

radio plans

XXVI^e ANNÉE
PARAIT LE 1^{er} DE CHAQUE MOIS
N° 141 — JUILLET 1959

120 francs

Prix en Belgique : 18 F belges
Étranger : 144 F
en Suisse : 1,60 FS

Dans ce numéro :

La contre-réaction
dans les amplificateurs
"Push-Pull"

★

L'oscilloscope en radio

★

Le VFO - Hétérodyne

★

Réalisation d'un "Grid-Dip"

★

L'électron
dans le champ magnétique
et

LES PLANS
EN VRAIE GRANDEUR

d'un
ÉLECTROPHONE
STÉRÉOPHONIQUE

d'une
HÉTÉRODYNE H F

et de ce...

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



RETRONIK.FR

... RÉCEPTEUR MINIATURE
(dimensions : 160 x 105 x 50 mm)
A 6 TRANSISTORS + 1 DIODE
et clavier à 3 touches

AFFAIRE A PROFITER

100 Emetteurs récepteurs WALKIE-TALKIE à reconditionner, prix variant de **2 000 à 10 000 francs** vendus en magasin dans l'état où ils se trouvent.

CIRQUE-RADIO vient de se rendre acquéreur d'un stock considérable de 12.000 BOBINAGES « OREGA »

Absolument NEUFS - MODERNES et en emballage d'origine.
SERIE PILES-SECTEUR BLOC DAUPHIN « KA6C »
Piles, secteur, isocadre, 3 gammes 455 Kc : OC-PO-GO réglables. Dim. : 60x45x32 mm. Le bloc, les 2 MF « Fil de Litz », l'isocadre. L'ensemble **1.100**

BLOC DAUPHIN KA7C. Piles secteur isocadre, 3 gammes 455 Kc : OC-PO-GO-PU réglables. Dim. : 60x45x32 mm. Le bloc, les 2 MF miniature. Fil de Litz. 1 isocadre. Prix **1.200**

BLOC DAUPHIN KA9F. Piles, secteur, isocadre 4 gammes 455 Kc : OC-PO-GO-BE-PU réglables. Dim. : 60x45x32 mm. Le bloc, 2 MF miniature, Fil de Litz. 1 isocadre **1.200**

BLOC DAUPHIN ZA6C. Piles, secteur, isocadre 3 gammes 455 Kcs, OC-PO-GO-HF accordée réglable. Dim. : 85x65x40 mm. Le bloc, 2 MF miniature, Fil de Litz. 1 isocadre **1.500**

SERIE STANDARD DAUPHIN BLOC DAUPHIN CA 1-C. Standard, isocadre, 5 gammes + PU, 455 Kc : CO-PO-OC-BE1-BE2-PU réglables. Dimens. : 65x65x35 mm. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz. 1 isocadre. L'ensemble **1.350**

BLOC DAUPHIN CA7-C. Standard, isocadre, 3 gammes + PU, 455 Kcs : OC-PO-GO-PU réglables. Dim. : 65x45x35 mm. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz. 1 isocadre **1.100**

BLOC DAUPHIN CA9-R. Standard pour cadre à air, 4 gammes + PU, 455 Kcs : OC-PO-GO-BE-PU réglables. Dim. : 65x45x35 mm. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz, le cadre à air **1.200**

B L O C DAUPHIN CX9-U. Standard, isocadre HF accordée 4 gammes + PU 455 Kcs : OC-PO-GO-BE-PU réglables. Dim. 100x65x40 mm. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz, 1 isocadre **1.650**

BLOCS A CLAVIERS
B L O C PHG8US CU3-R. Standard, 5 gammes, 7 claviers dont 1 arrêt + 1 PU +55 Kc réglable : OC-BE-PO-CO-PU **1.750**

1 gamme chalutier. Fonctionne avec cadre à air. Larg. : 125, prof. : 70, épais. : 30 mm. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz, 1 cadre à air. L'ensemble **1.750**

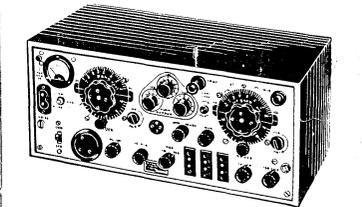
BLOC HERMES CM7. Standard, 3 gammes, 6 claviers dont 1 arrêt + PU, 455 Kcs, réglables : OC-PO-GO-PU. Fonctionne avec antenne normale. Larg. : 160, prof. clavier compris : 150, épais. : 45 mm. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz **1.500**

BLOC HERMES CM7-U. Mêmes caractéristiques que le « CM7 » mais fonctionne avec isocadre ou antenne. Le bloc, 2 MF miniature fil de Litz, 1 isocadre **1.700**

IMPORTANT ! Tous ces bobinages livrés en emballage d'origine avec schémas de montage seront également livrés par :
● 5 ensembles assortis ou de même type. Remise 15 %
● 10 ensembles assortis ou de même type. Remise 20 %
● 20 ensembles assortis ou de même type. Remise 30 %
* Ces blocs fonctionnent avec CV 2x490 PF.

PROFESSIONNELS 10%
REMISE SUR CES ARTICLES

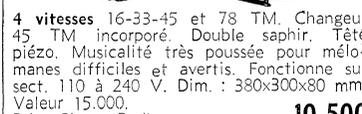
AFFAIRE EXCEPTIONNELLE



250 EMETTEURS-RECEPTEURS ZC1. MKII « New-Zealand ». (Décrit dans le H.-P. n° 1015)
Comportant 11 lampes américaines standard : 1-6K8C, 1-6Q7G, 7-6U7G, 6V6G.
● 3 gammes 2 Mc = 150 m - 4 Mc = 75 m - 8 Mc = 37,5 m. Puissance 2 W.
● Cet appareil comporte une quantité fantastique de matériel tropicalisé impossible à décrire, entre autre : 2 verniers démultipliés avec préréglage, 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.
Dim. : 540x300x250 mm. Poids : 22 kg.
L'appareil complet avec lampes premier choix **12.000**
Alimentation d'origine 12 V .. **4.000**
Antenne d'origine **2.000**

800 TOURNE-DISQUES ULTRA-MODERNES A DES PRIX SENSATIONNELS

PLATINE TOURNE-DISQUES "PATHÉ MARCONI"



4 vitesses 16-33-45 et 78 TM. Changeur 45 TM incorporé. Double saphir. Tête piézo. Musicalité très poussée pour mélomanes difficiles et avertis. Fonctionne sur sect. 110 à 240 V. Dim. : 380x300x80 mm. Valeur 15.000.
Prix Cirque-Radio **10.500**
Mallette très grand luxe 2 tons pour platine Pathé Marconi ci-dessus .. **4.650**

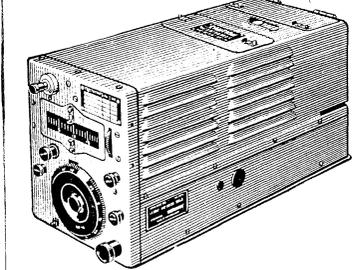
PLATINE TOURNE-DISQUES "LUXOR-SUÈDE"



3 vitesses 33-45 et 78 TM. 110-240 V, altern. Moteur robuste et silencieux. Bras de pick-up à tête piézo. Très fidèle reproduction.
Nouveautés : changement du saphir automatique par levier de changement de vitesses 33-45 et 78 TM. Mécanique de haute précision. Vitesse réglable à volonté. Notice de branchement. Démarrage et arrêt automatiques.
Dim. : 290x250x100 mm. **6.300**
Prix **2.775**
Mallette grand luxe pour platine Luxor. Prix **2.775**

AFFAIRE A PROFITER
200 coffrets tourne-disques à tiroir « PERPETUUM EBNER ». Absolument neufs. Bois verni. Platine comportant un moteur 110 V alternatif extrêmement silencieux, à départ et arrêt automatiques. Dim. : 440x340x145 mm. Valeur 7.000.
Prix **3.500**

2 RECEPTEURS U.S.A. - Type BC454 et BC455



(Décrits dans le H.-P. n° 1016)
Facilement transformables en récepteurs de trafic ou en 2° changement de fréquence VHF.
BC454. Bande couverte 3-6 Mcs. MF 1415 Kcs. 6 lampes : 3-12SK7, 1-12SR7 1-12K8, 1-12A6. Vernier de comm. gradué. Prise antenne stéatite. Coffret métal. Prix avec lampes **9.000**
BC455. Bande 6-9,1 Mcs. MF 2830 Kcs. Mêmes lampes et caractéristiques que le BC454. Prix avec lampes **9.000**
Dim. : Long 270 mm, Larg. 115 mm, Haut, 130 mm. Poids : 2,900 kg.
COMMUTATRICE DM32, s'adaptant sur ces récepteurs. Entrée 24-28 V. Sortie 250 V, 60 Millis. Dim. : 110x65 mm. Poids : 1,400 kg. Prix **3.500**

POUR VOS MONTAGES CIRQUE-RADIO vous conseille d'employer des **TRANSISTORS SELECTIONNES 1er choix - GARANTIS 1 AN**

OC44 1.250	OC71 1.000
OC45 1.250	OC72 1.000
OC70 1.250	

2N35	2N135	CK722	GT760
2N37	2N136	CK723	GT760R
2N38	2N139	CK725	GT761R
2N44	2N140	CK760	109R
2N63	2N185	CK766A	76CR
2N64	2N252	GT109	761R
2N65	CK721		

81R 2N180 GT? GT81
2N107 2N238 GT? GT222
2N109 GT1
LA PIECE : **1.500**
Support transistor **55**

GERMANIUM
« General-Electric London »
GEX45 (= 1N34) 750 OA50 300

400 AMPLIFICATEURS « Le transistor industriel », Puissance 2 W sur alimentation 12 V continu. Puissance 1 W sur alimentation 6 V continu. Présentation en coffret givré, blindé et aéré 3 transistors d'équipement : 1-TJN2 - 1-TJN4 - 1-TJN300 = OC16. Consommation 5 W. Fonctionnant avec micro - charbon standard, ou micro laringophone charbon. Avec P.U. Piézo ou P.U. magnétique. Convient pour public-adress, publicité mobile par voiture, diffusion de musique sur voiture. Branchement facile de poste à transistors ou poste piles-secteur pour augmentation de puissance, etc... Alimentation par batterie de voiture ou piles 6, 9 ou 12 V. Caractéristiques : sortie HP 2,5 ohms. Tonalité grave et aiguë par bouton, puissance par bouton de réglage. Dim. : 165x100x60 mm. Poids : 1,4 kg. Valeur : 35.000.
Prix sensationnel **10.000**
(décrit dans le H.-P. du 15-4-1958)

500 INTERPHONES A TRANSISTORS (décrit dans le H.-P. n° 1015). (10.000 pas évités dans la journée). Comprend 1 poste contenant l'ampli et les piles, un 2° poste secon-

daire. Les 2 appareils sont munis d'un bouton d'appel. Caractéristiques : les deux appareils sont de forme pupitre en matière moulée. ● L'ampli incorporé comprend 5 transistors alternatifs télécommandés. ● Chaîne de contre-réaction sur les aigus. ● Correction de l'impédance ligne. ● Signal d'entrée minimum inférieur à 1 millivolt. ● Puissance modulée 250 milliwatts. ● Gain supérieur à 60 décibels. ● Appareil mobile de grande utilité dans tous les domaines. ● Conservation d'une netteté incomparable. ● Fonctionne avec 2 piles de poche 4,5 V standard, livrées avec les appareils. ● Consommation insignifiante. ● Fonctionne de 2 à 250 m. entre chaque poste. Distance jusqu'à :
15 m. Fil 5 à 6/10 double, le m. **20**
30 m. — 7/10 — le m. **25**
50 m. — 9/10 — le m. **45**
100 m. — 12/10 — le m. **55**
supérieure à
100 m. — 16/10 — le m. **65**
Encombrement d'un appareil 200x140x55 mm. Poids des 2 appareils : 1,100 kg. Valeur des 2 appareils : 35.000.
Prix Cirque-Radio **17.000**

PONT UNIVERSEL TROPICALISE « Electronique de France » (Décrit dans le H.-P. n° 1016)



pour la mesure des condensateurs, résistances et selfs en 12 calibres de mesure. Résistances de 0,1 à 10 ohms ± 1 % ± 0,01 Ω, de 10 à 1 mg ± 1 %, de 1 à 10 mg ± 2 %.
Condensateurs de 1 PF à 100 PF ± 2 % ± 1 %, de 100 PF à 10 MF ± 1 %, de 10 MF à 100 MF ± 2 %.
Selfs coefficient self-induction 0,01 H à 100 H ± 2 %.
Ce pont universel peut mesurer dans l'étendue indiquée toutes les capacités dont l'angle de perte est inférieur à 1 %.
Alimentation secteur 110, 125, 145, 220, 245 Volts alternatif.
Fréquence de mesure 45-65 HZ.
Spécifications et normes CCT1.300 appliquées.
Lecture directe par cadran étalonné.
Matériel rigoureusement neuf Coffret givré avec poignée et plan général. Dim. : 355x255x170 mm. Poids : 7,5 kg. Valeur 90.000. **29.000**

COMMANDE AUTOMATIQUE PAR CELLULE PHOTO-ELECTRIQUE MINIATURE (Décrit dans le Haut-Parleur 15-10-1958) Amplificateur photoélectrique équipé d'une cellule photoélectrique subminiature, 3x8 mm, 1 transistor OC71, 1 transistor OC72, 1 relais, 1 pot. bobiné, 1 ampoule, 1 pile 4,5 V, 1 interrupteur, 1 lentille (facultative), résistance, cosses relais. Ensemble très facile à construire même par un enfant. Cette réalisation permet des possibilités d'emploi infinies. Exemples : antivol, ouverture et fermeture d'une porte, contrôle d'entrée, déclenchement de sonnerie d'alarme, détection automatique d'incendie, allumage, extinction, télécommande... et 500 autres... (Cet ensemble peut être monté en 30 minutes.)
Prix complet, en pièces détachées avec schéma **9.600**
Sans la lentille **9.200**

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.



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.

**NOUS LIVRONS
A LETTRE LUE**

Abaisseur de tension,
Amplificateurs pour
sonorisation,
Antennes Radio,
Antennes Télé,
Antennes Auto,
Appareils de mesure,
Auto-transfo,
Auto-Radio,
Atténuateur Télé.

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

Cadres antiparasites,
Cadrans, Casques,
Changeurs de disques,
Changeurs d'accus,
Cellules, Contacteurs,
Condensateurs,
Convertisseurs H. T.,
Contrôleurs.

Décolletage,
DéTECTEURS à galène,
Douilles, Dominos,
Dynamique.

Ecouteurs, Ecrous,
Electrophones,
Enregistreurs sur bandes
magnétiques,
Electro-Ménager.

Fers à souder,
Fiches, Flectors,
Fusibles.

Générateurs HF et BF.

Haut-Parleurs,
Hétérodynes,
Hublots et voyants.

Inverseurs,
Interrupteurs,
Isolateurs.

Lampes pour flash, radio
et télévision, ampoules
cadrans,
Lampes au néon,
Lampemètres,
Librairie Technique.

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

Oscillographes,
Outilage, Oxy métal.

Perceuses, Pick-up,
Piles, Pincés,
Potentiomètres,
Prolongateurs.

Rasoirs électriques,
Redresseurs,
Régulateurs automat.,
Relais, Résistances.

Saphirs, Selfs,
Soudure, Souplisso,
Survolteurs-Dévolt.,
Supports microphones.

Télévision, Transfos,
Tourne-disques,
Tubes cathodiques.

Vibreurs, Visserie,
Voltmètre à lampe,
Voltmètre contrôlé,
etc., etc...

CONSULTEZ-NOUS!

**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

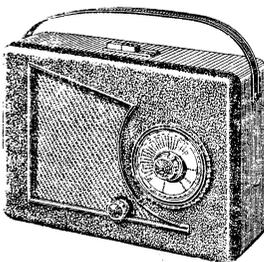
ET LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS DES MEILLEURES MARQUES
" Océanic " ★ " Pigmy " ★ " Radiola " ★ " Schneider "

● AUTO-RADIO ●

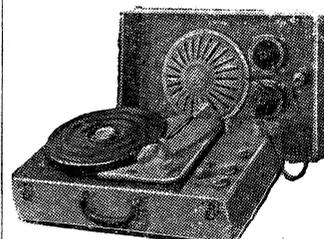
N° 424, 4 lampes, 2 gammes (PO-GO). Alimentation séparable 6 et 12 volts. **COMPLET, en ordre de marche** avec antenne de toit et haut-parleur..... **23.550**
Autres modèles à lampes et transistors. Demandez notices.

« CR 558 T »

5 transistors + diode au germanium. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Clavier 3 touches. Coffret gainé 2 tons : 245 x 170 x 70 mm.
Prise pour antenne voiture.
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES
Avec transistors..... **14.570**
AVEC COFFRET LUXE N° 2 (présentation originale, décor HP (moderne en laiton) (gravure ci-contre)..... **16.850**



● AMPLIPHONE 57 HI-FI ●



Dim. n° 1 : 46 x 30 x 21 cm
Dim. n° 2 : 50 x 33 x 21 cm
Mallette n° 1 (pour T.D.)... **5.750**
Mallette n° 2 pour changeur... **5.750**

Mallette électrophone avec tourne-disques 4 vitesses « Ducretet » ou « Philips AG2009 » ou platine changeur Pathé Marconi. Alternatif 110-220 volts. Puissance 5 watts, 3 haut-parleurs dans couvercle détachable. Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës ». 3 lampes (ECC82 - EL84 - EZ80). Prises : HPS. Micro ou adaptateur FM.

● PRISE STÉRÉO ●

● Le châssis complet, en pièces détachées, avec lampes. **1.227**
● Les 3 haut-parleurs (21 cm + 2 cellules)..... **3.877**
● Tourne-disques 4 vitesses : Ducretet..... **10.700**
ou Philips AG2009..... **10.700**
● Cellule Stéréo « Philips » **2.900**
● Tourne-disques 319 Pathé Marconi..... **14.000**

L'AMPLIPHONE 57 HI-FI, complet, en pièces détachées, avec tourne-disques 4 vitesses..... **27.550**

« LES NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI »

DEUX MONTAGES ULTRA-MODERNES
A LA PORTÉE DE L'AMATEUR

- CONCENTRATION AUTOMATIQUE.
 - C.A.G. (commande automatique de contrastes).
 - CONTRÔLE DE TONALITÉ.
- Aucun réglage à retoucher en cours d'émission.

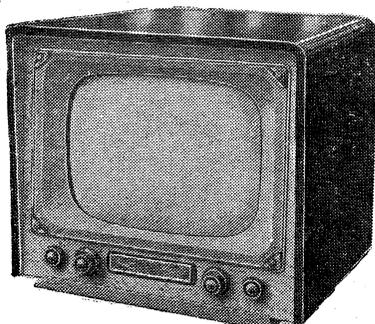
« NÉO-TÉLÉ 43-59 HI-FI »

Le téléviseur hors-classe pour moyennes distances (100 km de l'émetteur) Tube 43-90° (17AVP4)

★ LE CHASSIS base de temps, complet, en pièces détachées, avec lampes (2 x ECL80 - ECL82 - EL38 - EY81 - 2 x EY82) et haut-parleur 21 cm. **34.055**

★ LA PLATINE ROTACTEUR montée et réglée, spéciale avec ses 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 x EF80 - EB91 - EBF80 - EL84 - ECL82)..... **18.889**

★ LE TUBE CATHODIQUE 1^{er} choix 43 cm, type 17AVP4 avec piège à ions (garantie usine)..... **22.635**



LE CHASSIS « NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI » COMPLET, en pièces détachées, AVEC PLATINE ROTACTEUR câblée et réglée, lampes, tube cathodique et haut-parleur. **75.579**

3 présentations au choix : Standard (520 x 480 x 460 mm)..... **11.920**
LUXE n° 1 (620 x 480 x 475 mm)..... **17.000**
LUXE n° 2 (gravure ci-dessus)..... **14.500**

Coffret luxe n° 2
NÉO-TÉLÉ 43-90° HI-FI
Dim. : 520 x 500 x 470 mm.

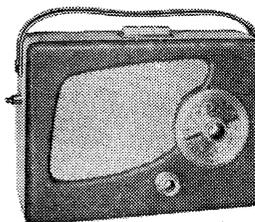
CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reully, PARIS-12^e
Téléphone : DID 66-90
Métro : Faïdherbe-Chaligny.

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

EXPÉDITIONS C.C. Postal 6129-57 PARIS

● TRANSISTORS ●

« CR 659 VT »



6 transistors + diode « Radiotechnique »
Montage push-pull, classe B
3 TOUCHES (Antenne PO-GO)
PRISE ANTENNE VOITURE

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

ABSOLUMENT COMPLET, 19.300
en pièces détachées....

« CR 759 VT »

Décrit dans « RADIO-PLANS » de juin 1959

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.
Dim. : 295 x 190 x 85 mm.

L'ENSEMBLE COMPLET, 22.500
pris en une seule fois.....
En ordre de marche : **27.500.**
Housse pour le transport : 1.750 F.



● LE SUPER-ÉLECTROPHONE ●

ÉLECTROPHONE 10-12 WATTS
avec **TOURNE-DISQUES 4 vitesses** et
CHANGEUR à 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 secteur 110 ou 220 volts.

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

● Les 3 HAUT-PARLEURS : 1 de 24 cm « Princeps » et 2 tweeters dynamiques. Prix..... **9.332**

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

● LA MALLETTE gainée Rexine 2 tons (dimens. : 43 x 40 x 27 cm). Complète. **8.500**

LE SUPER-ÉLECTROPHONE HI-FI 12 WATTS
Absolument complet, en pièces détachées..... **47.861**



● CHANGEUR de DISQUES ●

TOURNE-DISQUES - CHANGEUR 4 VITESSES

Entièrement automatique sur toutes les vitesses

— TRÈS GRANDE MARQUE —

Avec cellule piézo HI-FI. Prix..... **13.000**

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.

BON « RP 7-59 »
Envoyez-moi d'urgence votre catalogue N° 104
NOM.....
ADRESSE.....
CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reully, PARIS-XII^e
(joindre 200 F pour frais, S.V.P.)

Un poste à transistors c'est bien!

mais encore faut-il qu'il puisse fonctionner
durant tous vos déplacements !..

TERAL vous offre tout un choix de récepteurs sélectionnés des plus grandes marques, dont les prix — de 19.000 à 49.900 F — permettent de satisfaire toutes les bourses. Ces récepteurs vous donneront la plus entière satisfaction car ils fonctionnent parfaitement et même dans les circonstances les plus difficiles : à la grande chaleur des plages comme dans les régions montagneuses... et c'est ce qui permet à TERAL de les vendre

Avec une garantie totale d'un an

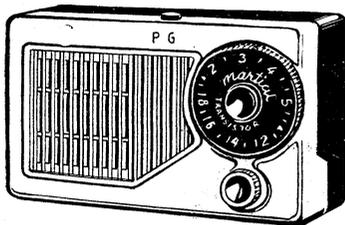
Poste à 6 transistors, 2 diodes, 2 gammes, prise voiture, grande marque française. Complet, en ordre de marche..... **19.900**

POSTE A 6 TRANSISTORS, 2 diodes, 2 gammes d'ondes, sortie push-pull, d'une des plus grandes marques françaises. En ordre de marche. PRIX..... **24.900**

Poste à 7 transistors, à touches, 3 gammes, prise voiture. Complet en ordre de marche. PRIX..... **26.500**

POSTE A 7 TRANSISTORS A TOUCHES 3 gammes d'ondes. Complet en ordre de marche. PRIX..... **29.900**

Et voici enfin...
le "vrai" poste de poche !



LE « POSYTRON »
3 gammes d'ondes (PO-GO et BE). Contacteur à touches. HP de 17 cm de diamètre. Et prise voiture!..

LE « CLAVITRON »
GO, PO et OC : fonctionnant en voiture; clavier 4 touches. L'un des seuls au monde pouvant être branché directement sur la batterie grâce à un ampli et à un HP supplémentaire!

« L'ASTRON » et le « MINITRON »
2 gammes d'ondes PO et GO. Livrés à la demande en coffret bois ou coffret bakélite.

165 mm x 95 mm x 50 mm
...et poids : 800 grammes !

Un 7 transistors à haut rendement - Sensibilité maximum - Musicalité parfaite - 2 gammes d'ondes : PO-GO - Sortie push-pull. Dans un luxueux coffret en cuir véritable piqué sellier.
Complet, en ordre de marche, avec piles..... **29.500**
Le même dans un coffret en matière plastique teintes mode..... **26.000**

LA GRANDE MARQUE FRANÇAISE « PYGMY » LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE DE POSTES A TRANSISTORS
l'une des premières marques européennes à avoir lancé les récepteurs à transistors en France, vous présente sa dernière nouveauté : **L'OMNITRON**



Poste portatif à 7 transistors + 2 diodes, antenne télescopique, 4 gammes : PO-GO-OC1 (17 à 37,5) et OC2 (37 à 80), 2 cadrans dont un prévu pour le fonctionnement en voiture. Prise auto par commutation totale du cadre et sans effet directif. Prise PU par touche. Prise spéciale permettant le branchement d'un ampli de puissance à transistors, type amplitrone ou prise de casque, changement de tonalité par touche. HP 17 cm. Présentation en mallette gainée bicolor. Dimensions 210x175x55 mm. **49.900**

AMPLITRON Amplificateur de puissance à transistor (2 watts environ) ; permet en faisant fonctionner les postes à récepteurs à transistors directement sur les accus de 6 ou 12 volts, d'en augmenter considérablement la puissance. En coffret de 210x175x55 comportant un haut-parleur de 12x19 cm..... **15.900**

POUR LES JEUNES
RÉCEPTEUR A 1 TRANSISTOR + 1 DIODE 2 gammes d'ondes (PO et GO). Ecoute au casque avec antenne. Livré complet en ordre de marche avec boîtier dimensions : 140x105x30 mm PRIX..... **2.500**
POSTE A 2 TRANSISTORS + 1 DIODE. Pour écoute au casque sans antenne cadre incorporé et en boîtier dimensions 140x105x60 mm (2 gammes PO et GO.).... **7.950**

MONTAGES A TRANSISTORS VENDUS EN PIÈCES DÉTACHÉES

■ A 1 DIODE
2 gammes d'ondes
PO et GO..... **1.070**

■ A 1 TRANSISTOR
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998) OC71, 1 diode, le bloc, la pile, les 4 condensateurs, les boutons, etc...
COMPLET, en pièces détachées..... **2.675**

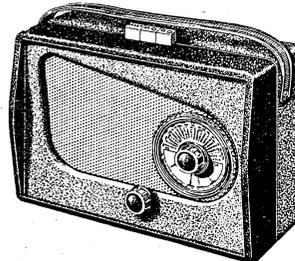
■ A 2 TRANSISTORS
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998)
COMPLET, en pièces détachées..... **8.635**

■ A 2 TRANSISTORS « REFLEX »
(Décrit dans « Radio-Plans », février 1959) Même montage que ci-dessus, mais ne nécessitant si antenne, ni terre. Boîtier, bloc, H-P., transfo, piles, etc.
COMPLET, en pièces détachées..... **12.224**

■ A 3 TRANSISTORS
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998)
COMPLET, en pièces détachées..... **10.585**

■ A 3 TRANSISTORS « REFLEX »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1012)
Complet, en pièces détachées..... **13.724**

■ A 5 TRANSISTORS
LE TERRY 5 A TOUCHES (décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1000 et 1013).



5 transistors, 2 gammes d'ondes, bloc à touches, changeur de fréquence, et un bobinage pour prise-voiture.
COMPLET, en pièces détachées..... **19.900**

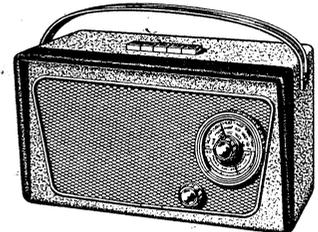
BAISSE SUR NOS TRANSISTORS

OC71-2N363 **1.200**
OC72-2N633 **1.300**
OC45-2N483 **1.400**
OC44-2N486 **1.500**

vendus avec la **GARANTIE HABITUELLE « TERAL »**

■ A 6 TRANSISTORS
LE TERRY 6 AVEC SORTIE PUSH-PULL même matériel que le TERRY 5... Le transistor supplémentaire..... 1.600 Le transfo supplémentaire..... 650
Complet, en pièces détachées..... **22.150**
LE TERRY 6 AVEC ONDES COURTES (Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959)
Complet, en pièces détachées..... **22.650**

L'ATOMIUM 6
A 6 transistors (3 HF et 3 BF). Clavier 5 touches comportant Europe 1, Radio-Luxembourg et Paris-Inter prérégés. Equipé avec bobinage pour antenne voit.



(Décrit dans le « Haut-Parleur », n° 1004)
Complet, en pièces détachées, avec 6 transistors et décollage compris..... **24.500**

LE « SCORE »
Même présentation que l'Atomium. (Décrit dans le « Haut-Parleur », 15 janv. 1959) Poste portatif comportant 3 gammes : PO-GO et BE. Clavier 5 touches, commutations sur bloc : antenne-cadre.
Complet, en pièces détachées..... **24.500**

LE « POCKET »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1015) Poste miniature (18x12x4 cm), 2 gammes d'ondes PO et GO. Clavier 3 touches.
Complet, en pièces détachées **23.620**

■ A 7 TRANSISTORS
LE « VÉRONIQUE »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1014) 4 gammes : PO-GO-BE et bande chautier. Cadre prévu pour prise auto
Complet en pièces détachées **26.400**

L'AUTOSTRON
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1005) 3 gammes d'ondes : PO, GO, BE et prise voiture. Présenté dans un boîtier 2 tons (dimensions 25x17x8).
Complet en pièces détachées..... **26.295**

Tous ces montages sont fournis avec **DES TRANSISTORS AMÉRICAINS 1^{er} CHOIX**
CHEZ TERAL : COMPLET veut dire avec transistors, HP, ébénisterie, etc. **ET TOUT LE PETIT MATÉRIEL**

Tous vos achats chez TERAL, la maison du sourire des nouveautés... de la qualité... et DES PRIX

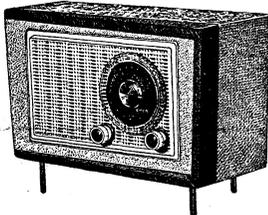
...MAISON JEUNE ET DYNAMIQUE, TOUJOURS A L'AFFUT DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRONIQUE

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.

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.



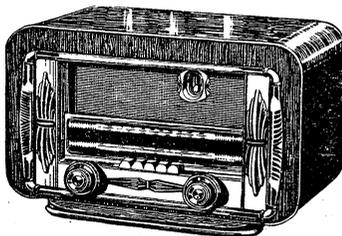
Complet, en pièces détachées. 11.300
Complet, en ordre de marche. 14.500

LE « PATTY 58 »

Version du poste précédent en alternatif grâce à son auto-transfo.
Complet, en pièces détachées. 12.100
Complet, en ordre de marche. 14.500

LE « SIMONY VI »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 109.)



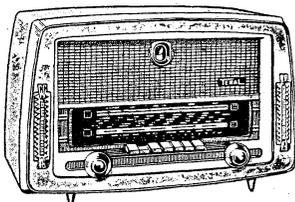
Petit alternatif à cadre orientable, 6 lampes avec nouvel œil magique EM80, clavier 5 touches : PU-GO-PO-OC et BE. MF à flux vertical.
Complet, en pièces détachées. 14.950
Complet, en ordre de marche. 16.400

LE « SYLVY 58 »

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1958.)
Poste portatif batterie 4 touches, 4 lampes de la série 98 économique. Cadre ferroxcube 20 cm. Ébénisterie toutes teintes, 4 gammes.
Complet, en pièces détachées avec antenne, piles, HP, etc. 15.400
En ordre de marche avec piles. 17.500

LE « TERAL-LUXE »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1009 du 15 novembre 1958.)

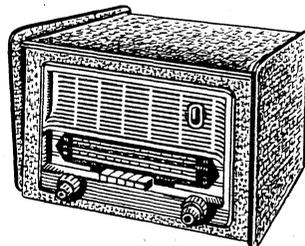


Un six lampes alternatif ultra-moderne avec EUROPE N° 1 et LUXEMBOURG pré-réglés.
Complet, en pièces détachées. 19.100
Complet, en ordre de marche. 24.100

L' « AM-FM MODULUS »

(Décrit dans « Radio-Constructeur » mars 1959.)

Récepteur mixte à modulations d'amplitude et de fréquence. Gammes : PO-GO-OC-BE et FM. Cadre à air orientable. Présenté dans une ébénisterie grand luxe palissandre style sobre (dimensions 36 x 54 x 25).
Complet, en pièces détachées. 30.290
Complet, en ordre de marche. 40.500



Et notre dernier-né

LE « PRIMESAUTIER »

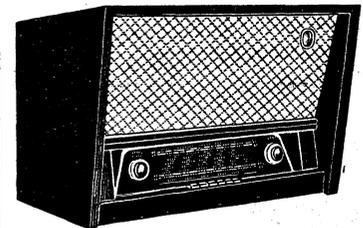
(Décrit dans « Radio-Plans » de juin 1959)
Changeur de fréquence 6 lampes : ECH81, EBF80, EBF80, EL84, EZ80 et EM85). 4 gammes : PO - GO - OC et BE. Cadre incorporé. Clavier 5 touches.

Ce récepteur convient tout particulièrement aux amateurs désirant monter un changeur de fréquence classique, mais de conception moderne et d'encombrement réduit.
Complet en pièces détachées... 17.260
Complet en ordre de marche... 24.600

LE « GIGI »

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

« HORACE »



Super-alternatif 5 gammes d'ondes, clavier 6 grosses touches, cadre orientable à air, blindé, 6 lampes.
Complet, en pièces détachées. 21.300
Complet, en ordre de marche. 26.500
En combiné radio-phonon dans une ébénisterie spéciale grand luxe. Complet, en ordre de marche... 48.200

APPAREILS DE MESURES

VOLTMÈTRE - OHMMÈTRE CAPACIMÈTRE VL 603 :

Voltmètre continu et alternatif :
De 0-1,5 V à 1 500 V.
Ohmmètre : de 1 ohm à 1 000 Meg. (sans pile).
Capacimètre : de 20 pF à 1 000 mF à lecture directe.
Décibelmètre : de - 20 à + 49 db.
Léger : 2 kg 400. Alternatif 110 et 220 V par commutateur.
Complet, avec sonde... 3.1500
La sonde H.F. 2.900
La sonde T.H.T. 5.400

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 millampères. Résistances de 50 à 100 000 ohms. Condensateurs de 50 000 cm à 5 microfarads.
Complet... 4.640
(Préciser à la commande 110 ou 220 V)

MIRE ÉLECTRONIQUE « CENTRAD 783 »

Portative
Absolument complète... 6.1480

AUTO-RADIO

Les récepteurs suivants se montent sur tous les types de voiture et s'alimentent en 6 ou 12 volts (à spécifier à la commande).
● Le 4 lampes... 23.550
● Le 5 lampes... 34.973
● Le 7 lampes... 44.860
● L'antenne « fleuret », qui se pose sur la glace et se retire à volonté. 2.500
● Faisceaux « Retem » indispensables et obligatoires pour l'anti-parasitage!...

FERS A SOUDER

« Engel » 110 et 220 V, prêt à souder en 5 secondes. 60 W... 7.380
Panne de rechange... 660
100 W... 9.980
Panne de rechange... 770

Tournevis « Néo-Voc »... 790

HÉTÉRODYNE MINIATURE « CENTRAD HETER-VOC »

Alimentation tous courants 110-130 V, 220-240 s. dem. Coffret tôle givrée noir entièrement isolé du réseau électrique.
Prix... 11.950
Adaptateur 110/220 V... 490

RÉGULATEURS

automatiques à fer saturé
« Dynatra » 403... 20.500
« Dynatra » 403 bis... 17.500
« Sitar » 220 W... 18.900
« A. B. C. »... 18.900
Manuels... 5.500

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.
Prix... 14.850

« METRIX 460 »

10 000 ohms par volt... 11.950

TERAL HI-FI

TRANSFOS DE SORTIE C.E.A. : SGH8, SCH12, SGH20.
TRANSFOS DE SORTIE SUPERSONIC en double C à grains orientés.
TRANSFOS DE SORTIE MILLERIOU

SUPER HI-FI « JASON »

(TERAL seul dépositaire pour le XII°)
Tout un choix de chaînes : de 3 à 20 W!
Des adaptateurs F.M. longue distance!... Sensibilité : 2 microvolts.
Des amplis stéréophoniques!... dont un 3 watts sur chaque canal, avec inverseur permettant la mise en phase des HP et la possibilité de l'utiliser en « monaurale » (6 W.)

ÉLECTROPHONES

« 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... 18.010
Avec platine 4 vitesses PATHÉ MARCONI, n° 129, dernier modèle du Salon. 18.710
Complet, en ordre de marche, avec la platine PATHÉ MARCONI n° 129. 26.500

LE « CALYPSO »

Équipé d'un ampli altern. 5 watts. Grande réserve de puissance. Dosage des graves et des aigus. Prises micro et HP pour effet stéréophonique. HP 24 cm Audax Hi-Fi 12.000 gauss.
Complet en pièces détachées. 27.920
Complet en ordre de marche. 45.800
Avec changeur automatique PATHÉ MARCONI... 34.000

AMPLIFICATEURS

« 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... 14.900
Transfo Radex... 3.750
Complet en pièces détachées avec lampes et transfo Radex... 17.500

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

★ SOYEZ SANS SOUCIS DURANT LA PÉRIODE DES VACANCES
CAR TERAL SERA OUVERT TOUT L'ÉTÉ SANS INTERRUPTION ★

Pour toutes correspondances, commandes et mandats
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e

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

TERAL

AUTOBUS : 20 - 63 - 65 - 91.

Pour tous renseignements techniques
24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e
Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL

MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN
MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION, SAUF LE DIMANCHE de 8 h 30 à 20 h 30

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

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.

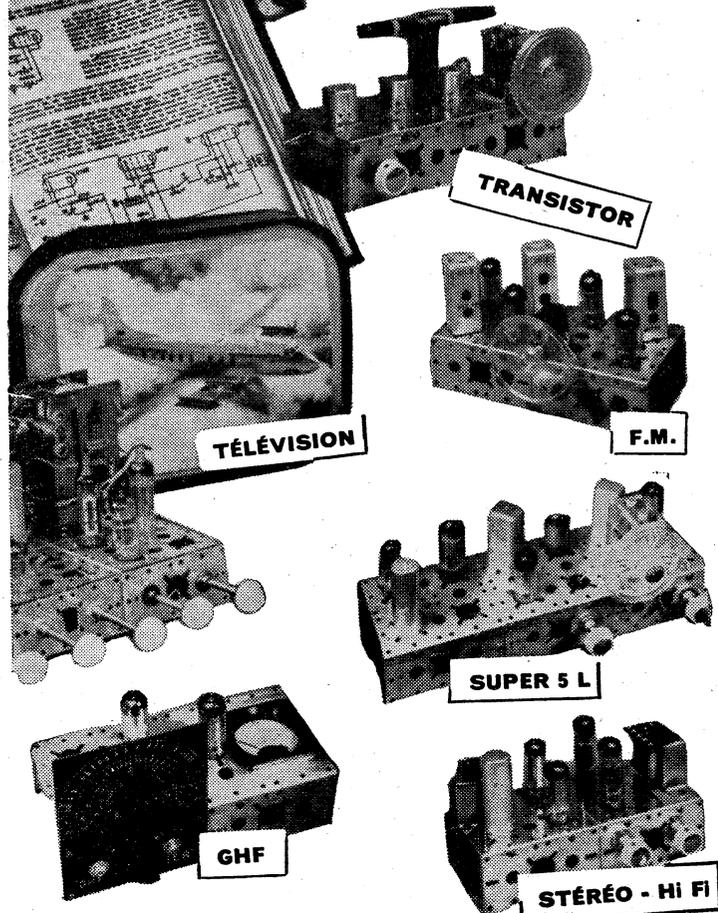
**LA RADIO
LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE
PAR EXPERIENCES**

**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



INSTITUT ELECTRORADIO

6, rue de Téhéran
PARIS 8^e

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

AFFAIRE SANS SUITE

véritablement
sensationnelle!...

AMPLIFICATEUR B.F. à 4 transistors sur châssis, circuits imprimés.

Dimensions : 135 x 65 x 35 mm. Câblé et complet en ordre de marche avec ses transistors et transfo Driver et sortie.

3.950

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 musicale. 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 77.500
avec micro et bande.....
PROFESSIONNELS : REMISE 20 %

**PHILIPS
AUTORADIO**



TYPE NF 344 V / 2B. 4 lampes Monobloc PO-GO..... **26.660**

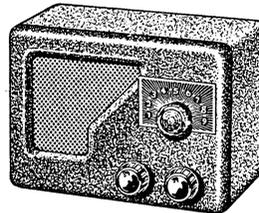
TYPE N 4 F 74 V. 5 lampes. Alimentation séparée 6 ou 12 volts. 5 stations préréglées. Tonalité à 4 positions. PO et GO Prix..... **38.560**

TYPE N 6 F 74 V. 5 lampes. Alimentation séparée. 5 stations préréglées. Tonalité à 4 positions. PO, GO et 2 OC étalées..... **51.310**

TYPE 5 F 84 VT. 5 lampes, 2 transistors, 2 diodes germanium. 5 stations préréglées. Alimentation séparée sans vibreur. Tonalité à 2 positions. PO-GO. Faible consommation..... **46.170**

PROFESSIONNELS : REMISE 20 %

— LE KID —

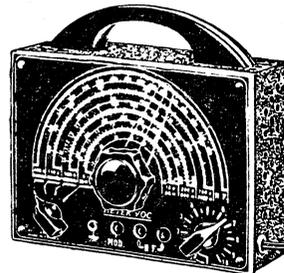


Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve (UCL82 et UY95) Malgré sa simplicité, ce récepteur avec une bonne antenne permet la réception de nombreuses stations.

PRIX SPÉCIAL POUR L'ENSEMBLE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES 7.500

HÉTÉRODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOC

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



Prix..... **11.950**
Adaptateur 220-240..... **490**

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0 - 30 - 60 - 150 300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi. Prix..... **4.640**
(Préciser à la commande : 110 ou 220 volts)



NOTICE GÉNÉRALE SUR TOUS CES APPAREILS DE MESURES
Contre 20 F en timbre-poste.

CONTROLEUR CENTRAD 715

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

touche..... **14.850**
Supplément pour housse en plastique. Prix..... **1.170**

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 841

Complet avec 3 sondes..... **50.540**

MIRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 783.

Appareil complet avec mode d'emp. **61.480**

LAMPÈMETRE DE SERVICE CENTRAD 751.

Complet avec mode d'emp. **39.530**

— AFFAIRE EXCEPTIONNELLE —

SUPER 7 TRANSISTORS DE GRANDE MARQUE. HF accordés, toute la gamme OC garantie. Cadre incorporé. Antenne télescopique. Prise antenne-auto. Coffret grand luxe. Complet..... **37.600**

NORD RADIO

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10^e)

TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29

Autobus et Métro : Gare du Nord

FERMETURE ANNUELLE DU 3 AU 31 AOUT

BAISSE SENSATIONNELLE sur nos ENSEMBLES ainsi que sur LAMPES & TRANSISTORS

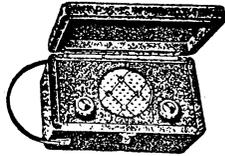
TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 7.500 F.

UNE GAMME COMPLETE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIERE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DETAILLES et SCHEMAS CONTRE 50 F)

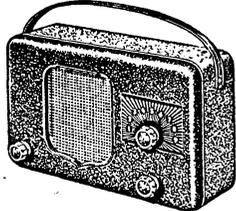
LE TRANSISTOR 2

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



Dimensions : 190 x 110 x 95 mm.
Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret..... 6.500

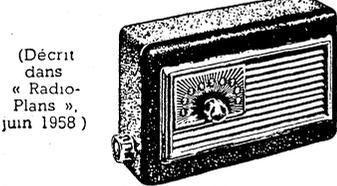
LE TRANSISTOR 3



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

Dimensions : 230 x 130 x 75.
Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.
Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret..... 9.750

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. 12.950
Le récepteur complet en ordre de marche 14.950

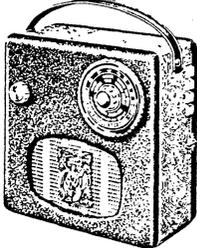
LE BAMBINO

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

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

LE MARAUDEUR

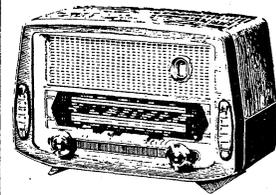
(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1957).
Dimensions : 200 x 200 x 100 mm.
4 lampes à piles, série économique (DK96, DF96, DAF96 et DL96) bloc 4 touches à poussoir (PO - GO - OC et BE), HP elliptique 10 x 14



Complet en pièces dét. avec lampes et coffret... 12.375
Le jeu de piles..... 1.210
Le récepteur complet en ordre de marche 15.675

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956.)
Dimensions : 460 x 360 x 200 mm.
Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne.
Ensemble complet en pièces détachées 25.300
Le récepteur complet en ordre de marche 28.600

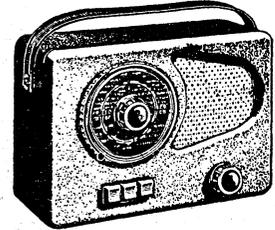


LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans » mars 1959). Changeur de fréquence 3 lampes + œil + valve. 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).

Prix forfaitaire pour l'ensemble complet en pièces détachées.... 15.500
Prix spécial pour le poste complet en ordre de marche..... 17.500

TRANSISTOR 4 REFLEX



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

Dimensions : 195 x 130 x 70 mm.
Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.
Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret... 15.950
Le récepteur complet en ordre de marche..... 19.950

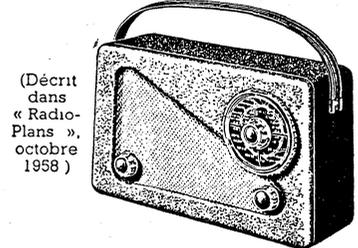
LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

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. 19.450
Le récepteur complet en ordre de marche..... 23.450

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. 16.500
Le récepteur complet en ordre de marche..... 20.250

LE TRANSISTOR 6



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

Dimensions : 260 x 155 x 85 mm.
Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto ».
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. 19.500
Le récepteur complet en ordre de marche 23.500

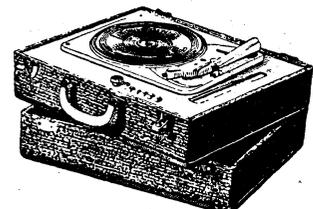
LE JUNIOR 56

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

LE SENIOR 57

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

LE SELECTION



(Décrit dans le « H.P. » du 15 janvier 1959). Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe.
Ensemble en pièces détachées 19.500
Poste complet en ordre de marche..... 21.950

LAMPES GRANDES MARQUES

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

ABC1..... 1.500	EBL21..... 1.187	EL86..... 633	UF89..... 475	6L6..... 1.345
ACH1..... 1.950	EC86..... 1.977	EL90..... 435	UL41..... 712	6M6..... 1.108
AF3..... 1.300	EC92..... 554	EM4..... 870	UL84..... 633	6M7..... 1.028
AF7..... 1.050	ECC40..... 1.108	EM34..... 791	UM4..... 791	6N7..... 1.464
AL4..... 1.350	ECC81..... 712	EM80..... 554	UY42..... 475	6N8..... 554
AZ1..... 554	ECC82..... 712	EM81..... 554	UY85..... 435	6P9..... 514
AZ11..... 800	ECC83..... 791	EM84..... 791	UY92..... 435	6Q7..... 870
AZ12..... 1.200	ECC84..... 712	EM85..... 554	1A7..... 1.150	6SQ7..... 1.150
AZ41..... 633	ECC85..... 712	EY1..... 791	1L4..... 633	6U8..... 712
CBL6..... 1.464	ECC88..... 1.464	EY81..... 673	1R5..... 594	6V4..... 357
CL4..... 1.650	ECC91..... 1.108	EY82..... 514	1S5..... 554	6V6..... 1.187
CY2..... 870	ECF1..... 1.187	EY88..... 673	1T4..... 554	6X2..... 791
DAF91..... 554	ECF80..... 712	EY88..... 791	2A3..... 1.350	6X4..... 357
DAF96..... 554	ECF82..... 712	EZ4..... 870	3A4..... 673	9B5..... 514
DCC90..... 1.100	ECH3..... 1.187	EZ40..... 594	3A5..... 1.100	9P9..... 514
DF67..... 968	ECH11..... 1.750	EZ80..... 357	3Q4..... 594	9U8..... 712
DF91..... 554	ECH21..... 1.345	EZ81..... 435	3S4..... 594	12AT7..... 712
DF92..... 633	ECH42..... 633	GZ32..... 1.028	3V4..... 791	12AU6..... 514
DF96..... 554	ECH81..... 554	GZ41..... 396	SU4..... 1.028	12AU7..... 712
DK91..... 594	ECH83..... 633	PABC80..... 870	SY3G..... 594	12AV6..... 435
DK92..... 594	ECL11..... 1.750	PCC84..... 712	SY3GB..... 791	12AX7..... 791
DK96..... 594	ECL80..... 594	PCC85..... 712	SA7..... 1.028	12BA6..... 366
DL67..... 968	ECL82..... 791	PCC88..... 1.464	6A7..... 1.187	12BE6..... 554
DL92..... 594	EF6..... 949	PCF80..... 712	6A8..... 1.187	12N8..... 554
DL93..... 673	EF9..... 1.028	PCF82..... 712	6AK5..... 1.108	24..... 1.108
DL94..... 791	EF11..... 1.450	PCL82..... 791	6AL5..... 435	25A6..... 1.464
DL95..... 594	EF40..... 870	PL36..... 1.582	6A05..... 435	25L6..... 1.464
DL96..... 594	EF41..... 633	PL38..... 2.571	6AU6..... 514	25Z5..... 1.028
DM70..... 673	EF42..... 791	PL81F..... 1.108	6AV6..... 435	25Z6..... 870
DM71..... 673	EF80-EF85..... 514	PL82..... 594	6BA6..... 396	35..... 1.108
DY86..... 673	EF86..... 791	PL83..... 594	6BE6..... 554	35W4..... 475
E443H..... 1.350	EF89..... 475	PY81..... 673	6BM5..... 514	35Z5..... 949
EAS0..... 1.028	EF93..... 396	PY82..... 514	6BQ6..... 1.582	42..... 1.108
EABC80..... 1.028	EF94..... 514	PY88..... 791	6BQ7..... 712	43..... 1.108
EAF42..... 594	EF97..... 514	UABC80..... 870	6C5..... 1.108	47..... 1.108
EB4..... 1.108	EF98..... 514	UAF42..... 594	6C6..... 1.108	50B5..... 752
EB41..... 1.108	EK90..... 554	UBC41..... 475	6CB6..... 712	50L6..... 1.108
EB91..... 435	EL3..... 1.187	UBC81..... 475	6CD6..... 1.977	57..... 1.108
EBC3..... 1.028	EL11..... 850	UBF80..... 554	6D6..... 1.108	58..... 1.108
EBC41..... 475	EL36..... 1.582	UBF89..... 554	6E8..... 1.464	75..... 1.108
EBC81..... 475	EL38..... 2.571	UBL21..... 1.187	6F5..... 1.028	77..... 1.108
EBC91..... 435	EL39..... 2.571	UCH42..... 633	6F6..... 1.028	78..... 1.108
EBF2..... 1.108	EL41..... 514	UCH81..... 554	6H6..... 1.345	80..... 594
EBF11..... 1.450	EL42..... 712	UCL11..... 1.750	6H8..... 1.187	11723..... 791
EBF80..... 554	EL81F..... 1.108	UCL82..... 791	6J5..... 1.028	506..... 791
EBF83..... 633	EL82..... 594	UF41..... 633	6J6..... 1.108	807..... 1.582
EBF89..... 554	EL83..... 594	UF42..... 949	6J7..... 1.028	1561..... 791
EBL1..... 1.345	EL84..... 475	UF85..... 514	6K7..... 943	1883..... 594

DIODES AU GERMANIUM ET TRANSISTORS
OA70... 179 OA85... 198 OC44... 1.345 OC45... 1.108
OC70... 791 OC71... 870 OC72... 1.028

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

GARANTIES 1 AN

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



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

(Prix spéciaux par quantités).

PATHÉ MARCONI Mélodyne 7.350
4 vitesses dernier modèle 129.
DUCRETET - THOMSON 10.500
T 64
PATHÉ MARCONI Changeur 45 tours. Type 319... 15.000
MALLETTE RADIOHM, 4 VITESSES... 9.250

et la dernière nouveauté!...
Platine RADIOHM, 4 vitesses A TÊTE STÉRÉO-PHONIQUE... 8.850

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

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



E N Z O - Z - 3

POSTE MINIATURE A 6 TRANSISTORS + diode PO-GO, cadre 140 mm, HP 6 cm, Gros aimant 3 MF - BF 400 mW avec 2 transis. 1 driver - 1 sortie. Coffret garni 2 toms. 180 x 60 x 105 mm.
Complet en pièces détachées avec schéma et plan. Prix forfaitaire net... **18.900**

AMPLI HI-FI 4 W 5 POUR ELECTROPHONE 3 lampes : 1 X 12AU7 - 1 X EL84 - 1 X EZ80, 3 potentiomètres : un grave - un aigu - une puissance. Matériel et lampes sélectionnés.
Montage : Baxendall à correction variable.
Complet en pièces détachées avec schéma et plan... **7.800**

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

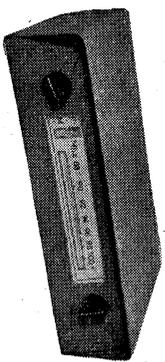
ER86 - 12A17 - 12AX7 - 2 X EL84 - EZ81 - Préampli à correction établie. - 2 entrées pick-up haute et basse impédance. - 2 entrées radio AM et FM. - Transfo de sortie : GP 300 C.S.F. - Graves - aigus - relief - gain - 4 potentiomètres séparés. Polarisation fixe par cellule oxymercure. - 15 à 50.000 Hz. Gain : aigus + 15 db. - Graves 18 db + 25 db. Présentation moderne et élégante en coffret métallique gravé.

Équipé en matériel professionnel.
Complet en pièces détachées...
Câble : 38.000 F. Schémas et plans contre 300 F. **29.500**

TRANSIDYNE AUTOSIX

Super 6 transistors push-pull 2 X OC72. Haut-parleur spécial BE-PO-GO, clavier 5 touches, Cadre antenne, prise auto, Prise PU 2 piles, une 9 volts HF, une 9 volts BE. Equipé de transistors HF américains. Complet, en pièces détachées avec coffret... **25.000**

TUNER FM 229



7 rubes, avec ruban EM84, platine HP cablée. Sensibilité : 2 mV. Documentation sur demande. En pièces détachées ou câble. (Décrit dans « Radio-Constructeur » de juin 1959.)

Une Affaire sensationnelle !

Changeur de Disques Philips 4 vitesses, modèle 1959. Emballage d'origine (Quantité limitée)... **12.900**

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XIe - ROQ. 98-64
Facilités de stationnement
C.C.P. 5509-71 - PARIS

PUBLIOTATÉ PARY

JEUX COMPLETS EN RÉCLAME

JEU N° 1

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

LE JEU DE 5 LAMPES **2.500**

★

JEU N° 2

- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - GZ41.
- UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41.
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4.
- IR5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4.
- ECH81 - EF80 - EBF80 - ECL80 ou EL84 - EZ80.
- 12BE6 - 12BA6 - 12AT6 - 50B5 - 35W4.
- DK96 - DF96 - DAF96 - DL96.

LE JEU DE 5 LAMPES **2.500**

PRIME par jeu
BOBINAGE grande marque 472
ou 455 kilocycles.

LAMPES
garantie 12 mois



<p>OC4..... 630</p> <p>1L4..... 550</p> <p>1R5..... 450</p> <p>1S5..... 525</p> <p>1T4..... 450</p> <p>1U4..... 645</p> <p>2A3..... 975</p> <p>2A6..... 850</p> <p>2A7..... 850</p> <p>2B7..... 850</p> <p>2X2..... 1.050</p> <p>3A4..... 595</p> <p>3Q5..... 1.170</p> <p>3S4..... 450</p> <p>3V4..... 570</p> <p>5U4C..... 850</p> <p>5Y3G..... 525</p> <p>5Y3GB..... 450</p> <p>5Z3..... 950</p> <p>6A7..... 850</p> <p>6A8..... 750</p> <p>6AC7..... 920</p> <p>6AK5..... 540</p> <p>6AL5..... 330</p> <p>6AQ5..... 420</p> <p>6AT7..... 680</p> <p>6AU6..... 470</p> <p>6AV6..... 420</p> <p>6B7..... 850</p> <p>6BA6..... 370</p> <p>6BE6..... 520</p> <p>6BQ6..... 1.520</p> <p>6BQ7..... 680</p> <p>6CD6..... 1.890</p> <p>6C4..... 610</p> <p>6C5..... 840</p> <p>6C6..... 850</p> <p>6CH8..... 740</p> <p>6D6..... 920</p> <p>6DQ6..... 1.395</p> <p>6E8..... 850</p>	<p>6F5..... 1.020</p> <p>6F6M..... 895</p> <p>6F6G..... 850</p> <p>6F7..... 850</p> <p>6G5..... 950</p> <p>6H6GT..... 750</p> <p>6H8..... 750</p> <p>6J5GT..... 850</p> <p>6J6..... 430</p> <p>6J7MG..... 850</p> <p>6K5GT..... 810</p> <p>6K7..... 750</p> <p>6L6G..... 980</p> <p>6L7M..... 1.190</p> <p>6N7G..... 1.135</p> <p>6Q7..... 780</p> <p>6SA7GT..... 840</p> <p>6SG7M..... 860</p> <p>6SK7M..... 745</p> <p>6SQ7GT..... 750</p> <p>6SR7M..... 800</p> <p>6V4..... 340</p> <p>6V6..... 750</p> <p>6X2..... 495</p> <p>6X4(6BX4)..... 930</p> <p>6X5GT..... 700</p> <p>6BM5..... 450</p> <p>6DQ6..... 1.395</p> <p>12AT6..... 530</p> <p>12AU6..... 480</p>	<p>12AV6..... 420</p> <p>12BA6..... 380</p> <p>12BE6..... 850</p> <p>25A6..... 850</p> <p>25L6GT..... 950</p> <p>25Z5..... 850</p> <p>25Z6..... 840</p> <p>35..... 750</p> <p>35L6GT..... 750</p> <p>35W4..... 350</p> <p>35Z5..... 790</p> <p>42..... 850</p> <p>43..... 850</p> <p>47..... 850</p> <p>50B5..... 550</p> <p>50L6GT..... 950</p> <p>55..... 850</p> <p>57..... 850</p> <p>58..... 850</p> <p>75..... 850</p> <p>76..... 850</p> <p>77..... 850</p> <p>78..... 850</p> <p>79..... 550</p> <p>80S..... 645</p> <p>117Z3..... 645</p> <p>506..... 500</p> <p>807..... 950</p> <p>1883..... 570</p>	<p>4687..... 820</p> <p>AB1..... 950</p> <p>AB2..... 950</p> <p>ABC1..... 950</p> <p>ABL1..... 1.365</p> <p>AF2..... 850</p> <p>AF3..... 860</p> <p>AF7..... 850</p> <p>AK1..... 1.200</p> <p>AK2..... 950</p> <p>AL4..... 1.200</p> <p>AZ1..... 450</p> <p>AZ11..... 650</p> <p>AZ41..... 550</p> <p>CBL1..... 950</p> <p>CBL6..... 950</p> <p>CL2..... 950</p> <p>CL6..... 950</p> <p>CY2..... 840</p> <p>DAF96..... 645</p> <p>DF96..... 645</p> <p>DK92..... 530</p> <p>DK96..... 645</p> <p>DL96..... 570</p> <p>E443H..... 850</p> <p>EABC80..... 750</p> <p>EAF42..... 525</p> <p>EB41..... 965</p> <p>EBC3..... 900</p>	<p>EBF2..... 750</p> <p>EBF11..... 1.275</p> <p>EBF80..... 420</p> <p>EBF89..... 450</p> <p>EBL1..... 1.290</p> <p>EBL21..... 1.040</p> <p>EC92..... 495</p> <p>ECC40..... 900</p> <p>ECC81..... 450</p> <p>ECC82..... 450</p> <p>ECC83..... 450</p> <p>ECC84..... 680</p> <p>ECC85..... 650</p> <p>ECF1..... 850</p> <p>ECF80..... 660</p> <p>ECF82..... 760</p> <p>ECH3..... 850</p> <p>ECH11..... 950</p> <p>ECH21..... 950</p> <p>ECH42..... 550</p> <p>ECH81..... 565</p> <p>ECL11..... 1.230</p> <p>ECL80..... 540</p> <p>ECL81..... 740</p> <p>ECL82..... 760</p> <p>EF5..... 850</p> <p>EF6..... 850</p> <p>EF9..... 850</p>	<p>EF11..... 950</p> <p>EF40..... 820</p> <p>EF42..... 760</p> <p>EF80..... 745</p> <p>EF80..... 420</p> <p>EF85..... 410</p> <p>EF88..... 740</p> <p>EF89..... 420</p> <p>EF96..... 1.020</p> <p>EL2..... 850</p> <p>EL3N..... 850</p> <p>EL12..... 1.060</p> <p>EL32..... 950</p> <p>EL36..... 1.595</p> <p>EL41..... 460</p> <p>EL42..... 680</p> <p>EL81..... 965</p> <p>EL83..... 610</p> <p>EL84..... 420</p> <p>EL85..... 640</p> <p>EM4..... 760</p> <p>EM34..... 760</p> <p>EM80(81)..... 495</p> <p>EM84..... 730</p> <p>EM85..... 530</p> <p>EYS1..... 750</p> <p>EY81..... 570</p> <p>EY82..... 495</p>	<p>690</p> <p>UABC80..... 675</p> <p>UAF42..... 570</p> <p>UB41..... 795</p> <p>UBC41..... 450</p> <p>UBC81..... 460</p> <p>UBF11..... 1.060</p> <p>UBF80..... 495</p> <p>UBF89..... 615</p> <p>UBL21..... 1.185</p> <p>UCC85..... 685</p> <p>UCH21..... 1.075</p> <p>UCH42..... 690</p> <p>UCH81..... 530</p> <p>UCL82..... 760</p> <p>UF41..... 520</p> <p>UF42..... 975</p> <p>UF80..... 525</p> <p>UF85..... 495</p> <p>UF89..... 590</p> <p>UL41..... 680</p> <p>UL84..... 620</p> <p>UM4..... 650</p> <p>UY41..... 420</p> <p>UY85..... 420</p> <p>UY92..... 420</p>
---	--	--	---	---	--	---

EN RÉCLAME

<p>MINIATURE</p> <p>6AL5-6AQ5 6AT6-6AV6 6AU6-6BA6 6BE6-6X4 6CB6-6P9</p> <p>LA SÉRIE DE 10 LAMPES 2.900</p>	<p>RIMLOCK</p> <p>AZ41-EAF42 EBC41-ECC40 ECH42-EF40 EF41-EL41 GZ41-UAF42</p> <p>LA SÉRIE DE 10 LAMPES 3.100</p>	<p>NOVAL</p> <p>ECC81-ECH81 EM85-EBF80 ECL80-PL81 PY82-ECC83 EZ91-PY81</p> <p>LA SÉRIE DE 10 LAMPES 3.200</p>	<p>BATTERIES</p> <p>2 X 1T4-3Q4 2 X 3S4-DK92 1S5-117Z3 1L4-1R5</p> <p>LA SÉRIE DE 10 LAMPES 3.200</p>
--	---	---	---

EN RÉCLAME

5 LAMPES au CHOIX : 2.000 F

MINIATURE

- ★ 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4.
- ★ 12BE6 - 12BA6 - 12AT6 - 50B5 - 35W4.

RIMLOCK

- ★ ECH42 - EF41 - EBC41 - EL41 - GZ41.
- ★ UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41.
- ★ AZ41 - EAF42 - ECC40 - EF40 - ECH42.

NOVAL

- ★ ECH81 - EF85 - EBF80 - EL84 - EZ80.
- ★ ECC81 - EF80 - EBF80 - EL84 - EZ81.
- ★ EYS1 - PL81 - PY81 - ECC83 - EZ81.
- ★ ECC82 - PY80 - ECC82 - EZ91 - PL81.
- ★ 6CB6 - 6AL5 - EZ91 - UCH81 - UY85.

BATTERIE

- ★ 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3Q4 - 117Z3.
- ★ 1U4 - 1L4 - 1R5 - 1T4 - 3Q4.
- ★ DK92 - 1T4 - 1S5 - 3S4 - 117Z3.

5 LAMPES au CHOIX : 2.500 F

AMÉRICAINES

- ★ 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80.
- ★ 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25Z5.
- ★ 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3.
- ★ 6E8 - 6M7 - 6Q7 - 6V6 - 5Y3GB.
- ★ 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6.

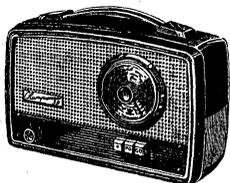
EUROPÉENNES

- ★ ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - 1883.
- ★ ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2.

★ LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS A TRANSISTORS !

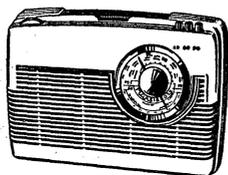
SENSATIONNEL

ANTENNE AUTO-RADIO AMOVIBLE
Se fixe sur le bord de la gouttière, sans perçage.
Livré avec coaxial de 2 m.
Prix... **2.100**



UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE!...

6 transistors + diode, 2 gammes d'ondes. Cadre 200 mm incorporé. Haut-parleur spécial « transistors ». Fonctionnement de 300 heures avec pile spéciale 9 volts.
Coffret ivoire. Dim. : 23x15x8 cm.
PRIX, en ORDRE DE MARCHÉ. 19.500
(Port et emballage : 850 F)



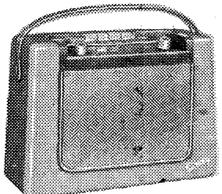
« LE CHAMPIONNET 59 »

6 transistors + diode. Cadre ferrite incorporé de 200 mm. Haut-parleur spécial 127 mm bande Fidélité. Changement d'ondes par clavier 3 touches. Pile 9 volts longue durée. Prise antenne auto. Transistors interchangeables montés sur supports. Coffret polystyrène, poignée plastique. Dim. : 285x180x110 mm.

PRIX, en ORDRE DE MARCHÉ. 25.300
(Port et emballage : 850 F)

« LE JOHNNY 60 »

LE PORTATIF TRANSISTOR UNIVERSEL
3 gammes d'ondes (OC bde étalée - PO et GO), Commandées par clavier 5 touches. Prise d'antenne voiture avec coupure automatique. Prise H.P.S. Prise pour ampli séparé HI-FI. 500 heures d'écoute avec pile spéciale 9 volts. Haut-parleur 125 mm assurant une incomparable musicalité.



BF Push-Pull classe B

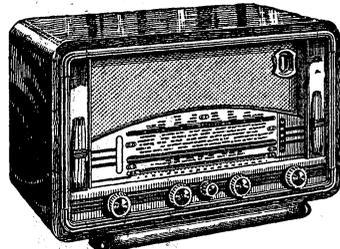
Luxeux coffret gainé plastique 2 tons. Dim. : 28x18x9,5 cm.
PRIX en ORDRE DE MARCHÉ : 32.800
(Port et Emballage : 850 F)

UN OUTIL INDISPENSABLE



TOURNEVIS « NÉO-VOC »
Permet toutes les mesures électriques (Phase, polarité, fréquence, isolement, etc.)... **750**

● FLORIDE ●

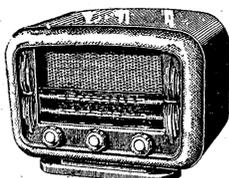


Dimensions : 440x290x210 mm.

Alternatif 6 lampes : 4 gammes d'ondes + Position PU. Cadre antiparasite incorporé orientable. Sélectivité et sensibilité remarquables.

COMPLÉT, en pièces détachées. 15.400
EN ORDRE DE MARCHÉ. 16.500
(Port et emballage : 1.400 F)

● LE BAMBINO ●

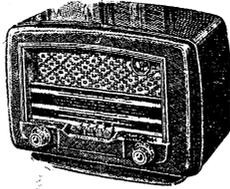


Alternatif 5 lampes « Noval »
Secteur 110 à 240 volts,

4 gammes d'ondes + PU. Cadre incorporé. Haut-parleur membrane spéciale. Coffret plastique vert ou blanc. Dimensions : 330x320x165 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées... 12.200
EN ORDRE DE MARCHÉ. 12.900
(Port et emballage : 1.050 F)

● LE PROVENCE ●

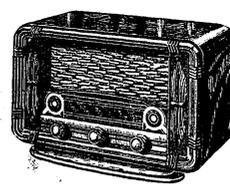


ALTERNATIF 6 LAMPES

Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 240 volts.
CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES
4 gammes d'ondes (OC-PO-GO-BE-PU). Cadre ferroxcube orientable. Coffret plastique vert, façon lézard ou blanc. Dimensions : 300x210x180 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées... 14.900
EN ORDRE DE MARCHÉ. 15.500
(Port et emballage : 1.150 F)

LE « PIGMET »

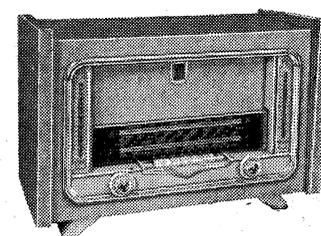


Dimensions : 220x200x190 mm.

SUPER-HÉTÉRODYNE 5 LAMPES « Riralock »
Fonctionne sur tous courants 115 volts 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO)
PRÉSENTATION LUXUEUSE

Le récepteur absolument complet, en pièces détachées... **10.500**
EN ORDRE DE MARCHÉ, CABLÉ, RÉGLÉ... 11.500
(Port et emballage : 1.050 F)

LE « MELODY »



Nouvelle présentation ultra-moderne. Récepteur de luxe à grandes performances
CLAVIER 7 TOUCHES
2 stations pré-réglées : Luxembourg et Europe 1
Cadre à air.

Dimensions : 470x270x200 mm.
COMPLÉT, en pièces détachées... 22.000
EN ORDRE DE MARCHÉ. 23.000
(Port et emballage : 1.400 F)

★ UNE GAMME COMPLÈTE D'ÉLECTROPHONES ★

UN ÉLECTROPHONE HI-FI DE LUXE

« LE PRÉLUDE »

Relief sonore. Tourne-disques 4 vitesses. Contrôle séparé des graves et des aiguës. Haut-parleur spécial 21 cm dans couvercle dégonflable. Platine « tourne-disques » Pathé-Marconi. Élégante valise gainée. Dim. : 410x295x205 mm.

Complet, en pièces détachées... 20.500

EN ORDRE DE MARCHÉ. 24.200

Le même, avec **CHANGEUR à 45 tours... 29.800**

(Port et emballage 1.400 F)



« LE BAION »

Alternatif 110-220 V. Puissance 4 watts. Haut-parleur grand diamètre. Tourne-disques 4 vitesses. En pièces détachées... **15.500**

EN ORDRE DE MARCHÉ... 16.500
(Port et emballage : 1.050 F.)

« LE SYMPHONIA »

Ampli HI-FI. Puissance 3 watts. Secteur alternatif 110-220 volts. Tourne-disques « MELODYNE » 129. Dim. : 380x390x190 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ... 19.500
(Port et emballage : 1.050 F.)

PLATINES TOURNE-DISQUES DES PLUS GRANDES MARQUES A DES PRIX IMBATTABLES



4 VITESSES : 16-33-45 et 78 tours.

Pick-up réversible 2 saphirs : moteur synchrone parfaitement équilibré. Or-rét automatique marque « TEPPAZ » ou « RADIOHM »

AU PRIX INCROYABLE 6.800
En valise gainée 2 tons... **9.100**

● ÉLECTROPHONES ●

AMPLIFICATEUR 129
Alt. 110-220 V. Haut-parleur grand diamètre dans couvercle formant baffle.

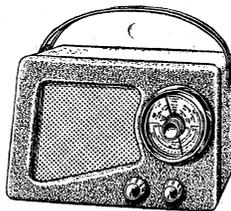
● EN ORDRE DE MARCHÉ ●

★ Avec platine **TEPPAZ**. Prix... **17.500**

★ Avec platine « **MELODYNE** »... **18.500**
Port et emballage : 1.300 F)

● VACANCES ●

« LE MONTE-CARLO »



RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS

2 gammes d'ondes (PO-GO).

PRISE ANTENNE POUR VOITURE

Fonctionne avec 2 piles « Lampe de poche » 4,5 V
Coffret gainé plastique 2 tons.



PRIX SPÉCIAL VACANCES

EN ORDRE DE MARCHÉ

18.900

(Port et emballage 850 F)

Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS (18^e)
Téléphone : ORNano 52-08. C.C. Postal 12358-30 Paris.

ATTENTION! Métro : Porte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON

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

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

NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER

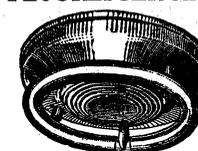
(Schémas et devis détaillés contre 100 francs en timbres.)

ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

UN CHOIX IMPORTANT DE RÉGLETTES ET CIRCLINES

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

Long, 60 cm. En 110 V... **1.650**
En 220 V, supplément... **250**



● RÉGLETTES A TRANSFO INCORPORÉ

Livrées complètes avec starter et tube.

37 cm... **2.100** | 120 cm... **3.250**
60 cm... **2.300** | CIRCLINE... **5.300**

(Pour toute commande, bien préciser 110 ou 220 volts).

CONTROLEUR MINIATURE « CENTRAD »
16 sensibilités - Livré avec cordons et fiches... **4.600**

CONTROLEUR CENTRAD 715 - 10.000 ohms par volt - 35 sensibilités. Grand cadran 2 couleurs à lecture directe.
Prix... **15.150**

HÉTÉRODYNE « HETER-VOC »

Gammes GO-PO-OC-MF. Double sortie HF. Alimentation-tous courants 110-130 V. Cadran gradué en mètres et kHz.

Prix... **11.950**

Adaptateur pour 220-240 V... **490**



TÉRADEL

59, rue Louis-Blanc
et 12, rue de Château-Landon
PARIS (X^e)

C. C. P. : 14 013-59 TÉL. : COMbat 45-76

VENTE DE MARCHANDISES NEUVES ET GARANTIES
40 à 50 % de réduction

ÉLECTROPHONE avec enregistrement sur disques magnétiques, 4 vitesses. **GRANDE MARQUE** : en valise bois gainée simili-cuir fauve. Dimensions 40 x 29 x 21. HP 21 cm.

Prix catalogue **47.500**
 Vendu complet avec micro et double cellule (enregistrement - lecture).
 Prix **17.500**

Cet appareil fonctionne en électrophone normal et en enregistrement et reproduction sur disques magnétiques. **Quantité limitée.**

POSTES RADIO - GRANDE MARQUE.
 6 lampes à touches OC-PO-GO-PU, montage circuit imprimé, cadre à air blindé PO-GO orientable, commande gyroskopique, indicateur visuel d'accord. Réglage tonalité HP 17 cm 2 W modulés alternatif 50, 110-220. Présentation luxe dernier modèle.

Valeur **32.000**
 Vendu en carton d'origine **18.500**
 Garantie 1 an.

POSTES TRANSISTORS
 Neufs : 4 transistors, 6 et 8 transistors.
 A partir de **19.500**

Réfrigérateurs Groupe à compression
TECUMSEH
 grandes marques - 144 lit.-105 lit.

Cuisinières BRANDT 4 feux - 3 feux - 2 feux avec four - 2 feux plats.

Rasoirs électriques Grande Marque.

Machines à laver centrifuges - semi-automatiques 6 kg.

Tous postes Radio.

Electrophones tous modèles 1 HP - 2 HP.

Auto-transfos 30 VA - 100 VA - 150 VA - 200 VA - 250 VA - 300 VA - 500 VA.

Renseignements sur demande.

A l'occasion de l'ouverture de notre nouveau magasin

VENTE PUBLICITAIRE SANS PRÉCÉDENT - EXEMPLE DES PRIX :

TÉLÉVISEURS DE MARQUE
 Prix catalogue : 179.500 - Vendus avec garantie **85.000**

POSTE VOITURE GRANDE MARQUE
 Prix catalogue : 37.000 - Vendu avec équipement à partir de **17.500**

RAPY

- ★ **POUR TOUS LES GOUTS!**
- ★ **POUR TOUTES LES BOURSES!**
- ★ **POUR LES PLUS EXIGEANTS!**

UNE GAMME COMPLÈTE de RÉCEPTEURS A TRANSISTORS
 AUX PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES

NOTRE DERNIÈRE GRANDE RÉALISATION



LES MEILLEURES PERFORMANCES
 dans
LE PLUS PETIT
POSTE FRANÇAIS

DIMENSIONS :
12,7 x 7,5 x 4 cm.
 POIDS : 460 grammes.

“ LE PINOCCHIO ”

Décrit dans la Revue « LE HAUT-PARLEUR » n° 1015, du 15 mai 1959.

Super 6 transistors + diode ● 3 circuits MF accordés ● Sortie P-pull en classe B. Sensibilité extraordinaire permettant de recevoir BRUXELLES dans la journée.

Emetteurs GO reçus sans aucun souffle.
COMPLÈT, en pièces détachées
PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT..... 21.500

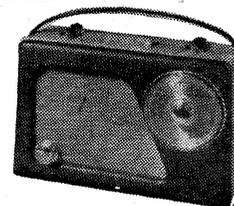
UN RÉCEPTEUR PORTATIF à TRANSISTORS
 Spécialement conçu
POUR FONCTIONNER EN VOITURE

Réception assurée sur cadre et sur ANTENNE AUTO par un jeu de bobinage séparé.

« LE MONACO 60 »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1015, du 15-4-59

6 transistors + diode au germanium
 2 gammes d'ondes (PO-GO). Clavier 3 touches.
SORTIE PUSH-PULL. 3 circuits MF accordés.
 Dim. : 20 x 14 x 7,5 cm.



● **PRISE ANTENNE AUTO** ●

COMPLÈT, en pièces détachées
Prix EN UNE SEULE FOIS..... 21.000

NOTRE POSTE BIEN CONNU!

« LE SUPERTRANSISTOR »



7 transistors + diode au germanium.
 3 circuits MF accordés - BF PUSH-PULL classe B.
 Haut-parleur 12 cm spécial.
 Dimensions : 24 x 15 x 7,5 cm.
 Poids : 1,850 kg.

— **LE RÉCEPTEUR COMPLÈT,**
 en pièces détachées..... **12.984**
 — Le jeu de 7 transistors + diode..... **9.800**

TOUTES LES PIÈCES entrant dans la composition de nos montages
PEUVENT ÊTRE ACQUISES SÉPARÉMENT

ENFIN LA VRAIE HI-FI A LA PORTÉE DE TOUS!
 Notre amplificateur de **STYLE MODERNE**

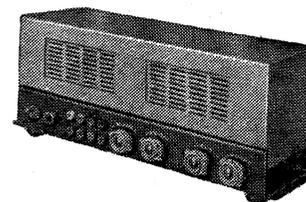
« LE SURBOUM »

Ampli **HI-FI** utilisant les nouvelles lampes ECL82 - 8 WATTS. Bande passante 16 à 20.000 p/s.

Présentation jeune 2 tons.

COMPLÈT, en p. détachées
 avec coffret, capot et lampes... **14.956**

Préampli pour tête GE. Suppl. 1.364 F.



UN ÉLECTROPHONE DE CLASSE...

« LE FIDELIO W6 »

Entrée micro ● 2 canaux ● 2 haut-parleurs,
 Réglage séparé des « graves » et « aiguës » par 2 potentiomètres.

L'AMPLI COMPLÈT, prêt à câbler..... **5.660**
 Le jeu de lampes..... **1.738**
 La valise luxe. Dim. : 40 x 37 x 18 cm..... **4.950**

● **GRAVES :** 1 HP 21 cm « Audax » **1.980**

● **AIGUES.** 1 HP piézo-électrique. **1.315**



CATALOGUE GÉNÉRAL
 contre 200 F pour participation aux frais

48, rue LAFFITTE,
 PARIS-9^e
 Tél. : TRU 44-12

Alfar

48, rue LAFFITTE,
 PARIS-9^e
 C.C.P. 5775-73 PARIS

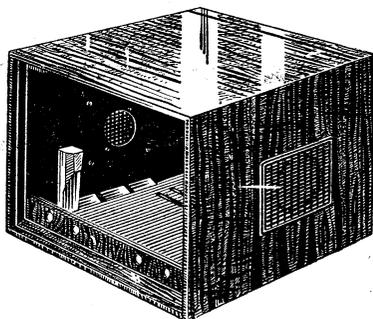
● Magasins ouverts tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 heures ●
 Ces prix s'entendent : Taxes 2,83 %. Emballage et port en plus.

GALLUS PUBLICITE

Ebenisterie pour téléviseur

Dimensions : 575x425x490

Neuve en bois verni - noyer clair et foncé
2 grilles décorées pour H.P. 1 fond (pour 43 seulement).



L'ébenisterie 43 cm **3.900**
L'ébenisterie 54 cm. Dim. : 655x480x550 .. **5.500**
PORT ET EMBALLAGE COMPRIS

TABLES DEMONTABLES POUR TELEVISEURS 43 et 54 cm absolument neufs, bois comprimé et bâti métallique sur roulettes

Coloris jaune, rouge, vert. Prix LAG **6.500**
Coloris Rio (beige) **7.000**

REGULATEURS

Régulateur 180 VA Automatic entrée 110 et 220 V. Sortie stabilisée, 110 et 220 V **18.500**
Même mod. 250 VA **15.000**
Survoltteur dévolteur manuel 250 VA **3.500**
Antenne MARS, transfos, auto-transfos, etc... antenne inter. Documentation sur demande



HAUT-PARLEUR 6 cm Statique LORENTZ - Made in Germany, dernier modèle **690**

HAUT-PARLEUR 12 cm AP - MUSICALPHA. **900**

HAUT-PARLEUR 12 cm AP - AUDAX. Prix **1.350**

HAUT-PARLEUR 17 cm AP - PRINCEPS **1.400**

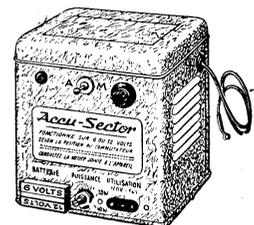
HAUT-PARLEUR 19 cm AP - (Spécial pour Transistor) **1.500**

HAUT-PARLEUR 21 cm AP - AUDAX inversé **2.370**

HAUT-PARLEUR 24 cm AP - LORENZ, haute fidélité. Prix **7.600**

HAUT-PARLEUR 21 cm AP - LORENZ, avec 2 H.-P. AP. Tweeter de 6 cm, bande passante de 20 à 17 000 pps **28.800**

BATTERIE CADMIUM NICKEL 1,5 V :
10 ampères **600** 20 ampères **800**



CONVERTISSEURS

40 Watts 6 et 12 Volts. Prix **13.900**

80 W 6 V. **20.400**

80/100 W.S. - 6 et 12 V

2 vibreurs **27.600**

100 W 12 V **20.400**

100 W.S. - 12 Volts -

2 vibreurs **25.800**

150 W 12 V **22.600**

150 W.S. - 12 Volts -

2 vibreurs **27.900**
Documentation sur demande

DIVERS

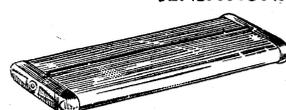
MILLIAMPEREMETRE U.S.A. avec graduation pour lampemètre I.MA4 - R = 80 Ω Ø 90 mm. Visibilité 60 mm. Prix **2.900**

TRANSFO DE SECURITE entrée 120 V alt. Sortie 12 V et 6 V 60 VA, pour éclairage, soudure rapide, etc... dans coffret métallique avec poignées **2.500**

DESODOREL. Supprime instantanément toutes les odeurs avec la fameuse lampe Westinghouse. Le bloc complet, transfos et lampes 110 ou 220 volts en boîtier métallique crème. Valeur 11.000 **4.500**

VENTILATEUR (Brasseur d'air), 3 pales de 60 cm avec rhéostat de démarrage de 50 à 220 tours/minute. Se fixe au plafond. Val. : 36.000 fr. Notre prix **20.000**

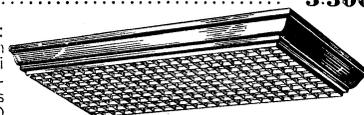
SENSATIONNEL !



* Luminaire décoratif, enveloppe plexiglass et embout chromé comprenant un DUO 0 m 60 220 volts alternatif. Dim. : 650x255 mm.

Valeur : 18.700 fr. Complet, en ordre de marche. Prix LAG **5.500**

Luminaire, dimensions : 130 x 55 cm avec plexi nid d'abeilles 4 tubes 1,20 m., 220 V. Valeur : 36.700 fr. Complet, en ordre de marche. Prix LAG **18.000**



COLIS

- 1 Ebenisterie Télié 43 ou 54 (jusqu'à épuisement)
- 1 Jeu de 3 MF Télié
- 1 Réjecteur
- 1 Piège à ions
- 1 Fond pour ébenisterie Télié 43 uniquement
- 1 Câbla coaxial 75 ohms avec prises mâle et femelle
- 1 mètre Profilé métallique (garniture décorative)
- 1 Bloc bobinage 3 gammes
- 1 Jeu M.F. Subminiature Philips 455 kc/s
- 1 Transfo de modulation petit modèle
- 5 Potentiomètres divers
- 1 Bobine soudure étain 40 %
- 10 mètres de Fil de câblage
- 50 mètres Fil blindé 2 conducteurs 5/10
- 20 mètres Gaine souples
- 1 Tournevis padding
- 12 Boutons radio divers
- 10 Condensateurs Capatrop 0,1
- 10 » » 10 000 pfs
- 10 Condensateurs Wireless 0,1
- 10 » » 50 000 pfs
- 10 » » 10 000 pfs
- 10 » » 5 000 pfs
- 10 Condensateurs Siemens 20 000 pfs
- 10 » » 10 000 pfs
- 10 » Domino
- 5 Condensateurs polarisation
- 5 Condensateurs chimique cartouche
- 5 » alu simple, val. div.
- 5 » alu double, val. div.
- 5 » au pyralène, valeurs diverses, Haute tension
- 5 » Wireless 0,75 MF - 1 500 volts
- 5 » Wireless 2 MF - 1 500 volts
- 1 Quartz made in U.S.A.
- 1 Diode au germanium
- 1 Galène
- 10 Lampes d'éclairage
- 20 bornes relais de 2 à 10 cosses
- 1 kg Chatterton
- 1 Disjoncteur
- 1 Vibreur U.S.A.
- 1 Ballast (transformateur pour tube fluorescent)
- 1 Cordon secteur
- 1 Baffle
- 4 Amortisseurs
- 1 Disque
- 500 grammes de décolletage divers

202 pièces Valeur : 75.000 francs

8.900

201 pièces (sans l'Ebenisterie)

6.900

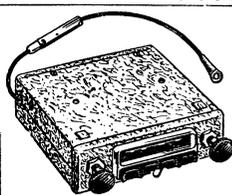
PORT ET EMBALLAGE COMPRIS

DETECTEURS AMERICAINS

Dernier modèle. Ultra-sensible. Pratique et simple. Les objets métalliques enfouis sont détectés visuellement par un microampèremètre de grande lecture et musicalement par un casque de 2 000 ohms. Pour les recherches minutieuses nous conseillons le casque HS 30 avec transfos. **APPAREIL ABSOLUMENT NEUF** avec notice explicative, présenté en valise robuste. Complet en état de marche avec casque 2 000 ohms et piles **13.900**
Supplément pour casques HS 30 et transfo .. **1.300**
DETECTEUR U.S.A. à palette SCR. 625 reconditionné, complet en ordre de marche **25.000**
DETECTEUR DM.2 à sabot reconditionné. Complet en ordre de marche **20.000**

AUTO-RADIO MONARCH

8 lampes. PO-CO. Livré avec alimentation et H.-P. Peut être fourni soit sur 6 volts, soit sur 12 volts. Prix sensationnel (sans antenne) **30.000**



MULTITIROIR de RANGEMENT

de toutes les pièces détachées et outillage, matière plastique, documentation sur demande **1.000**

CUISINIÈRE R.C.A. - « ESTATE », U.S.A., 4 feux, grand four, chauffe-plats, thermostat. Prix imbattable **50.000**

LAMPOMETRES, VOLTMETRES, APPAREILS DE MESURES, documentation sur demande. Prix sensationnels

COLIS FORMIDABLE. 100 condensateurs électrochimiques, grandes marques, absolument neufs et garantis au choix dans les valeurs ci-dessous, mais par 10 obligatoirement. Capacités : 14, 16, 30, 50, 2x8, 2x40 MF. Valeur 20.000 francs. Vendu **5.000** frs, port et emballage compris.

ELECTROPHONES

IMPRIMOLAG Paru dans RADIO-PLANS, numéro de février et dans le HAUT-PARLEUR, numéro 1.010.

Electrophone à câblage imprimé en pièces détachées **21.717**
Complet en ordre de marche **25.800**
Devis, schéma et plan grandeur nature sur demande, gratuitement.



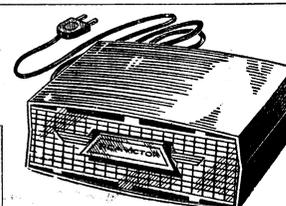
VALISE ELECTROPHONE pour IM-PRIMOLAG 475x190x325 mm. Prix **6.000**

VALISE ELECTROPHONE pour Changeur 400 x 205x400 mm. Prix **6.900**

Pour ces modèles 2 tons mode

VALISE ELECTROPHONE 2 tons vert + vert moucheté unique 390x190x270 mm. Prix LAG **3.500**

COFFRET R. C. A. « VICTOR ». Tourne-disques 45 tours. Complet. A titre publicitaire. Prix LAG **6.000**



ELECTROPHONE

4 vitesses avec changeur 45 tours - 5 WATTS - Belle présentation 2 tons. Prix public **45.200** francs. Prix LAG **35.000**

ELECTROPHONE changeur sur 4 vitesses B.S.R. made in ENGLAND 5 Watts. Mélange tous les disques à volonté et arrêt automatique. 3 HP : 1x24 cm inversé ; 2x9 cm. Prises HPS et stéréo. Prix LAG ... **39.900**
Deuxième ampli avec 3 haut-parleurs pour utilisation en stéréo **25.000**
Supplément pour tête stéréo **6.900**

CHARGEUR D'ENTRETIEN 110 à 220 volts alternatif 6 et 12 V (mixte) - 2 Ampères - 6 V, 1 Ampère 12 V. Modèle avec ampèremètre **6.680**
Modèle sans ampèremètre **5.395**

TRANSFOS DE CHARGEUR. - Entrée secteur 110 à 230 volts. Sortie 6 et 12 volts, 3 ampères **1.400**

5 ampères **1.700** - 7 ampères **1.900**

Redresseur au sélénium en pont :

6 V - 12 V 3 Ampères **2.500**

6 V - 12 V 5 Ampères **3.250**

6 V - 12 V 7 Ampères **4.000**

TRANSFO ALIMENTATION. Primaire 110 à 230 V, secondaire 6,3 V 7 A. Dimensions : 85x70 mm **750**

TRANSFO ALIMENTATION APEX. Chauffage 5 V et 6,3 V. Haute tension 250 et 350 V 65 MA ... **1.200**

75 MA **1.500**

Autotransfo réversible 110/220/220/110 Type panier de 30 VA à 1.000 VA.

PLATINES

Séréo **12.000**

Radiohm - 4 vitesses **6.850**

Pathé-Marconi - 4 vitesses **7.100**

Platines - 3 vitesses LESA - Matériel professionnel.

Bras compensé réglable **5.500**



CHANGEUR SUR LES 4 VIT. RCA VICTOR SUR SOCLE. Matériel de tout premier ordre.

PRIX LAG 10.000

Changeur automatique sur les 4 vitesses **14.000**

Platine 78 tours **2.500**

COFFRET « RCA Victor » - Tourne-disques 45 tours complet : prise de disques, départ et arrêt automatique. Prix LAG **12.500**

MICROPHONE A RUBAN RCA Victor avec transfo incorporé haute fidélité - 3 sensibilités. Valeur **45.000**

Prix LAG **18.500**

RECEPTEUR DE TRAFIC U.S.A. BC 312 et BC 342 de 16 mètres à 200 mètres en 6 gammes sans trou. Alimentation incorporée secteur ou batterie 12 Volts. Poids 24 kg. Matériel impeccable en parfait état de marche. Prix LAG **50.000**

Émetteur-récepteur TALKI-WALKY complet en ordre de marche avec piles **30.000**

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

Tél. : TAI. 57-30

C.C.P. Paris 6741-70. Métro : Bonne-Nouvelle près des gares du Nord et de l'Est

LAG

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

Expéditions :

Mandat à la commande ou contre remboursement
Exportation : 50 pour cent à la commande

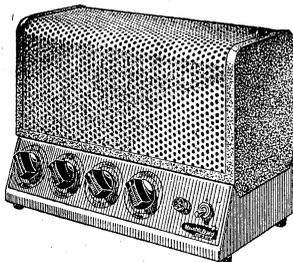
RAPY

* *

MAGNETIC-FRANCE

Fidélité

PRÉ-AMPLI ET AMPLI
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ



AMPLI ULTRA-LINÉAIRE
15 watts transfo MILLERIOUX
Réponse 20 à 50.000 p/sec.
à 0,5 dB
3 ENTRÉES par sélecteur - Contre-
réaction réglable
Réglage : **GAIN - GRAVES - AIGUES**
ÉQUILIBRAGE
DISTORSION : inférieure à 0,1 %
BRUIT DE FOND : - 85 dB

CARTON STANDARD KIT

28.450

Le même en 10 WATTS

CARTON STANDARD KIT

21.000

CARTON STANDARD KIT

Le matériel de premier choix, un dossier technique précis des plans de montage clairs et détaillés, VOUS ASSURE D'UNE RÉUSSITE TOTALE

MAGNÉTOPHONE FIDÉLITÉ 59

SEMI-PROFESSIONNEL - 3 MOTEURS
Ampli 6 lampes HI-FI
2 vitesses • 2 pistes • 2 têtes
REBOBINAGE RAPIDE
Réglage séparé : **GRAVES-AIGUES**
SURIMPRESSON - 3 ENTRÉES
3 SORTIES-RÉGLAGE « ruban Magic »
Platine mécanique seule **38.000**

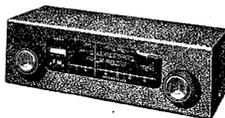


CARTON STANDARD KIT

68.000

SUPER TUNER FM 59 - PRISE « MULTIPLEX »

Adaptateur FM 7 lampes
Grande sensibilité : 1 millivolt
Sortie Hi-Fi basse impédance
Cadran démultiplié - Réglage par
« Ruban Magic » - Coffret blindé
givré OR, émail au four - 110-220 V
Avec antenne



CARTON STANDARD KIT

21.000

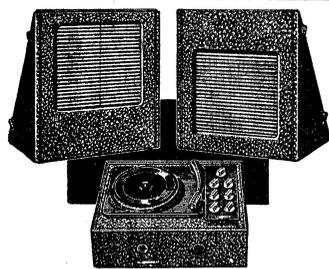
« SUPER-SPOUTNIK » 5 TOUCHES

Poste Universel à transistors U.S.A.
Ondes courtes - PO - GO
TRÈS PUISSANT ET MUSICAL
HP de 17 cm
Avec prise antenne auto



CARTON STANDARD KIT

27.750



STÉRÉO Vox

PREMIÈRE CHAÎNE
HI-FI
STÉRÉOPHONIQUE

DUO CANAL - 10 WATTS
Platine semi-professionnelle,
4 vitesses avec tête STÉRÉO
CÉRAMIQUE SONOTONE
U.S.A.

CARTON STANDARD KIT

72.000

COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ - GARANTIE : 1 AN **85.000**

DÉMONSTRATIONS
TOUS LES JOURS DANS
NOTRE AUDITORIUM
de 10 à 12,30 et de 14,30 à 19 h.

TOUT NOTRE MATÉRIEL
PEUT ÊTRE ACQUIS
EN ORDRE DE MARCHÉ

CATALOGUE GÉNÉRAL

Contre 160 F pour participation
aux frais.

ÉBÉNISTERIES - MEUBLES
COMBINÉS RADIO - PHONO
TOUTES LES PIÈCES DÉTA-
CHÉES Radio - BF.

175, rue du Temple, Paris (3^e)

2^e cour à droite

Téléphone : ARChives 10-74

Métro : Temple ou République

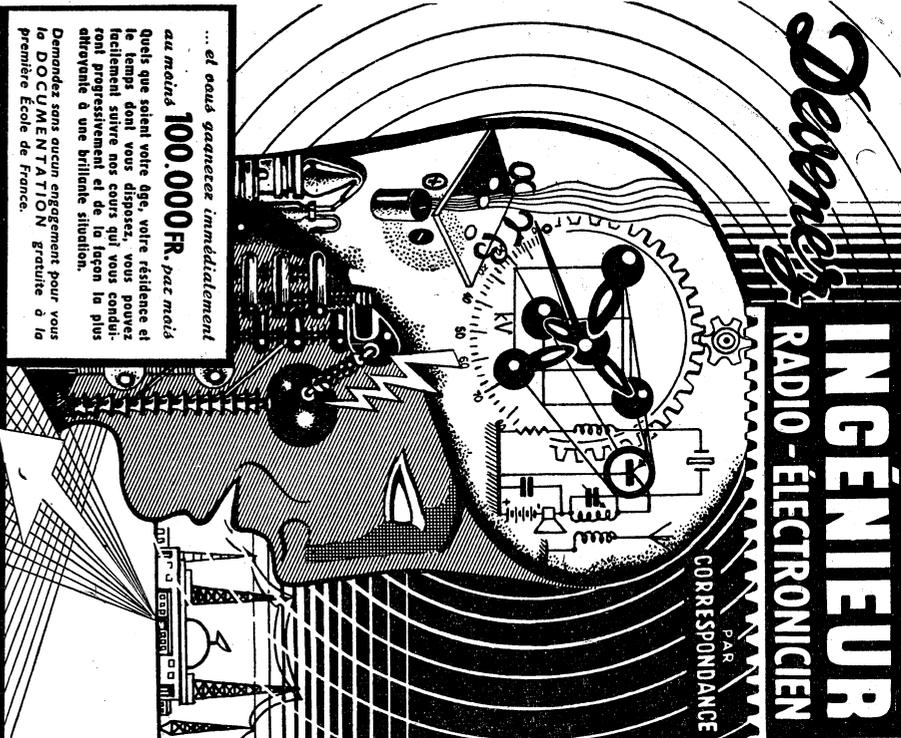
C.C.P. : 1875-41 PARIS

GALLUS PUBLICITE

RADIO Bois

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS VII^e

... et vous gagnez immédiatement
au moins **100.000 FR.** par mois
Quels que soient votre âge, votre résidence et
le temps dont vous disposez, vous pouvez
facilement suivre nos cours qui vous condui-
ront professionnellement et de la façon la plus
avantageuse à une brillante situation.
Demandez sans aucun engagement pour vous
le **DOCUMENTATION** gratuite à la
première École de France.



Dernier INGÉNIEUR
RADIO - ÉLECTRONICIEN

PAR
CORRESPONDANCE

TOUS LES VENDREDIS

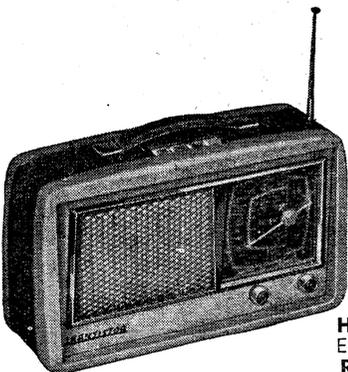
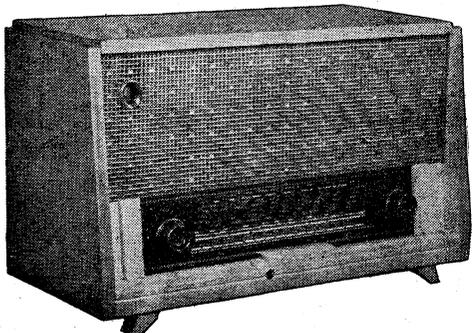
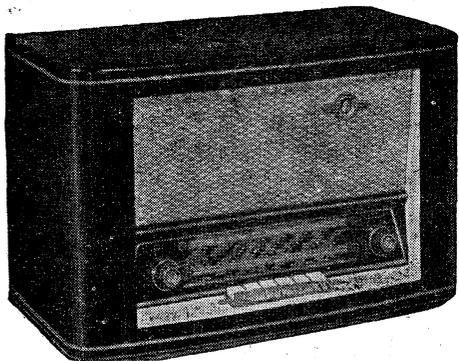
livez

LA SEMAINE
Radiophonique

TOUS LES PROGRAMMES
FRANÇAIS
et **ÉTRANGERS**

en vente partout

40
fr.



TRANSISTOR "LUX"

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

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

- ★ **Appareils de mesure :** Contrôleur Centrad 715 **14.000**
Contrôleur Métrix 460 B **11.900**
En stock appareils RADIO-CONTROLE — CARTEX

★ Transistors :

Poste 5 transistors + diode. A touche. Réalisation et matériel S.F.B. Complet en pièces détachées avec transistors **17.155**

TRANSISTOR RC 146. Poste portatif. 6 transistors, fonctionnement sur cadre et sur antenne, pouvant être utilisé comme récepteur auto. Réalisation et matériel S.F.B. **18.770**
Description complète dans « Radio-Constructeur » de février 1959

Poste 7 transistors. **Nous consulter.**

Tous ces ensembles transistors peuvent être équipés du BLOC CHALUTIER

★ Disponible de suite ★

- ★ **Platines Tourne-Disques :** Radiom, Pathé-Marconi, Ducretet T64.
6.350 7.350 10.500
— Changeurs Pathé-Marconi, B.S.R.

- ★ **MATERIEL GARRARD.** Spécial pour HI-FI et stéréophonie, tourne-disques 4 H.F., 4 vitesses réglables, plateau de 30 cm.
Prix sans cellule **39.300**
BRAS TPA 10, tête dyn. GMC 5 diamant et transfo **27.200**
Bras TPA 12, semi-professionnel, sans cellule **12.000**
BALANCE PESE PICK-UP, 1.440 fr. ; avec niveau **2.340**

PRIX SPECIAUX, NOUS CONSULTER

PARINOR PIÈCES

MODULATION DE FRÉQUENCE : W-7-3 D

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

W-8 — Nouvelle réalisation AM-FM Renseignements sur demande.

Description parue dans le numéro du 15 octobre 1958 du « Haut-Parleur ».

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ

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

PRÉ-AMPLI D'ANTENNE

Décrit dans le numéro d'octobre 1958 de « Radio-Constructeur ». De dimensions réduites, 65 × 36 × 36 mm. Ce pré-ampli peut être qualifié de miniature. Fixation sur châssis à l'aide d'une prise octale mâle lui servant d'embase et d'alimentation. Cascade classique. Stabilité extraordinaire. — Devis et documentation sur demande.

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

TÉLÉVISION : "TELENOR" NOUVEAU MODELE ECONOMIQUE

Décrit dans le numéro du 15 décembre 1958
du « Haut-Parleur » — 1)

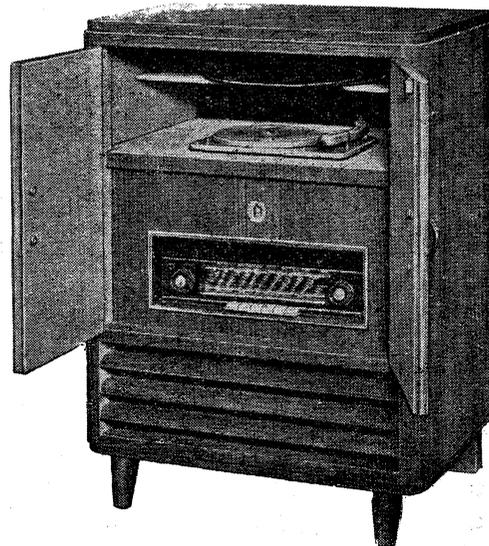
Petit meuble radio Ref : **1.140**

Dimensions :

L. 240 - H. 900
P. 480

Très indiqué
comme support
Télé

Prévu pour nos
châssis W7 3D -
CL240 - W8



★ Pendules électriques TROPHY

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

Pour les remises, nous consulter !

★ LAMPES DE TOUT PREMIER CHOIX - FORTE REMISE

★ **PLATINE PHILIPS** - Microsillons 33, 45, 78 tours
Par 3 **5.100**

★ **Valise ampli** **12.000**

★ **Faisceaux Retem-Deb.** Gros et Détail.

L'antiparasitage des voitures devient obligatoire



PARINOR-PIÈCES

104, RUE DE MAUBEUGE — PARIS (10^e) — TRU. 65-55

Entre les métros BARBÈS et GARE du NORD

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

RAPY

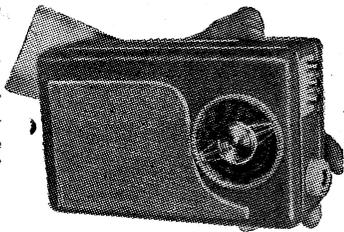
TOUTE UNE GAMME DE PORTATIFS A TRANSISTORS !...

NOTRE DERNIÈRE NOUVEAUTÉ !...

« LE SPORT ET MUSIQUE TRANSISTORS »

Décrit dans « RADIO-CONSTRUCTEUR »
de Juin 1959

- 6 transistors + diode au germanium.
 - 2 étages MF ● 2 étages BF.
 - Cadre collecteur ferrite 140 mm.
 - 2 gammes d'ondes (PO - GO).
- Puissance de sortie 230 MW
Sortie BF Haute impédance
Haut-Parleur elliptique « Princesps »
grandes dimensions. Coffret gainé.
format MINIATURE 180x110x65 mm.



● DISPOSITIF AUTO ●

L'appareil est prévu avec un Jack coupant le Haut-Parleur et permettant d'utiliser un étage BF grande puissance, par transistor « Thomson » THP 51 et **reproducteur de grand diamètre : 165 mm.**

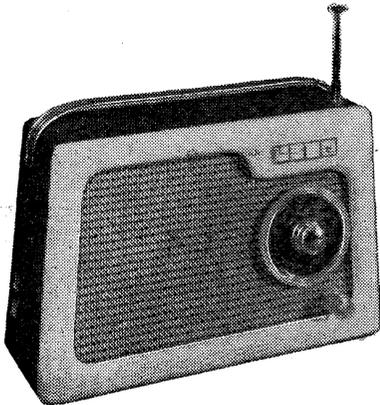
Ce dispositif est fourni en coffret pour être placé sous le tableau de bord.

- LE RÉCEPTEUR COMPLET, en pièces détachées. **18.930**
- PRIX
- LE DISPOSITIF AUTO, COMPLET, en pièces détachées. **7.980**

« LE SUPER-TRANSISTORS 59 AC »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR »
n° 1014, du 15-4-1959

- 6 transistors « Thomson » P.N.P. + diode (37T1 - 2x35T1 - 991T1 - 2x998T1 - 41P1).
- 3 gammes d'ondes (PO - GO - OC).
- Contacteur clavier 4 positions (OC - PO - GO - STOP).
- Cadre collecteur ferrite 200 mm (gain élevé).
- Transfos MF à pots fermés - 2 étages MF.
- Étage BF utilisant 2 transistors montés en push-pull.
- Haut-Parleur grand diamètre (165 mm). Aimant ticonal à membrane spéciale, assurant une



MUSICALITÉ REMARQUABLE

Fonctionne avec pile 9 volts longue durée. Consommation insignifiante.
Puissance de sortie : 500 Mw.

PRÉSENTATION UNIQUE pour nos modèles « SUPER-TRANSISTORS 59 AC » et « AUTO-CAMPING 59 RADIO ». Coffret gainé. Dimensions : 275x190x90 mm.

- ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées. **26.255**

- PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble PRIS en UNE SEULE FOIS. **21.625**

HOUSSE plastique. Fermeture éclair. **1.230**

« L'AUTO-CAMPING 59 »

- 2 VERSIONS } - RADIO.
- } - RADIO-ÉLECTROPHONE

Décrit dans « RADIO-CONSTRUCTEUR » N° 147

- RADIO :
- Caractéristiques et présentation identiques au modèle « Super-Transistors 59 AC », MAIS :
- 7 transistors (37T1 - 2x35T1 - 991T1 - 998T1 - 2x998T1 - 41P1).
 - 2 Étages préamplificateurs dont un à niveau élevé pour entrée pick-up et le second pour attaque driver.
 - Prise pick-up.

PRÉSENTATION IDENTIQUE à notre modèle « SUPER-TRANSISTORS 59 AC »

- ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées pour ENSEMBLE détach. pour ENSEMBLE pris en une seule fois... **23.055**

- VERSION RADIO-ÉLECTROPHONE
- ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées avec tourne-disques 4 VIT. fonct. sur piles
- Pris en une seule fois..... **36.855**

UTILISATION SUR VOITURE

Ces appareils peuvent être livrés avec dispositif auto.

- Suppléments } Bloc et pièces complémentaires..... **1.050**
- } Antenne Télescopique coffret (pour OC)..... **985**

- 36 MONTAGES avec } Schémas - Descriptions techniques. Devis détaillés.

Cette importante documentation vous sera adressée contre 200 francs pour participation aux frais.

ACER

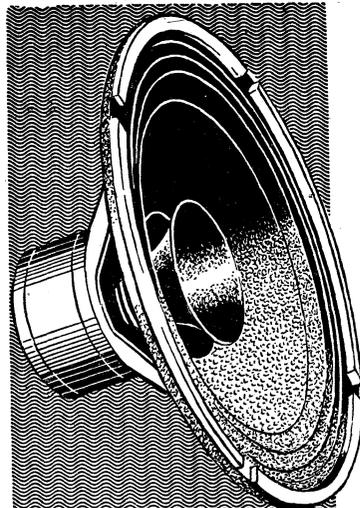
42 bis, rue de Chabrol - PARIS-X°

Téléphone : PROVENCE 28-31 C.C. Postal : PARIS 658-42

Métro : Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord
Expéditions immédiates en France : contre remboursement ou mandat à la commande.

UNION FRANÇAISE : contre mandat à la commande.

GALLUS-PUBLICITÉ



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

HAUT-PARLEUR

VEGA

MODÈLES 1959

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

...la qualité VEGA

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

LES SOMMAIRES DÉTAILLÉS DU PLUS GRAND CHOIX D'OUVRAGES DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

**LA LIBRAIRIE
PARISIENNE**



**CATALOGUE
RADIO
TÉLÉVISION
ÉLECTRONIQUE**

Montages • Schémas • Dépannage • Basse fréquence •
H^{te} fidélité • Sonorisation • Magnétophone • Ondes
courtes • Modulation de fréquence • Semi-conducteurs.

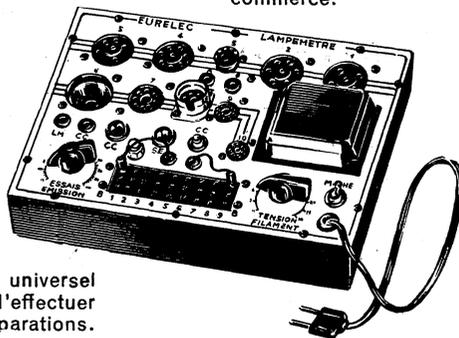
PRIX : 50 francs

Envoi franco contre 50 francs adressés à la LIBRAIRIE PARISIENNE,
43, rue de Dunkerque, Paris X° - C.C.P. 4 949-29.

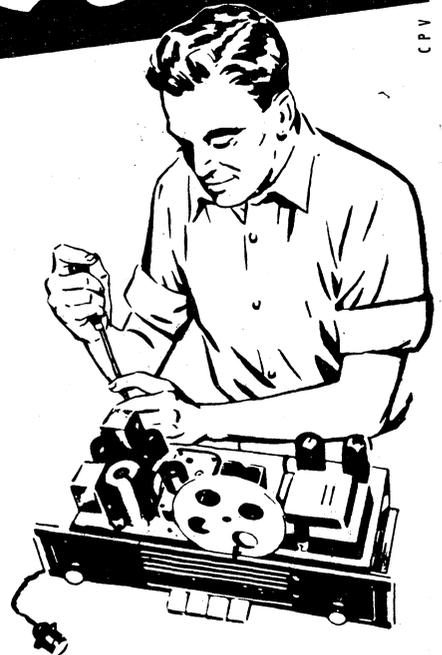
Votre situation doit S'AMÉLIORER



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

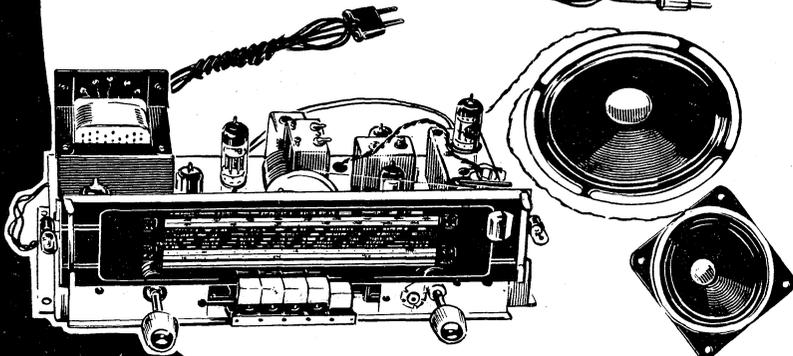
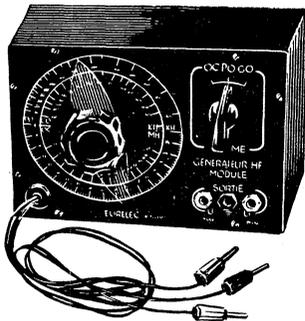


Ce lampemètre est utilisable pour toutes les lampes d'commerce.



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

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



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

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 1.500 frs 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



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

BON

Veuillez m'envoyer **gratuitement** votre brochure illustrée **RP 4**

NOM

.....

PROFESSION.....

ADRESSE

.....

.....

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Postes portatifs transistors P.O. et G.O.
Valeur 38.500. Prix..... **22.900**
Modèle à..... **18.900**

Sèche-cheveux, air chaud. Neuf. Emballage usine..... **5.450**

Ventilateur 110 ou 220 V...... **3.800**
Matériel complet pour installation de clôture électrique. Chargeur accu-sec. Prix très intéressant.

Moteurs courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse forte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.
0,35 CV, 1.500 t/mn..... **8.590**
0,50 CV, 1.500 t/mn..... **10.675**
3/4 CV, 1.500 t/mn..... **12.990**
1 CV, 1.500 t/mn..... **17.900**

Moteurs triphasés 200x380, carcasse fonte, garantis 1 an.
0,75 CV, 1.500 t/mn à 3.000... **11.550**
1 CV..... **12.980** 2 CV..... **15.730**
3 CV..... **19.690** 5 CV..... **26.200**
100 moteurs 1/10 CV triphasé 220 V, 1.500 t/mn. Neufs..... **4.750**

complet avec transfo incorporé et starter sauf tube..... **2.650**

Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complètes avec rhéostat à pédale, poulie, courroies cordon, éclairage, garantis 2 ans..... **7.950**

Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse. Prix..... **5.900**

Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampèremètre milli 16 contrôles 110 ou 220. **4.250**

Transfos 110/220 réversibles.
1 A..... **1.760** 2 A..... **2.730**
3 A..... **4.400** 5 A..... **6.900**

Régulateur de tension automatique pour radio et téléviseur 180 à 200 W. Valeur 18.000. Vendu..... **12.500**

Petits moteurs silencieux, 110 ou 220. Prix..... **3.500**

Poulies de moteur, toutes dimensions.
Ensemble moteur tourne-disque-pick-up Pathé Marconi, 4 vitesses microsilicon,

AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

50 Platines 4 vitesses avec bras réversible, Pathé Marconi, changeur de disques autom. Valeur 18.000. Prix..... **9.850**

50 postes secteur Pathé Marconi. Valeur 26.000. Vendu..... **13.950**

Auto-cuiseur S. E. B. en emballage d'origine avec notice.
S.E.B. 4..... **5.200**
S.E.B. 5,5..... **6.350**
S.E.B. 8..... **8.450**

50 rasoirs Philips. Valeur 9.000. Vendus pièce **6.900**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **6.500** pièce.

25 rasoirs Visseaux. Valeur 8.500. Vendus pièce **5.300**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **4.850** pièce.

1 machine à laver de démonstration 6 kg vestale **Conord**, valeur 158.500. Vendue..... **92.000**

5 épilateurs Moulinex. **9.450**

6 poêles à mazout Brandt neufs emballage d'origine, réglable de 80 m3 à 250 m3. 7.000 calories-heure. Valeur 56.000. Vendu..... **27.500**

20 aérateurs de cuisine Radiola. Neufs..... **5.750**

2 machines à laver Thermor, 6 kg. Prix..... **69.000**

1 machine à repasser électrique. Valeur 79.000. Vendue..... **49.000**

Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... **75.000**

25 machines à laver Brandt, modèle à tambour. Valeur 158.000. Vendue..... **99.500**

10 ventilateurs de plafond, allure lente, hélice 900 mm, mono 110 V. 2 vitesses. Valeur 32.000. Vendu..... **16.900**

200 fers à souder 110 ou 220 V. Prix..... **850**

Très beaux **radiateurs électriques** à circulation d'eau. 50 % du tarif.

20 blocs moteurs neufs à essence **Somotherm 2 temps**, 1 CV. Faible consommation. **22.900** pièce. Garantie 1 an.

25 postes radio portatifs sur piles, complets avec antenne..... **14.900**

10 cuisinières Brandt, 3 feux, 1 four avec thermostat, gaz et butane, neufs. Prix..... **32.800**
La même, en 4 feux, 1 four. **39.900**

Aspirateurs neufs, emballage d'usine type balai 110-220 V av. tous les accessoires..... **18.150**

3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstrations. Valeur 40.000. Vendu..... **19.500**

50 postes Auto-radio Monarch, 6 lampes, modèle clavier, 6 et 12 V, complets. Neufs. Garantis 1 an. Prix..... **22.500**
En 8 lampes..... **24.900**

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

10 machines à laver Brandt, pompe, cuves, chauffage..... **49.900**

5 machines à laver, essorage centrifuge. **Bonnet**. Valeur 135.000. Vendue..... **85.000**

6 machines à laver neufs, 3 kg, 110 V, sans chauffage, avec bloc d'essorage..... **19.900**

10 électrophones neufs, complets, en valises, avec haut-parleur, amplificateur, lampes, tourne-disques, 4 vitesses, pick-up et microsilicon, 110 et 220 V..... **17.995**

Avec 2 haut-parleurs..... **22.900**

50 moulins à café, 110 V, neufs emballés, avec garantie..... **1.750**

10 réfrigérateurs neufs, modèle 1958 équipé av. compresseur hermétique, Tecumseh. Garantis 5 ans. Valeur 125.000. Vendu..... **79.000**

Micromoteurs asynchrones, 3-5 ou 30 t/mn..... **4.200**

Compresseur gonfleur 110 ou 220 V, pression 2,800 kg. Neuf. Hors cours. Prix..... **17.800**

Modèle pression 8 kg..... **33.850**

Petits moteurs triphasés 1/5 CV 220 V. Prix..... **4.900**

Petit socle bâti universel pour arbre porte-scie, bâti à meuler ou polir, tête de perceuse..... **5.985**

100 réglettes fluo 1,20 m, 110 ou 220,

garanti 1 an, 110-220 V. Neufs... **7.990**

Modèle 3 vitesses 220 V...... **4.900**

Tourets 110 ou 220 V, avec meule de 125x13x18 en 110 V..... **8.985**

Coffret accessoires adaptables, poulie, mandrin, porte-brosse..... **3.990**

Perceuse portative 6 mm avec mandrin. Prix..... **6.750**
En 13 mm..... **11.975**

10 moteurs universels 1/4 CV, 110 V, d'un côté arbre et poulie, de l'autre accolé avec petite pompe centrifuge. **10.000**

CONGÉS ANNUELS DU 1^{er} AU 31 AOUT — AUCUNE EXPÉDITION DURANT LE MOIS D'AOUT

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, RUE AU MAIRE, PARIS-3^e. Tél. : TUR. 66-96
Métro : ARTS ET MÉTIERS. — Ouvert même le dimanche.

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-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR
CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR
ALIGNÉUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION
ET RÉCEPTION

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

DOCUMENTATION RP-907 GRATUITE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

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

Poilssoirs pour brosses ou disques adaptables, 0,5 à 1,5 CV. Touret électro meule et brosse, 0,3 CV..... **17.200**

10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, courroie, condensateur, ventilation 110/220 V lumière, pour frigo. **14.500**

Groupes électro-pompes Windt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consommat. 400 W. Elévat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce... **26.975**

Thermo-plongeur élect., 110 ou 220 V, élément blindé de 7 mm, 220 W. **1.380**
500 W... **1.995** 1.000 W... **2.375**

Groupes élect. pompes immergés Jeumont, débit 4 m3, puits profond (38 m), 1 CV triphasé, 220x380.....

Réservoir crépine, contacteur de pression **25 groupes électro-pompes**, moteurs 0,5 CV courant lumière, 110 ou 220 V, livrés complets sous pression avec réservoir 50 l. Contacteur autom. mano de pression crépine. Net..... **43.975**
Garantis 1 an (pièces de rechange à volonté.)

Pompe flottante 110/220, 1/2 CV, pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres-heure. Neuve..... **44.500**

Rasoirs Remington IV, emballage d'origine avec garantie, 110/220..... **7.950**

Moulin à café, 110 V, Peugeot... **1.790**

2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. **19.950**

Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complètes, garantis 1 an. Prix..... **8.675**

Chargeur d'entretien, 110 et 220 V, 6 V ou 12. Garantit 2 ans..... **4.180**

2 aspirateurs Tornado..... **23.500**

Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.

Conord, Electro-Lux..... **14.800**

Brosses d'aspirateur..... **375**

200 flexibles d'aspirateur..... **850**

Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. **Electro-Lux** ou **Conord**..... **20.850**

Machines à laver utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an.
Laden Monceau, 7 kg..... **139.000**
Laden Alma, 4,500 kg..... **89.000**

Kidlav, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essorage et pompe 110 V. Valeur 55.000, pour..... **29.000**

Mors n° 2, essor. centrif. **28.000**

2 machines Brandt, essor. centr. pompe et minut. Valeur 81.000. Prix... **59.000**

Super Lavix..... **39.000**

Sauter 110 V, chauffage gaz... **59.000**

Thomson gaz et sur 110 V... **59.000**

5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 148.000. La pièce..... **75.000**

1 machine à laver Mors n° 1.. **19.000**

Mors 2x3, avec chauffage gaz pompe, essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 124.000. **69.000**

Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 89.000. Pour..... **49.000**

2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 135.000. La pièce..... **69.000**

Même machine sans pompe... **62.000**

2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an..... **34.000**

Réfrigérateurs Frigélux, utilisés en démonstration..... **49.000**

Réfrigérateur d'absorption à partir de **19.000**

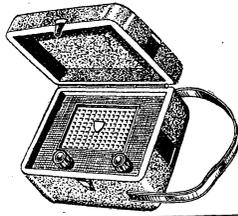
Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande. En raison des hausses en cours, certains prix peuvent être légèrement modifiés. Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 220 sortes de moteurs différents contre timbre 25 F.

Voyez notre gamme unique de postes à transistors

3 présentations - 7 montages originaux
2 Détectrices à Réaction. Nécessitant une antenne et une prise de terre. Rendement surprenant.

« **PARIS 52** »
 Le modèle le plus simple
 Ecoute sur casque
 ● **2 TRANSISTORS**
COMPLET, en pièces détachées.
EN FORMULE NET..... 8.200

« **PARIS 103** »
 Modèle plus perfectionné
 ● **3 TRANSISTORS**
 Ecoute confortable sur Haut-parleur spécial Ticonal membrane légère.
Complet, en formule net 12.250



« **ROMA 60** » - 5 transistors
 2 étages MF - Musicalité et Sensibilité remarquables. Haut-parleur 12 cm aimant ticonal spécial. Réception sur cadre ferrite. Clavier 3 touches.
COMPLET, EN FORMULE NET..... 21.400

« **ROMA 66** » - 6 transistors + 1 cristal. Etage PUSH-PULL. Pièces spécialement étudiées pour transistors. Déphasage par transfo. Haut-parleur 12 cm. Bloc à touches. Cadran démultiplié.
COMPLET, EN FORMULE NET..... 23.900

« **MADRID 77** » - 7 transistors + diode. ETAGE PUSH-PULL, classe B. ETAGE HF particulièrement recommandé pour l'écoute EN VOITURE. Prise spéciale

COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET..... 26.500

LE DERNIER CRI EN TRANSISTORS!...

Équipés d'un **Nouveau bloc ultra-réduit touches dorées.**

Cadre ferrite 200 mm. Haut-parleur 12 cm à aimant renforcé ticonal inversé.

★ **PALMA 60** - 6 transistors et cristal. Etage de sortie push-pull. Déphasage par transfo. Cadran démultiplié 2 gammes d'ondes PO-GO. Fonctionne avec pile 9 volts. Coffret moulé 2 tons (ivoire et bordeaux).

COMPLET en pièces détachées. 23.945
EN FORMULE NET.....

★ **PALMA 65** - 5 transistors + cristal. Puissance et musicalité surprenantes. Montagesur un seul châssis « monobloc ». Réalisation extrêmement simple.

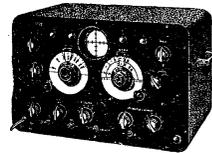
COMPLET en pièces détachées. 20.950

(Ces récepteurs sont livrés avec PLANS de CABLAGE en 3 ÉTAPES au moins)
 (Ces prix s'entendent piles en plus.)



UNE NOUVELLE DOCUMENTATION « TRANSISTORS » vient de paraître avec SCHEMAS et PLANS de CABLAGE. Elle vous sera adressée contre 250 francs. INTÉGRALEMENT REMBOURSABLES sur vos achats. Tirage limité. Hâtez-vous.

RADIO-TOUCOUR 75, rue Vauvenargues, PARIS (18^e)
 Tél. : MAR 32-90. C.C. Postal 5956-66 PARIS



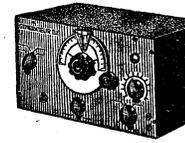
« **VOBULOSCOPE VB 66** »
 Réunit en 1 seul appareil :
 — 1 Générateur VHF jusqu'à 230 Mc/s
 — 1 Wobulateur de 5 à 100 Mc/s (Exploration 14 Mc/s)
 — 1 Oscilloscope à large bande.

COMPLET en pièces détachées
FORMULE NET 87.930



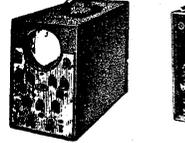
« **VALISE DE DÉPANNAGE TV** »
 Contient les 2 appareils indispensables à tout service de dépannage :
 ● Un voltmètre électronique.
 ● Une mire électronique.

59.950



« **GÉNÉRATEUR BASSE-FRÉQUENCE HB 50** »
 Signaux carrés et sinusoïdaux. Sortie haute et basse impédance. Niveau de sortie réglable.

40.805



« **MIRE ÉLECTRONIQUE NM 62** »
 Signal conforme à l'émetteur Modulation Synchro blanking. Convient à tous les canaux du standard français. Oscillateur à quartz pour le son.

39.950



« **PONT DE MESURE PM 66** »
 Pour résistances et condensateurs. 7 gammes. Permet l'évaluation rapide du courant de fuite.

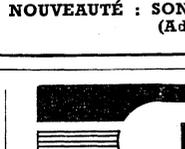
35.615



2 OSCILLOSCOPES PROFESSIONNELS à hautes performances
 Ampli vertical 2 étages contre-réactionné. Fréquences de 10 c/s à 35 000 p/s

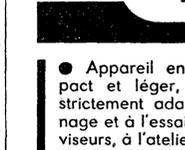
● **SERVICE 733** ● Encombrement réduit. Ecran 8 cm. **33.096**

● **LABO 99** ● Ecran grand diamètre. Relaxateur. Transistron « Miller ». **36.880**



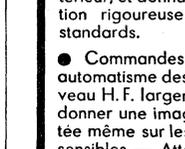
« **LAMPÈMÈTRE LP 55** »
 Contrôle toutes les lampes, anciennes, actuelles, iutures dans leurs conditions de fonctionnement.

17.350



« **GÉNÉRATEUR HS 70** »
 Monte jusqu'à 230 Mc/s en 3 oscillateurs. Atténuateur progressif. Sortie HF modulée ou non.

36.620



« **VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VL 58** »
 Impédance d'entrée constante. 12 échelles de lecture. Déviation totale 250 μ A.

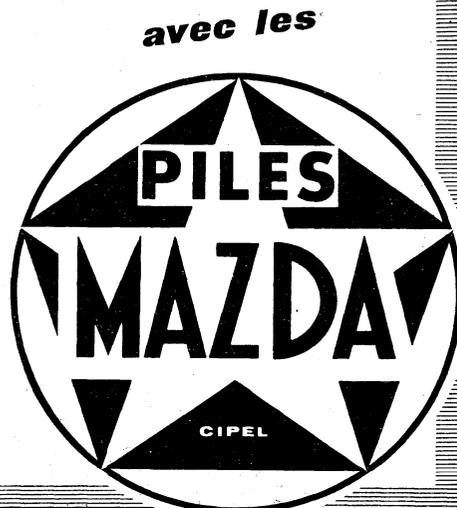
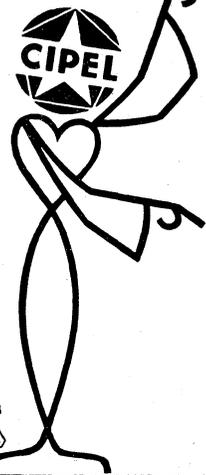
34.830

NOUVEAUTÉ : SONDE T.H.T. jusqu'à 30 000 volts pour notre VL 58.
 (Adaptation facile sur notre « VL 53 »).

ATTENTION! Toutes les Sections qui nécessitent un RÉGLAGE sont obligatoirement fournies CABLÉES et RÉGLÉES... ET NOTRE BROCHURE « MESURES » adressée contre 800 francs toujours REMBOURSABLES. NOUS NE FERMONS PAS PENDANT LES VACANCES, mais du 13-7-1969 au 31-8-1969, ouvert de 10 à 12 h et de 15 à 18 heures. Fermé le lundi. LE SERVICE EXPÉDITIONS FONCTIONNE NORMALEMENT.

RADIO

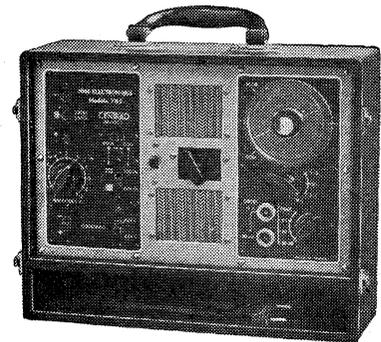
Quel que soit le poste...
L'HEURE D'ÉCOUTE
AU PRIX
LE PLUS BAS



PUB 18

MIRE PORTABLE 783

- Appareil en mallette, compact et léger, de conception strictement adaptée au dépannage et à l'essai de tous les téléviseurs, à l'atelier comme à l'extérieur, et donnant une reproduction rigoureuse et stable des standards.
- Commandes simplifiées par automatisme des réglages — Niveau H. F. largement prévu pour donner une image bien contrastée même sur les récepteurs peu sensibles — Atténuation très efficace et à grand rapport — Rayonnement négligeable.



- Oscillateur H. F. à fréquence variable couvrant 3 gammes : «Fréquences intermédiaires», 20 à 40 MHz — «Bande I», 35 à 72 MHz — «Bande III», 162 à 225 MHz.
- Cadran directement étalonné, avec repérage des canaux Vision et Son pour tous les standards 819 et 625 lignes.
- Sélection Son-Image par contacteur.
- Contacteur pour 819 ou 625 lignes.
- Contacteur de la polarité vidéo modulant la porteuse en positif ou négatif.
- Contacteur de Son (300 ou 600 Hz), et d'Image (quadrillé large ou serré).

- Profondeur de modulation variable par potentiomètre.
- Synchronisations Lignes et Images rigoureusement pilotées et conformes à l'émission (palier avant, top, palier d'effacement des retours de balayage). Niveau du noir fixé à 30% pour tous les paliers et signaux de barres.
- Sortie H. F. variant de 10 en 10 dB suivant 7 niveaux par la combinaison d'un contacteur à 4 positions et de 2 douilles coaxiales de sortie. - Atténuation maximum 60 dB. - Impédance constante 75 ohms.

Dim. : 320 x 260 x 130 — Poids : 5 kg. — 8 lampes — Secteur alternatif 110 à 240 V.

CENIRAD

4, Rue de la Poterie ANNECY Hte-Sav.

PARIS - E. GRISEL, 19, rue E.-Gibez (15^e) - VAU. 66-53. — LILLE - G. PARMENT, 6, rue G.-de-Châtillon. — TOURS - C. BACCOU, 66, boul. Béranger. — LYON - G. BERTHIER, 5, place Carnot. — CLERMONT-FERRAND - P. SNIEHOTA, 20, av. des Cottages. — BORDEAUX - M. BUKY, 234, cours de l'Yser. — TOULOUSE - J. LAPORTE, 36, rue d'Aubuisson. — J. DOUMECO, 149, av. des États-Unis. — NICE - H. CHASSAGNEUX, 14, av. Bricault. — ALGER-MEREC, 8, r. Bastide. — STRASBOURG - BREZIN, 2, rue des Pelletiers. — BELGIQUE - J. IVENS, 6, rue Trappé, LIÈGE.

DES PRIX SENSATIONNELS...

POSTE A 3 TRANSISTORS
Complet en pièces détachées avec coffret gainé **10.800**

POSTE A 6 TRANSISTORS + 1 DIODE



Bloc 3 touches PO-GO-ARRÊT. Fonctionne avec une pile de 9 V.

Complet en ordre de marche **28.000**
(Frais d'envoi : 900 F)

POSTE A 7 TRANSISTORS



3 gammes. Cde marque Bloc à poussoir. Fonctionne avec une pile de 9 V, type 6NX. HP 12x19.

En ordre de marche **37.000**
Modèle pour voiture, avec prise antenne **44.000**
(Frais d'envoi : 900 F)



TOURNE-DISQUES 4 VITESSES. 6.800

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

ENSEMBLE POUR ÉLECTROPHONE
Valise (dimensions : 270x120x280 mm).
Tourne-disques, 4 vitesses. **10.600**
Châssis nu **10.600**

ÉLECTROPHONES 4 VITESSES

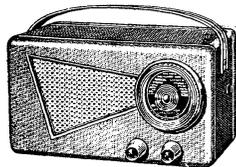


Valise 2 tons. H.-P. Audax T17 PV8. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 370x300x160 mm, en position fermée. **17.250**
Prix **17.250**
(Frais d'envoi : 900 F)

Pathé Marconi. Modèle haute fidélité, 3 H.-P., tonalité pour les graves et les aigus. Présentation magnifique en coffret 2 tons. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 400x330x180 mm. Exceptionnel **23.500**

ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE PATHÉ MARCONI
En valise, complet en ordre de marche **35.800**

L'AFFAIRE DU MOIS RÉCEPTEUR A 7 TRANSISTORS AVEC PRISE ANTENNE POUR VOITURE



Ce récepteur comporte 2 gammes PO et GO. Il fonctionne avec 2 piles de 4,5 V. Présentation magnifique : coffret gainé 2 tons.
PRIX EXCEPTIONNEL 21.800

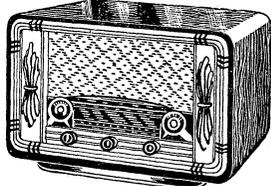
ANTENNE VOITURE convenant à ce récepteur, complète avec son câble **2.000**

★ Toutes pièces détachées aux meilleures conditions : nous consulter ★

« LE COMPAGNON 2 »

4 l. sur pile, PO-GO. Coffret gainé. Dimensions : 260x160x110 mm. Complet, en pièces détachées. **10.500**
En ordre de marche **11.500**
(Frais d'envoi : 900 F)

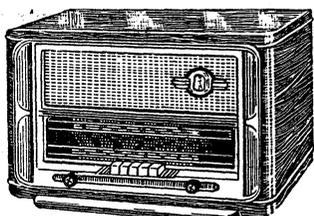
« LE JOCKO » 5 lampes Rimlock



3 gammes : PO, GO, OC. Ébénisterie luxe. Dimensions : 320x200x180 mm. Prix complet, en pièces détachées **10.800**
En ordre de marche **11.800**
(Frais d'envoi : 900 F)

« LE SAINT-MARTIN »

Récepteur 6 lampes à touches
Ce récepteur a été décrit dans le numéro de « Radio-Plans » de mars 1959

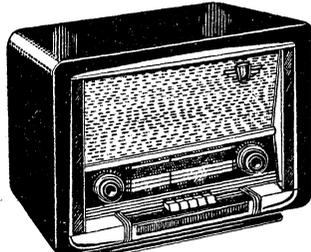


4 gammes OC, PO, GO et BE + PU. Cadre incorporé. Dimensions : 360x240x190 mm. Complet, en pièces détachées. **13.500**
Prix **13.500**
En ordre de marche **14.500**
(Frais d'envoi : 900 F)

« LE SAINT-LAURENT »

Récepteur 6 lampes - 4 gammes
Alternatif avec cadre à air orientable. Bloc à touches. Dimensions : 440x230x285 mm. Complet, en pièces détachées **17.500**
En ordre de marche **18.500**

« LE MAGENTA »
Récepteur 7 lampes



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

Pour satisfaire vos Clients
vendez

TRANSIDICT

l'interphone à TRANSISTORS

Construit industriellement selon les plus strictes disciplines de l'électronique.

l'ensemble des 2 appareils
F. 29.500 t. t. c.

Remise 40 %

aux revendeurs agréés et toutes facilités de règlement
3, 6, 10 mois

construit par **TELEDICT**

LA FIRME AUX DIZAINES DE MILLIERS DE RÉFÉRENCES

33, Rue Bergère, PARIS-9^e - PRO. 31.64 et 31.65

Agents demandés pour quelques régions.



avec bouton d'appel ou secondaire

RADIO-PHONO ALTERNATIF
Équipé d'un tourne-disques 4 vitesses
6 lampes, cadre incorporé, 4 gammes OC-PO-GO-BE+PU. Complet, en pièces détachées **30.500**
En ordre de marche **32.000**

SURVOLTEUR-DEVOLTEUR AUTOMATIQUE, GRANDE MARQUE

Vous qui n'avez pas un secteur stable, évitez les frais inutiles de lampes survoltées ou dévoltées. ADOPTEZ notre survolteur-dévolteur automatique 110-220 V, indispensable pour tout secteur perturbé et tout particulièrement en banlieue. Prix **14.800**
(Frais d'envoi : 900 F)

CHARGEUR 6 et 12 V, 1,5 Amp. et 2 Amp.
Prix **4.800**

TABLE POUR TÉLÉVISEUR

avec pieds tubes très robustes. Dessus bois recouvert de sobral, couleurs diverses. Convient pour 43 cm et 54 cm. Se déplace très facilement grâce à ses roulettes **4.950**
(Frais d'envoi : 900 F)

NOS JEUX DE LAMPES

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

LE JEU : 3.100

- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - GZ40.
- UCH41 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4
- 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4
- ECH81 - EB80 - EBF80 - EL84 - EZ80
- ECH81 - EF80 - ECL80 - EL84 - EZ80

LE JEU : 2.650

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

CONSOLE RADIO-PHONO



Châssis seul, 6 lampes, 4 gammes, sur secteur alternatif, avec cadre à air.

Prix **13.500**
Tourne-disques 4 vitesses **6.800**
Cache et décor **1.200**
Console nue en chêne clair ou noyer, dim. : 80x47x37... **18.000**

Complet en ordre de marche **39.500**

Pour toute autre teinte : supplément **1.500**
(Frais d'envoi : 2.100 F)

AUTO-TRANSFOS 220 - 100 VOLTS

50 VA... **990** 70 VA... **1.450**
120 VA... **2.150** 2 ampères. **3.100**
300 VA... **4.800**

à 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

ABONNEMENTS :

Un an..... 1.275 F

Six mois..... 650 F

Étrang., 1 an. 1.600 F

C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION : Raymond SCHALIT

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

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

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

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

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

M. D..., à Boulogne.

A réalisé le téléviseur NEO TELE 59 décrit dans notre numéro 131. Il a dû, au bout d'un certain temps, remplacer la valve redresseuse THT EY86 qui a claqué. Depuis le remplacement de cette valve, il lui a été impossible d'obtenir la THT, il a essayé de remplacer le transfo lignes sans résultat. Il nous demande la cause de cette panne et le remède.

A notre avis, la panne que vous constatez sur votre récepteur est due à une défectuosité du transfo THT et nous pensons que vous auriez tout intérêt à la faire vérifier et, le cas échéant, la faire échanger par la maison qui vous l'a vendu.

Nous supposons, bien entendu, que le transfo que vous avez remplacé est du même type que celui d'origine, ce qui est absolument nécessaire pour le bon fonctionnement.

En faisant tourner la bobine de déflexion sur le col du tube, vous devez modifier le callage de l'image sur l'écran et obtenir une horizontalité parfaite puisque le champ de ces bobines agit sur le déplacement du spot.

A. M..., à La Mède.

En possession d'un téléviseur 6 canaux 819 lignes, voudrait savoir s'il peut capter l'émetteur de Monte-Carlo, si oui, quelles modifications apporter à son appareil.

Il faudrait monter sur le rotacteur de votre téléviseur une barrette correspondant au canal de Monte-Carlo.

En raison de la distance, il ne nous est pas possible de vous garantir une bonne réception. De toute façon, il vous faudra utiliser une antenne longue distance à 20 éléments en 2 nappes.

Seul, un essai pourra vous renseigner sur les possibilités de réception.

F..., à Trèbes.

Qui a un super push-pull, se plaint d'un bruit de friture et nous signale qu'il se trouve à proximité d'une ligne haute tension.

Le même phénomène se produit avec un autre récepteur tout neuf.

Il nous demande la marche à suivre pour supprimer ce phénomène.

Après examen de votre cas, nous sommes obligés de constater qu'il n'y a pratiquement pas de remède à la situation dans laquelle vous vous trouvez.

De toute façon, aucun dispositif monté sur un récepteur ne pourra supprimer les parasites provoqués par cette ligne haute tension.

Nous vous conseillons de signaler votre cas à l'E.D.F. de manière à faire vérifier l'isolement de cette ligne, ce qui permettrait peut-être de réduire les troubles causés dans vos réceptions.

A. M..., à Paris-VIII^e.

A réalisé l'ampli Hi-Fi décrit dans notre numéro 132. Il se plaint d'un accrochage et nous demande le remède à y apporter.

Pour supprimer l'accrochage que vous constatez, essayez d'augmenter la valeur des résistances du circuit grille des EL84.

Portez ces résistances à 20.000 ou 30.000 ohms au lieu de 10.000 ohms.

P. C..., à Toulon.

Après avoir fait l'alignement du transistor 6 constate un décalage des stations, l'impossibilité de capter Luxembourg et Europe, et une série de tops prolongés impossible de supprimer. Il nous demande conseil.

1° Pour pouvoir brancher un casque sur un étage final push-pull il faudrait utiliser un transfo spécial. Nous vous conseillons plutôt de brancher le vôtre à la place du primaire du transfo driver;

2° Vous devez pouvoir remettre en place sur le cadran les stations comme Radio-Monte-Carlo en agissant sur les trimmers du CV;

3° Il semblerait que la gamme GO de votre récepteur ne soit pas correctement alignée. Il faudrait donc retoucher ce réglage.

J.-P. A..., à Anveau (Haute-Vienne).

Voudrait transformer son émetteur de télécommande en émetteur de téléphonie. Il nous demande quelle valeur doit avoir le condensateur variable d'accord pour obtenir une fréquence de 10 MHz.

Pour transformer votre émetteur de télécommande en émetteur de téléphonie, il faudrait un condensateur de 1.000 pF, ce qui est une valeur excessive par rapport à la self. Il est donc préférable d'augmenter la valeur de la self et celle du condensateur.

En prenant un condensateur de 50 pF, utilisez une self de 20 tours de fil émaillé 3/10 bobinés sur un mandrin de 12 mm de diamètre et sur une longueur de 12 mm.

La self antenne aura 3 tours.

F. G..., à Bully-les-Mines.

Possède un téléviseur et voudrait faire une antenne moderne en tube de cuivre. Il nous demande les dimensions et écartement des barres, et le nombre.

Cette antenne peut parfaitement convenir. Pour les détails de construction, reportez-vous aux articles publiés dans les numéros 128, 129, 130, 131, de notre revue qui décrivent des antennes de différents modèles. Toutes les dimensions indiquées sont relatives au canal F 8A, qui est celui de Lille et de Paris.

Il n'y a aucune raison pour qu'une telle antenne ne puisse pas vous donner satisfaction sur un poste ancien.

Pour éviter l'oxydation, réalisez l'antenne en cuivre rouge, soudez à l'étain, puis protection par un vernis silicone.

Nous avisons nos lecteurs qu'en raison des vacances le service du courrier ne fonctionnera pas du 14 juillet au 15 août.

SOMMAIRE

DU N° 141 JUILLET 1959

En marge de la haute fidélité.....	21
Récepteur miniature 6 transistors OC 44 - OC 45 (2) - OC 72 (2) - OC 71.	26
Mesure de l'intermodulation.....	29
Voici les caractéristiques d'un flash électronique.....	32
Électrophone stéréophonique ECC 81 (2) - ECL 82 (2).....	33
L'amateur et les surplus }.....	37
Le VFO-Hétérodyne....	37
Radio-phono très haute fidélité.....	39
Une hétérodyne HF EF 9 (2) - A ZI.	41
Réalisation d'un grid-dip.....	45
Parlons électronique : l'électron dans le champ magnétique.....	48
Amplificateur à deux lampes.....	53
Mesures et mise au point TV :	
Un oscilloscope spécial TV.....	56
Antenne pour modulation de fréquence.....	61

S. A..., à Tizel (Oranie.)

Comment employer un poste à transistors dans une auto ?

Pour utiliser un poste à transistors à bord d'une voiture, il faut lui adjoindre un étage haute fréquence comme celui indiqué dans la réalisation du SPOUTNIK 3 décrit dans le numéro 131 de RADIO-PLANS, et utiliser sur le véhicule une antenne télescopique.

H. P..., à Aulnay-sous-Bois.

Voudrait transformer son téléviseur 441 lignes en 819 lignes et nous demande conseil.

La transformation d'un téléviseur 441 lignes en 819 lignes n'est pratiquement pas possible.

En effet, elle nécessite la transformation complète de la partie réceptrice, ainsi que le changement des bases de temps, du transformateur THT et par conséquent des bobines de déviation placées sur le tube.

C'est donc la presque totalité du matériel qui est à changer et nous vous déconseillons complètement une telle transformation qui reviendrait pratiquement aussi cher que la construction d'un poste neuf.

M. B..., à Paris-XVI^e.

Nous demande la formule permettant de calculer la résistance de polarisation d'un transistor dans un montage pour la compensation de l'effet de température.

Le calcul que vous désirez est impossible si on ne connaît pas les conditions précises d'emploi du transistor, ainsi que ses constantes.

Tout dépend, en effet, de la puissance que peut dissiper la jonction et des précautions qui sont prises pour éviter l'échauffement.

Il faudrait, d'autre part, savoir dans quelle ambiance doit travailler le transistor en question.

(Suite page 65.)



PUBLICITE :

J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
- PARIS (IX^e) -
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 43.487 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux

BON DE RÉPONSE Radio-PlansEXTRAORDINAIRE
BIENFAIT DE LA**GYMNASTIQUE DES YEUX**FAIT VOIR NET
SANS LUNETTES

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

RECTA

PORTATIFS A FINIR EN 30 MINUTES

Grâce à la
**PLATINE EXPRESS
PRÉCABLÉE**

BIARRITZ TCS portatif luxe, tous courants

Châssis en pièces détachées... **5.980**
5 miniat. **3.090** HP 12 Tic..... **1.450**
Ébénisterie avec cache et dos... **3.420**

MINORCA TCS portatif luxe, tous courants

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

DON JUAN 5 A CLAVIER portatif luxe, alternatif

Châssis en pièces détachées... **8.190**
4 Noval **2.330** HP 12 Tic..... **1.450**

ZOÉ LUXE MIXTE portatif piles-secteur

Châssis en pièces détachées... **7.990**
4 miniat. **2.650** HP Audax..... **2.280**
Mallette luxe **3.800** Piles..... **1.450**

DEMANDEZ SANS TARDER NOS 24 SCHEMAS ULTRA-FACILES 100 PAGES DE LECTURE AMPLIS-PORTATIFS-SUPERS

et vous pourriez constater que même
un amateur débutant peut câbler
sans souci même un 8 lampes
(6 timbres à 25 F pour frais)

SONORISATION

LE NOUVEAU STÉRÉO VIRTUOSE 8 8 WATTS

STÉRÉO-FIDÈLE
Châssis en pièces détachées... **6.990**
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80... **3.180**
Deux HP 12x19 AUDAX..... **4.400**
Mallette avec 2 enceintes..... **6.190**
Moteur ou changeur stéréo voir au centre.

LE NOUVEAU STÉRÉO VIRTUOSE 10 ● AMPLI ● ÉLECTROPHONE 10 WATTS

STÉRÉO INTÉGRALE
Châssis en pièces détachées... **9.890**
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80... **3.180**
Haut-parleurs : 2 HP 17x27... **6.300**
Fond, Capot, Poignée, facultatifs. **1.790**
Pour transformer en ÉLECTROPHONE :
mallette 2 enceintes, décor..... **8.340**

AMPLI GÉANT 35 WATTS VIRTUOSE PP35

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 250 - 500 ohms.
Mélangeur : Micro, pick-up, cellule.
Châssis en pièces détachées... **27.900**
EF86, EF89, 2-ECC82, 2-EL34, CZ32... **7.900**
HP au choix : 31 CE-CO..... **14.450**
Ou 2 HP 28 lourds..... **20.500**

TOUTES LES PIÈCES SONT AUSSI
VENDUES SÉPARÉMENT

(Schémas, devis sur demande)

OUTRE-MER

RÉDUCTION DE 20 A 25 %

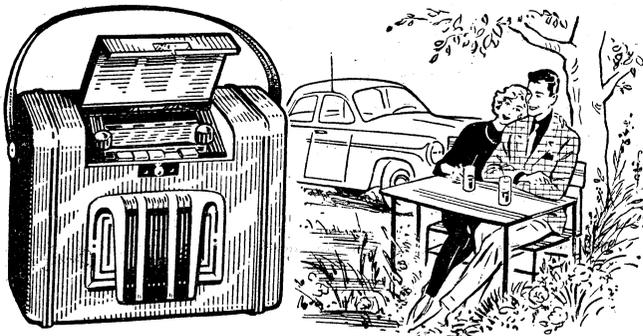


DIDEROT 84-14

LE SUPER TRANSISTORS

★ ZOÉ ZETAMATIC P.P.6 ★

UN VRAI POSTE
QUI SE PORTE BIEN...
ZOÉ-ZETAMATIC = PARTIE DE PLAISIR



POUR CHEZ SOI | EN VOITURE | EN PLEIN AIR

CLAVIER 5 TOUCHES PO-GO-OC

PUISSANCE ET MUSICALITÉ

RECTA

★ REMARQUABLES ★

RECTA

Châssis en pièces détachées du ZETAMATIC : **9.990** Diode au germanium. **5 10**
6 transistors de la plus haute qualité..... **7.800**
HP Audax spécial grand aimant (12x19) **2.450** 2 piles ménage 4,5 V. **550**
Mallette splendide (26x10x19) inusable, lavable, inattaquable + cache. **4.240**
COMPLÈT EN PIÈCES DÉTACHÉES
avec les meilleurs transistors (au lieu de 25.540)..... **24.790**
Facile à construire avec PLATINE PRÉCABLÉE (facultative, suppl. **1.500**)
COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ..... **32.800**
Prix exceptionnel (au lieu de 34.500)..... **2.000**
Supplém. pour TRANSISTORS ALLEMANDS « INTERMETALL »..... **2.000**
ACCESSOIRES POUR UTILISATION EN VOITURE
ANTENNE, pose instantanée sans aucun trou dans la carrosserie, 1 élément scion.
Prix : **2.200** Ou télescopique 3 éléments..... **3.450**

SONORISATION

AMPLI VIRTUOSE PP5

HAUTE FIDÉLITÉ

PUSH-PULL 5 WATTS

AMPLI VIRTUOSE PP 12

HAUTE FIDÉLITÉ

PUSH-PULL 12 WATTS

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

Châssis en pièces détachées. **7.280** Châssis en pièces détachées. **7.880**
HP 24 AUDAX spécial..... **4.280** HP 24 cm AUDAX..... **2.590**
ECC83, EL86, EL86, EZ80..... **2.790** ECC83, ECC82, 2-EL84, EZ80... **3.150**
CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)..... **1.790**
VOUS POUVEZ COMPLÈTER LES VIRTUOSSES PP5 ET PP12 EN

ÉLECTROPHONES HAUTE FIDÉLITÉ

par LA MALLETTE nouveau modèle, dégondable, très soignée, pouvant contenir
2 HP, tourne-disques simple ou changeur..... **6.690**
MOTEUR 4 VIT. + BRAS (BSR) **6.200** ● MOTEUR 4 VIT. STAR **9.350** ● STAR 4 VIT.
STÉRÉO **10.500** ● CHANG. MÉLANG. 4 VIT. EXCEL. QUAL. **13.900** ● TÊTE
STÉRÉO **4.500**

POSTE VOITURE

PRIX EXCEPTIONNEL et RÉVOCABLE

GARANTIE

GRANDES

MARQUES!

18.800

GARANTIE

ABSOLUE

TOTALE!

COMPLÈT AVEC ALIMENTATION
PRÊT A POSER SUR LA VOITURE

2 CV - 4 CV - DAUPHINE - DYNA - ARONDE - PEUGEOT - ARIANE, etc., etc...

BROCHURE sur DEMANDE

500 STATIONS-SERVICE
EN FRANCE!

FACILITÉS DE PAIEMENT

SOCIÉTÉ RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, Paris-12^e

— S.A.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION —
Communications faciles. Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Râpée.
Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65.
Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...

PRIX DONNÉS SOUS RÉSERVE DE MODIFICATION - TAXES COMPRISSES SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

RECTA

LES DERNIERS GRANDS SUCCÈS

LISZT 59 FM-HF
LA VRAIE HAUTE FIDÉLITÉ
CONÇU AVEC DU MATÉRIEL

FRANCO-ALLEMAND

**PUSH-PULL HAUTE FRÉQUENCE
MODULATION DE FRÉQUENCE**

Bloc Görler (Mannheim-Allemagne)
Châssis en pièces détachées... **23.990**
11 tubes Noval..... **7.680**
3 HP (graves, médium, aigus)... **6.160**
Ébénisterie grand luxe..... **7.890**
Décor + dos..... **1.600**
Prix exceptionnel pour l'ensemble
42.900

PUCCINI HF7

HF cascade
sans souffle contre-réaction
Deux HP - cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **11.650**
7 Noval **4.060** 2 HP..... **2.840**

VIVALDI PP 9 HF

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

Châssis en pièces détachées... **17.990**
9 Noval **5.490** 3 HP..... **6.160**

ACHETEZ SÉPARÉMENT

LES PIÈCES DE NOS MONTAGES
si vous le désirez. Demandez
schémas et devis détaillé du poste
de votre choix (25 TP)
COURAGE! Vous verrez que tout
est facile!
Notre ÉCHELLE des PRIX comporte
sur une seule page les 800 prix
de toutes les lampes avec REMISES
et pièces détachées de QUALITÉ.

SONORISATION

VIRTUOSE III ÉLECTROPHONE PORTABLE ULTRA-LÉGER 3 WATTS

Châssis complet en pièces détachées
HP 17 cm, tubes, mallette ultra-légère
avec décor, moteur 4 vitesses anglais
BSR, son bras-plume et son plateau
lourd au prix exceptionnel de :
13.590 francs.

LE PETIT VAGABOND III ÉLECTROPHONE PORTABLE ULTRA-LÉGER MUSICAL 4,5 WATTS

Châssis en pièces détachées... **4.370**
HP 17 INVERSÉ..... **1.690**
Tubes : ECC82 - EL84 - EZ80... **1.740**
Mallette luxe dégond. (PV)..... **4.650**

AMPLI GÉANT 25 WATTS

VIRTUOSE PP25

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms.
Mélangeur - 2 entrées micro - 2 pick-up.
EXCEPTIONNEL..... **26.500**
Châssis en pièces détachées... **45.500**
COMPLÈT avec tubes et HP
31 cm lourd.....
LIVRABLE AUSSI MONTÉ - CRÉDIT

(Schémas, devis sur demande)

EXPORTATION

RÉDUCTION DE 20 A 25 %



C.C.P. 6963-99

LA PRATIQUE DE LA CONTRE-REACTION

DANS

LES AMPLIFICATEURS « PUSH-PULL »

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Dans un récent article, nous avons donné des indications pratiques sur la manière dont on peut introduire la contre-réaction dans les amplificateurs du modèle normal, c'est-à-dire : non symétrique.

Nous avons reconnu que ce procédé apporte, à peu de frais, une amélioration notable du comportement des amplificateurs. La contre-réaction permet, en effet, d'étendre la caractéristique de fréquence et d'en faire disparaître radicalement tous les accidents. Elle réduit la distorsion de phase et la distorsion de fréquence.

Elle permet encore de modifier facilement la forme de la courbe de réponse. On peut relever les fréquences basses et les fréquences élevées, creuser le « médium » de manière à compenser les défaillances éventuelles de la chaîne reproductrice. Et tout cela est obtenu sans faire appel à des organes coûteux...

Mais comment la contre-réaction doit-elle être appliquée à un montage symétrique ou push-pull ? Et d'abord, le procédé présente-t-il de l'intérêt dans ce cas-là ?

C'est ce que nous allons examiner dans l'article ci-dessous.

Les vertus du montage symétrique.

Les vertus du montage symétrique ou push-pull ont fait l'objet d'un article déjà publié ici même. Nous nous bornerons, par conséquent, à rappeler les principales conclusions auxquelles nous étions parvenu.

1° Dans un montage symétrique bien établi, les courbures des caractéristiques des deux tubes se compensent d'une manière pratiquement parfaite. Il en résulte l'annulation de toutes les composantes harmoniques de rang pair. Or, dans certains modèles de tubes, les triodes de puissance en particulier, ce sont ces compa-

santes qui apportent pratiquement toute la distorsion.

2° L'annulation de la distorsion due aux harmoniques de rang pair permet de tirer une puissance beaucoup plus grande de chaque tube. Il y a donc une amélioration considérable du rendement. On notera que le mot rendement est pris ici dans son acception scientifique exacte.

3° Les composantes parasites de ronflement, dues, par exemple, à un filtrage insuffisant de la tension anodique sont éliminées par le même mécanisme que les composantes harmoniques paires. Il en résulte qu'on peut, à volonté, soit simplifier le filtrage, soit profiter d'une réduction notable du ronflement résiduel.

4° Les composantes alternatives sont en opposition de phase dans les circuits d'alimentation. Il en résulte que le découplage est beaucoup plus efficace. Cette remarque joue aussi bien pour le circuit d'alimentation anodique que pour les circuits de polarisation.

5° Les composantes magnétisantes sont en opposition dans le transformateur de sortie. Il en résulte que le circuit magnétique n'est pas prémagnétisé. L'inductance de l'enroulement primaire est beaucoup plus grande. On peut donc, beaucoup plus facilement, construire un bon transformateur de sortie.

L'amplificateur symétrique à pentodes n'est pas parfait.

Cette gerbe de remarques laudatives pourrait amener facilement à cette conclusion que l'amplificateur symétrique est parfait... Dans ces conditions, pourquoi lui ajuster la contre-réaction ? On n'améliore pas ce qui est déjà parfait...

Raisonnement ainsi serait aller un peu vite en besogne. Le montage symétrique n'est pas parfait. Il permet l'annulation des harmoniques de rang pair. Or, nous avons eu soin de préciser que ces harmoniques sont surtout produits par un tube triode de puissance. La caractéristique dynamique affecte alors l'allure indiquée sur la figure 1. C'est une forme d'apparence parabolique. Il y a une seule courbure dans la partie inférieure. Avec une telle forme il se peut

fort bien que les harmoniques de rang impair soient absents complètement. En conséquence, le montage symétrique aura son plein effet...

Mais les techniciens qui emploient encore des tubes triodes de puissance sont bien rares... On préfère généralement utiliser soit un tube tétrode à faisceaux dirigés — comme le tube 6AQ5 (ou 6V6) — soit une pentode moderne, comme le tube 6BQ5, alias EL84.

Et, dans ce cas, la caractéristique dynamique affecte alors la forme approximative d'une lettre S majuscule, avec une courbure supérieure et une courbure inférieure de sens contraire, séparées par une région presque droite ou — comme disent les mathématiciens, un point d'inflexion.

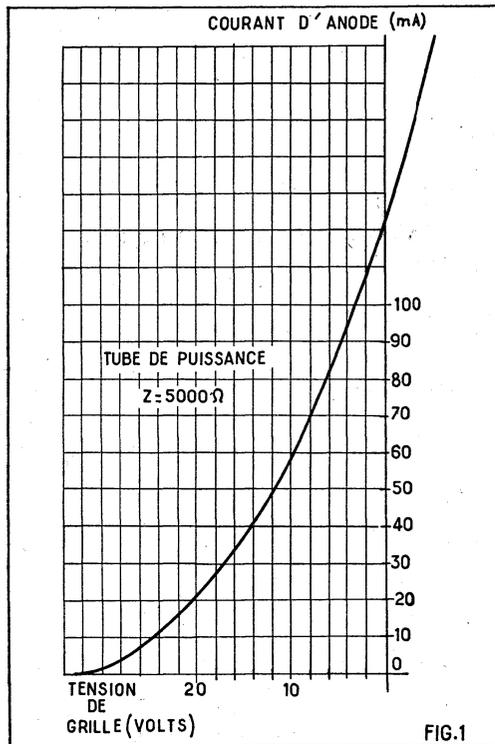


FIG. 1. — Caractéristique dynamique d'un tube triode de puissance. La distorsion est surtout représentée par des harmoniques de rang pair : II et IV.

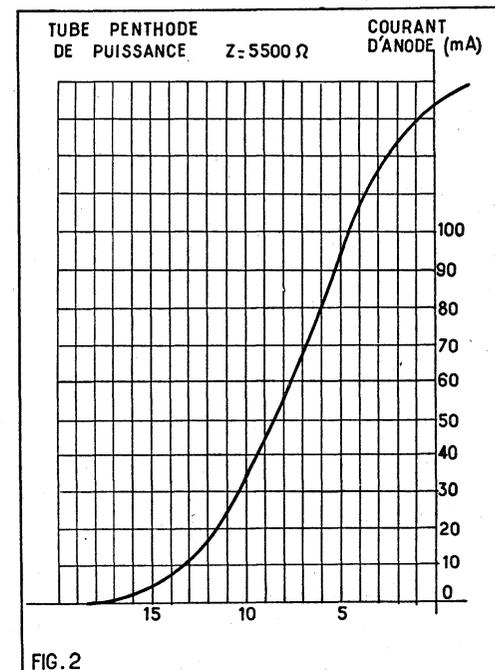


FIG. 2. — Caractéristique dynamique d'un tube pentode de puissance. La présence d'un changement de sens de la courbure a pour conséquence la production d'harmoniques de rang impair (III et V). Il peut y avoir également production d'harmoniques II et IV.

(1) Voir les numéros 138 à 140 de Radio-Plans.

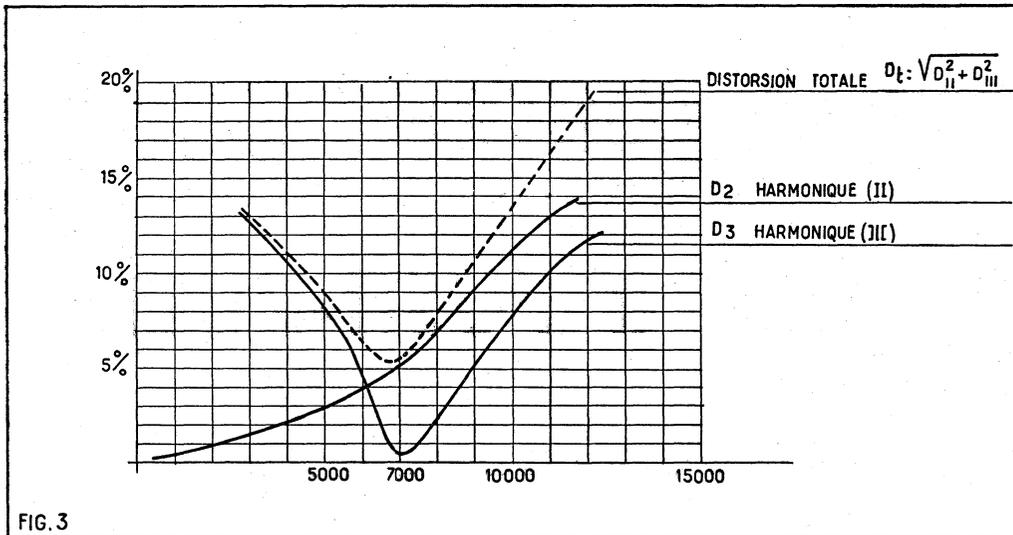


FIG. 3

FIG. 3. — Courbe donnant la distorsion par harmonique II et III en fonctionnant de l'impédance de charge. On notera que la distorsion par harmonique II s'annule pratiquement pour l'impédance de charge optimum (ici 7.000).

En pointillé, la courbe de distorsion totale qui est la somme géométrique des deux autres.

Avec un tel tube, il se peut fort bien que les harmoniques de rang pair soient à peu près inexistantes, tout au moins à faible puissance. En revanche, il y a production d'harmoniques de rang impair, comme les harmoniques III et V.

Or, ces harmoniques ne sont pas éliminés par le montage symétrique. Ils s'ajoutent purement et simplement dans les deux branches du montage.

Dans ces conditions, le montage symétrique perd beaucoup de sa perfection. C'est sans doute pour cette raison que les grands champions du tube pentode ont toujours jugé l'emploi d'un montage symétrique comme superflu.

La chose est d'autant plus grave que les harmoniques impairs sont beaucoup plus difficilement supportés par l'oreille humaine que les harmoniques pairs. L'expérience peut en être faite facilement.

Une oreille exercée décèle très difficilement 8 % d'harmonique II. En revanche,

elle détecte impitoyablement 5 % d'harmonique III. La présence des harmoniques impairs se traduit par une sonorité criarde particulière qui ferait croire assez volontiers à un excès d'amplification des fréquences élevées...

On peut assurément remédier à cela et réaliser des montages symétriques fournissant une reproduction à peu près parfaite.

Nous préconisons, pour y arriver, deux mesures qui sont :

FIG. 4. — Schéma synoptique d'un amplificateur avec étage de sortie symétrique. On peut prévoir deux boucles de contre-réaction de E1 à D1 et de E2 à D2.

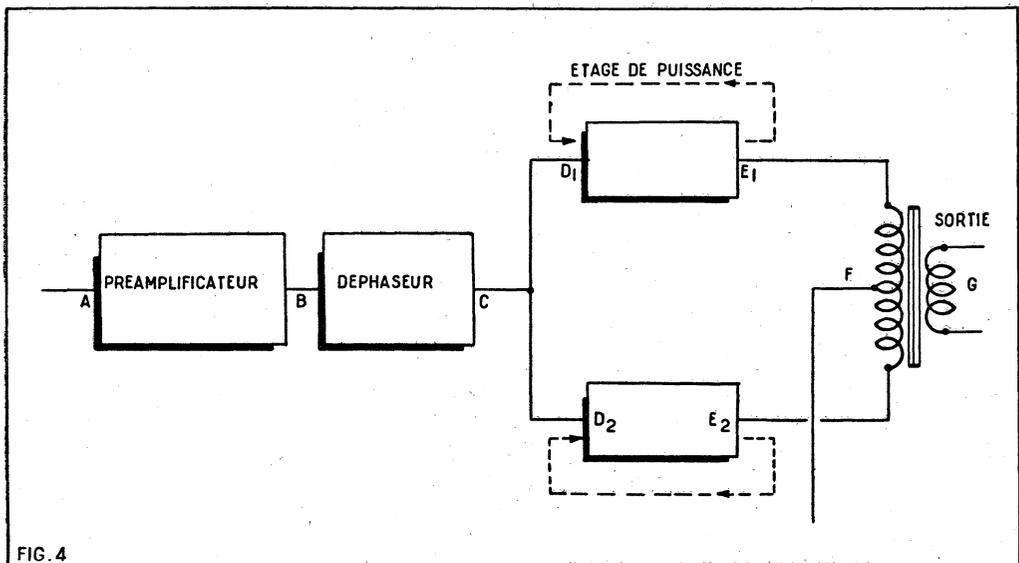


FIG. 4

Première mesure : réduire la charge.

1° Réduire l'impédance de charge de l'étage final et augmenter légèrement la tension de polarisation pour déplacer vers la gauche le point de fonctionnement. On s'écarte ainsi de la courbe supérieure. Cette mesure a pour résultat d'augmenter la distorsion par harmoniques de rang pair.

A titre documentaire, nous avons tracé sur la figure 3 les courbes qui donnent le taux d'harmoniques, c'est-à-dire la distorsion fournie par un étage pentode, en fonction de l'impédance de charge — pour une puissance constante. Nous avons mesuré séparément le taux pour les harmoniques II et III.

L'impédance de charge optimum est de 7.000 Ω — ce qui correspond à 5 % de distorsion — et cette distorsion est représentée à peu près exclusivement par l'harmonique III.

Si nous adoptons une impédance de charge de 4.000 Ω la distorsion totale, pour la même puissance atteindrait 11 %... ce qui serait beaucoup s'il s'agissait d'un montage ordinaire, non symétrique. Mais il en est tout autrement s'il s'agit d'un montage symétrique.

En effet, nous n'avons plus qu'une distorsion de 2 % par harmonique III ce qui peut être considéré comme négligeable. Quant aux 11 % d'harmonique II — ils sont ici sans importance, car ils sont éliminés par le montage symétrique.

Cette mesure est d'ailleurs préconisée systématiquement par le constructeur de tube. Les manuels techniques recomman-

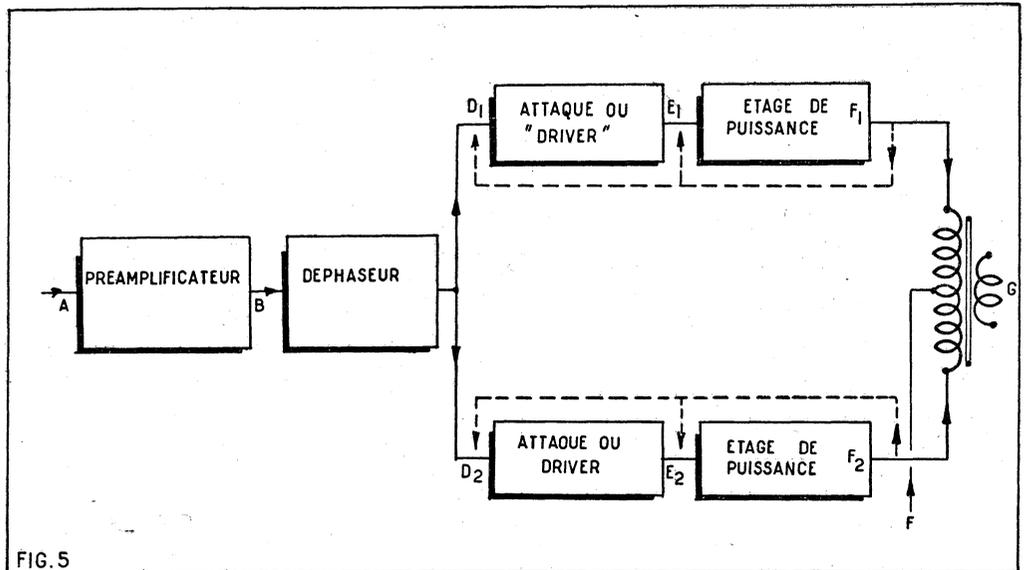


FIG. 5

FIG. 5. — Schéma synoptique d'un amplificateur de grande puissance avec un étage d'attaque ou « driver ». On peut prévoir plusieurs solutions pour l'application de la contre-réaction.

dent 7.000 Ω pour le montage simple d'un tube EL84. Mais, en montage push-pull classe AB1, ils indiquent généralement 8.000 ou 10.000 Ω mesurés de plaque à plaque. Il en résulte que la charge imposée à chaque tube est le quart de la valeur citée plus haut, soit de 2.000 à 2.500 Ω .

Seconde mesure : contre-réaction. L'emploi d'un couplage à contre-réaction bien étudié permet l'élimination pratiquement parfaite du résidu de distorsion par harmonique III. Encore faut-il que le montage soit correctement établi.

Un montage symétrique peut être représenté d'une manière synoptique comme nous l'indiquons sur la figure 4 ou sur la figure 5. Cette dernière est relative à un amplificateur de grande puissance, fonctionnant en classe AB2 — et capable de

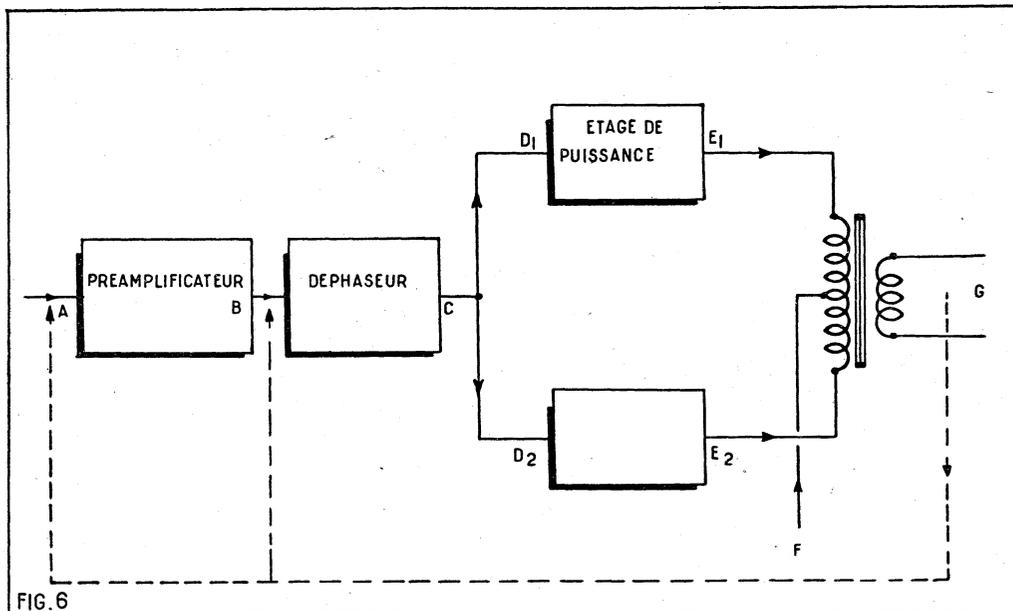


FIG. 6. — Application d'une contre-réaction globale dans un amplificateur synoptique. La boucle part d'un endroit où les deux tensions déphasées ont été recombinaées pour aboutir en amont du circuit de déphasage.

fournir plusieurs dizaines de watts modulés, voire plusieurs centaines.

Dans les deux cas, on part d'un montage simple — qui est le préamplificateur, pour aboutir à un autre circuit à deux bornes qui est la bobine du haut-parleur ou plus exactement l'enroulement secondaire du transformateur. Mais, chemin faisant, il y a eu une bifurcation. A la sortie de l'étage déphaseur le circuit s'est divisé en deux embranchements symétriques... Ce n'est qu'à la sortie de l'étage final que les deux voies ont convergé de nouveau.

Dans l'amplificateur de grande puissance, la chose n'est pas notablement différente. Il y a, toutefois, ce qu'on nomme parfois un « double montage » symétrique. Les deux embranchements se compliquent, en effet, d'un étage d'attaque ou « driver », destiné à fournir la puissance nécessaire à l'entrée du dernier étage.

La question se pose donc de déterminer le départ et l'arrivée de la boucle de contre-réaction.

Ce qu'on peut faire : contre-réaction dans les étages de sortie.

On peut évidemment établir la contre-réaction sur chacun des tubes de puissance. La tension de contre-réaction sera prise en E1 (fig. 4) et introduite en D1. Cela suppose bien entendu, que l'autre tube de puissance est traité d'une manière parfaitement symétrique : de E2 en D2 — avec un circuit constitué exactement de la même manière.

S'il s'agit d'un double montage symétrique on a le choix entre deux solutions : faire une boucle allant de F1 à E1 ou englober le circuit du tube d'attaque dans cette même boucle, en partant, cette fois de F1 pour aboutir en D1. Il faut naturellement opérer de la même manière pour la seconde partie de l'amplificateur.

Dans tout cela, il convient de respecter scrupuleusement la symétrie. Les taux de contre-réaction doivent être rigoureusement égaux. Cela suppose, par conséquent, que tous les éléments du montage : résistances et éventuellement réactances sont soigneusement vérifiés.

Ce qu'on peut faire : contre-réaction globale.

Le système précédent n'est pas sans inconvénient. Il est compliqué du fait qu'il faut prévoir deux circuits de contre-réaction et vérifier soigneusement leur identité absolue. De plus les vertus correctrices de la contre-réaction ne peuvent s'appliquer qu'aux éléments qui sont inclus dans la boucle... Or, ici, beaucoup d'éléments sont placés en dehors.

Il est donc bien préférable de procéder autrement. On prélèvera la tension de contre-réaction après la recombinaison des tensions fournies par les deux tubes de puissance — c'est-à-dire au point G, soit, encore entre les deux anodes. On la réinjectera en amont du déphaseur, c'est-à-dire avant la bifurcation, en un endroit où il s'agit d'une tension simple.

L'introduction peut être faite (voir fig. 6) soit à l'entrée du circuit déphaseur, soit même, en A, à l'entrée du préamplificateur.

En opérant ainsi, il n'y a plus à se préoccuper de la symétrie dans le circuit de contre-réaction. De plus, la correction s'étend à tous les éléments qui sont placés dans la boucle de contre-réaction, c'est-à-dire, ici, pratiquement tous les circuits de l'amplificateur.

Ce qu'il ne faut jamais faire.

Ce qu'il ne faut jamais faire en introduisant la contre-réaction dans un montage symétrique, c'est de prélever une tension réactive dans une des branches du montage symétrique et de la réinjecter soit dans l'autre branche, soit en amont, c'est-à-dire avant le circuit déphaseur.

Il ne faudrait pas, par exemple, prélever une tension en E1 (fig. 6) pour la réinjecter soit en D2, soit même en B. On pourrait être alors assuré d'avoir créé une distorsion supplémentaire dans le montage.

Contre-réaction fractionnée.

Quand on veut introduire la contre-réaction dans un montage comportant un grand nombre d'étages, comme celui de la figure 5, on se heurte parfois à des difficultés.

Pour un certain sens de branchement de la boucle de contre-réaction — on constate que l'amplificateur fait entendre un hurlement strident. On en conclut alors qu'on a fait une erreur de branchement.

On inverse alors le sens... et l'on constate que l'amplificateur est en proie à une sorte de hoquet, qu'on nomme, en argot tech-

nique, le *motor-boating* (c'est-à-dire : navigation à moteur...) parce que les impulsions régulières que fait entendre le haut-parleur évoquent le bruit d'un moteur marin. Cela veut dire, en réalité, que l'amplificateur oscille à une très basse fréquence.

Les deux observations faites s'expliquent par une rotation de phase exagérée dans la chaîne d'amplification. Dans un précédent article nous avons montré qu'une telle rotation existe pour un simple étage à résistance... et que sa grandeur s'accroît nécessairement avec le nombre d'étages. Que faut-il faire dans un tel cas ?

Remèdes.

Plusieurs solutions peuvent être envisagées... dont certaines pourront même paraître contradictoires. La plus simple consiste à réduire le gain de l'amplificateur dans la zone des fréquences où se produisent les oscillations parasites. Dans nos articles précédents, nous avons, en effet, reconnu que la grandeur déterminante était le *facteur de réaction*, produit du gain par le taux de réaction. En diminuant le gain, on diminue ce facteur...

Cette solution n'est pas très recommandable — car réduire le gain aux extrémités de la bande, c'est aussi, bien souvent, introduire une rotation de phase plus importante. Et puis, elle risque de compromettre la qualité de l'amplification.

Une solution opposée, c'est de chercher à réduire la rotation de phase. Or, pour cela, il faut augmenter la bande passante de l'amplificateur.

C'est ainsi, par exemple, que dans une liaison simple comme celle que nous avons représentée figure 7, on réduit la rotation de phase du côté des fréquences basses en augmentant la constante de temps CR2 : c'est-à-dire en augmentant la valeur de C et (si c'est possible) celle de R2...

Toutefois il ne faudrait pas — par exemple — remplacer un condensateur de liaison de 0,1 μ F par un condensateur de 1 μ F sous prétexte que la rotation de phase serait alors éliminée. Ce serait vrai pour les fréquences basses. Mais le condensateur de 1 μ F étant, à qualité égale, dix fois plus encombrant que le condensateur de 0,1, on augmenterait notablement la valeur de la capacité parasite Ct. On risquerait alors de compromettre la bonne transmission des fréquences élevées et, d'autre part, la rotation de phase, dans cette région, dépend essentiellement de la constante de temps R1 Ct.

Le mal qu'on voulait éviter se retrouverait donc d'un autre côté. Il sera bien préférable de conserver des valeurs raisonnables aux éléments de liaison et de faire appel, si c'est nécessaire, à des montages correcteurs de phase. Nous rappelons sur les figures 8 a et b des exemples, déjà donnés antérieurement. Des montages ana-

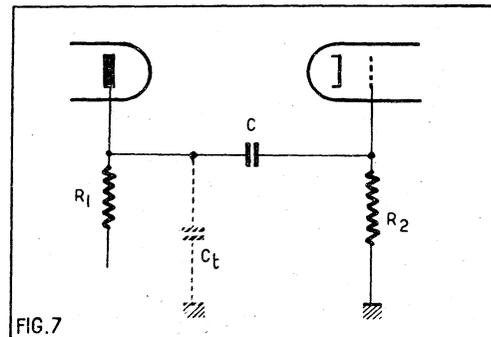


FIG. 7. — Une liaison à résistance normale. La rotation de phase dans le domaine des fréquences basses dépend du produit R2C. Dans le domaine des fréquences élevées, elle dépend du produit Ct-R1.

radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir
JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

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

avec notre méthode unique en France
**DE TRAVAUX PRATIQUES
CHEZ SOI**

**PREMIÈRE ÉCOLE
DE FRANCE**

**PAR SON ANCIENNETÉ
(fondée en 1919)**

**PAR SON ÉLITE
DE PROFESSEURS**

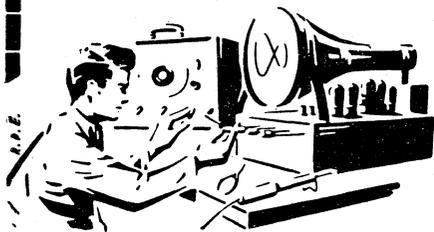
**PAR LE NOMBRE
DE SES ÉLÈVES**

PAR SES RÉSULTATS
Depuis 1919 71% des élèves
reçus aux
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école

(Résultats contrôlables
au Ministère des P.T.T.)

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES
CARRIÈRES» N° PR 907
ADRESSÉ GRATUITEMENT
SUR SIMPLE DEMANDE



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

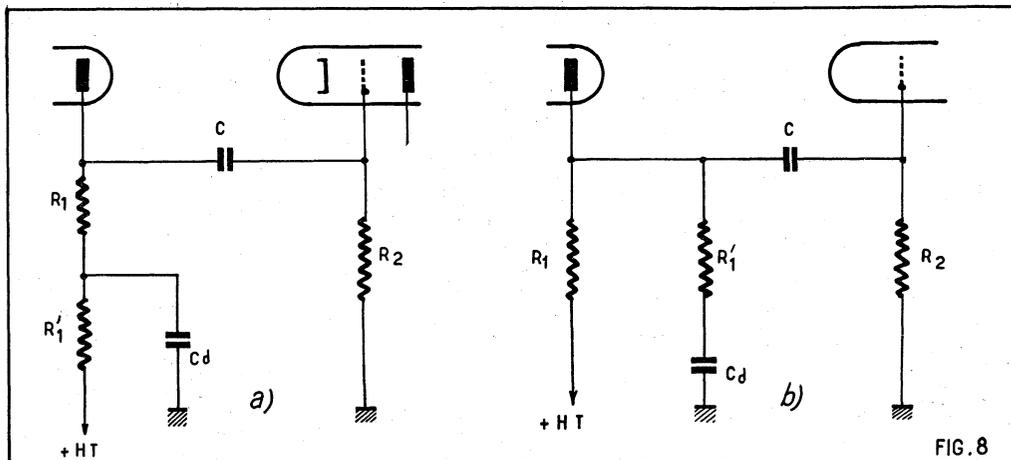


FIG. 8. — Exemple de liaison permettant de corriger la rotation de phase dans la région des fréquences les plus basses.

logues peuvent être prévus pour corriger la rotation de phase dans la zone des fréquences élevées.

On notera, par ailleurs, que le responsable d'une rotation exagérée de la phase est fréquemment le transformateur de sortie. C'est un élément sur lequel il ne faut pas lésiner quand on veut vraiment obtenir de la « haute fidélité ».

Contre-réaction fractionnée.

Reprenons par exemple : le cas de la figure 6. Notre intention est d'établir une boucle de contre-réaction qui englobe la totalité de l'amplificateur, partant, du point G1 pour aboutir au point A.

Mais, en réalisant le circuit, nous constatons que le montage est instable, même avec un taux de contre-réaction très faible. Tout en respectant les principes exposés plus haut, nous pouvons faire appel à la contre-réaction fractionnée. Nous réaliserons d'abord les deux boucles E1, D1 et E2, D2 — avec un taux de contre-réaction assez modéré.

Après quoi, nous constaterons généralement qu'il est possible de réaliser la liaison GA et d'admettre un taux de contre-réaction normal. Ce résultat s'explique parce que les deux premières boucles E1-D1 et E2-D2 ont apporté une réduction notable de distorsion de phase.

Le principe peut, d'ailleurs, être poussé encore plus loin. On peut, à l'ensemble indiqué sur la figure 9, ajouter une autre boucle partielle reliant G à B. Enfin, rien

n'empêche de faire réagir le préamplificateur sur lui-même, au moyen d'une boucle B-A.

Un exemple d'amplificateur.

Pour terminer cette étude nous donnons sur la figure 10 le schéma complet d'un amplificateur très simple, qui peut rivaliser avec les plus ambitieux montages à haute fidélité. Il comporte :

a) Un étage d'entrée à grand gain équipé d'une pentode EF86, tube antimicrophonique et à faible bruit de fond. Le gain en tension fourni par ce tube est de l'ordre de 180 à 200.

La distorsion de phase de cet étage est corrigée par découplage. Le réseau adopté a, de plus, l'avantage de diminuer les ondulations résiduelles dues au filtrage de la tension anodique ;

b) Un étage déphaseur du type « cathodyne ». Ce montage a fait ses preuves. Il est un peu délaissé aujourd'hui au profit de montages en apparence plus savants. La plupart d'entre ces nouveaux venus présentent un manque de symétrie congénitale.

Le seul reproche — presque exclusivement théorique — qu'on puisse faire au cathodyne, est le fait que l'impédance interne des deux branches n'est pas égale. En effet, la sortie par le cathode correspond à une impédance plus faible que celle de l'anode. On réduit le mal en adoptant

FIG. 9. — Principe général de la contre-réaction fractionnée. Les différentes liaisons peuvent exister simultanément.

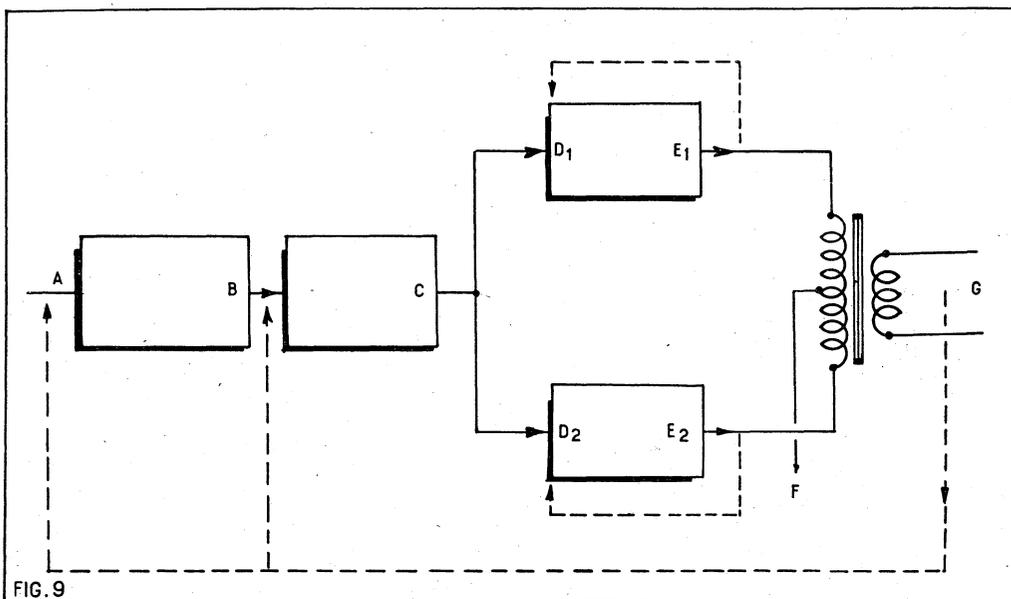


FIG. 9

une charge faible (ici 5.000 + 5.000). Cette dernière mesure évite également l'effet d'une contre-réaction de cathode due à la capacité parasite.

Il est facile de rendre le cathodyne parfait en insérant deux résistances de 50.000 Ω dans la liaison. C'est ce qui a été fait. On perd ainsi 5 % de la tension de sortie... ce qui est négligeable. L'étage déphaseur est équipé avec un tube EL84 monté en triode. Ce choix se justifie par la nécessité d'alimenter très largement l'étage final. La tension moyenne de grille est déterminée au moyen d'un pont. On doit ajuster la résistance pour faire fonctionner le tube déphaseur avec une polarisation correcte;

c) Un étage de sortie symétrique en classe AB1 et sans contre-réaction équipé de deux tubes EL84, sous 300 volts, peut fournir plus de 15 watts modulés... avec

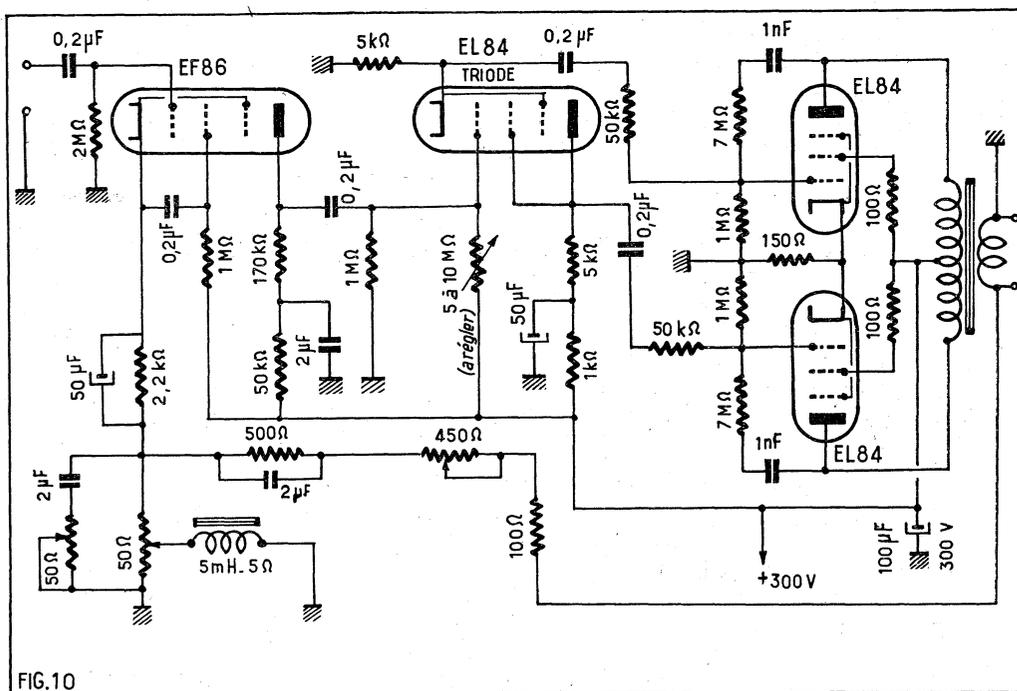


FIG. 10. — Un schéma d'amplificateur illustrant les principes exposés dans cet article.

moins de 5 % de distorsion. C'est beaucoup plus qu'il n'en faut dans un appartement. La qualité du résultat obtenu dépend en grande partie du transformateur de sortie. Nous avons déjà fourni des indications sur ce point. L'impédance de charge doit être de 8.000 Ω , mesurée de plaque à plaque.

Chacun des deux tubes de puissance est soumis à une contre-réaction partielle, de plaque à grille par l'intermédiaire d'un circuit comportant une résistance de 7 M Ω et un condensateur de 1.000 pF;

d) La boucle de contre-réaction part du secondaire du transformateur de sortie pour aboutir dans le circuit de cathode du tube d'entrée. Le taux est variable — au moyen d'une résistance de 600 Ω .

On peut relever le niveau des fréquences

basses, au moyen d'une inductance à fer (ou ferroxcube de 1,5 milli henrys). Pour éviter les ronflements, cette inductance doit être blindée et disposée hors de l'action des champs magnétiques de fuite.

Les fréquences élevées sont relevées par un condensateur.

La reproduction des fréquences acoustiques s'étend, à moins d'un décibel, de 15 périodes jusqu'au-delà de 25.000. Pour utiliser ce spectre, il faut évidemment prévoir au moins deux hauts-parleurs sinon trois.

Mais, qui veut la fin... veut les moyens.

L. CHRÉTIEN.

PUB. BONNANGE

PROFESSIONNELS REVENDEURS ET CONSTRUCTEURS

N'oubliez pas que

TERAL

POSSÈDE UN DÉPARTEMENT

LAMPES

VÉRITABLEMENT UNIQUE EN

EUROPE

Vous y trouverez :

- Le plus grand choix de lampes anciennes et modernes en boîte d'origine ainsi que TRANSISTORS et DIODES AU GERMANIUM des plus grandes marques françaises et étrangères : TORAN, SATOR, WESTINGHOUSE, RCA, SYLVANIA, RADIO BELVU, RADIO TECHNIQUE, PHILIPS, MAZDA, etc...
- Les toutes dernières lampes nouvelles françaises et d'importation pour la TV, la FM, la Hi-Fi et le Téléguidage.
- Et même les types absolument introuvables ailleurs...
- Avec toujours UNE GARANTIE TOTALE D'UN AN sans la moindre discussion.

TERAL

est le fournisseur des plus grands constructeurs français de RADIO et de TÉLÉVISION.

TERAL

expédie dans toute l'Europe et vous pouvez venir sur place constater l'importance de son

DÉPARTEMENT « LAMPES »

Demandez le tarif confidentiel pour Professionnels (le vôtre) à

TERAL

« DÉPARTEMENT LAMPES »

24 bis, RUE TRAVERSÈRE,
PARIS (XII^e)

Téléphone :
DORIAN 87-74
DIDEROT 09-40

A MONTREUX, AU PRINTEMPS PROCHAIN le premier festival international de télévision

C'est sur les bords du lac Léman que se tiendra, au printemps prochain, le premier Festival international des Arts et Techniques de la Télévision. Le cadre en sera plus précisément la ville de Montreux, d'où, il y a cinq ans déjà, avait été diffusé, pour la première fois, un programme en Eurovision.

L'intérêt de la manifestation tient, entre autres, à ce qu'elle débordera, cette fois, le cadre européen, pour englober tous les réseaux, aussi bien orientaux qu'occidentaux. Les principales chaînes de télévision du monde entier, qu'il s'agisse d'organismes gouvernementaux ou de compagnies privées, vont, en effet, y participer.

La France y sera, bien entendu, représentée. Un public international aura ainsi l'occasion de comparer le matériel, les programmes et les artistes de la T.V. française à ceux des compagnies nord-américaines, canadiennes, sud-américaines, britanniques, belges, italiennes, suisses, comme aussi à ceux d'Union Soviétique et de nombreux pays d'Europe Orientale.

Cette foire des techniques électroniques audio-visuelles et de leurs applications, où s'échangeront informations et contrats, aura donc aussi valeur de rencontre et de confrontation. Ses organisateurs, qui la

veulent annuelle, pensent que, sur les plans scientifiques, commercial et culturel, il n'est pas un pays qui ne doive en tirer profit. Champ clos d'une compétition internationale, elle deviendra naturellement source d'idées pour une industrie en pleine expansion et pour un art qui, un peu partout, est en train de se chercher.

NOTRE RELIEUR RADIO - PLANS

Pouvant contenir
les 12 numéros d'une année

●
PRIX : 480 F (à nos bureaux).

Frais d'envoi sous boîte carton : 135 F

●
Adresser commandes au Directeur de RADIO-PLANS,
43, rue de Dunkerque, PARIS X^e. Par versement à
notre compte chèque postal PARIS 259-10

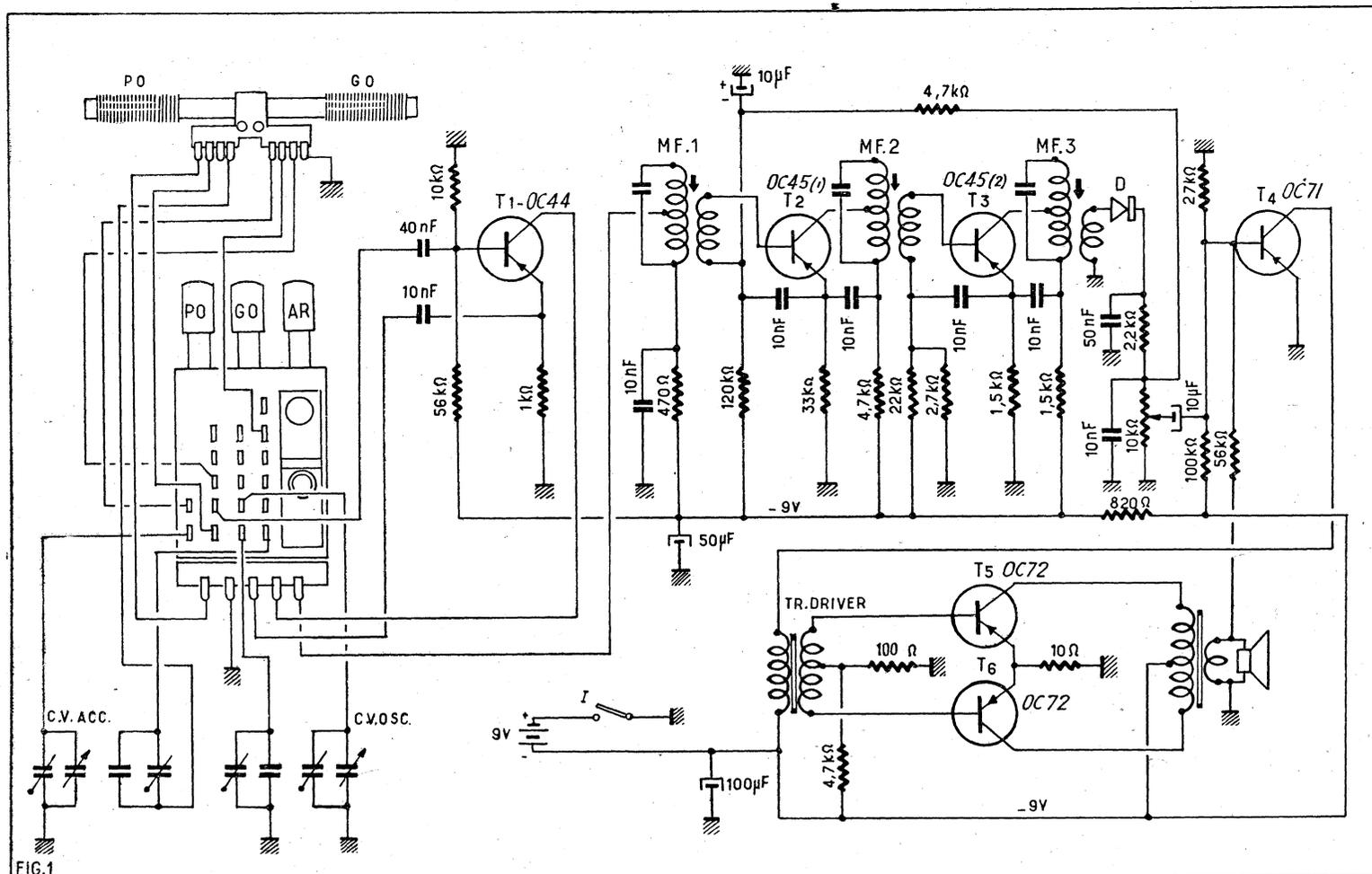


FIG.1

RÉCEPTEUR MINIATURE A 6 TRANSISTORS

Beaucoup d'amateurs radio ont été séduits par les montages à transistors dits récepteurs de poche et bien entendu ils ont rêvé pouvoir réaliser de leurs propres mains un appareil semblable. Jusqu'à maintenant la grosse difficulté était de se procurer des pièces détachées suffisamment petites. Les constructeurs ont fait de gros efforts dans ce sens et maintenant on trouve sur le marché des HP extra-plats, des CV et des jeux de bobinages véritablement miniatures. Nous sommes donc en mesure de présenter à nos lecteurs un authentique récepteur à transistors de poche pouvant rivaliser avec les postes analogues construits industriellement.

Le schéma (fig. 1).

Disons immédiatement qu'il est de conception assez classique, la principale originalité du montage étant sa forme extrêmement condensée. Cet appareil est formé d'un étage changeur de fréquence, deux étages MF, un détecteur à diode au germanium, un étage préamplificateur BF et un étage final push-pull.

L'étage changeur de fréquence met en œuvre un transistor OC44 allié à un bloc Oréor N33 et un cadre à bâtonnet de ferrocube N14. Ce dernier est le collecteur d'ondes pour les deux gammes de réception (PO et GO). Le CV est une miniature à diélectrique solide. Une des cages fait 280 pF et accorde le cadre tandis que l'autre fait 120 pF et accorde les bobinages oscillateurs contenus dans le bloc.

Les électrodes du transistor utilisés pour la production de l'oscillation locale sont l'émetteur et le collecteur. Le circuit

accordé du bobinage oscillateur est placé dans le circuit émetteur, la liaison se faisant par un condensateur de 10 nF. Une résistance de 1.000 Ω est placée entre l'émetteur et la ligne + 9 V. L'enroulement d'entretien est inséré dans le circuit collecteur en série avec le primaire du premier transfo MF et une cellule de découplage formée d'une résistance de 470 Ω et un condensateur de 10 nF. La résistance aboutit évidemment à la ligne - 9 V.

Le signal capté par le circuit d'entrée est transmis à la base du transistor par un condensateur de 40 nF. La tension de la base est fournie par un pont formé d'une résistance de 10.000 Ω côté + 9 V et d'une 56.000 Ω côté - 9 V.

Le premier étage MF comporte un OC45. La base de ce transistor est attaquée par l'enroulement de couplage du transfo MF1. Le potentiel de cette base est fixé par une résistance de 120.000 Ω allant à la ligne - 9 V et une résistance de 4.700 Ω allant au + 9 V à travers le potentiomètre de volume de 10.000 Ω. Ce pont est découplé vers l'émetteur par un condensateur de 10 nF. La résistance de 4.700 Ω forme avec un condensateur de 10 μF la cellule de constante de temps du circuit antifading. Seul cet étage est soumis à la régulation. Dans le circuit émetteur est placée une résistance de 330 Ω. Nous vous rappelons que le but de cette résistance est de compenser l'effet de température. Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du transfo MF2. L'alimentation du circuit collecteur se fait à travers une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 4.700 Ω et un condensateur

de 10 nF allant à l'émetteur.

Le transistor du second étage MF est encore un OC45. Sa base est attaquée par l'enroulement de couplage de MF2. Le pont du circuit de base est composé de deux résistances : une de 22.000 Ω et une de 2.700 Ω. Ce pont est découplé vers l'émetteur par un condensateur de 10 nF. La résistance de compensation d'effet de température du circuit d'émetteur fait 1.500 Ω. Le circuit de collecteur contient le primaire du transfo MF3 et une cellule de découplage formée d'une résistance de 1.500 Ω et d'un condensateur de 10 nF. La ligne d'alimentation - 9 V de toute cette partie du récepteur contient une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 820 Ω et un condensateur de 50 μF.

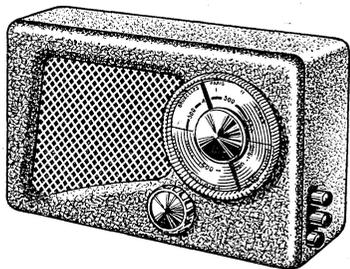
L'enroulement de couplage de MF3 attaque la diode détectrice. Ce circuit détecteur contient une cellule de blocage HF composée d'une résistance de 2.200 Ω et d'un condensateur de 50 nF. Le signal BF apparaît aux bornes du potentiomètre de volume de 10.000 Ω shunté par un condensateur de 10 nF. La tension de VCA est prise au sommet du potentiomètre.

Le transistor préamplificateur BF est un OC71. Le signal BF pris sur le curseur du potentiomètre de volume est appliqué à sa base par un condensateur de 10 nF. Le pont du circuit de base est constitué par une résistance de 27.000 Ω côté + 9 V et une de 100.000 Ω côté - 9 V. L'émetteur est relié à la ligne + 9 V dans le circuit collecteur est inséré le primaire du transfo driver destiné à l'attaque de l'étage final push-pull.

Le push-pull est équipé par deux OC72. Chaque extrémité du secondaire du transfo driver est reliée à la base d'un de ces transistors. Le point qui fixe le potentiel de ces bases aboutit au point milieu de l'enroulement. Il est formé d'une résistance de 100Ω côté $+9 V$ et une de 4.700Ω côté $-9 V$. La résistance d'émetteur est commune et fait 10Ω . Le circuit collecteur attaque le HP par l'intermédiaire du transfo d'adaptation. Le HP est du type à aimant permanent de 6 cm de diamètre. Un circuit de contre-réaction formé par une résistance de 56.000Ω reporte une portion

DEVIS DU MINUS 6

décrit ci-contre et présenté en couverture



Récepteur de poche

CHAMPION

par ses dimensions (160x105x50 mm)
par la simplicité de son montage
et par ses performances

1 coffret avec décor.....	1.350
1 châssis bakélite.....	600
1 CV et cadran.....	975
1 HP de 7 cm.....	1.650
1 jeu de transfos driver et sortie miniature.	1.400
1 jeu de bobinages, bloc 3 touches, cadre et MF subminiature.....	2.275
1 jeu de petit matériel.....	2.500
1 jeu de 6 transistors + 1 diode.....	6.680
Total.....	17.430

PRIX FORFAITAIRE DE L'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES..... 16.995

PRIX SPÉCIAL POUR LE POSTE COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ 19.995

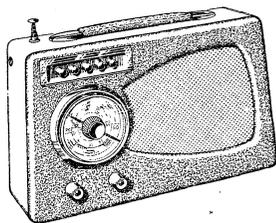
Toutes les pièces peuvent être vendues séparément sans augmentation de prix.

Une autre nouveauté...

LE TRANSISTOR 7

qui sera décrit dans le Haut-Parleur du 15 juillet.

Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE). Cadre ferroxcube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé permettant l'utilisation comme un véritable poste-auto, HP de 17 cm haute impédance. Contrôle de tonalité. Antenne télescopique.



PRIX FORFAITAIRE DE L'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES..... 23.750

PRIX SPÉCIAL POUR LE POSTE COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ 27.750

Expéditions immédiates contre mandat à la commande

NORD-RADIO

149, rue La Fayette, PARIS (10^e)
C.C.P. PARIS 12 977-29 - TRUdaine 91-47

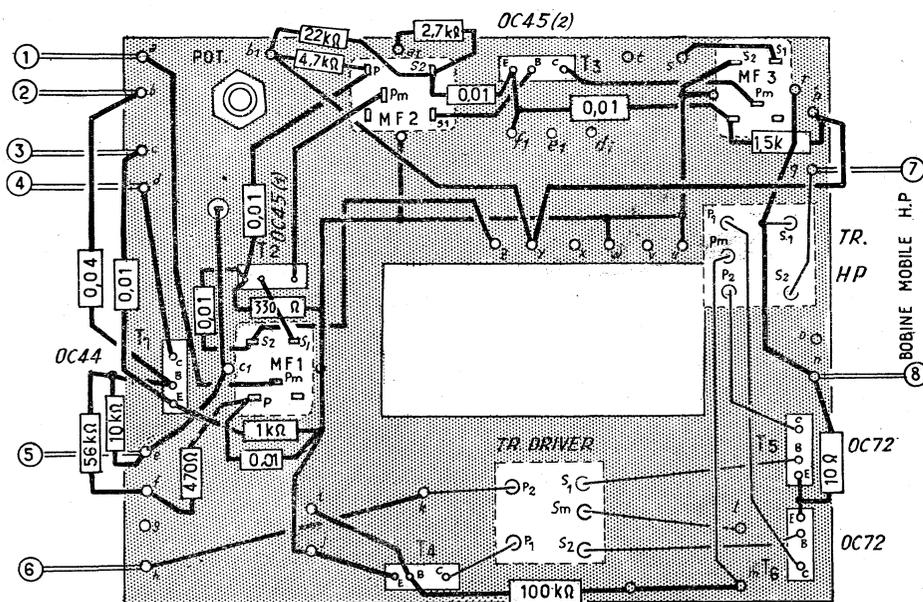


FIG. 2

du signal pris sur la bobine mobile sur la base du transistor préamplificateur BF, ce qui réduit les distorsions prenant naissance dans l'ampli BF.

La pile de 9 V est du type miniature, elle est shuntée par un condensateur de $100 \mu F$.

Réalisation pratique.

Le support général du montage est constitué par deux plaques de bakélite percées et serties de cosses. Une de ces plaques dont les dimensions sont 145×90 mm est la face avant sur laquelle prennent place le HP, le bloc de bobinage, le CV et le cadre (voir fig. 4 et 5).

L'autre plaque fait 95×75 mm elle comporte notamment une découpe rectangulaire dans laquelle s'engagera la culasse du HP. C'est sur cette plaque que sera effectué le câblage des différents étages (voir fig. 2, 3 et 5). On y fixe les supports de transistors, les trois transfos MF, le potentiomètre de 10.000Ω , le transfo driver et le transfo de HP suivant la disposition représentée sur les figures.

On commence le câblage en établissant les circuits contenus sur la plaque de 95×75 (fig. 2 et 3). Le câblage est réparti sur les deux faces de cette plaque comme le montre les figures.

On commence le câblage en établissant les circuits contenus sur la plaque de

95×75 (fig. 2 et 3). Le câblage est réparti sur les deux faces de cette plaque comme le montre les figures. Il doit être exécuté le plus possible des faces de manière à réduire l'épaisseur au minimum.

Avec du fil nu on relie la cosse j , une patte de fixation de chaque transfo MF et les cosses u et w . On relie de la même façon la cosse e , la seconde patte de fixation de MF1 et une extrémité du potentiomètre de 10.000Ω . On constitue ainsi la ligne $+9 V$ ou ligne de masse. Avec du fil isolé on relie les cosses h , k , puis les cosses k et m , ensuite les cosses f et y . Toujours avec du fil isolé on relie la cosse y à la cosse $b1$ et à la cosse p . Entre les cosses f et h on soude une résistance de 820Ω . Sur la cosse f on soude le pôle $-$ d'un condensateur de $50 \mu F$ dont le pôle $+$ est soudé sur la cosse j . On forme ainsi la ligne $-9 V$.

Pour le support de transistor OC44 on soude : un condensateur de $40 nF$ entre la broche B et la cosse b , un condensateur de $10 nF$ entre la broche E et la cosse c , une résistance de 10.000Ω entre la broche B et la cosse e , une résistance de 56.000Ω entre la broche B et la cosse f , une résistance de 1.000Ω entre la broche E et la ligne $+9 V$. On relie la broche C à la cosse d .

La cosse PM de MF1 est connectée à la cosse a . Entre la cosse P de ce transfo et la cosse f on dispose une résistance de 470Ω et entre cette cosse P et la ligne

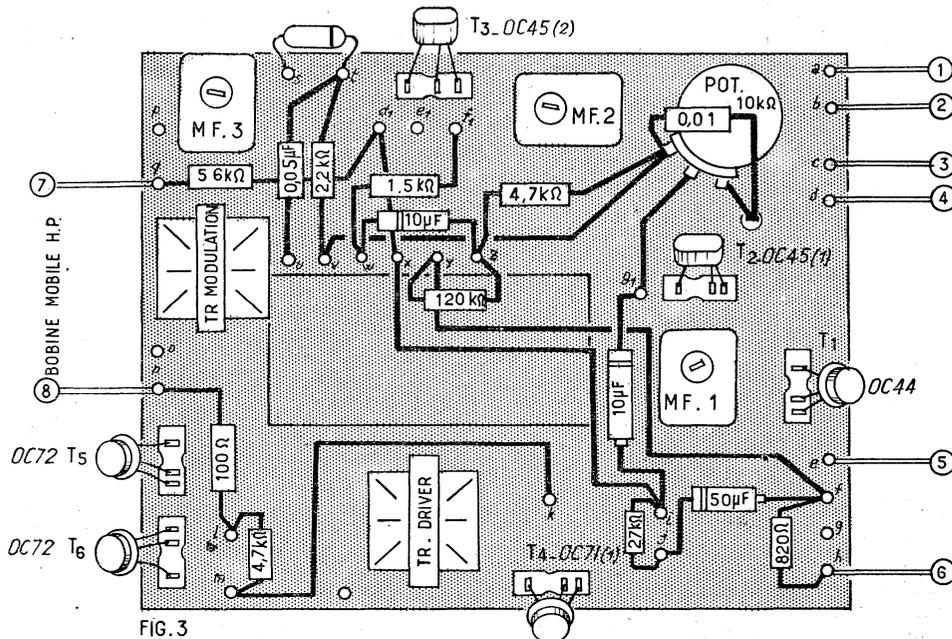


FIG. 3

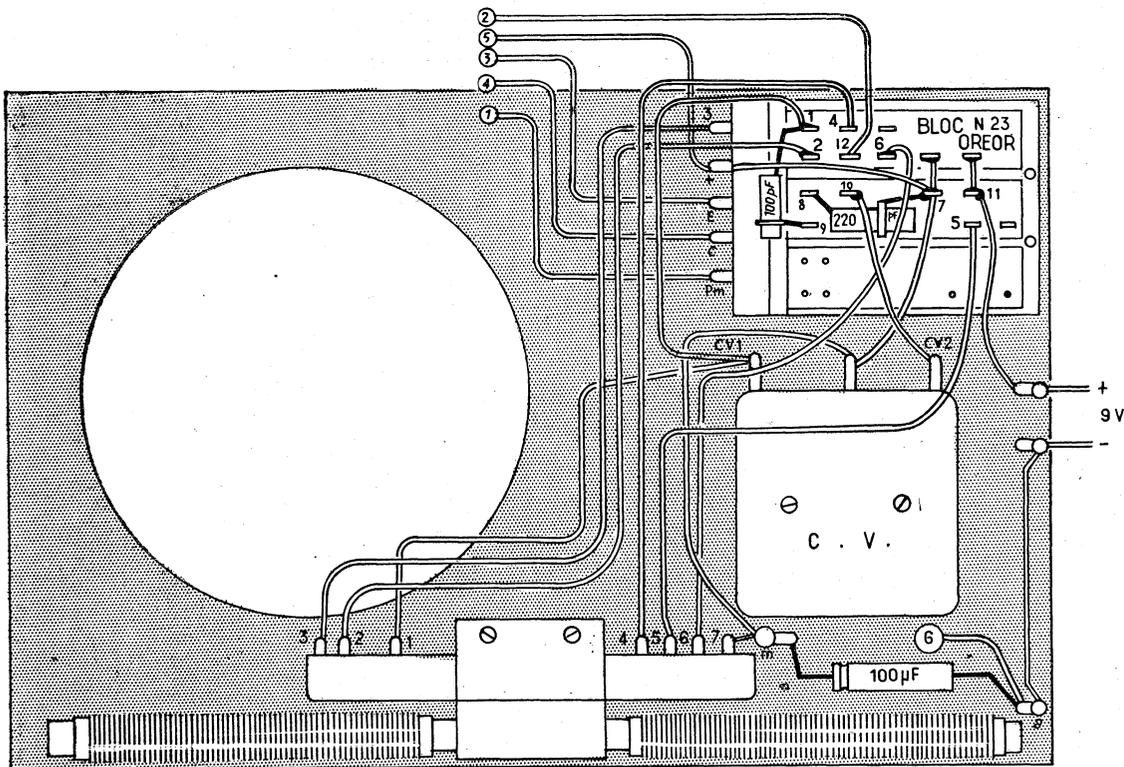


FIG. 4

+ 9 V un condensateur de 10 nF. La cosse S1 de MF1 est reliée à la broche B du support OC45-1. La cosse S2 est reliée à la cosse Z. Entre les cosses y et z on soude une résistance de 120.000 Ω et entre les cosses w et z un condensateur de 10 μ F 6 V en respectant les polarités. Entre la cosse z et la seconde extrémité du potentiomètre de volume on dispose une résistance de 4.700 Ω .

La broche C du support OC45-1 est connectée à la cosse Pm de MF2. Sur ce support on soude : une résistance de 330 Ω entre la broche E et la ligne + 9 V, un condensateur de 10 nF entre la broche E et la cosse S2 de MF1, un condensateur de même valeur entre cette broche E et la cosse P de MF2. On place une résistance de 4.700 Ω entre la cosse P de MF2 et la cosse b1.

La cosse S1 de MF2 est connectée à la broche B du support OC45-2. Entre la cosse S1 de ce transfo et la cosse b1 on soude une résistance de 22.000 Ω . Entre cette cosse S1 et la patte a1 du transfo MF2 on dispose une résistance de 2.700 Ω . Entre la cosse S1 et la broche E du support OC45-2 on place un condensateur de 10 nF.

La broche C du support OC45-2 est reliée à la cosse Pm de MF3. Entre la broche E et la cosse P de MF3 on soude un condensateur de nF. Entre la cosse P de MF3 et la cosse p on soude une résistance de 1.500 Ω . La cosse S2 de MF3 est connectée à la cosse u et la cosse S1 à la cosse s. Entre les cosses s et t on soude la diode au germanium en respectant les polarités indiquées sur le plan (fig. 3). Entre les cosses t et u on soude un condensateur de 50 nF et entre les cosses t et c une résistance de 2.200 Ω , la cosse v est connectée à l'extrémité du potentiomètre qui a déjà reçu une résistance de 4.700 Ω . Entre les deux extrémités du potentiomètre on dispose un condensateur de 10 nF. Le curseur est relié à la cosse g1. Entre les cosses g1 et i on place un condensateur de 10 nF 6 V. On soude une résistance de 27.000 Ω entre les cosses i et j. La cosse i est reliée à la cosse x laquelle est connectée à la cosse d1, entre d1 et la cosse q on soude une résistance de 56.000 Ω .

La cosse i est connectée à la broche B

du support OC71. Entre cette broche B et la cosse m on place une résistance de 100.000 Ω . La broche E du support de transistor est reliée à la cosse j. Le fil P1 du transfo driver est soudé sur la broche C du support de transistor et le fil P2 sur la cosse k.

Le fil Sm est soudé sur la cosse 1 et les fils S1 et S2 sur les broches B des supports OC72. On soude une résistance de 100 Ω entre les cosses l et n et une de 4.700 Ω entre les cosses l et m. La cosse n est connectée par un fil nu à la patte r du transfo MF3. Sur ce fil on soude le fil S1 du transfo de HP. Les broches E des supports OC72 sont reliées ensemble. Entre elles et la cosse n on soude une résistance de 10 Ω . Les fils P1 et P2 du transfo de HP sont soudés chacun sur une broche C des supports OC72. Le fil Pm est soudé sur la cosse m.

On câble ensuite la face avant (fig. 4). La cosse des lames mobiles du CV est reliée à la cosse m du panneau de bakélite et à la cosse 7 du bloc de bobinages. La cosse CV1 est reliée à la cosse 1 du bloc et à la cosse 1 du cadre. La cosse CV2 est réunie

à la cosse 10 du bloc. Sur le bloc on soude un condensateur de 100 pF entre les cosses 1 et 9 et un de 220 pF entre les cosses 7 et 8. La cosse + 9 V de la face avant est connectée à la cosse 11 du bloc et la cosse - 9 V à la cosse a. Entre les cosses a et m on soude un condensateur de 100 μ F 12 V en respectant les polarités.

Pour le cadre on relie : la cosse 2 à la cosse 2 du bloc, la cosse 3 à la cosse 3 du bloc, la cosse 4 à la cosse 4 du bloc, la cosse 5 à la cosse 5 du bloc, la cosse 6 à la cosse 6 du bloc et la cosse 7 à la cosse m. Pour ces liaisons on utilise des fils souples.

Il faut maintenant assembler les deux plaques de bakélite comme l'indique la figure 5. Auparavant on relie les cosses de la bobine mobile du HP au cosses n et q de la plaquette figure 2 avec du fil souple. On engage la culasse du HP dans la découpe rectangulaire de cette plaquette. La fixation de cette plaquette sur la face avant se fait par deux tiges filetées. La distance entre ces deux parties doit être de 15 mm.

On procède à la liaison de ces deux parties du montage, pour cela on connecte : la cosse a de la face avant à la cosse h de la plaque (fig. 2), la cosse e de cette plaque à la cosse + du bloc de bobinages ; la cosse d à la cosse C du bloc, la cosse c à la cosse E du bloc, la cosse b à la cosse 12 du bloc et la cosse a à la cosse Pm du bloc. Enfin on connecte ensemble les cosses 7 et + du bloc de bobinages.

La pile d'alimentation se branche entre les cosses + 9 V et - 9 V du panneau avant à l'aide de fils souples.

Essai et mise au point.

Lorsque le montage est terminé et vérifié, on monte les transistors sur leurs supports après avoir coupé leurs fils à 1 cm environ du corps. On peut déjà se rendre compte si le fonctionnement est correct en essayant de capter quelques stations. Si cet essai est satisfaisant on procède à l'alignement.

Les transfo MF sont réglés sur 455 kHz. En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1.500 kHz. On ajuste le noyau de la bobine oscillatrice du bloc et l'enroulement PO du cadre sur 574 kHz. En gamme GO on règle l'enroulement correspondant du cadre.

Les bobinages du cadre étant en série parallèle il est nécessaire de retoucher chaque gamme jusqu'à l'obtention du résultat optimum.

L'alignement terminé on procède à un ultime essai sur stations et il ne reste plus qu'à placer ce petit récepteur dans son boîtier.

A. BARAT.

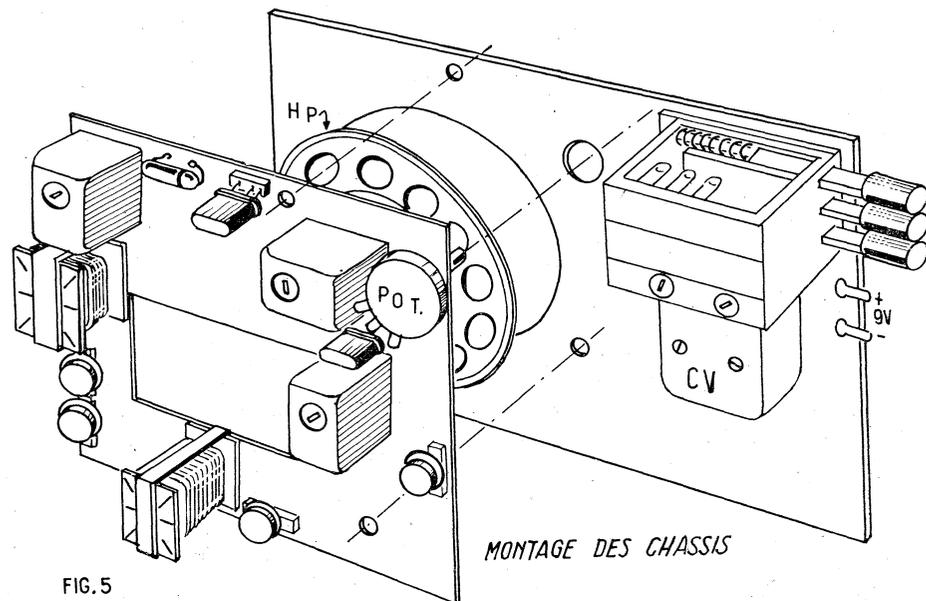


FIG. 5

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

Vous y auriez vu notamment :

N° 140 DE JUIN 1959

- Antiparasitage des voitures automobiles.
- Récepteur économique à pile solaire EF42 - EF42 - EL42 - EZ80.
- Ondemètres contrôleurs de champ et de modulation.
- Récepteur portable à 7 transistors : 37T1 - 36T1 - 35T1 - 40P1 - 992T1 (2).
- Changeur de fréquence 4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 - EBF81 - EBF80 - EL84 - EM85 - EZ80.

N° 139 DE MAI 1959

- Thermistances ou résistances CTM.
- Emploi de l'oscilloscope en radio.
- A propos de l'antiparasitage obligatoire des voitures.
- Reproduction stéréophonique.
- Electrophone portable à transistors.
- Récepteur AM-FM 6 lampes.

N° 138 D'AVRIL 1959

- Du thyatron redresseur au chemin de fer électrique.
- En marge de la haute fidélité la pratique de la contre-réaction.
- Emploi de l'oscilloscope en radio.
- Un électrophone portable.
- Une détectrice à réaction.
- Récepteur auto à transistors.

N° 137 DE MARS 1959

- Qu'est-ce qu'un thyatron ?
- Changeur de fréquence 3 lampes + la valve ECH81 - EBF80 - ECL82 - AM81 - EZ80.
- Antenne d'émission et de réception d'amateur.
- Retour sur le RM45.
- Changeur de fréquence 4 lampes ECH81 - EBF80 - EF80 - EL84 - EM81 - EZ80.
- Une chaîne haute fidélité ECF80 - EL84.
- Mesures et mise au point TV.

N° 136 DE FÉVRIER 1959

- L'emplacement de l'antenne réceptrice.
- Electrophone équipé d'un amplificateur 12AU7 - EL84 - EZ80.
- Récepteur original à 4 transistors OC71 (2) - OC72 (2).
- Récepteur AM-FM EF85 (2) - ECH81 - 6AL5 - EBF80 - EF80 - 2xEL84 - ECL82 - EM85.
- Récepteur pour le son de la télévision.
- Emploi de l'oscilloscope.
- Installation des téléviseurs.
- Récepteur à deux transistors 2N486 - 2N633.

120 F le numéro

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

L'OSCILLOSCOPE EN RADIO

MESURE DE L'INTERMODULATION

par Michel LÉONARD

Définition de l'intermodulation.

Le terme haute fidélité et son abrégé Hi-Fi sont à la mode. Si tout amplificateur BF ainsi qualifié n'est pas réellement à haute fidélité, il en existe certains qui fournissent des auditions proches de la perfection. Ces résultats remarquables ne sont pas l'effet du hasard, mais le fruit d'une longue mise au point précédée d'une étude minutieuse du montage.

Obtenir une grande amplification, sans ronflement ni bruit de fond et sans distorsion, n'est pas facile, mais ce résultat peut être obtenu si l'on possède des appareils de mesure et si l'on sait s'en servir.

Dans nos précédents articles, nous avons indiqué les méthodes de mesure des distorsions de fréquence et harmonique.

Une autre distorsion, dont il faut connaître le pourcentage afin de le réduire s'il est exagéré, est l'intermodulation. Celle-ci a la même origine que la distorsion d'harmoniques, car elle provient de la non linéarité des tubes amplificateurs ou déphaseurs, lampes ou transistors.

Ce manque de linéarité crée des harmoniques qui s'introduisent dans la reproduction amplifiée et lui enlève son caractère de haute fidélité.

La non linéarité des caractéristiques étant la cause de ces distorsions, il est facile de trouver le remède : il suffit tout simplement de réduire le manque de linéarité en utilisant de meilleurs tubes ou en faisant usage de la contre-réaction en recherchant un mode de fonctionnement plus linéaire, en modifiant les tensions appliquées aux électrodes.

L'intermodulation est créée par la combinaison de deux signaux sinusoïdaux de fréquences différentes appliqués à l'entrée d'un amplificateur. Comme précédemment, par amplificateur nous entendons un appareil complet ou une partie d'appareil, un seul étage ou plusieurs.

S'il y a un manque de linéarité, on constatera qu'à la sortie on trouvera, outre les deux signaux, des signaux dits d'intermodulation dont la fréquence sera la somme ou la différence des deux fréquences et, également, la somme ou la différence de leurs harmoniques.

Mesure de l'intermodulation.

Pour mesurer d'une manière précise l'intermodulation, on choisit deux fréquences, l'une basse et l'autre élevée, par exemple 100 Hz et 5.000 Hz, ou 50 Hz et 7.000 Hz.

Le signal de sortie est en quelque sorte un signal dont la porteuse serait la fréquence élevée modulée en amplitude par le signal à fréquence basse, mais suivant une loi périodique non sinusoïdale.

Les signaux aux fréquences harmoniques de f_h étant supérieurs à 10 kHz ou plus, peuvent être négligés, sortant de la bande audible.

L'intermodulation se définit par la formule suivante :

$$K = \frac{\sqrt{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + e_4^2 + \dots}}{e_0^2}$$

dans laquelle $e_0 = E_{rh}$
 $e_1 = E_{rh} - b$ $e_2 = E_{rh} + b$
 $e_3 = E_{bh} 2fb$ $e_4 = E_{rh} 2fb$
etc

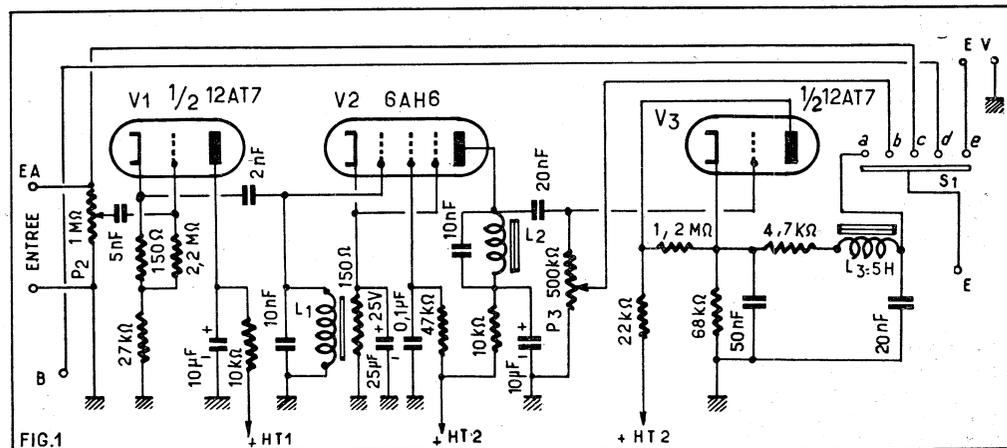
Les E étant les tensions, somme et différences créées par les diverses tensions fondamentales et harmoniques, et e_0 la tension correspondant à la fréquence f_h .

On peut adopter la même méthode de mesure que pour la distorsion harmonique en utilisant un voltmètre électronique sélectif, c'est-à-dire mesurer chacune des tensions e_1, e_2, \dots , etc., et calculer K à l'aide de la formule donnée plus haut.

Une méthode plus rapide a été étudiée par William Austin qui a réalisé un analyseur d'intermodulation dont nous donnerons ci-après une description complète.

Analyseur de W. Austin.

Les tensions sinusoïdales choisies sont $f_b = 50$ Hz et $f_h = 7.000$ Hz. Les figures 1, 2, 3 donnent le schéma complet de l'analyseur. Le principe de fonctionnement de cet analyseur simplifié est le suivant : une tension alternative à 50 Hz est prise aux bornes des enroulements de 5 V et 6,3 V du transformateur d'alimentation TA (voir fig. 3). Elle constitue le signal à la fréquence basse f_b . D'autre part, le



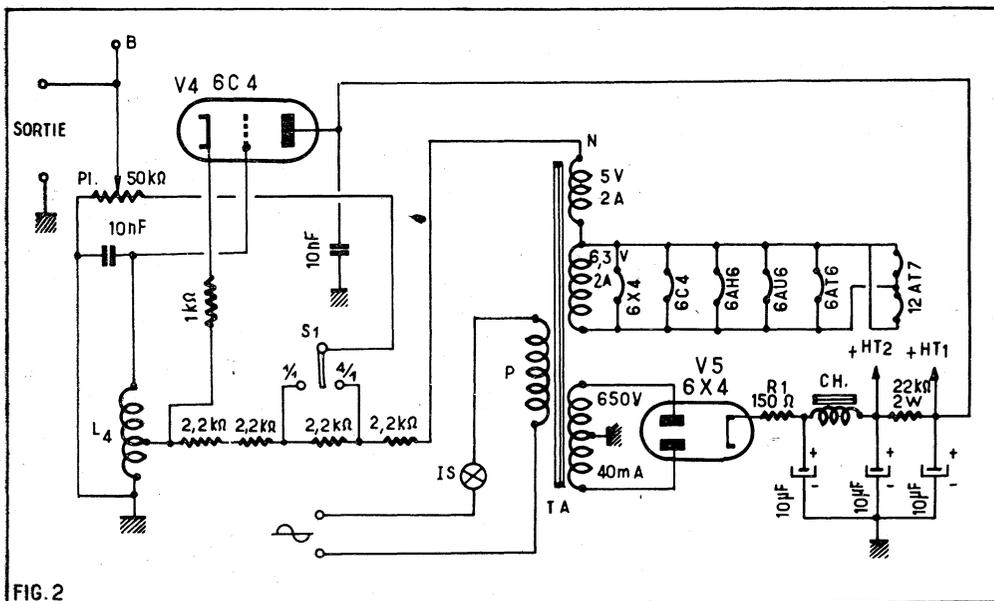


FIG. 2

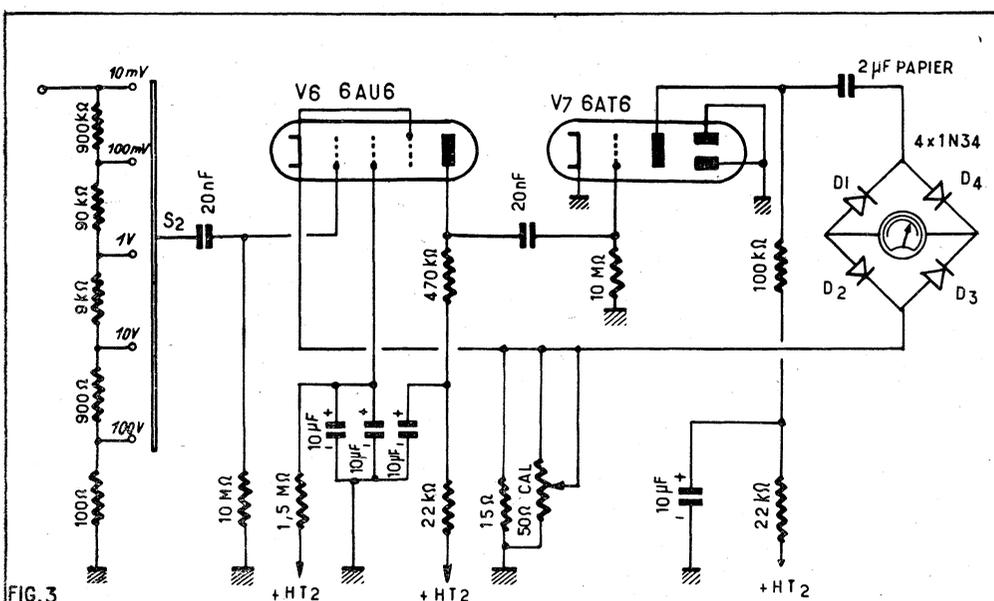


FIG. 3

montage à lampe triode V_4 fournit la tension à fréquence élevée $f_h = 7$ kHz. La 6C4 est une oscillatrice Hartley qui fonctionne en association avec une bobine L_4 à prise réalisant le couplage entre grille et cathode. Remarquons que dans ce montage, la plaque est « à la masse » par l'intermédiaire du condensateur de 10.000 pF. Elle est reliée au point + HT1 où l'on trouve encore un condensateur relié à la masse, de 10 μ F. C'est, on l'a reconnu facilement, un condensateur de filtrage de la tension redressée par le tube 6X4.

Le mélange des deux signaux aux fréquences f_b et f_h (50 et 7.000 Hz respectivement) s'effectue dans le réseau de résistances de 2,2 k Ω .

Un potentiomètre de dosage P_1 transmet le signal composite aux points « sortie », masse et point B. Cette sortie est connectée à l'amplificateur A dont on désire connaître la distorsion d'intermodulation (voir fig. 4). La sortie de A est reliée à l'entrée EA de l'étage à triode V_1 de la figure 1.

Un second potentiomètre P_2 permet de régler la tension appliquée à la grille de V_1 .

Cette lampe est montée en « cathode follower », c'est-à-dire avec entrée à la grille, sortie à la cathode et plaque « à la masse », reliée à cette dernière par un condensateur de découplage de 10 μ F et au point + HT1 par une résistance de 10 k Ω .

L'étage suivant de l'amplificateur de la figure 1 est à lampe pentode V_2 type 6AH6.

La tension à 50 Hz-7.000 Hz est transmise par un condensateur de 2.000 pF, de la cathode de V_1 à la grille de V_2 .

On remarquera que dans le montage de cette lampe, on a introduit des circuits accordés sur 7 kHz à l'entrée et à la sortie. Ces circuits se composent d'un condensateur de 10.000 pF et d'une bobine à noyau réglable L_1 ou L_2 .

Grâce à ces circuits accordés, le signal à fréquence basse $f_b = 50$ Hz est supprimé et aux bornes de L_2 , on ne trouve que le signal à fréquence élevée modulé par les

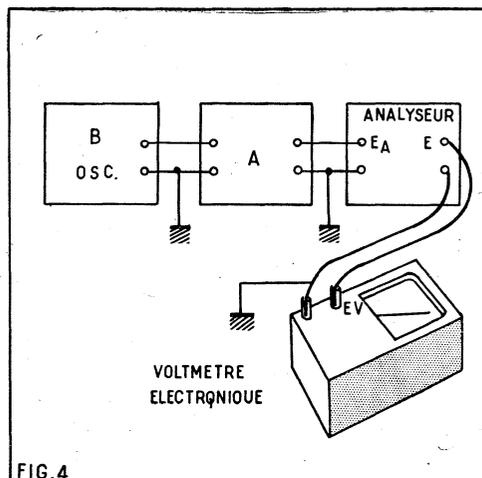


FIG. 4

signaux parasites engendrés par l'amplificateur à étudier.

Nous parvenons ainsi à l'étage détecteur à élément triode V_3 , de la 12AT7, le premier élément de cette lampe étant V_1 .

La tension de sortie de V_2 est transmise par un condensateur de 20.000 pF à la grille du détecteur triode V_3 . Cette lampe fournit, grâce à son montage particulier, une détection linéaire. Ce dispositif est connu sous le nom de détecteur à impédance infinie. Un filtre passe-bas comporte une bobine L_3 de 5 henrys. La bande passante de ce filtre est linéaire entre 600 et 700 Hz, de sorte qu'à la sortie du filtre, il n'y a plus aucun signal à la fréquence porteuse à 7.000 Hz, mais uniquement les signaux parasites d'intermodulation.

Considérons maintenant le circuit comparateur à commutateur S_1 unipolaire à 5 directions a, b, c, d, e. Ce commutateur permet de comparer l'amplitude moyenne de la porteuse à l'amplitude de la tension de sortie du filtre.

Le pourcentage de modulation peut être mesuré à l'aide d'une tension de référence, d'amplitude connue. La mesure des tensions s'effectue à l'aide d'un voltmètre à lampes, quelconque, pour alternatif.

Nous donnons à la figure 3 celui qui est incorporé dans l'appareil de mesure de W. Austin et qui convient le mieux dans le présent montage.

Ce voltmètre est relié au point E au commutateur S_1 . A l'entrée, on trouve un diviseur de tension composé de 5 résistances : 900 k Ω , 90 k Ω , 9 k Ω , 900 Ω et 100 Ω dont la somme vaut 1 M Ω représentant la résistance d'entrée du voltmètre.

La totalité de la chaîne est un circuit pour la sensibilité 10 mV. Le commutateur S_2 permet de passer aux autres sensibilités.

En position 100 mV, la tension d'entrée est réduite de 10 fois, car le diviseur de tension se compose de 900 k Ω et 100 k Ω du côté masse. On peut donc appliquer à l'entrée (entre E et la masse) une tension 10 fois plus grande qu'en position 10 mV.

Suivant le même procédé, on obtient les sensibilités 1 V, 10 V et 100 V.

Le condensateur de 20.000 pF transmet la tension alternative à la lampe V_6 qui l'amplifie. Nous trouvons ensuite la liaison avec la lampe de sortie constituée par 470 k Ω , 20.000 pF et 10 M Ω . La lampe V_7 est une double triode dont seul l'élément triode est utilisé. Les deux diodes sont reliées à la masse. Cette lampe est montée normalement avec entrée à la grille, cathode à la masse et sortie à la plaque.

Le circuit plaque comprend une résistance de 100 k Ω et un découplage de 22 k Ω et 10 μ F. La tension amplifiée transmise par 2 μ F à un pont de quatre diodes est redressée et mesurée par un instrument de mesure MA, galvanomètre de 1 mA gradué de zéro à 100. Les quatre diodes sont du type 1N34.

L'étalonnage du microampèremètre pour continu MA s'effectue avec le potentiomètre « CAL » de 50 Ω en parallèle sur la résistance de cathode de 15 Ω de la lampe V_6 . Le voltmètre pour BF, donc pour tensions alternatives, est linéaire entre 10 Hz et 50 kHz. La déviation de l'aiguille de MA est proportionnelle à l'amplitude de la tension alternative appliquée entre E et la masse pour une sensibilité donnée.

On a obtenu cette excellente linéarité grâce à la contre-réaction effectuée entre la sortie et la cathode de V_6 .

La mesure du pourcentage d'intermodulation se fera à l'aide de lectures directes sur MA.

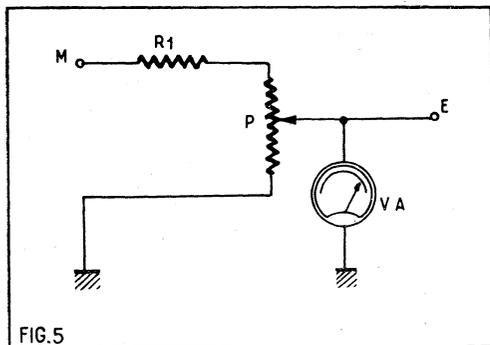


FIG.5

Étalonnage du voltmètre électronique.

On effectue l'étalonnage en commençant par le voltmètre électronique.

A cet effet, il faut disposer d'une source de tension étalonnée. Le plus simple est de réaliser le montage de la figure 5.

On connecte le point M à l'une des extrémités du secondaire de haute tension (voir fig. 2) et l'autre extrémité à la masse. On dispose ainsi d'une tension alternative à 50 Hz et de 325 V efficaces. On la réduit à l'aide de $R_1 = 220 \text{ k}\Omega$ et on obtient aux bornes de $P = 100 \text{ k}\Omega$ une tension de 120 V environ. On branche le curseur de P à l'entrée E du voltmètre électronique et à une borne du voltmètre alternatif du contrôleur universel. On règle P de façon que VA indique 100 V après avoir placé S_1 en position 100 V.

Il suffit d'agir, ensuite, sur le potentiomètre « CAL » pour que l'aiguille du galvanomètre MA se place sur la division 100.

On vérifiera ensuite la linéarité du voltmètre électronique en tournant le potentiomètre P (fig. 5) et en constatant que les indications de VA et de MA sont concordantes.

Les autres sensibilités sont automatiquement étalonnées. Si les résistances du diviseur de tensions sont correctes.

On pourra d'ailleurs effectuer des vérifications en position 10 V en branchant le point M de R_1 (fig. 5) à l'extrémité N du secondaire 5 V (fig. 2).

Étalonnage de l'analyseur.

Un oscilloscope est nécessaire pour cette mise au point. On réalisera le montage provisoire de la figure 6 en reliant l'extrémité côté plaque V_2 de L_2 à la borne « chaude » de l'entrée de l'amplificateur vertical, par l'intermédiaire de $1 \text{ M}\Omega$, l'autre borne étant à la masse. Le point EA de l'entrée de l'analyseur (fig. 1) sera relié au point B de la sortie (voir fig. 2) et, entre ces points et la masse, on disposera une résistance variable de $1 \text{ M}\Omega$ et une 1 N 34 avec cathode du côté masse.

Placer S_3 (fig. 2) en position 4/1 et S_1 en position e. Régler les noyaux de ferrite de L_1 et L_2 de manière à obtenir le maximum de déviation verticale. Cela prouvera que ces circuits sont accordés sur la fréquence de l'oscillateur V_4 (6C4). Préalablement, on

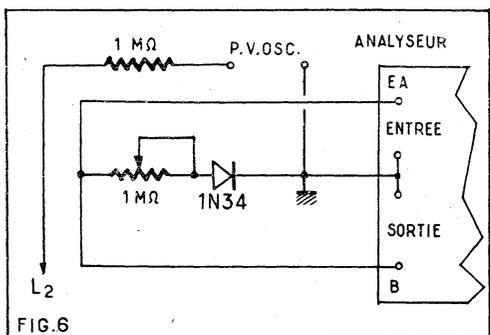


FIG.6

aura réglé cet oscillateur sur 7.000 Hz en agissant sur le noyaux de L_4 . Pour s'assurer qu'il s'agit bien de 7.000 Hz, on procédera comme suit :

- Enlever la 6C4 de son support ;
- Débrancher l'entrée EA de la sortie B ;
- Connecter un générateur BF accordé sur 7.000 Hz à l'entrée EA ;
- Accorder L_1 et L_2 pour obtenir le maximum de déviation de l'oscilloscope ;
- Rétablir le montage de la figure 6 ;
- Accorder L_4 pour obtenir le maximum de déviation du spot sur l'écran de l'oscilloscope.

On procédera comme dans tous les réglages de ce genre, en diminuant la tension d'entrée avec P_1 et P_2 à mesure que l'on s'approchera du réglage exact de fréquence.

L'oscillogramme de la figure 7 peut être obtenu en effectuant un balayage horizontal à 25 Hz à l'aide de la base de temps de l'oscilloscope, ce qui donnera deux périodes de la modulation à 50 Hz.

Le système diode et résistance variable de la figure 6 permet la modulation de 7.000 Hz par 50 Hz et le pourcentage de modulation est réglable de zéro à 80 % avec le potentiomètre de $1 \text{ M}\Omega$. Ce pourcentage est égal à :

$$m = \frac{a - b}{b} \times 100$$

et pour le connaître, il suffit de mesurer les amplitudes a et b avec le même unité de longueur.

Il convient de régler le pourcentage m à 50 %. Il faut, pour cela, que l'on ait :

$$m = 50 = \frac{a - b}{b} \times 100$$

d'où l'on déduit $a = 2b$.

Poursuivons maintenant la mise au point de l'analyseur.

Ayant réglé m à 50 %, placer le commutateur S_3 du voltmètre à lampe sur la position 10 V et S_1 en a.

On agira ensuite sur P_2 placé à l'entrée de V_1 de façon que l'aiguille de MA soit à la division 50.

Placer ensuite S_1 en b et régler le potentiomètre P_3 jusqu'à obtention de la même déviation, c'est-à-dire l'aiguille devant la division 50. Cela indique 0,5 mA sur MA et 50 % de modulation.

Pour des modulations inférieures à 10 % placer S_2 en position 1 V. Une modulation de 10 % correspondra à la division 100 de MA dans ce cas.

Mesure de l'intermodulation.

Notre appareil est maintenant étalonné et on peut procéder à la mesure de l'intermodulation.

Puissance de sortie.

Considérons un amplificateur A monté comme le montre la figure 6 entre la sortie B et l'entrée EA.

Disposons S_2 sur la position 4/1.

Remarque que l'amplificateur à étudier est généralement terminé par un étage de puissance alimentant un haut-parleur connecté au secondaire du transformateur de sortie. On remplacera le haut-parleur par une résistance R ayant la même valeur que l'impédance de la bobine mobile, par exemple 2,5, 4, 8, 15 Ω . Cette résistance R doit être de puissance élevée, de même valeur que celle fournie par l'amplificateur au haut-parleur à pleine puissance.

Placer ensuite S_1 en position c et régler le potentiomètre du volume de l'amplificateur à mesurer jusqu'à obtention de la puissance pour laquelle on veut effectuer

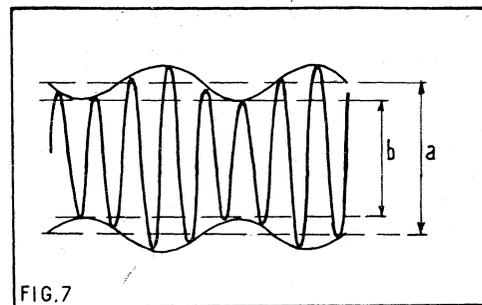


FIG.7

la mesure, par exemple 50 mW ou 1 W ou 10 W ou plus. Cette puissance peut être déterminée par la lecture de la tension mesurée par le voltmètre électronique. Si e est la tension indiquée par le voltmètre électronique, la puissance moyenne dissipée dans R est e^2/R . La tension de sortie n'est pas sinusoïdale, mais se compose du mélange de deux tensions de fréquences différentes et sa valeur de pointe est supérieure à la valeur efficace d'une tension sinusoïdale ayant la même valeur efficace.

Pour connaître la valeur efficace, on effectuera les corrections suivantes : multiplier la lecture par 1,3 lorsque S_3 est en position 4/1 et par 1,6 pour S_3 en position 1/1.

Lorsqu'on mesure le pourcentage d'intermodulation des amplificateurs de tension, la tension mesurée à la sortie du dernier étage sur la charge R sera également corrigée comme indiquée plus haut.

Nous sommes donc maintenant, en mesure de déterminer la puissance de sortie de l'amplificateur à examiner.

Soit, par exemple 10 W, la puissance modulée et $R = 8 \Omega$. Plaçons S_3 en position 4/1. L'indicateur MA se place sur 6,9 V et la vraie valeur est $6,9 \times 1,3 = 9 \text{ V}$.

Régler P_2 pour que le voltmètre indique la moitié du maximum (division 50 correspondant à 0,5 mA) et placer S_1 sur a. La graduation de MA indique le pourcentage d'intermodulation.

Un très bon amplificateur donnera un pourcentage d'intermodulation de 0,5 à 1 %.

La tension maximum de sortie de l'amplificateur à étudier est de 0,8 V avec S_3 en position 4/1 et de 0,2 V avec S_3 en position 1/1. Dans cette position on mesurera le pourcentage d'intermodulation des préamplificateurs ou la tension de sortie est faible.

Le voltmètre électronique est utilisable comme appareil indépendant en plaçant S_1 en position e. Dans ce cas, la tension à mesurer sera appliquée à l'entrée E.V.

Bobinages.

L_1 et L_2 sont bobinées sur un mandrin à noyau réglable de diamètre du mandrin est de 9 mm. Le nombre des spires est 1.600. Fil émaillé de 0,25 mm de diamètre, bobinage régulier à spires jointives à plusieurs couches, longueur du bobinage, 22 mm.

L_4 est réalisé comme L_1 et L_2 , mais possède 500 spires supplémentaires entre la grise et la masse. La bobine L_3 a un coefficient de self-induction de 5 henrys. Le transformateur est d'un modèle fournissant environ 40 mA redressés. La tension au point + HT2 doit être de 200 V environ. Modifier la valeur de R_1 éventuellement pour que cette tension de 200 V soit obtenue à 5 % près.

Le bobine de filtrage CH est d'un type normal de 5 H prévue pour 40 mA.

L'emplacement des organes n'a rien de spécial, mais il importe que les bobines L₁ à L₄ soient disposées de façon qu'elles ne subissent aucune influence des champs créés par CH et surtout par le transformateur d'alimentation.

Est particulièrement sensible la bobine L₃ à forte self-induction.

De même on évitera tout couplage magnétique entre L₄, L₁ et L₂ en recherchant la meilleure orientation des champs magnétiques et au besoin en blindant une, deux ou les trois bobines, ou encore en disposant L₄ sous le châssis et L₁ et L₂ sur le châssis (du côté des lampes) et en plaçant ces deux bobines à 10 cm l'une de l'autre, avec les champs à angle droit.

Comme dans tous les appareils de mesure, c'est surtout la réalisation matérielle qui est délicate, beaucoup plus que l'établissement du schéma. Il faut posséder une excellente pratique de la construction des appareils de mesure pour réussir à réaliser un montage de ce genre.

Pour terminer, résumons le principe du fonctionnement de cet appareil.

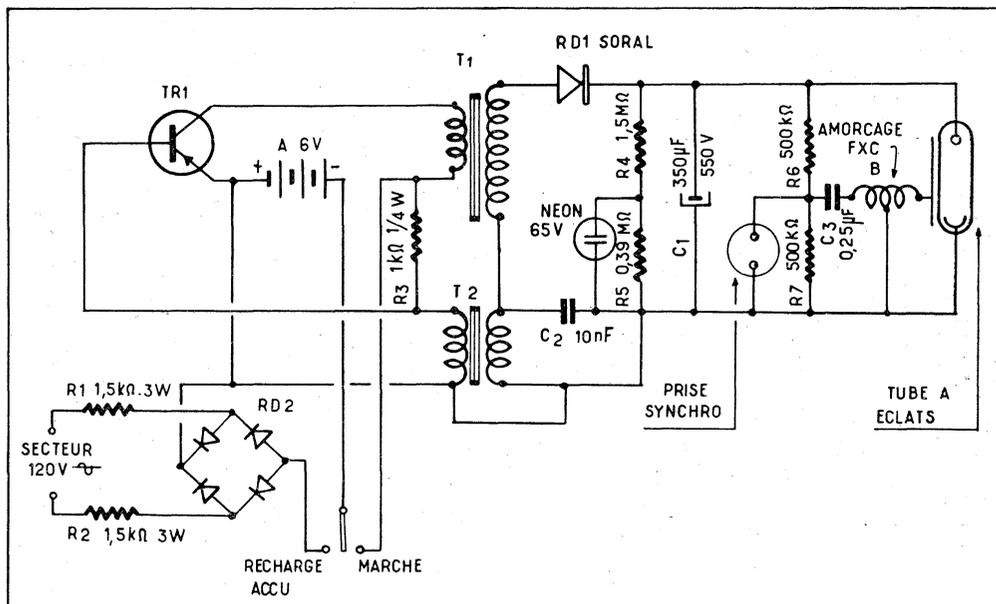
La tension à 7.000 Hz engendrée par V₄ et L₄ est modulée par la tension à 50 Hz. Le signal composite est appliqué à l'entrée de l'amplificateur A dont on veut mesurer l'intermodulation. Cet amplificateur crée des signaux parasites qui s'ajoutent au signal à 7.000 Hz modulé à 50 Hz.

Le signal total est analysé par le montage de la figure 1. Il est amplifié et on élimine tous les signaux aux fréquences fondamentales en ne laissant passer que les signaux parasites dus à l'intermodulation.

VOICI LES CARACTÉRISTIQUES D'UN

FLASH ÉLECTRONIQUE

FUNCTIONNANT A L'AIDE DE TRANSISTORS



De nombreux lecteurs nous ont demandé si un tel appareil fonctionnant à l'aide de transistors était réalisable. Voici tous les éléments du problème.

HT obtenue par convertisseur à transistors alimenté sur accu 6 V.

307.1. — Caractéristiques générales.

- Energie de décharge (V = 450 V C = 350 μF)..... 35 joules
- Tension maximum de fonctionnement..... 450 à 500 V
- Temps de charge à 400 V..... 7 s
- Alimentation BT..... accu 6 V ; 0,6 A/h
- Courant de recharge accu..... 40 mA
- Durée maximum de recharge accu..... 15 heures

	Résistances		Condensateurs	
R1	1.500	(3 W)	C1	350 μF (chimique pour flash 500-550 V)
R2	1.500	(3 W)	C2	10.000 pF (papier 1.500 V)
R3	1.000	(1/4 W)	C3	0,25 μF (papier 1.500 V)
R4	1,5 M	(1/4 W)		
R5	0,39 M	(1/4 W)		
R6	500 K	(1/4 W)		
R7	500 K	(1/4 W)		

- A accu 6 V Voltbloc, type 5 Bo-500.....
- B bobine d'amorçage sur bâtonnet ferroxcube rapport de transformation..... n = 100
- I inverseur.....
- N néon 65 V.....
- S prise de synchronisation.....
- Tu tube à éclats - tension d'utilisation..... 500 V
- Rd1 redresseur sorral 2 LT 24 R10.....
- Rd2 cellule redresseuse en pont..... 6 V 60 mA

Transistor :

TR1 THP 45.

Transformateurs :

- T1 transformateur sur circuit magnétique ferroxcube 2E..... 40 × 35 mm
rapport de transformation..... n = 90
- T2 transformateur sur circuit magnétique tôle silicium (2,6 W).. 27 × 23 mm
rapport de transformation..... n = 5,35

**LES PELLICULES
SONT CHÈRES !
NE LES GASPILLEZ PAS !**

Évitez les échecs et la médiocrité en lisant :
**LA PHOTOGRAPHIE
A LA
PORTÉE DE TOUS**

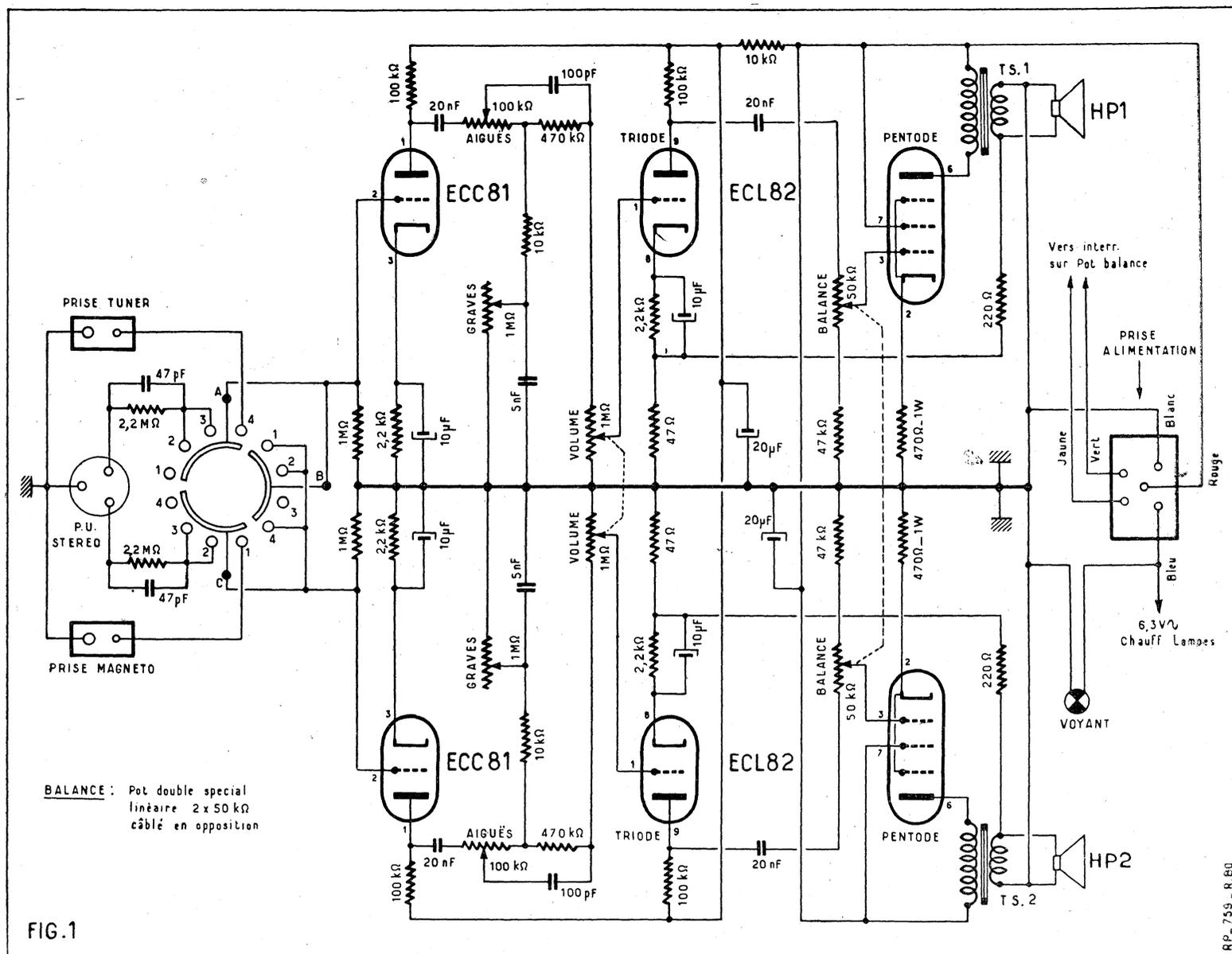
par PIERRE DAHAN

Un volume entièrement remis à jour
de 144 pages et 80 illustrations.

Grâce à sa documentation complète sur les appareils, les prises de vues, les temps de pose, l'installation du laboratoire, les accessoires, les agrandissements, les formules des différents types de révélateurs, fixateurs, renforçateurs, etc..., etc... cet ouvrage sera votre guide indispensable pour obtenir des résultats impeccables.

PRIX : 200 francs

Ajoutez pour frais d'envoi 30 francs et adressez commande à la Soc été Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e par versement à notre compte et chèque postal Paris 259-10 en utilisant la partie «Correspondance» et la formule du chèque. Aucun envoi contre remboursement. Ou demandez-le à votre libraire qui vous le procurera. (Exclusivité Hachette)



ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE

Notre but n'est pas d'expliquer ce qu'est la stéréophonie... Des articles à ce sujet ont déjà paru dans nos colonnes, et ont permis à nos lecteurs de se faire une idée sur cette nouvelle forme de la reproduction sonore. Cela n'a certainement pas manqué de susciter chez certains le désir d'essayer ce procédé qui, en introduisant l'effet de relief sonore, doit normalement permettre de franchir une nouvelle étape vers la fidélité intégrale.

Tous les auteurs sont unanimes pour affirmer que la stéréophonie exige l'utilisation d'un matériel de haute qualité. Dans le cas d'un électrophone qui est celui dont nous allons nous occuper, il s'agit de faire reproduire par deux amplificateurs identiques le double enregistrement d'un disque. Il est nécessaire que cette reproduction se fasse à haute fidélité. Aussi l'appareil que nous vous proposons a été étudié dans ce sens. Il se présente sous la forme d'un électrophone en mallette. Il permet également la reproduction des enregistrements ordinaires 16, 33, 45 et 78 tours. Il peut aussi être utilisé pour la reproduction des enregistrements sur bandes magnétiques. Enfin, une prise est prévue pour sa liaison avec un Tuner FM.

Le schéma - Caractéristiques générales.

Le double amplificateur met en œuvre trois lampes doubles : une ECC81 et deux ECL82 (fig. 1). Chaque triode de la ECC81 équipe le premier étage amplificateur en tension des deux chaînes. Le second étage amplificateur utilise la partie triode des ECL82. Enfin, les étages de puissance sont équipés avec la partie pentode des ECL82. Chaque chaîne délivre une puissance de 2,5 W, ce qui donne une puissance totale de 5 W.

L'entrée comporte trois prises : une prise PU stéréo, une prise Tuner et une prise Magneto. Après ce que nous avons dit dans le préambule, il n'est pas nécessaire de revenir sur leur emploi. Un commutateur à trois sections quatre positions assure leur mise en service. En position 1, la prise magneto est reliée à la grille des deux triodes ECC81. La position 2 sert à la reproduction des disques normaux. Les deux sections de la tête de lecture sont alors mises en parallèle et reliées à la grille de chaque triode comme précédemment la prise « Magneto ». En position 3, chaque section de la tête de pick-up est reliée à la grille d'une triode. Vous avez déjà deviné que cette position

sert pour les disques stéréophoniques. Chacune des chaînes reproduisant une des voies du double enregistrement. En position 4, c'est la prise « Tuner » qui se trouve en liaison avec la grille des deux triodes, comme l'est en position 1 la prise « Magneto ». En résumé, disons que pour la reproduction des disques normaux, pour l'utilisation avec un tuner ou un magnétophone, les deux chaînes sont attaquées simultanément tandis que pour les disques stéréophoniques, elles sont attaquées séparément par chaque section de la tête de pick-up.

La liaison entre chacune des sections de la tête de PU et les positions 2 et 3 des sections A et C du commutateur ne se fait pas directement, mais par l'intermédiaire du condensateur de 47 pF shunté par une résistance de 2 MΩ. Ces éléments constituent des dispositifs de correction agissant sur les fréquences aiguës. On sait, en effet, que l'effet de relief est surtout donné par les fréquences élevées et il importe que celles-ci ne soient pas atténuées.

Les deux chaînes sont constituées de façon identique. Notre description portera donc uniquement sur l'une d'elles. Il suffira que vous constatiez sur le schéma la similitude absolue.

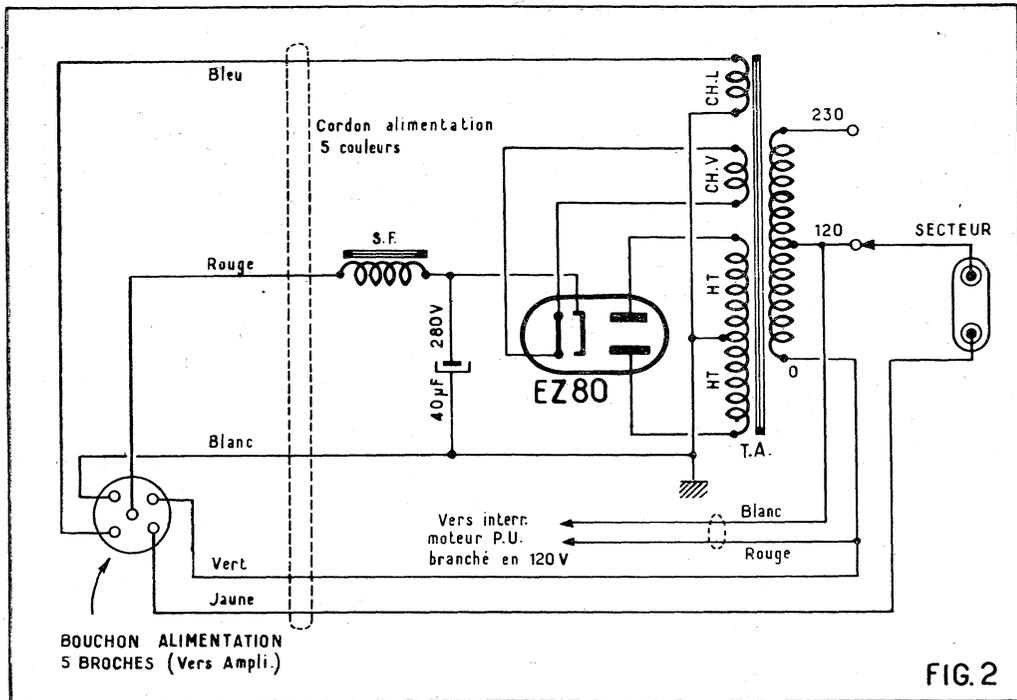


FIG. 2

Description d'une chaîne.

Le circuit grille de la triode ECC81 comporte une résistance de fuite de 1 M Ω . La polarisation de cette lampe se fait par une résistance de cathode de 2.200 Ω shuntée par un condensateur de 10 μ F. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 100.000 Ω . De la plaque de la lampe part un condensateur de liaison de 20 nF. A la suite de ce condensateur, nous trouvons le dispositif de contrôle séparé des graves et des aiguës qui est inclus dans le système de liaison avec l'étage suivant. Le dosage des aiguës est opéré par un potentiomètre de 100.000 Ω en série avec une résistance de 470.000 Ω . La portion comprise entre le curseur du potentiomètre et la sortie de la résistance est pontée par un condensateur de 100 pF. On comprend que suivant la position du curseur la transmission des fréquences élevées est favorisée par le condensateur au détriment des fréquences graves. Le dosage des graves est obtenu par une dérivation vers la masse comprenant une résistance de 10.000 Ω et un condensateur de 5 nF shunté par un potentiomètre de 1 M Ω monté en résistance variable. Suivant la position du curseur de ce potentiomètre, le condensateur dérive plus ou moins vers la masse les fréquences aiguës et celles du médium alors qu'il agit très peu sur les fréquences basses.

A la suite du dispositif de tonalité, nous trouvons le potentiomètre de volume contrôle, dont le curseur attaque la grille de la triode ECL82.

Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω shuntée par un condensateur de 10 μ F. Entre la base de cet ensemble de polarisation et la masse est insérée une résistance de 47 Ω , qui entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction. La charge plaque est encore une résistance de 100.000 Ω . Notons dans la ligne HT de ces deux étages amplificateurs de tension la présence d'une cellule de découplage formée d'une résistance de 10.000 Ω et de deux condensateurs de 20 μ F. Cette cellule est d'ailleurs commune aux deux chaînes.

La liaison entre la plaque de la triode et la grille de commande de la pentode ECL82 se fait par un condensateur de 20 nF, un potentiomètre de 50.000 en série avec une résistance de 47.000 Ω Potentio-

mètre et résistance constituent la résistance de fuite. La grille de la pentode est reliée au curseur du potentiomètre. Comme tous les autres éléments, ce potentiomètre existe dans les deux chaînes. Il s'agit en réalité d'un potentiomètre double dont les curseurs sont commandés par le même axe. Détail très important, les deux sections sont câblées en opposition. De cette façon, lorsque la manœuvre a pour effet d'augmenter le volume sonore d'une chaîne, elle diminue celui de l'autre chaîne. Cette disposition permet de trouver un réglage qui assure pour les deux chaînes une puissance acoustique rigoureusement identique, ce qui est une condition essentielle pour obtenir l'effet stéréophonique. En raison de son rôle, on donne à ce double potentiomètre le nom de « balance ». Les potentiomètres de volume sont également couplés sur le même axe, mais ils agissent dans le même sens, c'est-à-dire qu'ils augmentent ou diminuent la puissance en même temps pour les deux chaînes.

Revenons à l'étage final. La pentode est polarisée par une résistance de cathode de 470 Ω qui, n'étant pas découplée, procure une contre-réaction d'intensité réduisant les disproportions de l'étage. Pour chaque chaîne, le haut-parleur est un elliptique 16 x 24 à aimant permanent. Les transfos ont une impédance primaire de 5.000 Ω . Un circuit de contre-réaction formé de la résistance de 47 Ω déjà mentionnée et d'une 200 Ω englobe toute la partie de l'amplificateur comprise entre le secondaire du transfo de HP et la cathode de la triode ECL80.

Le schéma de l'alimentation est donné à la figure 2. Ainsi que vous pouvez en juger, celle-ci est des plus classiques. Elle comprend un transformateur, une valve Ev80, une cellule de filtrage composée d'une self, d'un condensateur d'entrée de 40 μ F et d'un condensateur de sortie de 20 μ F qui figure sur le schéma de l'amplificateur.

Le moteur du tourne-disque est branché sur la portion 120 V du primaire du transfo d'alimentation. De cette façon, le répartiteur de tension de ce dernier assure également la commutation du moteur sur 120 ou 230 V.

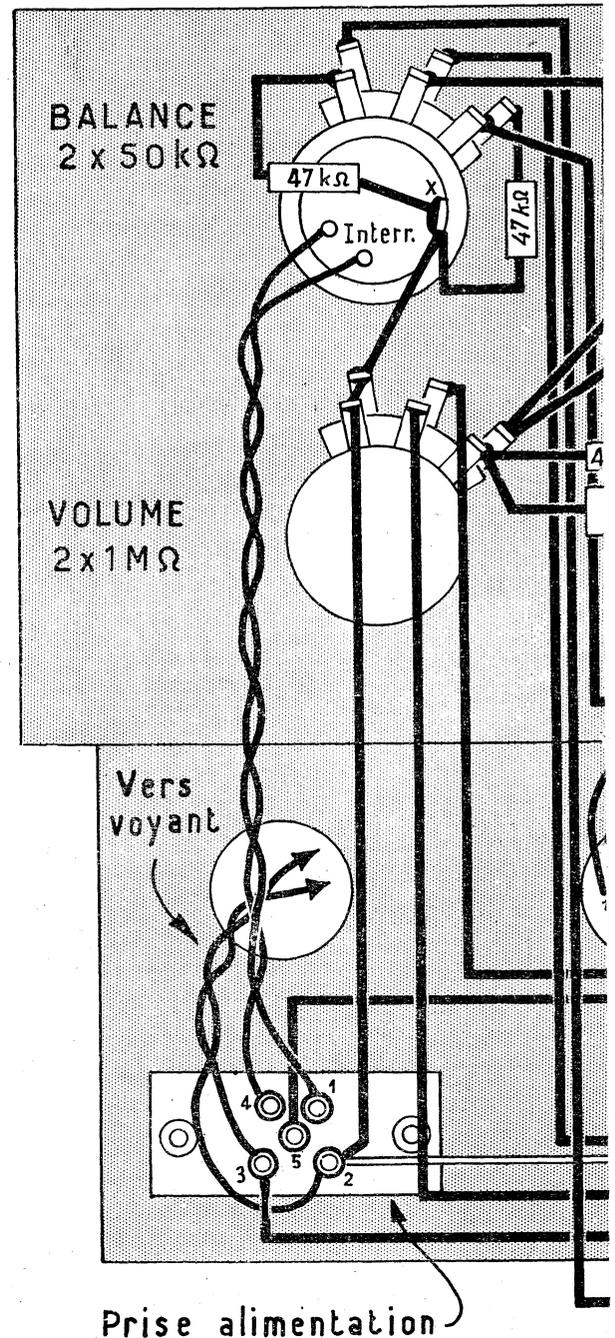
Réalisation pratique. L'amplificateur (fig. 3 et 4).

Sur le châssis de l'ampli on fixe les supports de lampes, les prises, : Tuner, « Magnée

to », « PU stéréo », « alimentation », et les relais A, B, et C. Sur la face avant on monte les potentiomètres de commande et le commutateur à deux galettes. Enfin, sur le dessus on dispose le condensateur électrochimique 2 x 20 μ F et les deux transfos de HP.

L'équipement terminé, on exécute le câblage. On pose d'abord la ligne de masse, qui est un fil nu reliant la broche 2 à la prise d'alimentation et la cheminée des trois supports de lampe. A cette ligne de masse, on réunit la broche 5 des supports ECL82 et la broche 9 du support ECC81, reliée elle-même au châssis. On relie ensemble les broches 4 et 5 du support ECC81. Avec du fil de câblage isolé, on connecte la broche 3 de la prise d'alimentation et la broche 4 des trois supports de lampe. Encore avec du fil de câblage on relie la broche 5 de la prise « Alimentation » à la cosse a du relais A, et cette cosse a aux broches 7

FIGURE 3



Prise alimentation

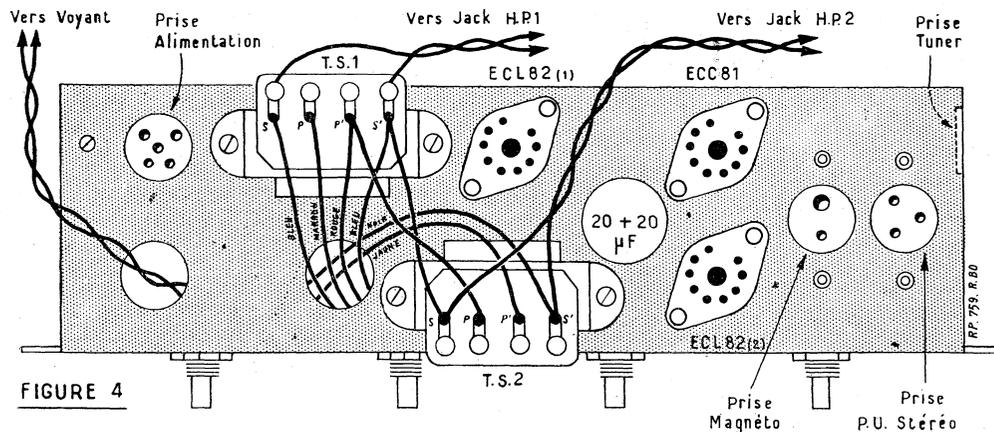


FIGURE 4

extrémité et le curseur de chaque potentiomètre 1 M Ω (graves) on dispose une résistance de 10.000 Ω . Sur chaque potentiomètre « graves » on soude un condensateur de 5 nF entre le curseur et une extrémité. Cette extrémité est reliée à la ligne de masse.

La seconde extrémité des deux potentiomètres de volume est connectée à la ligne de masse et au boîtier du potentiomètre « Balance ». Le curseur de l'un d'eux est relié à la broche 1 du support ECL82 (1) et le curseur de l'autre à la broche 1 du support ECL82 (2).

Sur le support ECL80 (1) on soude : une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 10 μ F entre la broche 8 et la cosse *b* du relais C, une résistance de 100.000 Ω entre la broche 9 et la cosse *d* du relais A, une résistance de 470 Ω 1 W entre la broche 2 et la ligne de masse.

Sur le support ECL82 (2) on soude : une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 10 μ F entre la broche 8 et la cosse *e*

ECL82 (2). Entre l'extrémité encore libre de chacun de ces potentiomètres et la ligne de masse on soude une résistance de 47.000 Ω .

Sur le relais C on soude : une résistance de 47 Ω entre la cosse *b* et la patte de fixation, une résistance de même valeur entre la cosse *e* et la patte de fixation, une résistance de 220 Ω entre les cosses *e* et *b* et une de même valeur entre les cosses *d* et *e*.

La cosse P du transfo de HP (TS2) est relié à la cosse P' du transfo TS1, laquelle est connectée à la cosse *a* du relais A. La cosse P de TS1 est reliée à la broche 6 du support ECL82 (2), la cosse P' de TS2 à la broche 6 du support ECL82 (1). La cosse S de TS2 est connectée à la cosse S' de TS1, laquelle est réunie à la ligne de masse. La cosse S' de TS2 est connectée à

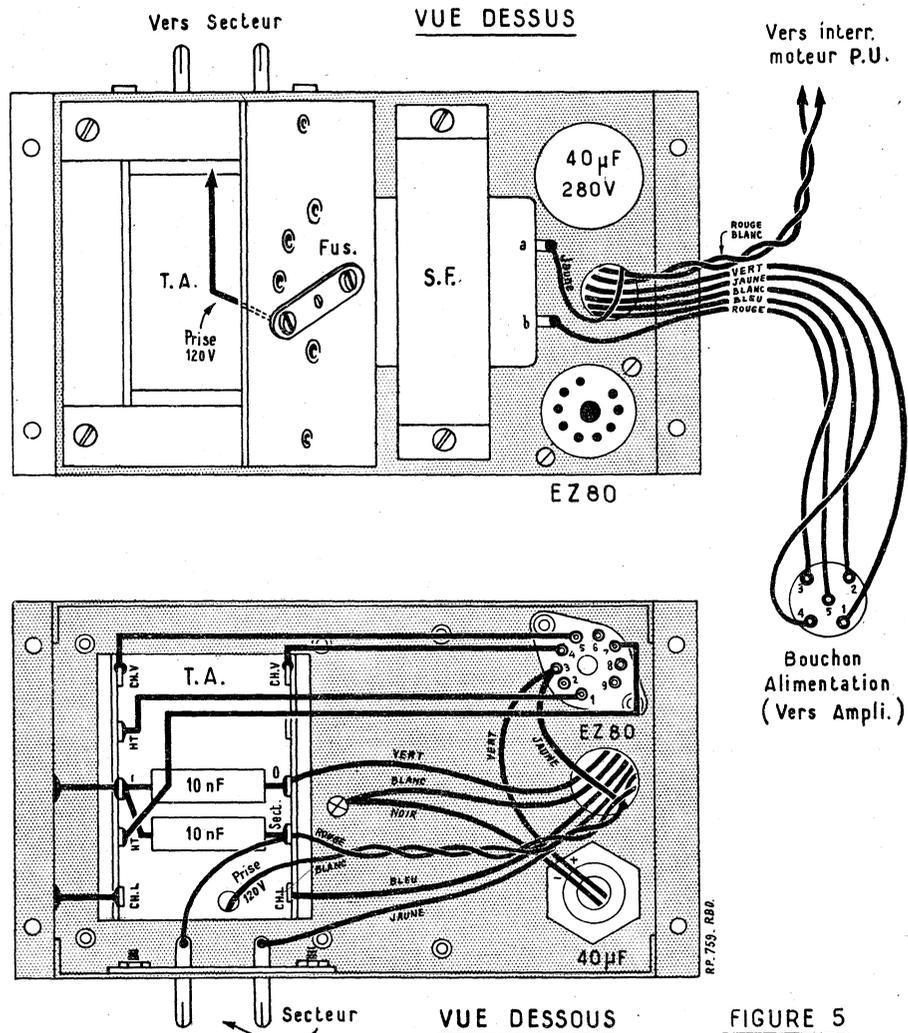


FIGURE 5

STÉRÉO SON

DEVIS DE L'ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE VÉRITABLE

décrit ci-contre

★ **L'AMPLIFICATEUR** : Tôlerie spéciale avec cadran luxe gravé et boutons. Le contacteur, les 8 potentiomètres. Supports, fiches. Résistances et condensateurs - Chimiques. Transfos de sortie et lampes doubles. Jacks - Voyant. Relais, fils, câble et soudure.

L'ENSEMBLE INDIVISIBLE (à câbler) **9.385**

★ **L'ALIMENTATION** : Tôlerie, transfo, self, chimique. Supports, valve.....

L'ENSEMBLE INDIVISIBLE (à câbler) **3.950**

★ **LES 2 HAUT-PARLEURS** inversés à gros aimant spécial « Stéréo » avec fiches... **4.460**

★ **LA PLATINE 4 VITESSES** avec tête « Stéréo » Ronette... **12.000**

★ **LA MALLETTE**, double baffle amovible, gainage Vulcano plastique grand luxe 2 tons... **12.500**

SOIT AU TOTAL..... **42.295**

L'ENSEMBLE DE CE MATÉRIEL EN

CARTON STANDARD KIT 40.500

COMPLÉT, en ORDRE DE MARCHÉ

Garanti UN AN..... **48.500**

Supplément pour nouvelle platine semi-professionnelle

PHILIPS-STÉRÉO 5.800

à t.te interchangeable

C'EST UNE RÉALISATION

MAGNÉTIQUE-FRANCE
RADIOBOIS

175, rue du Temple (2^e cour), PARIS-3^e

du relais C, une résistance de 100.000 Ω entre la broche 9 et la cosse *d* du relais A, une résistance de 470 Ω 1 W entre la broche 2 et la ligne de masse.

Entre la broche 9 du support ECL82 (1) et une extrémité d'un des potentiomètres « Balance » on soude un condensateur de 20 nF. Le curseur de ce potentiomètre est connecté à la broche 3 du même support. Entre la broche 9 du support ECL82 (2) et la cosse *a* du relais B on dispose un condensateur de 20 nF. La cosse *a* du relais est connectée à une extrémité du second potentiomètre « Balance ». Remarquez que cette extrémité est à l'opposé de celle du premier potentiomètre « Balance » qui a déjà reçu le condensateur de 20 nF venant de la broche 9 du support ECL82 (1). Le curseur du second potentiomètre « Balance » est connecté à la broche 3 du support

la cosse *a* du relais C et la cosse S de TS1 à la cosse *c* du même relais. A l'aide de cordons à deux conducteurs, on relie les cosses S et S' de chaque transfo de HP aux jacks de branchement des deux HP.

Pour terminer le câblage de l'amplificateur il reste à relier le voyant lumineux aux broches 2 et 3 de la prise « Alimentation ».

L'alimentation (fig. 5).

L'alimentation est réalisée sur un châssis séparé, sur lequel on monte la prise secteur, le support de lampe, le condensateur de 40 μ F, 280 la self de filtre et le transformateur d'alimentation.

On relie le point milieu de l'enroulement HT et une des extrémités de l'enroulement CH.L du transfo d'alimentation au châssis.

(Suite page 65.)

UNE SOLUTION GÉNÉRALEMENT MÉCONNUE : LE VFO - HÉTÉRODYNE

par J. NAEPELS

Nous n'apprendrons rien aux fidèles lecteurs de cette chronique en rappelant l'idée directrice suivante que nous nous efforçons toujours de ne pas perdre de vue lorsque nous étudions la conversion d'appareils des surplus pour le trafic amateur : éviter, dans toute la mesure du possible de bricoler les circuits oscillants HF. Ces appareils, il ne faut pas l'oublier, ont en effet été réalisés par de puissantes entreprises, disposant de laboratoires parfaitement équipés et d'ingénieurs hautement compétents. Leur étalonnage — leurs cadrans sont le plus souvent gradués en fréquences — et leur stabilité constituent leurs principales qualités. Or, modifier les bobinages revient obligatoirement à détruire l'étalonnage et, souvent, à compromettre la stabilité.

Le problème consiste le plus souvent à faire fonctionner un appareil couvrant une gamme de fréquences donnée sur une autre gamme pour laquelle il n'a pas été prévu. Un montage auxiliaire changeur de fréquence apporte la solution. En réception, ce montage est le convertisseur à oscillateur local fixe précédant le récepteur fonctionnant en moyenne fréquence variable. Nous nous sommes suffisamment étendus sur ce procédé — tout récemment encore, à propos des « RF Units » — pour ne pas avoir à y revenir pour le moment. Nous tenons par contre à attirer tout spécialement l'attention des amateurs sur la possibilité d'appliquer le même procédé au pilotage d'un émetteur : le convertisseur à oscillateur local fixe s'appelle alors « VFO-hétérodyne ».

Ce genre de VFO est connu depuis fort longtemps. Il nous souvient d'en avoir vu un décrit dans un numéro de 1938 de la revue américaine *Radio*, de San Francisco. Depuis lors des variantes du système ont périodiquement été publiées, surtout dans les revues anglo-saxonnes, mais n'ont pas connu grand succès auprès des amateurs. Comme le double changement de fréquence,

le VFO-hétérodyne s'est heurté au mur de la routine et des idées préconçues ; comme lui aussi, on peut prévoir qu'il ne tardera pas à connaître un succès justifié : de grands constructeurs américains d'émetteurs de trafic viennent en effet de reconnaître ses mérites et de l'utiliser dans leurs appareils.

La figure 1 montre le schéma de principe d'un VFO-hétérodyne, conçu pour faire ressortir la grande similitude existant avec la partie changement de fréquence et MF d'un récepteur superhétérodyne classique. La seule différence réside dans le montage de la partie hexode de V1 (6E8, ECH3, ECH42 ou ECH81). S'il s'agissait d'un récepteur, la grille de commande de cette hexode recevrait l'oscillation arrivant de l'antenne et devant battre avec celle de l'oscillateur local. Dans le cas présent, nous remplaçons le signal d'antenne par une seconde oscillation locale. Pour cela, la partie hexode est montée en oscillateur Pierce modifié, un quartz étant branché entre la grille de commande et l'écran. Un exemple numérique fera immédiatement comprendre le fonctionnement du système.

Supposons que le quartz oscille sur 9.000 kHz et que l'oscillateur à fréquence variable couvre de 5.000 à 5.500 kHz. On recueillera sur la plaque de V1 la différence des fréquences des deux oscillateurs, soit 3.500 kHz à 4.000 kHz (bande 80 m), ainsi que leur somme, soit 14.000 kHz à 14.500 (bande 20 m). Donc, pilotage sur deux bandes amateurs sans avoir à rien changer aux deux oscillateurs. Par contre, l'importance du filtre de bande L2-C5, L3-C6 apparaît immédiatement : c'est lui qui laissera passer la bande désirée et s'opposera au passage de l'autre. Ce filtre devra donc être commuté selon la bande à recevoir.

L'oscillation est ensuite amplifiée par la pentode V2 (la 6SK7 est parfaite dans ce rôle), puis appliquée par C9 sur la grille,

soit d'une autre amplificatrice intermédiaire, soit de la lampe PA de l'émetteur. Les valeurs de la plupart des résistances et capacités sont celles qui seraient utilisées avec les types de lampes employés en réception (changeuse et MF). En outre, on prendra $R5 = R4 = 50 \text{ k}$ et $C4 = 1.000 \text{ pF}$. La lampe V1 étant polarisée par ses oscillateurs, R2 et C2 pourraient sans inconvénient être omis et la cathode devra être directement mise à la masse.

Voyons d'abord les avantages du VFO-hétérodyne :

1° *Grande stabilité de la fréquence.* Chacun des oscillateurs fonctionne sur une fréquence éloignée de la fréquence de pilotage et est de ce fait insensible aux réactions de charge. La stabilité est particulièrement remarquable sur les bandes élevées en fréquences. En effet, alors qu'avec un VFO ordinaire on a recours à la multiplication de la fréquence de pilotage, ici on utilise l'addition ou la soustraction. Il n'y a donc pas de multiplication des variations de fréquence du VFO sur les bandes élevées.

Supposons un VFO classique oscillant dans la bande 80 m et attaquant par étages doubleurs un PA fonctionnant dans la bande 20 m. Une dérive de 5 kHz du pilote sera multipliée par 4 et se traduira par une variation de 20 kHz de la fréquence d'émission 20 m.

Si nous reprenons, par contre, notre exemple numérique précédemment donné pour expliquer le fonctionnement du VFO-hétérodyne, la somme des fréquences de l'oscillateur à quartz (9.000 kHz) et de l'oscillateur variable (5.000 kHz) nous donne directement 14.000 kHz, sans multiplication. Si l'oscillateur variable dérive de 5 kHz, la variation de fréquence restera de 5 kHz sur 20 m. Et l'avantage serait encore beaucoup plus marqué sur les bandes plus élevées (21 MHz et 28 MHz). Disons en passant qu'avec le développement de l'activité sur les bandes VHF, le pilotage par VFO deviendra bientôt une nécessité sur ces dernières et que le VFO-hétérodyne sera tout indiqué dans cet emploi en utilisant, soit des quartz modernes de fréquences très élevées, soit des quartz ordinaires en oscillation overtone (rien ne s'oppose d'autre part à ce qu'on utilise deux auto-oscillateurs, au lieu d'un seul et d'un oscillateur à cristal). En VHF, la multiplication de la dérive d'un VFO classique serait en effet prohibitive ;

2° *L'étalement du cadran est le même pour toutes les bandes.* Un kHz représente la même graduation du cadran sur n'importe quelle bande (comme en réception avec le double changement de fréquence « à la 75-A ») ;

3° Il résulte de ce qui précède que si l'on emploie une modulation de fréquence à bande étroite (NBFM), le contrôle de déviation n'a pas à être retouché d'une bande à l'autre, comme c'est le cas avec un VFO classique ;

4° *En télégraphie, le VFO-hétérodyne est idéal.* En effet, on peut laisser fonctionner en permanence l'oscillateur à fréquence variable sans que se produise la moindre

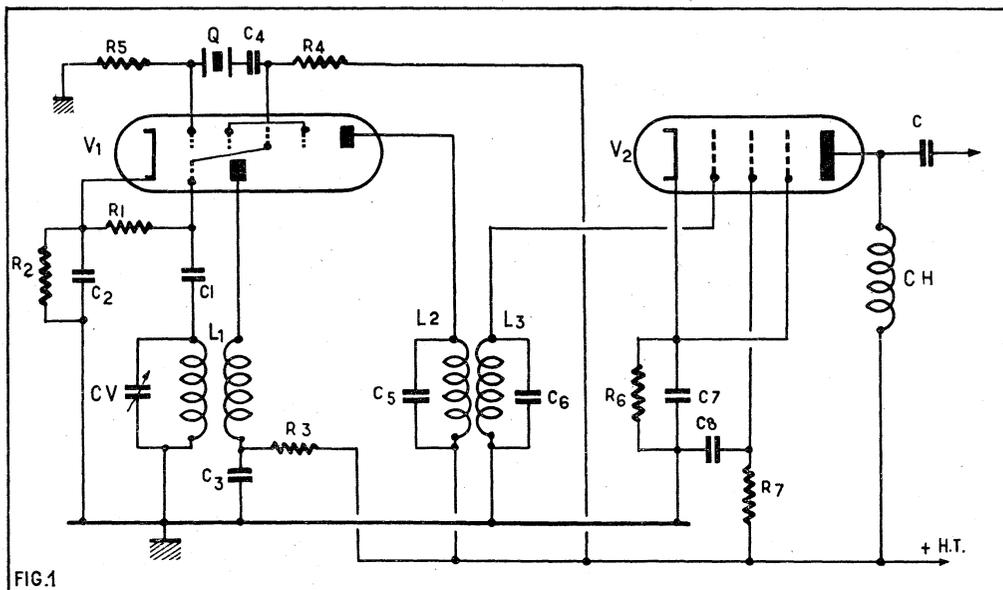


FIG.1

interférence dans le récepteur lorsque le manipulateur est levé, puisqu'il oscille en dehors de la bande. La manipulation peut s'effectuer soit sur l'oscillateur à cristal, soit sur l'étage intermédiaire, la note restant T9X (possibilité de « break-in » intégral);

5° Le VFO-hétérodyne semble bien être la réponse à l'irritant problème des interférences causées par les émetteurs dans les téléviseurs voisins (TV1). En effet, ces interférences sont souvent occasionnées par les étages multiplicateurs de fréquence de l'émetteur. En pilotant directement sur la fréquence d'émission, on les élimine radicalement... à la condition de ne pas en créer d'autres d'origine différente.

Nous en arrivons au revers de la médaille : les fréquences indésirables produites par le changement de fréquence. Lorsqu'on mélange deux fréquences dans un étage convertisseur, la résultante contient les deux fréquences initiales ainsi que celles constituant leur somme ou leur différence. Mais ce n'est pas tout.

En pratique, il existe également un nombre considérable d'harmoniques des fréquences initiales et des fréquences résultant du mélange de ces harmoniques entre elles (par exemple, trois fois une fréquence moins deux fois l'autre). Cela présente des difficultés, qui ne sont heureusement pas insurmontables, si l'on ne veut pas peupler l'éther de petits oiseaux.

Les précautions à prendre pour surmonter ces difficultés sont analogues à celles que nous avons eu l'occasion d'exposer à propos des convertisseurs en réception.

1° Il faut réduire au maximum l'amplitude de l'oscillation des deux oscillateurs, afin d'éviter toute surcharge de l'étage mélangeur, génératrice d'une profusion d'harmoniques, et de maintenir à un niveau aussi bas que possible l'amplitude des produits indésirables du changement de fréquence afin de pouvoir plus facilement ensuite les éliminer. Dans ces conditions, la fréquence de battement utilisable sera elle aussi de faible amplitude (comme c'est d'ailleurs le cas avec un VFO classique). Il faudra donc faire suivre le pilote d'un ou plusieurs étages amplificateurs afin de disposer d'une excitation suffisante du PA.

A la lumière de ce qui précède, nous voyons que le schéma de la figure 1 (donné à titre explicatif et nullement comme celui d'une réalisation recommandée) ne répond pas précisément à ces desiderata.

En effet, les deux oscillations et leur mélange se produisent dans une seule lampe, d'où difficultés de dosage et fonctionnement non optimum de la mélangeuse. Il vaudrait beaucoup mieux utiliser deux lampes oscillatrices séparées attaquant des grilles différentes d'une lampe mélangeuse indépendante, telle la 6BE6;

2° Il faut utiliser un nombre aussi élevé que possible de circuits accordés entre la mélangeuse et l'antenne pour atténuer au maximum de la bande passante les fréquences indésirables. A ce point de vue également, le simple filtre de bande figuré sur le schéma est nettement insuffisant;

3° Enfin, et cela est probablement le point le plus important, il faut choisir judicieusement les fréquences des deux oscillateurs de façon à obtenir que la majeure partie des fréquences indésirables tombe nettement en dehors des bandes amateurs. C'est là le point primordial à considérer lorsqu'on envisage la construction d'un VFO-hétérodyne.

Ayant posé aussi complètement que possible les données du problème, nous allons pouvoir par la suite aborder les applications du procédé sur les émetteurs des surplus. Certains de ces derniers, en effet (par exemple le WS-19) sont pilotés

FAÇON ORIGINALE D'ACCOUPLER LE BC 454 AU BC 453

L'amateur qui ne veut pas se priver de son passe-temps favori pendant ses vacances voit souvent son ingéniosité mise à rude épreuve : après de profondes cogitations, il s'est encombré de tout un matériel devant, en principe, répondre à tous ses besoins, tout cela pour découvrir en fin de compte qu'il a omis d'emporter la pièce indispensable. L'auteur de ces lignes ne fait pas exception à la règle. Lors d'un départ hâtif, il avait embarqué deux récepteurs légers : l'excellent BC453 permettant l'écoute des stations de radiodiffusion GO et un BC454 couvrant la bande amateurs des 80 m. Malheureusement, la sélectivité de ce dernier appareil, non modifié, comme c'était le cas, laisse fort à désirer et le QRM (brouillages) rendait l'écoute des amateurs pratiquement impossible. L'idée d'utiliser le BC453 en Q fiver derrière le BC454 vint aussitôt mais il y avait une difficulté : la MF du BC454 est de 1.415 kHz alors que la gamme du BC453 (190 à 450 kHz) ne couvre pas cette fréquence. Faute du matériel nécessaire, il n'était pas question de modifier les bobinages HF et oscillateur de ce dernier appareil.

En torturant quelque peu les petites cellules grises, l'idée lumineuse permettant de résoudre ce problème en apparence insoluble jaillit brusquement. Suivez le raisonnement :

Pour convertir 1.415 kHz en 85 kHz (MF du BC453) il faut une oscillation locale de 1.500 kHz ou de 1.330 kHz (1.415 + ou - 85).

Pour couvrir la gamme de 190 à 550 kHz, l'oscillateur local du BC453 va de 275 à 635 kHz.

Or, il est bien connu qu'un oscillateur produit, en plus de sa fréquence fondamentale, des harmoniques dont l'amplitude va en décroissant dans la mesure où elles s'en éloignent.

Il apparaît que l'harmonique 3 de l'oscillateur du BC453 (825 à 1.905 kHz) et son harmonique 4 (1.100 à 2.500 kHz) donnent les deux fréquences de 1.500 kHz et de 1.330 kHz que nous recherchons. Les fréquences fondamentales sont : $500 \times 3 = 1.500$, $443 \times 3 = 1.330$, $375 \times 4 = 1.500$ et $322,5 \times 4 = 1.330$. Les fréquences d'oscillation locale du BC453 étant toujours supérieures de 85 kHz à celles lues sur le cadran, les graduations utilisables de ce dernier seront donc : 415 kHz (500 - 85), 358 kHz (443 - 85), 290 kHz (375 - 85) et 247,5 kHz (322,5 - 85).

Restait à savoir si l'amplitude des harmoniques serait suffisante pour permettre au changement de fréquence de s'effectuer dans de bonnes conditions. Seule l'expérience pouvait donner la réponse à cette question.

La réalisation pratique a été on ne peut plus simple. La 12SK7 seconde MF, la 12SQ7 et la 12A6 du BC454 ont été enlevées de leurs supports, de même que la 12SK7 HF du BC453. La connexion aboutissant au téton de la 12K8 du BC453 a été enlevée et le téton a été relié par un bout de câble

par VFO-hétérodyne. Nous comptons, d'autre part, montrer comment ce système permet de tirer parti au mieux d'émetteurs ne couvrant à l'origine aucune bande amateur.

coaxial à la sortie « chaude » du secondaire du second transfo MF du BC454 en soudant l'extrémité du coaxe à la broche d'un vieux culot de lampe octale correspondant à la grille de commande de la seconde MF du BC454 à la place de laquelle il a été embroché. Tout cela est encore plus simple à réaliser qu'à expliquer. Pourtant les résultats ont dépassé toute attente, l'attelage des deux appareils permettant une réception parfaite de la bande 80 m.

Devant ce succès, nous avons par la suite essayé d'accoupler de la même façon un BC455 (ayant une MF de 2.830 kHz) au BC453. Cela impliquait l'utilisation des harmoniques 5 ou 6 de l'oscillateur local du BC453. Le résultat, à l'écoute de la bande des 40 m, a été beaucoup moins bon, l'amplitude de ces harmoniques se révélant insuffisante.

En résumé, on peut utiliser dans de bonnes conditions, selon le procédé que nous venons d'indiquer, jusqu'à l'harmonique 4 du BC453, ce qui revient à dire que cet appareil peut être accouplé à tout autre dont la MF n'est pas supérieure à 2.540 kHz. Le processus pourrait, très probablement s'appliquer à d'autres récepteurs GO à sélectivité poussée que le BC453.

J. NAEPELS.

COLLECTION les SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"

Numéro 42

ENREGISTREURS

A DISQUES — A FIL — A RUBAN
ET 2 MODÈLES DE

MICROPHONES

ÉLECTRONIQUE ET A RUBAN

Prix : 60 F

Numéro 47

FLASHES, VISIONNEUSES, SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE PELLICULE ET AUTRES

ACCESSOIRES

pour le photographe amateur.

Prix : 120 F

Numéro 48

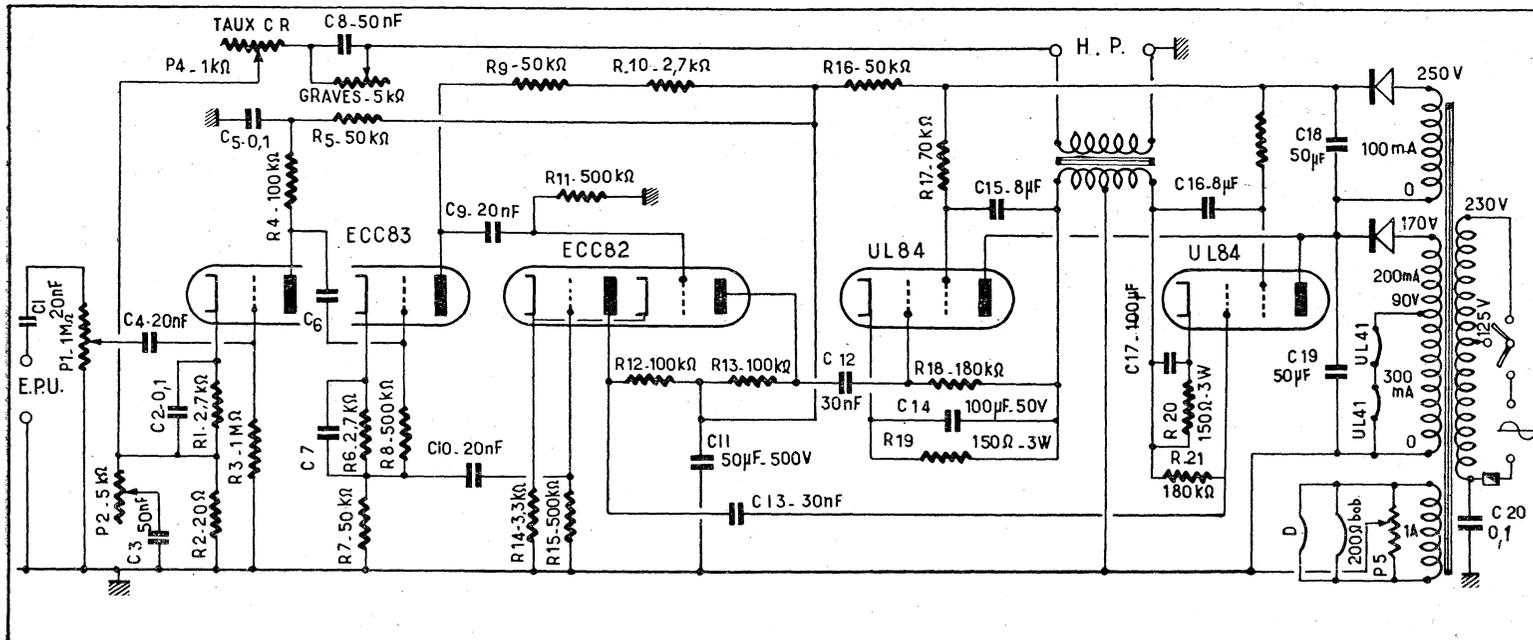
Pour le cinéaste amateur :

PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL

pour le montage et la projection.

Prix : 60 F

Ajoutez pour frais d'expédition 10 F par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 269-10) adressé à "Système D", 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, ou demandez-les à votre marchand de journaux.



RADIO-PHONO TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

Voici un ampli-phono que nous conseillons vivement à nos lecteurs.

Sans mettre en œuvre des moyens extraordinaires et onéreux, il surprendra l'auditeur le moins averti par sa haute tenue musicale rarement égalée.

Disons sans plus attendre que ce dispositif, placé derrière un changeur de fréquence AM à détection cathodique biphasée et à modulation de fréquence surtout, constituerait le *neq plus ultra* de la technique d'avant-garde.

Mais jetons un rapide coup d'œil sur notre schéma. Il peut a priori dérouter un peu par ses solutions d'un usage peu fréquent.

De cet examen, il ressort qu'on a fait appel ici à un déphasage très poussé (push-pull à charge cathodique, déphasage entre étages amplificateurs).

Chacun sait que, dans ces circuits, dits à cathode flottante, la charge se trouve insérée dans la cathode, la tension d'attaque appliquée entre grille et masse, la plaque reliée directement à la haute tension (c'est-à-dire, pour la haute fréquence, à la masse).

L'étage se trouve ainsi soumis à une contre-réaction à 100 %, c'est-à-dire qu'il n'amplifie pas.

Mais ce manque à gagner est largement compensé par une suppression totale de la distorsion, hantise des mélomanes.

Soit dit en passant, vous remarquerez que pour cette raison, nous disposons ici de trois étages (triodes amplificatrices BF) : Ces triodes, associées à l'emploi des résistances à couche (de préférence et si possible d'un wattage assez élevé) participeront à l'élimination du souffle des lampes.

Toujours en vue de ne pas diminuer le gain, nous n'emploierons pas de filtre de bande à l'entrée de l'amplificateur ; les graves et les aigus seront dosés uniquement par la contre-réaction dont le taux sera réglable et ajusté par un potentiomètre placé à l'intérieur du poste, seuls, les pot. graves et aigus étant manœuvrés de l'extérieur.

Voyons maintenant le schéma de plus près. Notre ampli comportera 4 tubes : 2 doubles triodes à cathodes séparées, puis

2 pentodes UL84 ; pas de tubes redresseurs, mais des redresseurs secs.

À l'entrée, un potentiomètre de puissance suivi d'un élément triode, en première préamplificatrice, montage tout à fait classique.

La contre-réaction est appliquée à partir de cet étage et porte sur l'ensemble. Un découplage normal par cellule additionnelle dans la plaque.

Le second élément de la première bi-triode sera utilisé en déphaseuse. Remarque importante : En série dans la cathode, nous avons $2.700 + 50.000 \Omega$ et dans le circuit plaque $2.700 + 50.000 \Omega$ également. Appliquez-vous à ce que les valeurs soient aussi identiques que possible, l'une à l'autre (tolérance à 1 % près si possible).

Notre second tube sera également une double triode.

Son rôle sera d'amplifier et répartir la tension d'attaque sur notre push-pull final. Cet étage n'a rien de particulier.

Alimentation.

Pas de valve, avons-nous dit, mais redresseurs secs.

Une seule alternance redressée. Rien n'empêcherait d'utiliser une valve biplaque, mais cette petite complication n'apporterait aucune amélioration. Notre transfo sera de conception un peu spéciale (1)

Un secondaire de chauffage 6,3 V pour les deux doubles triodes, un deuxième secondaire de 0 à 170 V avec prise à 90 V. pour le chauffage en série de nos deux tubes UL84. Un troisième secondaire 0 à 250 pour augmenter la tension maxima qui alimentera cet ensemble, eu égard aux résistances en série sur le parcours. Nous disposerons donc d'un voltage maximum de $170 + 250 = 420 \text{ V}$, avant le dernier redressement et d'environ 500 V après redressement à la borne + du condensateur de filtrage. Il y aura donc lieu de ne pas employer de condensateurs isolés à 165 V naturellement.

Filtrage.

Les plaques de nos deux tubes UL84 sont alimentées sans filtrage préalable. Etant donné l'efficacité des filtrages qui

Passons à l'étage de puissance. Ici, nous voyons deux tubes dont la particularité nécessaire sera de débiter beaucoup sous une faible voltage. Cet étage fonctionnera en classe A, avec faible résistance de grille.

Une tension importante de grille à grille sera utile pour obtenir une puissance suffisante de ces tubes, de même que pour les tensions plaque, afin de pouvoir utiliser un découplage à forte impédance capable d'isoler grilles auxiliaires et plaque sans constituer un shunt.

Si l'on employait des tubes EL84, il serait prudent d'obtenir la tension de chauffage par un enroulement séparé. Ici, on pourra se contenter d'un chauffage en série (45 + 45 V) sans inconvénient.

Nota. — Notre transfo de modulation sera du modèle courant à prise médiane ; mais n'oubliez pas (à l'achat) que son primaire devra pouvoir supporter un débit relativement élevé puisque parcouru par la totalité du courant.

suivent, nous n'avons pas jugé nécessaire cette complication. Elle serait même superflue avec ce montage.

Remarquez par exemple l'importance des résistances et condensateurs en série sur l'ensemble des circuits HT.

Pour les écrans des UL84 : $50 \mu\text{F} + R 70.000 + 68 \mu\text{F} +$ demi-primaire transfo modulation.

En suivant (et pour les étages précédents) $50.000 \Omega + 50 \mu\text{F}$, etc.

Pour en terminer, disons qu'un tel ensemble sera obligatoirement complété par un haut-parleur de qualité. Notre choix se porterait, sans autre complication, sur un modèle à double cône (graves et aigus) placé à l'intérieur d'une ébénisterie largement dimensionnée. (par exemple $40 \times 60 \times 40$) et à parois épaisses, 2 cm. Les deux ouvertures pour ondes avant et ondes arrières, à l'avant de cette enceinte close, étant de même surface, et l'intérieur capitonné de feutre.

GUIARD

(1) Disons, pour les amateurs qui appréhenderaient de ne pouvoir se procurer un transfo spécial d'alimentation, qu'il est relativement aisé de le faire exécuter à la demande.

Partout et en toutes circonstances
ENREGISTREZ AVEC
"Interview"
 premier magnétophone français
FUNCTIONNANT ENTIÈREMENT
- SUR PILES -

Caractéristiques techniques essentielles :

1° POUR LA PLATINE :

2 moteurs à courant continu 9 volts, 1 à régulateur pour le défilement et 1 pour le rebobinage.
 Vitesse : 9,5 cm/seconde.
 Rebobinage rapide avant et arrière.
 Bobine de 100 mm pouvant recevoir 90 m de bande normale ou 180 m de bande mince.

2° POUR L'AMPLIFICATEUR :

Puissance de reproduction : 750 mW.
 5 transistors et 1 œil magique.
 Effacement et prémagnétisation par courant HF.
 Haut-parleur elliptique 12x19.
 Commandes par contacteurs à 3 touches.

3° POUR L'ENSEMBLE :

Alimentation : 4 piles de 4,5 volts de lampe de poche.
 Autonomie : environ 30 heures.

POIDS AVEC PILES : 4,1 kg

DIMENSIONS HORS TOUT : 270 x 210 x 115 mm

Notice de l'« Interview » contre 50 F en timbres.

AUTRES FABRICATIONS (fonctionnant sur secteur) :

CES DIFFÉRENTS MODÈLES SONT MUNIS D'UN CORRECTEUR PHYSIOLOGIQUE PERMETTANT L'ÉCOUTE INTÉGRALE À PUISSANCE FAIBLE, MOYENNE OU FORTE

Ces magnétophones sont caractérisés par leur large bande passante à 19 cm/s (20 à 16.000 Hz) et 9,5 cm/seconde (20 à 12.000 Hz). Leur dynamique et leur bande passante à 9,5 cm/seconde autorise la haute fidélité à cette vitesse grâce à l'absence totale de souffle (< - 55 dB), à la richesse des basses (± 20 dB à 50 Hz) et des aiguës (± 18 dB à 10 kHz). 2 modèles :

LE MONTE-CARLO 1959

avec platine Monte-Carlo à commandes électromagnétiques par clavier pour les fonctions suivantes : marche, arrêt, enregistrement. Rebobinage rapide avant et arrière commandé par manette, 2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. Compteur horaire à remise à zéro incorporé. Avec amplificateur 5 A à correcteur de basses ± 20 dB à 50 Hz et d'aiguës ± 18 dB à 10 kHz en lecture de bande, avec dispositif Isophonique à 3 positions et haut-parleur 16x24 à membrane exponentielle, puissance 4 W. Haute fréquence d'effacement et d'enregistrement environ : 130 kHz.

EN VALISE 2 TONS BLEU CIEL ET BLEU FONCÉ AVEC GARNITURE OR FONCTIONNE SUR 110-125-220-240 volts.

LE SALZBOURG 1959

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

★ Ces appareils peuvent être livrés en ordre de marche ou en pièces détachées, c'est-à-dire : platine montée, amplificateur à câbler, valise se ille. Les schémas détaillés, le montage des éléments sur plaquette, l'absence de réglage, permettent à l'amateur une réalisation aisée et sans déboire.

★ Les platines ci-dessus peuvent être utilisées avec des préamplificateurs spéciaux pour enregistrement et lecture pour les amateurs possédant une chaîne Haute-Fidélité. Elles peuvent être équipées avec nos têtes spéciales pour stéréophonie.

Envoi de notre catalogue complet donnant des schémas d'amplificateurs et préamplificateurs, les courbes, la description de 3 autres platines et de nombreuses pièces mécaniques pour la réalisation de platines, contre 250 F en timbres-poste ou coupons-réponse internationaux.

★ **OLIVER**

FONDÉ EN 1937

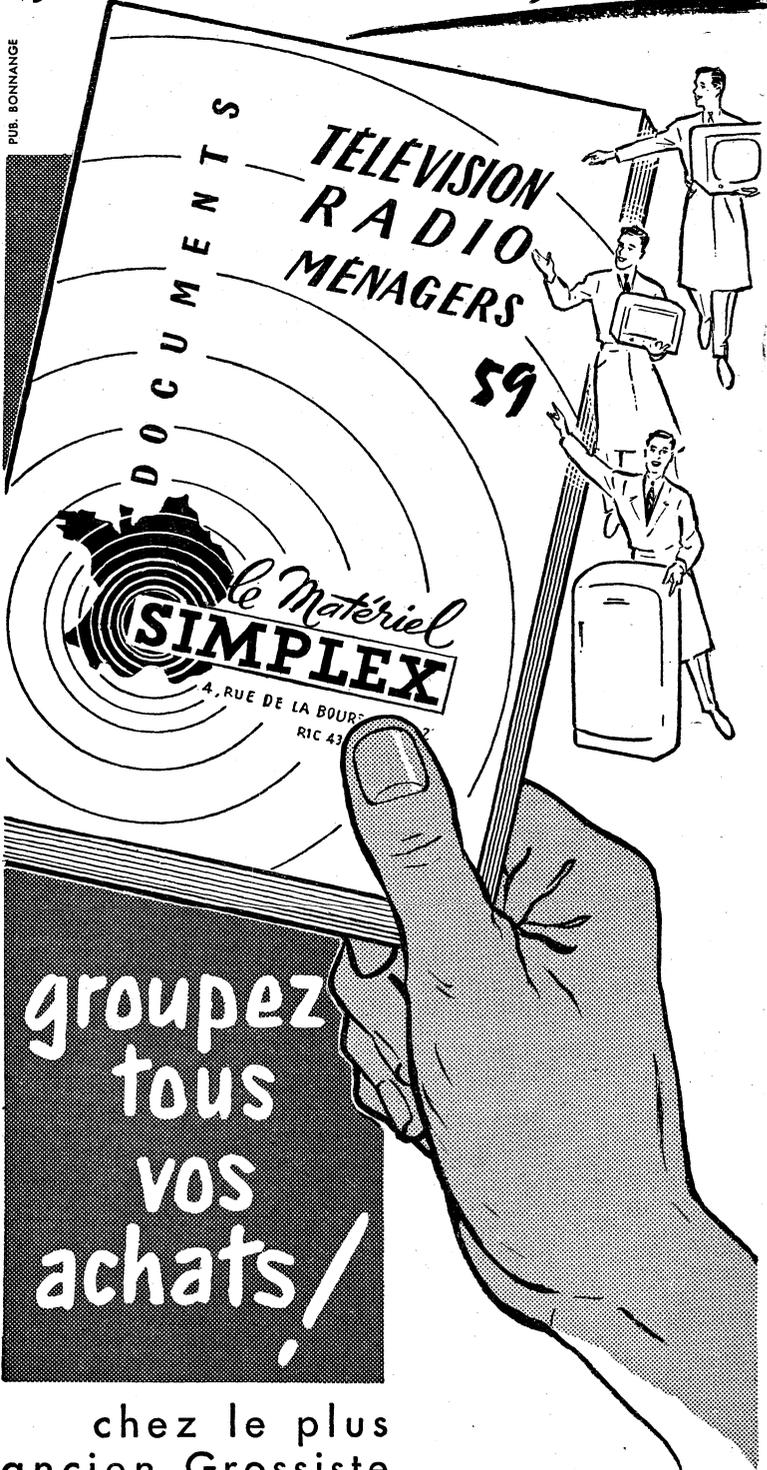
SPÉCIALISTE DU MAGNÉTOPHONE DEPUIS 1947

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

Téléphone : OBE 19-97

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

Avec cette documentation
Spécialement réalisée pour vous



groupez
tous
vos
achats!

chez le plus
ancien Grossiste
de la place

Maison
Fondée
en 1923

PRIX DE GROS ET DE DÉTAIL
 A JOUR AU 1^{er} AOUT 1958
 276 PAGES, FORMAT 300 F
 15,5 x 24 - FRANCO

le Matériel SIMPLEX
 4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2^e. RIC 43-19
 C. C. P. PARIS 14346.35

de découplage formée d'une résistance de 1.000Ω et un condensateur de $8 \mu\text{F}$.

Le signal HF recueilli sur la plaque est transmis par un condensateur de 220 pF à un potentiomètre de 500.000Ω qui fait fonction de premier atténuateur. Son curseur de potentiomètre en attaque un second de 10.000Ω dont le curseur est relié à la prise coaxiale de « sortie HF ». La modulation BF est appliquée à la troisième grille de la EF9-1. Cette électrode est découplée au point de vue HF par un condensateur de 100 pF .

Le signal de modulation intérieur à 400 périodes est fourni par la lampe EF9-2. Examinons la constitution de cet oscillateur qui est assez particulière et paraîtra certainement inhabituelle à beaucoup de nos lecteurs.

Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 4.000Ω découplée par $0,5 \mu\text{F}$. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 400.000Ω découplée par un condensateur de 47 nF . Son circuit plaque contient une résistance de charge de 150.000Ω .

Jusqu'ici nous nous trouvons en présence d'un étage amplificateur classique. Pour qu'une lampe oscille il faut reporter sur sa grille de commande le signal recueilli sur la plaque, de manière qu'il s'ajoute au signal initial. Il faut donc qu'il soit en phase avec le signal initial. A cette condition les tensions oscillantes sur la grille et dans le circuit plaque gardent une amplitude constante et l'oscillation est entretenue tant que la lampe est alimentée. Mais un signal appliqué à la grille provoque dans le circuit plaque un autre signal en opposition de phase, ce qui est contraire à la condition que nous venons d'énoncer. Il faut donc que le système de couplage qui assure le report inverse la phase. Dans les montages classiques cela est obtenu à l'aide de bobinages couplés avec un sens convenable.

Ici le dispositif est totalement différent.

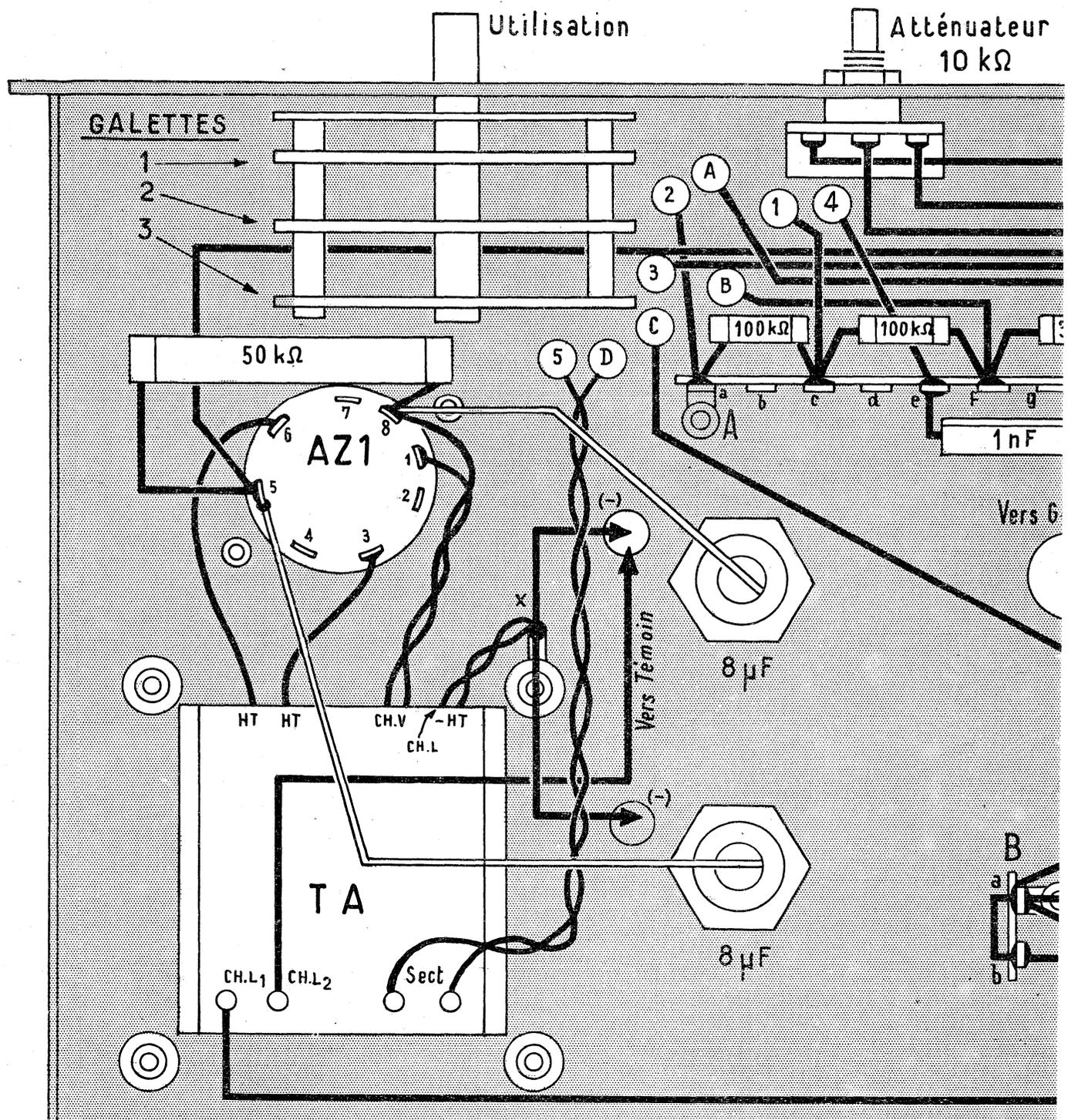
En partant de la plaque nous voyons un condensateur de 1 nF , puis une résistance de 100.000Ω , puis un second condensateur de 1 nF , suivi d'une résistance de 200.000Ω , enfin un troisième condensateur de 1 nF , qui, pour certaines positions de la section C du commutateur « utilisation » est relié à la grille et à une résistance de 300.000Ω également en dérivation vers la masse. Une cellule constituée par un condensateur et une résistance montée de cette

façon constitue un circuit différentiateur possédant de nombreuses propriétés intéressantes. En particulier, si on applique à son entrée une tension sinusoïdale, on recueille à la sortie une tension de même forme, mais en principe déphasée de 90° . Nous disons en principe, car en fait ce déphasage est plus faible et de l'ordre de 60° . Comme pour le cas qui nous occupe il nous faut un déphasage de 180° , trois cellules montées à la suite comme sur notre schéma donnent ce résultat. Le montage assure donc l'entretien des oscillations. Pour être complet disons que le déphasage correct n'a lieu que pour une seule fréquence déterminée par la valeur des condensateurs et des résistances. Ici les valeurs ont été choisies pour que la fréquence soit de 400 périodes. Les oscillations produites par le montage seront donc à 400 périodes. Elles ont l'avantage d'être parfaitement sinusoïdales donc pratiquement dénuées d'harmoniques.

Le signal BF recueilli sur la plaque de la EF9-2 est transmis par un condensateur de 22 nF à un pont diviseur formé d'une résistance de 300.000Ω et deux de 100.000Ω . Au sommet de la première 100.000Ω en partant de la masse on obtient une amplitude de signal BF correspondant à une modulation de 30% et au sommet de la seconde 100.000Ω un signal correspondant à une modulation de 60% .

Voyons maintenant le rôle du commutateur « utilisation ». En position BF la section C assure la liaison nécessaire à l'entretien des oscillations BF. La section B transmet ce signal BF à la prise « sortie BF », la section A met la troisième grille de la EF9-1 à la masse. On obtient donc sur la prise « sortie BF » le signal à 400 périodes qui permet des mesures en basse fréquence.

En position mod ext. la liaison entre grille et plaque de la EF9-2 est interrompue, il n'y a donc plus d'oscillation à 400 périodes. Par contre, la grille de cette lampe



est reliée à la prise « sortie BF » par la section C. La EF9-2 fonctionne alors en simple amplificatrice d'un signal BF issu d'un générateur extérieur. La section A du commutateur applique ce signal pris dans le circuit-plaque de la EF9-2 à la troisième grille de la EF9-1. On recueille donc sur la sortie HF un signal HF modulé par le générateur extérieur. En position 60 % l'oscillateur est de nouveau en service et le signal BF correspondant à une modulation de 60 % est appliqué à la troisième grille de la EF9-1. On obtient donc sur la sortie HF modulée à 400 périodes avec une profondeur de 60 %. En position 30 % les liaisons sont les mêmes mais le signal BF transmis à la troisième grille de la EF9-1 correspond à une modulation à 30 % de profondeur. En position HF, l'oscillation est supprimée, la troisième grille de la EF9-1 est mise à la masse. La sortie HF délivre donc un signal « entretenue pure ». La section D du commutateur fonctionne en interrupteur, c'est-à-dire coupe le courant du secteur en positions « arrêt ».

L'alimentation comprend un transformateur, une valve AZ1 et une cellule de filtrage constituée par une résistance bobinée de 50.000Ω et deux condensateurs de $8 \mu F$. Dans le circuit primaire du transfo d'alimentation on a prévu un filtre d'arrêt HF constitué par deux selfs de choc et deux condensateurs de $5 nF$ de manière à éviter les rayonnements par le secteur.

Réalisation pratique (fig. 2, 3 et 4).

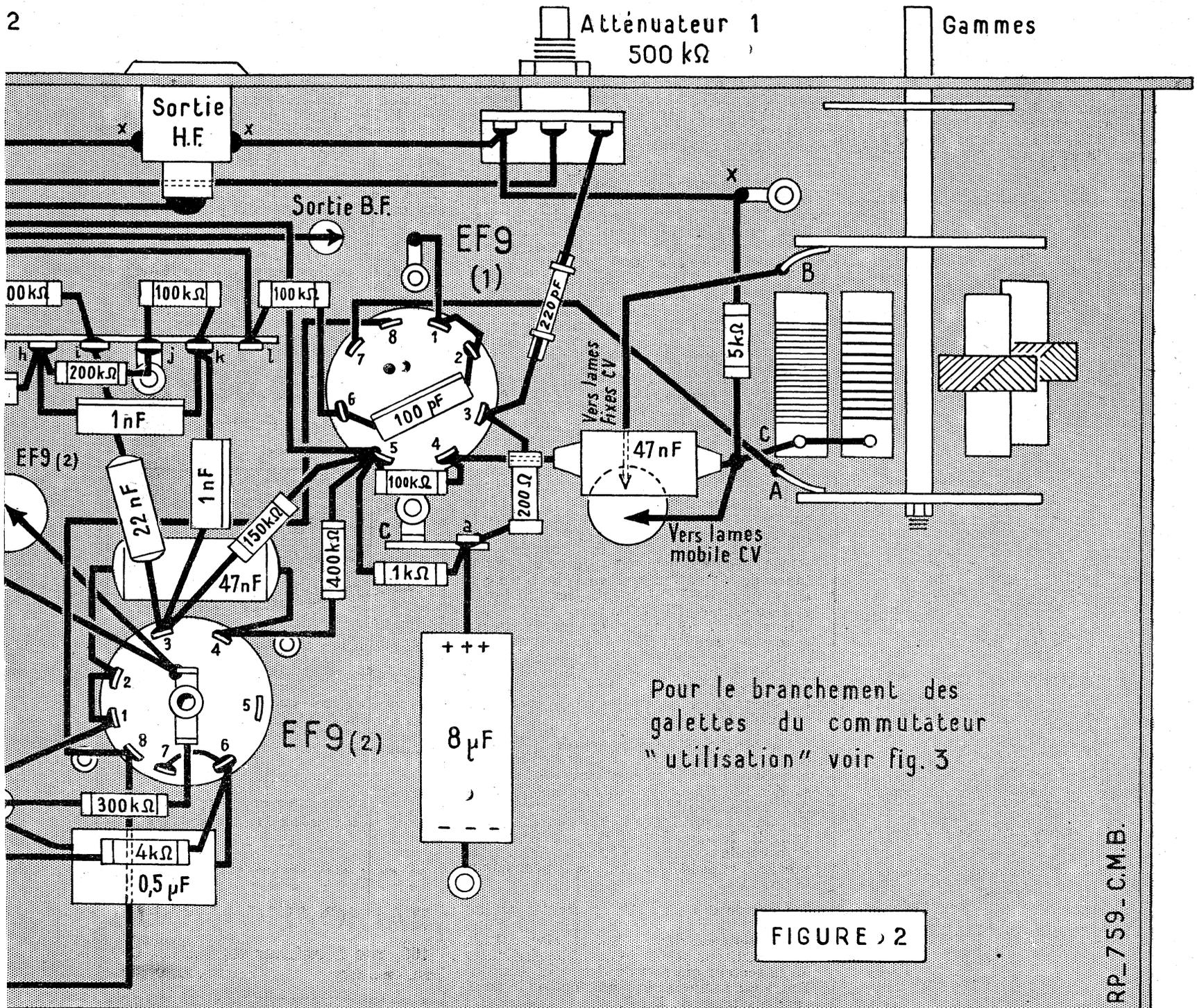
Le support général du montage est un châssis sur lequel est boulonné un panneau avant métallique. Sur le châssis on fixe les supports de lampes, les relais A et B, les deux condensateurs électrochimiques de $8 \mu F$, le transfo d'alimentation et le CV, ce dernier fixé sur une équerre métallique à l'aide d'entretoise isolante. La poulie est également couplée à l'axe des lames mobiles par un manchon isolant. Cette disposition a pour but d'éviter les fuites HF.

Le panneau avant reçoit les prises coaxia-

les de sortie HF et BF, l'axe du bouton de commande du CV, les potentiomètres atténuateurs, le voyant lumineux, le commutateur d'utilisation et le bloc de bobines.

L'équipement terminé on passe au câblage. Avec du fil nu de forte section on relie au châssis une extrémité de chaque potentiomètre atténuateur, le contact latéral de la prise « sortie HF ». On réunit également au châssis les broches 1 et 2 des deux supports EF9, le point milieu de l'enroulement HT et le fil commun de l'enroulement CH.L du transfo d'alimentation, les boîtiers des deux condensateurs $8 \mu F$. Avec du fil isolé on réunit la cosse CH.L2 du transfo à une cosse du voyant lumineux. L'autre cosse de ce voyant est réunie au châssis. Avec du fil de câblage on connecte la cosse CH.L1 du transfo à la broche 8 des deux supports EF9. Sur les galettes du commutateur « utilisation » on effectue les liaisons indiquées à la figure 3. Le rail A est connecté à la cosse 1 du relais A, la paillette 1

2



à la cosse *c* du relais, la paillette 2 à la patte de fixation *a* du relais, le rail B à la cosse *f* du relais, la paillette 3 au contact central de la prise « sortie BF », le rail C à une cosse sertie au centre du support EF9-2, la paillette 4 à la cosse *e* du relais A. Par une torsade de fil de câblage le rail D et la paillette 5 sont connectées aux cosses « secteur » du transfo d'alimentation.

Sur le relais A on soude : une résistance de 100.000 Ω entre les cosses *a* et *c*, une de même valeur entre les cosses *c* et *f*, un condensateur de 1 nF entre les cosses *e* et *h*, une résistance de 300.000 Ω entre les cosse *f* et *i*, une résistance de 200.000 Ω entre la cosse *h* et la patte de fixation *j*, un condensateur de 1 nF entre les cosses *h* et *k*, une résistance de 100.000 Ω entre la cosse *k* et la patte *j*.

Par un fil nu de forte section on relie les lames mobiles du CV à la cosse C du bloc de bobinages. Entre cette cosse C et le châssis on soude une résistance de 5.000 Ω . On dispose un condensateur de 47 nF entre cette cosse C et la broche 4 du support EF9 (1).

Pour le support EF9-1 on relie la broche *e* à la cosse A du bloc de bobinages, on soude une résistance de 100.000 Ω entre la broche 6 et la cosse 1 du relais A, un condensateur de 100 pF entre les broches 6 et 2, une résistance de 100.000 Ω entre les broches 4 et 5, une résistance de 200 Ω entre la broche 3 et la cosse *a* du relais C, une

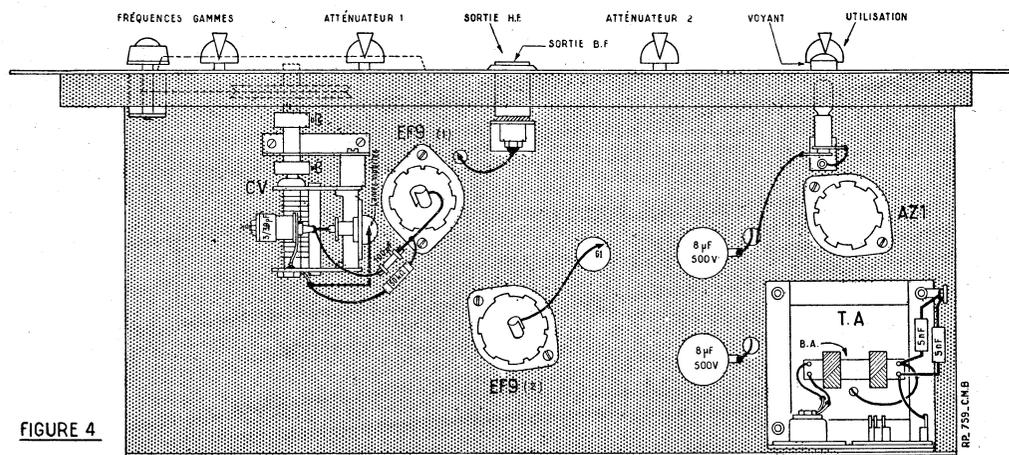


FIGURE 4

R.P. 30104 55
Héliographe Compagnie P.B.
(1962)

résistance de 1.000 Ω entre la broche 5 et la cosse *a* du relais C. Sur la cosse *a* du relais C on soude le pôle + d'un condensateur de 8 μ F dont le pôle - est réuni au châssis. Entre la broche 3 du support de EF9-1 et la seconde extrémité du potentiomètre de 500.000 Ω on place un condensateur céramique de 220 pF. Le curseur de ce potentiomètre est connecté à la seconde extrémité du potentiomètre de 10.000 Ω . Le curseur de ce dernier est relié au contact central de la prise « sortie HF ».

Les lames fixes du CV sont reliées à la cosse B du bloc de bobinages. Sur la cosse supérieure du CV qui correspond aux lames fixes on soude un condensateur de 100 pF. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et la cosse de l'axe du CV on dispose une résistance de 50.000 Ω . Au point de jonction du condensateur et de la résistance on soude un fil souple muni à son autre extrémité d'un clip qui s'adaptera sur la corne de la lampe. Sur le condensateur on soude le trimmer « transco » de 3/30 pF.

Pour le support EF9-2 on relie ensemble les broches 6 et 7. On soude un condensateur de 0,5 μ F entre la broche 6 et la patte du relais B et une résistance de 4.000 Ω entre cette broche et la cosse *a* du relais B. Cette cosse *a* est réunie à la patte de fixation. Toujours pour le même support *p* on soude sur la broche 3 un condensateur de 22 nF qui va à la cosse *i* du relais A, un condensateur de 1 nF, qui va à la cosse *k* du relais, une résistance de 150.000 Ω qui aboutit à la broche 5 du support de EF9-1. Sur la broche 4 on soude une résistance de 400.000 Ω qui va à la broche 5 du support de EF9-1. Entre les broches 4 et 5 du support EF9-2 on soude un condensateur de 47 nF. Entre la cosse sertie au centre du support EF9-2 et la patte du relais B on dispose une résistance de 300.000 Ω . Sur la cosse centrale du support, on soude un fil souple muni à son autre extrémité d'un clip qui s'adaptera sur la corne de la lampe.

La broche 5 du support de EF9-1 est connectée à la broche 5 du support AZ1. Les fils HT du transfo d'alimentation sont soudés sur les broches 3 et 6 du support AZ1 et les fils CH.V sur les broches 1 et 8. On place la résistance bobinée de 50.000 Ω entre les broches 5 et 8. On soude le fil + d'un condensateur de filtrage 8 μ F sur la broche 5 et le fil + de l'autre condensateur la broche 8.

L'entrée des sels BA est soudée sur les fiches de la prise secteur. La sortie d'une de ces sels est connectée à la prise centrale du répartiteur de tension et celle de l'autre au fil secteur qui sort du dessus du transfo. Entre ces sorties et la masse on soude deux condensateurs de 5 nF.

Essai et mise au point.

Après vérification du câblage on pourra effectuer un essai de bon fonctionnement en injectant le signal HF modulé à l'entrée d'un récepteur. La seule mise au point consiste dans le réglage du trimmer du CV. Pour cela on réglera le récepteur sur une émission dont la fréquence connue se situe dans le bout d'une gamme du générateur ; par exemple travaillant aux environs de 200 kHz, ce qui correspond à l'extrémité de la gamme 2. On injecte le signal de l'hétérodyne à la prise antenne du poste et on cherche en gamme 2 la position du CV voisine de cette fréquence qui permet d'entendre le signal. On règle alors le trimmer de manière à faire coïncider l'aiguille avec l'indication de la fréquence exacte sur le cadran. Ce réglage terminé il ne reste plus qu'à placer l'appareil dans son boîtier métallique.

A. BARAT.

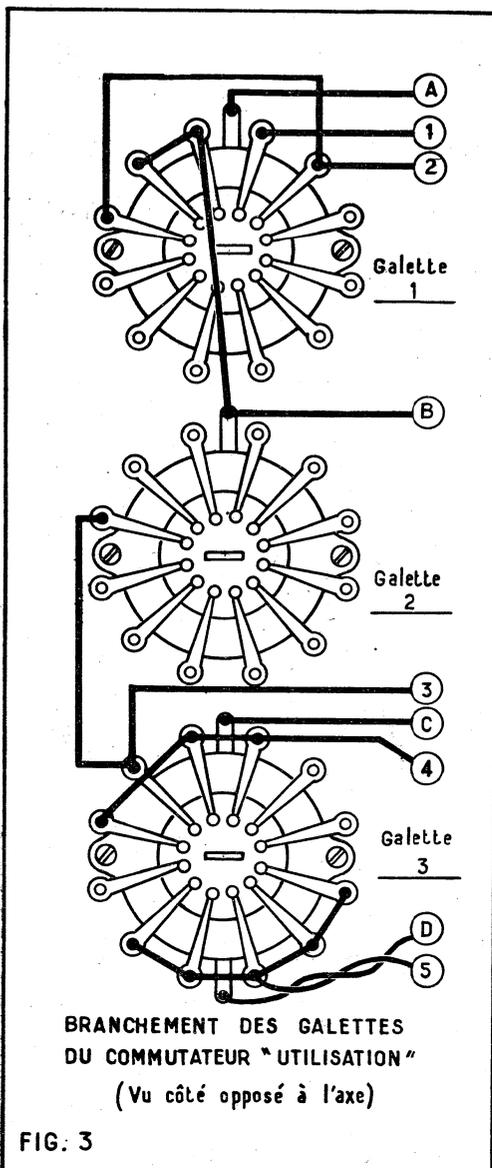


FIG. 3

DEVIS DE

L'HÉTÉRODYNE

décrite ci-contre

Dimensions : 445 x 225 x 180 mm. Poids : 7,5 kg.

L'ensemble complet en pièces détachées, y compris les lampes, le cadran étalonné point par point donnant une excellente précision, indivisible..... **27.600**

Taxe locale 2,82 % **778**

Emballage et port métropole **800**

29.178

Expéditions immédiates
contre mandat à la commande.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre, PARIS (2^e)

Tél. CEN. 41-32 C.C.P. PARIS 443-39

” GRID-DIP ”

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

Que de fois peut-on entendre sur l'air ou dans les conversations entre amateurs : « Je ne peux pas arriver à régler mon circuit sur telle bande ». Cette phrase ne devrait pas être prononcée par des OM's, qui tous possèdent des matériaux et une formation suffisante pour réaliser des appareils, leur permettant d'effectuer ces réglages. Cependant faute de savoir ou par manque de documentation, ces OM's cherchent et perdent leur temps, alors qu'avec un appareil adéquat, le réglage pourrait être effectué en très peu de temps. Que peut être cet appareil ?

Dans un précédent article nous avons vu qu'un simple récepteur à réaction pouvait servir à effectuer ces mesures (fig. 1 et 2). Pour des raisons d'esthétique, de facilité de travail, il est préférable d'avoir un outil simple stable et approprié au service demandé. C'est pour cela que l'on a créé le grid-dip, que beaucoup ont proposé d'appeler en français résonnateur. Cet appareil permet d'effectuer un ensemble de mesures assez important : fréquence d'un circuit oscillant, mesure d'une self, mesure d'un condensateur, mesure d'un quartz mesure des fréquences de résonance d'une self de choc. Certains ont été combinés pour servir de contrôleur ou de voltmètre à lampe. Les modifications à y apporter sont innombrables. La construction offre énormément de possibilités quant à l'utilisation des matériaux. Comme dans tous les montages radioélectriques, la stabilité sera fonction de la rigidité du châssis, du boîtier et des tensions qui devront être aussi stables que possible.

Le plus simple des grid-dip est représenté par la figure 3. L'oscillateur est du type ECO et l'indicateur est un œil magique qui remplit également la fonction d'oscillateur. Le circuit oscillant est constitué par un condensateur de 150 pF associé à différentes selfs suivant la bande à couvrir. Bande 1,5 à 2,5 MHz : 75 spires de fil de 20/100. Bande 2,5 à 5 MHz : 50 spires de fil de 20/100. Bande 5 à 8,5 MHz : 25 spires de fil de 35/100. Bande 8,5 à 18 MHz : 14 spires de fil de 70/100. Bande 18 à 35 MHz : 7 spires de fil de 70/100. Toutes les selfs sont réalisées sur des mandrins de 15 mm de diamètre en spires rangées sauf pour la bande la plus haute en fréquence où le bobinage est réalisé avec un écartement égal au diamètre du fil. La prise de cathode est effectuée au tiers du bobinage. Cette prise sans être critique, doit être soignée parce qu'il y va

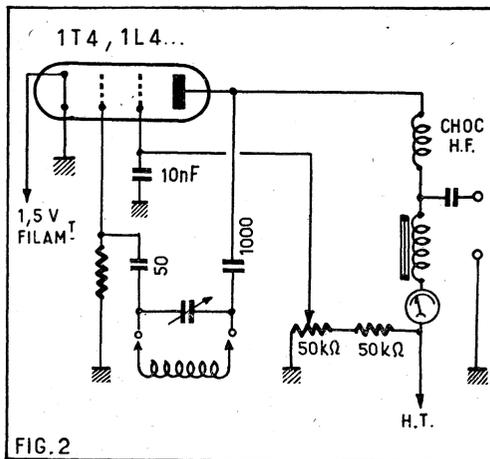
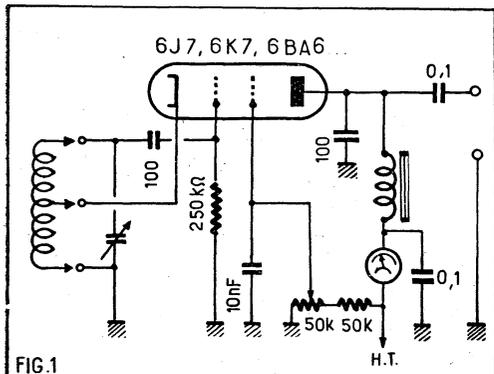


FIG. 2

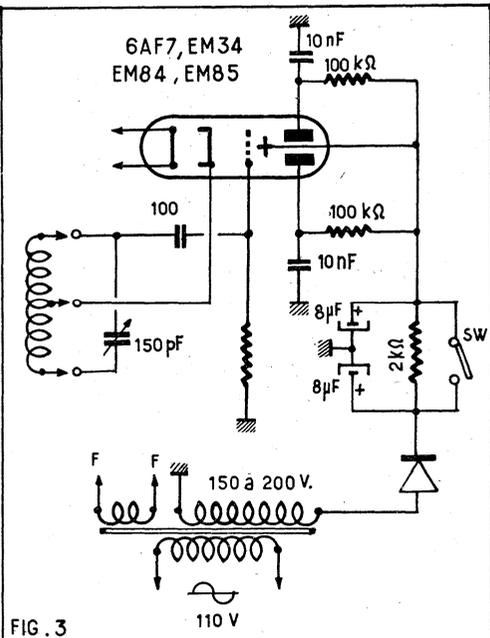


FIG. 3

de la stabilité de l'appareil. La lampe utilisée pourra être d'un type quelconque mais les plus modernes donnent de bien meilleurs résultats aux fréquences élevées. Le schéma a été réalisé avec un tube 6AF7. Le point chaud du bobinage est relié à la grille du tube par un condensateur de 100 pF et la résistance de fuite de grille est de 500.000 Ω. La cathode est réunie à la prise sur le bobinage, c'est cette prise qui entretient l'oscillation. Les deux plaques sont reliées à la HT par des résistances de 100.000 Ω et découplées à la masse par des condensateurs de 10.000 pF. La cible est reliée directement à la HT. L'alimentation est fournie par un petit transformateur qui délivre 6,3 V 0,3 A pour les filaments et de 150 à 200 V sous 15 mA, pour la HT, qui est redressée par une cellule, oximétal, ou autre, et filtrée par deux condensateurs de 8 μF et une résistance de 2.000 Ω. L'interrupteur SW en parallèle sur la résistance de 2.000 Ω sert à court-circuiter celle-ci. En diminuant le filtrage, la HT est légèrement ondulée par le courant alternatif, ce qui permet,

de moduler la fréquence émise par le grid-dip, avantage précieux lorsque l'on désire rechercher le réglage sur un récepteur. Ce grid-dip peut être réalisé en un seul boîtier, avec possibilité de manœuvrer le condensateur variable tout en gardant une très bonne visibilité sur la cible de l'œil magique, pour surveiller les indications de celle-ci.

Nous allons maintenant passer à un dispositif plus complet (fig. 4), comportant un appareil de mesure qui rend les essais plus précis. Ce grid-dip est réalisé en deux parties, primo, une tête comprenant le circuit oscillant, la lampe et, secundo, un boîtier comprenant l'alimentation, le filtrage, la lampe oscillatrice basse fréquence, et l'appareil indicateur. Les lampes et les circuits oscillants ne présentant pas les mêmes caractéristiques aux différentes fréquences qu'un OM est amené à mesurer, il est très intéressant de réaliser plusieurs têtes venant se raccorder successivement sur la même boîte d'alimentation, de modulation, et, de contrôle. Avec trois têtes, il est possible de couvrir une gamme de fréquences allant de 50 kHz à 400 MHz sans trous. Il est bien entendu que chaque tête ne couvre pas la bande citée plus haut avec une seule self, il faut disposer de bobines en plus ou moins grand nombre, suivant les bandes.

Nous ne donnerons que la description d'une seule tête (fig. 4), mais il sera très facile de compléter l'appareil suivant les

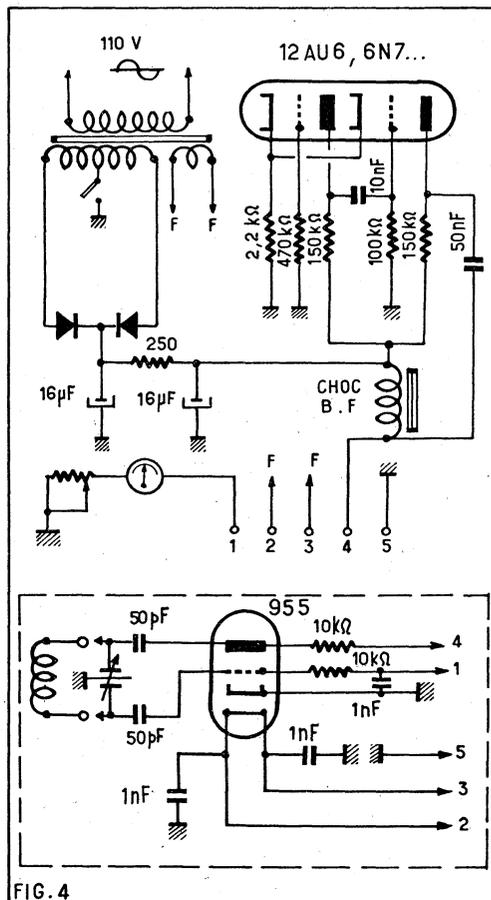


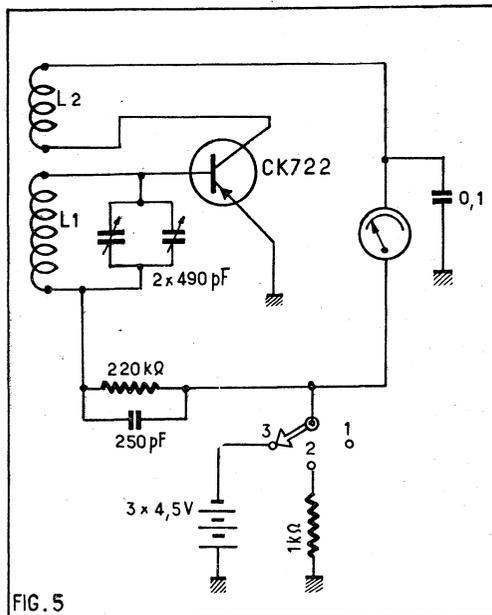
FIG. 4

valeurs de celle-ci et aussi suivant les lampes utilisées.

L'oscillateur est un colpitts à alimentation parallèle. Ce genre d'oscillateur est recommandé pour sa simplicité et le peu de contact qu'il demande pour la self ce qui diminue les capacités parasites, gênantes aux fréquences élevées. Le circuit oscillant est constitué par une self quelconque et un condensateur de deux fois 15 pF. Ce circuit est couplé d'une part à la grille par un condensateur de 50 pF, et d'autre part à la plaque par un autre condensateur de 50 pF. La plaque est alimentée en HT à travers une résistance de 10.000 Ω découplée à la masse du côté froid par un condensateur de 1.000 pF. Afin d'éviter les oscillations parasites, une self de 20 tours de fil de 30 \times 100 bobinée sur une résistance 1/2 W de 150.000 Ω , est intercalée dans la HT. La résistance de fuite de grille de 10.000 Ω ne retourne pas à la masse sur la tête. Là aussi, nous trouvons du côté froid un condensateur de 1.000 pF, et une self de choc semblable à la première intercalée dans la HT plaque. Le retour à la masse, au point de vue courant continu, de la résistance de grille, s'opère à travers un milliampèremètre de 0 à 1 mA et un potentiomètre de 10.000 Ω monté en résistance variable ce qui permet de régler la déviation du milliampèremètre, suivant la bande couverte et souvent aussi de rectifier le réglage dans la bande, l'oscillation n'étant pas aussi énergique en haut qu'en bas de la gamme.

La modulation de la porteuse est effectuée par un oscillateur résistance-capacité classique, monté avec une double triode 12AU7. Tout autre type peut être utilisé par exemple deux triodes 6C5 ou 6N7, etc. Les deux cathodes sont polarisées par une résistance de 2.200 Ω , sans découplage, pour fournir une contre-réaction et même une réaction. La grille de la première triode est réunie à la masse par une résistance de fuite de 470.000 Ω , la plaque est portée à un potentiel HT par une résistance de 150.000 Ω . A partir de cette plaque, un condensateur de 10.000 pF attaque la grille de la deuxième triode réunie à la masse par une résistance de fuite de 100.000 Ω . La plaque de cette triode est alimentée par une résistance de 150.000 Ω sur laquelle nous recueillons la tension BF. Pour pouvoir moduler la HF, il faut moduler la HT, mais si l'on module la HT sans précaution, la BF se trouve à la masse par les condensateurs de filtrage. Il faut donc intercaler une self de choc BF dans la HT et appliquer la BF sur cette self du côté de l'utilisation, c'est-à-dire du côté de l'oscillateur HF. De cette façon la basse fréquence ne peut retourner vers les condensateurs de filtrage, vient s'ajouter à la HT et module la HF.

Le condensateur de 10.000 pF situé entre la plaque de la première triode et la grille de la deuxième règle la constante de temps du circuit oscillateur et, par sa variation, peut faire varier la fréquence, on peut donc choisir une note qui soit agréable à l'oreille. Par contre, le condensateur plaque de la deuxième triode permet de faire varier un tant soit peu la BF transmise, mais attention ! la charge de la deuxième triode fait varier aussi la note. Il y a donc lieu de chercher un moment avant d'obtenir une note et une profondeur de modulation correctes. Le SW2 sert à couper la HT sur l'oscillateur BF, ce qui permet les mesures en dynamiques. Le SW1, lui, coupe la HT générale et le grid-dip peut à ce moment effectuer les mesures en statiques. Nous verrons plus loin le maniement de ces appareils suivant les diverses positions. Comme nous l'avons dit, le grid-dip est composé de deux boîtiers réunis entre eux par un câble à quatre conducteurs. L'alimentation est effectuée par un



transformateur de deux fois 200 V, 30 à 40 mA et 6,3 V pour les filaments. Il pourra être employé un redresseur sec ou une valve 6X4 qui peut être alimentée par le même enroulement que les filaments des lampes. Le filtrage est opéré par deux condensateurs de 16 μ F et une résistance de 100 Ω .

Depuis quelque temps, des transistors sont disponibles sur le marché français et permettent de construire des appareils très compacts. Un seul reproche à l'actif de ce matériel : pour monter haut en fréquence, il faut se procurer des transistors spéciaux qui sont très QRO à l'achat.

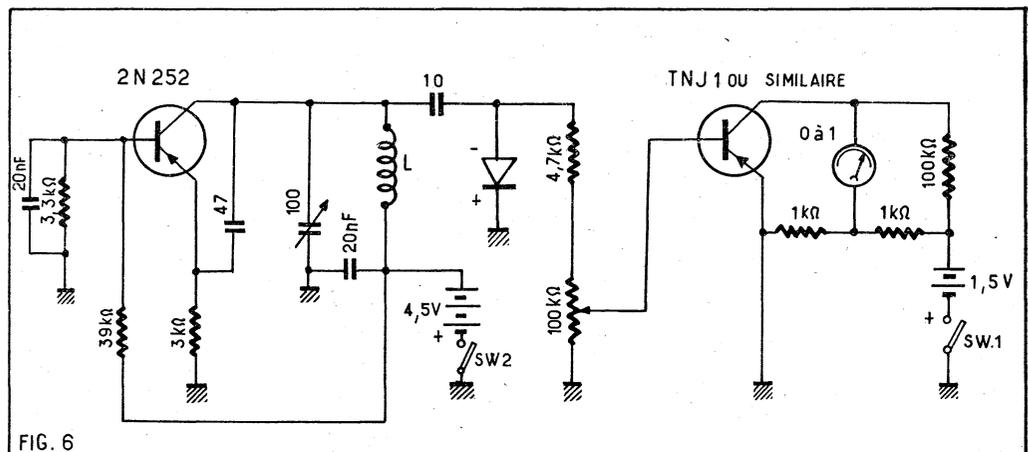
Les premiers essais ont été faits avec le transistor CK722 bien connu. Les résultats ont été assez satisfaisants sans pour cela offrir de possibilités très grandes dans les fréquences élevées. La figure 5 donne le schéma de grid-dip. Le circuit accordé se trouve dans la base du transistor, celle-ci est portée à un potentiel négatif moyen, suffisant pour permettre l'oscillation du transistor, à l'aide d'une résistance de 220.000 Ω découplée par un condensateur de 250 pF. L'oscillation est entretenue par une self de réaction, située entre le collecteur et le moins de la pile, et ceci en série avec un milliampèremètre de 0 à 1 mA.

Le point froid de la self d'entretien est découplé à la masse par un condensateur de 0,1 μ F. L'émetteur du transistor est à la masse. Les bobinages sont réalisés sur un mandrin de 35 mm et bobinés à spires jointives, la self L1 étant bobinée en premier, la self L2 sur L1, avec un isolement assuré par une couche de papier ou de ruban adhésif. Pour la bande 200 kHz

à 1.500 kHz, L1 110 tours de fil émaillé de 50/100, L2 38 tours de fil émaillé 45/100, Bande 1.500 kHz à 3.800 kHz, L1 58 tours de fil émaillé 60/100, L2 20 tours de fil émaillé de 50/100. Bande 3.500 à 7.500 kHz, L1 22 tours 60/100, L2 15 tours fil émaillé de 50/100. Certains transistors CK722 ne veulent pas osciller sur 7 MHz. Il y aura donc lieu de choisir ou de se servir d'un autre transistor dont le constructeur assure le fonctionnement sur ces fréquences.

Ce grid-dip n'est pas modulé, ce qui peut être gênant dans certains cas, et jusqu'à ce jour, il n'a pas été trouvé de système élégant qui remplisse cette fonction. En position 3 du contacteur, le grid-dip fonctionne en statique. Dans cette position, la HF produite par l'oscillateur sur lequel on mesure la fréquence, est recueillie sur la résistance de 1.000 Ω , et, produit une tension continue qui fait dévier l'appareil de mesures. Il faut faire très attention à ne pas trop coupler le grip-dip avec le circuit oscillant en fonctionnement, surtout si celui-ci est très puissant (final d'un émetteur par exemple), il y va de la vie du transistor.

Sous la signature de W9YVZ, la revue américaine Q S T, a donné une description d'un grip-dip, qui nous a tenté. Et après avoir réalisé le montage, nous avons eu le plaisir d'observer un démarrage immédiat, avec le type de transistor employé. La figure 6 donne le schéma complet de cet appareil. Le circuit oscillant se trouve dans le collecteur, le point froid est découplé à la masse par un condensateur de 20.000 pF. La base est portée à un potentiel moyen par un pont de résistances constitué, à partir du moins batterie, par une résistance de 39.000 Ω , et, de la base à la masse par une résistance de 3.300 Ω découplée par un condensateur de 20.000 pF. La réaction qui crée et entretient l'oscillation, est réalisée sur l'émetteur par un condensateur de 47 pF qui reporte une petite tension HF sur cette électrode. L'émetteur est porté à une tension négative par rapport à la masse par une résistance de 3.000 Ω non découplée. Il est facile de comprendre que le moindre découplage de cette électrode détournerait à la masse la tension HF venant du collecteur et ne permettrait pas le démarrage de l'oscillation. L'appareil de mesures indiquant la résonance, ne se trouve pas dans le collecteur comme dans le montage précédent. Ici la tension HF fournie par le circuit oscillant, est redressée par un détecteur et, la tension continue négative est mesurée par un montage amplificateur à courant continu, à transistor évidemment. La tension HF est recueillie sur le circuit oscillant par un condensateur de 10 pF, la prise est effectuée au point chaud du bobinage parce que l'impédance du collecteur est assez basse et comme le détecteur employé, possède, lui, une impédance rela-



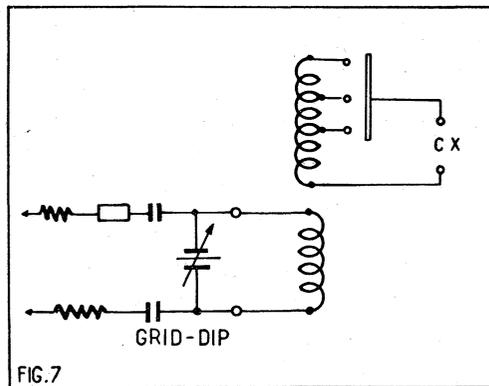
tivement élevée, l'amortissement n'est pas important. Cette tension est appliquée à un détecteur de bonne qualité IN34, OA50 ou autre, qui redresse la HF et fournit une tension négative commandant la base du transistor. Il est possible de faire varier la tension de commande à l'aide d'un potentiomètre de 100.000 Ω qui associé à une résistance de 4.700 Ω , sert de résistance de charge à la diode. Celle-ci doit avoir sa cathode à la masse. Bien respecter la polarité, cette cathode est toujours repérée par un point ou un anneau de couleurs différentes suivant le type ou la marque. L'émetteur du transistor est à la masse, c'est-à-dire au plus batterie. La résistance de charge du collecteur peut être avantageusement remplacée par un potentiomètre qui permettrait un réglage du zéro plus précis. Le collecteur est porté à un potentiel négatif par une résistance de 100.000 Ω . La mesure s'effectue entre le collecteur et un pont de résistance constituée par deux résistances de 1.000 Ω entre le moins pile et la masse. L'appareil de mesures aura une sensibilité de 1 mA ou plus si possible. Le réglage de l'élongation de la déviation se fera par le potentiomètre de 100.000 Ω servant de charge de diode, celui-ci se comportant en diviseur de tension. Et comme la HF délivrée sur 2 MHz est plus importante que sur 30 MHz, il faudra après chaque changement de bande, retarder l'appareil de mesures.

Valeurs de selfs :

- 1,3 à 2,5 MHz : 140 tours de fil émaillé de 25/100.
- 2,5 à 5 MHz : 60 tours de fil émaillé de 35-100.
- 5 à 10 MHz : 20 tours de fil émaillé de 35/100.
- 10 à 20 MHz : 10 tours de fil émaillé de 10/10.
- 20 à 35 MHz : 5 tours de fil émaillé de 10/10.

Toutes les bobines sont à spires jointives, sauf pour les bandes 10 à 20 et 20 à 35 MHz pour lesquelles l'espacement est égal au diamètre du fil, sur des mandrins de 20 mm de diamètre. L'appareil n'est pas modulé, mais nous tiendrons au courant nos lecteurs des modifications qui pourront intervenir par la suite.

Considérons l'appareil quel qu'il soit, terminé. Après avoir constaté qu'il oscille, ce qui est très facile puisqu'une déviation



de l'aiguille indique l'oscillation, sauf dans le modèle de la figure 5 où l'on contrôlera l'oscillation à l'aide d'un récepteur. Nous sommes prêts pour passer aux essais et aux contrôles.

Le grid-dip est un appareil à usages multiples nous le savons déjà, et à notre connaissance, cet appareil permet six mesures, à savoir : mesure des circuits oscillant en fonctionnement, mesure des circuits oscillant hors fonctionnement, mesure des capacités, mesure des selfs, mesure de la fréquence d'un quartz, mesure des fréquences de résonances des selfs de choc.

Mesure des circuits oscillants en fonctionnement.

Cette opération est effectuée, le grid-dip en position statique, c'est-à-dire sans HT ; approcher le grid-dip de la self en service, plus ou moins suivant la puissance de la lampe alimentant le circuit oscillant, tourner le condensateur variable du grid-dip, au passage de la fréquence de résonance ; une déviation, dans le sens augmentation, doit être observée, dans le cas contraire, changer la self du grid-dip, essayer plus haut ou plus bas. Evidemment il faudra au préalable avoir constaté, avec le milliampèremètre plaque ou grille, une boucle de Hertz ou une lampe au néon, que le circuit oscillant fournit de la HF.

Mesure d'un circuit oscillant hors fonctionnement.

Parfois au cours d'un montage il peut être intéressant de connaître d'avance la fréquence de résonance d'un circuit oscillant, soit avant de le monter, soit avant d'appliquer la HT. Dans ce cas, passer le grid-dip en position dynamique, c'est-à-dire avec HT, approcher la self du grid-dip de la self du circuit oscillant à mesurer. Tourner le condensateur variable du grid-dip pour rechercher la fréquence de résonance, qui est indiquée par une déviation dans le sens diminution, puisque le circuit oscillant couplé absorbe de l'énergie. Si rien ne se passe changer la self du grid-dip.

La mesure des capacités s'opère très facilement avec un grid-dip. La figure 7 nous donne le schéma très simple du montage à réaliser. Il s'agit tout simplement d'une self à prise, commutée par un contacteur au besoin, qui, associée avec un condensateur inconnu donne une résonance dans la bande de 500 à 1.500 kHz par exemple. Dans ce cas, il suffit de se servir de la self correspondante à la bande et de graduer le cadran en capacité en trois ou quatre grammes suivant le nombre de prises de la self de mesure. En se servant bien entendu de condensateurs dont la valeur est connue d'une façon sûre, pour servir d'étalon. Pour la mesure, les deux

selfs seront mises face à face et découplées progressivement pour donner plus de précision à la mesure qui sera comme dans l'opération précédente, une diminution de la déviation de l'appareil.

La mesure des selfs, s'opère de la même façon. Si ce n'est que la gamme de fréquence sera beaucoup plus étendue et qu'il faudra posséder un ou plusieurs condensateurs étalons. Il n'est pas nécessaire que ces condensateurs soient d'une grande précision, mais il faut en connaître exactement la valeur, qu'ils soient stables dans le temps et les protéger au besoin par un boîtier qui pourra très bien être une de ces petites boîtes en plastique que l'on trouve partout, dans laquelle il y aura des douilles bananes correspondant aux condensateurs étalons (faire la mesure des capacités une fois le tout monté dans la boîte). La résonance trouvée, il suffira, connaissant la capacité et la fréquence, de trouver la valeur de la self à l'aide d'une table que l'on trouve un peu partout dans les manuels de radio.

La mesure des quartz est une opération qui nécessite une bonne vue, parce que le dip (déviation de l'aiguille) n'est pas bien prononcé. Mettre le grid-dip en position dynamique et coupler par quelques spires le quartz à mesurer avec la self correspondant à la fréquence supposée du quartz. Tourner le condensateur variable pour rechercher le dip, mais comme il a été dit plus haut, cette déviation n'est pas très grande et le réglage est très pointu. D'autre part, sur plusieurs grid-dip il a été constaté que le dip ne se faisait sentir que lorsque l'on passait sur la fréquence du quartz en allant des fréquences supérieures vers les fréquences inférieures dans la bande de mesures.

La mesure de la fréquence de résonance des selfs de choc, est très utile à connaître pour l'établissement des circuits quels qu'ils soient. Cette mesure s'opère, en couplant par quelques spires, les extrémités de la self de choc à la self du grid-dip et en tournant le condensateur variable. Noter les fréquences en utilisant successivement toutes les selfs, car les résonances s'étendent très largement dans le spectre des fréquences.

Une septième mesure que nous n'avons pas indiquée, est la mesure de la fréquence de résonance des antennes. Pour opérer, il suffit de coupler l'ondemètre à l'antenne par quelques spires, ou tout bonnement en approchant de l'appareil et de l'antenne. La fréquence de résonance de l'antenne sera la fréquence lue sur le grid-dip au moment de la résonance. Pour certains types d'aérien, il a été observé plusieurs points de réglage qui correspondent à la résonance de l'antenne, du feeder et de l'antenne réunis.

L'étalonnage de tous ces appareils peut se faire de différentes manières, comme nous avons procédé pour les ondemètres (1) par comparaisons : avec un ondemètre, une hétérodyne, un générateur, un récepteur à réaction, ou encore par comparaison avec des fréquences connues en opérant le battement sur un récepteur de trafic.

De toute façon, l'étalonnage devra être le plus précis possible pour pouvoir disposer de fréquences connues. Il faut remarquer que lorsque l'on couple la self du grid-dip à un circuit oscillant, la fréquence n'est plus exacte du fait de la proximité de celui-ci qui décale la fréquence.

Malgré cet inconvénient un grid-dip rendra toujours de très grands services au QRA des OM's.

ANDRÉ CHARCOUCHET.
F.9.R.C.

(1) Voir Radio-Plans n° 140.

BAPTÊME DE LA PROMOTION Général Leschi-Catherine Langeais

Cette manifestation annuelle, devenue un rite aux yeux de l'industrie électronique, a eu lieu le 24 avril. La promotion, particulièrement brillante, porte le nom du

« GÉNÉRAL LESCHI »

En effet, le parrain est le sympathique et dynamique directeur des Services Techniques de la R.T.F., pionnier des transmissions, héros de la résistance, créateur du réseau français de télévision, figure illustre de la radio et de la télévision françaises.

La marraine ne pouvait être qu'un visage familier et ami de tous les téléspectateurs. C'est pourquoi, et de bonne grâce, la délicieuse speakerine Catherine LANGEAIS a bien voulu répondre au désir des élèves et, au contentement général, a permis de réaliser l'appellation :

« GÉNÉRAL LESCHI-CATHERINE LANGEAIS »

Sans aucun doute, l'union de ces deux noms constitue un fleuron magnifique pour la promotion, et les élèves qui en ont bénéficié contribueront à étendre encore le renom de l'ÉCOLE CENTRALE de T. S. F. et d'ÉLECTRONIQUE, établissement d'enseignement français mondial connu.

L'ÉLECTRON DANS LE CHAMP MAGNÉTIQUE

par R. DAMAN

Dans le précédent numéro de « Radio-Plans », nous avons traité la question de L'ÉLECTRON DANS LE CHAMP ÉLECTRIQUE. Il est donc parfaitement logique que nous examinions aujourd'hui le problème du comportement de l'électron dans LE CHAMP MAGNÉTIQUE. C'est, qu'en effet, on peut agir sur un électron en mouvement aussi bien au moyen d'un champ électrique qu'au moyen d'un champ magnétique. On retrouve cette double possibilité dans tous les chapitres de l'électronique. Nos lecteurs savent bien qu'il y a des tubes à rayons cathodiques à déviation et concentration ÉLECTROSTATIQUES et qu'il existe aussi des tubes à déviation et concentration MAGNÉTIQUE.

S'il y a des analogies entre les deux actions, il y a aussi d'énormes différences. Il importe davantage de souligner ces différences que de constater ces analogies.

C'est ce que l'auteur de l'article suivant met en évidence.

Il est certain que l'étude du comportement des électrons dans les champs de force magnétique ou électrique peut se faire avec l'intervention des mathématiques supérieures. C'est même, peut-on dire, le moyen le plus simple pour celui qui est « initié »... Ce n'est cependant pas cette méthode « facile » que l'auteur de l'article ci-dessous a voulu suivre... Il préfère expliquer les actions physiques en se servant du langage ordinaire...

Le champ de force magnétique.

Il faut, pour commencer, faire connaissance avec le champ de force magnétique, ou, comme on écrit plus souvent, pour simplifier, le *champ magnétique*. Par définition, c'est un endroit de l'espace dans

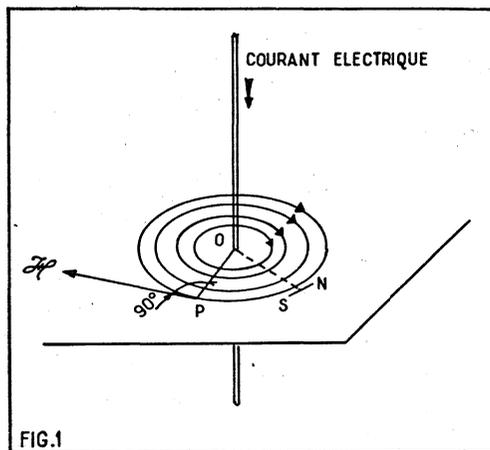


FIG. 1.

FIG. 1. — Les lignes de force magnétique créées par un courant rectiligne sont des cercles concentriques. En un point P quelconque, la force magnétique est perpendiculaire au rayon OP. Un barreau aimanté s'orienterait comme nous l'indiquons en NS.

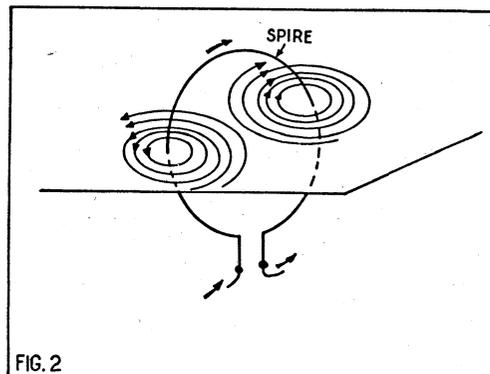


FIG. 2.

FIG. 2. — En enroulant le conducteur de manière à constituer une spire, on constate que les actions magnétiques s'ajoutent au centre et renforcent l'action magnétique.

lequel une *masse magnétique* est soumise à une force...

Mais qu'est ce qu'une *masse magnétique* ?... C'est alors que les difficultés commencent, car une masse magnétique est un élément inventé par les physiciens, mais qui n'a aucune existence réelle. Nul n'a jamais vu de masse magnétique : ce serait un pôle d'aimant. Mais il est impossible de séparer le pôle de l'aimant lui-même et, d'autre part nul n'a jamais pu observer un *pôle sud* sans qu'il existe, plus loin, un *pôle nord*...

Il est beaucoup plus simple de supposer que le champ magnétique est l'accompagnement obligatoire du courant électrique. Un aimant ne présente certaines propriétés que parce que la matière qui le compose est le siège de courants électriques élémentaires. Aimanter un barreau d'acier, c'est faire en sorte que les trajectoires électroniques du matériau qui le compose s'orientent dans une certaine direction. Si ces trajectoires conservent indéfiniment l'orientation qu'on leur a donnée, il s'agit d'un *aimant permanent*.

Ligne de force et spectre magnétique.

Comme nous l'avons déjà expliqué précédemment à propos du *champ électrique*, on peut matérialiser les lignes de force du champ, c'est-à-dire les directions selon lesquelles s'exerce l'action magnétique. Le moyen classique consiste à utiliser de la limaille de fer... Tout le monde connaît cela.

Ainsi, on peut constater qu'un conducteur rectiligne parcouru par une intensité de courant s'entoure d'un champ magnétique dont les lignes de force sont circulaires (fig. 1) et admettent la trace du conducteur comme centre.

Si nous constituons une boucle avec le fil il est évident que les actions magnétiques des différents éléments du fil seront concordantes au centre (fig. 2).

Enfin, si nous plaçons beaucoup de spires côte à côte, nous aurons constitué un *solénoïde*. Au centre, toutes les lignes de force seront parallèles et nous aurons ainsi créé un *champ magnétique uniforme* (fig. 3)

On peut canaliser les lignes de force dans un matériau magnétique. Un conducteur traversé par une intensité est assimilable à un aimant. Une spire se comporte comme un aimant infiniment plat présentant une face nord et une face sud (fig. 5). C'est, comme disent les électriciens, un *jeuillet magnétique*.

Il résulte de cela que, placé dans un champ magnétique, il sera soumis à une force. Considérons maintenant un élément de conducteur rectiligne d'une longueur Δl parcouru par une certaine intensité de courant I et placé dans un champ magnétique de grandeur H . Si l'angle entre la direction du champ magnétique et celle de l'élément est α , on constate que le conducteur est soumis à une force. Celle-ci est perpen-

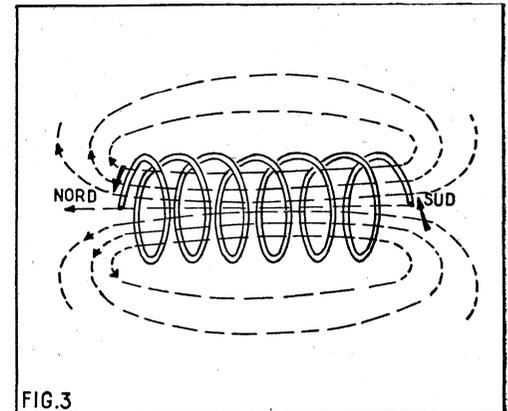


FIG. 3.

FIG. 3. — Au centre d'un solénoïde, on obtient un champ magnétique uniforme.

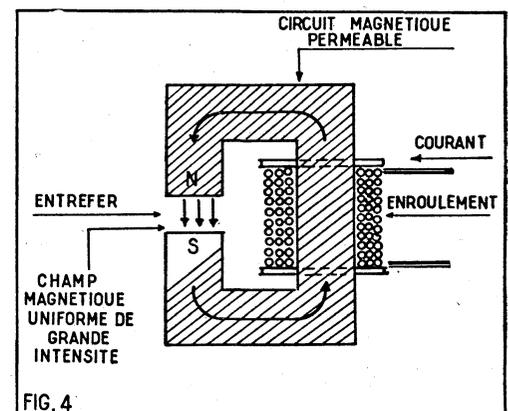


FIG. 4.

FIG. 4. — Un circuit magnétique perméable (fer doux ou alliages spéciaux) permet d'éviter les fuites magnétiques et d'obtenir, dans l'entrefer, un champ magnétique uniforme et puissant.

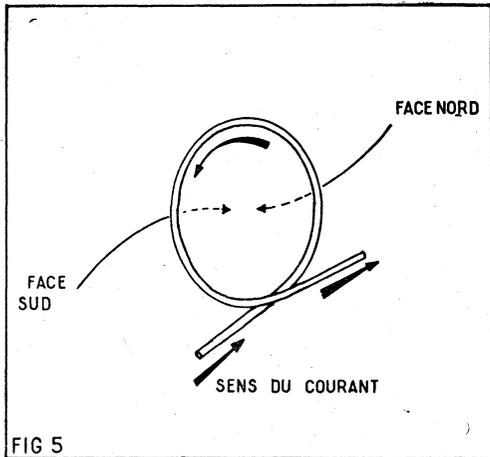


FIG 5. — Une spire parcourue par une intensité de courant constitue un aimant infiniment plat, encore appelé feuillet magnétique.

diculaire à la fois à la direction du champ magnétique et à celle de l'élément de conducteur. Son intensité est donné par :

$$F = H I \Delta l \sin \alpha$$

Telle est la loi de Laplace...

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 16 x 24 avec 104 fig. 780 Franco..... 980

A TITRE EXCEPTIONNEL

TOUT ACHETEUR DE CET OUVRAGE RECEVRA GRACIEUSEMENT : NOTRE CATALOGUE SPÉCIAL « PETITS MONTAGES »

dans lequel sont indiqués tous les prix des pièces détachées nécessaires aux différents montages décrits dans ce volume.

PERLOR-RADIO

Au service des Amateurs-radio. Dir. : L. Péricone
16, rue Hérold, Paris (1^{er}). C. C. P. Paris 5050-96

Remarquons immédiatement que cette force sera nulle si la direction du courant coïncide avec celle du champ. Dans ce cas, l'angle α est nul et son sinus l'est aussi... En conséquence, un conducteur parallèle à la direction du champ n'est soumis à aucune action. Les électriciens expriment cette remarque en disant que, pour être soumis à une action, il faut que le conducteur coupe les lignes de force.

Tel est le principe de base des moteurs électriques... Mais nous nous sommes proposé l'étude du comportement des électrons dans un champ électrique... et non pas celui des courants et nos lecteurs pourraient peut-être penser que nous nous sommes égarés. Il n'en est rien. Nous allons immédiatement retrouver notre sujet après ce petit préambule indispensable...

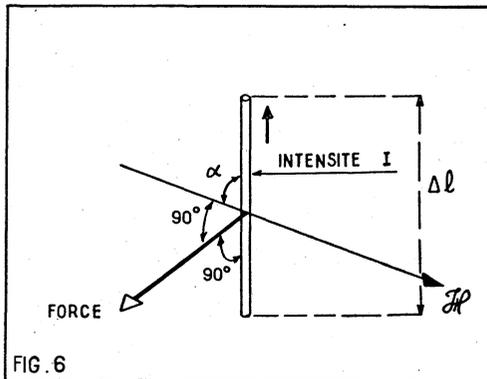


FIG. 6. — La loi de Laplace nous apprend que la force appliquée est perpendiculaire à la fois au champ H et à la direction du courant. Elle est dirigée vers la gauche d'un observateur nageant dans le sens du courant et regardant dans la direction du champ.

Du courant électrique aux électrons.

Mais qu'est-ce qu'un courant électrique ? Ce n'est pas autre chose qu'un transport de charges électriques. Ce transport est effectué par des porteurs de charge et, presque toujours, ces porteurs de charge sont des électrons.

Dire qu'un conducteur métallique est traversé par une intensité de courant, c'est dire que les électrons libres qu'il contient ont été mis en mouvement par l'action d'un champ électrique. C'est précisément ce mouvement qui provoque la naissance du champ magnétique.

Par définition, l'intensité de courant électrique, c'est la quantité d'électricité transportée en une seconde. Un ampère, cela veut dire un coulomb en une seconde...

Il est maintenant facile d'imaginer que rien ne sera changé si les électrons, au lieu de se mouvoir dans la matière du conducteur métallique, se déplacent dans le vide. La force due à l'action du champ magnétique ne sera plus appliquée au conducteur... puisqu'il n'existe plus, mais, directement, aux électrons. On peut aussi prévoir que leur trajectoire s'en trouvera modifiée ou, en d'autres termes, qu'ils seront déviés. Avant de préciser tout cela, il faut établir un pont entre l'intensité du courant dans le conducteur et la force de déviation appliquée aux électrons.

Imaginons maintenant, comme tout à l'heure, un élément de courant d'une longueur Δl . Les électrons libres sont animés d'une certaine vitesse v . Cette vitesse, c'est évidemment la distance parcourue pendant une seconde, c'est-à-dire pendant l'unité de temps. Pour parcourir la distance Δl , le temps nécessaire est $\Delta l/v$. La quantité d'électricité transportée par unité de temps c'est-à-dire l'intensité est $\frac{n \times 2}{t}$, t étant le

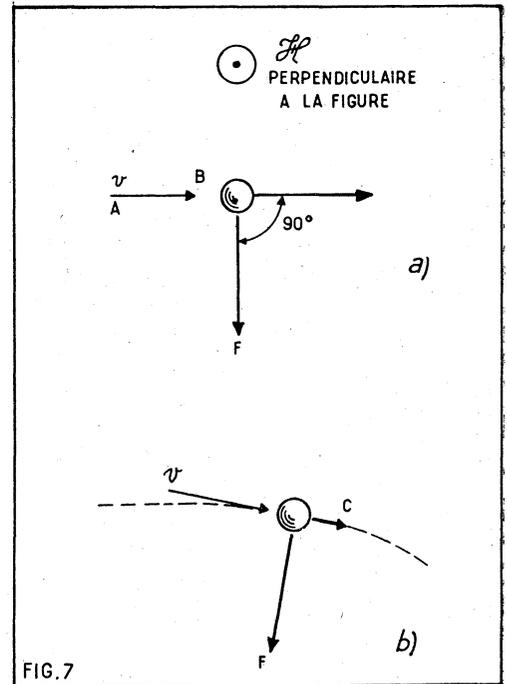


FIG. 7. — Il importe de bien comprendre que la direction de la force de déviation se tourne en même temps que l'électron. En a) elle s'exerce suivant BF, en b) suivant CF. Elle demeure toujours égale à elle-même.

temps considéré et n le nombre d'électrons par unité de volume, e étant leur charge. Nous pouvons donc écrire maintenant la nouvelle forme de la loi de Laplace :

$$F = \frac{H e v n \Delta l \sin \alpha}{n \Delta l}$$

La longueur Δl disparaît ainsi que l'expression n , la force appliquée à chaque électron est :

$$F = H e v \sin \alpha$$

Quelques remarques essentielles.

a) Pour qu'il y ait une force, il faut que l'électron soit en mouvement. S'il est en repos, sa vitesse v est nulle et, naturellement, l'expression de la force s'annule. Un électron au repos dans un champ magnétique n'est soumis à aucune action ;

b) Si l'électron se déplace dans la direction des lignes de force, il n'est soumis à aucune force de déviation ;

c) La direction de la force appliquée est, comme nous l'avons indiqué à propos de l'élément conducteur, perpendiculaire à la fois au conducteur et au champ magnétique... C'est ce que traduit en électricité, la règle des trois doigts... ou celle du fameux bonhomme d'Ampère.

Il est fort important de remarquer que sa direction est déterminée par la direction du courant, c'est-à-dire, ici, par la direction de l'électron.

La force maximale se produit quand le champ magnétique est perpendiculaire à la direction de l'électron ou — en d'autres termes — quand l'électron coupe les lignes de force du champ sous un angle de 90° . Dans ce cas, $\sin \alpha$ atteint la valeur maximale de 1 et la force est simplement :

$$F = H e v$$

C'est ce cas que nous allons examiner maintenant, car tous les autres cas peuvent se ramener facilement à celui-là, comme nous le montrerons plus loin.

La forme de trajectoire.

Un électron se déplaçait en ligne droite suivant la trajectoire AB (fig. 7a). On le soumet à un champ magnétique dont les lignes de force sont perpendiculaires à la

figure et dont l'intensité est H . Dans ces conditions, il est soumis à une force de déviation F — perpendiculaire à AB et au champ, c'est-à-dire, finalement, dans la direction BF .

On pourrait être tenté de croire que le cas est celui que nous avons étudié dans le dernier article... Ce serait faire une grave erreur. En effet, dans un champ électrique, la force de déviation s'exerce toujours dans la direction des lignes de force quelle que soit la direction de la trajectoire.

Dans le cas présent, la direction de la force dépend de la direction de l'électron. L'électron étant dévié, il en résulte une modification dans la direction de la force de déviation. C'est précisément ce que montre la figure 7b. La force de déviation tourne en même temps que l'électron.

D'autre part, cette force est constante et conserve la valeur Hv . En effet, la vitesse linéaire de l'électron ne peut pas être modifiée puisque la force de déviation s'exerce toujours dans une direction perpendiculaire à cette vitesse...

Pouvons-nous maintenant deviner la forme de cette trajectoire ? Une comparaison familière peut nous aider... Avez-vous déjà observé un jeune chat qui joue avec sa queue ?

Considérant l'extrémité de son individu comme un objet insolite et curieux, il cherche à l'attraper avec sa patte... Il tourne. Mais la queue suit naturellement le même mouvement... Il tourne bientôt d'un mouvement continu.

C'est bien en effet un mouvement circulaire que l'électron va accomplir. Il est facile d'établir (ce que nous ferons à la fin de cet article) que le rayon du cercle est donné par :

$$\rho = \frac{v}{H e / m}$$

m étant la masse de l'électron qui vaut 9×10^{-28} gramme ;

e étant la charge de l'électron qui vaut $1,6 \times 10^{-19}$ coulomb.

Pas d'échange d'énergie dans un champ uniforme.

Le précédent article nous avait appris qu'un faisceau d'électrons pouvait puiser de l'énergie dans un champ électrique ou, au contraire, en fournir à ce champ. L'importance de cette remarque est évidente, puisque de nombreux dispositifs électroniques utilisent ces échanges... En est-il de même pour le champ magnétique uniforme.

Eh bien, non ! Aucun échange d'énergie n'est possible pour la simple raison que la force de déviation ne fournit jamais aucun travail. On pourrait dire, en somme, qu'elle travaille toujours à vide. En effet, par définition, le travail d'une force est égal au produit de la grandeur de cette force par le déplacement de son point d'application dans la direction de la force. Ce déplacement est toujours nul puisque force et déplacement sont toujours perpendiculaires.

Il en résulte qu'aucun échange d'énergie n'est possible. Et cela permet d'expliquer certaines observations courantes. L'aimant correcteur d'un piège à ions, les aimants de concentration d'un téléviseur peuvent être éternellement déviés, la trajectoire des électrons qui passent à proximité sans être désaimantés. Si les électrons pouvaient de l'énergie dans le champ magnétique, la désaimantation se produirait rapidement.

En effet, un champ magnétique représente une certaine quantité d'énergie répartie dans l'espace. Cette énergie a été dépensée au moment de l'aimantation. Elle ne tarderait pas à disparaître si chaque électron cueillait sa dîme au passage...

On ne pourrait pas provoquer la dévia-

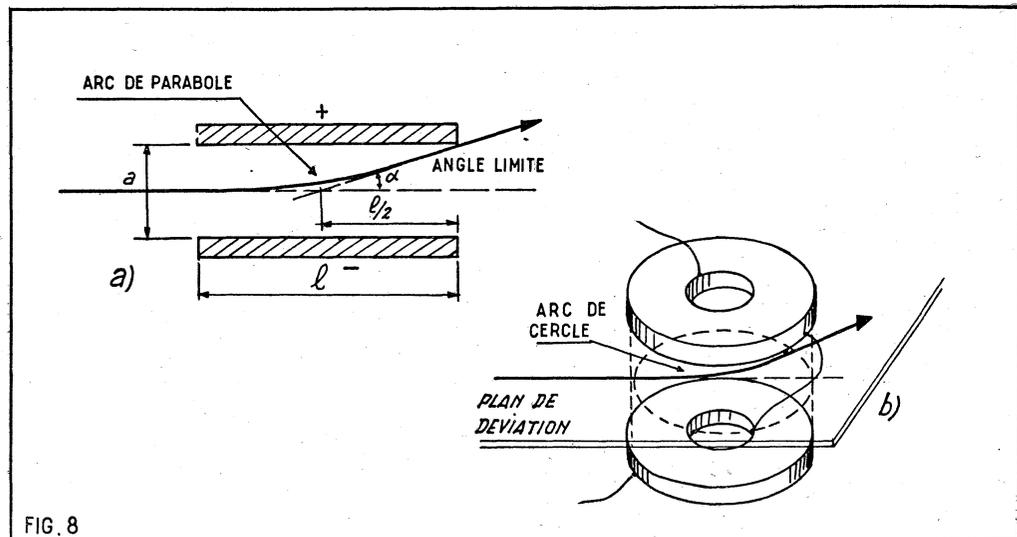


FIG. 8

Ainsi qu'il fallait s'y attendre, le rayon de courbure est d'autant plus grand que l'électron est plus rapide. Mais il suffit d'un champ relativement faible pour agir sur les trajectoires électroniques.

Par exemple, la composante horizontale du champ magnétique terrestre (0,2 gauss) impose un rayon de courbure de 1,70 m environ à des électrons ayant subi une accélération de 100 V.

L'effet est encore fort notable pour des électrons plus rapides. Il est, par exemple, nécessaire d'en tenir compte pour la mise au point d'un téléviseur « en couleurs », comme ceux qu'emploient les téléspectateurs américains. Le déplacement du téléviseur d'un angle de la pièce dans un autre peut provoquer un dérèglement important. Il faut alors modifier la position de certains aimants correcteurs. C'est parce que l'orientation du téléviseur a été modifiée par rapport au champ magnétique terrestre.

FIG. 8. — En a) l'angle limite a au-delà duquel le faisceau n'émerge pas des plaques de déviation ;

En b) cas d'un champ magnétique. Le plan de déviation est parallèle au plan des enroulements. Il n'y a pas d'angle limite.

Action sur la concentration.

Après passage dans le système de déviation, les électrons doivent aller frapper l'écran pour donner la trace visible qu'on appelle le « spot ».

Il est essentiel que ce « spot » soit d'un diamètre aussi réduit que possible. La netteté du tracé en dépend, s'il s'agit d'un oscillographe, et c'est la finesse de l'image qui est en cause s'il s'agit d'un téléviseur.

Cette vitesse est obtenue grâce à l'action du système de concentration qui peut être magnétique ou électrique, mais qu'on peut comparer à une lentille convergente. Mais la distance focale de cette lentille dépend de la vitesse des électrons.

Dans un système magnétique, comme celui de la figure 8b, les électrons ne peuvent absolument subir aucune modification de vitesse. C'est encore une conséquence du fait qu'aucun échange d'énergie n'est possible avec un champ magnétique. S'ils ont abordé l'entrée du bloc de déviation avec la vitesse v , c'est avec la même vitesse v qu'ils en sortiront. Il n'y aura donc aucune modification de concentration, quel que soit l'angle de déviation.

Il en sera tout autrement avec le système électrostatique de la figure 8a. La vitesse de sortie ne sera plus v . Elle sera plus ou moins grande suivant l'importance plus ou moins grande de la déviation. En conséquence, le spot ne sera parfaitement net que dans la région centrale de l'écran.

Du tube à rayons cathodiques au cyclotron.

Nous avons établi plus haut qu'un électron animé d'une certaine vitesse v se mettait à tourner « en rond » quand il est placé dans un champ magnétique. Il est facile de déterminer les éléments de cette rotation électronique.

Nous avons indiqué plus haut que le rayon du cercle est :

$$\rho = \frac{v}{H e / m}$$

Calculons le temps nécessaire pour accomplir une rotation complète. La longueur du cercle est $2 \pi \rho$, c'est-à-dire :

$$e = \frac{2 \pi v}{H e / m}$$

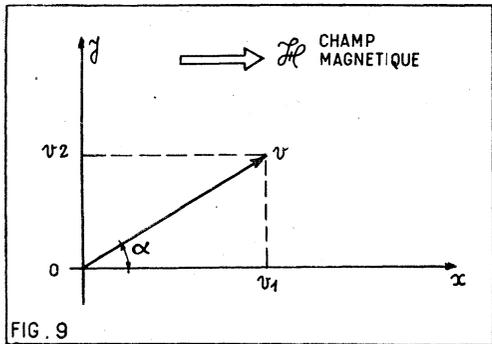


FIG. 9. — L'électron dans un champ H avec lequel sa direction fait un angle α . On étudie le mouvement de la projection sur les deux axes ox et oy .

Et le temps nécessaire est e/v , c'est-à-dire :

$$T = \frac{2\pi}{He/m} \text{ ou } \frac{2\pi}{He/m}$$

Nous arrivons à ce résultat tout à fait remarquable que ce temps ne dépend pas de la vitesse de l'électron... Il ne dépend que du champ magnétique H .

Physiquement, cela se comprend sans peine. Si l'électron est rapide, sa trajectoire est peu incurvée. Il décrit un très grand cercle... S'il est lent, il décrit un tout petit cercle... Moralité, rien ne sert de courir, il faut savoir choisir sa courbure...

La période T est dite période cyclotron parce que c'est précisément cette observation qui est appliquée dans la machine à briser les atomes qui se nomme un cyclotron.

Le cas général.

Nous nous sommes limités jusqu'à présent à l'étude du cas particulier où la direction suivie par l'électron était perpendiculaire aux lignes de force du champ. Qu'advient-il si l'angle est quelconque comme sur la figure 9.

L'électron se déplace selon ov et le champ magnétique contenu dans le plan de la figure est représenté par H . On voit que l'électron coupe les lignes de force sous l'angle α . Nous allons opérer comme dans notre dernier article et supposer que la vitesse de l'électron est la résultante de deux vitesses composantes v_1 et v_2 . La vitesse v_1 est la projection de la vitesse v dans la direction du champ. Les déplacements dans la direction ov ne subiront aucun changement puisqu'ils coïncident avec la direction des lignes de force.

LE PROCHAIN SALON DE LA RADIO DE LA TÉLÉVISION ET DU DISQUE

Ce Salon constituera une véritable synthèse des résultats obtenus dans le domaine des appareils récepteurs et de l'électro-acoustique et soulignera les rapports étroits qui se sont établis dans ce domaine entre l'art et la technique. La participation des vedettes au spectacle permanent réalisé à l'intérieur du Salon permettra au grand public de prendre avec elles un contact direct qui constitue une attraction importante et donne au Salon son caractère si particulier.

Tous les éléments mis en œuvre ne manqueront pas d'assurer au Salon de la Radio, de la Télévision et du Disque le succès traditionnel et l'on peut être certain que cette manifestation connaîtra cette année l'affluence qui reste l'une de ses caractéristiques.

Le Salon se tiendra du 10 au 21 septembre, dans le hall monumental du Parc des Expositions, à la Porte de Versailles.

Mais les déplacements selon ov_2 se font perpendiculairement au champ H . La trajectoire correspondante sera donc transformée en un cercle dont le rayon sera :

$$\rho = \frac{v_2}{He/m}$$

Pour connaître la trajectoire de l'électron, il nous suffit maintenant de combiner les deux mouvements élémentaires :

- Déplacement à vitesse constante selon ox ;
- Déplacement circulaire de rayon P passant par le point O .

Tout le monde sait que la combinaison

de ces deux mouvements constitue une hélice... C'est le mouvement que décrit un point quelconque du filet d'une vis à métaux par exemple. En même temps qu'elle tourne régulièrement, la vitesse s'avance d'une quantité régulière par tour. La distance parcourue longitudinale correspondant à un tour complet est le pas.

Dans le cas présent, on peut démontrer que le pas est indépendant de l'angle α et que, par conséquent, tous les électrons partent du point O avec la même vitesse dans la direction ox . C'est le principe des lentilles magnétiques et de la concentration par aimant.

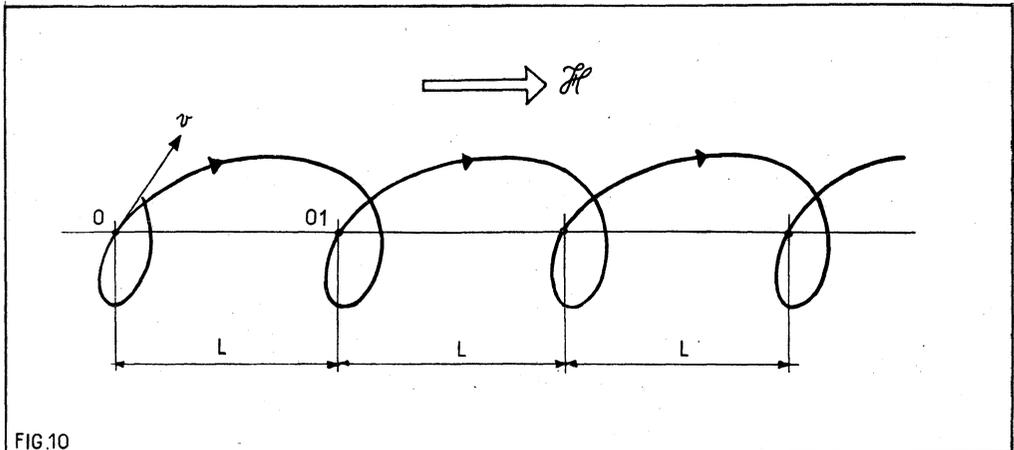


FIG. 10. — Le mouvement de l'électron est hélicoïdal. C'est celui d'un pas de vis.

Note complémentaire.

Pour ceux de nos lecteurs qui veulent aller au fond des choses, il est facile de calculer le rayon de courbure imposé à l'électron par un champ magnétique uniforme.

L'électron est une charge en mouvement. Il en résulte qu'il est soumis à une force $F = Hev$ qui a été calculée plus haut et qui est naturellement dirigée vers le centre de courbure. C'est une force centripète.

Mais l'électron est aussi une masse en mouvement de valeur m . Or, une masse que l'on veut écarter de sa trajectoire rectiligne réagit par une force centrifuge... qui est mv^2/ρ .

La trajectoire du mobile sera évidemment le lieu où les deux forces sont en équilibre. S'il en était autrement, le mobile ne suivrait pas cette trajectoire. On a donc nécessairement :

$$\frac{mv^2}{\rho} = Hev$$

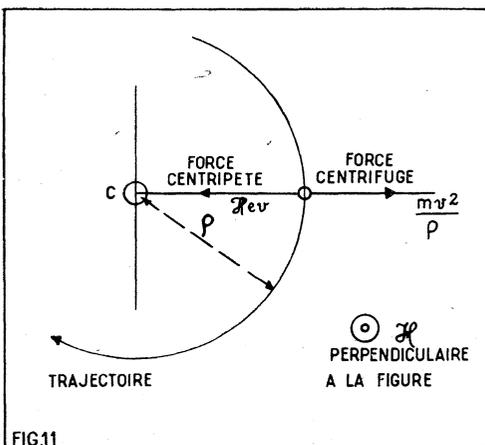


FIG. 11

De cette égalité, le calcul élémentaire nous permet de tirer le rayon de courbure :

$$\rho = \frac{v}{He/m}$$

On voit que tous les éléments sont constants. Le rayon est donc constant. Or, le cercle est la seule courbe présentant une courbure constante... Donc, la trajectoire de l'électron est un cercle.

Conclusion.

Nous n'avons examiné ici que le cas du champ magnétique uniforme et d'intensité constante. Le cas d'un champ magnétique variable est beaucoup plus compliqué. Dans ce cas, les échanges d'énergie sont possibles. C'est, d'ailleurs, le cas des accélérateurs d'électrons qu'on nomme des betatrons et d'autres machines du même genre (synchrotrons, bevatrons, etc.).

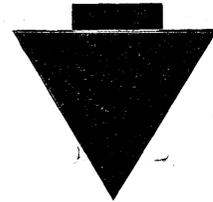
On remarquera toutefois que les cas très simples que nous avons examinés ont de multiples applications pratiques. C'est, d'ailleurs, pour cette raison que justifie le présent article.

SCIENCES VOYAGES

vous fait faire chaque mois LE TOUR DU MONDE

Viennent de paraître

LES SÉLECTIONS DE



L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

LA PRATIQUE DES ANTENNES I DE TÉLÉVISION

Fonctionnement - Construction - Choix de l'emplacement - Installation

84 pages format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations - 300 francs

SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR 2

Initiation au dépannage. Localisation de la panne. Dépannage statique. Appareils de mesure simples et leur emploi. Utilisation des générateurs. Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux. L'étage HF cascade. Le neutrode et le changement de fréquence. Dépannage statique et dynamique des amplificateurs MF. Amplificateurs MF à circuits décalés. Amplificateurs vidéo-fréquence. Base de temps verticale à blocking et à multivibrateur. Bases de temps lignes. Dispositif de synchronisation. Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...

124 pages format 16,5 x 21,5 - 102 illustrations - 450 francs

Commandez

LES SÉLECTIONS
DE



à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à **RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e**, par versement au C.C.P. Paris 259-10. - Envoi franco.

AMPLIFICATEUR A 2 LAMPES MINIATURES ET RÉCEPTEUR SÉLECTIF A CRISTAL

par Lucien LEVEILLEY

Ce petit amplificateur basse fréquence est à deux usages. Il sert soit comme amplificateur de pick-up, soit comme amplificateur de récepteur à cristal. Dans les deux cas, il donne d'excellents résultats, c'est-à-dire une audition musicale et pure, en bon haut-parleur d'appartement. Il possède les particularités intéressantes que voici :

1° Son tube préamplificateur est constitué par la partie triode d'une lampe double diode-triode UBC41 et non par une penthode comme il est habituellement utilisé dans les amplificateurs séparés. Ceci a l'avantage incontestable suivant : sous peine de distorsion, il n'est jamais possible d'utiliser une penthode préamplificatrice avec son maximum de gain de tension (+ 200 pour une résistance plaque de 500.000 Ω — pentode du type courant !). En outre, ce maximum d'amplification amène inévitablement accrochages intempestifs, souffle exagéré, etc..., qui sont incompatibles avec une audition musicale digne de ce nom. En pratique on se contente d'une résistance plaque de 100.000 Ω (ce qui ramène le gain de tension à + 115). Par contre, lorsqu'on utilise une triode en préamplificatrice (comme c'est le cas ici), les résultats sont complètement différents, et voici pourquoi : la résistance interne de ce type de lampe est généralement négligeable en comparaison de la valeur ohmique de la résistance qu'on intercale dans sa plaque et, de ce fait, on peut sans inconvénient utiliser ce type de tube en préamplificateur basse-fréquence, avec la presque totalité d'amplification qu'il est

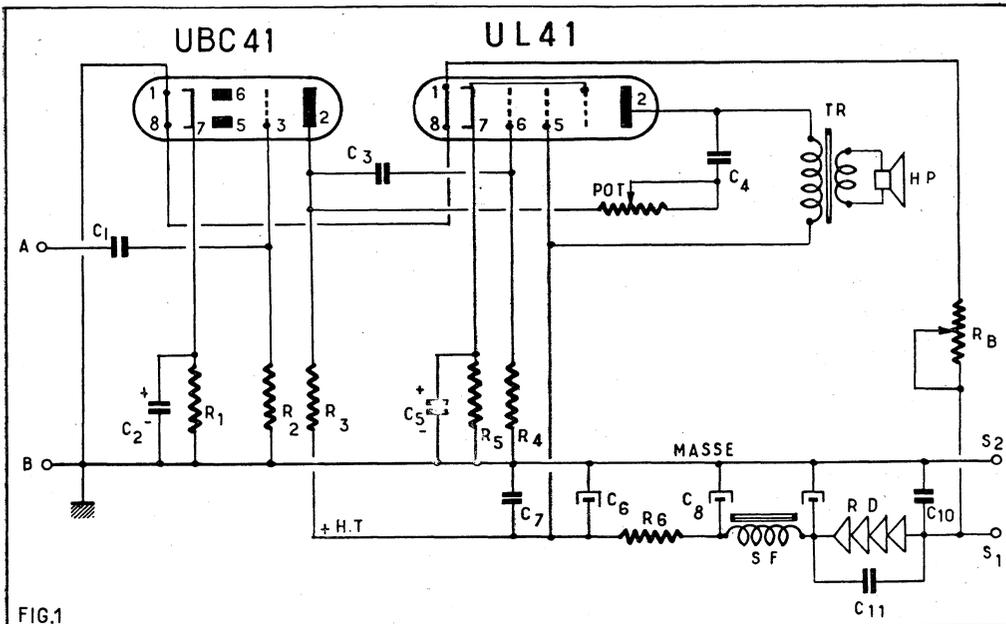
susceptible de donner (résultat obtenu en intercalant dans sa plaque une résistance de 200.000 Ω à 300.000 Ω — pour une triode de type courant s'entend) ;

2° Ce petit amplificateur est équipé d'une contre-réaction variable, progressive, et extrêmement efficace à mesure que la fréquence augmente (elle agit sur les aigus et le médium, ce qui a pour résultat de favoriser l'amplitude des graves). Ce procédé améliore très sensiblement la musicalité, ce qui n'est pas le cas du procédé utilisé quelquefois pour atteindre le même résultat et qui consiste en un condensateur fixe de 5.000 pF à 20.000 pF connecté en shunt sur le primaire du transformateur de sortie ;

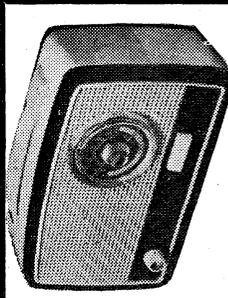
3° Il est d'un volume extrêmement réduit, bien qu'utilisant des pièces courantes (long. 15 cm, larg. 10 cm, haut. 12 cm). En conséquence de quoi il peut très aisément se loger dans un électrophone portatif ou se mettre à la suite d'un récepteur à cristal ;

4° Il est simple à construire, rapidement réalisé, nécessite peu de matériel et permet une réalisation économique. En outre, vous pourrez intégralement le « récupérer », pour réaliser d'autres constructions que nous avons déjà décrit ou que nous décrivons ;

5° L'audition est pure, car elle n'est pas accompagnée du bourdonnement parasitaire du secteur (le filtrage haute tension est très largement assuré par un double filtrage du type self à fer et résistance, encadrés de trois condensateurs électrochimiques de 50 μ F).



TR = Transformateur de sortie, impédance primaire 3.000 Ω , impédance secondaire appropriée au haut-parleur utilisé (2,5 Ω pour un Audax et 3,5 Ω pour un Vêga). S1 et S2 = A connecter au secteur. A et B = A connecter au pick-up ou au récepteur à cristal. Dans ce dernier cas « A » est à connecter au détecteur et « B » est à connecter à la prise de terre du récepteur (mais attention ! ne pas connecter la prise de terre du récepteur à la terre, car le neutre du secteur en tient lieu et vous risqueriez un court-circuit si la « ligne de masse » de l'amplificateur se trouvait par hasard en liaison avec la « phase » du secteur).



● PICARDY ●

Récepteur 6 transistors + diode - Prise antenne auto - Clavier 3 touches - H.-P. 127 mm AP - Pile 9 volts - Cadrant aviation - Coffret en polystyrène 2 tons marron et gris.

Dimensions : 285 x 180 x 110 mm.

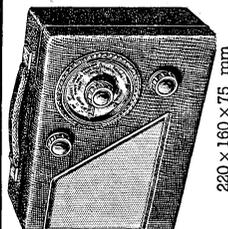
COMPLÉT, EN ORCRE DE MARCHÉ..... 26.900



● POKER ●

Récepteur Reflex 3 transistors. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Haut-parleur spécial « Transistors » 10 cm. Cadre ferroxcube incorporé. Luxueux boîtier.

En pièces détachées..... 14.750
En ordre de marche..... 17.250



220 x 160 x 75 mm

POSTES MINIATURES A TRANSISTORS

Vendus uniquement en pièces détachées avec coffret et transistors

Récepteur PO-GO avec 1 diode, réception sur casque.....	1.070
à 1 transistor réception sur casque.....	2.700
à 2 transistors + diode, Réception sur H.-P.....	8.600
à 3 transistors + diode, Réception sur H.-P.....	9.850

Antenne auto spéciale pour transistors..... 2.750

TOUT LE MATÉRIEL TEPPAZ
Conditions aux professionnels
Catalogue spécial sur demande

TEPPAZ

LA BOUTIQUE JAUNE
(en haut des marches)

35, rue d'Alsace, 35
Tél. : Nord 88-25 et 83-21
Métro : gares Est et Nord
PARIS (10^e)
C. C. Postal : 3246-25 Paris

à découper ou à recopier
Veuillez m'adresser votre NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1959. Ci-joint 140 francs en timbres pour participation aux frais.

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

BON RP 7-1959

● PLEIN AIR 59 ●
6 transistors - 2 G. ; PO - GO - 3 transistors et 2 étages MF - HP 12 cm - Prise pour antenne auto - Fonctionne sur 2 piles de poche de 4,5 V. Gainé blanc et gold uni ou 2 tons jaune et noir. Prix en pièces détachées..... 18.650
Le jeu de 6 transistors..... 17.200
Pris en une seule fois..... 20.500

EN ORDRE DE MARCHÉ 24.500

Housse en vnyli, blanc ou gold, fermeture éclair, très luxueuse..... 2.175

GALLUS PUBLI-CITÉ

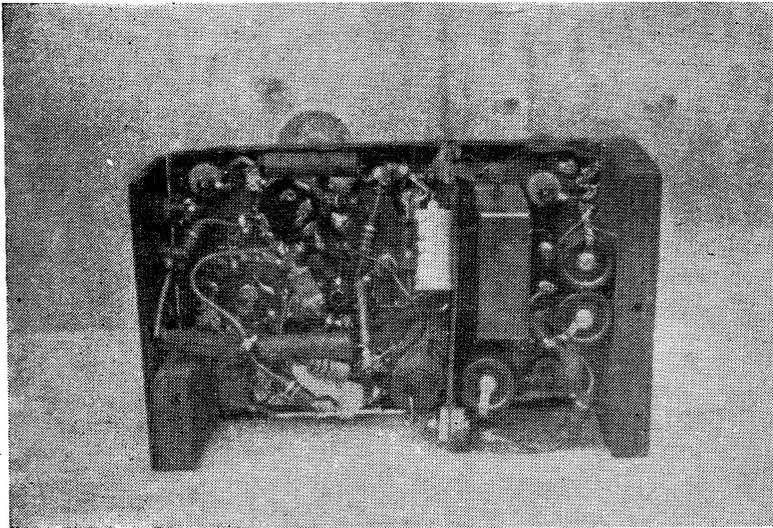


FIG. 2. — Câblage de l'ampli.

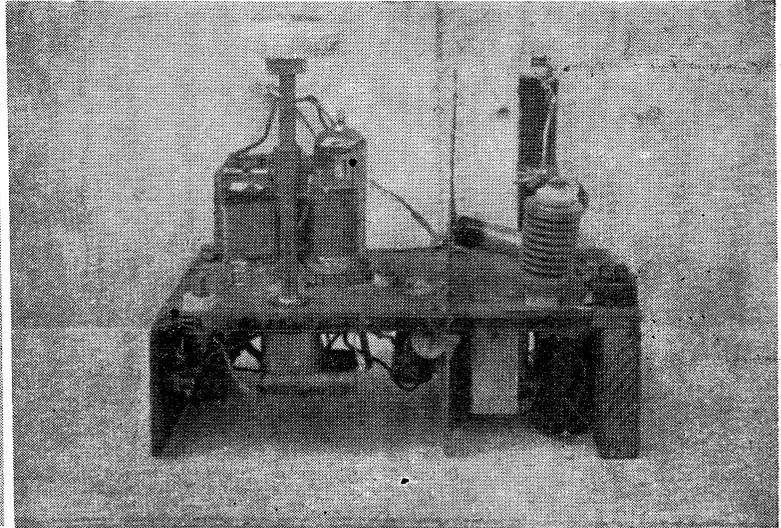


FIG. 3. — L'ampli terminé.

Construction de l'amplificateur (fig. 1, 2 et 3).

Le châssis étant de dimensions minuscules et ne se trouvant pas couramment, nous l'avons réalisé nous-même. Dans une petite planchette en contre-plaqué de 4 mm et de 15 cm sur 10 cm, doublée d'une feuille de clinquant, nous avons découpé l'emplacement des supports de lampes, avec un canif bien affûté, et percé les petits trous de 3 mm nécessaires pour la fixation du redresseur, etc..., avec la traditionnelle « chignole ». En bouts de cette plaquette sont vissées deux petites plaques en bois de 1 cm d'épaisseur, qui servent de « pieds » au châssis (fig. 2 et 3).

A part la facilité de construction d'un châssis que permet ce « procédé », il permet de réaliser la pièce en question exactement aux dimensions que l'on désire.

Du « bricolage » penseront certains ? D'accord... mais c'est extrêmement pratique pour les amateurs qui ne possèdent pas tout l'outillage spécial nécessaire pour la fabrication des châssis !

La construction de ce châssis est donc, on le voit, d'une réelle simplicité. Malgré cela il est aussi rigide et solide qu'un tout métal. Le châssis étant correctement percé, on y fixe les principales pièces, c'est-à-dire les deux supports de lampe Rimlock, le transfo de sortie, la self à fer de filtrage haute tension, le redresseur sec, et la résistance bobinée chutrice de tension (ces trois dernières pièces doivent être isolées électriquement de la partie métallique du châssis). Il ne reste plus qu'à effectuer le câblage qui n'offre aucune difficulté, mais demande évidemment un peu plus de temps que les opérations précédentes. Soit par vis et écrous en cuivre, soit par soudure, on fixe la ligne de masse sous le châssis et on la fait passer près des pièces auxquelles par la suite elle devra être connectée (fig. 1). Cette ligne de masse est réalisée en fil de cuivre nu et étamé de 15/10. Pour faciliter le travail, les premières connexions à établir sont :

- 1° L'alimentation des filaments des lampes ;
- 2° La ligne haute tension du courant redressé et filtré. L'alimentation du filament des lampes se fait ainsi : la résistance bobinée et réglable, à un collier (RB), type 15 W, 1.000 Ω est réglée à 725 Ω (pour un secteur de 130 V) et est connectée à la broche 1 de la lampe UL41. La broche 8 de la lampe UL41 est connectée à la broche 1 de la lampe UBC41. La broche 8 de la lampe UBC41 est connectée à la ligne de masse. Ces connexions doivent être établies en fil de cuivre 9/10 bien isolé et

passé sous souplisso blindé. Le blindage de ce souplisso est connecté à la masse en plusieurs points (veiller à ce que le fil de cuivre passant dans le souplisso ne soit pas en contact avec la gaine métallique de blindage du souplisso). Les filaments des lampes doivent être connectés dans l'ordre indiqué afin d'éviter un bourdonnement possible du secteur, s'ils étaient connectés dans un autre ordre. La ligne du courant haute tension redressé et filtré se réalise comme suit : à la cosse demeurant libre de la résistance bobinée RB est connectée la cosse non repérée d'un point rouge du redresseur sec RD, type 120 V, 60 millis. Ce point de connexion est connecté à la ligne de masse par un condensateur fixe C10 de 0,1 μ F isolé à 1.500 V. La cosse repérée d'un point rouge du redresseur sec RD est connectée à la self de filtrage à fer SF, type 250 Ω , 55 millis, 3 H. Ce point de connexion est connecté à la ligne de masse par un condensateur électrochimique C9 de 50 μ F, 150 V. Le redresseur sec RD est encadré d'un condensateur fixe C11, de 0,1 μ F isolé à 1.500 V. La cosse demeurant libre de la self à fer de filtrage SF est connectée à la résistance au graphite R6, type 2 W de 470 Ω . Ce point de connexion est connecté à la masse par un condensateur électrochimique C8, de 50 μ F, 150 V. Le fil demeurant libre de la résistance R6 est connecté à la masse par un condensateur électrochimique C6, de 50 μ F, 150 V. Ce condensateur est encadré par un condensateur fixe C7, de 0,25 μ F, isolé à 1.500 V. En connectant les condensateurs électrochimiques, faire attention que leur polarité négative (signe —) soit toujours connecté à la ligne de masse. Le « côté » alimentation basse et haute tension est terminé. Cette partie est bien distincte du reste du câblage. Dessus et dessous le châssis, nous l'avons séparé de l'amplificateur proprement dit, par un blindage métallique connecté à la masse (fig. 2 et 3). Cette « disposition » est recommandée pour tous montages radio ; elle évite radicalement toute induction du secteur sur la partie basse fréquence, ou haute fréquence (quand la construction en comporte).

Dans ce montage et dans pas mal d'autres du type « tous courants » (comme c'est le cas pour celui-ci), nous utilisons un redresseur sec à la place de la classique valve redresseuse. Dans les montages en question, le redresseur sec a, sur la valve redresseuse, les avantages extrêmement intéressants que voici :

- 1° Il est pratiquement inusable ;
- 2° Il est sensiblement meilleur marché ;
- 3° Il est beaucoup plus facile à monter

sur un récepteur, pas d'alimentation de filament à assurer, puisqu'il n'en possède pas. Pas besoin de support de lampe ;

4° Bien meilleur rendement (économie de courant) ;

5° Chauffe bien moins ;

6° Tient beaucoup moins de place ;

7° Pratiquement fonctionne dans toutes les positions (il faut cependant veiller à la meilleure évacuation possible, du peu de chaleur dont il est le siège) ;

8° Ses éléments peuvent très aisément se connecter en série ou en parallèle (en série lorsqu'on veut augmenter le voltage maximum admissible ou en parallèle lorsqu'on veut augmenter son débit, c'est-à-dire davantage de milliampères). Exemple : deux éléments de redresseur sec Westalite, type YV8, de 120 V, 60 mA, connectés en série peuvent admettre un secteur de 240 V sous 60 mA. Les mêmes éléments connectés en parallèle admettent toujours 120 V, mais peuvent débiter jusqu'à 120 mA sans aucun inconvénients, c'est-à-dire sans échauffement anormal, et sans nuire à leur longévité. Précaution à prendre en les montant : quel qu'en soit le type, il faut toujours qu'ils soient isolés électriquement du châssis et ne jamais trop dépasser le voltage qu'ils peuvent admettre ou l'intensité qu'ils peuvent débiter. Par exemple, connecter un redresseur sec prévu pour le 120 V, sur de 220 V, serait un véritable désastre (destruction très rapide et irréversible du redresseur sec).

Tout cet ensemble alimentation pourra d'ailleurs servir intégralement à un autre montage, car il est très largement calculé. Aucune modification à apporter à condition que le voltage du secteur soit le même que celui admis par notre amplificateur (c'est-à-dire du 130 V). Seule la résistance chutrice de tension RB est à régler en tenant compte du voltage absorbé par la totalité des lampes du nouveau montage sur lequel cette alimentation sera utilisée. Le câblage alimentation basse et haute tension étant terminé, voici comment câbler l'amplificateur proprement dit : le condensateur fixe au papier CI, de 10.000 pF, isolement 1.500V est connecté à la grille de commande de la lampe UBC41, broche 3, ainsi qu'à la résistance miniature au graphite R2, de 470.000 Ω type 1/2 W. Le fil demeurant libre de la dite résistance est connecté à la ligne de masse. Le condensateur fixe au papier C3, de 20.000 pF, isolement 1.500 V est connecté à la plaque de la lampe UBC41, broche 2, ainsi qu'à la résistance miniature au graphite R3, de 220.000 Ω , type 1/2 W. Le fil demeurant libre de la dite résistance est connecté au pôle positif + de la ligne du

courant haute tension redressé et filtré. Le fil demeurant libre du condensateur fixe au papier C3 est connecté à la grille de commande de la lampe de puissance UL41, broche 6. La broche 6 en question est également connectée à la résistance miniature au graphite R4 de 470.000Ω , type 1/2 W. Le fil demeurant libre de la dite résistance est connecté à la ligne de masse. La grille écran de la lampe UL41, broche 5, est connectée directement au + haute tension, redressé et filtré, ainsi qu'à la sortie du primaire du transformateur de sortie TR. La plaque de la lampe UL41, broche 2 est connectée à l'entrée du primaire du transformateur de sortie TR. La cathode de la lampe UBC41 est connectée à la ligne de masse en intercalant en série une résistance miniature au graphite R1 de 3.300Ω , type 1/2 W, encadrée d'un condensateur électrochimique C2, de $25 \mu\text{F}$, 30 V. La cathode de la lampe UL41, broche 7, est connectée à la ligne de masse, en intercalant en série une résistance miniature au graphite R5, de 150Ω , type 1/2 W, encadrée d'un condensateur électrochimique C5, de $25 \mu\text{F}$, 30 V. En connectant ces condensateurs électrochimiques, observez leur polarité + et - (+ côté cathode et - côté ligne de masse). A la plaque de la lampe UBC41, broche 2 est connecté un potentiomètre au graphite POT de 500.000Ω . La cosse du milieu de ce potentiomètre POT est connectée à un condensateur fixe au mica C4 de 500 pF . Le fil demeurant libre du dit condensateur est connecté à la plaque de la lampe UL41, broche 2. Cet ensemble POT-C4 constitue le dispositif de contre-réaction variable, destiné à améliorer très sensiblement la musicalité de l'amplificateur et d'atténuer dans une certaine mesure certains parasites. Le haut-parleur HP, type à aimant permanent ticonal, membrane de 17 à 21 cm de diamètre est connecté au secondaire du transformateur de sortie TR. Le secteur est connecté en S1 et S2. Le pick-up ou la sortie du récepteur à cristal (douilles où sont connecté le casque ou l'écouteur) sont connectées en A et B et les courants basse fréquence audibles sont amplifiés en bon haut-parleur d'appartement (pur et musical).

Utilisation de l'amplificateur avec un récepteur à cristal.

Obligatoirement la douille du récepteur connectée au détecteur doit être connectée à l'amplificateur en A. L'autre douille du récepteur doit être connectée à l'amplificateur en B. Très important : ne pas mettre le récepteur à la terre, vous risqueriez un court-circuit qui ferait fondre les fusibles de votre installation électrique (cette prise de terre devient d'ailleurs absolument inutile, car le neutre du secteur connecté à l'amplificateur en tient lieu, étant connecté à la terre à l'usine de l'E.D.F.). Il n'y a d'ailleurs aucune amélioration de réception en connectant le récepteur à cristal à la terre (après y avoir obligatoirement intercalé en série un condensateur fixe de protection de 10.000 pF à 20.000 pF , isolé à 1.500 V).

Réalisation d'un récepteur sélectif à cristal (fig. 4, 5 et 6).

Un bon récepteur à cristal est le complément logique de cet amplificateur. Mais, que reproche-t-on en général au récepteur à cristal ? D'abord son manque de sélectivité, ensuite son manque de sensibilité. Ce sont les raisons pour lesquelles nous croyons heureux de vous décrire un récepteur à cristal qui ne possède pas ces défauts, tout particulièrement le premier, qui d'ailleurs, est le plus désagréable des deux. Ce récepteur a été réalisé par nous (fig. 6)

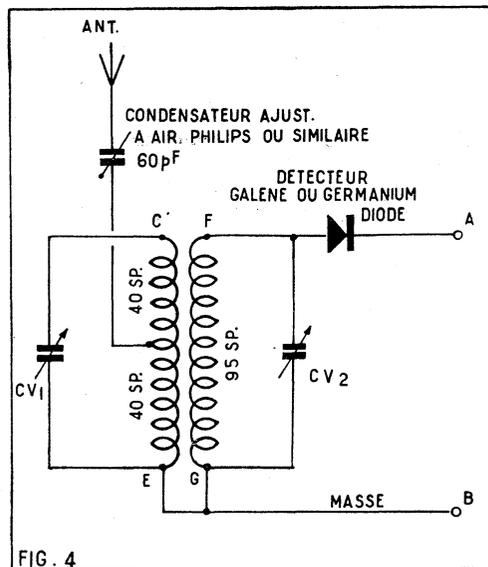


FIG. 4

et longuement « éprouvé ». Voici les résultats que nous obtenons. Nous avons fait nos essais à 45 km de Bordeaux (ville qui possède un émetteur de 20 kW et un autre de 100 kW). Nous séparons aisément les deux émetteurs bordelais (soit l'un, soit l'autre, la sélectivité n'est pas à « sens unique »). Ceci de jour et de nuit. Au point de vue sensibilité, de jour rien d'autre

émetteurs étrangers (le soir seulement), très audible sur casque. Connecté à l'amplificateur que nous avons décrit au paragraphe précédent et en supprimant la prise de terre (opération obligatoire), mêmes résultats, mais en bon haut-parleur d'appartement (audition agréable et très remarquable par sa netteté et sa pureté). La sélectivité de ce récepteur à cristal est assurée par deux circuits accordés et par les qualités de son bobinage. Ce bobinage est du type cylindrique (l'un des meilleurs type qui existe) et en fil de cuivre bien isolé et de grosse section (fig. 5). Ce bobinage a une faible capacité répartie et une faible résistance aux courants haute-fréquence. La sensibilité relative de ce récepteur est également assurée par le bobinage en question. Malgré ses qualités, ce récepteur conserve comme tous ces types d'appareils, une simplicité extrême (fig. 4, 5 et 6). Il y a très peu de matériel, mais il faut utiliser du matériel d'excellente qualité. Seul le bobinage (fig. 5) est à construire soi-même, mais il est très facile à réaliser (cette pièce est essentielle, c'est « l'âme » de ce récepteur et à laquelle est dû, en grande partie, les « qualités » de cet appareil).

Malgré ses perfectionnements, la simplicité de ce récepteur est tellement grande que nous jugeons inutile de vous en décrire la construction (pour les pièces nécessaires, leur disposition, la réalisation du bobinage, etc..., consultez nos figures 4, 5 et 6) qui vous donnent toutes précisions utiles.

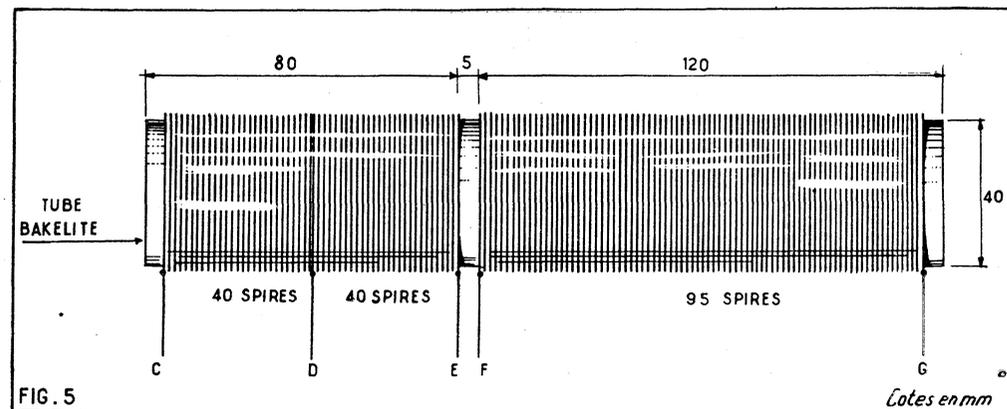


FIG. 5

Cotes en mm

que les émetteurs bordelais, mais le soir quelques émetteurs étrangers. Nous avons essayé ce récepteur sur des antennes de différentes longueurs : 15 m, 25 m et 30 m, dégagées et bien isolées, associées à une bonne prise de terre (quand ce récepteur n'était pas connecté à l'amplificateur). Nous avons toujours eu d'excellents résultats (réception de jour et de nuit des émetteurs bordelais, casque sur table) et quelques

Aucune mise au point, ni réglage n'est nécessaire, pour mettre au « point » soit l'amplificateur, soit le récepteur à cristal. L'un ou l'autre donne immédiatement d'excellents résultats. A ceux qui n'ont pas beaucoup de temps de disponible, à ceux qui désirent ne pas faire une grosse dépense et même aux débutants, nous recommandons vivement la réalisation de ces deux appareils.

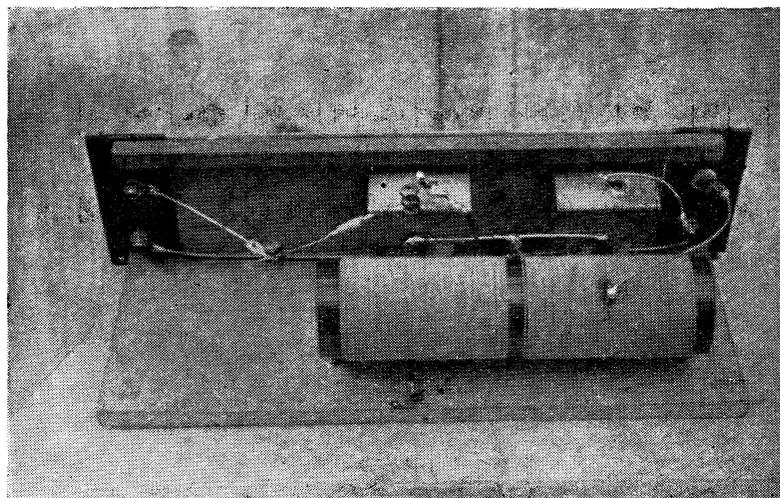


FIG. 6.
Le récepteur à cristal.

UN OSCILLOSCOPE SPÉCIAL TV

par Gilbert BLAISE

Introduction.

L'appareil qui sera décrit ci-après a été conçu par les laboratoires d'applications de la Radiotechnique. Il a été réalisé sous forme de maquette et peut être reproduit par un technicien ayant l'habitude de ce genre de travail qui exige une excellente compréhension de la technique oscillographique et les moyens mécaniques pour entreprendre un montage précis. Cet appareil n'est pas commercial, mais tout le matériel nécessaire est courant, fabriqué en France et peut être acquis chez tous les détaillants, sauf le bâti qui comprend un panneau avant et un châssis. Cette partie mécanique devra être établie en fer cadmié ou chromé, cuivre, aluminium, etc. Le tube utilisé est un DG7-32, une des plus récentes variantes de la série d'oscillographes DG7, bien connus de tous les techniciens.

Son principal mérite réside dans la faible valeur de sa « très haute tension » qui n'est que de 400 V. Une si faible tension correspond à une très grande sensibilité de déviation.

Schéma général de l'oscilloscope.

Un ensemble oscillographique de mesures comprend des éléments indispensables et d'autres facultatifs. Dans le présent montage, pour éviter les complications, on s'est contenté du minimum de circuits : un amplificateur de déviation verticale, une base de temps, des dispositifs de synchronisation interne et externe, un tube DG7-32 avec ses circuits d'alimentation et l'alimentation sur secteur alternatif de l'ensemble.

Deux réalisations ont été effectuées par les auteurs de ce montage. L'une comprend un amplificateur vertical à lampe d'entrée EC92, suivie d'une EF80 et d'une ECF80. La seconde réalisation utilise dans l'amplificateur vertical une double triode 12AT7, une EF80 et une triode pentode ECF80. Les deux réalisations sont d'égale valeur et nous décrirons celle à double triode 12AT7.

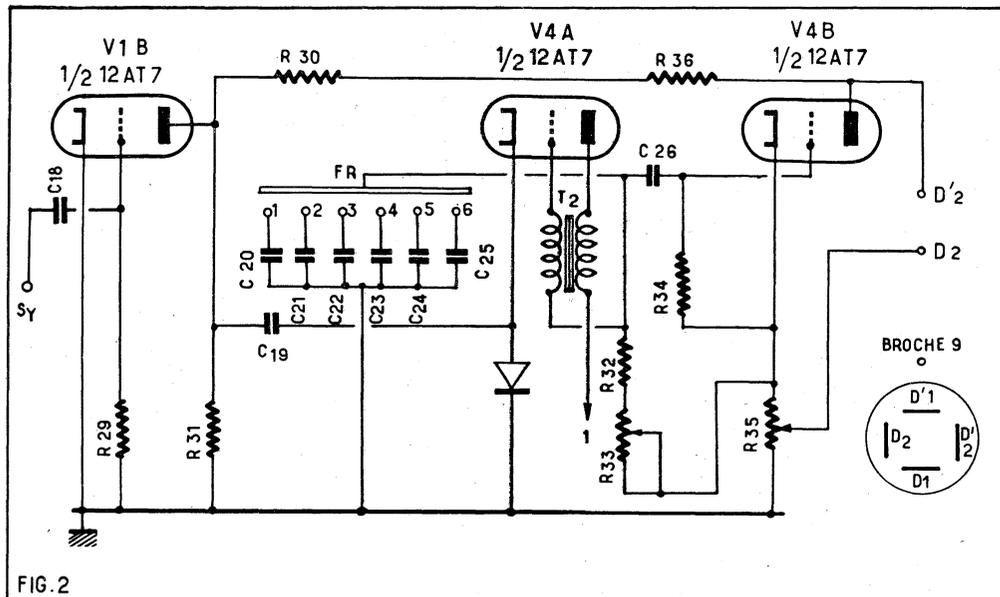


FIG. 2

Voici d'abord quelques précisions sur le tube DG7-32. Les diverses capacités entre les plaques de déviation sont de l'ordre de 1,5 pF et celles des électrodes, relativement faibles, de l'ordre de 7 pF à la grille et de 3,2 à la cathode.

La déviation est électrostatique dans les deux directions. Pour la déviation verticale, la sensibilité est de 0,49 mm/V et pour la déviation horizontale cette caractéristique est de 0,31 mm/V, ceci pour la très haute tension appliquée à l'anode finale, de 400 V. Pour d'autres valeurs de la THT, la sensibilité diminue lorsque la THT augmente.

Ainsi, si l'on passe de 400 à 500 V, la THT augmente de 25 % et la sensibilité diminue dans la même proportion.

Avec 400 V, il suffit d'appliquer aux plaques de déviation verticale une tension de 2 × 10 V/cm et aux plaques horizontales 2 × 16 V/cm. Cela signifie que pour un

balayage vertical de 5 cm, par exemple, il faut 2 × 50 V autrement dit, deux tensions en opposition de phase de 50 V à appliquer à chacune des plaques de déviation verticale.

Grâce à cette grande sensibilité, on pourra, dans de nombreux cas, appliquer certaines tensions à étudier, directement aux plaques de déviation, sans passer par l'amplificateur d'où moins de distorsion.

Le tube oscillographe choisi possède un écran muni, en plus de la couche fluorescente, d'une seconde couche conductrice placée entre la première et le verre. Cette couche d'oxyde d'étain donne une protection complète contre les effets de main, électrostatiques, de l'opérateur.

Autre simplification : grâce à la faible tension anodique, on peut alimenter le filament du tube en parallèle sur ceux des lampes, d'où économie dans l'établissement du transformateur d'alimentation totale de cet oscilloscope.

Amplificateur « vertical ».

En réalité, il s'agit de l'amplificateur de déviation verticale, mais on le désigne souvent sous le nom d'amplificateur vertical pour abrégé.

Son schéma est donné par la figure 1.

Quatre éléments de lampe sont utilisés : V_{1A}, élément d'une triode 12AT7 dont le second élément se trouve sur la figure 2 (V_{1B}), V₂, pentode EF80, V_{3A} et V_{3B}, éléments pentode et triode d'une ECF80.

L'examen du schéma montre que la tension à amplifier transmise par C₁₁ est appliquée à la grille de V_{1A}. Cette triode est montée avec « plaque à la masse » et sortie à la cathode.

Un montage de ce genre, connu sous le nom de *cathode-follower* ou, en français, cathode suiveuse, possède certains avantages qui sont utilisés dans notre amplificateur vertical.

La plaque est reliée, en fait, au + HT, point t3 que l'on retrouve sur la figure 3,

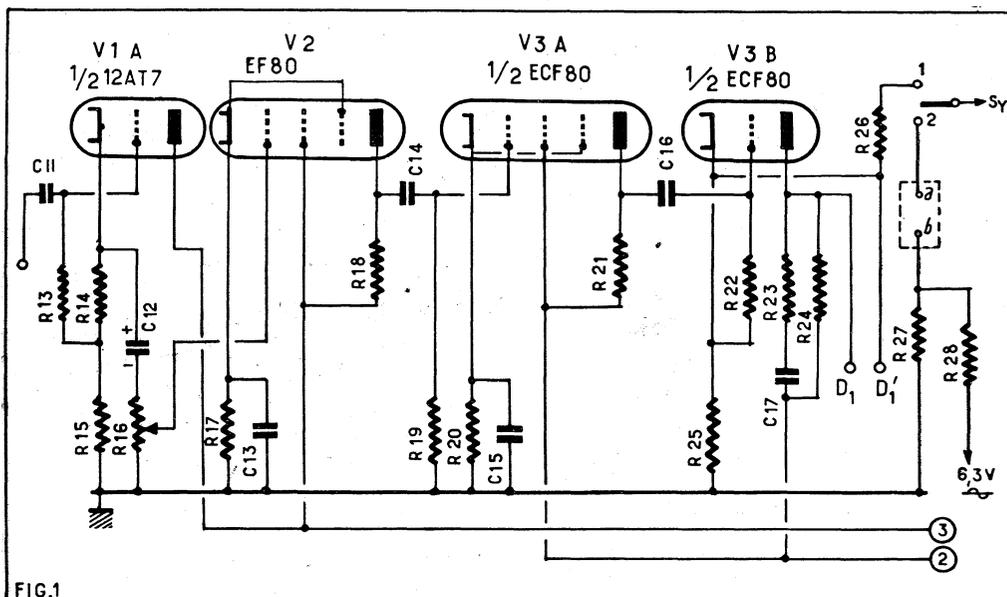


FIG. 1

(1) Voir les numéros précédents.

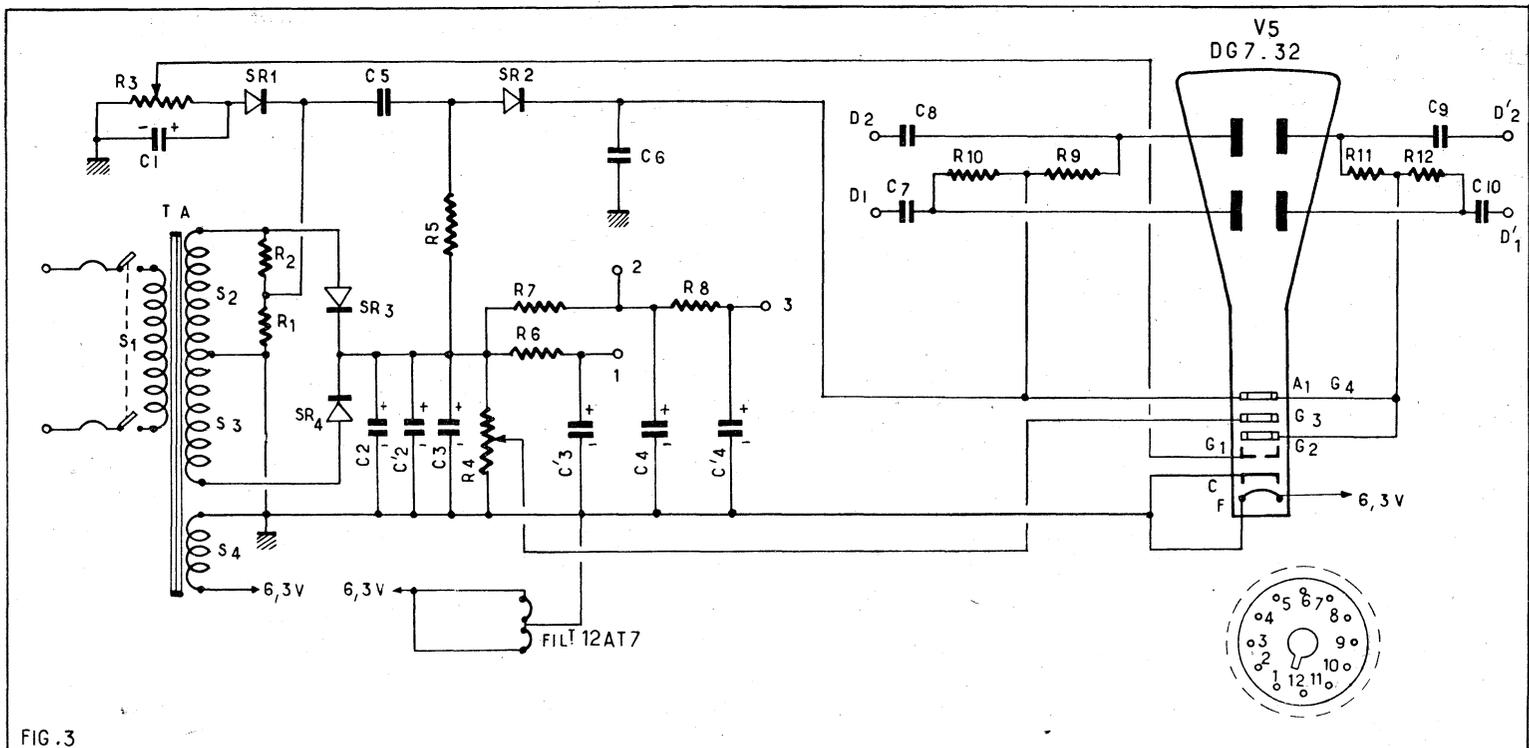


FIG. 3

donnant le schéma de l'alimentation et des circuits du tube cathodique.

Elle est à la masse, au point de vue du courant alternatif grâce un condensateur C_4 reliant le point 3 à la masse. La cathode de V_{1A} comprend une charge composée de R_{14} et R_{15} et le retour de grille s'effectue au point commun de ces résistances, ce qui permet de polariser la grille correctement, malgré la forte valeur de $R_{14} + R_{15}$.

Nous trouvons ensuite la liaison $C_{12} R_{16}$ et la sortie de l'étage, au curseur de R_{16} , relié à la grille de V_{2B} , pentode EF86 montée normalement avec sortie à la plaque.

Grâce au montage à sortie cathodique de V_{1A} , l'impédance d'entrée est élevée et le circuit connecté à l'amplificateur vertical n'est pas amorti. L'étage V_A présente également l'avantage de ne provoquer que de très faibles distorsions grâce à la contre-réaction.

Il n'y a rien de particulier à dire sur la lampe V_{3A} , élément pentode d'une ECF80. Le second élément de la ECF80, la triode V_{3B} , est la déphaseuse à sorties par la

plaque et par la cathode, les charges étant R_{25} et R_{24} . On obtient ainsi la possibilité d'attaquer symétriquement la paire de plaques de déviation verticale D_1 et D'_1 . On remarquera le circuit correcteur $R_{23} - C_{17}$.

A la sortie (à la droite de la fig. 1) on remarque le commutateur de synchronisation Sy qui comporte deux positions. En position 1, il relie la sortie de l'amplificateur à l'entrée de la base de temps de la figure 2 et, de ce fait, on réalise la synchronisation intérieure, autrement dit, la base de temps est synchronisée par la tension à étudier, amplifiée par V_{1A} , V_2 et V_3 .

En position 2, on a la possibilité de synchroniser, si cela est possible, avec une tension à 50 Hz prélevée à l'enroulement filament de 6,3 V alternatif. Dans cette éventualité, on placera un cavalier entre les deux points a et b .

Dans la même position, on pourra également, sans placer le cavalier, appliquer au point a un signal de synchronisation extérieur.

Base de temps.

Passons maintenant au schéma de la figure 2 dont la liaison avec le précédent est au point « Sy ».

V_{1B} est un élément triode de la lampe 12AT7 dont l'élément V_{1B} est en tête de l'amplificateur vertical. Cet étage sert d'amplificateur du signal de synchronisation et le signal est ensuite appliqué à un oscillateur blocking utilisant la lampe V_{4A} , élément d'une deuxième double triode 12AT7.

La fréquence est modifiable par bonds à l'aide du commutateur FR qui introduit un circuit six condensateurs C_{20} à C_{25} de valeur décroissante et permet ainsi d'obtenir des gammes de fréquences de plus en plus élevées.

Le réglage continu de la fréquence est effectué en agissant sur le potentiomètre R_{33} . La tension en dents de scie fournie par cet oscillateur est transmise par C_{26} à la grille de l'amplificatrice déphaseuse triode V_{4B} . Les deux tensions symétriques sont disponibles aux bornes de R_{36} et R_{35} des

circuits plaque et cathode respectivement. Le potentiomètre R_{35} permet de régler la largeur du balayage horizontal. Les plaques reliées à cette sortie « horizontale » sont la paire $D_2 D'_2$.

Alimentation

Cette partie de l'appareil de mesure est représentée sur la figure 3.

Le transformateur d'alimentation se compose d'un primaire S_1 adapté à la tension du secteur alternatif et à sa fréquence et de deux secondaires, l'un, $S_2 + S_3$ pour la haute tension et l'autre, S_4 pour filaments sur 6,3 V. Ne pas oublier de monter les filaments des lampes 12AT7 avec les deux moitiés en parallèle comme nous l'indiquons sur le schéma pour un filament de 12,6 V. Il s'agit donc de relier les deux extrémités du filament à la borne 6,3 V de S_4 et la prise médiane à la masse la plus proche.

Le redressement de la haute tension alternative de $S_2 + S_3$ est effectué par deux diodes $SR3$ et $SR4$. La haute tension redressée apparaît entre la masse (négatif) et le point de réunion des cathodes de ces éléments.

Le filtrage s'effectue à l'aide de condensateurs électrostatiques $C_2 + C'_{2B}$, $C_3 + C'_{3B}$, $C_4 + C'_{4B}$ constituant six éléments en 3 boîtiers. La tension la plus élevée est obtenue aux bornes de R_4 , potentiomètre dont le curseur est relié à l'électrode G_3 . Des tensions plus réduites sont obtenues grâce aux résistances R_6 , R_7 , et R_8 qui servent également d'éléments de cellules de filtrage.

On remarquera qu'aucune bobine de filtrage ne figure dans ce montage, ce qui évite les ronflements dus aux champs magnétiques créés par les bobines de ce genre. Les points 1, 2 et 3 sont les points de branchement des retours des circuits des figures 1 et 2.

Tube cathodique.

Sur la figure 3 nous avons représenté également le tube cathodique et ses circuits d'alimentation. Le tube cathodique DG7-32 possède les caractéristiques suivantes : Persistance moyenne, écran à fluorescence vert clair.

Concentrations électrostatique, déviation électrostatique double, quatre plaques de déviation symétriques et accessibles. Il est donc nécessaire de fournir des tensions de déviation symétrique. Ceci a été prévu dans notre montage d'amplificateur et de base de temps.

Le spot a une épaisseur de 0,5 mm lorsque la tension des grilles 2 et 4 est de 500 V.

Des conditions normales d'utilisation sont réalisées avec des tensions $G_2 + G_4$ de 500 V, tension G_3 0 à 120 V, tension négative de grille 1 (wehnelt) maximum — 50 à — 120 V, tension à ne pas dépasser 0 V. Sensibilités dans les conditions indiquées :

Plaques $D_1 D'_1$: 0,35 à 0,43 mm/V.

Plaques $D_2 D'_2$: 0,4 à 0,3 mm/V.

L'orientation du montage du DG7-32 est quelconque, le tube pouvant être placé

horizontalement ou verticalement. Son poids est de 120 g. La longueur totale du tube de 153 à 159 mm, le diamètre maximum 67 à 71 mm. La longueur du ballon de 70 ± 2 et le diamètre du col 38 mm au maximum.

Le culot est à 12 broches, comme nous l'indiquons sur la figure 3. Son branchement est le suivant : filament (6,3 V sous 0,3 A) aux broches 1 et 12, G_1 (wehnelt) à la broche 2, cathode à 3, G_2 à 4, D_1 à 6, D'_1 à 7, anode finale, G_3 et C_4 à la broche 8, D_2 à 9 et D'_2 à 10. Les broches non mentionnées ne sont pas utilisées.

Voici maintenant d'autres détails sur le branchement et l'alimentation de ce tube.

Le wehnelt nécessite une tension négative par rapport à la cathode qui, dans la présente réalisation est reliée à la masse.

Cette tension négative dont le maximum ne doit pas dépasser 100 V est obtenue avec la diode SR1 dont la cathode reçoit une tension alternative prise au secondaire S_2 et réduite par le diviseur de tension $R_1 - R_2$. La tension redressée apparaît aux bornes de R_3 et sa valeur peut être réglée par le potentiomètre.

La cathode est à la masse, ce qui permet de connecter le filament à l'enroulement S_2 sans qu'il y ait danger de claquage ni de ronflement. La grille 2 est réunie à la grille 4 et à l'anode finale. Ces électrodes reçoivent la « très haute tension », ici très réduite, du système doubleur de tension utilisant deux diodes. La première est SR1 qui sert également à alimenter le Wehnelt et la seconde SR2. La tension redressée apparaît aux bornes de C_6 .

La grille G_3 est reliée au curseur de R_4 . Les deux réglages du spot du tube sont : concentration à l'aide de R_4 qui fait varier la tension appliquée à l'électrode G_3 et la luminosité, à l'aide du potentiomètre R_2 , rendant le wehnelt G_1 négatif entre zéro volt et -100 V, lorsque le curseur est du côté de l'anode de SR1.

Plaques de déviation.

Sur la figure 2, nous indiquons, à droite, la disposition de quatre plaques de déviation vues du côté de l'écran. On a indiqué l'emplacement de la broche 9 du culot, ce qui permettra de placer correctement le tube cathodique sans avoir à rechercher son orientation. On voit que les plaques de déviation verticale (que l'on désigne comme plaques « verticales » alors qu'elles sont horizontales) sont disposées de façon que D'_1 reliée à la cathode de V_{30} soit en haut et D_1 en bas. Les deux autres plaques seront, dans ces conditions disposées correctement, D_2 à gauche et D'_2 à droite. La déviation horizontale s'effectuera de gauche à droite et le retour en sens inverse.

Revenons à la figure 3. La plaque D_2 reçoit la tension en dents de scie par l'intermédiaire de C_8 . Elle est portée à un potentiel positif égal à celui de l'anode finale par l'intermédiaire de R_9 .

Le même montage comportant des liaisons à résistances capacité, C_7 , R_{10} , C_9 , R_{11} et C_{10} , R_{12} est prévu pour les trois autres plaques de déviation.

Les points de branchement désignés à également par D_1 , D'_1 , D_2 , D'_2 sont indiqués par les figures 1, 2 et 3.

Valeur des éléments.

Les tableaux ci-après indiquent les valeurs des résistances, condensateurs, potentiomètres avec leur principales caractéristiques.

TABLEAU I

Résistances	
R_1	= 82 k Ω 0,5 W
R_2	= 56 k Ω 0,25 W
R_3	= 200 k Ω potent.
R_4	= 1 M Ω potent.
R_5	= 560 k Ω 0,25 W
R_6	= 2,2 k Ω 0,25 W
R_7	= 3,3 k Ω 1 W
R_8	= 8,2 k Ω 1 W
R_9	= 1 M Ω 0,25 W
R_{10}	= 1 M Ω 0,25 W
R_{11}	= 0,25 W
R_{12}	= 1 M Ω 0,25 W
R_{13}	= 1 M Ω 0,25 W
R_{14}	= 330 Ω 0,25 W
R_{15}	= 10 k Ω 0,25 W
R_{16}	= 10 k Ω pot.
R_{17}	= 220 Ω 0,25 W
R_{18}	= 5,6 k Ω 0,5 W

TABLEAU II

Résistances	
R_{19}	= 1 m Ω 0,25 W
R_{20}	= 220 Ω 0,25 W
R_{21}	= 5,6 k Ω 0,5 W
R_{22}	= 2 M Ω 0,25 W
R_{23}	= 12 k Ω 0,25 W
R_{24}	= 10 k Ω 0,5 W
R_{25}	= 10 k Ω 0,5 W
R_{26}	= 12 k Ω 0,25 W
R_{27}	= $2 \times 680 \Omega$ 0,25 W en parallèle
R_{28}	= 270 Ω 0,25 W
R_{29}	= 1 M Ω 0,25 W
R_{30}	= 32 k Ω 0,25 W
R_{31}	= 33 k Ω 0,25 W
R_{32}	= 470 k Ω 0,25 W
R_{33}	= 2 M Ω pot.
R_{34}	= 10 M Ω 0,25 W
R_{35}	= 50 k Ω pot.
R_{36}	= 50 k Ω 0,25 W

TABLEAU III

Condensateurs	
C_1	= 5 μ F
C_2	= 12,5 + 12,5 μ F 350-400 V
C_3	= 25 + 25 μ F 350-400 V
C_4	= 25 \times 25 μ F 350-400 V
C_5	= 0,1 μ F 500 V
C_6	= 0,1 μ F 500 V
C_7	= 0,1 μ F 500 V
C_8	= 0,1 μ F 500 V
C_9	= 0,1 μ F 500 V
C_{10}	= 0,1 μ F 500 V
C_{11}	= 0,1 μ F 500 V
C_{12}	= 25 μ F 50 V
C_{13}	= 220 pF 350 V

TABLEAU IV

Condensateurs	
C_{14}	= 0,1 μ F 500 V
C_{15}	= 220 pF 350 V
C_{16}	= 47.000 pF 500 V
C_{17}	= 15 pF 350 V
C_{18}	= 1.800 pF 350 V
C_{19}	= 1.800 pF 350 V
C_{20}	= 47.000 pF 500 V
C_{21}	= 15.000 pF 500 V
C_{22}	= 4.700 pF 500 V
C_{23}	= 1.800 pF 500 V
C_{24}	= 455 pF 500 V
C_{25}	= 150 pF 500 V
C_{26}	= 4.700 pF 500 V

TABLEAU V

Lampes	
$V_{1A} + V_{1B}$	= 12AT7
V_{2A}	= EF80
$V_{3A} + V_{3B}$	= ECF80
$V_{4A} + V_{4B}$	= 12AT7
V_5	= tube cathodique DG7-32
SR_1 à SR_4	= redresseurs au sélénium 250 V 50 mA
V_6	= diode au germanium OA85

VOTRE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE • VOTRE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE • VOTRE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE • VOTRE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE • VOTRE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE

LES COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE

VOUS PROPOSENT LEUR GAMME DE 6 COURS D'ÉLECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE

CONVENANT * À TOUTES LES ÂGES

NOTRE COURS AGENT TECHNIQUE

Niveau « Sous-Ingenieur Electronicien » qui développe l'algèbre du Second Degré, les Logarithmes, l'usage de la règle à calcul, la Trigonométrie, le calcul différentiel et intégral, les Insignes, etc., etc. Tous les aspects de l'électronique par l'explication pratique et SURTOU LE CALCUL.

OU SEULEMENT LA SECTION MATHEMATIQUES

NOTRE COURS SPÉCIAL « MATS-RADIO »

Convient tout particulièrement aux Elèves ayant terminé notre COURS PRATIQUE de TECHNICIEN - RADIO.

LES COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE (Service S19)
67, boulevard de Clichy - PARIS-9^e

DOCUMENTATION F SANS ENGAGEMENT de VOTRE PART. Sur simple demande.

NOTRE COURS AGENT TECHNIQUE

Convient même aux débutants, reprend toute l'Électronique, toute la Radio sous l'angle de la seule PRATIQUE. Si vous avez de bonnes connaissances en Électronique, il vous suffit de suivre :

NOTRE COURS RADIO-PROFESIONNELLE

Nos cours sont entièrement complétés par notre gamme de **TRAVAUX PRATIQUES**.

- 2 récepteurs à 5 ou 7 lampes
- 1 récepteur à transistors
- notre CYCLE COMPLET comportant à lui seul, 5 MONTAGES DIFFÉRENTS dont un amplificateur BF-HI, un récepteur à touches avec un cadre à air et étage Haute-Fréquence, un

Dès les premières leçons, vous commencerez à câbler et à réaliser votre premier montage, vous en réaliserez CINQ (en Basse-Fréquence et en Haute-Fréquence).

À chaque stade de votre construction, nous vous expliquerons le « pourquoi » de chaque organe, absolument sans « Maths » et nous vous initierons à la mise au point, à l'alignement des amplis et des récepteurs.

NOTRE COURS DE MONTEUR-CÂBLEUR

fonctionnement normal, sans interruption ni ralentissement pendant **TOUTE LA DURÉE DES VACANCES**

NOS COURS

Bien spécifier " Service S19 " S.V.P.

Bobinages.

Dans les trois schémas de cet oscilloscope ne figurent que deux bobinages, le transformateur d'alimentation et le transformateur-oscillateur blocking de la figure 2.

Ces bobinages doivent être exécutés suivant les données recommandées par les réalisateurs de cet appareil.

En ce qui concerne TA, on emploiera de tôles en E et I suivant les dimensions de la figure 4 : A = 12,5 mm, B = 50 mm, C = 37,5 mm, D = 75 mm, E = 25 mm.

Le primaire S₁ comporte 846 spires de fil de cuivre émaillé de 0,25 mm de diamètre pour une tension appliquée au primaire de 130 V. Pour d'autres valeurs de tension, le nombre des spires est proportionnel à la tension. Ainsi, pour 120 V, le nombre des spires sera $\frac{120}{130} \times 846 = 780$

spires, et pour 240 V, ce nombre sera $\frac{240}{130} \times 846 = 1.560$ spires.

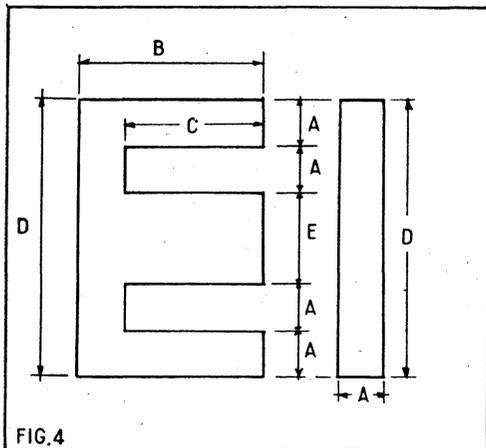


FIG. 4

Le diamètre est de 0,25 mm pour 100 à 140 V et de 0,18 mm pour 200 à 240 V.

Le secondaire S₂ comporte 1.000 spires de fil cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre. Le secondaire S₃ possède 1.380 spires de fil cuivre de 0,16 mm de diamètre.

L'enroulement filament S₄ s'effectue avec deux fils de cuivre émaillé de 0,7 mm de diamètre, le nombre de spires de cet enroulement bifilaire étant 44. Il est évident qu'à chaque extrémité de cet enroulement les deux fils sont réunis, ce qui fera bien un enroulement de 44 spires et non de 88.

L'ordre des enroulements est le suivant : d'abord celui en gros fil S₄, ensuite le primaire S₁ suivis de secondaires S₂ et S₃.

L'isolation entre les couches, effectuée à spires jointives, sera réalisée avec du papier

de 0,01 mm d'épaisseur et pour S₂, on prévoira deux couches de papier de 0,01 mm. Entre deux enroulements, on disposera 3 feuilles de papier de 0,03 mm d'épaisseur. La hauteur de l'empilement du noyau est de 26 mm. On utilisera des tôles d'acier au silicium de 2,6 W recuites. Le courant à vide de ce transformateur, à 130 V au primaire, est de 27 mA environ.

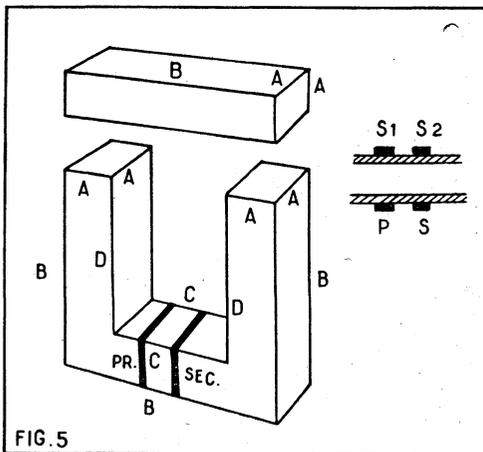


FIG. 5

Voici comment réaliser le bobinage blocking :

Il comporte une carcasse en U et T, comme l'indique la figure 5. Les dimensions sont : A = 6 mm, B = 24 mm, C = 12 mm, D = 18 mm. On bobinera les deux enroulements identiques, S₁ et S₂ du blocking sur la base de l'« U ». Chaque enroulement comportera 50 spires de fil de cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre, largeur de l'enroulement 1,5 mm, écartement bord à bord des enroulements 1,5 mm également. Bobiner en spires jointives en autant de couches que nécessaire.

Le branchement se fera comme pour les oscillographes de façon que les flux soient inversés.

Caractéristiques générales.

Le tableau VI donne les caractéristiques de cet oscilloscope.

TABLEAU VI

Résistance d'entrée 10 MΩ avec atténuateur.

Résistance d'entrée 1 MΩ sans atténuateur. Capacité d'entrée 12 pF avec atténuateur. Capacité d'entrée 50 pF sans atténuateur. Tension d'entrée maximum 300 V crête à crête.

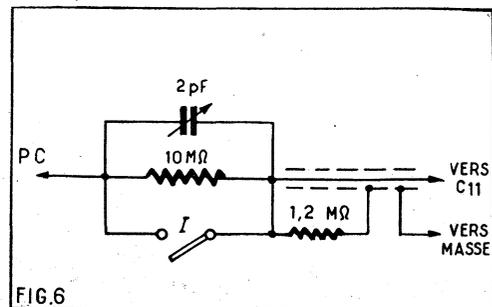


FIG. 6

Sensibilité globale 100 mV/cm.
Réponse — 3 dB à 1 Hz et à 3 MHz.
Gamme de fréquences de la base de temps en 6 sous-games 20 Hz à 16 kHz.
Puissance alimentation 26 W.

L'appareil peut être réalisé sur un châssis de faibles dimensions : 100 × 120 × 260 mm, et le poids total sera de 2,6 kg environ.

Sonde d'entrée.

Le montage de l'amplificateur de la figure 1 doit être précédé d'une sonde contenant un atténuateur réduisant de 10 fois la tension appliquée à C₁₁. Le schéma de la sonde est donné par la figure 6. Tout ce circuit est disposé dans un petit blindage cylindrique relié à la masse par la gaine métallique du coaxial dont le conducteur intérieur est le fil de liaison à C₁₁. La pointe chercheuse et la masse seront reliées aux bornes du circuit à examiner.

G. B.

Bibliographie. Bulletin Miniwatt : Tubes à rayons cathodiques à basse tension, édité par la Radiotechnique, 130, avenue Ledru-Rollin, Paris-XI^e.

UN REDRESSEUR DE COURANT
peut vous rendre bien des SERVICES

Dans notre Sélection N° 25 :

REDRESSEURS DE COURANT DE TOUS SYSTÈMES

vous trouverez les descriptions de 7 modèles faciles à réaliser ainsi que celle d'un **DISJONCTEUR** et de 2 modèles de **MINUTERIE**

PRIX : 60 FRANCS

Ajoutez 10 francs pour envoi et adressez commande à
Système D, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e.
C.C.P. PARIS 259-10.



**SALON ALLEMAND DE LA RADIO,
DE LA TELEVISION ET DU DISQUE**

FRANCFORT/M. • 14-23 AOUT 1959



L'ENCYCLOPÉDIE GÉOGRAPHIQUE

DE POCHE

CINQUIÈME ÉDITION

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

L'ENCYCLOPÉDIE GÉOGRAPHIQUE DE POCHE

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

Prix : **750** francs

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

ANTENNE POUR MODULATION DE FRÉQUENCE⁽¹⁾

Les antennes pour FM présentent de très nombreux points communs avec les antennes de télévision et, de ce fait, elles bénéficient de toutes les recherches effectuées par les techniciens de la télévision.

Quelques aspects particuliers des antennes FM justifient toutefois une étude spéciale.

On trouvera ci-après des indications pratiques permettant au lecteur de réaliser lui-même l'antenne pour modulation de fréquence convenant soit à la réception d'une station proche, soit à la réception à longue distance de plusieurs émissions provenant de directions différentes.

I. Principe des antennes FM.

La conception d'une antenne dépend principalement des longueurs d'ondes des émissions à recevoir.

Lorsque la longueur d'ondes est réduite, cas des émissions à très haute fréquence (THF ou VHF), il est possible de réaliser des antennes accordées.

La puissance captée par les antennes est, dans ces conditions, beaucoup plus grande que celle reçue par des antennes « aperiodiques » comme celles adoptées en radio (PO - GO - OG).

Les VHF sont les fréquences comprises entre 30 et 300 MHz, ce qui correspond aux longueurs d'ondes de 10 m à 1 m.

Trois bandes sont réservées à la TV et à la FM. Les bandes 40 à 85 MHz et 140 à 240 MHz environ comprennent des canaux de télévision, tandis que la bande 88 à 108 MHz est destinée aux émetteurs à modulation de fréquence du monde entier.

On peut adopter des antennes accordées. Leur longueur approximative des éléments est $\lambda/4$, $\lambda/2$ ou λ (λ = longueur d'onde).

La longueur d'onde correspondant à 100 MHz est 3 mètres.

L'antenne donnant les meilleurs résultats est l'antenne Yagi, qui comporte des éléments dont la longueur est d'environ une demi-onde, soit 1,5 m environ.

Antennes Yagi pour FM.

Les antennes de ce type se composent d'un *radiateur* dont la longueur est $0,95 \lambda/2$, d'un *réflecteur* dont la longueur est $\lambda/2$ et d'un ou plusieurs *directeurs* dont la longueur est inférieure à $0,95 \lambda/2$.

La figure 1 indique la configuration de l'antenne Yagi à cinq éléments comportant un réflecteur, un radiateur et trois directeurs.

Les longueurs des éléments sont l , l_1 , l_2 et l_3 ; les distances entre éléments sont d_0 , d_1 , d_2 et d_3 ; les diamètres des tubes sont désignés par d .

Tous les éléments sont dans le même plan et ont un axe de symétrie $x'x$. C'est suivant cet axe que l'on doit monter un bras sur lequel on fixera les éléments de l'antenne.

Le plan de l'antenne doit être horizontal et on l'orientera de façon que les directeurs se trouvent du côté de l'émetteur à recevoir et le réflecteur du côté opposé.

Dans le cas de la figure 1, l'émetteur est du côté x' .

Caractéristiques générales.

Une antenne Yagi possède des caractéristiques dont certaines sont favorables à la réception des émissions à FM et d'autres qui le sont moins.

Examinons-les une par une :

a) Largeur de bande.

L'ensemble des émissions FM se place dans la bande 88 à 108 MHz. C'est une bande de 20 MHz dont le milieu se situe vers 100 MHz (98 MHz exactement), ce qui correspond à une largeur de bande relative de $20/100 = 0,2$.

Une antenne Yagi type TV dont les dimensions seraient calculées pour 98 MHz aurait une largeur de bande de l'ordre de 10 MHz et un grand gain, pouvant atteindre 10 dB.

En agissant sur le « décalage » de fréquences réalisé en augmentant les écarts entre les dimensions successives des éléments, on peut augmenter la largeur de bande. Ainsi, on peut atteindre la bande de 20 MHz en diminuant les éléments successifs de 6 % environ au lieu de 4 %, comme cela se fait en télévision.

Pendant, l'augmentation de la largeur

de bande entraîne la diminution du gain.

En procédant comme nous venons de l'indiquer, le gain se réduit à 6 dB environ, mais cette valeur peut suffire dans de nombreux cas.

b) Directivité.

Le problème de la directivité se pose de la même manière qu'en télévision.

L'antenne Yagi ne reçoit le maximum de puissance que dans un angle de l'ordre de $\pm 15^\circ$ (voir diagramme fig. 2).

On en déduit que seules les émissions se trouvant dans cet angle de 30° seront reçues, à condition, bien entendu, que la propagation le permette.

Trois solutions existent pour recevoir de toutes les directions.

La première consiste à utiliser un dispositif de rotation de l'antenne Yagi normale, qui orientera l'antenne vers l'émission à recevoir.

L'inconvénient de cette solution est unique : c'est le prix relativement élevé du dispositif.

La seconde solution nécessite plusieurs antennes, chacune orientée vers les émissions groupées dans un angle de l'ordre de 30° .

Il en faudrait théoriquement $360/30 = 12$ antennes, mais en pratique 2 ou 3 sont suffisantes, car on aura rarement la possibilité de recevoir des émissions provenant de toutes les directions.

Evidemment, le prix de revient sera multiplié par le nombre des antennes utilisées.

Un avantage intéressant est la possibilité d'augmenter le gain de l'une ou plusieurs antennes en diminuant la largeur de bande si les émissions à recevoir par les

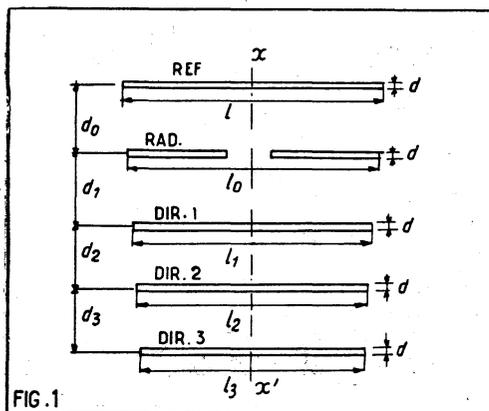


FIG.1

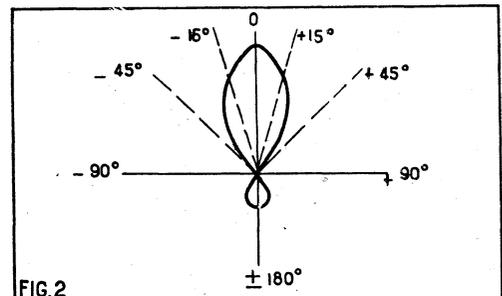
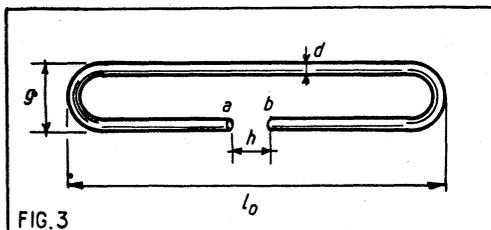


FIG.2

(1) A la demande de nombreux lecteurs nous publions cette étude qui a déjà paru dans des numéros de Radio-Plans aujourd'hui épuisés.



antennes considérées sont comprises dans des bandes plus étroites que 20 MHz, cas qui se présente très souvent.

On peut également monter toutes les antennes en parallèle, ce qui augmente un peu le gain pour chacune des émissions reçues, tout en supprimant leur commutation.

Dans la troisième solution du problème, on a recours à une antenne omnidirectionnelle.

Une telle antenne crée des difficultés au point de vue du gain, car il est difficile de monter des réflecteurs et des directeurs. Elle est intéressante pour la réception des émissions proches ou très puissantes.

Réalisations pratiques.

On trouvera ci-après des indications sur les dimensions et la réalisation de quelques antennes établies suivant les dispositifs dont nous venons de parler.

Commençons par des antennes simples du type Yagi.

Cas 1. Réception d'une seule émission proche.

Une antenne très simple se réalise avec un seul élément, le radiateur :

Sa longueur est de $0,95 \lambda/2$ avec $\lambda = 300/f$ mètre, f étant égale à 98 MHz. Cela conduit à une longueur d'onde : $\lambda = 300/98 = 3,03$ mètres. La longueur du radiateur est $l_0 = 0,95 \times 3,03/2 = 1,43$ m ou 143 cm.

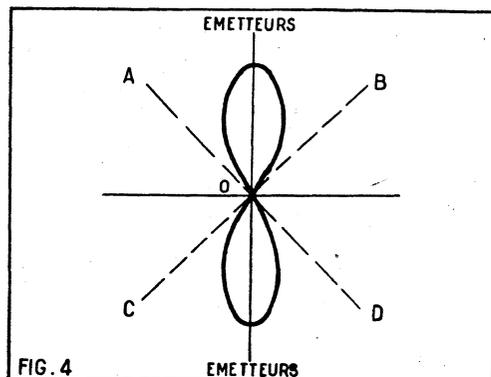
Pour que l'impédance soit de 300Ω , valeur adoptée le plus souvent en FM, il faut réaliser un radiateur replié comme celui de la figure 3.

Les dimensions sont : $l_0 = 143$ cm, $h = 1$ à 4 cm, $d = 2$ à 4 cm, $g = 8$ à 20 cm.

Seule la valeur de l_0 est critique et doit être observée rigoureusement. Il faut employer un véritable tube, car une tige pleine serait trop lourde. Le tube sera aussi léger que possible, en aluminium ou duralumin de préférence, au cuivre ou au fer. On attachera les deux brins du câble bifilaire 300Ω aux points de branchement a et b .

Pour 75Ω , on adoptera le radiateur rectiligne de la figure 1 avec les mêmes dimensions. Remarque que cette antenne reçoit aussi bien d'avant que d'arrière, son diagramme étant un huit (voir fig. 4).

Elle pourra recevoir, par conséquent, deux ou même plusieurs émetteurs, s'ils se trouvent dans les angles AOB et COD.



Cas 2. Réception d'émissions faibles ou lointaines.

Plus il y a d'éléments, plus le gain augmente, ce qui permet de mieux recevoir mais il est impossible de déterminer, autrement que par l'expérience, quelle est l'antenne qui convient parfaitement dans un cas particulier.

Nous allons, par conséquent, donner les dimensions des antennes Yagi de deux, trois, quatre et cinq éléments.

Antenne deux éléments :

Longueurs :
 Réflecteur $l = \lambda/2 = 151,5$ cm
 Radiateur $l_0 = 0,95 \lambda/2 = 143$ cm
 Ecartement entre ces deux éléments :
 $d_0 = 0,15 \lambda = 46$ cm

Antenne trois éléments :

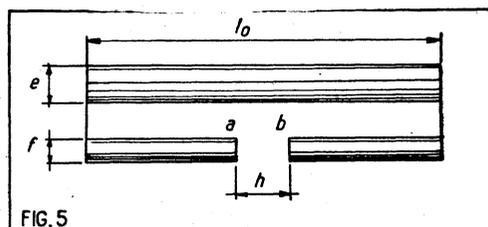
Longueurs :
 Réflecteur $l = \lambda/2 = 151,5$ cm
 Radiateur $l_0 = 0,95 \lambda/2 = 143$ cm
 Directeur 1 $l_1 = 0,9 \lambda/2 = 136$ cm
 Ecartements :
 $d_0 = 46$ cm
 $d_1 = 59$ cm.

Antenne quatre éléments :

Longueurs :
 Réflecteur $l = 151,5$ cm
 Radiateur $l_0 = 143$ cm
 Directeur 1 $l_1 = 136$ cm
 Directeur 2 $l_2 = 129$ cm
 Ecartements :
 $d_0 = 46$ cm, $d_1 = 60$ cm, $d_2 = 60$ cm.

Antenne cinq éléments :

Longueurs :
 Réflecteur $l = 155$ cm
 Radiateur $l_0 = 143$ cm
 Directeur 1 $l_1 = 136$ cm
 Directeur 2 $l_2 = 129$ cm
 Directeur 3 $l_3 = 125$ cm
 Ecartements :
 $d_0 = 46$ cm, $d_1 = d_2 = d_3 = 65$ cm.



Radiateurs.

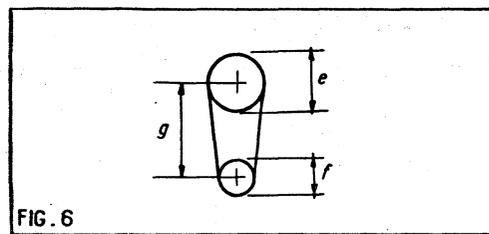
En raison de la réduction d'impédance due à la présence des éléments réflecteur et directeurs, il est nécessaire de monter des radiateurs spéciaux à haute impédance, de façon que celle de la totalité de l'antenne soit de 300Ω .

Ces éléments se composent de deux tubes (voir fig. 5). Tous les deux ont la longueur l_0 indiquée plus haut. Le tube non coupé a un diamètre e plus grand que le diamètre f du tube coupé.

Les deux tubes sont reliés à leurs extrémités par des plaquettes ayant la forme qu'indique la figure 6.

La distance d'axe en axe des deux tubes est g et la distance entre les deux points de branchement est h . Voici les dimensions de e , f , g et h dans le cas des antennes Yagi à deux, trois, quatre ou cinq éléments :

Deux éléments :
 $f = 1$ cm, $e = 5$ cm, $g = 7,5$ cm
 $h = 1$ à 4 cm, valeur non critique.
 Trois éléments :
 $f = 1$ cm, $e = 8$ cm, $g = 12$ cm, $h = 1$ à 4 cm
 Quatre éléments :
 $f = 0,5$ cm, $e = 5$ cm, $g = 7$ cm, $h = 1$ à 4 cm
 Cinq éléments :
 $f = 0,5$ cm, $e = 5$ cm, $g = 8$ cm, $h = 1$ à 4 cm



On maintiendra les deux demi-tubes de diamètre f à l'aide d'un tube isolant un peu plus long que h , que l'on fera rentrer de force dans les extrémités a et b , ou encore à l'aide d'une petite plaquette de bakélite ou toute autre matière isolante de bonne qualité.

Mise au point.

La seule mise au point est celle de l'impédance qui doit être de 300Ω .

Il suffit pour cela de modifier la distance d_0 entre réflecteur et radiateur.

On diminue l'impédance en rapprochant ces deux éléments et on l'augmente en les éloignant.

Il est évident que c'est le réflecteur qui sera déplacé et non le radiateur.

Pratiquement, on effectuera cette opération pendant l'écoute d'une station puissante et proche, ou mieux encore, en faisant fonctionner un générateur HF accordé sur 98 MHz, si on en possède un.

Ce générateur sera placé à environ 4 m de l'antenne et sa sortie sera reliée à une antenne composée d'un radiateur comme celui de la figure 1, c'est-à-dire un seul tube coupé au milieu, long de 143 cm, coupure comprise.

Disposer les antennes dans un même plan horizontal, de façon que leurs éléments soient également parallèles.

Faire varier la distance d_0 jusqu'à obtention du maximum de puissance à la sortie du récepteur à modulation de fréquence accordée sur 98 MHz.

Remarque que le réglage d'impédance est moins important en FM qu'en télévision. Dans notre cas, il s'agit uniquement d'obtenir le maximum de gain en adaptant bien l'impédance et non d'éviter les déformations d'images comme cela se produirait en télévision.

Un manque d'adaptation ne donnera lieu en FM à aucune mauvaise qualité musicale, mais diminue la puissance transmise par l'antenne à l'entrée du récepteur.

Un autre procédé de mise au point de l'impédance consiste à régler l'impédance du radiateur en modifiant la distance g (voir fig. 6) entre les deux tubes.

On peut également réaliser un radiateur du type delta.

ANTENNES MULTIDIRECTIONNELLES

Les antennes *unidirectionnelles* que nous venons de décrire conviennent à la réception des émissions à modulation de fréquence.

Le maximum de rendement est obtenu avec les antennes unidirectionnelles grâce à leur directivité poussée.

Comme un récepteur peut, dans certains cas, recevoir des émissions provenant de toutes les directions, il utilisera une antenne omnidirectionnelle à condition que ces émissions soient proches ou puissantes.

Le faible gain des antennes omnidirectionnelles est dû à l'impossibilité de monter des réflecteurs et des directeurs.

Ces éléments augmentent le gain mais sont également des dispositifs créant la directivité comme leur nom l'indique d'ailleurs.

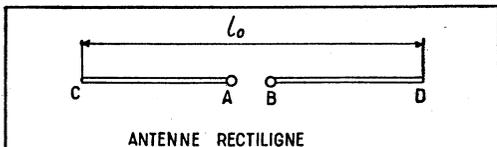


FIG. 1

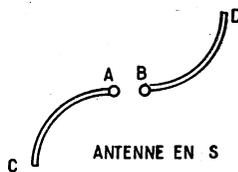


FIG. 2

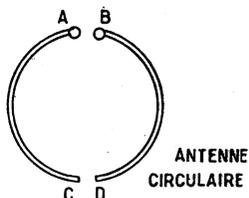


FIG. 3

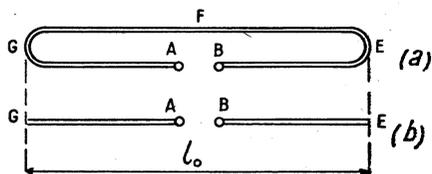


FIG. 4

Les antennes omnidirectionnelles les plus simples, à polarisation horizontale, sont constituées d'un radiateur unique replié en S ou de forme circulaire comme le montrent les figures 2 et 3, la figure 1 rappelant la forme du radiateur demi-onde rectiligne.

Dans les trois cas le câble de liaison à l'entrée du téléviseur se connecte aux points A et B.

La longueur l_0 des radiateurs est toujours la même : $m a l_0 = 0,95 \lambda/2$ autrement dit l'ensemble des deux brins plus l'espace AB vaut 5 % de moins que la demi-longueur d'onde (voir la valeur en centimètres dans notre précédent article).

Impédance.

Les radiateurs des figures 1, 2 et 3 sont du type unifilaire. Leur impédance est de 75Ω et conviennent au branchement d'un câble coaxial de 75Ω .

Nombreux sont les récepteurs à F.M. possédant une entrée de 75Ω mais la majorité des récepteurs comporte une entrée de 300Ω .

Dans ce dernier cas on remplacera les radiateurs unifilaires par des radiateurs repliés dont l'impédance est justement de 300Ω .

La figure 4 rappelle en *a* la forme du radiateur dipôle demi-onde replié dit également « trombone » ou « folded » (= replié, en anglais).

Le plan de cette antenne doit être vertical et les brins horizontaux. En projection, l'antenne se présente suivant la figure 4 *b*.

Pour réaliser des antennes omnidirectionnelles comme celles des figures 2 et 3, il suffit de replier en S ou en O les deux brins de l'antenne trombone, de sorte qu'en projection l'aspect sera celui des deux figures mentionnées.

Il n'y a pas de changement pour la longueur l_0 qui est toujours égale à $0,95 \lambda/2$.

Gain.

Le gain de l'antenne rectiligne de la figure 1 ou de celle de la figure 4 est de zéro décibel. On sait que le gain d'une antenne mesuré en décibels est égal à dix fois le logarithme décimal du rapport des puissances P_e et P_a , P_e étant la puissance reçue pour une antenne étalon et P_a la puissance reçue dans les mêmes conditions par l'antenne considérée.

Dans notre cas les deux antennes sont identiques, le rapport est l'unité, le logarithme décimal de 1 est zéro et le nombre des décibels est zéro également.

Lorsqu'on replie ces radiateurs en S ou en O (fig. 2 et 3), le gain diminue de deux fois environ, ce qui se traduit en décibels par -3 dB (décibels de rapports de puissances).

Pour retrouver le gain de l'antenne rectiligne il faudrait multiplier par deux le gain de l'antenne omnidirectionnelle.

Le moyen le plus simple c'est de monter deux antennes de ce genre en parallèle.

Pratiquement, on les monte l'une au-dessus de l'autre comme l'indiquent les figures 5 et 6.

Les plans de chaque antenne élémentaire, que l'on nomme « nappe » ou « étage » sont évidemment horizontaux.

On peut évidemment user de cette méthode pour doubler à nouveau la puissance de l'antenne en montant quatre nappes horizontales superposées. Le gain devient $+3$ dB. Dans tous les cas la distance entre deux nappes consécutives est de $\lambda/2$.

L'antenne pour F.M. étant de dimensions relativement grandes, on voit qu'il est difficile de prévoir plus de quatre nappes dont la hauteur est de l'ordre de 6 mètres.

Antennes à quatre pôles.

Ce genre d'antenne se compose de deux radiateurs rectilignes disposés perpendiculairement l'un à l'autre comme on le voit sur la figure 7.

Les deux radiateurs sont identiques à ceux des figures 1 ou 4.

Les deux conducteurs du câble se relient comme suit : l'un A aux points A et C réunis, l'autre aux points D et B réunis.

Il est également possible de monter plusieurs nappes horizontales superposées, comme on l'a fait pour les antennes en S ou en O.

Le gain de l'antenne de la figure 7 est de l'ordre de 0 dB. Avec deux nappes on obtient 3 dB et avec quatre, 6 dB.

L'omnidirectivité est excellente, le gain étant sensiblement le même dans toutes les directions. Les radiateurs de la figure 9 peuvent être également du type replié identique à celui de la figure 4.

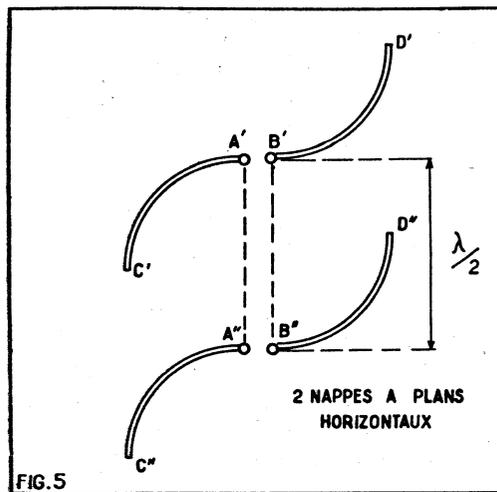


FIG. 5

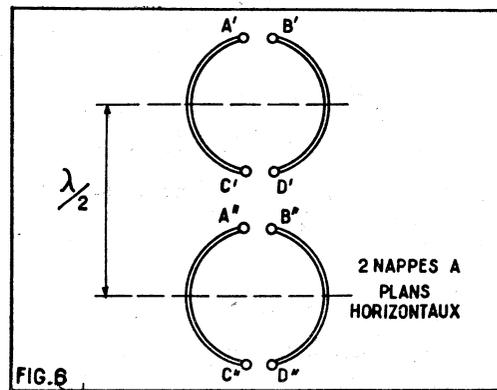


FIG. 6

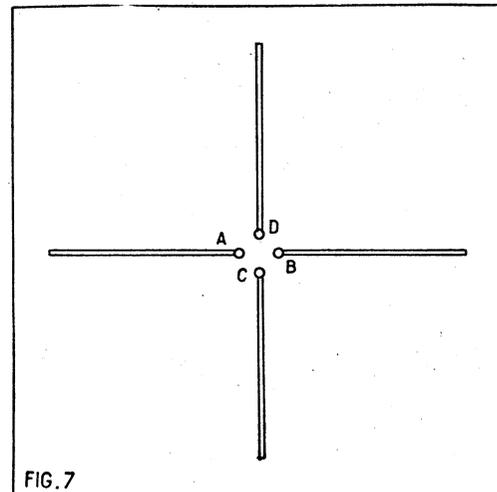


FIG. 7

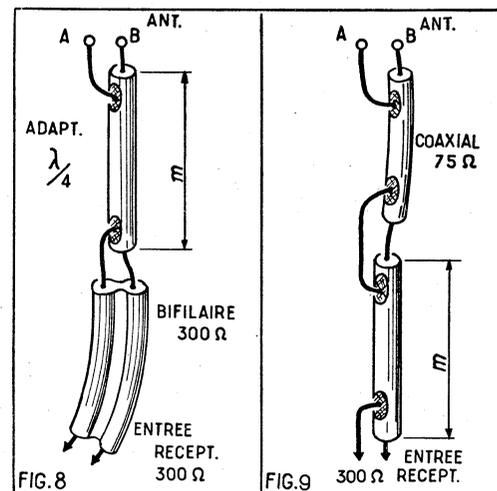


FIG. 8

FIG. 9

Adaptation.

Aucun problème d'adaptation ne se pose pour les antennes des figures 1 à 4.

Il suffit de connecter l'antenne de 75Ω , au moyen d'un coaxial de 75Ω à l'entrée de même impédance du récepteur.

On procède de même dans le cas d'une impédance de 300Ω en utilisant un câble bifilaire. Il est également possible d'adapter des antennes de 75Ω à une entrée de 300Ω au moyen d'un adaptateur du type « quart d'onde ».

Ce procédé est intéressant car il est plus facile de réaliser une antenne de 75Ω qu'une antenne de 300Ω .

La figure 8 montre le mode de branchement. L'adaptateur est constitué par une portion de câble coaxial de 150Ω long de $m = 0,65 \lambda/4$, connecté d'une part aux points AB de l'antenne de 75Ω , et d'autre part aux deux conducteurs d'un câble bifilaire de 300Ω de longueur quelconque, dont l'autre extrémité est reliée aux deux bornes de l'entrée à 300Ω du récepteur.

Une autre solution est indiquée par la

Dans la collection :

« LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D »

Voici des titres qui vous intéressent

N° 2

LES

ACCUMULATEURS

Comment les construire,
les réparer, les entretenir

par ANDRÉ GRIMBERT

PRIX : 60 francs

N° 3

LES FERS A SOUDER

à l'électricité, au gaz, etc.

10 modèles différents, faciles à construire, réunis par J. RAPHE

PRIX : 60 francs.

N° 14

PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES

POUR COURANTS DE 2 A 110 VOLTS fonctionnant sur alternatif ou continu et pouvant convenir à faire des expériences, à actionner des modèles réduits et un tourne-disques.

PRIX : 120 francs

N° 27

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Description d'un poste à soudure fonctionnant par points et de 3 postes à arc.

PRIX : 60 francs.

Aucun envoi contre remboursement.

Ajoutez 10 F pour une brochure et 5 F par brochure supplémentaire pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10, en utilisant la partie « Correspondance » de la formule du chèque. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre libraire habituel.

figure 9. On relie l'adaptateur de 150 Ω long de $m = 0,65 \lambda/4$ aux bornes d'entrée du récepteur à 300 Ω . A l'autre extrémité de l'adaptateur on connecte le câble coaxial de 75 Ω de longueur quelconque, effectuant le branchement à l'antenne. Remarque que si l'on ne trouve pas de câble de 150 Ω on peut le réaliser en montant en parallèle deux câbles de 300 Ω comme l'indique la figure 10. La longueur de chaque portion de câble bifilaire de 300 Ω doit être égale à $0,92 \lambda/4$.

Les antennes à deux nappes comme celles des figures 5 et 6 s'adaptent d'une manière analogue.

On peut utiliser des nappes de 75 Ω chacune, dont les points de branchement

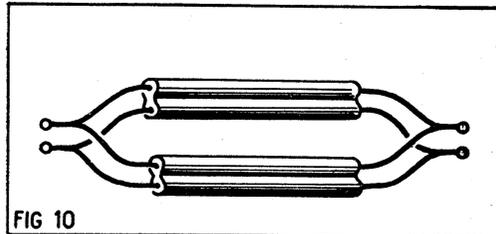


FIG 10

sont A'B et A''B'' (voir fig. 11). On relie ces points par deux tubes A'A'' et B'B'' parallèles, longs de $\lambda/2$ de diamètre d et distants d'axe en axe de $3d$. Si, par exemple, $d = 1$ cm, la distance entre les deux tubes est de 3 cm d'axe en axe.

On branchera ensuite le câble bifilaire de 200 Ω aux points AB situés au milieu des tubes.

Remarque au sujet de l'antenne de la figure 6 que les points C'D' et C''D'' ne doivent être connectés nulle part.

Considérons maintenant l'antenne de la figure 7. Il convient de la réaliser avec deux radiateurs repliés comme celui de la figure 4.

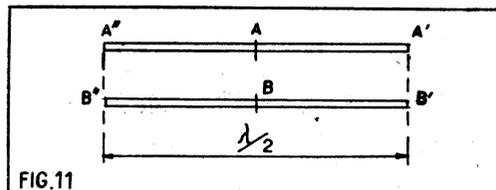


FIG.11

En reliant A à C et B à D on obtient une antenne omnidirectionnelle de $300/2 = 150 \Omega$. Pour effectuer l'adaptation à 300 Ω on procède comme dans le cas précédent en utilisant l'adaptateur de la figure 11, mais long de $\lambda/4$ seulement. On relie une extrémité de cet adaptateur, par exemple les points A' et B'', à l'antenne et l'autre extrémité, les points A et B (la partie AA'' et BB'' étant supprimée) au câble bifilaire de 300 Ω . On notera que le plan de l'antenne est horizontal et que les deux tubes de l'adaptateur sont verticaux et placés sous l'antenne.

Lorsqu'il y a deux nappes de 150 Ω comme celle de la figure 7, l'adaptation est réalisable suivant un dispositif analogue à celui de la figure 11, mais avec les dimensions suivantes : longueur des tubes $\lambda/2$, points de branchement : A'B' aux deux points de branchement de l'une des nappes et A''B'' aux deux points de branchement de l'autre nappe. Câble bifilaire de 300 Ω aux points AB de la figure 11.

Les deux tubes ont un diamètre de (1 à 2 cm) et leur écartement d'axe en axe est de $6d$, c'est-à-dire 6 cm si $d = 1$ cm ou 12 cm si $d = 2$ cm.

Rappelons que dans tout ce qui précède, on a considéré la longueur d'onde λ comme étant égale à 3,03 m, d'où l'on déduit $\lambda/4 = 75,7$ cm, $\lambda/2 = 151,5$ cm, $0,65 \lambda/4 = 49$ cm, $0,92 \lambda/4 = 70$ cm.

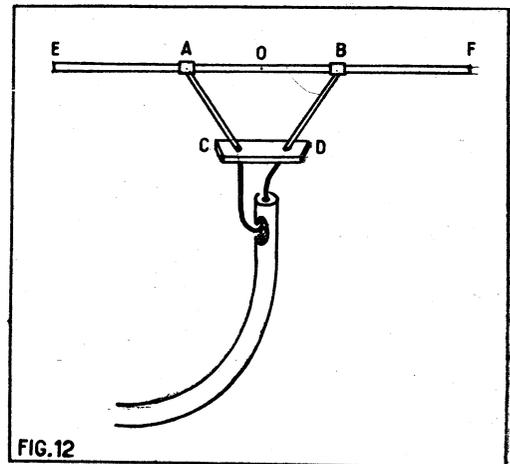


FIG.12

Adaptation delta.

Il existe un autre mode d'adaptation extrêmement efficace et facile à réaliser. Il s'agit du dispositif delta de branchement du câble au radiateur.

La figure 12 montre le radiateur avec le delta et l'extrémité côté antenne du câble de liaison.

Le radiateur EF a la longueur habituelle $0,95 \lambda/2$, mais il n'est pas coupé au milieu.

Le delta se compose des deux tubes AC et BD fixés sur le radiateur aux points A et B et sur une pièce isolante aux points C et D. Le câble est fixé en C et D.

Les points A B C D sont articulés de façon que l'on puisse faire glisser sur le radiateur les contacts A et B, les distances OA et OB restant toujours les mêmes.

C'est en modifiant ces distances que l'on effectue l'adaptation.

Ce travail doit être exécuté expérimentalement à partir des données suivantes : AC = BD = $\lambda/5$ environ, CD = $\lambda/10$ environ. Les valeurs pour la F.M. sont : AC = BD = 60 cm environ, CD = 30 cm.

G. B.

Une auto se paie 2 fois

1° Quand on l'achète.

2° Quand on ne la soigne pas.

Si vous voulez savoir conduire la vôtre mais aussi la dépanner et l'entretenir lisez

COMMENT SOIGNER VOTRE AUTO

Par M. ALBIN

Un volume de 186 pages et 54 dessins.

PRIX : 200 francs.

Ajoutez pour frais d'envoi 30 francs et adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, par versement à notre compte chèque postal Paris 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque. Aucun envoi contre remboursement.

SYSTÈME "D"

LA REVUE DES BRICOLEURS

Menuiserie - Maçonnerie - Électricité - Mécanique - Auto, moto, vélo
Ciné, photo...

Chaque mois : 80 francs

RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 19.)

B. J..., à Montpellier.

Désire connaître le nombre de spires et la section du fil qu'il faut pour rebobiner des écouteurs de 500 ohms.

Le rebobinage des bobines d'un électro-aimant d'un écouteur est très délicat. Il faut utiliser du fil émaillé 5/100.

En ce qui concerne le nombre de tours, cela dépend du modèle de l'écouteur et, dans votre cas, nous pensons qu'il vous suffirait de remplir la carcasse avec le plus de tours possible, en essayant de ranger au mieux les spires.

J.-R. G..., à Bruxelles.

A réalisé la chaîne stéréophonique décrite dans notre numéro 134 et constate un sifflement intense qu'il ne peut éliminer. Il nous demande la cause et le remède.

L'accrochage que vous constatez sur votre amplificateur est vraisemblablement dû à un mauvais branchement du circuit de contre-réaction.

Il vous suffira donc d'inverser le branchement de ce circuit sur le secondaire du transfo de sortie « grave » pour que tout rentre dans l'ordre.

L. R..., à Villeherviers.

En possession d'un petit poste, a branché à la sortie du transformateur du HP un second haut-parleur supplémentaire. Il nous demande s'il pourrait introduire dans le circuit du HP un potentiomètre de façon à augmenter ou diminuer la puissance de ce HP sans aller à chaque fois dans la pièce où se trouve le poste.

Vous pouvez parfaitement brancher un potentiomètre sur votre HP supplémentaire, celui-ci étant, bien entendu, sans transformateur d'adaptation, ce transformateur étant en général celui du récepteur.

Il vous suffit donc de prendre un potentiomètre de 50 ohms bobinés et de relier ses extrémités à la ligne allant au secondaire du transformateur d'adaptation, et de brancher la bobine mobile du haut-parleur supplémentaire entre une de ces extrémités et le curseur.

A. P..., à Sevran.

En possession d'un téléviseur du commerce, constate une déformation de l'image après quelques minutes de fonctionnement et n'arrive pas à déceler la cause. Il nous demande conseil.

Le défaut signalé est certainement dû à un court-circuit partiel dans le système de déflexion horizontale. C'est donc dans le déflecteur qu'il faut chercher la panne (bobine inférieure). Il se peut qu'il s'agisse du claquage partiel du condensateur d'équilibrage des capacités.

Nous ne voyons pas du tout ce que le changement de position du fusible peut modifier dans cette anomalie.

G. B..., à Paris-XVIII.

A réalisé un ampli suivant la partie BF du récepteur AM-FM décrit dans notre numéro 122. Il constate une déformation qu'il ne réussit pas à supprimer. Il nous demande le remède à apporter.

La déformation que vous constatez est certainement due à une mauvaise polarisation d'une lampe. Essayez donc de modifier les résistances qui assurent cette fonction.

Il est aussi possible que la préamplification de tension soit trop grande, ce qui expliquerait la vibration du HP aigu ; essayez donc de réduire la valeur des résistances de charge plaque.

G. B..., à Champigny-les-Langres.

Nous demande si on peut remplacer les transistors.

— 2N486 par un OC70.

— 2N633 par un OC71.

Vous pouvez remplacer le transistor 2N486 par un OC44, et le 2N633 par un OC70 ou OC71.

V..., à Roubaix.

Constata sur son récepteur un bourdonnement très prononcé qui couvre l'audition. En mettant successivement chaque grille à la masse en commençant par la ECC81, il élimine ce bourdonnement (et aussi l'audition) avec la grille de la EL84. Il nous demande conseil.

D'autre part, il nous demande comment accorder le récepteur sur 455 kHz.

Le bourdonnement que vous constatez peut être dû à un défaut de filtrage. Essayez de doubler les condensateurs de filtrage par un de 50 pF, de manière à voir si l'un d'eux n'est pas défectueux.

Cela peut être dû à une mauvaise masse. Vérifiez vos soudures au châssis. Voyez si une connexion du circuit de chauffage ne voisine pas une connexion grille.

Un voltmètre alternatif de 1 V ne vous permet pas de déceler une composante alternative qui a certainement une amplitude trop faible pour faire dévier cet appareil de mesure.

Pour régler le réjecteur, il faut injecter à la prise antenne un signal à 455 kHz et régler le noyau du bobinage jusqu'à extinction de ce signal.

Vous n'avez pas avantage à remplacer la cellule par un petit dynamique.

P. D. L. B..., à Marseille.

Nous demande quel est le montage qu'il peut faire pour régulariser à 220 V la tension de son réseau alternatif 220 V dans les conditions suivantes :

— Puissance 250 W max.

— Entrée 220 + 10 V.

— Sortie 220 + 1 %.

Il nous demande également s'il est possible de faire un montage à lampes pour obtenir l'effet désiré.

Les variations de fréquence sont effet néfastes sur les régulateurs magnétiques, mais la fréquence des secteurs est généralement stable.

Un montage régulateur uniquement à lampes n'est possible que pour le courant continu.

Pour l'alternatif, la meilleure solution est

l'emploi d'amplificateurs magnétiques avec tension de référence fournie par tubes ou par transistors.

H. B..., à Saint-Romain (Vaucluse).

A réalisé une guitare électrique et se plaint du mauvais fonctionnement de cet appareil. Il n'arrive pas, après de nombreuses recherches à déceler la cause et nous demande la marche à suivre.

Nous pensons que les défauts constatés sur votre ampli de guitare ne sont pas dus à l'amplificateur lui-même, ni au micro-magnétique, mais à une déficience de l'aigu du haut-parleur.

Vous avez donc intérêt à utiliser en plus du haut-parleur normal un second haut-parleur de faible diamètre (12 cm) et même une cellule électrostatique.

J. L..., à Dieppe.

A réalisé l'amplificateur décrit dans le numéro 135, mais en utilisant une EL41 au lieu d'une 1L81, il constate un bruit de frottement de l'aiguille qu'il ne peut atténuer en utilisant le potentiomètre « graves » qu'au détriment de la puissance.

Il nous demande s'il existe un circuit ou un filtre qui puisse amortir ce bruit.

Le bruit d'aiguille que vous constatez ne devrait pas se produire avec les disques microsillons, et il est possible que votre saphir soit défectueux.

Essayez de le remplacer avant de recourir à un filtre que vous devrez réaliser vous-même, car un tel dispositif n'est pas vendu dans le commerce.

R. C..., à Chaniers (Charente-Maritime).

Nous demande comment il doit procéder pour obtenir trois stations pré-réglées sur un récepteur à amplification directe. Les trois stations sont :

France I : 164 kHz.

France II : 1.205 kHz.

France III : 1.070 kHz.

Pour obtenir les stations pré-réglées que vous désirez, il faut remplacer les CV par des condensateurs fixes de valeur déterminée en parallèle avec un condensateur ajustable de 2-50 pF permettant de parfaire le réglage. La valeur du condensateur fixe est de :

— Pour 164 kHz : 450 pF.

— Pour 1.205 kHz : 150 pF.

— Pour 1.070 kHz : 200 pF.

(Suite page 66.)

ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE

(Suite de la page 36.)

On soude également au châssis le fil — du condensateur électrochimique. Les extrémités de l'enroulement HT sont connectées aux broches 1 et 7 du support EZ80. L'enroulement CH.V est relié aux broches 4 et 5. Sur la broche 3 du support on soude le fil positif du condensateur électrochimique. On y relie une des extrémités de la self de filtre. Une broche de la prise secteur est connectée à la cosse « Sect. » du transfo. Entre cette cosse et le point milieu de l'enroulement HT on soude un condensateur de 10 nF. Un condensateur de même valeur est placé entre ce point milieu et la cosse O.

La liaison entre l'alimentation et l'ampli est réalisée à l'aide d'un cordon à 5 conducteurs muni à son extrémité d'un bouchon mâle qui s'adapte sur la prise « Alimentation » de l'ampli. Sur l'alimentation, le fil du cordon est soudé sur la seconde fiche de la prise secteur, le fil bleu sur la seconde cosse CH.L du transfo, le fil blanc sur le châssis, le fil vert sur la cosse O du transfo et le fil rouge sur la seconde cosse de la self de filtre. Sur le bouchon, le fil vert est soudé sur la broche 1, le fil jaune

sur la broche 4, le fil blanc sur la broche 2, le fil bleu sur la broche 3 et le fil rouge sur la broche 5.

Pour l'alimentation du moteur de la platine tourne-disque on soude un cordon à deux conducteurs entre la cosse secteur du transfo et la prise 120 V du répartiteur de tension. A son autre extrémité, ce cordon sera soudé sur les cosses du dispositif d'arrêt automatique du tourne-disque.

Lors de la fixation dans la malette, chaque haut-parleur sera placé sur un des couvercles qui forment baffles.

Cet appareil a été conçu pour ne nécessiter aucune mise au point. En cas d'accrochage, il faut inverser le branchement des circuits de contre-réaction sur le secondaire des transfos de sortie. Enfin, lors du branchement définitif des haut-parleurs, il faut vérifier si la mise en phase est correcte entre eux. Pour cela, on essaiera d'inverser le branchement de l'un par rapport à l'autre et on adoptera le sens qui donne l'effet de relief.

A. BARAT.

RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 65.)

R. D... à Alger.

Qui possède un récepteur piles-secteur se plaint lorsqu'il enlève les piles 1,5 V de ne pouvoir obtenir un fonctionnement correct sur le secteur. Ce ronflement disparaît lorsqu'il replace une seule pile 1,5 V en bon état.

Le phénomène que vous nous signalez sur votre poste est normal, les piles de 1,5 V devant certainement fonctionner en tampon sur le secteur.

A. F..., à Créteil.

Désirant faire de l'enregistrement magnétique d'émissions radio, nous demande quel récepteur adopter.

Pour faire de l'enregistrement magnétique d'émissions radio, nous ne vous conseillons pas l'utilisation d'un récepteur à cristal ou à transistors, car le souffle de ces appareils est trop important, et, en ce qui concerne plus particulièrement le récepteur à cristal, sa sélectivité laisserait à désirer.

Nous pensons donc que la meilleure solution consiste à utiliser un changeur de fréquence à lampes de type classique, tel que celui décrit dans le numéro 137 (mars 1959).

D..., à Paris.

Intéressé par l'électrophone décrit dans notre numéro 149, nous demande s'il serait possible de reproduire des disques 16, 33 et 78 tours, et le cas échéant, quelles transformateurs faut-il y apporter :

Cet électrophone peut permettre la reproduction d'autres disques que ceux de 45 tours. Il suffit de remplacer la platine par une à plusieurs vitesses.

B. G...

Possède un récepteur dont le bloc de bobinages est débranché. Comment pourra-t-il reconnaître le branchement et est-il possible de le régler après remontage sans hétérodyne ?

Dans le cas contraire, il voudrait savoir s'il existe un bloc de commerce pouvant se monter sur son récepteur.

Il nous demande également le rôle d'un condensateur à l'entrée d'un bobinage, ainsi que celui d'une résistance. Il voudrait également le schéma d'un microphone.

Il est très difficile de pouvoir relever le branchement d'un bloc de bobinages.

Si vous connaissiez la marque de cette pièce, nous pourrions peut-être vous indiquer son branchement. Sinon, nous pensons que vous auriez tout intérêt à le remplacer par un que vous pourriez acquérir dans le commerce, tel le bloc DAUPHIN 3 G pour lequel il vous sera fourni une notice de branchement.

Vous pourrez refaire l'alignement sans hétérodyne en utilisant des émissions voisines des points d'alignement indiqués par le constructeur.

En ce qui concerne le rôle d'un condensateur et celui d'une résistance, nous ne pouvons développer une telle question dans une simple lettre. Il faudrait que vous vous référeriez à un livre tel que :

La radio ? Mais c'est très simple par AISBERG, que notre librairie peut vous procurer au prix de F 600, plus F 115 pour frais d'envoi.

D'autre part, nous n'avons pas décrit dans notre revue un microphone, car il s'agit là d'un travail très délicat, si on veut exécuter un appareil sérieux.

P. S..., à Bruxelles.

Nous demande divers renseignements concernant :

1° Le son de la TV ;

2° L'alimentation par redresseur sec et le raccordement d'une prise pour modulation extérieure à une hétérodyne.

Question n° 1 :

1° Il n'est pas nécessaire de modifier le nombre des bobinages MF. Le réglage ne sera pas plus précis en mettant un ajustable en parallèle sur le primaire de ces transformateurs ;

2° Nous pensons que deux spires pour ce bobinage devrait vous donner de bons résultats.

3° Il n'est pas normal que la résistance de plaque EF80 chauffe beaucoup. Il faudrait vérifier le courant plaque ;

4° En basse fréquence, nous vous conseillons de conserver les valeurs d'origine ;

Question n° 2 :

1° Les redresseurs secs augmentent le rendement de l'alimentation et présentent l'avantage de réduire la valeur des condensateurs ;

2° La consommation d'un transfo à vide est très faible.

R. R..., à Paris-XI°.

Possesseur d'un téléviseur, constate depuis un certain temps des anomalies. Il nous demande conseil pour y remédier.

Le phénomène que vous nous signalez est bien connu, mais il peut avoir différentes causes et vous comprenez qu'il est fort difficile de vous renseigner exactement d'après lecture d'une simple lettre.

Dans votre cas particulier, il faut vérifier :

1° Réglage de l'oscillateur local (c'est probablement la cause du mal). Ce réglage doit être effectué quand les circuits du téléviseur sont chauds, c'est-à-dire au moins vingt à trente minutes de fonctionnement.

Cette opération peut être faite facilement chez vous sans appareils spéciaux, par un dépanneur compétent ;

2° Si cette opération ne donne rien, c'est que votre appareil a subi des dérèglages :

a) soit des « pièges à son »,

b) soit des circuits de fréquence intermédiaire « image ».

Cette vérification doit être faite en laboratoire

M. N..., à Tours.

Nous demande la façon d'adapter une antenne voiture à son récepteur portatif à 5 transistors pour l'utilisation en voiture.

Pour adapter une antenne voiture à votre récepteur, il suffira de relier cette dernière au CV accordant le cadre par un condensateur de 50 pF.

J. V..., à Menton.

Nous demande s'il est possible d'utiliser un câble coaxial type 50 PD pour alimenter l'antenne d'un poste émetteur FM

Ce câble coaxial convient parfaitement pour alimenter l'antenne d'un poste émetteur FM.

F. L..., à Condat (Puy-de-Dôme).

Désirant effectuer le montage d'un téléviseur, nous demande quelques conseils.

a) Etant situé à 32 km à vol d'oiseau de l'émetteur Puy-de-Dôme, il voudrait réaliser un modèle super-distance et demande s'il aura de bons résultats ;

b) Quel téléviseur (numéros 131 ou 132) donnerait de meilleurs résultats ;

c) Qu'arriverait-il si le blocking lignes était en court-circuit ? Y aurait-il danger pour le tube 21 ATPA ?

d) Dans un modèle super-distance, la platine base de temps et alimentation subit-elle des modifications de câblage ?

e) Quelle est la dénomination de la self de filtre générale décrite dans le numéro 131 ?

f) Quelle grosseur de fil de câblage à utiliser pour la HT, le chauffage des lampes, etc. ?

g) Quel est le type des résistances à employer ?

1° Vous pouvez faire l'essai avec une antenne intérieure, mais nous ne pouvons vous garantir que cela vous donnera de très bons résultats, étant donné votre situation géographique. Il vous sera peut-être nécessaire d'utiliser une antenne extérieure ;

2° Les deux montages dont vous nous entre-tenez utilisent les mêmes platines de réception et, par conséquent, possèdent la même sensibilité, sensibilité qui doit convenir dans votre cas. Les résultats obtenus seront donc équivalents et, vous pouvez vous en remettre à votre préférence personnelle pour l'un ou pour l'autre ;

3° Il n'y a aucun danger pour le tube cathodique si le blocking lignes était en court-circuit, le balayage serait simplement supprimé ainsi que la THT ;

4° Dans un modèle super-distance, seule la platine de réception HF subit des modifications, les bases de temps et l'alimentation restent les mêmes.

5° La self de filtre de la réalisation du numéro 131 doit avoir une résistance de 35 ohms, et peut supporter une intensité de 300 millis. Elle pourra d'ailleurs vous être fournie, ainsi que tout le matériel par les Etablissements CIBOT RADIO ;

6° Utilisez du fil de câblage 7/10, isolement plastique ;

7° Toutes les résistances, sauf celles qui sont mentionnées spécialement, sont des résistances 1/4 de watt.

R. C..., à Chaniers.

Voudrait savoir comment il faut procéder pour relier un amplificateur à un récepteur pour qu'il n'y ait pas à craindre de ronflements ou de craquements.

Pour relier votre récepteur à un amplificateur, il faut relier le point du potentiomètre de volume contrôlé qui, normalement, aboutit à la grille de la 6AV6, à l'entrée de l'amplificateur à l'aide d'un câble blindé dont la gaine est à la masse et relié au châssis sur le récepteur et sur l'amplificateur.

M. J. B..., à Paris, XVII°.

Possesseur d'un téléviseur du commerce dernier modèle se plaint du mauvais fonctionnement de ce récepteur, et nous demande la marche à suivre.

Une première solution serait de munir le récepteur d'un système limiteur de parasites. Ceux-ci ne seraient pas supprimés mais il est probable que le résultat serait bien meilleur. Cette adjonction ne peut être entreprise que par un technicien très compétent.

Vous pouvez aussi chercher une solution partielle en améliorant le collecteur d'onde. L'emploi d'une antenne à gain arrière nul et à forte directivité, comme la LB15 est à recommander.

Nous ne pouvons vous donner d'indications pour la construction d'un pylône de 40 m, ce qui est une affaire de spécialiste. Nous ne connaissons pas d'ouvrage sur la question. Avant de vous décider à cette solution coûteuse, il serait peut-être prudent d'essayer d'abord un simple mât en métal léger de 20 à 25 m. Nous ne pensons pas que vous auriez beaucoup mieux en passant de 25 à 40 m.

En tout cas, si le pylône est construit sur votre terrain, aucune autorisation n'est nécessaire. Mais vous êtes responsable des dégâts que sa chute pourrait éventuellement produire.

M. J. P. L..., en A. F. N.

Quels sont les émetteurs de TV allemands et suisses fonctionnant au standard CCIR 625 lignes pouvant être reçus dans les environs de Mulhouse, et dans quels canaux fonctionnent ils ?

D'autre part, il voudrait savoir quel genre d'antenne adopter pour recevoir plusieurs canaux.

1° Il est difficile de dire exactement ce que vous pourrez recevoir à Mulhouse car tout dépend de la situation de votre appartement dans la ville et de l'antenne utilisée. Tous les émetteurs allemands et suisses utilisent le standard CCIR 625 lignes.

En principe, les stations qui peuvent donner des images sont :

Allemagne : Felderg... canal	3	196,25	201,75
Hornings-grinde	9	203,25	208,75
Weinbeit.....	10	210,25	215,75

Les programmes sont les mêmes.

Suisse: Bâle canal 10

2° Une seule antenne orientable à large bande, LB10, doit normalement convenir.

M. J. C..., à Castelnaudary (Aude).

Dans une antenne modulation de fréquence les réflecteurs, radiateurs et directeurs sont isolés du bras ?

Dans une antenne pour modulation de fréquence les réflecteurs, radiateurs et directeurs ne sont pas isolés du bras transversal, mais soudés sur lui.

M. G. A..., à Labaroche (Haut-Rhin).

Quelle pile employer pour la basse tension, et comment faire fonctionner ce poste aussi bien en réception qu'en émission sur un Talky Walky ?

La pile basse tension est de 1,5 V pouvant débiter les 280 mA nécessaires au chauffage des lampes. L'appareil étant sous tension fonctionne en réception. Pour émettre, appuyer sur la gachette. La pile haute-tension doit délivrer 103 V sous 30 millis.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e. — Téléphone : TRU. 09-92.

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu.

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

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 classe) délivrés par l'Administration des P.T.T. pour l'Aviation civile et la Marine marchande. I. ELECTRICITE : Résistances - Générateurs - Récepteurs - Magnétisme - Electromagnétisme - Electrostatique - Dynamos - Moteurs à courant continu - Alternateurs - Moteurs à courant alternatif. II. RADIO-ELECTRICITE : Réactances - Impédances - Résistance en haute fréquence - Résonance série - Résonance parallèle - Circuits oscillants - Couplage - Amortissement - Puissance rayonnée - Puissance absorbée - Accord des circuits - Champ électrique et magnétique à distance - Emetteurs d'ondes amorties - Emetteurs à lampes - Entretien des oscillations - Puissance utile - Rendement - Récepteurs et amplificateurs à lampes - Réception sur antenne - Réception sur cadre - Amplificateurs basse fréquence - Amplificateurs moyenne fréquence - Filtres de bande - Transistors. Un volume 14,5 x 21, 196 pages 500 gr. 1.500

Marthe DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs*. Sixième édition revue et modernisée 1959. Etude pratique des différents éléments constituant les récepteurs modernes, accompagnée de nombreuses descriptions avec plans de réalisation. Cette sixième édition modernisée contient un nouveau chapitre qui fournit des moyens d'amélioration pour des récepteurs. Ces perfectionnements seront certainement appréciés par les amateurs. Ils y trouveront notamment des précisions sur les postes avec diodes à germanium remplaçant la classique galène, les cadres antiparasites, les alimentations mixtes piles-secteurs, etc. Collecteurs d'onde - Récepteurs à galène - Récepteurs batterie à triode ou bigrille - Récepteurs batteries modernes - L'amplification, l'alimentation - les Postes secteur - les Récepteurs spéciaux pour ondes courtes - Ecouteurs et haut-parleur. Un volume 16 x 24, nombreux schémas. 250 gr... 600

Marthe DOURIAU. *La construction des petits transformateurs* (toutes leurs applications).

Neuvième édition revue et augmentée 1959. Principe des transfo - Caractéristiques des transfo - Calcul des transfo - Matières premières - Transfo d'alimentation - Bobines de filtrage - Transfo d'alimentation et bobines d'inductance pour amplificateurs grande puissance - Transfo basse fréquence - Les autotransfo - Les régulateurs manuels de tension - Les régulateurs automatiques basés sur des phénomènes magnétiques - Les transfo pour chargeurs - Les transfo de sécurité - Applications domestiques des petits transfo - Les transfo pour postes de soudure - Essais des transfo Pannes des transfo - Réfections et modifications - Bobinages en aluminium - Pratique du bobinage - Les transfo à colonnes - Quelques transfo pour l'équipement des stations services - Les transfo triphasés - L'imprégnation des transfo - Les tôles à cristaux orientés. Un volume 15,5 x 23,5, 210 pages. 500 gr. 900

Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire*. SOMMAIRE : Quelques principes fondamentaux d'électricité - Résistances - Potentiomètres - Accumulateurs et piles - Magnétisme et électromagnétisme - Le courant alternatif - Les condensateurs - Transformation du son en courant électrique - Transformation du courant électrique en ondes sonores - Emission et réception - La détection - Bases du tube de radio - Le redressement du courant alternatif - La détection par lampe diode - La lampe triode - La fonction amplificatrice - Les fonctions oscillatrice et détectrice - Pratique des amplificateurs H.F. - Le changement de fréquence - L'amplificateur M.F. - L'étage détecteur et la commande automatique de volume - L'alimentation des récepteurs - Les collecteurs d'ondes - Les transistors - Les récepteurs à changement de fréquence - La modulation de fréquence - Technologie des bobinages - Le pick-up et la reproduction des disques. Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 700 gr. 2.000

A.-V.-J. MARTIN. *Télévision pratique*. I. Standards et schémas. Extrait de la table des matières : TEXTES OFFICIELS (standards ; installation des antennes ; antiparasitage, etc.) ; Codes des couleurs et de câ-

blage. LES DIFFERENTS ETAGES - Antenne - Amplification H.F. - Changement de fréquence - Rotateurs - Amplification V.F. - Récepteur son - Bases de temps - Alimentation - Circuits antifading et antiparasites - Récepteur multicanal 819 lignes - Modèle 625 lignes - Récepteur multistandard - Récepteur à projection, etc. CONSTRUCTION ET MISE AU POINT - PIECES DETACHEES - DIFFERENTS REGLAGES ET CORRECTIONS. 248 pages, format 16 x 24, avec 250 illustrations, 1959. 450 gr. 1.500

Michel R. MOTTE. *Les transistors. Principes et montages*. Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques, 4^e édition 1959. Les semi-conducteurs - Diodes et transistors - Tracé des caractéristiques - Equations fondamentales du transistor - Fabrication des transistors - Présentation des transistors - Les transistors en haute fréquence - Les transistors à électrodes multiples - Montages principaux - Application des transistors de puissance ; commande des servomécanismes - Avantages et emplois des transistors. Recueil de 100 schémas pratiques. Un volume broché 140 pages. 250 gr.

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. Seules, les notions techniques fondamentales et indispensables concernant le rôle d'une antenne en télévision et en F.M., sont traitées et expliquées. Rayonnement, polarisation, réflexion ; réflexion, diffraction - Topographie du lieu de réception (point capital à grande distance) - Détermination du type d'antenne à employer, nombre d'éléments, etc... - Gain, montage, antennes collectives, amplificateurs, atténuateurs, cas généraux pratiques, réflecteur, calcul de l'intensité du champ, résistance de rayonnement, portée, standards. Ouvrage complet 115 pages, abondamment illustré, 250 gr. 850

W. SOROKINE. Schémathèque 59. RADIO ET TELEVISION. Un bel album de 64 pages, format 27,5 x 21,5. 250 gr. Prix... 900

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.

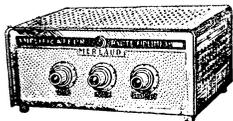
FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 50 F ; 100 à 200 gr. 70 F ; 200 à 300 gr. 85 F ; 300 à 500 gr. 115 F ; 500 à 1.000 gr. 160 F ; 1.000 à 1.500 gr. 205 F ; 1.500 à 2.000 gr. 250 F ; 2.000 à 2.500 gr. 295 F ; 2.500 à 3.000 gr. 340 F.

ETRANGER : 20 F par 100 gr. Par 50 gr. en plus ; 10 F. Recommandation obligatoire en plus : 60 F par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.

Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h. 30 à 18 h. 30, tous les jours sauf le lundi.

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « MERLAUD A.M. 5 »



Nouveau modèle 5 watts, 3 lampes - Avec sortie EL84 - 110 et 245 volts - 3 sorties HP 2-4-8 ohms. Prise PU. Coffret métal : 265 x 130 x 115.
Prix..... **17.500**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

Modèle A.M. 10, 10 watts

Étage final push-pull par deux EL84. Prise P.U. Prise micro. Prise P.U. basse impédance.
Dimensions : 260 x 180 x 120..... **23.655**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

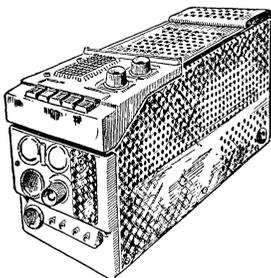
Modèle STÉRÉOPHONIQUE

Peut fonctionner :
— en Monauriculaire,
— en Pseudo-stéréophonie.
— en Stéréophonie.

Et ceci, soit pour lecteur piezo ou céramique soit pour lecteur basse impédance, puissance 6 watts par ampli soit 12 watts au total.

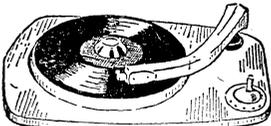
Prix..... **69.000**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

AMPLI DE SALON



De grande classe. Modèle à clavier 5 touches, 1 rouge pour l'arrêt et 4 touches tonalités. Solo - Jazz - Tutti - Voix. Push-pull 6-8 watts EL84 : réglage de tonalité dans chaque timbre. Prise micro et micro-mixage. Prise PU. Encombrement : 240 x 100 x 150 mm.
Prix..... **26.300**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

PLATINES TOURNE-DISQUES



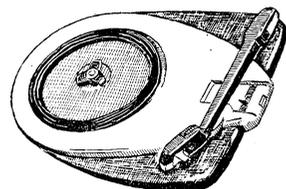
PATHÉ MARCONI 4 vitesses.

Arrêt automatique.
16 - 33 - 45 - 78 tours.
Prix net. **7.100**

CHANGEUR PATHÉ
45 tours **11.500**

CHANGEUR B.S.R. 4 vitesses..... **18.200**
CHANGEUR COLLARO 4 vitesses..... **22.500**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

PLATINE STÉRÉO



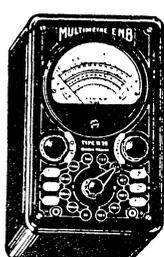
Caractéristiques 4 vitesses 16-33-45-78 tours, cellule piezo cristal stéréo 45/45. Moteur à équilibrage dynamique, arrêt automatique.

Secteur 110 et 220 volts. Encombrement : 280 x 255 x 84 mm.

Prix. **12.400** + T.L. 2,82 % + emballage + port.

Modèle pour transistors. Fonctionne sur pile de 6 volts, même présentation. 4 vitesses..... **11.500**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

MULTIMÈTRES DE PRÉCISION

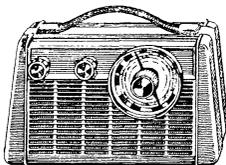


Type M40 : Contrôleur universel à 52 sensibilités, avec une résistance interne de 3.333 ohms par volt. Présenté en boîtier bakélite de 26 x 16 x 10 cm. Muni d'une poignée nickelée..... **28.000**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

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**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

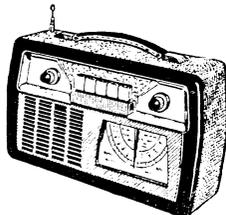
Type M30 : Contrôleur à 48 sensibilités, avec une résistance interne de 2.000 ohms par volt. Présenté en coffret bakélite muni d'une poignée. Dimensions : 26 x 16 x 10 cm.
Prix..... **23.000**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

DES AFFAIRES EXCEPTIONNELLES



**PORTATIF
A 7 TRANSISTORS**
Durée d'écoute 500 heures. PO et GO. Prise antenne voiture. Valeur : **37.000**

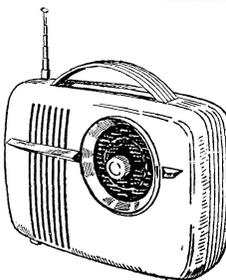
Vendu..... **23.900**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.



**PORTATIF
A 8 TRANSISTORS**
Clavier 5 touches H.-P. haute fidélité.

PO - GO - BE. Prise PU. Prise antenne voiture. Valeur : **47.900**

Vendu..... **32.900**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.



POSTE PILES

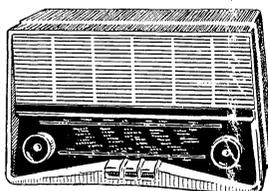
Portable à 4 lampes de consommation réduite (série 96), clavier à poussoirs GO - PO - OC, cadre incorporé.

Antenne télescopique.

Coffret plastique.

Dimensions : l. 227 x h. 174 x p. 80 mm.

Prix except. **12.900**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.



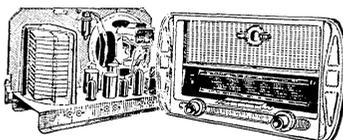
POSTE SECTEUR

Super alternatif clavier automatique PO - GO - OC

Valeur : **17.600**

Vendu.. **13.900**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE CHASSIS « ÉLAN 59 »



Chassis 6 lampes. Clavier 7 touches. Œil magique. Cadre complet. Monté en ordre de marche avec lampes et HP. Valeur **19.900**.
Le cache..... **870**
L'ensemble monté en ebénisterie..... **19.500**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

CHASSIS 10 LAMPES GRAND LUXE PATHÉ MARCONI

Chassis monté en ordre de marche, clavier 8 touches. Arrêt - GO - PO - OC1 - OC2 - BE - MF (modulation de fréquence) - PU - Sélectivité variable - commandes séparées du niveau des graves et des aiguës par 2 commutateurs à 5 positions.

Dimensions : long. 460 x larg. 250 x haut. 210 mm.
Le châssis..... **34.900**
Le haut-parleur 24 cm..... **3.270**
Le tweeter..... **1.500**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

ÉLECTROPHONE A 7 TRANSISTORS 4 VITESSES

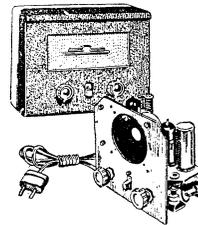


Une sensationnelle nouveauté. Fonctionne intégralement sur piles - 9 volts - 300 heures d'écoute. Haut-Parleur spécial Haute-Fidélité. Luxueux coffret gainé. Long. : 380 - Larg. : 300 - Haut. : 185 mm.
Valeur..... **39.000**

Vendu..... **27.900**
+ T.L. 2,82 % + emballage + port.

RÉALISATION RPL 891

MONOLAMPE plus VALVE
Déteçtrice à réaction
PO-GO



L'ensemble des pièces détachées y compris le coffret. Prix..... **6.570**

Taxe 2,82 %, emballage et port métropole..... **680**
7.250

RÉALISATION RPL 801

RÉCEPTEUR MIXTE TRANSISTORS-LAMPES

à clavier ; 4 gammes d'ondes

DEVIS



Mallette gainée, avec châssis et plaquette cadran..... **4.540**
Jeu de lampes et transistors..... **8.565**
Haut-parleur T1014PV9..... **1.800**
Pièces complémentaires..... **7.635**
Jeu de bobinages avec 2 MF..... **2.470**

25.010

Taxe 2,82 % + emballage + port..... **1.150**

26.160

RÉALISATION RPL 941

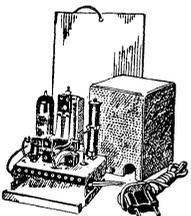
Récepteur Piles-Secteur, série de lampes à faible consommation DK96 - DF96 - DAF96 - DL96. Clavier à touches, cadre incorporé.

L'ensemble en pièces détachées..... **18.300**
Taxe 2,82 %..... **515**
Emballage et port métropole..... **565**

19.380

RÉALISATION RPL 881

LE ROBOT MINIATURE

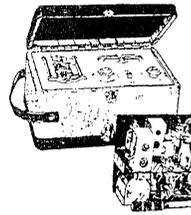


Dispositif à usages multiples à déclenchement automatique pour attraction vitrine, système d'alerte contre les voleurs, indicateur multiple pour les modèles réduits radio-commandés ou non. Fonctionnant sur secteur alternatif 110 volts.

L'ensemble complet en pièces détachées.
Franco métropole..... **4.350**

RÉALISATION RPL 951

PORTATIF PILES PO - GO



4 LAMPES MINIATURE

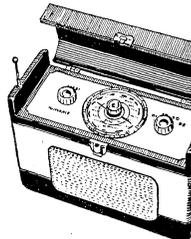
Cadre ferroxcube incorporé. Dim. : 200 x 100 x 135 mm. Coffret gainé avec poignée. L'ensemble complet des pièces

avec piles 67 et 1,5 volts..... **13.665**
Taxe 2,82 %, emballage et port métropole... **925**

14.590

RÉALISATION RPL 921

RÉCEPTEUR PORTATIF



4 lampes à piles, cadre incorporé et antenne télescopique.

Courroie plastique pour le transport.

DEVIS

Mallette gainée avec

châssis, cadran CV (indivisible)..... **4.270**
Haut-parleur 10 cm avec transfo..... **1.600**
Jeu de lampes DK92-IL4-1S5-3Q4..... **2.500**
Pièces complémentaires et piles..... **6.050**

14.420

T. L. 2,82 %, Emballage et port métropole..

880

15.300

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 442-33
Pour toute commande ajouter taxe 2,82 %, port et emballage.