampe. Stabilisation mieux que 90 à 140 volts à + ou - 1 %. Entrée 110-220. Sorties 115-127-220. Puissance 240 VA.

Prix : 18.500... 185 NF
Franco, 19.800.. 198 NF



COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 8 H. 30 à 12 HEURES ET DE 14 HEURES à 18 H. 30

MÉTRO BOURSE 160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2^e) Face rue St-Marc

ATTENTION!

Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-39. Pour toute commande ajouter taxe locale 2,82 %, port et emballage.