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

XXVIIIº ANNÉE Nº 161 — MARS 1961

1.25 NF

Prix au Maroc : 144 FM

Dans ce numéro:

Le BC-453 devient récepteur « Panoramique »

Super deux canaux sensible et stable

Un ampli BF

Emetteur à 3 transistors

Ouverture des portes de garage par éclairement des phares

Circuits gravés à la portée de l'amateur etc..., etc...

et

LES PLANS EN VRAIE GRANDEUR

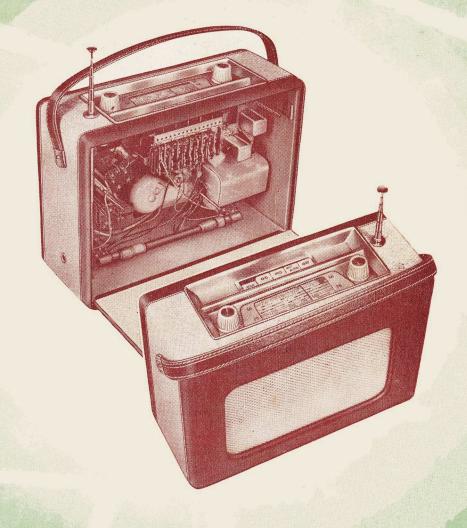
d'un ÉLECTROPHONE

d'un

CHANGEUR DE FRÉQUENCE DE POCHE A CIRCUIT IMPRIMÉ ET 6 TRANSISTORS

et de ce

RÉCEPTEUR PORTATIF 3 GAMMES A 7 TRANSISTORS, PRISE ANTENNE AUTO



MOTEURS DE PRÉCISION

HAYDON-U.S.A.

25.000
MOTEURS

HAYDON-U.S.A.
BRISTOL-U.S.A.
LIP - Besançon
CRYLA - France
Fonctionnent sur 110-130 V. Alternatif,
50 périodes. Aucune variation de vitesse
même si le courant descend à 90 V, on
monte à 140 V, la vitesse étant basée sur
la fréq. du secteur qui ne varie pas. Moteurs synchrones. Consommation 2,5 W
à 4 W. Même sens de marche que les aiquilles d'une montre: Axe de sortie, diam.:
4 mm. 2 pattes de fixation.
Conviennent pour : présentation d'objets,
allumage et extinction de lampes à l'heure
désirée (vitrines, magasins). Entraînement
de relais, de pas-à-pas, de plateaux, et
100 combinaisons diverses.
En adjoignant à l'axe de sortie le système
désiré, ces moteurs fonctionnent 24 h sur 24
sans. aucun danger, et absolument silencieux.



7 500 MOTEURS HAYDON-U.S.A. (Consommation 2,5 W) Type A, vitesse 1 tr/m

Type B, vitesse 1 tr/h. 110 V 15.00 Diam. 50 mm, ép. 30 mm,

Fonctionne sur 220-240 V, avec adjonction d'une résistance 3 500 ohms 10 W. 0.90



4 500 MOTEURS BRISTOL-U.S.A

(Consommation 4 W) Type C, vitesse l tr/mn, **Type D,** vitesse 1 tr/h, 110 V 14.90

Diam. 50 mm, ép. 35 mm, poids 160 g. Fonctionne sur **220-240 V** avec adjonction d'une résistance **4.000 ohms, 10 W. 0.90** 6 000 MOTEURS



CRYLA-France

7 000 MOTEURS



LIP-Besançon (Consommation 2.5 W)

Type G, vitesse l tr/mm, 110 V..... 14.00
Type H, vitesse l tr/h,

POUR TOUS CES MOTEURS, PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS DU MÊME TYPE OU ASSORTIS

6.000 MOTEURS DE TÉLÉCOM-MANDE



Super-miniatures, d'une robustesse à toute épreuve

(Décrit dans le « H.-P. » du 15 déc. 1960)

Marche avant et arrière par inversion des fils. Corps tout métal. Aimant permanent litra-léger.

14 PAGES D'ARTICLES NOUVEAUX

Appareils de mesures - Récepteurs - Emetteurs - Moteurs - Electronique - Electricité - Radio -Groupes électrogènes - Chargeurs - Câbles - Batteries, etc.
Envoi contre 1 NF en timbres. ~~~~~~~

200 TYPES D'APPAREILS DE MESURES

EN STOCK, ABSOLUMENT IMPECCABLES, TOUS CONTROLÉS ET GARANTIS UN AN

GÉNÉRATEUR UHF « VIDÉON ».

600.00 ONDIA » à points fixes en OSCILLOGRAPHE « AEG ». Bande nte 100 kc/s, secteur 220 V, tube 6 « BROONTON NEW JERSEY » avec outputmètre incorporé, atténuat. à piston.

putmètre incorporé, atténuat. à piston.
Prix. 400.00
SIGNAL GÉNÉRATEUR « SUPREME
U.S.A. » HF et BF. HF de 65 kc /s à 20 Mc /s.
BF de 1 à 15.000 p/s. Impédance de sortie
BF 50-500-5.000-50.000 ohms. Pourcentage
de mod. contrôlé par appareil de mesures
incorporé. 550.00
ONDEMÈTRE HÉTÉRODYNE « FERISOL », série H. 2. De 60 kc /s à 54 Mc /s
en 8 gammes. Sortie pure ou modulée
contrôlée par quartz 1 Mc/s, microampèremètre incorporé de 0 à 100. Sortie casque,
Prix. 500.00

O-MÈTRE « LA PRÉCISION ÉLECTRI-Q-METRE « LA PRECISION ELECTRI-QUE », type 321. Fréquence 50 kc/s à 25 Mc/s en 9 gammes. Mesures des selfs et capa réparties. Q en 2 échelles de 200 et 600. 2 cadrans gradués. 1 er en généra-teur, 2 e mesure des selfs, 2 microamp. in-corp. dont un à thermo-couple. Echelle de conversion de fréq. en longueur d'ondes. Sect. 110 et 220. 1.000.00

10.000 microvolts

PENTE-MÈTRE « MÉTRIX », type 305.

300.00

WOBBULATEUR «RIBET-DESJARDINS» **type 409 A.** De 2 à 300 Mc/s avec quartz 10 Mc/s. Décibelmètre incorporé.

OSCILLOGRAPHE « RADIO CONTROLE

CONTROLEUR « PEKLY-CONTALT-70 »

CONTROLEUR « PEKLY-CONTALT-70 » Mesure des tensions de l à 300 V alt. et cont., 10.000 ohms par volt. Mesure des intensités de 0,6 mA à 6 A alt. et cont. Chute de tension pour intensité en alt. 0,5 V. L'appareil permet d'obtenir les 2 sensibilités supplément. de 120 µA et 0 12 V en CC seulement. Mesure des résistances de 10 ohms à 1 mégohm et 100.000 ohms à 20 mégohms. Mesure des capacités de 100 pF à 10 MF... 200.00 OSCILLOGRAPHE « RIBET-DESJARDINS OSCILLOGRAPHE «RIBET-DESJARDANS 2644 A. ». Bande passante 20 p/s à 2 Mc/s. Balayage 3 p/s à 250.000 p/s. Potent. de séparation courbe et arrêt. 2 courbes. Balayage relaxé ou déclenché. 2 courbes sortie des 4 plaques et Wehnelt. 900.00 OSCILLOGRAPHE «RIBET-DESJARDINS

OSCILLOGRAPHE "RIBET-DESJARDINA 262 B"> ". Type labo, monté sur « chariot roulant ». Oscillo forme pupitre. Alimentation stabilisée incorporée sur le rack du chariot, avec disjoncteurs BT et HT séparés. Poste accélération 0-150-300. Balayage. Relaxe ou déclenché intérieur ou extérieur. Possibilité de suppression de retour du SPOT, mod. int. ou ext. Niveau d'entrée 1-1 /10-1 /100. Bande passante 10 Mc/s. Prix 1.500.00

VOLTMÈTRE A LAMPES « FERISOL » 2 Mc/s continu et alternatif... 180.00
MILLIVOLTMÈTRE « LIE », type EV-15,
1 à 300 mV et 1 à 300 V. Décibelmètre

GÉNÉRATEUR TV « AUDIOLA », mod. | de — 60 à + 50 dB en 6 échelles. Sect. 8401 oscille et marqueur incorporés. | 110 ou 220 V à spécifier..... 350.00

 650.00
 MILLIVOLTMÈTRE « LIE », type EV4.

 ». Modulé
 0 à 3 MV, 0 à 300 MV et 1 V à 300 V en

 bembles, de
 6 échelles. Décibelmètre — 60 à + 50 dB

 6 échelles en direct ou avec coupl OSCILLOGRAPHE « CDC », type OCP31. Entrée jusqu'à 500 V sur ampli vertice Bande passante 120 kc/s. Sortie des 4 pl ques indépendantes. Sect. 110 à 240 V OSCILLOGRAPHE « PHILIPS ». Tube diam. 90 mm, de 2 à 150 kc /s. Base de temps en dents de scie et sinusoïdale 50 p/s. OSCILLOGRAPHE « PHILIPS OSCILLOGRAPHE (* PHILIPS *) tres basse fréquence. Balayage de 1 /4 p /s à 2.000 p /s. Bande passante 20 kc /s. tube diam. 90 mm. 800.00 FRÉQUENCEMÈTRE A ABSORPTION et lampe néon, 30 Mc/s à 105 Mc/s, 3 à 10m en 2 gammes. Boîtier bakélite.... **25.00** GÉNÉRATEUR HF « LERES », type 100 D. De 100 kc/s à 30 Mc/s en 6 gammes étalée de 300 à 510 kc/s. (On peut 1 kc/s.) Sortie 1 μ V à 10 MV. Sect. 110-2 GÉNÉRATEUR HF LABORATOIRE « FE-RISOL », série L. 300. Tension sortie HF et % de modulation contrôlés par app. de mesures incorporé. Sortie de BF 400 et 1.000 p/s. HF de 18 kc/s à 50 Mc/s en

GÉNÉRATEUR BF « CRC ». Inter de 10 à 20.000 p/s. Sortie 0 3.000 ohms. Tension de sortie 50 V. Entrée pour wobbulateur. 50 V. Entrée pour wobbulateur. 650.00 PONT DE MESURES « PHILIPS ». Phi-

loscope type GM-4144. Résistance 0,5 ohms à 50 mégohms. Cond. 5 pf 100 MF. Contrôle de pourcentage — 20 + 20 %. Peut être utilisé en pont ouve loscope tpe GM-4249. Même modèl précédent avec en plus 800 p/s. 4 PONT DE MESURES « TOBE »

vice réelles. Les résistances de 0,1 à 1 mégohm. Condensateurs de 10 j PONT DE WHEASTSTONE de 0. l mégohm. Haute précision, r obinée au manganin...... DE HAY « ÉLECTRONIQUE DE FRANCE ». Pour mesure des coefficients de self-induction avec courant continu su-perposé. Mesures de 0 à 1.100 H. Fré-

analyser. Permet les mesures des conde sateurs chimiques avec leurs tensions se

SURTENSIOMÈTRE « CRC », type OM50 De 150 kc/s à 12 Mc/s en 5 gamme de 0 à 500 pF. Microampèremètre

250.00

Prix 250.00

WOBBULATEUR « PHILIPS » + et — 25 kc/s. ... 150.00

WOBBULATEUR «ÉLECTRONIQUE DE FRÂNCE», modèle P.30. FO = 1 Mc/s + ou — 25 kc/s, de 0 1 à 30 Mc/s et 100 à 156 Mc/s en 2 gammes WOBBULATEUR DE FRÉQUENCES «MÉ-

TRIX », modèle 210. Sect. 110-220 WOBBULATEUR DE FRÉQUENCES « WO-BLER » de 20 à 70 Mc/s, app. de mesure incorporé SWINGE, 0 à 10 et 10 à 30 kc/s

1.500 ENSEMBLES

1 BLOC DAUPHIN ORE-

GA « EB9-C ECCO », 4 gammes réglables OC-BE-PO-GO-PU 455 kc/s. Fonctionne avec isocadre ou antenne. Dim. : 65×60 ×33 mm. (Valeur **12.00**).

2 MF super-miniature « morceau de sucre », 455 kc/s, Grande sélectivité. Noyaux réglables. Dim. 40×25×10 m. (Valeur 10.00).
1 CV 2×490 miniature. (Valeur 20.00).

leur 8.00 1 ISOCADRE réglable,

CIRQUE-RADIO a le plaisir de proposer ses clients une série de :

в	TRANSISTORS TROMSOM I	CHUIA
Ĭ	Garantie totale l an. Prix et qu	ialité :
	Type OC71 ou équivalent	7.00
ı	Type OC72 —	7.00
į	Type OC44 —	7.00
MAN	Type OC45 —	7.00
ì	Jeux de transistors du même	
ì	type ou assortis :	
ì	Par 5 transistors, net	32.00
	Par 6 — —	38.00
i	Par 7 — —	43.00
ı	82T1 = OC16, 2 W	15.00
ı	Diode OA50 et autre	2.00
l	Westector Siemens	2.50

4.000 rasoirs à piles « PILSON » 2 vitesses: 1 ere, 3.000 tr/mn - 2 5.000 tr/mn. Fonctionne avec 2

lard de poche 4,5 Prix des 2 piles .,70), qui olusieurs n durent mois. asoir, unique en s TRÈS PRÈS.Robuste boîtier en matière moulée, grille très al. Double lame à



cial. Double lame à effet centrifuge et auto-compensé. Entièrement démontable, Pièces de rechange en stock. Livré dans un très élégant écrin capitonné, avec brosse de nettoyage, piles et notice en français, garanti un an. (Valeur : 98.00).

Franco... 36.25

Prix spéciaux par quantités.

NOS BANDES MAGNÉTIQUES Enregistrements et reproduction impeccables, musique, chant, parole.

0 'élongation et à la upture.

● Insensibilité aux changements de tem-

● Type standard 6,35, double piste. ● Qualité ● Prix ● Garantie totale. Bande 40 microns, longueur 540 m, e roulée sur bobine standard indéformation Bande 40 microns, longueur 270 m, enoulée sur bobine standard indéfo

BOBINES VIDES INDÉFORMABLES STANDARD

PROFESSIONNELS 10 %

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



CIRO

24. BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE PARIS (XIe) - C.C.P. PARIS 445-66.



VEUILLEZ NOTER: 1 2 à la commande, 1/2 contre remboursement.

MÉTRO: Filles-du-Calvaire, Oberkampf TÉLÉPHONE: VOLTAIRE 22-76 et 22-77.

COLONIAUX ! POUR LE RÈGLEMENT DE VOS COMMANDES,

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'éczire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie.

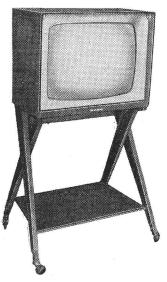
UDIANTS! Téral c'est la maison des jeunes...

Appuyant la nouvelle politique de promotion des jeunes ingénieurs électroniciens, TERAL met à la disposition de tous les étudiants et à n'importe quel stade de leurs études, tout le matériel français et d'importation à des prix SUPER-PROFESSIONNELS sur simple, présentation de leur carte.

LE GOLIATH

60/110-114°

(Décrit dans le « Haut-Parleur » nº 1031) La plus complète des réalisations en « extra-plat » à écran panoramique et la moins chère grâce à son grand succès commercial.



LE PLUS MODERNE DES TÉLÉVISEURS

- LE PLUS MODERNE DES TÉLÉVISEURS

 EXTRA-PLAT

 ÉCRAN RECTANGULAIRE

 SENSIBILITÉ: 10 MV

 MULTICANAL (12)

 19 LAMPES + 1 DIODE

 ANTIPARASITAGE-SON

 MULTIVIBRATEUR

 COMPARATEUR DE PHASES

 RÉCEPTION PORTÉE A 120 KM DE L'ÉMETTEUR

Commandes automatiques du son par clavier 4 touches : studio, film, musique, extérieur. Alternatif, dimensions : 600×530

×410 mm. Châssis alimentation et base de temps
 Châssis alimentation et base de temps

 avec les 8 lampes : 6FN5, EY88, ECL85,

 2×ECL80, EY86, 2×EY82 + 1 diode.

 Prix.
 NF 298.00

 Platine câblée réglée avec ses 10 lampes (6BQ7, ECF82, 6AL5, 3×EF80, EL183, ECL82, EF183, EBF80)
 NF 192.00

 Tube US 59 cm/l14°
 NF 320.00

 Le châssis complet
 NF 310.00

 Ebénisterie avec masque, glace, décors.
 Prix

 NF 220.00
 COMPLET.

COMPLET, en pièces détachées. COMPLET, en ordre de marche avec ébén. NF

Supplément
pour pied spécial (voir photo cidessus)......NF 60.00

ÉLECTROPHONES

4 vitesses

LE SURBOOM II

(Décrit dans « Radio-Plans » nº Electrophone portatif, 4 vit. : en ma alt. 110-220 V. Platine « **Philips** ». en mallette;

COMPLET, en pièces déta-chées.....NF 193.00

LE CALYPSO II

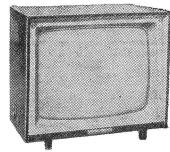
Electrophone de grande classe : platine « Thorens » ou « A.G. 2.009 » 4 vitesses, bras équipé pour stéréophonie

COMPLET, en pièces déta-**268.**50 NF

LE DAVID

avec écran extra-plat

(Décrit dans le « Haut-Parleur » nº 1033)



Le moins encombrant des TV à écran panoramique. Entièrement équipé en ma-tèriel Oréga; 19 lampes, 12 canaux, récep-tion: 100 km.

COMPLET, en pièces déta-

chées avec ébén.... NF
COMPLET, en ordre de
marche avec ébén.... NF
Nos postes de télévision peuvent être équipés
avec des tubes américains, italiens ou français, sans changement de prix.

BAISSE sur les TRANSISTORS

Américains 1er choix. BF 5.00

7.50 7.50 6.50 5.50 OC44..... NI OC45..... NF **Diodes** DRIFT T 1691, 50 Mc/s..... NF 14.00 2N554 10 W NF 2N234 A 25 W . . . NF 18.00

DIODES à pointe d'or OA5. NF OA7. NF OA9. NF 4.20 4.60

Électrophone grande classe

Le même avec platine « Radiohm ».

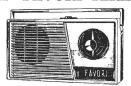
Avec platine **« Radiohm »,** HP elliptique 12×19 ; en valise forme nouvelle.



COMPLET, en ordre de

199.00

« LE FAVORI-TERAL »



6 transistors + 2 diodes; cadre ferrox-cube de 12 cm; 2 gammes d'ondes : PO-GO; 3 touches; commutation antenne, cadre. COMPLET, en pièces détachées.....NF 159.00

COMPLET,

en ordre de marche..... NF 186.00

MAGNÉTOPHONES

CEREL 312. Double piste. Clavier 4 touches. 110 ou 245 V, 4,75 cm/s ou 9,5 cm/s. COM-

PLET, en ordre de marche......NF

585.00

MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS

9 cm/s. Alimentation par 4 piles de 1,5 V ou sur batterie voiture. Enregis-trement avec micro ou direct sur tout ampli. Vitesse régulée. Contrôle d'en-registrement. Poids : 2,3 kg.

COMPLET, en ordre de marche...... NF 369.00

BAISSE SUR NOS ENSEMBLES A TRANSISTORS !...

A 5 TRANSISTORS

LE « TERRY 5 » A TOUCHES

(Décrit dans « Radio-Plans » juillet 1960) Changeur de fréquence 2 gammes d'ondes, 3 touches. **COMPLET**,

en pièces détachées... NF 142.00

LE « TERRY 5 » AUTO

Changeur de fréquence à 5 transistors. 2 gammes d'ondes. Commutation antenne / voiture. Bloc 3 touches (PO-GO+Antenne). COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées... NF 152.00

A 6 TRANSISTORS

LE « TERRY 6 » AVEC OC (Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959) **COMPLET,** avec ébénisterie, en pièces détachées.... NF **167.00**

LE « POCKET »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1015) Poste miniature (18×12×4 cm), 2 gammes d'ondes PO et GO. Clavier COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées... NF

LE « GIGOGNE »

Récepteur de poche et d'appartement. (Décrit dans le « H.-P. » du 15 avril 1960) 2 gammes PO et GO. HP 7 cm.

« L'ATOMIUM 6 »

« L'ATOMIUM 6 »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1004)
A 6 transistors (3 HF et 3 BF). Clavier
5 touches comportant Europe 1, Radio-Luxembourg et Paris-Inter préréglés.
Equipé avec bobinages pour antenne
voit. COMPLET, en pièces détachées,
avec 6 transistors, décolletage compris et ébém.. NF

185.00

LE « SCORE »

Même présentation que l'Atomium.
(Décrit dans le « Haut-Parleur », 15 janvier
1959). Poste portatif comportant 3 gammes :
PO-GO et BE. Clavier 5 touches, commutations sur bloc : antenne-cadre.

COMPLET, avec ébén.,
en pièces détachées... NF

PLATINES CHANGEURS

PATHÉ MARCONI 135.00 Automatique, sur 45 tours .NF La même en stéréo NF 145.00

179.30

GARRARD

265.00

LE « MESSAGER »

6 transistors. Spécial gonio 3 gammes d'ondes PO-GO-Chalutier. COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées NF 197.00

A 7 TRANSISTORS

LE « TERALLYE »

7 transistors, 3 gammes d'ondes : PO-GO et BE, 3 touches. Spécial voiture.

COMPLET, en pièces dét. NF 196.00

LE « VÉRONIQUE »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1014) 4 gammes : PO-GO-BE et bande chalutier. Cadre prévu pour prise auto. COMPLET, en pièces déta-chées, avec ébénisterie. NF 197.00

« L'AUTOSTRON »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » nº 1025) PO-GO-BE et prise voiture, 5 touches, HP 17 cm. Sortie P.-P. Prise pick-up.

COMPLET, avec ébén., en pièces détachées.... NF 201.00

LE « TIROS »

(Décrit dans le « H.-P. » du 15 mai 1960)
Le poste à transistors avec 2 vraies OC
PO-GO et 2 OC (de 15 à 51 m sans trou).
5 touches, commutation Antenne-Cadre, CV spécial pour OC.

COMPLET, avec ébén.,
en pièces détachées... NF

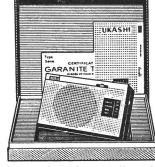
213.00

LE « PIONNIER »

Le poste à transistors avec HF accordée.
3 gammes (PO-GO-OC), commutation par
5 touches, HP spécial gros aimant. CV spécialement conçu pour la HF accordée.
COMPLET, en pièces détachées avec ébénisterie. NF
207.00

LE « BRIGITTE » =

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1034) aussi petit que les plus petits postes japonais (125 × 75 × 35 mm)



Récepteur 6 transistors + diode. Câblage circuit imprimé. 2 gammes d'ondes : PO - GO - HP de 7 cm : très bonne musicalité. Compl. 126.00 COMPLET, en ordre de marche

Pour toutes correspondances, commandes et mandats

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

Pour tous renseignements techniques

24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12e

Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL

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

AUTOBUS : 20-63-65-91. Vérif. MÉTRO : GARE DE LYON ET LEDRU-ROLLIN DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66 MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION SAUF LE DIMANCHE, de 8 h. 30 à 20 h. 30.



TÉLÉVISION.

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

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

NOTRE COURS vous fera:

Comprendre la Télévision.

● VOICI UN APERÇU RAPIDE DU SOMMAIRE ●

RAPPEL DES GÉNÉRALITÉS

THÉORIE ÉLECTRONIQUE - INDUCTANCE - RÉSONANCE.

LAMPES ET TUBES CATHODIQUES

DIVERSES PARTIES (Extrait).

ALIMENTATION RÉGULÉE OU NON - LES C.T.N. ET V.R.D. - SYNCHRONISATION - COMPARATEUR DE PHASE - T.H.T. ET DÉFLEXION - HAUTE ET BASSE IMPÉDANCE - CONTRE-RÉACTION VERTICALE - LE CASCODE - LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE - BANDE PASSANTE, CIRCUITS DÉCALÉS ET SURCOUPLÉS - ANTIFADING ET A.G.C.

LES ANTENNES

INSTALLATION ET ENTRETIEN.

DÉPANNAGE rationnel et progressif.

MESURES. — Construction et emploi des appareils.

Réaliser votre Téléviseur.

Non pas un assemblage sommaire de pièces quelconques, mais une construction soignée et professionnelle dont vous connaîtrez tous les détails. En résumé ; un récepteur de haute qualité avec tube de 43 cm et rotacteur à 12 canaux supportant la comparaison avec les meilleurs appareils du commerce.

résumé UN COURS PARTICULIER :

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

POUR CONCLURE

UN MÉTIER DYNAMIQUE, plaisant et bien payé, aux très nombreux débouchés dans la Télévision et l'Electronique.

CERTIFICAT DE SCOLARITÉ

ORGANISATION DE PLACEMENT

ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS

SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

UNE SPÉCIALITÉ D'AVENIR...

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

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

ECOLES DES TECHNIQUES NOUVELLES 20, r. de l'Espérance PARIS (13°)

Messieurs,
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante docunentation illustrée n° 4624 sur votre nouvelle méthode de Télévision professionnelle.

Prénom, Nom....

Adresse complète.....

ENCORE DU NOUVEAU MAIS... TOUJOURS DES PRIX

AMPLI Hi-Fi 12

Décrit dans le « H.-P. », déc. 1960.



Prix forfaitaire p. l'ensemble en pièces détachées. 250.00 Prix de l'appareil complet en ordre de marche. 295.00

PLATINE de MAGNÉTOPHONE « RADIOHM »

complète en ordre de marche avec préampli incorporé pour enregistre-ment et effacement. Se branche sur toute ment et enacement. Se pranche sur toute partie BF. L'alimentation n'étant pas incor-porée, il faut une haute tension de 250 volts sous 10 millis maximum et 6 volts pour le chauffage des lampes. Le moteur fonc-tionne sous 110 volts. Modèle pouvant utiliser des bobines de 180 mm 440.00 avec compte-tours incorporé.

TÉLÉVISEUR GRANDE MARQUE 49/114°.

Ecran rectangulaire extra-plat. Ecran rectangulaire extra-plat.

18 lampes + tube, grande sensibilité
muni de tous les derniers perfectionnements techniques, à rotacteur (préciser
le canal désiré), sélecteur 4 touches permettant le réglage de la tonglité. Parale mettant le réglage de la tonalité - Parole et Musique et deux contrastes pré-réglés - Studio et Film (breveté) -

Mêmes caractéristiques et présentation que ci-dessus. Dimensions : Larg. 600 - Prof. 395. Haut. 490 mm. 1149.00

COLIS-RÉCLAME

Comprenant :

JEU DE 6 TRANSISTORS

ler choix, garantis un an.

1 HP 12×19, 28 ohms avec son

LE STÉRÉO-PERFECT

ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE décrit dans « Radio-Plans » de mars 1960.

VERSION « AMPLI »

Prix de l'ensemble com-plet en pièces détachées... Prix de l'amplificateur en 180 m

RADIOHM

Le cadeau idéal pour les Jeunes ÉLECTROPHONE « BABY »

MONTEZ VOUS-MÊME...

LE PLUS PETIT DES POSTES MINIA-LE MINI 3 Décrit dans « Radio-Plans » de février 1961.

Dimensions: 106 x 80 x 53 mm Ensemble complet indi-78.00 visible en pièces détach. 78.00 L'écouteur subminiature adapté spécialement à ce récepteur... 17.00

ÉLECTROPHONE A TRANSISTORS

Grande marque - HP 17 cm - 4 transistors -

CASQUE PROFESSIONNEL

(Made in England), 2 écouteurs dy-namiques. Basse impédance (100 ohms).

PISTOLET-SOUDEUR ENGEL

(Importation d'Allemagne de l'Ouest)

MODÈLE 60 WATTS

120 V..... 63.80-120-220 V. 7 1.60

MODÈLE SURPUISSANT 100

à éclairage automatique

120 volts..... 85.80

92.00

LE TRANSISTOR « REFLEX 460 »

Un petit montage à 4 transistors particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.
Dimensions: 2255 x 140 x 75 mm.
Décrit dans « Radio-Plans » de juin 1960.

LE « WEEK-END »

plet en pièces détachées...
Prix de l'amplificateur en ordre de marche...

VERSION

« ÉLECTROPHONE »

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées y compris une platine stéréo (ARDIOHM 4 vitesses...

Prix de l'électrophone en ordre de marche...

365.00

A vitesses...

Prix de l'électrophone en ordre de marche...

400.00

LE « WEEK-END »

(Dimensions : 280 × 160 × 130 mm)

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

Le récepteur complet en 197.50

Supplément pour alimentation secteur en pièces détachées...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Montée...

2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret...

190.00

Mon

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES et STÉRÉO

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

68.50 MALLETTE RADIOHM,
4 VITESSES.
PLATINE RADIOHM
STÉRÉO 4 VITESSES.
PLATINE PATHÉ MARCONI,

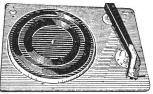
PATHÉ MARCONI Changeur 45 tours. Type 319.. 130.00 4 vitesess, fonctionnant surjets 6 volts (type 619).....

95.00

92.50

88.50

DERNIERS MODÈLES PATHÉ MARCONI



TYPE 520 1Z, 4 vitesses pour secteur 110 volts, avec cellule céramique 78.00

stéréo et monaural..... (PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS)

TYPE 530 1Z, mêmes caractéristiques que ci-contre mais fonctionnant curs ques que sur secteur 110 et 220 volts.

TYPE 320 1Z, 4 vitesses, changeur sur les 45 tours, 110 et 220 volts avec cellule céramique, stéréo et monaural. 40.00 TYPE 999 Z. Modèle professionnel 4 vitesses 110 et 220 volts avec cellule stéréo et monaural. 299.00

_NORD-RADIO suite page ci-contre ->-

- LA GAMME LA PLUS COMPLÈTE DE MONTAGES A TRANSISTORS -

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1º CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

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

LE TRANSISTOR 2

(Décrit dans « Radio-Plans », octobre 1950) Dimensions : 190×110×95 mm.

Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germa-nium et de deux transistors.

Ensemble complet en pièces détachées, avec coffret.....

60.00

LE TRANSISTOR 3 c. 1957.)

(Décrit dans « Radio-Plans » de déc. Dimensions : 230 × 130 × 75 mm.

Petit récepteur à amplification directe de Petit recepteur a amplinication directed econception moderne et séduisante, équipé d'une dtode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.

Ensemble complet, en pièces détachées, avec cofiret.....

85.00

détachées, avec coffret.....

TRANSISTOR 3 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans », juin 1958) Dimensions : 195 × 130 × 65 mm.

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. 1958) Dimensions : 195 × 130 × 70 mm.

Un petit montage à 4 transistors, particu-lièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

Mêmes présentation, dimensions et mon-tage que ci-dessus, mais comporte un tage que ci-dessus, mais comporte 5º transistor pour l'étage push-pull.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 165.00 Le récepteur complet en 205.00 ordre de marche......

LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958.) Dimensions : 250×160×85 mm.

Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret.

Le récepteur complet en 170.00

LE MINUS 6 RÉCEPTEUR MINIATURE

(Décrit dans « Radio-Plans », juillet 1959) Dimensions : 160 × 105 × 50 mm.

LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958) Dimensions : 260 × 155 × 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.

Le récepteur complet en 190.00

LE CHAMPION RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 févr. 1960) Dimensions : 250 × 175 × 95 mm. 2 gammes d'ondes (PO et GO). Bloc 3 touches, bobinages d'accord séparés 3 touches, bobinages d'accord séparés permettant un fonctionnement parfait en voiture. HP de 12 cm, haute impédance, sans transfo de sortie. Cadre ferroxcube 20 cm. Contrôle de tonalité. L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. 155.00 Le récepteur complet en 195.00

-HOUSSES-

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors.

Minus, 9.50 Transistor 6, 13.50 Transistor 7 et 8............. 14.50

MARQUES GRANDES LAMPES

(PHILIPS, MAZDA, etc) EN BOITES CACHETÉES D'ORIGINE							
ABC1 15.0	Ō ECC40	10.86	EL90	4.35	UCL11	17.50	6J6 13. 03
ACH1 19.5			EL136	23.54	UCL82	7.97	6J7 10. 31
AF3 13.0		7.24	EL183	10.50	UF41	6.88	6K7 9.41
AF7 10.5		7.97	EM4	8.69	UF42	12.31	6L6 13. 03
AL4 13.5		7.24	EM34	7.97	UF80	5.07	6M6 11.58
			EM80	5.43	UF85	5.07	6M7 10.14
			EM81	5.43	UF89	5.07	6N7 14. 48
			EM84	7.97	UL41	7.97	6N8 5. 43
			EM85	5.43	UL84	6.52	6P9 5. 43
			EY51	7.97	UM4	8.33	6Q7 8. 33
CBL6 15.9		7.24	EY81	6.88	UY42	6.15	6SQ7 11.50
CL4 16.5		7.24	EY82	5.07	UY85	4.35	6U8 7. 24
CY2 9.0				6.88	UY92	4.35	6V4 3. 62
DAF91 5. 4		9.05	EY86			11.50	6V6 11.58
DAF96 5. 4			EY88	7.97	1A7	7.24	6X2 7. 97
DCC90 11.0			EZ4	8.69	1L4	5.80	6X4 3. 62
DF67 9.6		13. 03	EZ40	6.88	1R5		
DF91 5. 4			EZ80	3. 62	1S5	5.43	
DF92 7.2	4 ECH81	5. 80	EZ81	4.35	1T4	5.43	9P9 5. 43
DF96 5. 4		6. 15	GZ32	10.86	2A3	13. 50	9U8 7. 24
DK91 5.8	0 ECL11	17. 50	GZ41	4.35	3A4	7.93	12AT7 7. 24
DK92 5.8	0 ECL80	5. 80	PABC80	8.69	3A5	11.00	12AU6 5. 07
DK96 5.8	0 ECL82	7.97	PCC84	7.24	3Q4	5. 80	12AU7 7. 24
DL67 9.6	8 ECL85	10.86	PCC85	7.24	3S4	6. 15	12AV6 4. 35
DL92 6.1		9.78	PCC88	15.21	3V4	7.24	12AX7 7. 97
DL93 7.9			PCC189	11.58	5U4	10.31	12BA6 3. 98
DL94 7.9		14.50	PCF80	7.24	5Y3	5.80	12BE6 7. 24
DL95 5.8		10.86	PCF82	7.24	5Y3GB	5.80	12N8 5. 43
DL96 5.8		6.83	PCF86	9.05	5Z3	10.86	24 11.35
DM70 7.9		12.31	PCL82	7.97	6A7	11.90	25A6 14. 48
DM71 7.9		5.07	PCL84		6A8	11.90	25L6 14. 48
DY86 6. 8		7.97	PCL85		6AK5		25Z5 10. 31
E443H 13.5		5.07	PF86	7.97	6AL5	4.35	25Z6, 8.33
		4.35	PL36		6AQ5	4.35	35 11.35
		5.07	PL38	27.16	6AU6	5. 07	35W4 4. 70
EABC80 8.6		5.80	PL81	10.50	6AV6	4.35	35Z5 9. 41
EAF42 7.2				5.80	6BA6	3.98	42 11.35
EB4 11.5		5. 80	PL82	6.15	6BE6	7.24	43 11.35
EB41 11.5		7.97	PL83	6.52	6BM5	5.16	47 11.35
EB91 4.3		7.97	PL84		6BQ6	15.93	50B5 7. 60
EBC3 10.8		7.24	PL136	23.54		7.24	50L6 11. 35
EBC41 6.8		11.58	PY81	6. 88	6BQ7		57 11.35
EBC81 5.0		8. 50	PY82	5.07	6C5	11.58	
EBC91 4.3			PY88	7.97	6C6	11.58	58 11.35
EBF2 11.5			UABC80	8. 69	6CB6	7.24	75 11.35
EBF11 14. 5			UAF42	7.24	6CD6	19.83	77 11.35
EBF80 5.4		6.88	UBC41	6. 88	6D6	11.58	78 11.35
EBF83 6.1	5 EL42	8.69	UBC81	5. 07	6E8	14.48	80 5.43
EBF89 5.4	3 EL81F	10. 50	UBF80	5. 43	6F5	10.31	117Z3 10. 86
EBL1 13.7		5.80	UBF89	5. 43	6F6	10.31	506 7.97
EBL21 11.5	8 EL83	6.15	UBL21	11.58	6H6	13.49	807 15.93
EC86 16.6		5.07	UCH42	9.05	6H8	12.31	1561 7. 97
EC92 6.5		6.52	UCH81	5.80	6J5	10.86	1883 5. 80
	DIODE	S AU C	GERMANIU	M et	TRANSISTO	RS	
	~-~~			00	000 010	0071	F 06 0072 7 24

OA70. 1.79 OA85. 1.99 OC44. 7.24 OC45. 6.35 OC70. 5.16 OC71. 5.96 OC72. 7.24

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

GARANTIES AN

LE TRANSISTOR 7

(Décrit d le « Haut-Parl », 15 juillet 1959.)
Dimensions: 300 × 190 × 100 mm.
Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE), cadre ferroxcube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé pour utilisation comme poste-auto. HP de 17 cm.
Contrôle de tonglié Autonne idlesco-Contrôle de tonalité. Antenne télesco-

LE TRANSISTOR 8

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. Mêmes présentation et caractéristiques que le TRANSISTOR 7, mais avec un

LE KID

LE BAMBINO

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 nov. 1958) Dimensions : 245 × 195 × 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.

LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans », mars 1959.) Dimensions: 350 × 240 × 170 mm.

Changeur de fréquence 3 lampes + ceil + valve, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou

LE CADET

EN COMBINÉ RADIO-PHONO
Dimensions: 420 × 350 × 280 mm.
(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 déc. 1959)
L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret et platine 283.50
Le Radio-Phono complet, 313.50

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



Expéditions à lettre lue contre verse-ment à la commande. - Contre remboursement pour la France seulement.

LE JUNIOR 56

(Décrit ds « Radio-Plans » de mai 1956.) Dimensions: 300 × 230 × 170 mm.

Dimensions: 300 × 230 × 170 mm.
Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.
Ensemble complet, en pièces détachées.

Le récepteur complet en 148.50

LE SENIOR 57

(Décrit ds le « Haut-Parl », novembre 1956.) Dimensions : 470 × 325 × 240mm.

LE RADIOPHONIA 5

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

LE SÉLECTION

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 janv. 1959) Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe

Décor luxe.

Ensemble complet, en piè
195.00

HÉTÉRODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOC

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

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Li-



(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)

GÉNÉRATEUR HF CENTRAD 923

Ce générateur de service permet les applications suivantes : EN RADIO : Alignement des récepteurs en

HF et MF. Contrôle de sensibilité. Dépannage. Signal-tracing.

nage. Signal-tracing.

EN BASSE FRÉQUENCE: Vérification et dépannage des amplis. Mesure du gain. Equilibrage des chaînes stéréophoniques. Essais de la partie BF des récepteurs. UTILISATION FM: Alignement des amplis en fréquence intermédiaire et des circuits d'entrée. Contrôle du dispositif démodulateur. Mise au point des récepteurs FM stéréo par modulation extérieure. UTILISATION TÉLÉVISION : Contrôles efficaces de sensibilité. Contrôle et alignement des chaînes son et image. Réjecteurs Dégrossissage des étages 477. 40 Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial.

LAMPEMÈTRE DE SERVICE CENTRAD 751

CONTROLEURS UNIVERSELS

Métrix 460. 10.000 ohms 124.00 par volt.

Métrix 462. 20.000 ohms 170.00 par volt.....

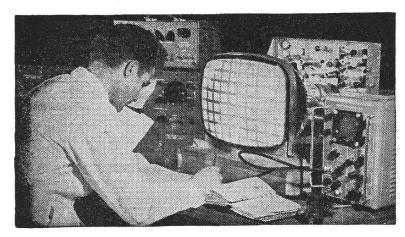
AFFAIRE EXCEPTIONNELLE

TUBES TÉLÉVISION PHILIPS

neufs, en carton d'origine. n. **50.**00 31 cm. **100.**00 o. **130.**00 54 /70°. **160.**00 22 cm. **50.**00 **43**/70°. **130.**00

PUB. BONNANGE

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



CHAQUE ANNÉE

2.000 É L È V E S suivent nos COURS du JOUR

> **800** É L È V E S suivent nos COURS du SOIR

4.000 É L È V

suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE

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

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

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

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

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

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES Nº PR 13 (envoi gratuit)

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

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





NOUVELLE FORMULE : GRAND ANGLE

TYPE CINÉ

TÉLÉPANORAMA TAVISION 59 cm

AVEC
Le premier tube cathodique français en 59 cm grand angle qui vous assure une

GARANTIE TOTALE

AUTO-STABILISÉ

Caractéristiques essentielles : 20 TUBES ALTERNATIF

SENSIBILITÉ ÉLEVÉE 5 μ V IMAGE et 3 μ V SON POUR

TRÈS LONGUE DISTANCE

Synchronisation horizontale par comparateur de phases

- Platine HF et rotacteur 12 canaux à 6 circuits accordés avec tube cascode ECC189, câblée et réglée. Autosynchronisation par self stabiliphasée.

 Platine MF à circuits imprimés, tube vidéo EL183 incorporé, 3 étages à circuits surcouplés. Commande automatique de sensibilité.

 Réjection son-image supérieure à 50 dB. Concentration automatique.

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITÉ PAR EXCELLENCE

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ (0,50 T.P.) ON N'A JAMAIS VU MONTAGE AUSSI SÉDUISANT ET FACILE

CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES :
BASE DE TEMPS + ALIMENTATION + SON

Platine MF OREGA, précâbl., prérègl., très long dist., 6 tubes + germ.

Platine-rotacteur HF OREGA, réglés, câblés, 1 canal au choix + 2 tubes.

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

73.00

TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPAREMENT
(excepté en cas d'indisponibilité)

10 TUBES base de temps : ECF80, 2 × ECC82, EL84, EL36, ECL82, EY88, EY86
2×EY82 (au lieu de 109.00 NF), 86.00. HP AUDAX, très bonne qualité. 17.50
EBÉNISTERIE, dimensions réduites (60 × 38 × 50) + cache glace, fixation
ECRAN PANORAMIQUE 59 cm, GRAND ANGLE, FABRICATION FRANCAISE (BELVU) 23AXP4, avec GARANTIE TOTALE HABITUELLE... 358.00
PRIX TOTAL : 1090 NF
PRIS EN UNE SEULE FOIS, PRIX EXCEPTIONNEL 980 NF

CRÉDIT 6 à 12 MOIS

FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS QUELQUES ENCOURAGEMENTS REÇUS EN DÉCEMBRE :

CHABRIEZ (POITIERS) . « Voilà neuf mois que j'ai pris plaisir à câbler votre téléviseur car vous avez eu la gentillesse de me donner tous les renseignelesse de me donner tous les renseignements nécessaires à un débutant et vos plans de câblage sont très bien faits. La mise au point s'est faite très facilement et il a fonctionné du « premier coup », c'est presque extraordinaire. Il marche déjà depuis plus de mille heures sans défaillance et avec quelle perfection! Donc toutes mes félicitations. »

BESSON (VIVONNE) « Depuis un an votre téléviseur me donne entière satisfaction : un très bon contraste, une très

JACOBE (REIMS) « Votre téléviseur fonctionne depuis fin 1955 avec 8.000 heures de marche sans défaillance. N'ayant que des éloges à faire de ce matériel je tiens à continuer à faire confiance à votre Maison. »

Il vous faut un montage TV qui a déjà fait ses preuves...

SIMPLE ET CLAIR

DOCUMENTEZ-VOUS SANS TARDER! DEMANDEZ LA DESCRIPTION DÉTAILLÉE, LE DEVIS COMPLET ET NOS SCHÉMAS GRANDEUR NATURE (0.50 T.P.)



S.A.R.L., au capital de 10.000 NF. 37, av. LEDRU-ROLLIN



PARIS-XII°

Tél.: DID. 84-14.

C. C. P. Paris 6963-99

Fournisseur de la S.N.C.F.. du Ministère de l'Education Nationale, etc..

NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %.

PLATINE EXPRESS PRÉCABLÉE MONTAGE

RAPIDE ET AISÉ

DON TUAN 5 A CLAVIER portatif luxe alternatif

Châssis en pièces détachées..... 4 Noval **23.**60 HP 12 Tic.... **86.**90 **14.**50

PUCCINI HF7 HF cascode sans souffle contre-réaction Deux HP - Cadre incorporé

 Châssis en pièces détachées...
 122.20

 7 Noval..
 43.20
 2 HP......
 28.40

 SAINT-SAENS 7

Bicanal - Clavier Cadre incorporé

 Châssis en pièces détachées...
 119.30

 7 Noval..
 44.70
 2 HP.....
 31.40

 ■ VIVALDI PP 9 HF ull musical - HF - Ca 3 HP - Transfo linéaire Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **187.**80 9 Noval... **58.**20 3 HP.. **62.**30

PILES ET SECTEUR

ZAZINETTE

TRANSISTOR

MODULES ORÉGA, CABLÉS, PRÉRÉGLÉS PO-GO Très facile à faire

Compl. en p. dét. avec mallette, HP et 7 transistors fixés. 199.00

ZEUS-VARIETY

TRANSISTOR

MODULES ORÉGA CABLÉS PRÉRÉGLÉS

transistor piles-secteur Supplément pour la deuxième et le tourne-disques 4 vitesses... 130.00

ALIMENTATION SECTEUR
 Pour tous postes à transistors, en pièces détachées.
 26.50

 Montée sur demande.
 39.50

DEMANDEZ NOS SCHÉMAS!

Demandez gratis et sans tarder, votre

« CARTE VERTE »
LE PASSEPORT DU BONHEUR,
QUI VOUS
PERMET D'ENTRER AU

CLUB DE RECTA-CONTACT

CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

Adopté par l'Université de Paris, les Hôpitaux de Paris, la Défense nationale



DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE

3 APPAREILS EN UN SEUL

 VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
 OHMIMÈTRE et MÉGOHMIMÈTRE ÉLECTRONIQUES
 SIGNAL TRACER HF ET BF.

CRÉDIT 6-12 MOIS

FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

• SUISSE •

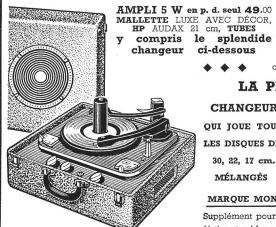
Société RADIO-MATÉRIEL 37, boul. de Grancy - LAUSANNE

RECTA SONORISATION RECTA

ÉLECTRO-CHANGEUR

ÉLECTROPHONE LUXE 5 WATTS

COMPORTANT



LE TOUT

299.00 EXCEPTIONNEL

LA PLATINE

CHANGEUR 4 VITESSES

QUI JOUE TOUS

159.00 LES DISQUES DE

30, 22, 17 cm.

EXCEPTIONNEL MÉLANGÉS

MARQUE MONDIALE GARANTIE Supplément pour stéréo.... 20.00 Notice et schémas contre 2 timbres-poste

AMPLIS DE 3 A VATTS

Amplis MUSICAUX PETITS mais PUISSANTS

VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS

AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WÄTTS

PUSH-PULL 12 W Spécial

VIRTUOSE BICANAL XII

TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

AMPLIS PUPITRES MAIS EXTENSIBLES

LES MEILLEURS TOURNE-DISOUES ET CHANGEURS 4 VITESSES

 STAR Menuet
 76.50
 PHILIPS semi-professionnelle
 119.00

 STAR STÉRÉO
 96.50
 Tête STÉRÉO PHILIPS
 29.00
 STAR STÉRÉO.... AMPLIS OU ÉLECTROPHONES

STÉRÉO VIRTUOSE 8 AMPLI ou ÉLECTROPHONE

8 WATTS STÉRÉO FIDÈLE

Châssis en pièces détachées... **69.**90
Tubes: 2-ECC82, 2-EL84, EZ80 **32.**40
Deux HP 12 × 19 AUDAX.. **44.**00
Mallette avec 2 enceintes.. **64.**90

EXTENSIBLE 10 WATTS STÉRÉO INTÉGRALE

Châssis en pièces détachées. **98.**90 2 HP 17 × 27 GE-GO.... **63.**00 2 ECC82 - 2 EL84 - EZ80... **32.**40 Mallette luxe dégondable, deux enceintes,

 Châssis en pièces détachées.
 49.00

 HP 2IPV8 AUDAX.
 19.90

 ECC82 - EL84 - EZ80.
 18.30

 Mallette luxe dégondable décor
 54.90

Moteur ou changeur stéréo, voir ci-dessus STÉRÉO VIRTUOSE 10 =

AMPLI SALON IV SPÉCIAL POUR INTÉRIEUR 4 WATTS TRÈS RECOMMANDÉ

 Châssis en pièces détachées.
 47.60

 2 HP.
 45.40

 ECC82, EL84, EZ80.
 18.30

 Ebénisterie luxe, très moderne.
 3 1.00

 ATTENTION I .

LE PETIT VAGABOND V

ÉLECTROPHONE

ULTRA-LÉGER

MUSICAL 4,5 WATTS

les pièces de tous nos montages peuvent être vendues séparément DEMANDEZ NOS SCHÉMAS D'AMPLIS!

AMPLI GÉANT VIRTUOSE PP 35 35 WATTS

Sonorisation Kermesses, Dancing, Cinémas. - 16 - 200 - 500 ohms | EF86 - EF89 - 2 ECC82 - 2 EL34 -

TOUT MONTÉ CRÉDIT POSSIBLE

20-25 % DE RÉDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTÉ



S.A.R.L., au capital de 10.000 NF. 37, av. LEDRU-ROLLIN PARIS-XII°



PARIS-XII

RECTEUR G.PETRIK

DRU-ROLLIN-PARIS 12:-DD3444

C. C. P. Paris 6963-99

Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...

NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %.

VIVE LE TIERCÉ DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

LE NOUVEAU SUPER -

LISZT-MAESTRO

SPÉCIAL FM STÉRÉO MODILIATION DE FRÉQUENCE

MULTIPROGRAMME. HAUTE FRÉQUENCE AM.
 STÉRÉO EN AM-FM OU PU.
 MULTIPLEX.
 2 STATIONS SIMULTANÉES

AVEC LE

BLOC ALLEMAND FM ANTIGLISSANT, PRÉCABLÉ, PRÉRÉGLÉ

Châssis en pièces détachées AM. 210.00 Châssis en pièces détachées FM. 9 1.40

Schémas, description détaillée (8 pages) et devis contre 0,75 en T.P.

SILVER-LISZT

SUPER MÉDIUM FM

DIMENSIONS ET PRIX RÉDUITS

AVEC LE MÊME

BLOC ALLEMAND

MODULATION DE FRÉQUENCE ANTIGLISSANT - STABILISÉ

PRÉCABLÉ - PRÉRÉGLÉ Châssis en pièces détachées... **207.**00 UNE RÉALISATION EXCELLENTE ET BIEN COMMODE A FAIRE

Les pièces peuvent être livrées séparément.
Schémas-Devis s/demande c. 0,50 en T.P.

MODULATOR 60

SUPER TUNER

RÉCEPTION :

RADIO - FM - MULTIPLEX AMPLI FM

AVEC LE MÊME

BLOC ALLEMAND MODULATION DE FRÉQUENCE ANTIGLISSANT - STABILISÉ

PRÉCABLÉ - PRÉRÉGLÉ
Châssis en pièces détachées... 133.00
7 tubes : 43.80 + Diode... 3.00
Coffret luxe à visière... 31.00
COMPLET, PRIX EXCEPT... 199.00
Schémas-Devis s / demande c. 0,50 en T.P.

NOUVEAU GÉNÉRATEUR H F

9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz SANS TROU Précision d'étalonnage : \pm 1 %



CRÉDIT 6-12 MOIS FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

> • BELGIQUE • ETS ERCAT

20, rue Bogards - BRUXELLES

A VOTRE SERVICE TOUS LES JOURS, DE 9 H. A 12 H. ET DE 14 H. A 19 H. SAUF LE DIMANCHE.

Depuisur quart de siecle au service

le spécialiste réputé du tube de qualité...

6 CITÉ TRÉVISE PARIS 9° - TÉL. PRO 49-64 METRO: MONTMARTRE - POISSONNIERE - CADET COMPTE CHEQUES POSTAUX PARIS 3577-28

TYPE	16G5	11.43	50L6	9,50	ECC81	6.73	EY81	6,39
AMÉRICAIN		7,74		8,00	ECC82		EY82	
MILLICALIN						7,40	DV06	
071 070	6H8			8,00	ECC83	1,40	EY86	0,33
OZ4 8,50				9,00	ECC84	6,73		7,40
1AC6 5,39	6J6	12,10	58	9,00	ECC85	6,73	EZ4	7,40
1L4 6,73	6J7	9,42	75	9,50	ECC189.	10,76	EZ40	6,39
1R5 5,39	6K7	8,74	76	9,00	ECF1	11,43	EZ80	3,36
1S5 5,05		12,10	80		ECF80		EZ81	4,04
1T4 5,05		12,10		10,10	ECF82	6,73	GZ32	
2A3 12,50	6M6		506	7,40	ECH3	11 /3	GZ34	9,10
275 1050		0.42	907		ECH21	12 10	GZ41	4,04
2A5 10,50	6M7	9,42	807	15,00	ECH21	12,10	0.770	
2A6 10,50	6N7		1561	7,40	ECH42		OA70	1,66
2A7 10,50	6P9	8,07	1883	5,39	ECH81		OA79	2,21
2B7 11,50	6Q7	7,74			ECH83	5,71	OA85	1,85
3A4 7,06	6SA7	11,00			ECL80	5,39	PABC80.	8,07
3Q4 5,39	6SJ7	10,00	TYP	E	ECL82	7,40	PCC84	6,73
3S4 5,71	6SK7	9,00	EUROP	ÉEN	ECL85	10.10	PCC85	6,73
3V4 7,40	6SL7	10,50			EF6	9,08		
5U4G 9,00	6SN7	9,50	AF3	11,05	EF9	9,75	PCC189.	
5U4GB 9.00	6SQ7	9,00		9,75	EF22	8,07		6,73
504GD 5.00			AF7	11.00	EF40			6,73
5X4 9,00	6V6	8,50	AL4	11,05	EF40	10,10	PCF82	
5Y3GT 5,39	6X4	3,36	AX50	10,76	EF41	6,39	PCL82	7,40
5Y3GB 5,39	6X5	8,50	AZ1	5,05	EF42	11,43		10,10
5Z3G 9,00	8BQ7	6,73	AZ41	5,39	EF50	12,50	PL36	14,80
5Z3G 9,00	9P9	8,07	AZ50	11,05	EF80	4,70	PL38	25,20
6A7 11,43	12AJ8	5,39	CBL6	14,80	EF85	4,70	PL81	9,75
6A8 10,00	12AT6	4,70	CF3	9,50	EF86	7,40	PL82	5,39
6AB4 6,06	12AT7	6,73	CF7	9,50	EF89	4,70	PL83	5,71
6AF7 7,40	12AU6	4,70	CY2	8,40	EF97	5,39	PL136	21.86
6AL5 4,04	12AU7	6,73	DAF96	5,05	EF98	5,39	PY81	6,39
6AK5 10,00	12AV6	4,04		5,05	EF183	7,40	PY82	4,70
6AQ5 4,04	12AX7	7,40	DK40	10,76	EF184	7,40		7,40
6AT6 4,70	12BA6	3,69	DK92	5,39	EL3	10,76	UABC80.	8,07
6AU6 4,70	12BA7	7,40	DK96	5,39	EL34	14,80	UAF42	6,73
	12BE6	6,73	DL96	5,39	EL36		UBC41	6,39
6AV6 4,04	100 77	11.00	D1470	7,40	ELSO	14,80		4,70
6B7 10,00	12SA7	11,00	DM70	2,40	EL38	24,00	UBC81	
6BA6 3,69	12SK7	9,00	DY86	6,39	EL39	24,00	UBF80	5,05
6BA7 6,50	12SQ7	9,00		9,58	EL41		UBF89	5,05
6BE6 6,73	21B6	9,75	E446	11,05	EL42	8,07	UBL21	10,76
6BG6 18,50	24			11,05	EL81	9,75	UCC85	6,73
6BQ6 14,75	25A6		EA50	9,50	EL82	5,39	UCH21	12,10
6BQ7 6,73	25L6	9,50	EABC80.	8,07	EL83	5,71	UCH42	8,40
6C5 9,50	25Z5	8,50	EAF42	6,73	EL84	4,70	UCH81	5,39
6C6 10,10	25Z6	7,74	EB4	10,10	EL86	6,05	UCL82	7,40
6CB6 8,74	27	8,00	EBC3	10,10	EL95	7,40	UF41	6,39
6CD6 19,00	35	8,00	EBC41	6,39	EL136		UF85	4,70
6D6 10,10	35L6	9,50	EBC81	4,70	EL183		UF89	4.70
6DQ6 13,45	35W4			10,76	EM4		UL41	7,40
6DR6 9,75	35Z5		EBF80	5,05	EM34	7,40	UL84	6,06
6E8 13,45	42		EBF83	5,71	EM80	5,39	UM4	7,74
6F5 9,50	43	9,50	EBF89	5,05	EM81		UY41	5,71
6F6 10,10	47	9,50	EBL1	12,78	EM84		UY85	4,04
		7.00	EDIT	10.70				4,04
6F7 13,45	50B5	7,00	EBL21	10,76	EM85	5,39	UY92	
6FN5 21,86	5005	1,50	ECC40	10,10	EY51	1,40	RADIO	MC

TRANSISTORS

					 TAT	0,00
g.	OC	72.			 NF	6,50
g.	OC	45.			 NF	7,50
g.	OC	44.			 NF	9.00
	jeu					
SIS	STOTS	3-+- Q	TOC	ıe.	 INL	40.00
						40.00 C45 -

g. OC16...... NF 15,00

g. OC74..... NF 8,75 TUBES EN

BOITES CACHETÉES

des grandes marques françaises et étrangères



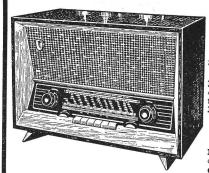
SIEMENS, etc... NOUS CONSULTER:

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

GARANTIE UN AN

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

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



● LE FM POPULAIRE ●

RÉCEPTEUR AM-FM 7 LAMPES Cadre ferroxcube orientable

2 HAUT-PARLEURS 26 HI-FI. 1 tweter « ai-

guës ».

LE CHASSIS « FM POPULAIRE 60 » complet, en pièces détachées PRIS en UNE FOIS..... NF 276.00

CABLÉ-RÉGLÉ

119.80

En ordre de marche.
PRIX..... 354.00 NF L'ÉBÉNISTERIE Grand luxe, gravure ci-contre. Dim. : 520×370×260 mm. ci-contre. Dim. : 520×370 COMPLÈTE......NF

Décrit dans « Radio-Plans » nº 158 de décembre 1960 MULTICANAL (12 canaux)

Déviation statique 90°
Alimentation par transfo 110-245 V
net redresseur « SIEMENS »
Filaments alimentés en parallèle,
Commande automatique de contraste.

résentation en élégante ébénisterie forme visière (gravure ci-contre).

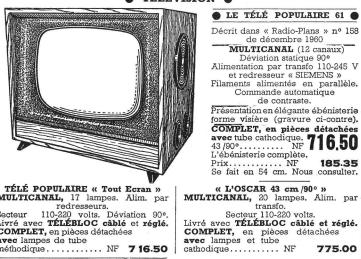
COMPLET, en pièces détachées avec tube cathodique. 716.50
L'ébénisterie complète.

Prix ... NF
Se fait en 54 cm. Nous consulter.

⊕ LUX FM 59

ELUX FIM 59 ELUX F

TÉLÉVISION



TÉLÉ POPULAIRE « Tout Ecran

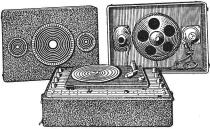
MULTICANAL, 17 lampes. Alim. par redresseurs.
Secteur 110-220 volts. Déviation 90°. Livré avec TÉLÉBLOC câblé et réglé. COMPLET, en pièces détachées avec lampes de tube méthodique...... NF 716.50

DÉCRIT dans « LE HAUT-PARLEUR » nº 1032 du 15 octobre 1960

« L'OSCAR 61-54/110 degrés » MULTICANAL (12 canaux) 20 LAMPES + 2 détecteurs - Aliment. par transformateu COMPLET, en pièces détachées,

869.00 Tous ces montages peuvent être fournis équipés avec tubes 49 ou 59 cm/110 degrés.

- ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE



« LE MELODY-STÉRÉO 4 »

Permettant l'écoute des disques MONAURAL ou STÉRÉO Amplificateur
Puissance 4 watts par canal.
4 Haut-parleurs
- 2 de 24 cm - PV12.
- 2 tweeters dynamiques TW9.
Platine semi-professionnelle
« TRANSCO ». Stéréo.
COMPLET, en pièces détaché pris en UNE seule 499.80 fois...... NF
Suppl.pour 2HP 10×1428.50 Permettant l'écoute des disques MONAURAL ou STÉRÉO

MMM DÉCRIT dans le PRÉSENT NUMÉRO, PAGE 26 MMM ÉLECTROPHONE « MELODY » Montage HI-FI. §.....

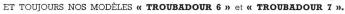
RÉCEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTORS

● LE PORKISTOR ●

6 transistors + diode - Cadre ferroxcube 180 mm. 2 gammes - prise antenne auto commutée. Elégant coffret en porc véritable : 200×120×80 mm. COMPLET, en pièces détachées.

PRIS EN UNE SEULE FOIS NF EN ORDRE DE MARCHE . . . NF

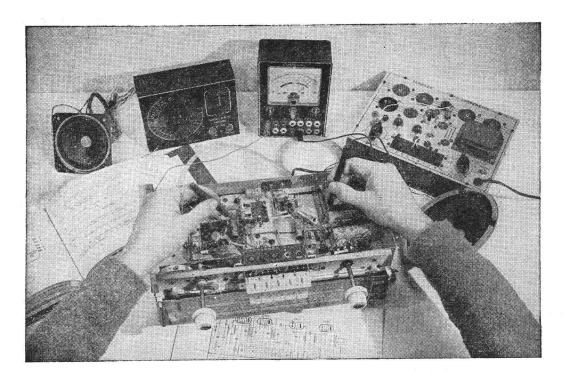
Le même modèle, EN ORDRE DE MARCHE, coffret simili-cuir et **prise antenne auto** non commutée. Prix.....NF **166.00**



Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres, S.V.P.

RADIO-ROBUR 84, boul. Beaumarchais, Paris-XI^e

R. BAUDOIN. Ex-Prof. E.C.T.S.F.E. Tél.: ROO 71-31. C.C. Postal 7062-05 PARIS Tous les Récepteurs et Téléviseurs des Grandes Marques à notre Succursale, R.T.M.B., 7, rue Raoul-Berton, BAGNOLET (Seine).



ASSUREZ VOTRE AVENIR

(et celui des vôtres)

<u>-</u>

Vous le savez : en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut « arriver » doit se spécialiser!

Mais, comme tous les domaines de l'industrie n'offrent pas les mêmes débouchés, il est sage de s'orienter vers celui dont les promesses sont le plus sûres : l'ÉLECTRONIQUE.

C'est en effet, l'ÉLECTRONIQUE qui peut le mieux vous permettre de satisfaire vos ambitions légitimes.

Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est si considérable qu'elle demande chaque jour davantage de techniciens qualifiés. Et cela d'autant plus qu'elle contribue à présent au développement des autres industries, et qu'au cours des prochaines années la plupart des usines devront avoir leurs spécialistes en électronique.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront acquis une connaissance approfondie de la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'entreprendre cette étude, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC

a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance qui remporte un succès considérable : plus de 15.000 adhérents en un an!

Associant étroitement leçons théoriques et montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet, et vous adressera plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez notamment trois appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation d'amplitude et modulation de fréquence, d'excellente qualité, qui vous passionneront et qui resteront votre propriété!

Grâce à notre enseignement <u>personnalisé</u>, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription <u>sans engagement</u>, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable « assurance-satisfaction ».

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant ce Cours de Radio captivant.



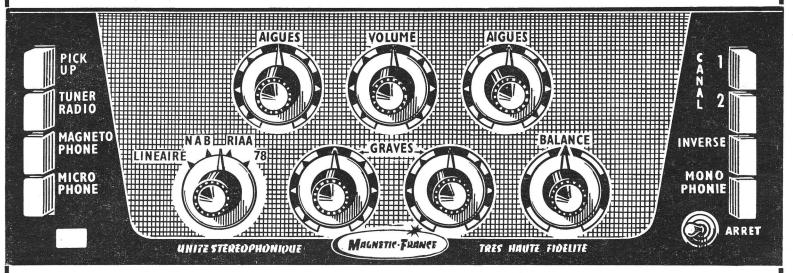
écrire à EURELEC 58 rue de la Loi, Bruxelles 4.

BON
(à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 722
NOM
ADRESSE
PROFESSION
(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)



ni "usa" ni "gb"..... mais "france compact"

LE MEILLEUR AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ DU MONDE



DIMENSIONS: haut. 105 x larg. 320 x prof. 250 mm.

« FRANCE COMPACT » RÉUNIT NON SEULEMENT TOUS LES PERFECTIONNEMENTS CONNUS A CE JOUR, MAIS EN APPORTE DE NOUVEAUX POUR LA PREMIÈRE FOIS EN EUROPE

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

SÉLECTEUR D'ENTRÉE par clavier à touches, permettant un mixage entre deux sources différentes

ces cinerentes.

1º PICK-UP MAGNÉTIQUE ET CÉRAMIQUE (ou piézzo).

Un petit inverseur se trouve à l'arrière pour la communation magnétique (basse impédance) ou céramique.

Dans ce dernier cas, on transforme un pick-up haute impédance en basse impédance, avec l'avantage énorme de le transformer en HAUTE FIDÉLITÉ. Car au lieu de travailler en tension de sortie proportionnelle à l'amplitude de modulation, on fait travailler la tête comme une tête magnétique ; c'est-à-dire en tension proportionnelle à la fréquence.

- 2º TUNER, RADIO: 0,5 V environ (Haute Impédance).
- $3^{\circ}_{\bf i}$ MAGNÉTOPHONE : 5 mV environ. Permet le branchement direct d'une tête de lecture mono ou stéréo.
- 4º MICROPHONE : 5 μ V environ (Haute Impédance).

CORRECTEUR A 4 POSITIONS

- 1º Linéaire : sans aucune correction fixe : est linéaire de 20 à 50.000 périodes /se-
- 2º **N.A.B.**: Cette correction de courbe correspond au nouveau standard d'enregistrement des bandes magnétiques Haute Fidélité.
- 3º R.I.A.A.: Correcteur fixe, selon le standard définitif de gravure de TOUS les disques microsillons MONO ou STÉRÉO.

4º Ancien Standard du 78 tours.

Chaque canal possède son propre correcteur variable et progressif GRAVE AIGUES.

Le « Volume contrôle » est couplé et agit sur les deux canaux. Le réglage **BALANCE** permet l'équilibrage parfait de ceux-ci.

COMMANDES DE SORTIE

Un deuxième clavier à 4 touches indépendantes permet :

- 1º L'écoute du premier canal seul;
- 2º L'écoute du deuxième canal seul.

 Les deux touches enfoncées : les deux canaux ensembles (Stéréo).

 Il sera aussi possible d'alimenter chaque canal avec une source différente, grâce à cette combinaison de touches. Exemple : Micro sur un canal et Tuner sur l'autre :
- 3º La troisième touche permet l'inversion des canaux de gauche à droite et vice
- 4º Monophonie : l'ampli fonctionne alors en ampli DUO-CANAL.

MONOPHONIE OU STÉRÉO

En monophonie, l'ampli « FRANCE COMPACT » est bien mieux qu'un ampli ordinaire, car on dispose d'un ampli double et BI-CANAL, qui permet une répartition sonore plus RATIONNELLE et un rendement supérieur. De plus, par une simple touche, il se transforme en stéréo.

SORTIES : TROISIÈME CANAL

A l'arrière de l'ampli se trouvent : 2 sorties pour moduler à l'enregistrement : un magnétophone Mono ou Stéréo. Tension de sortie : 1 V environ. 3 jacks pour le branchement des haut-parleurs des canaux de **droit**e et gau-

che, ainsi qu'un troisième canal (ce dernier correspond au branchement d'un troisième haut-parleur qui sera placé au centre dans le cas d'un trop grand écartement des deux premiers pour éviter un « trou » au centre).

On trouvera également un inverseur qui permet l'inversion de la phase de l'un des H.-P. par rapport à l'autre, donc de les mettre en place, ce qui est important.

DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS DANS NOTRE AUDOTORIUM
DE 10 A 12 ET DE 14 A 19 H 30

\$...... CRÉDIT POSSIBLE

"FRANCE COMPACT 17"

Décrit dans le « Haut-Parleur » de février 1961.

★ NOUVELLES LAMPES DE PUISSANCE : double penthode PUSH-PULL à équilibrage interne ELL80L. La plus haute qualité jamais atteinte.
 ★ REDRESSEMENT PAR DIODES WESTINGHOUSE AU SILICIUM sans résistance

ni chute de tension et à grande marge : 800 V - 500 millis - Stabilité incomparable,
★ PUISSANCE NOMINALE MAXIMUM 17 W (2×8,5)

★ PUISSANCE NOMINALE MAXIMUM 17 W (2×8,5)
 Trés haute fidélité: 13 W.
 Distorsion harmonique totale inférieure à 0,5 %.
 ★ RÉPONSE A LA FRÉQUENCE rectiligne à 0,5 dB (1.000 p/s) de 20 à 50.000 p/s.
 ★ TONALITÉ: Graves et aiguës séparés, 20 dB environ.
 ★ SENSIBILITÉ MAXIMALE: 5 mV pour 12 W.
 Niveau de ronflement et de bruits. — 70 dB pour la puissacne totale.
 ★ PARTICULARITÉS: Montage ULTRA-LINÉAIRE à prise d'écran - Nouvelles lampes doubles spéciales Push-Pull totalement équilibré. Type ELLBOL à double Push-Pull - Transformateur à grains orientés, nouveau modèle à bobinages fractionnés - Nouveaux redresseurs au silicium sans perte à grande sécurité, type IWP8.

 GARANTIE TOTALE: 1 AN

GARANTIE TOTALE: 1 AN

PRIX COMPLET

EN ORDRE DE MARCHE.....

680 NF

REMISE PROFESSIONNELLE: $20^{\circ}/_{\circ}$ NET:

544 NF

CARTON TO STANDARD

AMPLI STÉRÉO « COMPACT » « FRANCE 10 » DUO-CANAL

La description a paru dans « Radio-Plans » de février 1961

★ PUISSANCE NOMINALE 10 W (2×5)

★ PUISSANCE NOMINALE 10 W (2×5)
 Très haute fidélité : 8 W.
 Distorsion harmonique totale inférieure à 1 %.
 ★ RÉPONSE A LA FRÉQUENCE. Distorsion harmonique totale inférieure à 1 %. Rectiligne à 1 dB (1.000 p/s) de 20 à 50.000 p/s.
 ★ TONALITÉS : Graves et aiguës séparés, environ 18 à 20 dB.
 ★ SENSIBILITÉ MAXIMALE 5 mW pour 8 W.
 Niveau de ronfement et de bruit : — 70 dB à puissance totale.
 Montage ULTRA-LINÉAIRE à prise d'écran - Contre-réaction totale - Transformateur de sortie à bobinages gractionnés et à tôles à GRAINS ORIENTÉS, circuit en double C.

LAMPES D'IMPORTATION 101 CHOIX

GARANTIE TOTALE : 1 AN

PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHE..... **560** NF

REMISE DE LANCEMENT

20 % NET :

448 NF



Ensemble des pièces prises en une seule fois...... NET:

344 NF



RADIOD

175, rue du Temple, PARIS (3e)

2º COUR A GAUCHE

Téléphone: ARC, 10-74

C.C.P. 1875-41 PARIS

Métro : Temple ou République Fermé DIMANCHE et LUNDI

GALLUS

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Téléviseurs 43 cm, écran plat. 690.00 54 cm. 1.100.00 500 moulins à café élect., neufs Japy pour 8 à 10 tasses. Valeur 35.00, avec garantie 1 an. 9.50 Radiateur élect., circulation d'huile, 10 éléments. 320.00 Radiateur pétrole, circul. huile. 357.00 Radiateur butane sur roulettes. 125.00 Aérateur élect., pour cuisine Thermor, ou Radiola. 59.95 Gaufriers élect. doubles. 58.90 Batteur électrique. 34.50 Mixers Cadillac. 99.50 Magnétophone Radiola. 599.80 Cuisinière Sauter 3 feux gaz, four élect. 110 volts. 350.00 Platine Pathé Marconi changeur disques automatique. Bras stéréo. 119.00 Platine tourne-disques Pathé Marconi 110 ×220 av. bras réversible et arrêt automat. Tous disques, complet. 83.00 Sèche-cheveux neufs 110 V. 18.90 220 V. Carcasse fonte, Roulements à billes SKF, Bobinage cuivre. 0,25 CV, 1 500 tr /mm. 85.90 1 CV, 1.500 tr /mm. 129.90 1 CV, 1.500 tr /mm. 129.90	Moteurs triphasés 220 × 380, carcasse fonte, garantis 1 an. 0,75°CV, 1.500 à 3.000 tr /mn. 115.50 1 CV. 129.80 2 CV. 157.30 3 CV. 196.90 5°CV. 262.00 Nous expections tous roulements à billes sous 48 heures. 100 micromoteurs 110 V, 8 tr /mn 25.00 Micromoteurs asynchrones, 3 - 5 ou 30 tr /mn. 44.00 Except. 30 moteurs 0,5 CV triphas. 220 × 380. Neufs. 75.00 100 réglettes Fluo 120 m, 110 ou 220 V, complet avec transfo incorporé et starter sauf tube 29.50 en 0,60 m 24.00 Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complets avec rhéostat, à pédale, poulie, courroies, cordon éclairage, garantis 2 ans 220 V 99.00, 110 V. 89.00 Même ensemble sans éclairage, l' vitesse, Prix 65.00 Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampèremètre milli 16 contrôles 110 ou 220 42.50 Transfos 110-220 réversibles. 1 A
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	······································

#### AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Réfrigérateurs 1960, derniers mo-neuf. Valeur 224.00, neuf. 152.95 Rasoir Remington neuf 110 ou 220 Prix 109.00

1 machine à laver de démonstration 6 kg. Vestale Conord valeur 1.585.00.

Vendue 845.00

5 éplucheuses Moulinex 79.95

Combiné Moulinex moulin et mixer. 25.90 Prix..... 100 petites pompes pour mach. à laver ou vidange de cuve, etc., 110-220 V. pile 1,5 V pour un an, mouvement rubis, boîtier étanche, neuves garant. neufs 59.75
2 machines à laver Thermor, 6 kg.
Prix 630.00
Machines à laver bloc Diener 5 kg, ener 5 kg, essor, pneumatique.... 650.00

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

s charbon, **546.00** 5 machines à laver, essorage centri-fuge, Bonnet. Valeur 1.350.00. Prix. 34.95
6 machines à laver, 4 kg, 110 ou 220 V, sans chauffage, avec bloc d'es-295.00 rage. 295.00
20 Postes radio portatifs transistor avec antenne auto. Valeur 345.00. Vendu. 179.00

1 machine à laver Vedette, 6 kg.



Régulateur de tension automatique 110-nibles. Moulin à café, 110 V, Peugeot. 17.50
Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. Electro-Lux ou Conord. 208.50
1 cireuse Paris-Rhône, Baby IV. 139.00
1 cireuse Paris-Rhône, Baby IV. 220, 5 V ou 12. Garanti 2 ans. 41.80
Chargeur d'entretien, 110 et 220, 5 V ou 12. Garanti 2 ans. 41.80
Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Compl. garantis 1 an. 86.75

Brosses d'aspirateur..... 2 machines Brandt, essor centr., pompe et minut. Valeur 810.00. Prix. 520.00 Super Lavix 390.00 Sauter 110 V, chauffage gaz. 590.00 Thomson gaz et sur 110 V. 590.00 Thomson gaz et sur 110 V... 590.00
5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 1.460.00, la pièce... 750.00
Mors 2×3, avec chauffage gaz, essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 1.240.00... 690.00
Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 890.00 pour.... 550.00
2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor, centrifuge, 6 kg linge, Valeur 1.350.00, la pièce... 690.00
Même machine sans pompe... 620.00
2 machines à laver Hoover. Garanties 2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an. 110 × 220, essoreuse chauffante 

#### SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, rue AU MAIRE, PARIS-3°. Tél. : TUR. 66-96. Métro : ARTS-ET-MÉTIERS. — Ouvert même le dimanche. Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province, chèque ou mandat à la commande, Port dû. Conditions de crédit sur demande. Liste complète des machines à laver contre un timbre de 0,25 NF.

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

de moteurs différents et de toutes machines à laver disponibles.



#### transistors POSTES PORTATIFS • LE METEOR • A TRANSISTORS



diode 2 gammes d'ondes (PO-GO par clavier Prise antenne auto commutable

(Bobinages accord séparé).

Cadre ferrite incorporé 200 mm.
Haut-parleur 13 cm

EN ORDRE DE MARCHE..... NF 159.00 Dim.: 210×135×65 mm.

## (Housse pour ci-dessus NF 12,50.) (Port et emballage : NF 7,50.) • LE MONACO



6 transistors +
diode 2 gammes d'ondes
(PO-GO). Cadre
[antiparasite. Fonctionne avec 2 piles 4,5 V « lampe de po-che ». Elégant 26×46×9 cm. PRISE ANincorporé,

146.40 coffret gainé 2 tons. Dim. 26x
COMPLET, en pièces détachées
avec piles......NF

DRE NCHE..... NF 169.00 (Port et emballage : 8,50 NF.) ORDRE MARCHE.

DEN

site incorporé.
PRISE ANTENNE AUTO LE TOURBILLON
 6 transistors +
 diode CLAVIER
 3 TOUCHES (PO-GO Anten.) Cadre antipara-

2 piles de 4,5 V lampe de poche, coffret cuir. Face avant plastice avant plasti-COMPLET, en pièces défachées avec NF 164.50 189.50 EN ORDRE

DE MARCHE

(Port et emmballage : 8,50 NF.)

Contre-remboursement ou à la commande

PIONNET

14, rue Championnet - PARIS-XVIIIº rél. : ORN 52-08. C. C. postal 12 358-30 Paris.

ATTENTION!...
: Porte de Clignancourt
ou Simplon. Métro

# PLATINES TOURNE-DISQUES

CATALOGUE

notre

de

EXTRAITS

Tous les derniers modèles, MAR-110-220 V. Prix., NF **71.00 Réf. 530 IZ** stéréo NF **81.00** rale sur la même position. Réf. 530 L. CONI ». Formule PATHÉ

Changeur automatique sur 45 tours. Réf. 320 I. 135.00 Réf. 320 IZ stéréo. 189.00

" TEPPAZ " « RADIOHM» Monaurale Prix 68.50 Nouveau modèle.

Prix 68.00 Stéréo et mo-

« PHILIPS »
AG 2056
Monaurale
et stéréo Prix 88.50 *



## ● LE GAVOTTE ● ALTERNATIF 6 LAMPES



Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 220 V.

CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES

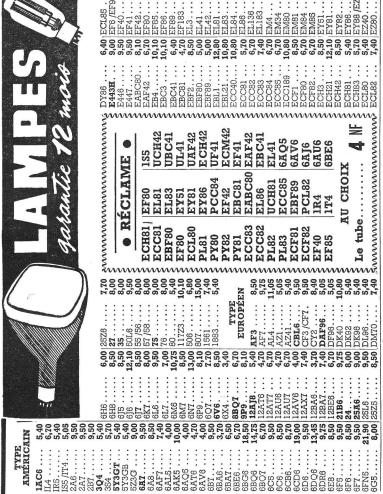
4 gammes d'ondes (OC-PO-GO-BE-PU).

Cadre ferroxeube orientable.

Coffret plastique vert façon lézard ou blanc. COMPLET, en pièces détachées. NF 150.50 EN ORDRE DE MARCHE.

RCHE.....NF Port et emballage : 12,00 NF.

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVONCE mandat



TRANSISTORS

JEUX DE LAMPES

JEU Nº 1

OCT0... **5.10** OC44.. **7.10** OCT1... **5.80** OC45.. **6.30** 6.50 OC170. 15.00 DE 6 TRANSISTORS OC72... LE JEU

1x 0C44 - 2x 0C45 | **42.00** 

..... NF 31.00 6A7 6D6 - 75 - 42 - 80. ● 6E8 - 6K7 - 607 - 6F6 - 5F3. ● 6E8 - 6K7 - 6H8 - 5T3GB. ● 6E9 - 6K7 - 6H8 - 5E16 - 5E26. ■ 5CH3 - EF9 - EBF2 - EI3 - 1883. ■ 5CH3 - EF9 - CBL6 - CY2. LE JEU

FEU N° 2

■ ECH42 - EF41 - EF42 - E141 - GZ41.

■ UCH42 - UF41 - UBC41 - UJ41 - UY41.

■ GE6 - 6BA6 - 6AT9 - 6AQ6 - 6X4.

■ IR5 - IT4 - IS5 - SS4 ou 3Q4.

■ ECH81 - EF80 - EF80 - ECL60-EZ80.

■ IZBE6 - IZBA6 - IZAV6 - 60B5 - 35W4.

■ DK96 - DF96 - DAF96 - DL96. K

23.00

Platine 4 vitesses. Grande marque 110-220 V. HP 17 cm dans convercie.

PRIX EN ORDRE DE MARCHE. NF 49.00
(Port et emballage: 11 NF.) ÉLECTROPHONES

Contrôle séparé graves et algués, Platine tourne-disques 4 vitesses. Elégante mallette gainée 2 tons. Dimensions : 410 x 298 x 205 mm. « LE FANDANGO » Rendement exceptionne 2 HAUT-PARLEURS

Electrophone haute-fidélité.
Contôle des graves et des aiguës.
Changeur automatique à 45 fours.
2 haut-parleurs.
Luxueuse mallette gainée 2 tons.
Dimensions : 430 × 310 × 200 mm.

« LE BAMBA »

COMPLET, en pièces détachées. 315.00 Port et emballage : 18,50 NF.

N.

ORDRE MARCHE.

EN

SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS MANUELS

出… Port et emballage : 16,50 NF. DE MARCHE. 7 MODÈLES D'ÉLECTROPHONES dans notre catalogue général.

265.00

● ÉCLAIRAGE par FLUORESCENCE ● nnce d'Éclairage égale à 100 watts ● CERCLINE RÉGLETTES COMPLÈTES avec tube et Tube fluo s/socle Ø 350 mm, Haut, 110 mm, Consomm, 32 W (puissance d'éclairage 120 W), 110 ou 220 V. Complète. NF **53.00** issance d'Éclairage égale à 100 watts pour 25 watts de consommation.

transfo. 0,37 m... **21.00** 0,60 m... **25.00** 1,20 m... **32.50** 

● NOS ENSEMBLES PRÉTS A CABLER avec schémas, plans de câblage et devis contre l NF pour frais. ●

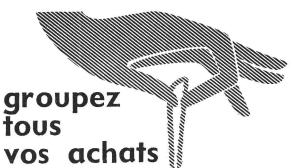
145.00

135.00 250 VA.

200 VA.

RÉGULATEURS AUTOMATIQUES A FER 

SATURÉ

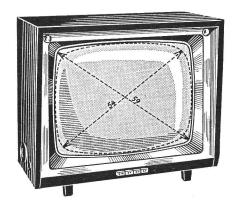


chez le plus ancien grossiste de la place (Maison fondée en 1923).

#### TÉLÉ-SLAM 59/110°

Technique Européenne ÉCRAN RECTANGULAIRE et TUBE CATHODIQUE (réf. 59.90)

le dernier cri de la saison 60-61



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Ecran de 59 cm, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes -1 l germanium. Platine HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches sur la face avant : Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc s, sensibilité 30  $\mu$  V. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commutable par tumbler pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ebénisterie grand luxe, dimensions :  $600 \times 490 \times 420$  mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.165.** 40 Prix....

#### TÉLÉ-SLAM 49/110°

#### TÉLÉ-SLAM 43/90°



#### **SLAM-TRANSISTOR 616**

Récepteur à 6 transistors + 2 diodes au germanium - 2 gammes PO et GO. Antenne auto avec commutation. HP PRINCEPS 12 cm. Circuits imprimés. Cadre FERRIT. Bloc d'accord 3 touches (PO, GO, ANT. CADRE). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids: 1,450 kg. Dimensions: 265×143×66 mm.



COMPLET EN PIÈCES 159.00 COMPLET EN ORDRE 186.00 DE MARCHE.

- Supplément pour housse : 14.50

tous nos prix s'entendent port et emballage en sus Documentation générale (Radio - Télé - Ménager et Disques) avec prix de gros et de détail contre NF 1.50

LE MATÉRIEL

SIMPLEX

4, rue de la Bourse PARIS-2e RIC 43-19 C. C. P. PARIS 14346.35

#### QUELQUES PRIX SENSATIONNELS



POSTE « FAVORI » 6 TRANSISTORS + DIODE

2 gammes PO - GO - clavier 3 touches. Stabilisation des transistors aux variations de température par V.D.R.

Prise d'antenne voiture réelle déconnectant le cadre. Coffret en polysthyrène, crème et l'accommendation par 5 piles de 1,5 V. Dimensions : 265×145×65 mm. Poids : 1.250 gr. Prix en ordre de marche. Prix en pièces détachées. 150.00 NF Supplément pour élégante housse en tissu enduit (enduction vinylique) 18.50 NF

#### INDISPENSABLE A TOUT DÉPANNEUR SÉRIEUX

(Franco port et emballage.)

300 CONDENSATEURS absolument neufs et garantis - grande marque pour transistors, télévision, circuits imprimés, émissistors, télévision, radio, etc. 16 - 10 MF, sistors, television, radio, etc. 16 - 10 MF, 5 V et 50 V; 16 - 100 MF, 12 V; 18 condensateurs à raisons de 2 par valeurs suivantes : 200 MF - 300 MF - 500 MF - 10.000 MF - 10

Changeur "PROGRAMATIC"

Rejet à volonté. Modèle robuste, indéré-glable. Bras extra-léger, n'usant pas les

Revendeurs nous consulter

#### 100 CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

grandes marques, absolument neuss et garantis au choix dans lles valeurs cidessous, mais par 10 obligatoirement. Capacités : 8, 16, 25, 50, 100,  $2\times50$  MF. Valeur: 200 NF. Vendu... 50.00 NF

#### Demandez notre catalogue 1961 contre 1 NF en timbres

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

Tél.: TAI. 57-30.

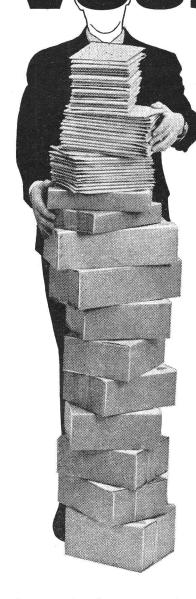
C. C. P. PARIS 6741-70.

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



BUREAU DE PARIS, 56, av. Émile-Zola, PARIS-15º Tél.: BLOmet 63-26 (lignes groupées).

## Voilà tout ce que VOUS recevrez!



Avec toutes les pièces contenues dans ces colis vous construirez sans difficulté ces trois appareils de laboratoire et ce magnifique récepteur super-hétérodyne sept lampes, quatre gammes d'ondes, modulation de fréquence d'une technique ultra-moderne.



52 groupes de leçons dans lesquels vous trouverez : 5 leçons d'introduction, 49 leçons pratiques, 49 leçons théoriques, 10 leçons sur les transistors, 7 leçons de mathématiques élémentaires, 20 leçons de formation commerciale, 26 leçons de réparations, 17 recueils de schémas radio, 19 formulaires, 34 recueils de vocabulaire technique, 58 exercices de révision, 7 feuilles d'examen, 1 diplôme de fin d'études.

En plus vous recevrez gratuitement II colis de matériel contenant plus de 600 pièces détachées soigneusement sélectionnées, qui vous permettront de réaliser vous-même, sans achat supplémentaire, les nombreux montages pratiques nécessaires pour vous familiariser avec les merveilleuses possibilités de la radio et de l'électronique.

Vous construirez aussi (avec l'<u>assistance technique permanente</u> d'EURELEC) les trois appareils de mesure ci-contre indispensables à tout radio-électricien, ainsi que le récepteur, <u>qui resteront votre propriété</u>.

A elle seule, la valeur de ces appareils dépasse largement le prix du cours!

Et songez qu'en vous inscrivant au Cours de Radio par correspondance d'EURELEC vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie, car vous deviendrez un spécialiste recherché dans une industrie toujours à court de techniciens.

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant ce Cours de Radio captivant.

## AS EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, Rue Anatole-France - PUTEAUX - Paris (Seine)

Pour le Bénélux exclusivement : écrire à EURELEC, 58, rue de la Loi, Bruxelles 4.

#### BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée RP718

NOM...

ADRESSE

PROFESSION.....

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

SPI

#### **AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO**

Nous mettons à votre portée une gamme remarquable et complète d'appa-

reils de mesures, soigneusement étudiés, « rodés » et mis au point.

Vous pouvez maintenant vous équiper, car il vous est possible d'acheter ces appareils soit en pièces détachées, soit en ordre de marche à des prix

ces appareils soit en pièces détachées, soit en ordre de marché à des **prix** révolutionnaires.

Pour l'Amateur Radio, posséder un « LABO » complet est désormais possible. Ces appareils sont tous présentés dans des coffrets de même dimensions, ce qui permet une installation particulièrement harmonieuse.

Venez les voir...



#### OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE OS 7

Permet d'OBSERVER sur un écran TOUTES LES COURBES de réponse qui se rencontrent en HF et BF: Amplificateurs BF, alignement HF, comparaison de phénomènes pério-diques, etc. Un remarquable instrument d'études et de tratei d'études et de travail.

En pièces détachées..... NF 372.00 En ordre de marche..... NF 510.00

**VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE6** A TRÈS FORTE IMPÉDANCE D'EN-TRÉE, permet des mesures de ten-TRÉE, permet des mesures de ten-sions, SANS ERREURS, là où le contrò-leur ordinaire est inopérant, peut éga-lement être utilisé en Ohmmètre élec-

En pièces détachées.. NF 202.30 En ordre de marche.. NF 295.00

**★ OHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE OM6** Dispositif annexe, se branchant sur le VE6 ci-dessus, permet de l'uti-liser en ohmmètre de 1 ohm à 1.000 mé-

gohms. En pièces détachées.. NF **48.50** En ordre de marche.. NF **70.00** 

#### * SIGNAL TRACER ST3

Permet d'appliquer la méthode néo-dynamique de dépannage en radio, en BF et en télévision. Facilite dépan-nage et mise au point. En pièces détachées.. NF 202.30 En ordre de marche.. NF 295.00

#### * HÉTÉRODYNE MODULÉE HF4

L'un des premiers appareils à se pro-curer, permet le dépannage et l'ali-gnement HF et MF des radio-récep-teurs. Délivre également une oscillateurs. Do tion BF.

En pièces détachées.. NF 152.20 En ordre de marche.. NF 220.00

#### * TABLEAU SECTEUR TS12

Survolteur-dévolteur, permet de dis-poser de toutes les tensions secteur de 90 à 240 V. Mesure immédiate de la tension et du courant de l'appareil à dépanner.

En pièces détachées.. NF 155.90 En ordre de marche.. NF 215.00

#### ★ LAMPEMÈTRE UNIVERSEL LP5

Tel qu'il est conçu, il permettra TOU-JOURS de vérifier TOUTES les lampes passées, présentes et futures. On éta-blit soi-même la combinaison pour chaque type de lampe. En pièces détachées. NF 219.40 En ordre de marche. NF 300.00

★ MIRE ÉLECTRONIQUE ME12 Générateur de barres horizontales et verticales, pour le dépannage et la mise au point des téléviseurs, HF et

En pièces détachées.. NF 194.20 En ordre de marche.. NF 295.00

#### * GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE

BF3 — Délivre des signaux BF de 20 à 20.000 Hz en sinusoïdal et en rectangulaire. Pratiquement indispensable pour la mise au point des amplificateurs HI-FI.

En pièces détachées.. NF 190.40 En ordre de marche.. NF 290.00

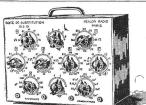
* PONT DE MESURES DE PRÉCI-SION PCR6 - Permet la mesure des résistances et des condensateurs avec une précision de 1 %. En pièces détachées.. NF 167.70 En ordre de marche.. NF 265.00

#### * RADIO-CONTROLEUR RC12

Mesure des tensions, des intensités, des résistances, des isolements. En pièces détachées. NF 147.20 En ordre de marche. NF 165.00

*RADIO-CONTROLEUR RC6
Petit appareil destiné aux débutants, se monte en quelques minutes, sans étalonnage grâce à des résistances de précision. Mesure des tensions et des l'résistances

Uniquement en pièces dét. NF 70.00



* BOITE DE SUBSTITUTION BS10 Met en permanence sur votre table de travail 72 valeurs de résistances

de 10 ohms à 10 mégohms et 20 va-leurs de capacités de 25 pF à 1 µF. En pièces détachées.. NF 117.00 En ordre de marche.. NF 190.00

#### * HAUT-PARLEUR D'ESSAIS - OUT-

PUTMÈTRE HP9
HP d'essais, Hi-Fi 20 W, impédances multiples au primaire et au secondaire avec voltmètre de sortie étalonné -sortie simple et push-pull. En pièces détachées. NF 228.70 En ordre de marche. NF 310.00

#### * COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE

Utilisé conjointement avec un oscillographe cathodique, permet de voir immédiatement 2 courbes à la fois sur l'écran, d'où comparaisons et observations rapides. En pièces détachées. NF En ordre de marche. NF 220.00

#### ★ GÉNÉRATEUR ÉTALON DE FRÉ-**OUENCES GEF5**

Fournit des émissions HF pilotées par 2 quartz. Délivre des signaux de 10 en 10 kHz sur une gamme de 10 kHz à 250 MHz avec précision de 1 /10.000.

En pièces détachées.. NF 280.00 En ordre de marche.. NF 370.00

Pour chacun de ces appareils nous fournissons le dossier complet de montage et notre catalogue spécial d'appareils de mesures contre 1 NF en T.P. — Préciser l'appareil qui vous intéresse.

Toutes les pièces de nos Ensembles peuvent être fournies séparément.

ous nos prix sont nets, sans taxes suplémentaires. Frais de port et emballage en sus.



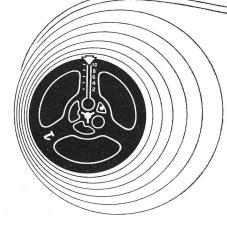
#### PERLOR - RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérold, PARIS (1°) - Tél. CEN. 65-50 C. C. P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE CONTRE REMBOURSEMENT : MÉTROPOLE SEULEMENT

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

#### Une nouvelle usine GEVAERT spécialisée dans la fabrication des rubans magnétiques 💳



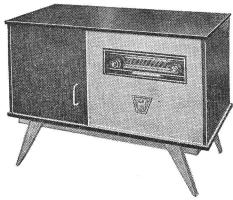
**GEVAERT** qui a conquis une réputation mondiale dans la fabrication des surfaces sensibles pour la photographie, a installé une nouvelle usine entièrement consacrée à la fabrication du

#### RUBAN MAGNÉTIQUE

Demandez la documentation à GEVAERT-FRANCE 4, Rue Paul Cézanne - Service R - PARIS 8e - Tél. : ELY 18-74



#### MEUBLE DÉMONTABLE



METRLE meuble Demonition et Transformable pour DÉMONTABLE une installation moderne de Radio et Haute-Fidélité. Exécution en latté de 17 mm d'épaisseur, placage frêne, acajou, noyer ou chêne.

Intérieur frêne.

PARTIE DROITE HAUTE : emplacement ré-

- TE: emplacement ré-servé au récepteur et am-
- PARTIE BASSE :
- Enceinte acoustique.

  PARTIE GAUCHE: Un plateau pour tournedisques et rangement des

PRIX SPÉCIAL 270.00

Emballage perdu : PARIS, 10 NF; PROVINCE, 15 NF.

#### POUR ÉQUIPER CE MEUBLE

Nous vous proposons nos dernières grandes réalisations :

TUNER AM-FM, UKW 1060.

Dimensions:  $1,06 \times 0,43 \times 0,76$  cm.

158, décembre 1960. Décrit dans « Radio-Plans » nº 158, décembr COMPLET, en pièces détachées...... 

AMPLIFICATEUR HI-FI « GRAND PUBLIC ».

LA DOCUMENTATION QUE VOUS ATTENDEZ!...

#### MÉMENTO "ACER 61"

Le plus important recueil de SCHÉMAS et INDICATIONS TECHNIQUES

avec prix de
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO
des plus grandes marques
FRANÇAISES et D'IMPORTATION

complété par nos
ENSEMBLES PRÊTS A CABLER

(Plus de 50 montages avec schémas et devis détaillés). 250 PAGES abondamment illustrées contre 4 NF en timbres ou virement à notre C.C.P.

ACER 42 bis, rue de Chabrol, PARIS-X° - C. C. postal 658-42 Paris.
Tél.: PRO 28-31. - Métro: Poissonnière, Gare de l'Est et du Nord.

**ABONNEMENTS:** 

Un an . . . . NF 13.50 Six mois .. NF 7.00 Étranger, 1 an . NF 16.75

C. C. Postal: 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAOUE MOIS

la revue du véritable amateur sans-filiste LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

DIRECTION **ADMINISTRATION ABONNEMENTS** 

43. r. de Dunkerque, PARIS-Xº 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 :

1º Chaque lettre ne devra contenir qu'une ques-

10 Chaque lettre ne devra contenn que tion.

20 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.

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

J.-P. A..., à Albertville
En possession d'un rotacteur et des tubes
EF80 et 6B07 voudrait les utiliser pour
monter la partie réception, la partie émission
et le modulateur étant au point.
Il nous demande conseil.

Il n'est pas possible d'employer les tubes en votre possession. En effet, le montage est effectué avec trois penthodes et l'un des tubes proposés est une penthode et l'autre une double triode d'ailleurs prévue pour fonctionner en cascode. Si vous ne possédez pas de condensateur de trois fois 25 pF, vous pouvez très bien transformer un condensateur de trois fois 460 ou 490 pF en lui enlevant des lormes fixes et des lormes mebiles.

lui enlevant des lames fixes et des lames mobiles ou seulement l'une ou l'autre.

Il nous est donc impossible de vous établir un schéma avec vos deux tubes, leur fonction habituelle n'étant pas en rapport avec les fonctions demandées aux tubes du schéma initial.

Votre idée d'utiliser votre bloc devant un récep teur BCL est bonne et vous rendra certainement service.

N..., à Paris, 16°. Nous demande le nom et l'adresse du constructeur des récepteurs FUG-16, R-107, UKW:

Il s'agit d'appareils militaires de la seconde guerre mondiale que l'on trouve « aux surplus » et non de réalisations commerciales.

Le FUG-16 et l'UKW sont des appareils allemands et le R-107 est britannique.

P. V..., à Marseille.

Demande comment faire pour se servir de son électrophone et de son poste radio (110 ou 220 V) alternatif sur un courant 220 V 220 V) alternatif sur un courant continu :

Dans le cas que vous nous soumettez, la seule solution, mais elle est onéreuse, serait d'utiliser un convertisseur rotatif (commutatrice) donnant du 110 V alternatif à partir du 220 V continu.

J..., à Morez.

Nous demande si on peut remplacer des anciennes lampes nº 45 par des lubes plus récents, même série octale 6,3 V pour lubes anciens 56 et 2A5 :

Les lampes des séries 45 ou 2A5 peuvent être remplacées par des lampes des séries modernes, mais cela nécessite le changement des supports et du transformateur d'alimentation, car les lampes que vous nous citez sont chauffées sous 2,5 V alors que les lampes modernes sont chauffées sous 6,3 V.

B. G..., à Paris, 2°. Voudrait adjoindre à son HP elliptique de 16 × 24 un ou plusieurs tweeters et nous de-mande s'il y a un grand avantage à disposer 2TW9 inclinés à 25° plutôt qu'un seul.

L'emploi de deux tweeters vous donnera un

meilleur rendement des aiguës.

Une méthode simple et efficace de brancher ces tweeters est de placer leur bobine mobile en

parallèle et de les relier à la bobine mobile du haut-parleur principal par un condensateur de  $25~\mu F$ .

Ce condensateur pourra être un chimique de polarisation.

J. D..., à Saint-Chamond.

Voudrait réaliser un amplificateur de tension permettant de faire fonctionner son flash électronique (prévu sur secteur 120 V ou sur deux piles 90 V) avec un petit accu de 6 V ou à la rigueur 2 piles de 4,5 V en série. Il nous demande un schéma de principe:

D'autre part, son flash électronique ne déclerche pas à tous les cours. Il pous demande

clenche pas à tous les coups. Il nous demande la cause et le remède :

Un amplificateur de tension ne doit pas être confondu avec un transformateur de tension. Tandis que l'amplificateur se contente d'amplifier des tensions très faibles, généralement variables afin de permettre de les mesurer, mais est incapable de délivrer une puissance notable, le transformateur de tension plus souvent appelé convertisseur de tension lorsqu'il s'agit de courant continu fournit une tension A à partir d'une tension B plus basse ou plus élevée selon le cas, tout en pouvant délivrer une puissance notable, plusieurs watts facilement. C'est par conséquent, un convertisseur que vous devrez réaliser. Lorsque nous en arriverons aux flashes dans notre série Un amplificateur de tension ne doit pas être nous en arriverons aux flashes dans notre série d'articles, nous décrirons plusieurs solutions à ce

En ce qui concerne l'appareil que vous possédez, nous présumons que votre transformateur d'impulsions (allumage) est défectueux. Il est certes possible que la lampe TE50 soit fatiguée, mais il nous paraît plus probable qu'il faille incriminer la transfe

C..., à Nogent-le-Rotrou. Qui avait construit le téléviseur mixte 625-819 lignes décrit dans notre numéro 75, voudrait le transformer sur canal 12, nous demande conseil :

Pour cette réception, il vous suffira de modifier les bobinages HF et oscillateur en réduisant leur valeur, soit en écartant les spires, soit en dimi-nuant légèrement leur nombre de tours.

Cette modification se fera par tâtonnements successifs, en commençant car le bobinage oscillateur.

Nous vous rappelons que la polarisation de l'émission du Mans est verticale et vous devrez monter l'antenne en conséquence.

R. W..., à Valenciennes. Constate sur le haut de son écran une bande plus claire de 3 à 4 cm, voudrait en connaître la raison et le remède :

Le défaut que vous constatez sur votre téléviseur est certainement provoqué par une défec-tuosité du tube de puissance du balayage ver-

Essayez de remplacer ce tube et rectifiez le réglage des dispositifs de linéarité verticale.

H. O..., à Alger

Nous pose la question suivante :
Possesseur d'un poste à huit transistors
il lui est impossible de capter clairement
en PO Radio-Algérie. Le HP se trouve étouffé
avec un crachement très puissant. Quel remêde apporter ?

A notre avis, il n'y a aucun remède au phénomène que vous constatez sur votre appareil.

En effet, le bruit que vous entendez sur cette seule station est dû soit à une interférence, soit un brouillage.

#### SOMMAIRE

DU N° 161 MARS 1961

L'amplification classe B Petits montages à transistors	19 23
Electrophone de qualité ECC82 (2) EL84 - EZ80 Le BC453 devient récepteur panora-	26
mique	29
Super deux canaux sensible et stable. Récepteur portatif 26T1 - 35T1 (2)-	32
OA70 991T1 (2) - 998T1	34
Ampli BF	40
Emetteur à 3 transistors SFT122 (3)	40
Récepteur à transistors à deux cir-	
cuits accordés	42
Préamplificateurs pour pick-up HI-FI.	45
Ouverture de portes de garage par	40
éclairement des phares	48
Changeur de fréquence à circuits im- primés équipé de 7 transistors	
SFT122 (2) SFT152 - SFD106 - SFT107-	
SFT 108	50
Secret de la bombe A	53
Retour sur le WS58	58
Circuits gravés à la portée de l'ama-	
teur	64

M. T..., à Saint-Pierre-des-Corps. Possesseur d'un récepteur 5 lampes TC constate l'anomalie suivante :

constate l'anomalie suivante : Ce récepteur fonctionne normalement sur les gammes GO, PO, OC1 et OC2 (étalées) dans la journée, mais s'arrête en quelques se-condes lorsqu'il le met en route en position GO et ceci le soir à partir de 20 heures Quel remède apporter ?

Le défaut que vous constatez est certainement dû à un arrêt de l'oscillation locale, oscillation qui est provoquée, vous le savez, par la partie triode du tube UCH42.

Si ce phénomène se produit le soir, nous pensons qu'il est provoqué par une baisse de la tension du secteur qui peut être surchargé à cette période. Il conviendrait donc que vous vérifilez cette tension.

De toute façon, nous pensons que le défaut est aggravé par un certain épuisement de la lampe. Il faudrait donc essayer une autre UCH42, et si la tension du secteur se révèle par trop insuffi-sante le soir, il faudrait utiliser un survolteurdévolteur.

(Suite page 66.)

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

#### RÉGION de LYON

RADIO-AMATEURS, 16, rue de Condé, Lyon. Tous surplus Radio, Emission, Réception, Télécommande. Catalogue contre 1 NF.



PUBLICITÉ : BONNANGE 44, rue TAITBOUT - PARIS (IXº) Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent nº a été tiré à 42.233 exemplaires. Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux. Un métier passionnant



## L'AMPLIFICATION. CLASSE B

#### Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Dans un récent article, nous avons défini les trois régimes de fonctionnement applicables aussi bien aux amplificateurs de puissance à tubes électroniques qu'aux amplificateurs à transistors: CLASSE A, CLASSE B et CLASSE C, sans compter les classes intermédiaires dont il sera question par la suite.

Nous avons ensuite étudié le régime A qui est le plus répandu quand il s'agit de fournir une petite puissance avec un tube électronique. La plupart des récepteurs de radiodiffusion utilisant des tubes électroniques et des téléviseurs sont munis d'un étage final qui fonctionne en classe A.

Dans ce régime l'intensité de courant empruntée à l'alimentation demeure invariable quelle que soit la puissance produite. C'est exactement comme si la consommation horaire d'un moteur de voiture était le même, que le moteur fonctionne au ralenti ou à pleine charge, en hissant la voiture le long d'une pente raide...

Il résulte de cette situation que le rendement énergétique est très faible quand l'amplificateur ne fournit qu'une faible puissance. A pleine charge, il n'atteint pas de très grandes valeurs puisqu'en pratique il en dépasse pas trente pour cent. Cela veut dire que soixante-dix pour cent de la puissance fournie par l'alimentation est convertie en chaleur dans le tube amplificateur. Cette situation deviendrait intolérable s'il s'agissait d'un amplificateur de grande puissance. Dans ces conditions on peut faire appel au régime de fonctionnement en CLASSE B que nous allons précisément étudier ci-dessous.

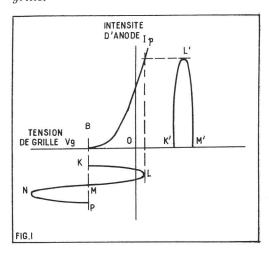
#### Avantages de la classe B.

Tant que la puissance du tube électronique alimentant le haut-parleur demeure très faible, la question du rendement peut être considérée comme secondaire. La chose essentielle est que le tube puisse dissiper l'excès de puissance fournie par l'alimentation sans que sa durée de vie soit compromise. Tant qu'il s'agit d'une puissance modulée inférieure à 10 W on peut admettre que l'énergie empruntée au secteur est parfaitement négligeable.

secteur est parfaitement négligeable.

Mais il n'en sera plus du tout de même quand il s'agira de puissances de plusieurs dizaines de watts. Tout d'abord, il faut utiliser des tubes spéciaux, du type professionnel, qui sont beaucoup plus coûteux. De plus, si le rendement est faible, il faut prévoir une alimentation beaucoup plus puissante : transformateur plus gros, donc plus coûteux, encombrement exagéré des éléments, difficulté de filtrage, prévision de ventilation pour éviter l'augmentation de température, etc...

Fig. 1. — Le principe de l'amplification en classe B. Le tube est polarisé de manière à couper le courant d'anode (B, point de coupure ou de « cut-off ») De plus la tension d'attaque est d'assez grande amplitude pour conduire le point de fonctionnement dans les régions positives correspondant au passage d'un courant de grille.



S'il s'agit d'un amplificateur à transitors, c'est encore beaucoup plus important. Les modèles les plus courants ne peuvent dissiper qu'une jouissance très faible, s'exprimant non plus en watts, mais en milliwatts. Les modèles de puissance, pouvant dissiper des watts sont beaucoup plus coûteux, ce qui interdit totalement leur emploi pour certains types de réalisation. La seule solution c'est l'emploi de transistors de semi-puissance. Mais pour pouvoir en tirer une énergie acoustique suffisante, il faut atteindre des rendements beaucoup plus élevés que ceux de la classe A. On est ainsi conduit à adopter le régime de fonctionnement B.

Une autre raison conduit à la même solution. Ces appareils à transistors sont généralement alimentés au moyen de piles dites « sèches » (en réalité : à liquide immobilisé. Ces piles ne peuvent économiquement fournir qu'une intensité de courant de quelques dizaines de milliampères. A partir de la faible puissance qui correspond à cette valeur de l'intensité, il faut obtenir le maximum de puissance utile. Il faut donc — en conséquence — que le rendement soit aussi bon que possible. Or, en classe B, le rendement théorique est supérieur à 70 %. Et, ce qui est fort important, ce rendement peut demeurer fort acceptable, même à très faible niveau.

#### Principe des montages en classe B.

Dans les montages en classe B (fig. 1) le point de repos est choisi, au pied de la caractéristique courant anodique/tension de grille — c'est-à-dire au point de coupure (en anglais : cut-off).

De plus, l'utilisation de la caractéristique n'est pas limitée aux régions correspondant à une valeur négative de la tension de grille.

L'amplitude d'attaque peut donc dépasser la valeur de la tension de polarisation et conduire la tension instantanée de grille dans les régions de grille positives, c'està-dire dans les régions où se produit le courant de grille.

Il résulte, évidemment, de cela que l'intensité anodique est nulle au repos. Elle croit dans le même sens que la tension d'attaque, c'est-à-dire que la puissance produite. C'est cette situation logique qui permet de comprendre pourquoi le rendement est bien supérieur à celui qu'on peut obtenir en classe A, surtout quand l'étage ne fournit qu'une faible fraction de la puissance de pleine charge.

Or, il est bien évident qu'un étage de puissance destiné à fournir une reproduction musicale ne fonctionnera à pleine charge que pendant relativement très peu de temps. Les œuvres musicales ne comportent que de rares moments de fortissimo. Le plus souvent, la puissance moyenne de l'amplificateur ne représente qu'une très faible fraction de la puissance de crête qu'il est capable de donner...

Dans notre dernier article nous avons reconnu que, dans un amplificateur en classe A, le rendement est déplorablement faible quand la puissance produite est elle-même peu importante. Cela s'explique sans peine puisque la puissance empruntée à la source d'alimentation demeure constante, dans toutes les circonstances, même au repos.

Le fonctionnement en classe B peut aussi bien convenir pour les tubes triodes que pour les tubes tétrodes et pentodes, utilisant une grille écran. Dans les meilleures conditions, le rendement théorique atteint 78,5 %. C'est donc tout à fait considérable.

#### Classe B avec les transistors.

Tout ce qui précède et tout ce qui suit peut se transposer dans le monde des transistors. Considérons, par exemple, un transistor de puissance J utilisant la configuration : émetteur à la masse ou émetteur commun qui est le schéma le plus généralement utilisé (fig. 2). Nous pouvons régler les différents paramètres pour que le courant de base soit sensiblement nul en l'absence d'un signal à amplifier.

Tout signal entraînera une augmentation de l'intensité de base et — comme conséquence — une augmentation de l'intensité de collecteur, la tension instantanée de collecteur variant en sens inverse. Ce sera encore un fonctionnement en classe B.

D'une manière plus précise nous pouvons représenter le réseau des caractéristiques du courant de collecteur en fonc-

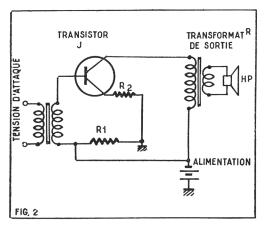


Fig. 2. — Montage d'un transistor en classe B. Les différentes constantes sont réglées pour que le courant de base soit sensiblement annulé.

tion de la tension de collecteur comme sur la figure 3. Le point de fonctionnement B sera choisi sur la caractéristique correspondant à un courant de base nul (I b O).

L'application d'une tension d'attaque déplacera vers le haut le point B le long

de la droite de charge BD.

Exactement comme dans le cas d'un tube électronique, le courant de repos sera pratiquement nul au repos et sa valeur croîtra à mesure qu'on exigera une puissance plus grande de l'étage.

Ce mode de fonctionnement apparaît ici

Ce mode de fonctionnement apparaît ici particulièrement intéressant parce que l'énergie est fournie généralement par des piles sèches dont la durée de vie dépend essentiellement de l'intensité qu'on leur emprunte.

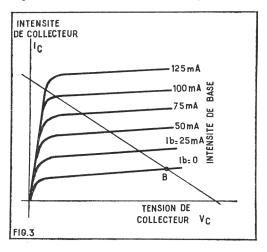
#### Revers de la médaille (considérons la fig. 4).

Appliquons à la grille du tube une tension sinusoïdale KLMNP. Si nous admettons que la caractéristique est linéaire comme c'est le cas de la figure, l'alternance KLMNP fournira une variation d'intensité strictement sinusoïdale et sera, par conséquent, exactement reproduite. C'est tout à fait normal puisque le point B correspond à la coupure du courant anodique. Toute diminution de polarisation négative instantanée se traduit par une certaine intensité de courant d'anode.

En revanche, l'alternance négative MNP apportera une augmen'ation de polarisation négative et ne pourra, par conséquent, amener une apparition de courant anodique. Ainsi, cette alternance sera com-

plètement éliminée.

Fig. 3. — Diagramme de fonctionnement d'un transistor en classe B. Le point de repos est B. La droite de charge est BD.



Ce système ne peut donc absolument pas convenir pour la reproduction de tensions téléphoniques. La distorsion serait absolument catastrophique.

Si nous nous reportons à la figure 3, représentant le diagramme de fonctionnement d'un transistor de puissance en classe B, nous voyons immédiatement que la situation est tout à fait analogue, cette fois encore, il y a élimination d'une alternance.

#### Solution : emploi d'un montage symétrique.

La solution c'est, dans un cas comme dans l'autre, l'emploi d'un montage symétrique utilisant deux éléments amplificateurs. Le premier élément fournira l'amplification d'une première aliernance, l'autre élément fournira l'amplification de la seconde alternance. Les choses étant ainsi rétablies, on pourra profiter des avantages de l'amplification en classe B.

En pratique, il faut évidemment que les électrodes de commande de deux éléments amplificateurs reçoivent des tensions d'attaque exactement en opposition de phase. Notre amplificateur sera donc tout simplement un montage sumétrique ou push-null

ment un montage symétrique ou push-pull.

Nous avons représenté le montage complet de l'étage final dans le cas de tubes électroniques sur la figure 5, ce qui va nous permettre de faire un certain nombre de remarques très importantes.

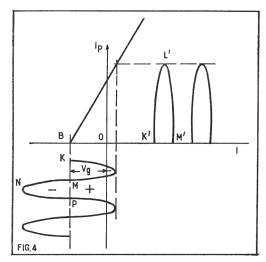


Fig. 4. — Même dans le cas d'une caractéristique idéalement linéaire, le fonctionnement d'un seul tube en classe B produit une distorsion inadmissible puisqu'une seule aliernance est transmise.

#### Polarisation des grilles.

Dans les montages symétriques que nous avons eu l'occasion de décrire à différentes reprises dans Radio-Plans, nous avons généralement prévu une polarisation automatique des grilles. Ce résultat peut être facilement obtenu au moyen d'une résistance Rk insérée dans le retour commun des cathodes, comme sur la figure 6. Le passage du courant anodique dans la résistance Rk provoque l'apparition d'une chute de tension dont le sens est indiqué par les signes + et —. La cathode devient ainsi positive par rapport à la grille... ce qui veut, évidemment, dire que la grille devient négative par rapport à la cathode. Ce moyen est particulièrement commode dans le cas des montages symétriques en

Ce moyen est particulièrement commode dans le cas des montages symétriques en classe A, car il n'est même pas besoin de « découpler » cette résis'ance en plaçant un condensateur en parallèle. Les composantes alternatives, de même amplitude et déphasées de 180° s'annulent.

Dans le cas présent ce moyen ne peut être retenu pour deux raisons également déterminantes : TRANSFORMATEUR D'ATTAOUE TRANSFO. DE SORTIE

Fig. 5. — Montage symétrique en classe B, Vg est réglé pour que le courant de repos soit nul.

a) Le fonctionnement en classe B suppose que l'intensité du courant de repos est nulle. Si l'intensité est nulle... il n'y a pas de chute de tension dans Rk. On arrive ainsi à une absurdité;

b) La polarisation doit demeurer fixe et égale à Vg (voir fig. 4). Or, l'intensité de courant varie au cours du fonctionnement en fonction de la puissance fournie par

l'étage final.

Il y aurait donc une variation constante de polarisation — ce qui est contraire au principe même du fonctionnement en classe B.

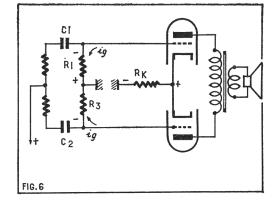
Il faudra donc, par un moyen quelconque, faire en sorte que la tension moyenne de grille de mesure constante et égale à Vg. Ce point est d'une extrême importance.

#### Le courant de grille.

Il ne faut pas oublier qu'au cours du fonctionnement les tensions instantanées de grille peuvent prendre des valeurs positives, il y a donc nécessairement passage d'une certaine intensité de courant de grille.

Il résulte de cela que l'emploi de liaisons de grille comme celles qui sont représentées sur la figure 6 est impossible. En effet, les tensions de grille sont déterminées par l'intermédiaire de résistances élevées (de 100.000 à 1.000.000 d'ohms). La moindre intensité de courant dans le circuit entraînera une chute de tension dans le sens indiqué sur le croquis. Le déplacement du point de fonctionnement qui en résultera se traduira encore par une distorsion considérable.

Fig. 6. — En classe B, il est impossible d'utiliser des circuits de liaisons présentant des résistances de grille élevées. Le courant de grille ne se produisant que pendant une fraction d'alternance, il y aurait production d'une distorsion considérable.



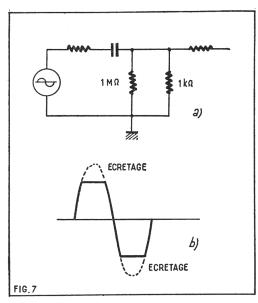


Fig. 7. — Distorsion produite par le courant de grille dans un circuit présentant une résistance élevée. En a) le circuit équivalent, en b) le résultat produit.

De plus, il faut comprendre que la résistance équivalente à l'intervalle grillecathode devient extrêmement faible (de l'ordre de 1.000 ohms, par exemple) dès que la grille devient positive. La situation est donc alors celle qui correspond à la figure 7 a). Tout se passe comme si la source de signal était mise en court-circuit pendant une fraction de l'alternance. Il y aurait un sévère « rabotage » ou « écreíage », c'est-à-dire une distorsion considérable.

Pour que cet effet ne se produise pas, il faut que le courant de grille puisse circuler sans provoquer de chute de tension. En d'autres termes, il faut que le circuit de liaison ne comporée aucune résistance élevée. Le couplage au moyen d'un transformateur remplit cette condition. Si l'on veut maintenir la liaison au moyen d'un condensateur, il faut remplacer la résistance par une inductance (fig. 8) dont la résistance ohmique doit être négligeable, mais dont la réactance d'auto-induction doit être (rès grande pour toutes les fréquences correspondant au fonctionnement de l'amplificateur.

#### L'excitation de grille.

Dans un amplificateur à tubes électroniques en classe A, la grille des tubes de puissance n'étant positive à aucun moment il n'y a pas de courant de grille. Il en résulte que la source de signal ne fournit théoriquement aucune puissance électrique. C'est pour cette raison que le signal d'entrée peut être fourni par des tubes électroniques ordinaires, dits : amplificateurs de tension.

Dans un montage en classe B, nous venons d'indiquer qu'il y a production de courant de grille. Puisqu'il y a simultanément intensité et tension, il y a nécessairement une certaine puissance électrique. En conséquence, il faut que l'étage d'attaque en (anglais : driver) puisse fournir la puissance nécessaire sans qu'il en résulte une distorsion inacceptable.

La situation se présente à peu près de la même manière dans les amplificateurs à transistors. Surtout si l'étage final doit délivrer une puissance relativement grande, il est indispensable que l'étage d'attaque soit déterminé pour fournir la puissance nécessaire.

#### La tension d'anode.

S'il faut maintenir constante la tension de grille, il faut aussi maintenir invariable la tension d'anode pour éviter la production de distorsion. Ce problème ne présente aucune difficulté dans un amplificateur fonctionnant en classe A puisque la consommation de courant anodique demeure invariable au cours du fonctionnement. Mais il en est tout différemment avec un amplificateur utilisant la classe B.

Les variations de consommation peuvent s'établir dans des proportions d'autant plus considérables que, dans un amplifica'eur, on peut généralement négliger la consommation des premiers étages par comparaison avec celle de l'étage de puis-

Si l'amplificateur est équipé de tube tétrodes ou pentodes, il est absolument

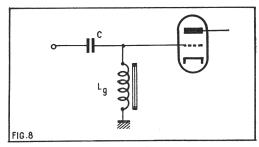


Fig. 8. — Si l'on veut réaliser une liaison par condensateur, il faut remplacer la résistance de grille par une inductance dont la résistance en courant continu est négligeable.

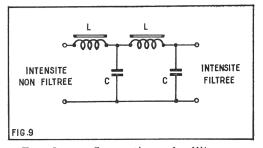


Fig. 9. — Ce système de filtre, avec « inductance en tête » permet d'obtenir une meilleure régulation de la tension anodique.

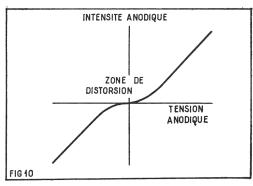


Fig. 10. — Une telle forme de caractéristique composée provoque une importante distorsion à bas niveau.

indispensable de prendre des précautions toutes particulières pour alimenter ces électrodes.

Pour ob'enir une « régulation » aussi bonne que possible de la tension d'anode, on fait généralement appel à des circuits de filtrage avec « impédance en tête » (fig. 9). Un tel circuit de filtre fournit une tension beaucoup moins importante que le montage le plus répandu, dans lequel l'entrée du filtre est un condensateur. Si le transformateur d'alimentation fournit, par exemple, deux fois 800 volts, la tension qu'on peut obtenir à circuit ouvert est de  $800 \times \sqrt{2}$  soit plus de 1.100 V continus. Avec le circuit de la figure 9, on aurait au

maximum  $\frac{2 \times 800 \sqrt{2}}{3.14}$  soit envir. 700 V.

Toutefois, la tension fournie par ce dernier circuit varie beaucoup moins en fonction de l'intensité consommée.

On améliore également la caractéristique de régulation en utilisant un redresseur à très faible résistance interne. L'emploi d'une valve à vapeur de mercure et à cathode chaude est intéressant.

Dans ces conditions, en effet, la chute de tension dans la valve de redresseur est pratiquement indépendante de l'intensité, elle est sensiblement de l'ordre de 15 V.

#### La distorsion à faible puissance.

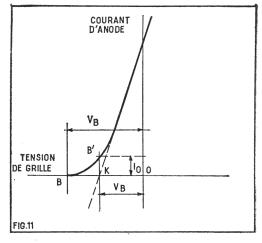
On peut observer fréquemment que les amplificateurs fonctionnant en classe B fournissent une audition de mauvaise qualité quand ils fonctionnent à faible puissance. Cette particularité vient généralement de la forme de la caractéristique composée. Celle-ci se présente assez souvent comme nous l'avons représentée sur la figure 10. Au lieu d'être parfaitement droite, elle présente un point d'inflexion au centre, c'est-à-dire précisément à l'endroit du raccordement des caractéristiques individuelles de chacun des deux tubes constituant le montage symétrique.

Nos lecteurs ont déjà compris que ce point d'inflexion était dû à la courbure inférieure de la caractéristique des tubes utilisées. On comparera à ce sujet la figure 1 qui représente une caractéristique réelle et la figure 4 qui est « idéalisée ».

réelle et la figure 4 qui est « idéalisée ». Il est bien certain que, dans la région courbée, le gain est plus faible. Un effet tout à fait analogue se présente dans les montages symétriques équipés de transistors.

Le remède est le même, aussi bien pour les tubes amplificateurs que pour les transistors. Il ne faut pas que le point de repos soit dans la partie courbée, mais demeure dans une région sensiblement droite. Il faut donc diminuer légèrement la tension de polarisation. D'une manière plus précise, on procédera comme l'indique la figure 11. Le point de repos correspondant à la définition théorique du fonctionnement en classe B correspondrait à la tension de polarisation VB, c'est-à-dire exactement à l'annulation du courant d'anode,

Fig. 11. — Pour éviter l'apparition de la distorsion à bas niveau on ne polarise pas les tubes à la coupure. On détermine le point le plus favorable en prolongeant la partie droite de la caractéristique jusqu'au point K, rencontre avec l'axe horizontal. La valeur de polarisation est K-O.



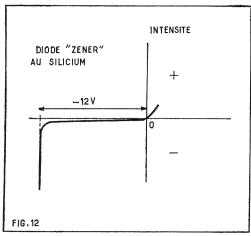


Fig. 12. — On peut stabiliser la polarisation au moyen d'une diode de « Zener ».

Le point réellement choisi est B' qui correspond tout simplement à la tension VB obtenue en prolongeant la partie droite de la caractéristique jusqu'à la rencontre avec l'axe horizontal, au point

Dans ces conditions le courant de repos n'est pas exactement nul, mais correspond à Io. Il en résulte, naturellement, une réduction du rendement énergétique. En revanche, ce qui est généralement beau-coup plus important, la distorsion à faible puissance est complètement éliminée.

Le même procédé s'applique aux amplificateurs symétriques à transistors fonctionnant en classe B.

#### Tubes électroniques pour fonctionnement en classe B.

Il n'y a pratiquement aucun avantage à utiliser des tubes à très grand coefficient

#### ·OFFRE EXCEPTIONNELLE-7

A titre de lancement et aux 500 premiers Clients Ce nouvel et magnifique outil de travail

#### PISTOLET SOUDEUR IPA 930



#### FER A SOUDER A CHAUFFE INSTANTANÉE

- Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays.
   Fonctionne sur tous voltages alter. 110 à 220 volts.
   Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poi-

- gnée. Corps en bakélite renforcée. Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement.
- Chauffe instantanée
- Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche.
  Transfo incorporé.
- Pranse incorpore.

   Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable.

   Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc.

   Grande accessibilité.

   Livré complet avec cordon et certificat de garantie:

  1 an, dans un élégant sachet en matière plastique

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C. C. P. 5608-71, bénéficieront du franco de port et d'emballage, pour la métropole.

#### RADIO-VOLTAIRE

Importateur exclusif.

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS XIº

d'amplification comme les tubes pentodes ou tétrodes. Il faut, en effet, obtenir une stabilisation rigoureuse de la tension d'écran, ce qui est souvent un problème délicat à résoudre et la consommation d'écran compromet le rendement.

La sensibilité de ces tubes à quatre ou cinq électrodes n'est pas, ici, un avantage comme en classe A, car ce que le tube d'attaque doit fournir, ce n'est pas seulement une tension, mais c'est surtout une puissance.

Le rendement théorique de 78 % que permet l'amplification en classe B peut être plus facilement atteint avec des tubes triodes qu'avec des tubes pentodes, car il n'y a point de consommation de courant par des électrodes auxiliaires comme la grille écran, par exemple. La totalité de l'intensité mpruntée à la source anodique peut être transformée en puissance télé-phonique ou modulée. La nécessité de maintenir une polarisation rigoureusement fixe est impérative. On peut résoudre le problème de différentes manières. On peut naturellement avoir recours à une source de polarisation séparée. Mais il ne faut pas oublier que celle-ci, placée dans le circuit de grille, est amenée à fournir un certain débit de courant. On ne peut donc pas fixer la valeur de tension nécessaire au moyen d'un potentiomètre diviseur de tension classique, constitué par des résis-tances. On peut avoir recours à des cellules spéciales.

Un moyen efficace est l'emploi de diode, dit « Zener » qui sont de véritables références de tension (fig. 12). On peut associer plusieurs diodes Zener pour obtenir exactement la tension dont on a besoin.

On peut aussi utiliser des tubes triodes spéciaux qui ont été prévus pour fonctionner avec une tension de polarisation nulle.

Les électrodes ont été construites et placées de telle manière qu'avec la tension anodique normale et une tension de grille nulle, le courant anodique est presque nul.

D'une manière plus précise la caractéristique se présente comme nous l'indiquons sur la figure 13. Pour la tension d'anode normale, c'est-à-dire 300 V dans l'exemple choisi, le prolongement de la partie droite de la courbe caractéristique passe précisément par le point 0 V grille. Le point de fonctionnement au repos B,

correspondant à une polarisation nuîle, est aussi celui qui correspond au minimum de distorsion à faible niveau. Cela permet de réaliser très simplement des amplifica-teurs en classe B.

Ces tubes spéciaux ont le défaut d'exiger une puissance relativement grande du tube d'attaque. Cela se comprend puisqu'il y a production de courant de grille dès le début de chaque alternance positive.

#### Double triodes spéciales.

Certains tubes, comme le modèle américain 6 N7 GT, comporte deux éléments triodes montés dans une ampoule commune pour le fonctionnement en classe B. Le principe adopté est celui que nous avons exposé dans le précédent paragraphe.

A titre documentaire, nous donnons cidessous les spécifications de ce tube.

Tubes à chauffage indirect alternatif ou continu: Tension de chauffage ...... 0,8 A 300 V Intensité de crête par anode ... 125 mADissipation maximale movenne 5,5 W ment et cathode ..... 90 V

#### Fonctionnement en classe B.

Tension d'anode ...... 300 V

Tension de polarisation	0
Tension de crête d'attaque (par grille)	41 V
Intensité d'anode par plaque à signal nul	17,5 mA
Intensité d'anode à signal ma- ximal par anode	35 mA
Intensité de crête par grille à signal maximal	22 mA
Impédance de charge de plaque à plaque 8.	
Puissance de sortie	10 W
Distorsion harmonique totale.	8 %

#### Utilisation de l'amplification en classe B.

L'amplification en classe B se prête difficilement à la reproduction acoustique à très haute fidélité — il y a toujours une certaine distorsion. On l'utilisera chaque fois qu'on cherchera à obtenir la plus grande puissance acoustique possible en définissant la plus petite puissance pos-sible d'alimentation. En d'autres termes, elle s'impose chaque fois que le facteur déterminant sera le rendement.

Il est curieux de constater qu'on est ainsi amené à utiliser des amplificateurs en classe B quand les éléments amplificaen classe B quand les elements amplifica-teurs ne peuvent dissiper qu'une toute petite puissance et quand, au contraire, ils sont extrêmement puissants. Dans le premier cas, c'est pour obtenir le maxi-mum de puissance utile, dans le second cas, c'est pour que la puissance empruntée à l'alimentation soit faible.

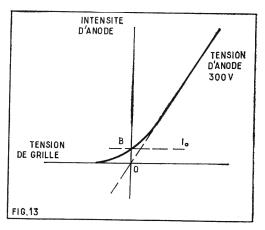
C'est ainsi, par exemple, que tous les récepteurs de radiodiffusion, les électro-phones alimentés par piles ont presque toujours des étages de sortie prévus en classe B. Quand il s'agit d'appareils à transistors, c'est pour éviter d'employer des transistors de puissance et, en même temps ménager la durée de vie des piles.

Le problème ne pourrait guère se résoudre autrement même si le prix des tran-sistors de puissance permettait d'en envi-sager l'emploi dans les appareils portatifs. En effet, admettons que l'étage final puisse fournir effectivement 3 W modulés. On ne peut guere compter sur un rendement global dépassant 50 % (et encore, nous sommes très optimistes!). Dans ces conditions la puissance empruntée à la batterie atteindrai 6 W. Une batterie de 6 V devrait fournir 1 A.

Aucune pile sèche ne peut assurer le passage d'une telle intensité avec une durée de vie acceptable.

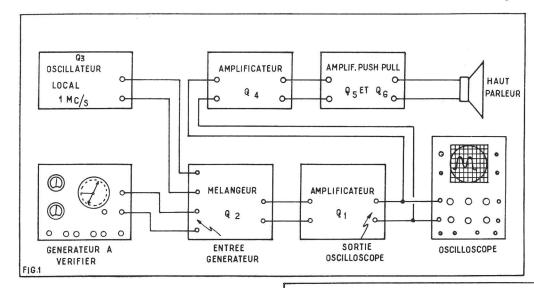
L'amplification en classe B est souvent utilisée à l'émission quand il s'agit d'am-plifier les tensions de haute fréquence modulées en amplitude. Dans ce cas, l'emploi d'étages en classe C est impossible. C'est pourquoi on a recours à la classe B, en sacrifiant quelque peu le rendement.

Fig. 13. — Forme de caractéristique d'un tube permettant le fonctionnement en classe B sans polarisation.



#### PETITS MONTAGES -----A TRANSISTORS (1)

~~~~~~~~ Par Jean ARMAND ~~



à la base. Du mélange des deux signaux résulte un signal de battement qui apparaît dans le circuit de collecteur de ce mélan-

Il est transmis à la base du transistor Q1 amplificateur basse fréquence type 2N247, qui l'amplifie. La sortie de Q<sub>1</sub> est au collecteur d'où l'on peut disposer du signal à appliquer à l'entrée de l'oscilloscope. Le même signal, du collecteur de Q1 est transmis par un condensateur de forte valeur, un électrochimique de $10~\mu F$, transmettant bien jusqu'à des fréquences relativement basses, à la base d'un second amplificateur

 Q_4 et ensuite au push-pull final Q_5 et Q_6 . La sortie de ce push-pull est connectée à un haut-parleur permettant d'apprécier auditivement la hauteur du son de batte-

ment.

Comme on le voit, l'appareil comporte tout six transistors de types courants actuellement que l'on peut trouver en France. L'alimentation de l'ensemble ne néces-

Fréquencemètre à transistors.

L'appareil de mesures que nous allons décrire a été réalisé par Franck R. Bretemps et Sachio Saito du Bureau National des Standards de Washington (U.S.A.).

Cet appareil doit être classé comme un comparateur de fréquences. Voici son principe de fonctionnement.

Soit à comparer la fréquence d'un signal de sortie d'un générateur avec celle d'un signal étalonné.

Le fréquencemètre de Bretemps et Saito possède son oscillateur local muni d'un cristal fournissant le signal étalonné et parfaitement stable à 1 MHz. En faisant battre les deux signaux on peut effectuer la comparaison à l'aide d'un oscilloscope ou par contrôle auditif avec un hautparleur.

Le battement zéro ne peut être obtenu que si la fréquence du signal incident est de 1 MHz. Pour d'autres fréquences on utilise les harmoniques 2, 3, 4, etc., jusqu'à 70 de l'oscillateur local.

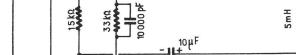
Pour des fréquences inférieures, du signal incident on utilise ses harmoniques dont la fréquence est égale ou supérieure à 1 MHz, fréquence de l'oscillateur local du fréquencemètre. La figure 1 donne le schéma fonctionnel de cet appareil sur lequel nous avons disposé les éléments d'une manière rationnelle pour faciliter la compréhension du fonctionnement de ses diverses parties.

Le générateur à étudier est branché à l'entrée générateur du circuit du mélangeur Q<sub>2</sub>, tandis que l'oscillateur local Q<sub>3</sub> envoie son signal au même mélangeur.

Le battement obtenu à la sortie de Q2 est appliqué à l'amplificateur BF, Q_1 dont la sortie est reliée aux circuits de déviation verticale de l'oscilloscope cathodique.

En utilisant pour la déviation horizontale des signaux en dents de scie ou sinusoïdaux il sera possible de déterminer les caractéristiques du signal fourni par le mélangeur.

Le signal de la sortie oscilloscope est également appliqué à l'étage amplificateur Q_4 suivi du push-pull Q_5 et Q_6 et du haut-



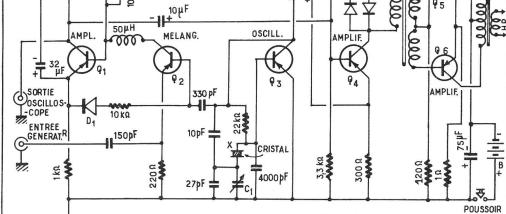


Schéma du fréquencemètre.

Analysons maintenant le schéma de la figure 2 dans lequel les transistors ont les

fonctions suivantes: $\begin{array}{l} Q_1 = 2N247 \text{ amplificateur;} \\ Q_2 = SB100 \text{ mélangeur;} \\ Q_3 = 2N247 \text{ oscillateur à cristal X, sur} \end{array}$ $\widetilde{Q}_3 = 1 \text{ MHz};$

 $Q_4 = 2N138B$ amplificateur; Q_5 et $Q_6 = 2N270$ amplificateur de sortie

en push-pull.

FIG. 2

Le générateur dont on veut comparer ou vérifier ou régler la fréquence est connecté à l' « entrée générateur ». Le signal est transmis par un condensateur de 150 pF à l'émetteur du mélangeur Q<sub>2</sub> type SB100 (transistor à barrière de surface).

D'autre part, le signal local à 1 MHz est engendré par Q<sub>3</sub> type 2N247 (transistor R.C.A.) associé au cristal X qui stabilise la

fréquence mais permet la création d'harmo-niques jusqu'à 70 MHz.

Le signal local à 1 MHz et ses harmoniques sont appliqués par l'intermédiaire du condensateur de 330 pF relié au collecteur de Q<sub>3</sub>, à la base du mélangeur Q<sub>2</sub>.

Ce dernier reçoit, par conséquent, le signal incident à l'émetteur et le signal local

site qu'une tension de 1,34 V fournie par une batterie B au mercure dont le positif est à la masse et au retour des circuits d'émetteurs.

L'oscillateur à cristal Q3 est monté suivant le schéma de Pierce.

Un circuit de polarisation stabilisée est adapté aux transistors Q_1 et Q_2 . Il est réalisé avec la diode D_1 au silicium.

La consommation de courant de l'ensemble varie entre 6 et 11 mA et dépend du niveau du son obtenu à la sortie HP.

Grâce à l'interrupteur à poussoir qui normalement est ouvert, on ne branche la batterie que pendant le temps strictement nécessaire ce qui prolonge la charge de cette batterie.

L'oscillateur à cristal est ajusté sur la fréquence standardisée de 1 MHz à l'aide de la capacité C<sub>1</sub> variable de valeur maximum 15 pF environ.

Pour produire un son assez puissant dans le haut-parleur il suffit que le générateur à étudier branché à l'entrée correspondante fournisse un signal à 1 MHz,

Le signal de battement aura une amplitude d'environ 10 mV.

<sup>(1)</sup> Voir les nos 158 et suivants de Radio-Plans.

Pour des signaux dont la fréquence est comprise entre 200 kHz et 20 MHz, la tension de sortie est d'environ 5 mV.

Montage TV: son à modulation de fréquence.

Dans les récepteurs de télévision multistandards, recevant les émissions des standards européens (autres que les belges) à 625 lignes, le son est reçu sur un amplificateur moyenne fréquence accordé sur la différence des deux porteuses image et

Cette différence est égale à 5,5 MHz dans le cas des émissions « européennes » 625 li-gnes et à 4,5 MHz dans celui des émissions américaines 525 lignes.

On a donc étudié, dans la série de tran-

sistors spécialement destinés à la télévision, des types convenant à l'amplification MF sur 4,5 ou 5,5 MHz fournissant le maximum de gain à ces fréquences avec une excellente tenue au point de vue de la stabilité, de la température et d'autres facteurs pouvant influencer leur fonctionnement.

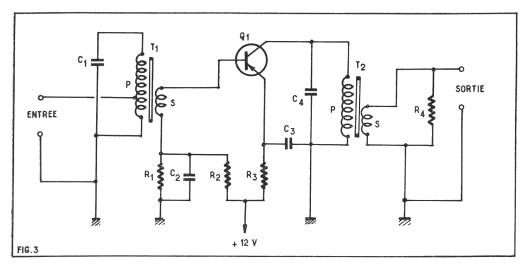
Un excellent transistor utilisable en MF à modulation de fréquence pour TV est le T1814 Philco série MADT dont nous allons donner quelques caractéristiques.

Le T1814 est à micro-alliage à base diffusée, au germanium. Il se monte comme un transistor triode PNP et peut fonctionner à 4,5 ou 5,5 MHz sans dispositif de neutralisation.

Ses caractéristiques maxima absolues

| Température de stockage | | |
|---|-------------|---------|
| Tension collecteur à base V <sub>CB</sub> | $\dots -25$ | V |
| Tension collecteur à émetteur V_{ces} | | |
| Tension émetteur à base V_{EB} | -0.5 | V |
| Dissipation totale du système à 45° C | 30 mW | |
| Caractéristiques électriques (T = 25° | | |
| MIN | MAX | unité |
| Courant cut-off collecteur ($V_{CB} = 10 \text{ V}$) | 10 | μ A |
| Facteur d'amplification de courant h <sub>FE</sub> | | |
| Fréquence maximum d'oscillation : | | |
| $(V_{CB} = -6 \text{ V. Ic} = 1 \text{ mA}), t_{max}, \dots 80$ | | MHz |

Schéma d'application.



La figure 3 donne le schéma d'un étage d'amplificateur moyenne fréquence à transistor T1814.

Il comprend un transformateur d'entrée T<sub>1</sub> adaptant l'impédance de la source de signaux à celle du circuit de base du T1814.

La base est rendue positive par rapport à la masse grâce au diviseur de tension constitué par R<sub>1</sub> reliée à la masse et — 12 V et R<sub>2</sub> reliée au + 12 V. Le découplage est assuré par C<sub>2</sub>.

D'autre part, le primaire est accordé par

et sa prise d'adaptation est reliée à

La polarisation de l'émetteur est effectuée par R_3 reliée au + 12 V et le découplage est fait par C_3 relié à la masse.

Du côté collecteur nous trouvons le circuit de sortie comprenant le primaire P du transformateur adaptateur T<sub>2</sub>, le secondaire S shunté par la résistance R<sub>4</sub>,

Cet amortissement est nécessaire pour obtenir la largeur de bande exigée par le

Voici la valeurs des éléments :

 $Q_1 = T1814 \text{ Philco, } C_1 = 56 \text{ pF, } C_2 = 50.000 \text{ pF, } C_3 = 50.000 \text{ pF, } C_4 = 56 \text{ pF, } R_1 = 22 \text{ k}\Omega, R_2 = 2,2 \text{ k}\Omega, R_3 = 470 \Omega,$ $R_4 = 330 \Omega$.

Bobinages.

Les bobinages se réalisent d'après les indications suivantes:

T<sub>1</sub>. Primaire 60 spires fil divisé 5 brins de fil nº 44, en petit nid d'abeille sur mandrin Sickles 217-5.401-1, muni du noyau de la même marque 218-5.244-3. La prise du primaire s'effectue à 39 spires à partir de l'extrémité opposée à la masse.

T<sub>1</sub>. Secondaire, 7 spires même fil bobinées sur le primaire.

T<sub>2</sub>. Primaire 60 spires fil en nyclad nº 40, pas de prise, mêmes mandrins et noyau que

T<sub>2</sub>. Secondaire 14 spires bobinées sur le primaire.

Pour les lecteurs qui n'auront pas la possibilité de se procurer encore ce matériel américain (qui sera importé prochainement en France) nous conseillons de procéder de la manière suivante : se procurer des tubes à noyau de ferrite de fabrication française convenant aux transformateurs MF pour modulation de fréquence à 10,7 MHz. Ces tubes dont le diamètre maximum est de 8 mm environ, comportent un noyau de ferrite et conviennent très bien à 4,5 ou 5,5 MHz. On bobinera sur ces noyaux, en nid d'abeille du fil divisé de manière à obtenir un coefficient de self-induction de 17 à 22 $\mu\mathrm{H}$ pour la plage de variation permise par le déplacement du

Pratiquement on placera le noyau à micourse et bobinera environ 60 spires. On mesurera le coefficient de self-induction et

on ajoutera ou enlèvera des spires pour

obtenir 19,5 μ H. Même procédé pour le primaire de T_2 .

Dès que l'on connaîtra le nombre des spires de chaque primaire on déduira par proportionnalité le nombre des spires de la prise et du secondaire.

Ainsi, si le primaire est de 55 spires, le rapport est 55/60 = 0.915. La prise du primaire de T_1 sera à $39 \times 0.915 = 36$ spires et le secondaire aura $7 \times 0.915 = 6.4$ spires, pratiquement 6 ou 7 spires.

Ces valeurs sont toutefois valables pour 4.5 MHz qui est la différence des fréquences

porteuses du standard 525 lignes.

Pour le standard 625 lignes la fréquence est de 5,5 MHz et tous les nombres des spires devront être diminués d'environ 10 %, donc 54 spires au lieu de 60, par exemple.

On pourra églament réaliser des transformateurs MF à 5,5 MHz en partant de modèles commerciaux réalisés pour récepteurs, à modulation de fréquence et accor-dés sur 10,7 MHz. On montera alors, en série les deux bobines primaire et secondaire ce qui permettra, à peu de chose près, d'obtenir l'accord sur 5,5 MHz.

Méthode de mise au point.

On connectera à l'entrée un générateur haute fréquence accordé sur 5,5 MHz et on montera à la sortie un voltmètre électronique pouvant fonctionner à cette fréquence.

On accordera, à l'aide des noyaux de ferrite, les transformateurs T_1 et T_2 . Le gain sera mesuré en déterminant le

rapport entre la tension appliquée à l'entrée

et celle de sortie. Il doit être de l'ordre de 30 décibels, ce qui représente un rapport de tension de 31 fois environ.

La largeur de bande de cet étage se mesurera en faisant varier la fréquence du générateur sans toucher aux accords des deux transformateurs. On maintiendra constante la tension d'entrée et on mesurera la tension de sortie pour chaque fréquence voisine de 5,5 MHz jusqu'à ce que l'on trouvera deux fréquences.

et
$$f_a < f_m = 5.5 \text{ MHz}$$

 $f_b > f_m = 5.5 \text{ MHz}$

pour lesquelles la tension de sortie est de 30 % plus faible que celle obtenue à $f=f_{\rm m}$.

$$\Delta f = f_b - f_a$$

On devra trouver une largeur de bande de l'ordre de 200 kHz. Elle peut être comprise normalement entre 150 et 300 kHz avec un gain compris entre 29 et 38 décibels.

Remarquer que la largeur de bande de ce montage dépend principalement de R<sub>4</sub>. Si l'on modifie cette résistance, on modifiera également la largeur de bande.

Comme le gain en tension est d'environ 30 fois, il est nécessaire de réaliser un amplificateur MF son à modulation de fréquence comportant plusieurs étages comme celui qui vient d'être analysé.

On a fixé à 3 le nombre des étages cons tituant la plupart des amplificateurs MF sur des réalisations commerciales ayant utilisé les transistors T1814 ou un autre transistor, T1657 ou 2N1747 de la même marque Philco et ayant à peu près les mêmes caractéristiques.

Le schéma de la figure 3 et tout ce qui a été dit à propos du type T1814 conviennent aussi bien pour les transistors T1657 et 2N1747 de réalisation plus récente.

Amplificateur pour interphone.

Voici maintenant un montage pratique que nos lecteurs avertis pourront réaliser plus facilement car il ne comporte que du matériel français.

Il s'agit d'un amplificateur à transistors

spécialement destiné à un interphone. Dans cette application il est nécessaire d'obtenir une puissance moyenne de l'ordre de 1 W et de pouvoir alimenter sur batteries

en ne consommant que peu de puissance. Le montage que nous allons décrire est préconisé par Thomson et utilise les tran-sistors de cette marque. Le gain en puissance est de 70 décibels, ce qui assure la puissance de sortie de 1 W en parlant dans le microphone d'entrée d'une manière normale.

Ce microphone est, comme dans la plupart des interphones un haut-parleur dynamique à aimant permanent.

Il est tour à tour haut-parleur ou microphone suivant le sens de la communication.

La distorsion de cet amplificateur est inférieure à 10 % pour 1 W de sortie et inférieure à 5 % pour 300 mW de sortie. Remarquer que dans la majorité des cas il est inutile de faire trop de bruit pour se faire entendre et que 300 mW de puissance de sortie suffisent amplement. La distorsion est alors réduite et la qualité de son comparable à celle d'un poste radio de musicalité satisfaisante.

La bande passante de cet interphone est d'ailleurs excellente : de 300 Hz à 12.000 Hz avec un affaiblissement de 3 décibels au maximum. On notera une atténuation aux bases ce qui est favorable pour la parole.

Schéma de l'interphone.

La figure 4 donne le schéma complet de l'amplificateur. Les branchements aux hautparleurs sont désignés par les points 1 à 8 qui seront reliés aux dispositifs de commutation d'interphone établissant les divers branchements écoute-parole-repos. Sur ce schéma le + de la batterie de 9 V est relié à la masse et le — à la ligne négative — 9 V par l'intermédiaire de l'interrupteur géné-

Dans l'emploi d'un interphone alimenté par secteur, il est courant de laisser l'appareil constamment branché sur son alimentation afin qu'il soit prêt à tout moment à fonctionner. Ceci est rendu nécessaire également par le fait que les lampes à filament alimenté sur alternatif demandent un certain temps pour fonctionner norma-

Il en est tout autrement pour les interphones à transistors. L'alimentation sur pile exige des économies et il est peu indiqué de laisser résister la pile d'autant plus que les transistors fonctionnent dès que l'alimentation est établie.

Un dispositif spécial sera donc adopté dans le cas de l'emploi d'une pile et nous l'indiquons par la suite. Le schéma de l'amplificateur comporte deux transistors, ampinicateur comporte deux transistors, un préamplificateur Q_1 , un « driver » Q_2 et deux transistors finals en push-pull classe B, Q_3 et Q_4 .

Les liaisons sont à résistances-capacité entre Q_1 et Q_2 et à transformateurs entre Q_2 et Q_3 - Q_4 , ainsi qu'à l'entrée et à la sortie.

Dans la liaison d'entrée on a disposé le réglage de gain réalisé avec le potentio-mètre P<sub>1</sub> monté en parallèle sur le secon-daire de T<sub>1</sub> et shunté par C<sub>1</sub>.

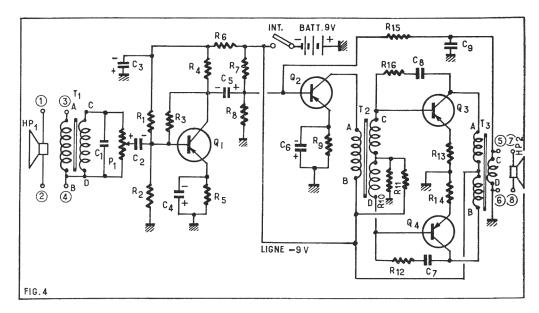
Le passage au push-pull est effectué par

T<sub>2</sub> dont le secondaire est à prise médiane.

Des dispositifs de contre-réaction permettent de réduire la distorsion.

Le premier est constitué par C, et R<sub>15</sub>, monté entre le secondaire du transformateur de sortie et la base du transistor driver (c'est-à-dire le transistor qui « commande »

le push-pull) Q<sub>2</sub>.
Si l'amplificateur oscille, cela prouve qu'il y a réaction positive au lieu de contreréaction et il suffira de permuter les extrémités A et B du primaire de T3. Le second dispositif de contre-réaction se compose



de C<sub>8</sub> R<sub>16</sub> montés entre le collecteur et la base de Q<sub>3</sub>. Un circuit identique est prévu pour le transistor Q4.

Voici comment agissent ces dispositifs de contre-réaction. Considérons le premier. En l'absence de C<sub>9</sub>, il agit de la même ma-nière à toutes les fréquences. Avec C<sub>9</sub> la contre-réaction devient sélective. Plus la fréquence est basse plus C, est sans action, donc prépondérance de la contre-réaction aux fréquences basses et, par conséquent réduction du gain à ces fréquences, ce qui est utile dans un amplificateur de parole.

La valeur élevée, $0.2 \mu F$, de C, se justifie par la faible impédance du circuit et par l'effet marqué exigé. En diminuant la valeur de C2 on réduira cet effet si on le

Dans la seconde chaîne de contre-réaction, par exemple celle composée de R<sub>16</sub> et C<sub>8</sub>, l'effet sélectif est réalisé par condensateur monté cette fois en série avec la résistance. Il est clair que plus la fréquence est élevée plus la contre-réaction est intense ce qui défavorise le gain aux fréquences élevées. En réalité il s'agit surtout de réduire le gain à des fréquences plus élevées que 10 kHz et d'éviter ainsi l'instabilité qui pourrait en résulter.

Ainsi, à 10 kHz la résistance de C_8

10.000 pF est

$$X_{\text{c}} = \frac{10^{\text{12}}}{2~\pi~\times~10^{\text{s}}} \, \text{ohms}$$

ce qui donne $X_c = 10.000/6,28 = 1.600 \Omega$, alors qu'à f = 1.000 Hz $X_c = 16.000 \Omega$ et à 100 Hz $X_c = 160$ k Ω . Ces valeurs numériques montrent que l'influence de C_s commence vers f = 10 kHz en raison de la valeur de R_{16} de 2,2 k Ω .

Aux fréquences médium et basses la réactance X<sub>c</sub> étant très élevée, la contreréaction est sans aucun effet.

Résistances.

 $P_1 = 10 \text{ k}\Omega$ potentiomètre logarithmique au graphite ou bobiné.

 R_1 = valeur à régler comme indiqué plus

 $R_2 = R_8 = 4.7 \text{ k}\Omega \ 0.5 \text{ W}$ au carbone. $R_3 = 470 \text{ k}\Omega \ 0.5 \text{ W}$ au carbone. $R_4 = 3.9 \text{ k}\Omega \ 0.5 \text{ W}$ au carbone. $R_5 = 1.2 \text{ k}\Omega \ 0.5 \text{ W}$ au carbone. $R_6 = R_{12} = R_{16} = 2.2 \text{ k}\Omega \ 0.5 \text{ W}$ au rrbone. carbone.

 $R_7 = a$ régler (voir plus loin).

 $R_0 = 150 \Omega$ 0,5 W au carbone. $R_{10} = 47 \Omega$ 0,5 W au carbone. $R_{11} = 47 \Omega$ 0,5 W au carbone. $R_{12} = R_{13} = 10 \Omega$ 0,5 W au carbone. $R_{13} = R_{14} = 1 \Omega$ 0,5 W au carbone.

Condensateurs fixes.

 $C_1 = 0.1 \mu F$ papier.

 $C_1=0.1~\mu F$ papier. $C_2=25~\mu F$ électrochimique 6 V. $C_3=25~\mu F$ électrochimique 12 V. $C_4=10~\mu F$ électrochimique 12 V. $C_5=C_6=25~\mu F$ électrochimique 12 V. $C_7=C_8=10.000~p F$ papier. $C_9=0.2~\mu F$ papier.

Transformateurs.

 T_{1} : primaire A-B, $Z=50~\varOmega,$ secondaire CD, $Z=1.500~\varOmega,$ rapport de transformation $\overline{\mathrm{CD}}/\mathrm{AB}$, n=5.5 fois en tension et en nombre de spires.

 T_2 : A-B, $Z=1.500~\Omega$, C-D, $Z=1.000~\Omega$ rapport AB n=1,2.

CD

T<sub>3</sub>: A-B, Z = 90 Ω , C-D, Z = 50 Ω rapport AB n = 1,35,

Ces données et les types des transistors suffiront pour renseigner les fabricants de bobinages BF pour établir les modèles qui conviennent à ce montage.

Transistors.

 $Q_1=2N191$ ou 2N323 Thomson-Houston $Q_2=2N188$ ou 2N320 Thomson-Houston Q_3 - $Q_4=44T1$ Thomson-Houston. L'impédance des haut-parleurs est de

 50Ω .

Mise au point.

Il s'agit de déterminer les valeurs convenables de R<sub>1</sub>, R<sub>7</sub> et R<sub>11</sub>. On règle la valeur de R<sub>1</sub> pour que I<sub>c</sub> de Q<sub>1</sub> soit de 1 mA. On règle la valeur de R<sub>7</sub> pour que I<sub>c</sub> de Q<sub>2</sub> soit de 8 mA. On règle la valeur de R<sub>11</sub> pour que I<sub>c</sub> de Q<sub>3</sub> + Q<sub>4</sub> soit de 5 mA.

Ge réglage s'effectuera au repos (bornes AR de T. on court-circuit)

AB de T_1 en court-circuit). On prendra pour R_1 et R_7 un potentiomètre monté en résistance de 10 k Ω et pour R_{10} un potentiomètre de 1 k Ω . Après réglage, mesurer la valeur de la résistance qui convient et monter des résistance fixes à la place des potentiomètres.

Le schéma du dispositif de commutation pour interphone sera indiquié dans notre

prochain article.

Bibliographies:

I. — Fréquencemètre à transistors: A Transistor Frequency Meter, par F. R. Bretemps and Sachio Saito (Electronics Industries, octobre 1960).

II. — Montage TV: Notice technique

Philco.
III. — Amplificateur pour interphone:
Documentation Thomson-Houston, départe-

ÉLECTROPHONE DE QUALITÉ

Cet appareil de conception rationnelle constitue un électrophone économique assurant une excellente reproduction des enregistrements sur disques. Il est équipé avec une platine quatre vitesses à cellule stéréophonique.

Bien qu'il s'agisse d'un électrophone monaural il est facile grâce à la platine utilisée de l'utiliser pour la reproduction stéréophonique en réalisant l'amplificateur en deux exemplaires.

Etudions le schéma...

La tête de PU étant stéréophonique elle comporte deux cellules. La prise de branchement sur l'amplificateur est donc à trois broches. Une de ces broches qui constitue le point commun est normalement reliée à la masse, une autre attaque l'entrée de l'amplificateur et la seconde est reliée à une prise qui peut servir à l'attaque du second amplificateur dans le cas où on désire réaliser un ensemble stéréophonique.

L'entrée de l'amplificateur est constituée par un potentiomètre de volume de 1 M Ω , doté d'une prise fixe à 300.000 Ω côté masse. Entre cette prise et la masse est branché un circuit formé d'une résis-

tance de $100.000~\Omega$ en série avec un condensateur de 10~nF. Cet ensemble forme ce que l'on appelle un filtre physiologique. Généralement, lorsqu'on fait fonctionner un amplificateur à faible puissance, c'est-à-dire dont le curseur du potentiomètre de volume est tourné fortement du côté masse, on constate que les fréquences « graves » sont extrêmement atténuées et parfois même supprimées. Le filtre dont il vient d'être question évite ce fâcheux inconvénient.

Le curseur du potentiomètre attaque la grille de commande d'une triode ECC82 équipant le premier étage préamplificateur. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de $2.200~\Omega$ non découplée, de manière à obtenir un effet

de contre-réaction d'intensité qui réduit la distorsion. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100.000 Ω .

Le second étage préamplificateur utilise la seconde triode ECC82. La liaison entre le circuit plaque de la première triode et la grille de la seconde contient un condensateur de $0.25~\mu F$ et le dispositif de dosage des « graves » et des aiguës ». Ce dernier qui maintenant est très largement utilisé en raison de sa grande efficacité est constitué par deux branches filtrantes montées en dérivation entre la sortie du condensateur de liaison et la masse. La branche « aiguës » comprend un condensateur de 2.20~pF, un potentiomètre de $1~M\Omega$ et un condensateur de 2.2~nF. La branche « graves » est formée d'une résistance de

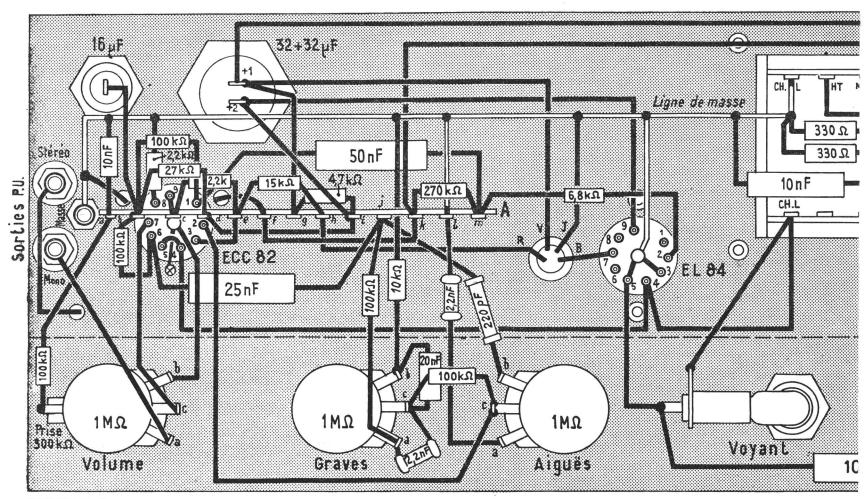
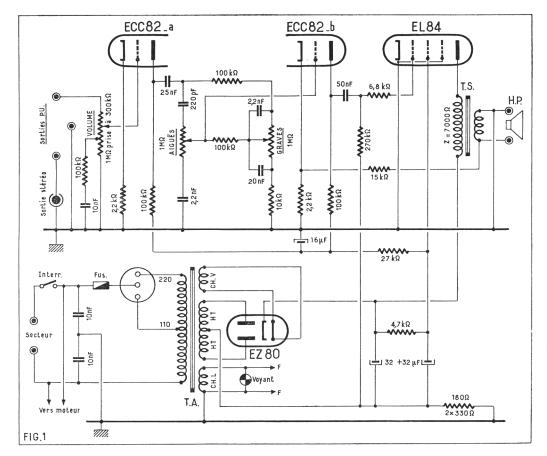


FIGURE 2



 $100.000~\Omega,$ d'un potentiomètre de 1 $M\Omega$ et d'une résistance de $10.000~\Omega.$ En outre, la portion du potentiomètre comprise entre son « point chaud » et le curseur est

Tr. Alim. Ez 80

Fusible Intern

shuntée par un condensateur de 2,2 nF, tandis que la portion comprise entre le curseur et le « point froid » est shuntée par un condensateur de 20 nF. Chaque branche transmet une partie de la bande des fréquences musicales et cela d'autant mieux que les fréquences sont

tant mieux que les fréquences sont situées aux extrémités opposées de ces bandes. D'une façon générale cela a pour effet de relever l'amplification des fréquences « graves » et « aiguës » par rapport au médium. Le réglage des potentiomètres permet de contròler cette amplification et d'obtenir une infinité de courbes de transmission. On peut donc choisir celle qui assure la meilleure reproduction en corrigeant les défauts d'enregistrement, d'acoustique du lieu d'audition, etc...

Pour éviter la réaction d'un potentiomètre sur l'autre, leurs curseurs sont réunis par une résistance de 100.000 Ω . Ils attaquent ainsi la grille de la seconde triode ECC82. Cette triode est aussi polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω , laquelle forme, en outre, avec une 15.000 Ω un circuit de contreréaction de tension venant du secondaire du transfo de HP. La résistance de charge plaque est une 100.000 Ω .

La plaque de la triode ECC82 attaque la grille de commande de la penthode de puissance (EL84). Le circuit de liaison est formé d'un condensateur de 50 nF, d'une résistance de fuite de 270.000 Ω et d'une résistance de blocage de 6.800 Ω . La cathode de la EL84 est à la masse. La tension de polarisation est fournie par une résistance de 165 Ω insérée dans le fil négatif de l'alimentation. Cette tension est appliquée à la base de la résistance de fuite qui la transmet à la grille de commande. Le transformateur de HP a une impédance primaire de 7.000 Ω .

L'alimentation est formée d'un transformateur qui délivre les tensions de chauffage et la HT. Cette HT est redressée par une valve EZ80 et filtrée par une résistance de $4.700~\Omega$ et deux condensa-

teurs électrochimiques de 32 μ F. Comme cela se fait chaque fois que le filtrage n'utilise pas une self, la tension plaque de la lampe de puissance est prise directement sur la cathode de la valve. On évite ainsi une chute trop importante dans la résistance. Une cellule de filtrage supplémentaire est prévue pour les deux étages préamplificateurs. Ces éléments sont une résistance de 27.000 Ω et un condensateur de 16 μ F. Le primaire du transformateur d'alimentation est prévu pour deux tensions secteurs : 110 et 220 V. Les extrémités de cet enroulement sont découplées par des condensateurs de 10 nF. Enfin, le secondaire « CH.L » alimente aussi un voyant lumineux qui permet de se rendre compte si l'électrophone est ou non sous tension.

Réalisation pratique.

Les figures 2 et 3 montrent la disposition des pièces et le câblage de l'amplificateur. Le travail consiste tout d'abord à fixer sur le châssis métallique les trois supports de lampe, les douilles « Sortie PU », celles du fusible, la prise « Sortie Stéréo », la prise HP, le distributeur de tension, l'interrupteur, le voyant lumineux, les trois potentiomètres de 1 $\mathrm{M}\Omega$, le transfo de HP, le transfo d'alimentation et les deux condensateurs électrochimique. Entre le boîtier du condensateur $2\times32~\mu\mathrm{F}$ et le châssis il faut intercaler une rondelle isolante. Enfin, sur le blindage central du support ECC82 on soude le relais A.

L'équipement terminé, on passe au câblage. Entre la douille « Masse-Sortie PU » et une cosse « CH.L » du transfo d'alimentation, on soude la ligne de masse qui consiste en un fil nu de forte section. Cette ligne est reliée au blindage central du support EL84 et à la cosse l du relais A, sur le blindage on soude les broches 3 et 5 du support. Le contact central du voyant lumineux est connecté à la broche 5.

On soude la broche 9 du support ECC82 sur le blindage central qui doit être réuni au châssis. On relie ensemble les broches 4 et 5.

Avec du fil de câblage isolé on connecte ensemble : la seconde cosse « CH. L » du transfo d'alimentation, les broches 4 des supports EL84 et ECC82 et le contact latéral du voyant lumineux. La douille « Stéréo-Sortie PU » est reliée à la prise « Sortie Stéréo ». Le contact latéral de cette prise est réuni au châssis La douille « Mono-Sortie PU » est connectée à l'extrémité a du potentiomètre dont l'extrémité b est reliée au blindage central du support ECC82 et le curseur à la broche 7 du même support. Entre la prise $300.000~\Omega$ et la cosse a du relais A on soude une résistance de $100.000~\Omega$ et entre la cosse a et la ligne de masse un condensateur de $10~\mathrm{nF}$. La cosse du boîtier du condensateur de $16~\mu\mathrm{F}$ est reliée à la ligne de masse.

Sur le support ECC82 on soude : une résistance de $2.200~\Omega$ entre la broche 8 et la ligne de masse, une de $100.000~\Omega$ entre la broche 1 et la cosse b du relais A, une de même valeur entre la broche 6 et cette cosse b, un condensateur de $50~\mathrm{nF}$ entre la broche 1 et la cosse m du relais, un de $25~\mathrm{nF}$ entre la broche 6 et la cosse p du relais. On connecte : la broche 3 à la cosse p du relais, et la broche 2 au curseur p du potentiomètre « aiguës ».

Sur le relais A on relie, d'une part, les cosses d et i, et, d'autre part, les cosses f et k, on connecte la cosse b au pôle + du condensateur de 16 μF . On soude une résistance de 27.000 Ω entre les cosses b et d, une de 2.200 Ω entre les cosses c et d, une de 15.000 Ω entre les cosses d et d, une de d000 d000 entre les cosses d0000 d1000 d2000 d2000

H, une de 4.700Ω entre les cosses g et i.

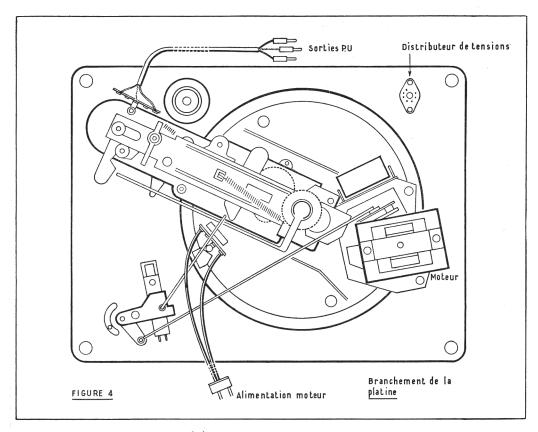
H, une de 4.700 Ω entre les cosses g et l. La cosse f est connectée à la cosse du boîtier du condensateur de $2 \times 32 \mu F$, la cosse g au pôle +1 et la cosse i au pôle +2 de ce condensateur.

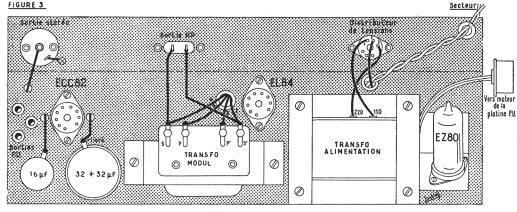
Entre la cosse j du relais A et l'extrémité a du potentiomètre « graves » on dispose un résistance de 100.000Ω . On soude une résistance de 10.000Ω entre l'extrémité h du potentiomètre et la ligne l'extrémité b du potentiomètre et la ligne de masse, un condensateur de 2,2 nF entre l'extrémité a et le curseur c et un condensateur de 20 nF entre l'extrémité b et le curseur c. Pour le potentiomètre « aiguës » on soude un condensateur de 2,2 nF entre l'extrémité a et la cosse l'apprendie de la cosse l'apprend du relais A, un condensateur de 220 pF entre l'extrémité b et la cosse j du relais et une résistance de $100.000~\Omega$ entre son curseur et celui du potentiomètre

« graves ». La cosse k du relais A est connectée à la cosse M du transfo d'alimentation (point milieu de l'enroulement HT). Entre et m du relais on soude une résistance de 270.000Ω et entre la cosse k et la broche 2 du support EL84 une résistance de 6.800 Ω. La broche 9 de ce support est reliée au pôle + 2 du condensateur

 $2 \times 32 \ \mu F$.

On branche le transformateur de HP. Ces cosses S et S' sont reliées à la prise sortie HP. La cosse S est aussi connectée la cosse h du relais A et la cosse S' à la ligne de masse. La cosse P est réunie au pôle + 1 du condensateur $2 \times 32 \mu F$





et la cosse P' à la broche 7 du support EL84.

Les broches 4 et 5 du support EZ80 sont connectées à l'enroulement « CH.V » du transfo d'alimentation, les broches 1 et 7 aux extrémités de l'enroulement HT, et la broche 3 au pôle + 1 du condensateur $2 \times 32~\mu F$. On soude deux résistances de 330 Ω 1 W en parallèle entre la cosse M du transfo d'alimentation et la ligne de masse.

Entre la cosse « secteur » sous le

Cie GÉNÉRALE de T. S. F.

PREPARATEURS

MONTAGE - CABLAGE

Ces postes conviennent à de **BONS PROFESSIONNELS** ayant le niveau C.A.P. Radio.

Poste stable. Avenir assuré.

AVANTAGES SOCIAUX Se présenter tous les jours de 8 h. à 18 heures. Embauche ouverte le samedi de 8 h. à 11 h.

52, rue Guynemer, **ISSY-LES-MOULINEAUX**

Métro : CORENTIN-CELTON

transfo d'alimentation et la ligne de masse on dispose un condensateur de 10 nF. Une extrémité de l'interrupteur est reliée à une douille fusible. L'autre douille fusible est connectée à la broche 2 du distributeur de tension. Entre elle et le contact central du voyant lumineux on dispose un condensateur de 10 nF. La prise 110 V du transformateur est reliée à la broche 1 du distributeur de tension et la prise 220 V à la broche 3. Le cordon d'alimentation est soudé entre la seconde extrémité de l'interrupteur et la cosse « secteur » du transfo. Sur la prise secteur et la deuxième douille du fusible on soude un cordon à deux conducteurs, pourvu à son autre extrémité d'une prise femelle destinée au branchement du moteur de la platine.

Le branchement de la platine est illus-tré par la figure 4. Sa simplicité dispense de tout commentaire. Le cordon « Sortie PU » est un câble blindé à deux conducteurs muni de fiches bananes. Ces fiches seront placées sur les douilles de l'amplificateur, celle qui est relative à la gaine venant naturellement dans la douille « masse ». Le branchement du haut-par-leur se fait par un cordon souple à deux conducteurs.

Mise au point.

Ce paragraphe est pratiquement superflu car si le travail a été effectué exacte-

ment selon nos indications, l'appareil doit fonctionner immédiatement d'une façon impeccable. Si toutefois un accro-chage se manifestait, il suffirait pour le supprimer d'inverser les fils R et J sur les cosses S et S' du transfo de HP.

A. BARAT.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE

L'ÉLECTROPHONE "MELODY HI-FI"

Décrit ci-contre

3 lampes. **Puissance 5 watts** Tourne-disques **4 vitesses changeur.** Réglage séparé « graves » « aiguës » par **correcteur « BAXANDALL** » - 3 HAUT-PARLEURS -



★ Le châssis AMPLIFICATEUR

Le même montage. « MELODY-STANDARD »

RADIO - ROBUR 84, bd Beaumarchais PARIS XI°. Tél.: ROQ 71-31 R. BAUDOIN, ex-Prof. E.C.T.S.F.E. C.C.P. postal 7062-05 PARIS

LE BC-453 DEVIENT RÉCEPTEUR "PANORAMIQUE"

Les amateurs connaissent la réputation d'extraordinaire sélectivité dont jouit cet appareils, et nombreux sont ceux qui ont amélioré le rendement d'un récepteur déficient en le faisant suivre de ce merveilleux engin, c'est d'ailleurs très simple puisqu'il suffisait de relier la borne « antenne » de ce dernier à la sortie du dernier transfo moyenne fréquence du RX en question. En accordant le BC453 sur la valeur MF uti-lisée on obtenait un double changement de fréquence dont le canal était accordé sur

J. Naepels, dans les nºs 82, 92 et 93 de Radio-Plans traite ce sujet avec compétence et minuties.

Nous avons songé à transformer le BC453 en adaptateur panoramique permettant de voir sur l'écran d'un tube cathodique ce qui se passe dans une certaine portion de gamme.

Il est bien évident que pour ce faire il nous faut monter ce tube à la suite du récepteur, toutefois, nous n'apercevrons guère que la modulation de l'émetteur entendu et de lui seul. Si nous changeons de fréquence nous obtenons d'autres modulations en provenance de diverses stations, puisque nous balayons une partie de la bande à l'aide de notre condensateur variable, ce qui ne répondant qu'en partie à notre but, lequel est de visualiser des ondes simultanément.

Or, ce balayage doit s'effectuer à une vitesse suffisante pour rendre visible l'en-semble des émetteurs, grâce au phéno-mène de la persistance des impressions lumineuses.

Utilisons donc pour cet usage le fameux effet Miller consistant dans le fait qu'il existe entre cathode et grille d'un tube électronique une capacité fictive dépendant de l'amplification ou de la polarisa-tion de la lampe. Cette capacité d'entrée d'un tube dont la grille sera soumise à une tension alternative se comportera à la manière d'un CV tournant vers un maximum,

Fig. 1. — Les valeurs des résistances et potentiomètres peuvent varier dans de sérieuses proportions suivant la HT disponibles et seront ajustées au mieux ou suivant le matériel se trouvant à portée de la main, nous sommes ainsi parvenu à voir fonctionner un tube 2AP1 avec tout juste 250 V.

puis revenant à son point de départ suivant une vitesse déterminée par la fréquence du courant alternatif appliqué à la grille, soit 50 aller-retour par seconde.

En branchant ce tube en dérivation sur le circuit oscillateur, l'accord de celui-ci sera rendu variable à la même cadence, produisant un balayage de 100 fois par seconde autour d'une fréquence moyenne.

La même tension alternative étant appliquée au balayage horizontal du tube câthodique nous obtenons une bonne synchronisation qui produira une déviation verticale du spot sur l'écran.

Malheureusement on constate que la largeur de la bande balayée est proportionnelle au cube de la fréquence d'accord, c'est-à-dire que sur les fréquences hautes le glissement sera plus important que sur les fréquences inférieures, la bande 10 mè-tres sera plus amplement balayée que la

Pour obtenir une plage constante nous emploierons le double changement de fréquênce. C'est ici qu'intervient le BC453 réglé sur la valeur moyenne fréquence du RX le précédant (valeur constante quelque soit la gamme choisie). Si nous faisons varier alternativement l'oscillateur 12K8 au moyen d'une lampe de glissement, notre résultat est acquis.

La finesse des pips sur l'écran dépen-dant justement de la sélectivité moyenne fréquence, le choix du BC453 ne pouvait être meilleur (1).

Dans notre cas, ne disposant pas d'alimentation fournissant une tension chauffage 12 V, nous avons tourné la difficulté en remplaçant les tubes d'origine par une version 6,3 V, d'où alimentation standard.

Le tube final 12A6 est supprimé n'ayant pour nous aucune utilité.

Tout l'appareil est alimenté par le châssis de l'oscilloscope fabrication maison et dont le transfo a été largement prévu.

Venons-en maintenant à cette fameuse incursion de fréquence. Mais tout d'abord il nous paraît utile de faire une vérification de tout l'ensemble. Soudons une capacité de 10 pF mica à la connexion reliant le premier transfo moyenne fréquence du récepteur de trafic à la plaque de la changeuse de fréquence, cette capacité est ensuite relié à une douille amplénoh pour câble coaxial de manière à amener notre signal à l'entrée du RX panoramique. Un câble à faible perte est vivement recommandé. Le signal est alors injecté par C1 au tube HF du BC453.

Provisoirement contentons-nous de l'attendre dûment converti et amplifié sur la cosse 5 de la détectrice 6SR7, cosse à laquelle nous soudons une résistance de 1 $M\Omega$ vers la masse, puis une connection de sortie devant être blindée (coaxial) pour injection à la déviation verticale du tube cathodique.

Bien entendu, nous supposons le BC453 alimenté et l'étage d'entrée accordé sur la valeur moyenne fréquence du RX de trafic (465 kHz dans le cas des CR100) et ce qui précède ne tend qu'à confirmer une absolue continuité des circuits.

Avant d'aller plus avant dans notre réalisation, précisons qu'il n'est nullement indispensable de posséder un oscillo complet de marque réputée et pourvu d'un QS1 impressionnant.

Un simple tube cathodique 2AP1-3BP1 de prix modique) doté d'une petite alimentation qui peut très bien être celle prévue pour le BC453, convient parfai-

vous soumettons d'ailleurs un Nous schéma qui arrangera tout et dissipera des craintes légitimes à l'égard du portefeuille (fig. 1).

Au surplus si nous possédons de la sorte un signal trop QRO nous insérerons entre R1, R9 et la masse en potentiomètre de 2 à 10 k Ω qui se chargera de limiter l'amplification des deux premières 6SK7 (HF et IF).

Sur notre écran nous voyons, d'ores et déjà, la modulation de l'émetteur sélectionné par le RX de trafic, toutefois, le but que nous nous sommes assigné était une vision simultanée des stations se trouvant dans une certaine plage autour de la fréquence écoutée.

Pour ce faire, disions-nous, il nous faut faire glisser l'oscillateur 6K8 à une certaine vitesse et dans une mesure dosable à volonté.

Dans notre oscillo simplifié le balayage horizontal se fait par une tension alternatice à 50 hertz prise sur une des plaques du redresseur.

En vue d'obtenir une parfaite synchronisation des deux balayages une tension de même forme, même fréquence et même place nous est imposée pour produire notre glissement de fréquence.

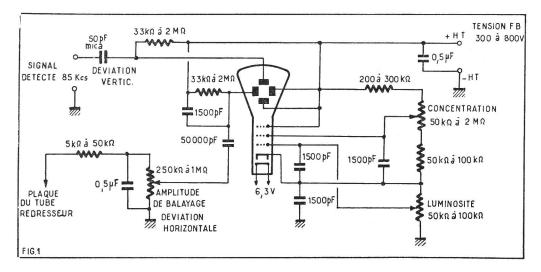
Cette tension sera, par conséquent, prise sur le transfo d'alimentation, mais nos besoins étant plus modestes nous nous contenterons des 6,3 V prévus pour le circuit chauffage des tubes.

Ce glissement volontaire et dosable est produit par un tube pentode à pente fixe ou variable, branché en parallèle sur le circuit oscillateur.

Toutefois, ce montage comporte plusieurs possibilités, la lampe peut représenté soit une capacité, soit une self variables suivant une tension de commande.

En adoptant la première possibilité nous exploitons le fameux effet Miller. La capacité fictive est tributaire de la pente du tube employé, par conséquent, la pré-férence doit être donnée aux tubes à pente QRO, genre 6CB6-6AC7-6AH6, mais malgré tout notre incursion de fréquence sera limitée à 100 kHz (50 de part et d'autre de la fréquence écoulée sur le récepteur principale).

Dans le second cas, nous exploitons la résistance interne du tube et il n'est pas



<sup>(1)</sup> Toutefois, pour les amateurs belges, un BC-453 reste un engin assez rare, par contre le type BC-454 est plus courant.
D'autre part, rien n'empêche de construire entièrement un RX de ce genre, les numéros 82, 92 et 93 de Radio-Plans étant on ne peut plus explicites à ce suiet.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup> — Téléphone : TRU. 09-95 possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu.

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- G. Fontaine. Diodes et transistors, théorie générale. Physique des semi-conducteurs. Etude des diodes et leurs applications. Principes de base des transistors (caractéristiques, paramètres, commandes, stabilisations en fonction des variations de températures, charges). Comportement en radio-fréquences. Parallèles entre les différents montages (E. C., B. C., C. C.). Un volume rel'é 480 pages, format 14 × 22 cm. avec 500 figures, 1961, 900 gr. 36,00 NF
- F HAAS. Technique de l'oscilloscope. Mécanisme et parties constituantes. Fonctionnement, 136 pages, format 16 × 24 cm., 183 figures, 1960, 300 gr..... 9,60 NF
- L CHRÉTIEN. Le balayage en télévision. Problèmes, solutions, circuits recommandés. Cahier XIV des « cahiers de l'agent technique radio et T.V. ». Sommaire: I. Relaxateurs. II. Synchronisation des bases de temps. Sépération des signaux. Procédés de synchronisation. III. Circuits de balayage. La déviation horizontale ou « lignes ». La déviation verticale ou « trame », 64 pages, format 21 x 27 cm, 94 figures, 1960, 200 gr. Prix 7,50 NF
- J. P. M. SEUROT. Calcul matriciel élémentaire appliqué à la technique des transistors. (Cahiers de l'électronicien n° 2) 32 pages, format 21 × 27 cm 16 figures, 1960, 200 gr. 9,90 NF
- R. Brault. Ingénieur E.S.E. Basse-Fréquence et haute fidélité. Un volume relié 700 pages, format 14,5 x 21, 450 schémas, 1 kg·100. 2° édition NF 40,00
- F. Huré (F3RH et R. PIAT (F3XY). Cent montages ondes courtes. La réception O.C. et l'émission d'amateur à la portée de tous. Un volume 352 pages, format 16 x 24, 300 schémas, 500 gr........ NF 18,00
- Lucien CHRÉTIEN. Théorie et pratique de la radio-électricité Cours complet à l'usage des candidats aux brevets d'électronicien. Nouvelle édition entièrement refondue et complétée en fonction des plusr écentes découvertes. Un volume relié pleine toile, format 13.5 x 21.5 cm, 1.728 pages, 1.100 figures, 1960, 1.600 gr...... NF 52.00

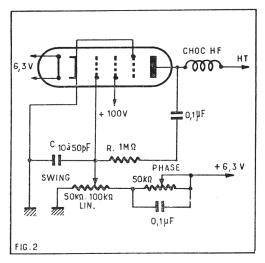
- Roger A.-RAFFIN. Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs. Un volume cartonné, format 15 x 21,5 cm, 228 pages, 139 figures, 1960, 550 gr.... NF 20,00
- W. SOROKINE. Aide-mémoire du radiotechniciens. Circuits oscillants, bobinages -Structure des différents étages - Pièces détachées - Tubes radio - Sources d'alimentation. Un volume format 16 x 24 cm, 604 pages, 58 figures, 1960, 450 gr.
- Tome II: Matériels basse fréquence et d'exploitation radio. Un volume broché 16 x 25, 176 pages, 72 figures, 15 tableaux, nique et radio. Nouvelle édition revue et 1960, 350 gr............. NF 13,00
- Marthe Douriau. Formulaire d'électronique, radio, télévision. Un volume format 11 x 15 cm, 178 pages, sous reliure plastifiée, 3° édition 1959, 200 gr. NF 9,75
- E.-S. FRECHET. a pratique de la construction radio. Les pièces détachées. Le choix du schéma Apprentissage du câblage La mise au point Les améliorations. 80 pages 13 x 22, 3° édition 1960, 150 gr. NF 4,20
- Ch. GUILBERT. La pratique des antennes TV-FM. Réception Emission. Un volume 136 pages, 111 figures, 1960, 300 gr. Prix NF 9,00

- F. Huré. Petits montages simples à transistors à l'intention des débutants. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. Le montage (montage et câblage). Un récepteur à cristal simple. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. Récepteurs simples à montage progressif Les récepteurs reflex. Récepteurs super-hétérodyne. Amplificateur basse fréquence et divers. Emetteur expérimental de faible puissance Un volume 16 x 24, 96 pages, 77 figures, 1961, 280 gr NF 8,00
- Michel R. MOTTE. Les transistors. Principes et montages. Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques 4º édition 1959. Un volume broché, 14 pages, 250 gr.... NF 6.80
- L. PÉRICONE. Les petits montages radio. Un volume format 15 x 24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr..... NF 7,0
- L. PÉRICONE. Les appareils de mesures en radio. Un volume de 228 pages 16 x 24 cm, avec 192 figures, 400 gr..... NF 11,/0
- Roger A.-RAFFIN-ROANNE. L'émission et la réception d'amateur. Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1,100 gr. NF 35,00
- W. SOROKINE. 150 pannes TV. Symptômes, diagnostics, remèdes, 148 pages, form at 13 x 21,5 cm, 1960, 250 gr.. NF 9,90
- S. Thureau. Electronique de base à l'usage des non-électriciens, 174 pages, très illustré, 1960, 300 gr.......... NF 14,50

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous. FRANCE ET UNION FRANÇAISE: de 50 à 100 gr. 0.50 NF; 100 à 200 gr. 0.70 NF; 200 à 300 gr. 0.85 NF; 300 à 500 gr. 1.15 NF; 500 à 1.000 gr. 1.60 NF; 1.500 à 1.500 gr. 2.50 NF; 1.500 à 2.000 gr. 2.50 NF; 2.500 à 3.000 gr. 3.40 NF. ETRANGER: 0.20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus: 0.10 NF. Recommandation obligatoire en plus: 0.60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement, Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés. Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix. Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.



rare de voir cette valeur portée à 1 $M\Omega$ dans des tubes version miniatures :

par contre, 6CB6 qui convenait, ne fait plus que 0,6 $\,\mathrm{M}\Omega$ dans ce deuxième

 $\begin{array}{ccccc} \mathbf{6CS6} & EH90 & \mathbf{1} & M\Omega \\ \mathbf{6BE6} & EK90 & \mathbf{1} & M\Omega \end{array}$

EF91 6AM6 1 $M\Omega$ ce tube convient pour les deux systèmes pente : 7,65.

L'incursion de fréquence étant plus étendue dans la dernière version, notre suffrage s'est porté sur le montage à self variable, dont le schéma, particulièrement simple, est représenté figure 2.

Voici ce qui se passe : par ce montage, nous transformons la résistance interne du tube en inductance semblable à l'impédance présentée par un bobinage.

A l'impédance présentée par un bobinage. Les seuls organes indispensables sont R et C, car la capacité de 0,1 μF empêche simplement la tension plaque de se promener vers la grille, sa forte valeur montée en série dans le circuit est sans influence sur les oscillations de ce dernier qui, par contre, possède une faible capacité (10 à 50 pF alliée à R1 ΜΩ montée en parallèle sur l'espace plaquecathode.

Une oscillation (provenant de la 6K83 est appliquée à l'anode de la lampe, elle traverse le circuit RC où C présente une importante impédance. Nous obtenons donc un diviseur de tension et entre grille et cathode une partie de l'oscillation se trouve appliquée. Cette tension, par la présence de C, subit un décalage par rapport à la tension reçue par l'anode. Or, la tension de grille commande le courant plaque cathode. Ce courant, par conséquent, subit le même décalage

L'organe se comportant de telle façon que le courant qui, le parcourant, varie en retard sur la tension est une self. Notre tube se transforme donc ici en un simple bobinage. Or, un bobinage branché en parallèle sur un autre bobinage en modifie nécessairement les diverses caractéristiques, en particulier la fréquence.

Nous adapterons donc ce montage en parallèle sur L5 de la 6K8.

Pourtant ces conditions ne suffisent pas. Nous devons faire varier cette self à un rythme suffisant pour que la vision soit simultanée 30 à 60 fois par seconde. En appliquant à la grille une tension alternative dosable par le potentiomètre « swing » nous doserons notre glissement sur une plaque plus ou moins étendue et cela automatiquement 50 fois par seconde dans chaque sens.

Le balayage horizontal, cette fois, étant de même phase, même forme sinusoïdale, même fréquence 50 hertz, nous aurons une synchronisation idéale avec le balayage du tube cathodique.

Chaque signal capté se traduira par un écart vertical du spot sur le trait horizontal barrant l'écran.

Si la bande passante de notre BC453 est suffisamment large nous verrons apparaître sur un pip central (station entendue sur RX) entouré d'autres pips plus ou moins grands suivant leur puissance d'émission.

Que fait-on pour élargir la bande passante, sinon amortir les circuits L1 et L3 par des résistances de 50 k Ω en parallèle. Il existe, en effet, une courbe de sélectivité particulièrement pointue, et nous devons obtenir une courbe à deux cosses afin de ne favoriser aucune fréquence par rapport aux autres.

Normalement on obtient un pip en forme de losange. Nous avons conservé le tube 6SR7 (détection) pour ne laisser apparaître sur l'écran que la partie supérieure, d'où plus grande surface utile.

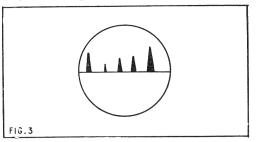
La figure 3 montre ce que l'on obtient

La figure 3 montre ce que l'on obtient finalement. Ce n'est plus une modulation. Rappelons que le potentiomètre « swing » permet d'étaler une plus ou moins grande partie de la gamme sur l'écran.

Utilisation de l'appareil.

Cet appareil est très utile car il permet de déceler des appels que l'on entend à peine, d'évaluer leur puissance, le niveau par rapport au souffle (qui se voit lui aussi), d'étudier un système antiparasite et bien d'autres choses encore qui sortent de ce bref exposé.

Pour les mordus, et j'en connais, qui se sentiraient malades à l'idée de voir un super DX qu'ils n'entendent pas, qu'ils se consolent. Il leur suffira de débrancher R19 et d'insérer à R18 côté bobinage une capacité de 0,01 reliée à une



prise de casque pour entendre avec toute la sélectivité du BC43, l'équipement fonctionnant alors en double changement de fréquence. Il est bien évident que, dans ce cas, il nous faut travailler à « incursion de fréquence nulle », donc le curseur du potentiomètre « swing » vers la cosse reliée à la masse.

Dans ce cas, le glissement est nul, un seul pip sur l'écran, la station entendue.

Maintenant que ça marche, quelques retouches sont pourtant nécessaires, d'abord sur le récepteur de trafic dont le secondaire du premier transfo MF s'est vu quelque peu désaccordé par l'adjonction de la capacité de couplage 10 à 50 pF) amenant le signal au BC453

tion de la capacité de couplage 10 à 50 pF) amenant le signal au BC453.

D'autre part, notre tube de glissement par sa présence même a fait varier la fréquence de l'oscillateur local 6K8) qu'il s'agit de réajuster soigneusement de façon que le pip se trouve exactement centré sur l'écran, et ce, au glissement

Il peut, en outre, être avantageux de retoucher le couplage des enroulements IF (85 kHz), les tiges étant tirées vers le haut assurent un couplage lâche, d'où sélectivité maximum.

Mise au point.

Nous croyons encore devoir donner quelques précisions sur la mise au point de cet adaptateur, car il peut très bien arriver que le fonctionnement correct ne soit pas acquis au premier coup.

Comme pour tout RX, attacher le réglage des moyennes fréquences par la méthode courante. Le générateur réglé sur 85 kHz est branché au téton de grille du Miter 6K8, l'indicateur étant notre tube cathodique normalement relié à l'adaptateur. (Notons ici que le montage entier peut se faire sur un seul et même châssis, avec tube 2AP1 enfermé dans un coffret, à la condition de monter un BC453 avec tubes miniatures.) La tension de balayage étant supprimé momentanément sur la déviation horizontale (notre réalisation comporte un potentiomètre 500 kΩ avec interrupteur), ajuster soigneusement concentration et luminosité jusqu'à obtenir un trait vertical bien fin, régler les transfos 95 kHz pour obtenir une élongation maximum du trait.

Injecter à l'entrée un signal ayant la valeur requise pour une bonne adaptation avec le récepteur de trafic, retoucher l'oscillateur local de façon à allonger encore le trait. (Le potentiomètre « swing » étant réglé sur glissement nul, car le tube de glissement doit faire partie du circuit oscillant, qui, par sa présence même, a changé de valeur.) Appliquons maintenant la tension de balayage à la plaque de déviation horizontale en déconnectant le générateur, le spot lumineux doit tracer une ligne horizontale barrant l'écran en entier. Le générateur reconnecté nous donne sur ce trait horizontal un petit tiret vertical qu'il faut amener au centre de l'écran par une nouvelle retouche éventuelle de l'oscillateur local. Réglons le générateur 50 kHz plus haut, nous devons retrouver un trait vertical situé cette fois plus près du bord extérieur, agissons de même 50 kHz plus bas que la fréquence d'attaque, le pip se retrouve entre le centre et le bord opposé. Il va de soit que, au cas où l'une de ces fréquences n'apparaîtrait pas sur l'écran, il est nécessaire de modifier l'incursion de fréquence (swing) au moyen du potentio-mètre prévu à cet effet. Toutefois, il conde s'assurer que la fréquence e (moyenne fréquence du RX vient d'écoute) reste bien centrée, nouvelle retouche de l'oscillateur jusqu'à satisfaction.

Ce potentiomètre étant choisi du type linéaire, il est alors aisé de faire un étalonnage en kilohertz de glissement.

Il est à noter que si on emploie un véritable oscillo, il faut attaquer les plaques de déviation directement sans passer par les amplis.

La tension de commande du tube de glissement peut dans ce cas être une tension en dents de scie en provenance de l'oscillataur de relaxation de l'oscilloscope. Le champ expérimental reste ouvert à toutes les idées.

L'ennui est de possèder un générateur pouvant sortir 85 kHz. La plupart de ces appareils commencent à 150 kHz, c'est pourquoi nous avions tout d'abord fait un essai de Q<sup>5er</sup> de manière à nous rendre compte si l'ensemble se suivait parfaitement. Avec un BC453 en bon état on peut garder ses espérances.

Nous pensons avoir tout dit pour permettre une réalisation exempte de soucis, de toute façon, nous restons à la disposition de chacun pour complément d'information éventuel.

Une simple lettre à la station nous prouvera que cet exposé n'a pas été perdu pour tous et nous tâcherons, dans la mesure de nos moyens, d'éclairer les coins restés quelque peu obscurs.

STATION RADIO AMATEUR ONL739.

SUPER DEUX CANAUX **SENSIBLE**

et

STABLE

par R. GUIARD

A plusieurs reprises nous avons décrit dans les colonnes de cette revue différents montages de postes à amplification directe. Pourquoi? Parce que nombreux sont les auditeurs qui font passer avant toute chose la qualité musicale, et personnellement nous estimons qu'ils ont raison. Nous prétendons même qu'il est relativement facile d'allier cette qualité à une très bonne sélectivité, surtout en utilisant la détection sylvania qui nous est chère. On ne pourra toutefois pas prétendre à une sensibilité aussi poussée A plusieurs reprises nous avons décrit tendre à une sensibilité aussi poussée qu'avec un changeur de fréquence, et comme il en faut pour tous les goûts nous allons décrire ici un super qui offre certaines particularités.

Disons tout de suite, cependant, que nous n'avons pas pour autant négligé deux considérations que nous estimons essentielles : 1° tous les auditeurs

envient la qualité, avons-nous dit; 2° mais tous les auditeurs n'habitent pas la grande ville.

150

110,1

Il nous faut tenir compte des diffi-cultés qu'ils peuvent rencontrer en pro-vince pour s'approvisionner en pièces détachées. Ceci nous conduit à bannir, quelquefois à regret, certains montages qui pourraient comporter des pièces d'un usage moins courant. Le montage que nous présentons aujourd'hui peut paraître assez complexe, pourtant il n'en est rien. Il nécessite un peu plus de résistances et de condensateurs fixes, c'est tout.

leur correspondant. Leurs primaires prévus pour 5.000 et 7.000 Ω , c'est-à-dire

Ce sont là les pièces maîtresses dont dépendra la qualité; ne cherchez donc pas à faire une petite économie de ce

côté, ce serait un très mauvais calcul.

de monter avec cadre). Entre antenne et masse une résistance de 25.000 à 30.000 Ω . Son but? Prévenir éventuellement

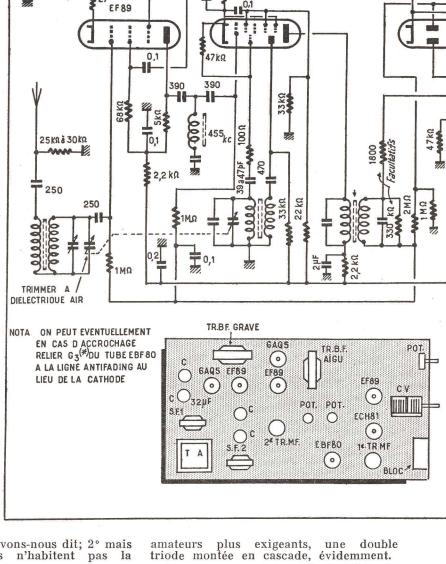
Que remarquons-nous tout d'abord?

L'emploi d'une antenne (rien n'empêche

accrochages ou ronflements. Permettre un écoulement à la masse des charges statistiques atmosphériques (tout au

moins dans une certaine mesure). D'un autre côté, dans la cathode de cette lampe, une résistance de 25 à 30 Ω qui procurera une légère contre-réaction et améliorera la stabilité.

Dans le dispositif de liaison avec le tube suivant, un filtre réjecteur accordé sur 455 kHz. Si vous ne trouvez pas cette sur 455 kHz. Si vous ne trouvez pas cette pièce dans votre ville, supprimez-la. Comme changeuse de fréquence la traditionnelle ECF81. Remarquez dans la grille oscillatrice la valeur R 100 Ω (donc assez importante) et C 38 cm plutôt faible : toujours pour prévenir les accrochages. La tension des deux grilles auxiliaires est stabilisée par deux résistances chages. La tension des deux grilles auxi-liaires est stabilisée par deux résistances montées en pont, totalement indépen-dantes de la grille auxiliaire de la lampe suivante dont la tension est également ajustée par un pont de résistances (anti-fading plus efficace). Du côté du tube moyenne fréquence, remarquez que la tension d'antifading est prise non pas sur le secondaire du transfo MF mais sur la plaque, c'est-à-dire sur le primaire. la plaque, c'est-à-dire sur le primaire. L'antifading devient beaucoup plus efficace; la sélectivité n'en souffre pas. Cette tension déjà plus importante se trouve



ECH81

EBF

0,2

Ouel a été notre but?

Concevoir un appareil classique, mais assez sensible, d'excellente musicalité, bien entendu, n'assourdissant pas le voisinage par l'emploi d'un nombre de watts modulés imposant, stable, c'est-à-dire sans accrochage, et avec un antifading efficace.

Le châssis sera assez largement dimensionné, approximativement 0.28×0.42 ;

La caisse de résonance contenant le haut-parleur également La caisse de resonance contenant le haut-parleur également, par exemple 1 m × 0,60 m × 0,40 m, épaisseur de bois 2 cm pas moins;

Nous aurons deux haut-parleurs, l'un

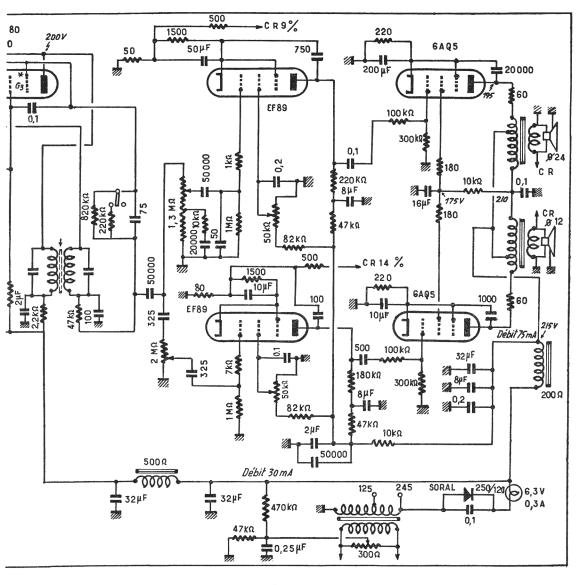
de 21 à 24 cm, l'autre de 10 à 12 cm. Bien entendu deux bons transfos de modulation, aussi lourds et volumineux que possible; Leurs secondaires seront identiques à celui de la bobine mobile du haut-par-

La partie basse fréquence.

avec une prise médiane.

Voyons maintenant notre schéma. Sous le châssis une seule ligne de masse transversale en cuivre rouge très épais. Deux taquets de bois pour fixation en bouts.

En premier lieu : une haute fréquence accordée avec la EF89, qui est actuellement une des meilleures HF sur le marché, et d'un prix très normal. Pour les



encore améliorée par l'emploi d'une résistance de 2 MG au lieu de la traditionnelle 1 MG — le condensateur de découplage sera de 0,1.

Disons en passant que le filament de son côté sera porté, pour rétablir l'équi-libre, à une tension légèrement positive, la prise médiane du secondaire de Tr d'alimentation de GV 3 aboutissant à un pont de résistances établi entre le + de la haute tension et la masse. La résistance de cathode (polarisation) de notre tube moyenne fréquence EBF80 est portée à 570 Ω au lieu de 295 Ω habituellement utilisée. On pourra diminuer un peu la valeur de cette résistance après vieillissement du tube (essai à faire entre 300 et 700 Ω) en cas d'accrochage. La détection est assurée par un condensateur shunté retournant à la cathode puisque notre antifading est retardé. Les valeurs habituelles sont généralement de 500.000 Ω pour la résistance et 100 cm pour le condensateur. Si vous diminuez la valeur de C vous améliorez la linéarité (ne pas descendre au-dessous de 50 cm) si vous diminuez la valeur de R = amélioration également de la musicalité, mais risque d'un manque de sélectivité; diminution également de la sensibilité. Si au contraire vous portez cette R à 1 MG vous améliorez la sensibilité un peu au détriment de la linéarité (diminution de l'amortissement).

Notre dispositif, que le schéma explique, est donc un compromis entre ces avantages et ces inconvénients réciproques.

L'alimentation HT.

Rien ne nous empêchait d'utiliser deux triodes comme préamplificatrices vu l'importance de la partie haute fréquence. Mais nous avons voulu conserver la sensibilité maximum le cas échéant; et comme nous n'avons pas été gêné par un souffle excessif, nous avons gardé ce dispositif qui nous a permis l'utilisation d'une contre-réaction plus importante. A ce propos, vous remarquerez que notre contre-réaction n'est pas sélective. A quoi bon puisque nous pouvons à loisir agir séparément du côté des graves et des aigus par nos deux amplis BF accouplés.

Remarquez la faible valeur des condensateurs de liaison sur la ligne des aigus — la forte valeur des mêmes condensateurs sur la ligne des graves. Egalement la faible valeur ou la très forte valeur des condensateurs de polarisation selon le cas.

A part l'ajustement des tensions d'écran des préamplificatrices par potentiomètres placés à l'intérieur du poste, rien que de très habituel pour le reste.

Voyons maintenant comment se trouvent alimentés les plaques et écrans de nos deux tétrodes.

Examen du schéma.

Pas de valve mais un redresseur sec plus robuste pouvant débiter de 120 à 150 millis sous 250 volts.

Aussitôt après, notre ligne se divise en deux parties, l'une alimentant les étages basse fréquence; l'autre alimentant la partie haute fréquence. Donc deux selfs de filtrage. Si au surplus vous jetez un coup d'œil sur les cellules de découplage qui suivent, vous verrez qu'il n'est pas étonnant que les accrochages deviennent à peu près impossibles.

Revenons à nos lampes finales. Remarquez une résistance de blocage dans la plaque (60 Ω), une résistance de blocage dans la grille (180 Ω). A l'intérieur du transfo de modulation un contre-courant de réaction négative tendant à diminuer la saturation du dit transfo (par prémagnétisation des tôles). Une chute de tension dans une R de 10.000 Ω qui permet d'appliquer aux grilles auxiliaires un voltage plus faible qu'aux plaques; donc économie sur le débit des lampes qui ne s'en porteront que mieux à l'usage.

Si par surcroît nous ne prélevons qu'une partie de la tension après les préamplifications R 100.000, nous diminuons encore de ce côté les risques d'accrochage, en diminuant il est vrai l'amplification, mais rappelez-vous ce que nous avons dit au début de cet article : il s'agit ici d'un poste d'appartement qui n'est pas destiné à une audition en puissance.

Pour les auditeurs plus exigeants encore, rien n'empêcherait de prévoir un push-pull pour l'amplification des basses, mais au prix d'une nouvelle complication, car il faudrait un transfo d'alimentation un peu plus important et deux tubes de plus. Tel qu'il est nous pensons que le montage ici décrit pourra déjà satisfaire les amateurs exigeants.

Il est possible également, ce qui n'en vaudrait que mieux, d'utiliser une double diode séparée pour l'antifading et la détection en laissant libre les deux diodes de la lampe EBF80.

Si nous décidions d'employer la détection sylvania dans ce montage, il faudrait nécessairement employer un transfo à prise médane (2° Tr) difficile à trouver chez les revendeurs de province; sinon un accrochage serait à craindre.

Conclusion.

Pour en terminer qu'il nous soit permis de tirer une conclusion qui ne réunira certainement pas tous les suffrages.

Nous disions plus haut que le fin du fin aurait consisté à doter le montage d'un push-pull accompagné d'un étage normal pour la reproduction de l'aigu. C'est d'ailleurs ainsi que sont montés de nombreux postes amateurs disons « de luxe », mais cela nous conduit à un montage plus complexe et évidemment plus onéreux.

Si nous supprimons la ligne reproduc-

trice des aigus, nous serons amenés à prévoir pour notre push-pull un correcteur ou une contre-réaction sélective, puis un filtre de bande dans le haut-parleur. Notre montage précédent était ainsi réalisé.

Eh bien, nous estimons que le contraste est plus souple et plus marqué avec les deux canaux. Affaire de goût, sans doute, car les harmoniques évidemment jouent dans notre cas un rôle un peu plus important.

GUIARD.

RECEPTEUR PORTATIF 3 gammes

7 transistors

• Prise antenne-auto

L'apparition sur le marché des transistors Drift qui ont une fréquence de coupure très élevée permet maintenant de réaliser des récepteurs à transistors pouvant recevoir la gamme OC qui est classique sur les postes à lampes. Il nous a paru intéressant de présenter à nos lecteurs un appareil de ce genre, de construction très facile et d'un rendement excellent. Ce poste du type portatif pouvant grâce à sa prise antenne spéciale fonctionner à bord d'une voiture permettra à tous de s'équiper de façon moderne pour les promenades et les vacances.

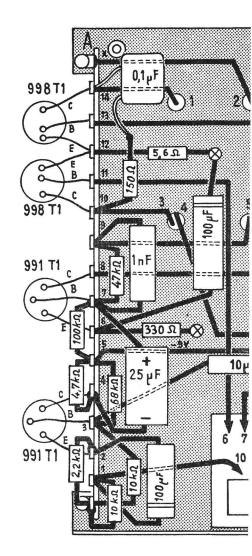
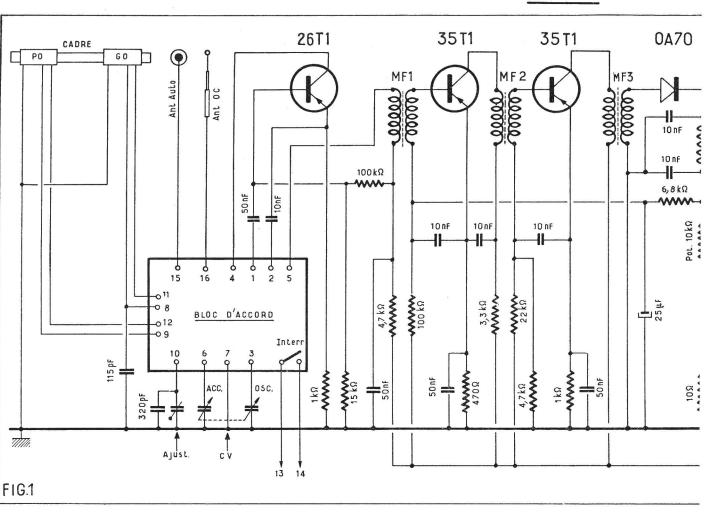
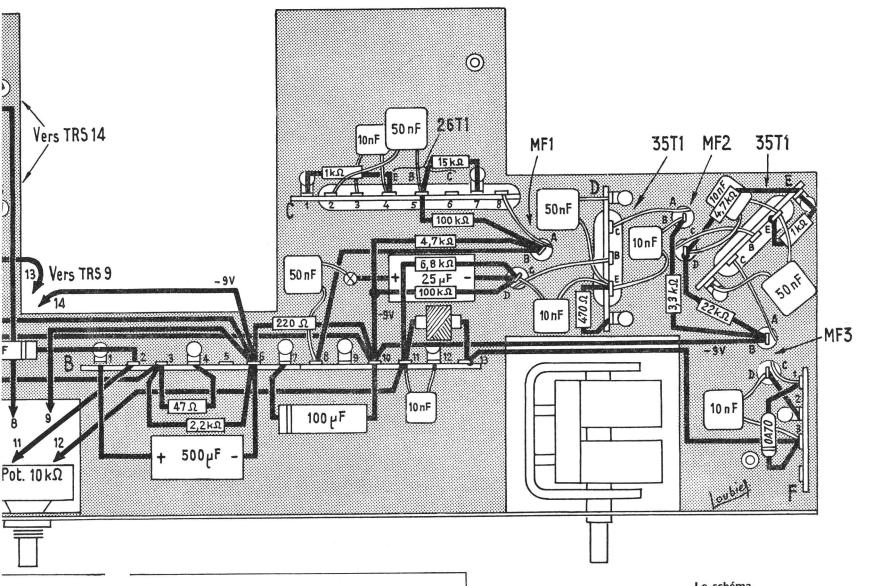


FIGURE 2





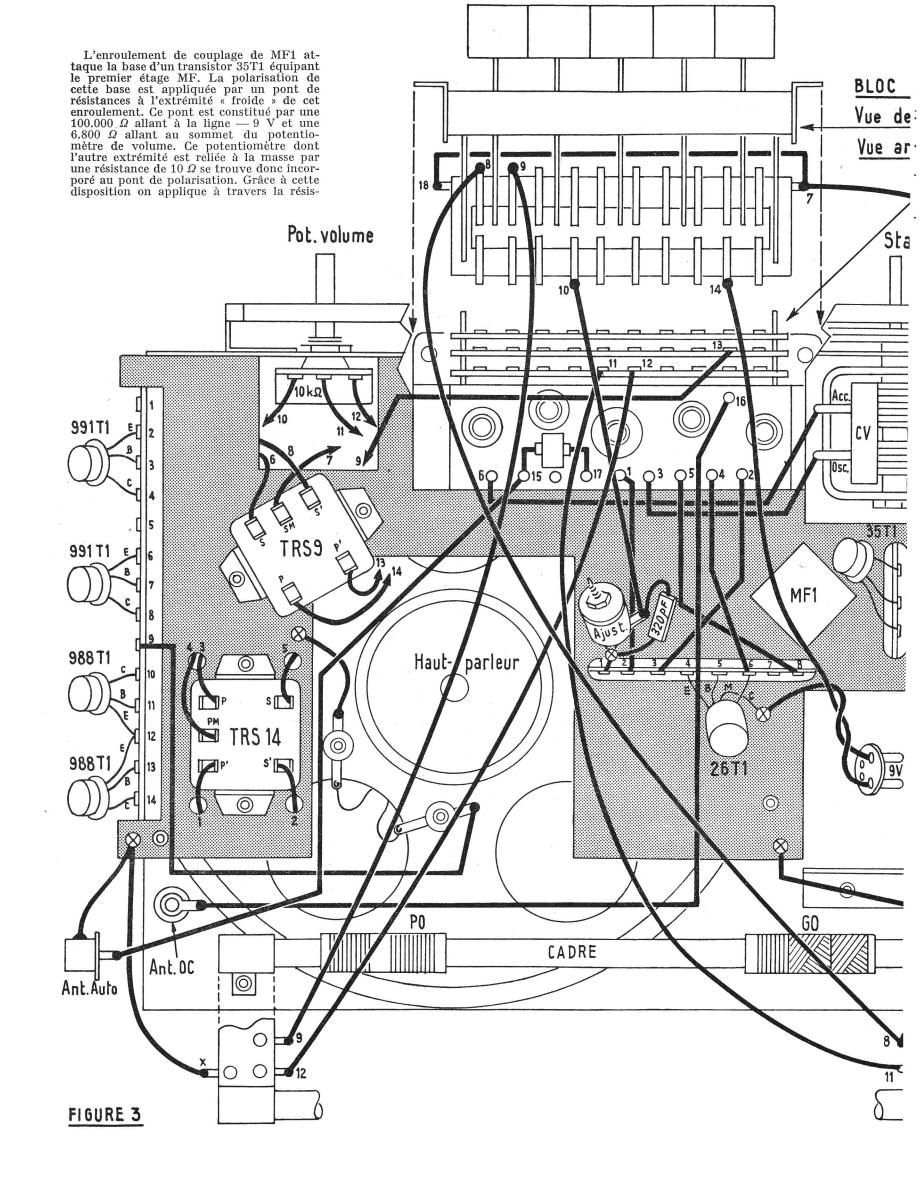
991T1 991T1 998 T1 47kΩ 25 μF TR9 **TRS14** 0000000 100 µF 100 kg 998 T1 100 µF 68 kΩ **₩** 10 kg 2,2 kΩ ◉ 500 μF 91 100 μF • 220 Ω 13 14

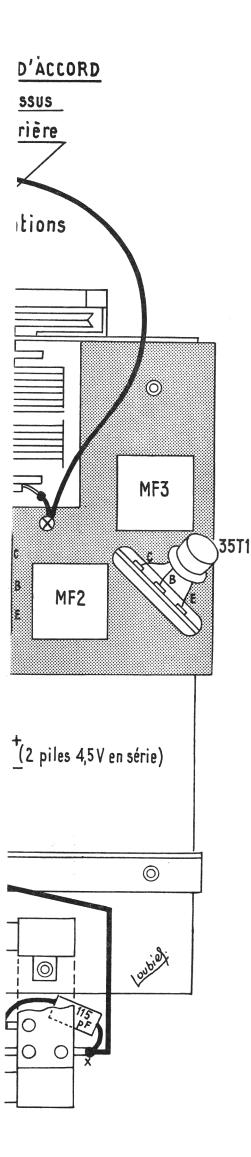
Le schéma.

Ce récepteur, figure 1, comporte un étage changeur de fréquence, deux étages d'amplification MF, un étage détecteur et un applificateur BF à trois étages dont le dernier est un push-pull.

L'étage changeur de fréquence est équipé

par un OC170, transistor Drift permettant la conversion de fréquence sur les fréquences la conversion de frequence sur les frequences élevées de la gamme OC. Ce transistor est associé avec un bloc à touches trois gammes. Pour les gammes PO et GO le collecteur d'onde est un cadre ferrite de 20 cm. La réception des OC se fait à l'aide d'une antenne télescopique incorporée. La prise antenne auto est mise en service par une des castions du commutateur du bloc. Le des sections du commutateur du bloc. Le des sections du commutateur du bloc. Le circuit d'entrée du bloc est accordé par un CV 280 pF. Ce circuit attaque la base de l'OC170 par un condensateur de 50 nF. La polarisation de cette base est fournie par un pont de résistances (15.000 Ω coté masse + 9 V et 100.000Ω coté - 9 V). L'OC170 fonctionne en oscillateur et mélangeur. L'oscillation locale est obtenue en repor-L'oscillation locale est obtenue en reportant avec la phase voulue une partie de l'énergie du circuit collecteur sur l'émetteur qui fait partie de la base du circuit d'entrée du transistor. Ce report est réalisé à l'aide des bobinages oscillateurs contenus dans le bloc. L'enroulement de ce bobinage qui est accordé par un CV de 180 pF est inséré dans le circuit émetteur par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 nF et médiaire d'un condensateur de 10 nF et mediaire d'un condensateur de 10 nF et une résistance de fuite vers la masse de 1.000 Ω. L'enroulement d'entretien est placé dans le circuit collecteur en série avec le primaire du premier transfo MF. La ligne — 9 V de cet étage contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 4.700Ω et d'un condensateur de 50 nF.





tance de 6.800 Ω la composante continue du courant détecté ce qui assure la régulation antifading. La résistance de 6.800 Ω constitue avec un condensateur de 25 μF la cellule de constante de temps indispensable à tout circuit VGA. Le pont de polarisation que nous venons d'examiner est découplé vers l'émetteur du transistor par un condensateur de 10 nF. Dans le circuit émetteur est prévue une résistance de compensation d'effet de température de 470 Ω découplée par 50 nF. Le circuit collecteur est chargé par le primaire de MF2. Ce circuit contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 3.300 Ω et d'un condensateur de 10 nF allant à l'émetteur du transistor

Le second étage MF est aussi équipé avec un 35T1. La base de ce transistor est attaquée par l'enroulement de couplage du transfo MF2. Les résistances du pont de polarisation de la base aboutissant au point froid de l'enroulement de couplage sont : une 22.000 Ω coté — 9 V et une 4.700 Ω coté masse. Ce pont est découplé à l'émetteur du transistor par un condensateur de 10 nF. La résistance de compensation d'effet de température du circuit émetteur de ce second 35T1 fait $1.000~\Omega$ elle est découplée par 50 nF. Le primaire du transfo MF3 est inséré dans le circuit collecteur.

L'enroulement de couplage de MF3 transmet le signal MF amplifié à une diode au germanium qui en assure la détection. Le signal BF qui correspond à la modulation apparaît aux bornes du potentiomètre de 10.000 Ω . Une cellule d'arrêt HF constituée par une self de choc et deux condensateurs de 10 nF élimine les résidus MF qui subsistent après détection. Une résistance de 10 Ω est placée entre l'extrémité froide du potentiomètre et la masse.

Le curseur du potentiomètre est relié à la base d'un 991T1 par un condensateur de liaison de 10 μ F. Ce transistor équipe le premier étage préamplificateur BF. Le pont de base de ce transistor est formé d'une 68.000 Ω allant à la ligne — 9 V et une

10.000 Ω allant à la masse. La résistance du circuit émetteur fait 2.200 Ω . Elle est découplée vers le point « froid » du potentiomètre de volume par un condensateur de 100 μ F. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 4.700 Ω .

Le transistor du second étage préamplificateur BF est encore un 991T1 dont la base est reliée au collecteur du précédent par un condensateur de liaison de 25 $\mu \rm F$. Le pont de polarisation de cette base est constitué par une 100.000 \varOmega allant à la ligne — 9 V et une 47.000 \varOmega allant à la ligne — 9 V et une extrémité du secondaire du transfo de HP. L'autre extrémité de ce secondaire étant à la masse on obtient un circuit de contre-réaction qui, par la présence du condensateur relève le niveau des graves. Le circuit émetteur du second 991T1 contient une résistance de stabilisation de 330 \varOmega découplée par 100 $\mu \rm F$. Le circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo Driver servant à l'attaque de l'étage final push-pull.

Le push-pull est équipé par deux 998T1, la base de chacun d'eux étant attaquée par une extrémité du secondaire du transfo Driver. Au point milieu de cet enroulement aboutit le pont de polarisation dont les éléments sont : une 47 Ω coté masse et une 2.200 Ω coté — 9 V. La résistance de stabilisation est commune aux deux circuits émetteurs. Elle fait 150 Ω . Dans les deux circuits collecteurs est inséré le primaire du transfo de sortie. Le point milieu de cet enroulement étant naturellement relié à la ligne — 9 V. En parallèle sur ce primaire sont placés un condensateur de 0,1 μ F et une 150 Ω . Ce réseau a pour rôle de prévenir les accrochages BF et d'éviter un excès d'aiguës dans la reproduction.

La pile d'alimentation 9 V est découplée par un 500 μF . Une cellule de découplage formée par une résistance de 220 Ω et un 100 μF est prévue dans la ligne — 9 V commune à tous les étages exceptés le push-pull et le circuit collecteur du second 991T1.

Réalisation pratique.

Elle est illustrée par les figures 2 et 3. Sur le châssis métallique dont une face est représentée figure 2 et dont l'autre apparaît figure 3, on soude les relais A, B, C, D, E, F. On fixe le transformateur MF le transfo Driver TRS9 et le transfo de sortie TRS14. Sur la face avant, on dispose le CV et le potentiomètre de volume de $10.000 \ \Omega$.

Avec du fil de câblage isolé, on exécute la ligne — 9 V en reliant entre elles les cosses 5 du relais A, 10 du relais B et B du transfo MF3. Sur le relais C on soude : une résistance de 1.000 Ω entre la cosse 4 et la patte 1, un condensateur de 10 nF entre les cosses 3 et 4, un de 50 nF entre les cosses 2 et 5, une résistance de 15.000 Ω entre la cosse 5 et la patte 7. Une résistance de 100.000 Ω entre la cosse 5 et la cosse B de MF1. Sur la cosse 8 on soude le fil A de MF1. La cosse B de MF1 est connectée à la cosse 8 du relais B. On y soude également une résistance de 4.700 Ω qui va à la cosse 10 du relais B. Entre la cosse 8 de ce relais et le châssis on soude un condensateur de 50 nF.

Le fil C de MF1 est soudé sur la cosse B du relais D. Sur la cosse D de ce transfo on soude une résistance de 6.800 Ω qui va à la cosse 11 du relais B, un condensateur de 25 μ F dont le fil + est soudé à la masse, une résistance de 100.000 Ω qui va à la cosse 10 du relais B, un condensateur de 10 nF qui va à la cosse E du relais D. Entre cette cosse E et une patte de fixation on soude une résistance de 470 Ω et entre cette

cosse E et l'autre patte de fixation un condensateur de 50 nF. Sur la cosse C de ce relais on soude le fil A du transfo MF2. Le fil C de cet organe est soudé sur la cosse B du relais E. Entre la cosse B de MF2 et la cosse E du relais D, on dispose un condensateur de 10 nF. Entre cette même cosse du transfo et la cosse B de MF3 on soude une résistance de 3.300 Ω . Sur la cosse D de MF2 on soude : une résistance de 22.000 Ω qui va à la cosse B de MF3, une résistance de 4.700 Ω qui va à une patte de fixation du relais E, un condensateur de 10 nF qui aboutit à la cosse E du relais E.

Entre la cosse E du relais E et les pattes de fixation de ce relais on place une résistance de $1.000~\Omega$ et un condensateur de $50~\mathrm{nF}$. Le fil A du transfo MF3 est soudé sur la cosse C du relais E et le fil C sur la cosse 1 du relais F. La cosse D de cet organe est reliée à la patte 2 du relais F. On soude un condensateur de $10~\mathrm{nF}$ entre cette cosse D et la cosse 3 du relais. La cosse C est connectée à la cosse 13 du relais B. Entre les cosses 1 et 3 du relais F on soude la diode en respectant le sens indiqué sur la figure 2.

On soude une self de choc entre les cosses 11 et 13 du relais B. Entre la cosse 11 et la patte 12 de ce relais on dispose un condensateur de 10 nF. La cosse 11 est connectée à une extrémité du potentiomètre de volume. L'autre extrémité de cette pièce est reliée à la cosse 1 du relais A et le curseur à la cosse 2 du relais B. Entre cette cosse 2

(Suite page 39.)

LES SÉLECTIONS DE



\* \* \*

VIENT DE PARAITRE :

LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier. Les principes de la modulation de fréquence et de phase. L'imission. La propagation des ondes. Le principe du récepteur. Le circuit d'entrée du récepteur. Amplification de fréquence intermédiaire et circuit limiteur. La démodulation. L'amplification de basse fréquence.

116 pages - Format 16,5 imes 21,5 - 143 illustrations : 6 NF

DANS LA MÊME COLLECTION :

Nº I

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

Fonctionnement - Construction - Emplacement - Installation. 84 pages - Format 16,5 × 21,5 - 97 illustrations : 3 NF

N° 2

SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoidaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...

124 pages - Format 16,5 imes 21,5 - 102 illustrations : 4,50 NF

N° 3

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages - Format 16,5 imes 21,5 - 30 illustrations : 2,75 NF

N° 4

INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par Michel LÉONARD et Gilbert BLAISE

Descriptions complètes d'appareils de mesures - Indication sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HI-FI.

124 pages - Format 16,5 imes 21,5 - 97 illustrations : 4,50 NF

Commandez LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe, par versement au C. C. P. Paris 259-10. Envoi franco.

DE BONNES PHOTOS EN TOUTES CIRCONSTANCES

Évitez les échecs et la médiocrité en lisant :

LA PHOTOGRAPHIE A LA PORTEE 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: 2 NF

Ajoutez pour frais d'envoi 0,30 NF et adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-10e par versement à notre compte chèque postal Paris 259-10 en utilisant la partie «Correspondance» de la formule du chèque. Aucun envoi contre remboursement. Ou demandez-le à votre libraire qui vous le procurera. (Exclusivité Hachette.)

LA LIBRAIRIE **PARISIENNE**



CATALOGUE **RADIO TÉLEVISION** ÉLECTRONIQUE

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

Montages • Schémas • Dépannage • Basse fréquence • Haute fidélité • Sonorisation • Magnétophone • Ondes courtes . Modulation de fréquence • Semi-conducteurs.

PRIX: 0.50 NF

Envoi franco contre 0.50 NF adressés à la LIBRAIRIE PARISIENNE, 43, rue de Dun-kerque, PARIS-Xº — C.C.P. 4949-29.

RÉCEPTEUR PORTATIF GAMMES

(Suite de la page 37.)

et la cosse 3 du relais A on dispose un condensateur de 10 μ F. Entre la cosse 1 du relais A et la patte de fixation on soude une résistance de $10~\Omega$. Sur ce relais on soude : une résistance de $2.200~\Omega$ entre la cosse 2 et la patte de fixation et un condensateur de 100 μ F entre les cosses 1 et 2 une résistance de 4.700 Ω entre les cosses 4 et 5, une de 68.000 Ω entre les cosses 3 et 5, une de 10.000 Ω entre la cosse 3 et la patte de fixation, une de 100.000 Ω entre les cosses 5 et 7. Toujours pour le même relais on continue par un condensateur de 25 μF entre les cosses 4 et 7, une résistance de 330 Ω et un condensateur de 100 μF entre la cosse 6 et le châssis, une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 1 nF entre les cosses 7 et 9, une résistance de 5,6 Ω entre la cosse 12 et le châssis. Enfin, on soude une résistance de 150 Ω en série avec un condensateur de 0,1 μF entre les cosses 10 et 14.

On branche alors le transfo TRS9. Pour cela, on connecte la cosse P à la cosse 6 du relais B, sa cosse P' à la cosse 8 du relais A, sa cosse 6 à la cosse 11 du relais A, sa cosse S' à la cosse 13 du relais A, sa cosse SM à la cosse 3 du relais B. Sur le relais B, on soude : une résistance de 47 Ω entre la cosse 3 et la patte de fixation 4, une résistance de 2.200 Ω entre les cosses 3 et 6, une résistance de 220 Ω entre les cosses 6 et 10 un condensateur de 100 $\mu {\rm F}$ entre la cosse 10 et la patte 7 et un condensateur de 500 µF entre la cosse 6 et la patte B.

On branche le transfo TRS14: la cosse S est connectée à la cosse 9 du relais A la cosse S' à la patte de fixation du même relais, la cosse P à la cosse 10, la cosse P' à la cosse 14 et la cosse PM à la cosse 6 du relais B.

Sur la face avant de ce récepteur qui sert de baffle au HP on fixe ce dernier puis le bloc de bobinages, le cadre et le châssis que nous venons de câbler. Pour ce dernier

la fixation s'effectue à l'aide d'entretoises. La cosse de l'axe du CV est reliée au châssis, la cage « Acc » est connectée à la cosse 6 du bloc et la cage « osc » à la cosse 3. Les cosses 7 et 18 du bloc sont reliées au châssis. Toujours pour le bloc on connecte : la cosse 2 à la cosse 3 du relais C. La cosse 4 à la cosse 5 du même relais, la cosse 5 à la cosse 8 du même relais, la cosse 1 à la cosse 2 du même relais. Entre la cosse 10 et le châssis on soude un ajustable « transco » en parallèle avec un 320 pF.

Pour le cadre on relie les cosses x au

châssis. Les cosses 8, 9, 11 et 12 sont respectivement reliées aux cosses de même numéro du bloc de bobinages. Entre la cosse 8 et une cosse x on soude un condensateur de 115 pF.

Une cosse de la bobine mobile du HP est reliée au châssis et l'autre à la cosse 9 du relais A. On monte l'antenne télescopique et on la relie à la cosse 16 du bloc. Sur ce dernier on soude la self entre les cosses 15 et 17. La prise antenne auto est disposée sur la mallette, elle sera donc connectée que lorsque l'appareil terminé sera placé dans celle-ci. A ce moment, on réunira son contact latéral au châssis et son contact central à la cosse 15 du bloc.

Après vérification du câblage on soude, chacun à sa place, les transistors. Pour cette opération, il faut laisser leurs fils suffisamment longs et au moment de la soudure serrer ces fils dans les becs d'une pince

plate afin que la chaleur du fer ne soit pas transmise à la jonction ce qui risquerait de la détériorer. Le transistor OC170 est placé sur le relais C. Son fil émetteur est soudé sur la cosse 4, son fil base sur la cosse 5, son fil collecteur sur la cosse 6. Ce transistor possède un quatrième fil correspondant à un écran interne et qui est soudé au châssis. Les transistors 35T1 sont placés sur les relais D et E. Leurs fils émetteur, base, collecteur sont respectivement soudés sur les cosses E, B et C de ces relais. Les autres transistors sont supportés par le relais A. Les fils E, B et C d'un 991T1 sont soudés sur les cosses 2, 3 et 4, ceux de l'autre 991T1 sont soudés respectivement sur les cosses 6, 7 et 8. Les fils E, B, C d'un 988T1 sont soudés sur les cosses 12, 11, 10. L'autre 988T1 a ses fils E, B, C soudés sur les cosses 12, 13 et 14.

Alignement.

L'alignement s'effectue selon le procédé habituel et ne présente aucune difficulté. On commence par retoucher les 3 transfos MF de manière à ce qu'ils soient accordés exactement sur 455 kHz. Ensuite, on règle les trimmers du CV, les noyaux du bloc, l'ajustable « Transco » et les enroulements du cadre en utilisant les points d'alignement indiqués par le constructeur dans la notice qui accompagne les bobinages.

A. BARAT.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU

LAVANDOU •

Récepteur portatif 7 transistors + diode. Etage push-pull
3 gammes d'ondes (OC-PO-GO)
CLAVIER 5 TOUCHES (STOP-OC-PO-Ant/Auto-GO)

PRISE ANTENNE AUTO-COMMUTÉE

Antenne télescopique pour ondes courtes. Prise HPS ou écouteur personnel.



Décrit ci-contre. châssis avec TRS 9 et TRS14. 12.80

l haut-parleur spécial transistors 16.50 8.50 1.50 16.50 2.50 tage.....

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES..... 123.90

«LE LAVANDOU» absolument complet en pièces détachées...... 204.40

EN ORDRE 224.00 (Port et emballage: 9,50).

Comptoirs CHAM/PIONNET

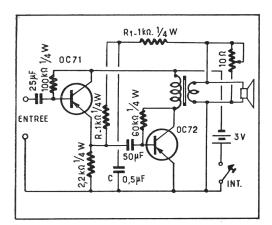
rue Championnet - PARIS-XVIIIe Tél. : ORN 52-08 C.C. postal 12358-30 Paris

UN AMPLI BF

Sous le prétexte qu'il donne la plus grande amplification de puissance, le montage « émetteur à la masse » est utilisé exclusivement dans les montages à transistors. Cette tendance se confirme de jour en jour à mesure que l'avènement des transistors est plus éloigné dans le temps. Or, dans un montage électrique, le maximum de puissance est obtenu pour un équilibre des résistances des circuits. L'adaptation des impédances d'entrée et de charge est donc plus importante que le choix du montage pour obtenir un rendement satiffaisant et une reproduction de bonne qualité.

Un ampli pour lecteur à crystal doit présenter une grande résistance d'entrée. Seul le montage « collecteur à la masse » répond à cette nécessité. C'est donc ce branchement qui est utilisé dans le schéma ci-joint.

Le deuxième étage est classique. Notons cependant l'ensemble R, RI et C, qui constitue un système de contre-réaction sélective et améliore le rendement pour les fréquences basses. Il convient donc pendant le câblage, d'essayer le sens de branchement du secondaire du transfo, qui donne une augmentation de puissance et, éventuelle-



ment, de rechercher les valeurs de R et R1 qui conduisent aux meilleurs résultats.

Le système de contrôle du volume est particulier. C'est le seul qui ne modifie pas la courbe de réponse en fréquences d'un ampli. La perte d'énergie et le gaspillage de piles qui s'ensuivraient sur un étage monté en classe B n'est pas à craindre ici... La consommation totale est de l'ordre de 4 mA.

M. REVERCHON.

Nomenclature des pièces :

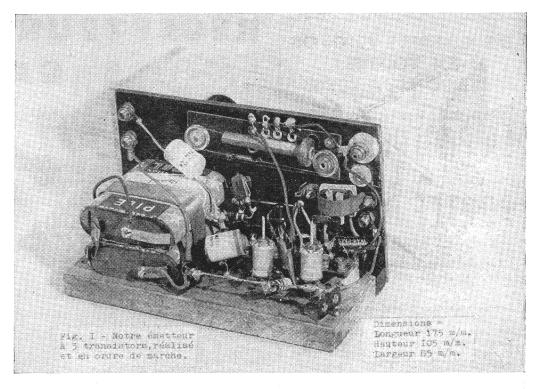
- 1 transistor OC71.
- 1 transistor OC72.
- 2 condensateurs 50 μF 6 V.
- 1 condensateur 0,5 µV 6V.

Résistances miniatures 1 /4 W : 100 k Ω . Résistances miniatures 1 /4 W : 60 k Ω .

Résistances miniatures 1/4 W : 2,2 k Ω . Résistances miniatures 1/4 W : 1 k Ω .

Résistances miniatures 1/4 W: 1 k2.

- 1 rhéostat 10 Ω .
- 1 pile 3 V.
- 1 transfo : Z nominale à 400 p/s : $3.000~\Omega$; Z relative du sec. 2,5 Ω .
 - 1 HP aimant permanent.
 - 1 interrupteur.



UN PETIT ÉMETTEUR A 3 TRANSISTORS

par Lucien LEVEILLEY

Nous avons réalisé, mis au point et essayé ce petit émetteur à 3 transistors, en conséquence de quoi nous pouvons communiquer les résultats obtenus. En utilisant une antenne intérieure de 5 m et une prise de terre, la réception en haut-parleur est bonne à plus de 10 m de distance, sur un récepteur portatif à 6 transistors. A quelques mètres de notre émetteur une montre-bracelet placée sous le microphone, se traduit dans le récepteur par le bruit que produit le mouvement d'horlogerie d'une grosse vieille pendule à balancier! En utilisant une antenne d'une longueur supérieure à 5 m, à l'émetteur, les résultats obtenus sont moins bons, car elle est insuffisamment chargée. Nous n'avons pas essayé de réception sur écouteurs, celle-ci serait certainement possible à une plus grande distance qu'en haut-parleur, aussi sensible que soit ce dernier.

Particularités de ce montage.

Notre petit émetteur, comporte un transistor préamplificateur, un transistor modulateur et un transistor oscillateur. Le microphone est constitué par un haut-parleur, type subminiature qui attaque directement la base du transistor préamplificateur. La polarisation de la base de chacun des trois transistors est assurée avec précision par des résistances ajustables, dites aussi résistances « crantées ». Aucune pièce utilisé dans cette réalisation n'est spéciale (on les trouve très aisément chez tous ces commerçants en pièces détachées de radio).

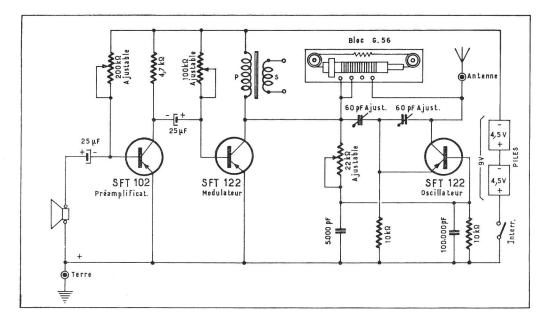
Pièces détachées nécessaires a cette réalisation.

- 1 haut-parleur.
- 2 condensateurs électrochimiques de $25~\mu F,~9~V.$
 - 1 résistance ajustable de 200 K Ω .

- 1 résistance ajustable, de 100 K Ω .
- 1 résistance ajustable, de 22 K Ω .
- 1 résistance miniature au graphite, type 1/2 W, de 4.7 K Ω .
- 2 résistances miniature au graphite, type 1/2 W, de 10 K Ω .
- 1 condensateur fixe, type céramique, de 5.000 pF.
- 1 condensateur fixe, type au papier métallisé et non inductif (Efco), de 100.000 pF.
 2 condensateurs ajustables (à air) de 60 pF (Philips ou Transco).
- 1 transfo basse fréquence.
- 1 bloc d'accord, type G56.
- 1 transistor type SFT102.
- 2 transistors types SFT122.
- 2 piles de poche, de 4,5 V. 4 douilles pour fiches banane.
- 1 plaque de bakélite de 4 mm d'épaisseur.

Réalisation.

On commence par découper une petite plaquette de bakélite de 4 mm d'épaisseur, aux dimensions suivantes: longueur 175 mm, largeur 105 mm. Puis on la perce correctement, pour y fixer le bloc d'accord, le transfo et les douilles de fiches banane, où seront connectées par la suite le haut-par-leur utilisé comme microphone, l'antenne et la prise de terre. A l'aide de 3 vis à bois de 3×16, on fixe cette plaquette de bakélite sur une petite planchette de bois, de 175 mm de long sur 85 mm de large et 10 mm d'épaisseur. Une fois terminé, notre petit émetteur entre dans un petit coffret en plexiglas transparent (coffret ayant contenu des « bouillons »). Les dimensions de notre réalisation, ont été calculées, pour utiliser les petites boîtes en question, que l'on trouve aisément à bon compte chez tous les épiciers. Toutes les pièces détachées étant fixées on passe au câblage, comme



suit : une douille de fiche banane est connectée au pôle positif (+) d'un condensateur électrochimique de 25 μ F 9 V.

Le pôle négatif (—) de ce condensateur est connecté à la base du transistor préamplificateur (SFT102). La base de ce transistor est également connectée à une résistance ajustable de 200 K Ω . La cosse demeurant libre de cette résistance est connectée au pôle négatif (—) de la batterie d'ali-mentation. La seconde douille pour fiche banane, qui sera par la suite, connectée au micro (haut-parleur), est connectée à la douille pour fiche banane ou sera connectée par la suite la prise de terre. Cette douille est également connectée au pôle positif (+) de la batterie d'alimentation. L'émetteur du SFT102 est directement connecté au pôle positif (+) de la batterie d'alimentation. Le collecteur du SFT102 est connecté à une résistance de 4,7 K Ω . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle négatif (—) de la batterie. Le collecteur du SFT102 est également connecté au pôle négatif (—) d'un condensateur électro-chimique de 25 μ F 9 V. Le fil demeurant libre de ce condensateur est connecté à la base du SFT122 (modulateur). La base de ce transistor est également connectée à une résistance ajustable de 100 K Ω . La cosse demeurant libre de cette résistance est connectée au pôle négatif (—) de la batterie. L'émetteur de cet SFT122 est directement connecté au pôle positif (+) de la batterie. Le collecteur de cet SFT122 est connecté à une entrée du primaire d'un transfo basse fréquence. La sortie de ce primaire est connectée au pôle négatif (—) de la batterie. Le secondaire de ce transfo demeure inutilisé, car le dit transfo ne sert que comme self de choc. Le collecteur de cet SFT122 est également connecté à deux cosses du bloc G56 (cosses qui sont les plus rapprochées du bobinage grandes ondes de ce bloc). La dite connexion est également connectée à une résistance ajustable de $22~\mathrm{K}\Omega$. La cosse demeurant libre de cette résistance est connectée à un condensateur céramique de 5.000 pF, ainsi qu'à la base du SFT122 (oscillateur). Le fil demeurant libre du condensateur céramique de 5.000 pF est connectée au + de la batterie. Les deux cosses du bloc G56, qui sont déjà connectées au collecteur du trânsistor modulateur SFT122, sont connectées à un condensateur ajus-table (à air) de 60 pF. La cosse demeurant libre de ce condensateur est connectée à l'émetteur du transistor SFT122 (oscillateur). Cet émetteur est connecté à une résistance de 10 K Ω . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au + de la batterie. L'émetteur de cet SFT122 (oscil-

lateur) est également connecté à un second condensateur ajustable (à air) de 60 pF. La cosse demeurant libre de ce condensateur est connectée au collecteur de cet SFT122 ainsi qu'à la douille pour fiche banane ou sera connectée par la suite l'antenne. Cette même connexion est également connectée à la cosse du bloc G56 la plus éloignée de son bobinage grandes ondes. La base du SFT122 (oscillateur) est connectée à une résistance de 10 K Ω . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au + de la batterie. Cette résistance est shuntée par un condensateur fixe au papier métallisé et non inductif de 100.000 pF. Les deux piles de lampe de poche de 4,5 V sont connectées en série (9 V), et fixées à l'aide d'une bride et de deux vis à bois de 3×16 sur la planchette de bois. L'interrupteur est simplement constitué par une lame de cuivre récupérée sur une pile de poche hors d'usage, que l'on fixe à frottement doux sur la planchette de bakélite à l'aide d'une vis à métaux en cuivre, ainsi que ses écrous. Le plot de contact, est une vis à métaux en cuivre, identique. Après avoir bien vérifié si votre câblage est correct, vous pouvez connecter la batterie, en observant évidemment ses polarités. Cette opération doit se faire, l'interrupteur fermé (courant coupé).

Mode d'emploi.

Nos essais ont été faits sur 300 m environ (afin de nous placer entre deux puissants émetteurs régionaux). Tout dépend des conditions locales de réception, mais de toute façon le noyau plongeur en ferroxcube du bloc G56 permet de faire varier très sensiblement la longueur d'onde de notre petit émetteur. Le réglage du transistor SFT122 oscillateur, s'opère par les deux condensateurs ajustables (à air) de 60 pF. On doit utiliser le moins de capacité possible pour ce réglage. Avec ce montage et le transistor utilisé, l'oscillation se produit très facilement, et notre appareil doit fonctionner du premier coup. Le micro (haut-par-leur à bobine mobile de 8 Ω), connecté, ainsi que l'antenne, la prise de terre, et la pile, il n'y a plus qu'à parler devant le micro (à 30 cm environ), et à régler le récepteur sur la même longueur d'onde.

Lorsque le réglage du récepteur coïncide avec celui de l'émetteur, on entend sans parler devant le micro un souffle plus pro-noncé dans le haut-parleur du récepteur. Si le réglage n'est pas très exact, on entend un sifflement dans le haut-parleur du récepteur. Dans un cas comme dans l'autre, c'est l'onde porteuse de l'émetteur qui manifeste sa présence. Le souffle plus prononcé dans le haut-parleur du récepteur, vous indique que vos réglages sont exacts, et à ce moment-là vous pouvez utiliser correctement ce petit émetteur à 3 transistors.

Résistances de polarisation (résistances ajustables).

Ces résistances doivent être réglées à mi-course (c'est-à-dire qu'elles doivent être réglées aux valeurs ohmiques indiquées sur le schéma. Leur réglage en plus ou en moins des valeurs indiquées ne doit s'opérer que très légèrement, et si besoin est (les tran-sistors d'une même marque et d'un même type, pouvant avoir des caractéristiques très légèrement différentes, les uns des autres).

Lucien LEVEILLEY.



LA RADIO ET LA TÉLÉVISION grâce à

L'ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.

Yous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Yous recevrez un matériel ultra moderne:

Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

première Leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimes de 12,50 N.F. à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

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

ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE Radio-Télévision II, Rue du Quatre-Septembre

PARIS (2º)

Entre le récepteur à cristal à « un » ou plusieurs circuits accordés avec amplificateur BF et le récepteur superhétérodyne se situe le récepteur à deux circuits accordés. A ceux qui estiment la construction d'un récepteur superhétérodyne transistorisé trop compliquée (et trop onéreuse), nous conseillons la construction d'un récepteur à un étage HF, qui leur fournira déjà de bons résultats.

Bien entendu, la sensibilité d'un tel récepteur sera inférieure à celle d'un récepteur superhétérodyne qui contient au moins cinq circuits accordés et trois étages amplificateurs HF. Cependant, l'amélioration de la sélectivité et de la sensibilité est telle que la construction d'un récepteur à deux circuits accordés est souvent rentable.

Comme dans le cas de tubes, de nombreuses variations sur ce thème sont possibles. En général on obtient les meilleurs résultats lorsque les circuits d'entrée et de sortie de l'étage amplificateur HF sont accordés.

En utilisant un transistor HF comme élément amplificateur, le montage devra satisfaire à certaines exigences, non requises en cas d'utilisation de tubes

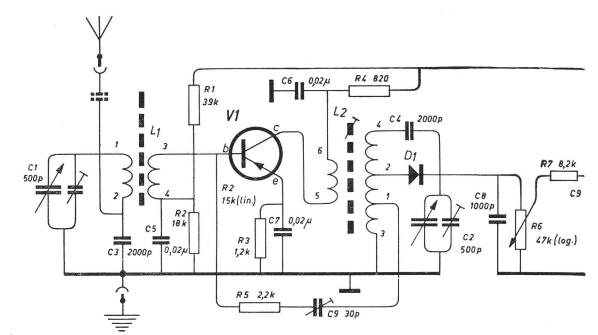
en cas d'utilisation de tubes.

Ainsi, le transistor HF utilisé devra à voir une fréquence limite supérieure assez élevée, de façon que l'on obtienne encore une amplification suffisante pour les fréquences élevées

D'autre part, les circuits devront être adaptés aux impédances d'entrée et de sortie relativement faibles du transistor. Ce résultat est obtenu par l'utilisation de bobines de couplage judicieusement calculées. Plus ces bobines sont petites, moins les circuits seront influencés ou désaccordés par les impédances variables des transistors. Cepen-

RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

AVEC ANTENNE DE FERRIT



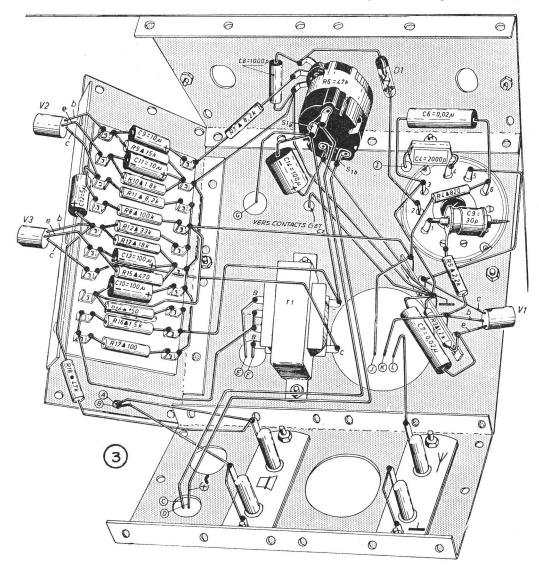
dant, on ne pourra pas choisir un facteur de couplage trop faible, sinon le signal induit devient également trop réduit. Il importe, dans tous les cas, que l'adaptation soit optimale et que le facteur de qualité Q o des circuits non montés soit aussi grand que possible, afin que l'on puisse charger les circuits en question, sans nuire à la sélectivité. L'utilisation des ferrites facilite la construction de bobinages présentant un facteur Q o élevé, pour de petites dimensions du bobinage.

Une des grandes difficultés réside dans la

Une des grandes difficultés réside dans la réaction présente dans le transistor même et dans le déphasage entre le courant alternatif d'entrée et le courant \*alternatif de sortie. Ces courants subissent l'influence du réglage du courant continu et de la fréquence du courant à amplifier. La réaction interne peut être compensée, comme dans le cas des amplificateurs HF à triodes, par un neutrodynage. Ce neutrodynage est, cependant, plus compliqué pour les transistors, par suite du déphasage qui est fonction de la fréquence. Les amplificateurs MF des changeurs de fréquence ne présentent pas cet inconvénient car la (moyenne) fréquence est constante. Dans le cas d'un récepteur à amplification directe, l'amplification HF doit se faire à large bande. En choisissant un réglage du courant continu pour lequel les impédances internes restent le plus possible constantes, il est possible d'utiliser un neutrodynage à réglage fixe. Pour la plupart des types de transistors il faudra régler le courant du collecteur sur une valeur comprise entre 2 et 4 mA. Pour cette valeur, l'impédance d'entrée. l'amplification de courant et l'impédance du collecteur restent pratiquement constantes.

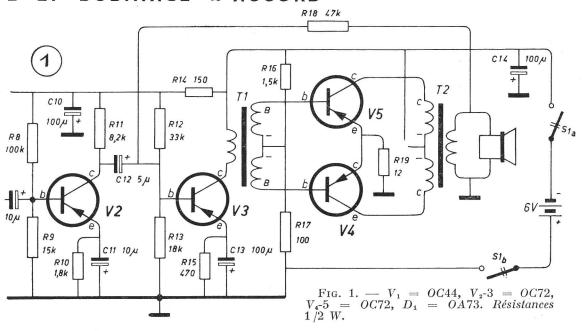
Le montage (fig. 1).

Le circuit d'entrée se compose d'un bâtonnet de ferrite L_1 ($\emph{fig.}$ 2) formant le noyau d'un bobinage de 55 spires de fil à brins divisés (Litz) de $36\times0,07$ avec un enroulement de couplage à faible impédance (6 spires de fil 0,2 sous soie) qui adapte le circuit à l'impédance du transistor. Pour le branchement éventuel d'une antenne extérieure, on a prévu C_3 qui constitue un point à basse impédance dans le circuit, de sorte que la capacité de l'antenne n'entraîne qu'un très faible désaccord du circuit. (Le



A DEUX CIRCUITS ACCORDÉS

ET BOBINAGE D'ACCORD



deuxième circuit devra comprendre un condensateur C<sub>4</sub> de même valeur. Celui-ci devra être placé au sommet à cause de la diode). De préférence, on bobinera sur la tige du fil divisé. L'enroulement sera bobiné sur un mandrin constitué par quelques couches de papier enduit de colle. Le mandrin doit pouvoir être glissé sur le bâtonnet, sinon il serait impossible d'aligner le récepteur (voir Alignement).

arin doit pouvoir etre gisse sur le batonnet, sinon il serait impossible d'aligner le récepteur (voir Alignement).

Le transistor HF V<sub>1</sub> reçoit un réglage semi-permanent au moyen des résistances R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>. Le transistor est couplé au deuxième circuit par les spires 5 et 6. Ce circuit comprend le bobinage d'accord). Le point 1 de cet enroulement est relié à la base du transistor V<sub>1</sub> par le condensateur C<sub>6</sub> et la résistance R<sub>5</sub> en série (neutrodynage). La diode détectrice est connectée au point 2. La partie BF se compose d'un amplificateur symétrique, du type courant, muni de transformateurs d'entrée et de sortie. Il est évident que l'on peut également prévoir d'autres types d'amplificateurs.

La construction.

Bien que les dessins de construction (fig. 3 et fig. 4) soient suffisamment clairs, je voudrais insister sur le montage du bâtonnet de ferrite. A cette fin, on dispose de deux petits étriers d'aluminium qu'on disposera autour de la tige et que l'on fixera par les vis du haut-parleur. Pour empêcher l'endommagement du ferroxcube, on mettra entre la tige et les étriers de fixation des petits cylindres de papier (les déchets du mandrin de bobinage). Les étriers de fixation ne doivent pas constituer de spires fermées; en effet, celles-ci nuiraient à la sensibilité. Les pièces nécessitées pour l'alimentation de la base de V<sub>1</sub>, ainsi que C<sub>3</sub>, sont fixés sur une barrette à 5 cosses qui, elle, sera soudée à la cosse de masse, fixée à l'axe du condensateur.

Alignement.

Après avoir contrôlé à fond le câblage, relier les piles. Veiller à la polarité. En cas d'erreur de branchement, les transistors de sortie seraient automatiquement détruits.

sortie seraient automatiquement détruits.

Le courant de repos des transistors de sortie doit être de 4 mA, environ, par transistor; au besoin retoucher le réglage de R<sub>16</sub>. Pour mesurer le courant de collecteur

on débranchera les collecteurs un à un, et on intercalera un milliampèremètre; le transistor sur lequel on n'effectue pas de mesure doit rester connecté. Un courant de repos trop faible aurait pour conséquence des distorsions; un courant de repos trop élevé provoquerait une trop grande dissipation et pourrait entraîner la détérioration du transistor. Le contrôle s'avère encore plus nécessaire lorsque l'on utilise d'autres types de transistors que ceux qui sont mentionnés dans le présent article.

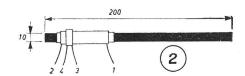


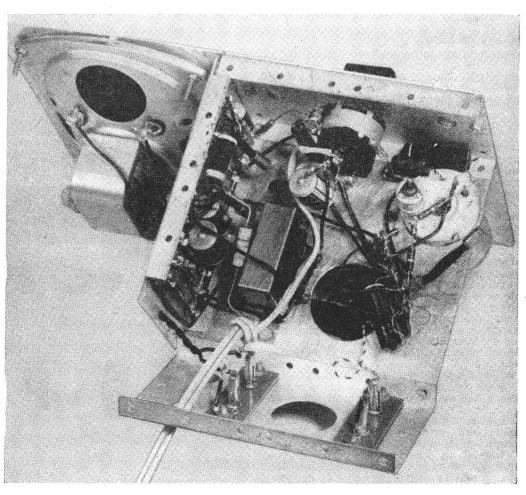
Fig. 2. — Bâtonnet de ferroxcube et disposition des bobinages.

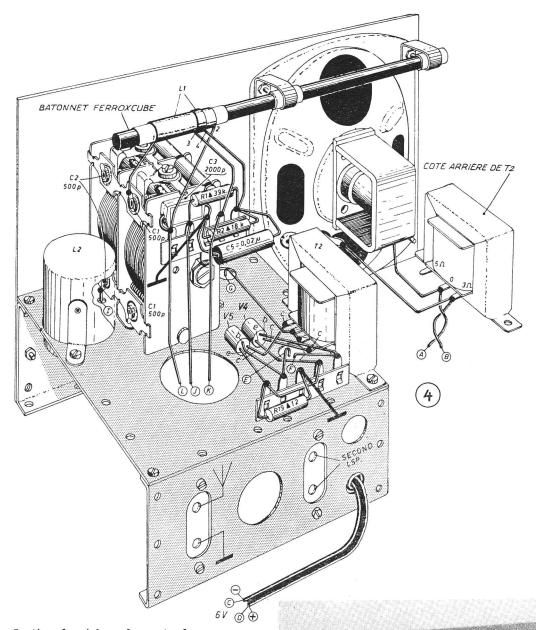
Le réglage de R<sub>2</sub> devra être tel qu'aux bornes de R<sub>3</sub> il y ait une chute de tension d'environ 1 V (1). Les circuits d'accord sont alors alignés suivant la méthode connue ; les fréquences basses (condensateur variable fermé) au moyen du noyau de la bobine d'accord et en déplaçant l'enroulement sur le bâtonnet de ferroxcube ; les fréquences élevées au moyen des trimmers du condensateur variable. L'accord au moyen du noyau de la bobine d'accord est assez plat en raison de l'amortissement de la diode. De ce fait, on fera l'alignement pour les fréquences basses en agissant sur l'enroulement d'antenne et sur le condensateur variable. Si, pendant l'alignement, le montage se met à osciller, il y a lieu de régler C<sub>9</sub> jusqu'à ce que le phénomène d'oscillation disparaisse. Veiller que les bobinages soient correctement connectés, surtout en ce qui concerne la bobine d'accord.

On constatera que la tendance à osciller n'est pas la même pour toute la bande. Cela est dû au déphasage dépendant de la fréquence. On pourra modifier légèrement le point de fonctionnement de V<sub>1</sub> en agissant sur R<sub>2</sub> jusqu'à ce que la tendance d'oscillation maximale soit observée sur la zone médiane de la bande.

Etant donné que la modification du point de fonctionnement entraîne une modification des impédances internes de V<sub>1</sub>, il faut répéter l'alignement après avoir réglé R<sub>2</sub>.

répéter l'alignement après avoir réglé R<sub>2</sub>. Après l'obtention du résultat escompté, il ne faut en aucun cas retoucher R<sub>2</sub>, sinon les deux circuits ne sont plus en phase. La modi-





tionnement, car la caractéristique d'entrée n'est pas linéaire. De ce fait, il se produit un redressement qui influe sur le réglage et qui se traduit par une perturbation du synchronisme des accords. On pourra essayer de régler le transistor sur un courant de repos plus élevé de sorte que la caractéritique d'entrée soit plus linéaire. Mais, dans ce cas, l'impédance de sortie diminue et fausse l'adaptation avec le deuxième circircuit. Il faudrait alors prévoir un enroulement de couplage plus petit (10 à 12 spires) sur la bobine d'accord, mais étant donné que les résultats seraient encore peu satisfaisants, nous déconseillons, une fois de plus, la réaction réglable. Une réaction variable donnant entière satisfaction ne peut être prévue que si le collecteur n'est pas accordé reste (apériodique), mais dans ce cas, la sensibilité est diminuée. Pour augmenter la sensibilité du circuit mentionné, il serait possible de remplacer le circuit d'entrée par un filtre de bande. En rapport avec l'adaptation, il faudrait alors remplacer l'enroulement de la deuxième bobine d'accord par un enroulement de couplage de la base, à basse impédance. Cet enroulement à bobiner soi-même, se compose de 6 spires de fil émaillé sous soie de 0,2 mm. (Cet enroulement remplace donc l'enroulement 3-4 sur L<sub>1</sub> de la figure 2).

Performances.

L'antenne en ferroxcube permet de capter sans peine les émetteurs suivant un assez large rayon terrestre. Dans le cas de l'utilisation d'une bonne antenne extérieure et d'une bonne terre, il devient possible de capter des émetteurs plus nombreux encore. Lorsque les transistors sont bien réglés, la qualité sonore de ce récepteur est excellente. Signalons qu'il est impossible de loger ce récepteur dans un boîtier métalique; un tel boîtier blinderait l'antenne de ferrite ce qui rendrait toute réception impossible.

fication du réglage du neutrodynage exerce également une infiluence sur les circuits. Le réglage de C, devra être tel qu'il ne se produise plus d'auto-oscillations dans la zone médiane de la bande, même si l'on branche une antenne ou un fil de mise à la terre.

Réaction.

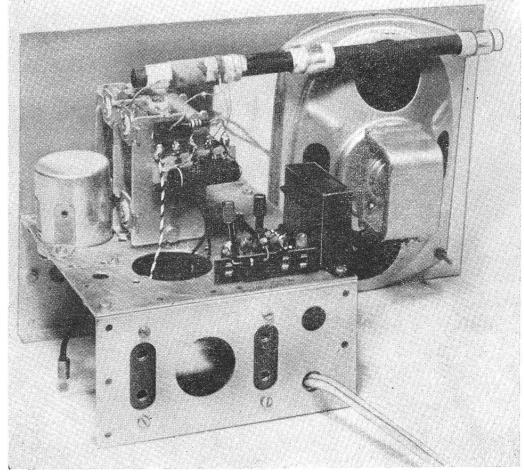
Il s'est avéré que pour la plupart des transistors HF il est impossible d'obtenir un réglage satisfaisant à 100 % de la réaction. Tous les montages essayés jusqu'à présent présentent l'inconvénient que les circuits se trouvent désalignés par le réglage de la réaction. Seuls quelques rares transistors aux qualités exceptionnelles ont donné des résultats satisfaisants. Vu l'écart considérable des caractéristiques des transistors d'une même série, il est impossible d'indiquer une méthode générale donnant toujours satisfaction. Pour cela, nous avons décidé de nous passer d'une réaction réglable. En général il semble préférable de régler le transistor sur l'amplification HF maximale et de sous-dimensionner le neutrodynage; on obtient ainsi une réduction d'amortissement suffisante. En procédant comme il a été indiqué plus haut, on obtiendra une bonne sensibilité sur toute la gamme.

été indiqué plus haut, on obtiendra une bonne sensibilité sur toute la gamme.

Pour ceux qui désirent expérimenter avec une réaction variable, nous conseillons de prévoir une prise sur la bobine d'antenne à environ un tiers du point de masse et de relier cette prise au collecteur de V<sub>1</sub>, au moyen d'un condensateur variable.

moyen d'un condensateur variable.

Cependant, il ne faut pas perdre de vue que dès que le transistor se met à osciller, il se produit un décalage du point de fonc-



PRÉAMPLIFICATEURS POUR PICK-UP HI-FI

par R. L. BOREL

La plupart des pick-up à haute fidélité actuels se classent en deux catégories : les pick-up à réluctance variable et les Pick-up a feutctaite variable et les pick-up céramiques, ce qui n'exclut pas l'existence d'autres types également à haute fidélité : magnétodynamiques, piézo-électriques, électrostatiques, etc.

Nous décrirons deux préamplificateurs, l'un pour pick-up GE ou similaire et l'autre

pour pick-up céramique.

Ces deux pick-up, bien que fournissant des signaux d'égale qualité musicale (à qualité égale de construction du reproducteur) sont extrêmement différents l'un de l'autre. Le premier est magnétique, fournit un signal de l'ordre de $10~\mu V$ et donne une reproduction telle qu'il est nécessaire d'effectuer une correction lorsqu'il lit un disque enregistré suivant le standard universel actuel RIAA.

Par contre, le pick-up céramique fournit un signal de quelques centaines de millivolts et ne nécessite aucune correction de la courbe de réponse avec les enregistrements RIAA.

On trouvera ci-après, la description de deux préamplificateurs proposés par la R.C.A. et utilisant ses lampes.

Préampli-égaliseur pour PU à réluctance variable.

Le schéma de ce préamplificateur est donné par la figure 1. Il utilise une seule lampe double triode dont chaque élément a été représenté séparément pour rendre

le schéma plus clair.

Le filament commun aux deux éléments est représenté sur la même figure. Il nécessite une tension de 12,6 V entre les extrémités F-F ou bien 6,3 V en montant en parallèle les deux moitiés, de sorte que la source de 6,3 V soit branchée entre les deux points F réunis et le point milieu désigné par fm.

Si la lampe utilisée est du type 6,3 V normal, aucune disposition spéciale ne sera nécessaire pour brancher le filament.

Le schéma est dans ses grandes lignes celui d'un amplificateur à résistances-capacité, à deux étages avec montage normal, entrée à la grille et sortie à la plaque, ce qui lui permet de fournir un grand gain avec entrée et sortie à impédances relativement

moyennes. Voici les particularités du montage :

a) L'alimentation haute tension est prise sur celle d'un amplificateur, par exemple celui décrit dans notre précédent article. Elle est de 250 V comme indiqué sur le schéma mais cette valeur n'est pas critique. Toute tension comprise entre 180 V et 260 V convient aussi bien;

b) L'élément de liaison de l'entrée ne comprend aucun condensateur mais uniquement la résistance R_1 qui vient se placer en parallèle sur l'enroulement du pick-up magnétique, à réluctance variable.

Sa valeur n'est pas fixée d'avance car elle dépend du type du pick-up adopté. Il en existe des centaines de modèles dans les marques les plus renommées : Shure, Goldring, General Electric (dit G.E.), Pickering, etc.

La meilleure solution est de monter d'abord $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$ et d'essayer ensuite des valeurs inférieures, par exemple 40, 25, 10 et 5 k Ω ou supérieures : 60, 80, 100 et 150 k Ω . Plus R_1 est petite meilleure est la reproduction du côté fréquences élevées. Si l'on augmente R1 ce sont les basses qui seront favorisées.

Le second circuit de liaison comprend des éléments classiques R_3 , C_3 , R_8 et les éléments de correction R_6 , C_6 , R_{10} , C_7 qui adaptent la réponse à celle des disques RIAA. Cet élément adaptateur pour RIAA est particulièrement simple et donne des résultats

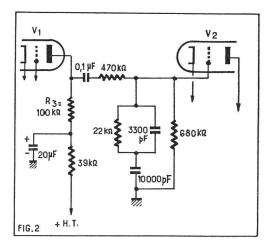
parfaits. Pour répondre d'avance aux demandes que nos lecteurs ne manqueront pas de nous adresser, nous donnons à la figure 2 le schéma de ce dispositif correcteur qui peut être intercalé entre les deux lampes d'un préamplificateur de conception différente, mais ne comportent primitivement aucune autre correction. Les valeurs du schéma sont valables avec $R_3=100~\mathrm{k}\Omega$. Pour d'autres valeurs de R_3 convenant à la lampe 1, adopter des valeurs proportionnelles des résistances et inversement proportionnelles

des condensateurs. Ainsi, si $R_3=50~\mathrm{k}\Omega$, diviser par 2 les valeurs des résistances et multiplier par 2 celles des condensateurs.

Si $R_3 = 150 \text{ k}\Omega$, multiplier par 1,5 les résistances et diviser par 1,5 les capacités.
c) La sortie s'effectue sur l'impédance moyenne de 220 k Ω , valeur minimum à donner à la résistance d'entrée de l'ampli-

ficateur qui suivra le présent préamplificateur.

V1 A Cg ENTREE R 6 SORTIE + 250 V



Une résistance de 220 k Ω ou supérieure convient à presque tous les circuits de grille des lampes utilisées actuellement en basse fréquence.

Valeur des éléments figure 1.

Condensateurs:

 $C_1=C_4=25~\mu F$ électrolytique 25 V service. $C_2=C_5=20~\mu F$ électrolytique 450 V service.

 $C_3 = 0.1 \ \mu F$ papier 600 V service. $C_6 = 3.300 \ pF$ papier 600 V service. $C_7 = 10.000 \ pF$ papier 600 V service. $C_8 = 180 \ pF$ céramique ou mica 500 V service.

C<sub>9</sub> = 0,22 µF papier 600 V service. Les tensions de service peuvent être su-périeures de 10 % aux valeurs indiquées ainsi que les valeurs des condensateurs électrolytiques (ou électrochimiques). Celles de 600 V peuvent être réduites à 450 seulement.

Pour les résistances ci-après la tolérance est de 10 % et la puissance de 0,5 W sauf $R_{\,\text{\scriptsize 9}}$:

 R_1 (voir texte plus haut). $R_2 = R_7 = 2.7 \text{ k}\Omega$ au carbone. $R_3 = R_5 = 100 \text{ k}\Omega$ au carbone. $R_4 = 39 \text{ k}\Omega$ au carbone.

 $R_6 = 470 \text{ k}\Omega$ au carbone.

 $R_8 = 680 \text{ k}\Omega$ au carbone. $R_9 = 15 \text{ k}\Omega$ 1 W au carbone ou bobinée.

 $R_{10} = 22 \text{ k}\Omega$ au carbone.

On adoptera des résistances de la meilleure qualité afin de réduire autant que possible le souffle qui peut être engendré par les circuits d'un appareil comme celui-ci, transmettant des signaux à faible niveau. Des résistances au carbone « dans la masse » ou « à couche » conviennent parfaitement. Pour \mathbf{R}_1 on montera avec avantage un modèle métalisé.

Les autres éléments du montage sont $J_1 = jack à deux contacts pour le branche$ ment du pick-up et la lampe V<sub>1a</sub>-V<sub>1b</sub>. Celle-ci, d'après la R.C.A., doit être du type 7025, et cette lampe d'un type récent convient dans ce montage grâce à ses qualités antimicrophoniques et antironsement.

On peut la trouver chez les importateurs R.C.A. en France. Voici d'ailleurs ses caractéristiques indiquées par son fabricant :



......

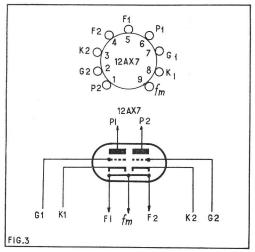
Numéro du RM (si professionnel).....

GALLUS PUBLICITÉ

Lampe 7025.

Lampe miniature noval utilisable comme inverseuse de phase ou amplificatrice à résistances, de haute qualité et haute fidélité dans les amplificateurs dans lesquels il convient d'éviter les ronflements et tous autres bruits parasites (souffle, microphonie, bruits de vibrations d'électrodes, etc.)

Comme caractéristiques électriques, la 7025 est identique à la 12AX7 mais cette dernière ne possède pas au même degré les qualités de la 7025 mentionnées plus haut et traduites par les chiffres ci-après : Valeur moyenne du bruit..... 1,8 μ V Valeur maximum du bruit.....



Ces valeurs, dont nous considérerons le maximum de 7 μ V, indiquant que le bruit produit par la 7025 sera faible par rapport au signal normalement fourni par le générateur, dans notre cas le pick-up.

Ce dernier doit fournir environ 10 mV = 10.000 μ V alors que le bruit de la lampe ne peut dépasser, dans le plus mauvais cas 7 μ V c'est-à-dire 7/10.000 du signal utile ce qui est insignifiant.

Faute de lampe 7025, on pourra adopter une 12AX7 sélectionnée de très bonne movement et bion entendu en excellent état.

marque et, bien entendu, en excellent état. La figure 3 donne le branchement du

support. On ne confondra pas la triode 1 avec la triode 2, ces deux éléments devront être branchés dans l'ordre.

Les caractéristiques maxima d'emploi de

la 12AX7 (et 7025) sont : Filament 12,6 V 0,15 A (série ou 6,3 V 0,3 A (parallèle).

Tension plaque 330 V max. Dissipation plaque 1,2 W max.

Tension grille — 55 V maximum négatif. Tension grille 0 V maximum positif. Tension filament-cathode $\pm~200$ V max. pointe, la composante continue de cette

tension ne doit pas dépasser ± 100 V.

La lampe triode qui peut remplacer un élément de 12AX7 ou 7025 est la 6AV6 qui est chauffée au filament sous 6,3 V A et dont les caractéristiques sont : Tension plaque $250~\mathrm{V}$. Tension grille — $2~\mathrm{V}$.

Coefficient d'amplification 100 fois.

Résistance interne 62,5 k Ω .

Pente 1,6 mA/V.

Courant plaque 1,2 mA. Ce sont, à peu de chose près, les caractéristiques de la 12AX7 et de la 7025.

Préamplificateur pour PU céramique.

Ce montage également étudié par la R.C.A. convient aux pick-up céramiques à haute fidélité. Il ne corrige pas, car la correction n'est pas nécessaire avec ce genre de pick-up si les disques sont enregistrés suivant la courbe RIAA.

Deux étages sont prévus, l'un amplificateur avec montage normal, entrée à la grille et sortie à la plaque, le second du type « cathode-follower » entrée à la grille et sortie à la cathode à impédance moyenne.

La sortie doit être branchée à l'entrée d'un amplificateur dont l'impédance n'est pas inférieure à 50 k Ω afin de ne pas modifier celle de sortie du second étage effectuée sur la cathode.

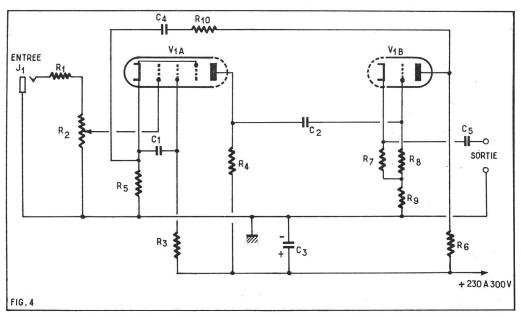
On utilise une lampe pentode-triode possédant des qualités intéressantes dans un montage d'entrée mais qui, toutefois, est de beaucoup moins délicat que le précédent, le niveau de la tension d'entrée étant de 0,5 V en moyenne donc supportant un bruit de lampe et de circuit d'entrée beaucoup plus élevé que dans le cas d'une tension d'entrée de $10~\mu V$ (50 fois plus faible).

Sur le schéma de la figure 4, on trouve le volume contrôle à potentiomètre logarithmique R<sub>2</sub>. Ce réglage n'a pas été incorporé dans le précédent préamplificateur, car il aurait produit un ronflement important comparativement à la tension de 10 mV.

Le potentiomètre R2 sera toutefois blindé soigneusement. Son curseur attaque directement la grille de l'élément pentode dont l'écran est découplé par C_1 vers la cathode et non à la masse. La résistance R_3 alimente l'écran et réduit la haute tension à la valeur convenable.

Entre la plaque pentode et la grille triode on trouve la liaison R_4 - C_2 - R_8 .

Deux dispositifs de contre-réaction sont



Le premier est placé entre grille triode et cathode du même élément, les deux circuits ayant R, en commun ce qui permet de renvoyer sur la grille une partie du signal de sortie.

D'autre part, le diviseur de tension R<sub>2</sub>-R<sub>9</sub> polarise correctement la grille.

Un second circuit de contre-réaction est disposé entre la plaque de V_{1A} et la cathode de V_{1B} . Il se compose de R_{10} en série avec C_4 . Pour permettre le montage de ce circuit de contre-réaction linéarisateur, on n'a pas découplé les résistances $R_{\rm e}$ et $R_{\rm 5}$ qui normalement auraient dû être associées à des condensateurs de forte valeur.

Valeur des éléments figure 4.

Condensateurs:

 $C_1=0.1~\mu\mathrm{F}$ papier 400 V service. $C_2=10.000~\mathrm{pF}$ papier 400 V service. $C_3=20~\mu\mathrm{F}$ electrolytique 400 V service.

 $G_4=0.25~\mu\mathrm{F}$ papier 400 V service. $G_5=0.22~\mu\mathrm{F}$ papier 600 V service. Augmenter les tensions de service jusqu'à 600 V si la haute tension est de 300 V

Résistance :

 $\rm R_1=1.8~M\Omega~0.5~W,~au~carbone.$ $\rm R_2=potentiom\`{e}tre~logarithmique~de$ R_2 = potentiom $500 \text{ k}\Omega$ au graphite.

To Ω au graphite. $R_3 = 820 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone. $R_4 = 220 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone. $R_5 = 1 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone. $R_6 = R_9 = 47 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone. $R_7 = 4.7 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone. $R_8 = 1 \text{ M}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone. $R_{10} = 1.8 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W}$ au carbone.

La tolérance sera de \pm 10 % pour ces résistances sauf pour $R_{5},\,R_{7},\,R_{8},\,R_{9}$ pour lesquelles la tolérance sera de 5 % seulement.

A l'entrée on montera un jack J_1 . Remarquer la forte valeur de R_1 (1,8 $M\Omega$) alors que $R_2 = 500 \text{ k}\Omega$.

Il est clair que R1 réduit la tension appliquée à l'entrée dans le rapport :

$$\varrho = \frac{500}{1.800 + 500} = 0,22$$

de sorte, que 22 % seulement parvient au potentiomètre. Si le pick-up fournit moins que 0,5 V en moyenne, on pourra remédier à cet inconvénient en diminuant la valeur de R<sub>1</sub>.

La lampe préconisée par la R.C.A. est la pentode-triode type 7199 spécialement étudiée pour la basse fréquence.

Voici ce qu'il faut savoir sur cette lampe qui n'a pas d'équivalent dans la série normale.

La 7199 est une lampe miniature à culot noval qui convient particulièrement dans les montages BF de haute qualité dont elle réduit les bruits parasites, le ronslement et la microphonie.

Voici les tensions parasites créées par la

| 1100 . | | Triode Pentode | |
|--------|---------|----------------|-------------|
| | | - | |
| Valeur | moyenne | 10 | $35 \mu V$ |
| Valeur | maximum | 150 | $100 \mu V$ |

Dans notre montage la tension appliquée à la lampe, élément pentode, est de $100\,\mu\text{V}=100.000\,\mu\text{V}$ environ donc 1.000 fois le maximum produit par la lampe dans le cas le plus défavorable.

Le filament doit être alimenté sur 6,3 V et 0,45 A. Les caractéristiques d'emploi sont données par ce tableau I ci-après :

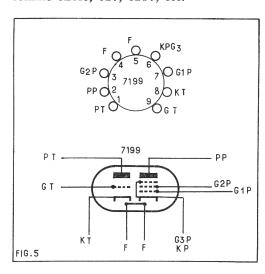
TABLEAU I

| Caractéristiques | Triode | Pentode | Unité |
|--|---|---|--|
| Tension alimentation plaque. Tension alimentation grille 2. Tension alimentation grille 1. Résistance polarisation cathode. Coefficient d'amplification. Coefficient d'amplification. Résistance interne environ. Pente. Tension grille pour $Ip=10~\mu\mathrm{A}$. Courant plaque. Courant grille 2. Résistance max. grille 1 pol cathode. | $ \begin{array}{c} \hline 17 \\ 17 \\ 17 \\ 8 100 \Omega \\ 2,1 \\ -40 \\ 9 \\ -0,5 \end{array} $ | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | $\begin{array}{c} V \\ V \\ V \\ \Omega \\ \Omega \\ \Omega \\ \text{fois} \\ M\Omega \\ \text{mA} / V \\ V \\ \text{mA} \\ \text{mA} \\ M\Omega \\ M\Omega \end{array}$ |

Le brochage du support est indiqué par la figure 5 voici, maintenant quelques lampes de caractéristiques voisines.

Triode: toutes lampes à résistance interne de l'ordre de $8.100~\Omega$ donc comprise entre 6.000 et $12.000~\Omega$, comme par exemple les éléments d'une 6SN7, 12AU7.

Pentode: lampes utilisées en MF radio comme 6BA6, 6S7, 6SJ7, etc.



Circuit de tonalité.

On a vu que les deux préamplificateurs ne comportent pas de circuits correcteurs permettant à l'utilisateur de renforcer ou d'atténuer d'après son goût personnel les basses et les aiguës. Parfois, les circuits correcteurs permettent également d'atté-nuer ou même, de compenser, des enregistrements défectueux.

La figure 6 donne le schéma d'un circuit de tonalité répondant à ces besoins.

Comme les réglages de tonalité donnent lieu à une forte réduction de la tension qui leur est appliquée, il a été nécessaire de prévoir une lampe amplificatrice com-pensant cette perte de gain. En réalité, avec la lampe adoptée, il y a un léger gain car la tension de sortie est de 1,25 V, lorsque celle d'entrée est de 0,5 V d'un gain égal à 2,5 fois.

Normalement l'ensemble composé de l'un des préamplificateurs décrits plus haut suivi du présent montage de tonalité convient pour précéder un amplificateur proprement dit.

Revenons au schéma de la figure 6 qui présente des particularités dignes d'intérêt même abstraction faite des circuits de to-

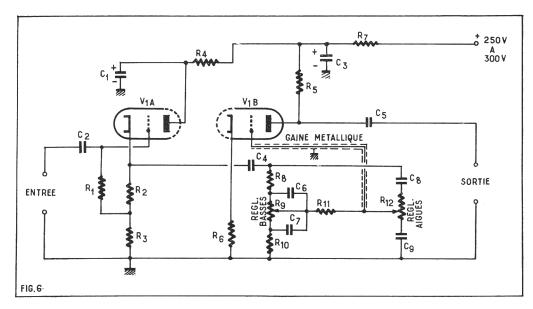
En effet, disposant de deux éléments de lampe (un seul élément aurait été presque insuffisant) on obtiendrait avec un montage classique un gain trop élevé et sans utilité. On a donc prévu des circuits à très faible distorsion ne laissant subsister que juste

le gain réduit indiqué plus haut.

La première triode V<sub>1A</sub> est montée en « cathode follower » donc entrée à la grille et sortie à la cathode. La plaque est, en alternatif, à la masse et en continu, au + HT par l'intermédiaire de R<sub>4</sub>. Le découplage à la masse est assuré par la forte capacité de C<sub>1</sub>.

A la sortie cathodique on trouve C4 qui transmet les signaux à la grille de $V_{\rm 1B}$ par l'intermédiaire des circuits de tonalité système Baxendall composés de deux potentiers. tiomètres R_9 (graves) et R_{12} (aiguës). Le fil reliant la grille de V_{1B} au point commun de R_{11} et R_{12} doit être blindé.

On trouve la sortie à la plaque de V<sub>1B</sub>, le condensateur C<sub>5</sub> servant d'isolateur.



On connaît les possibilités des circuits de Baxendall qui permettent d'abaisser ou de remonter les basses ou les aiguës, d'une manière indépendante, l'action de R, étant sans influence sur celle de R<sub>11</sub>.

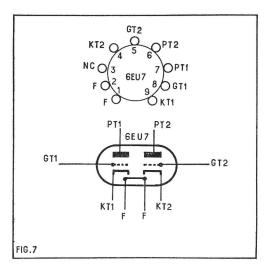
L'impédance d'entrée s'adapte parfaitement à celle de sortie des deux montages présédante qui evigent plus de 250 kG. Jei

précédents qui exigent plus de 250 kΩ. Ici on a, $R_1 = 470 \text{ k}\Omega$ donc la condition imposée

est largement remplie. A la sortie l'impédance imposée pour le circuit d'entrée du montage suivant doit être supérieure à $100~\mathrm{k}\Omega$ donc facile à obtenir.

La haute tension recommandée doit être comprise entre 250 et 300 V, pratiquement elle peut descendre jusqu'à 200 et même 180 V.

Le maximum de tension d'entrée est de 0,5 V ce qui donne 1,25 V à la sortie lorsque les deux réglages de tonalité, R, et R<sub>12</sub> sont en position médiane correspon-dant à une transmission uniforme des si-



A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas - nous le savons par le courrier que nous recevons - à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

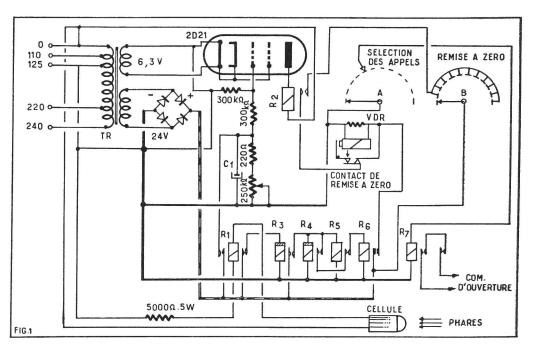
Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous-en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10.00 à 50.00 NF ou exceptionnellement davantage.

OUVERTURE DE PO PAR ÉCLAIREM



gnaux à toutes les fréquences basses, médium et élevées.

Valeurs des éléments figure 6.

Condensateurs:

 $C_1 = C_3 = 20 \mu F$ électrolytiques 450 V service.

Frice. $C_2 = 47.000 \text{ pF}$ papier 400 V service. $C_4 = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$ papier 400 V service. $C_5 = 0.22 \text{ } \mu\text{F}$ papier 400 V service. $C_6 = 2.200 \text{ pF}$ papier 400 V service. $C_7 = 22.000 \text{ pF}$ papier 400 V service. $C_8 = 220 \text{ pF}$ céramique ou mica 500 V

 $C_9 = 2.200 \text{ pF papier } 400 \text{ V service.}$

Résistances : $R_1 = 0.47 \text{ M}\Omega = 0.5 \text{ W}$ au carbone.

 $R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega$ 0,5 W au carbone. $R_3 = R_7 = 15 \text{ k}\Omega$ 0,5 W au carbone. $R_4 = 22 \text{ k}\Omega$ 0,5 W au carbone.

 $= R_8 = R_{11} = 100 \text{ k}\Omega \text{ 0,5 W au}$

Pour les électrolytiques ou électrochimiques, ne pas dépasser 600 V service.

La lampe double triode recommandée est nue 6EU7 peu connue en France qui peut être remplacée par deux triodes ou une seule double triode de caractéristiques voisines comme par exemple 3AV6, 6AV6, 12AV6, 12AX7 (lampe courante en France)

Voici quelques renseignements sur la 6EU7 dont la figure 7 donne le brochage. Ne pas intervertir l'ordre de montage des deux éléments triodes, la triode 1 comme V<sub>1A</sub> et l'autre comme V<sub>1B</sub>.

Les caractéristiques de la 6EU7 sont :
Filament 6,3 V 0,3 A.

Teneries de bruit produit par le lampa

Tension de bruit produit par la lampe 1,8 μ V en moyenne. Par triode on a : Rappelons que le coefficient d'amplifica-tion n'indique pas le gain de la lampe,

beaucoup plus réduit.

La 6EU7 est comme les deux autres lampes spéciales mentionnées plus haut,

antimicrophonique et à faible bruit.

250 v_{v} Tension plaque..... - 2 100 100 fois Coefficient d'amplification..... $62,5 \\ 1,6$ Résistance interne..... 80 kQ. mA/V 1.25

 $R_{6}=1~k\Omega~0,5~W~carbone.$ $R_{9}=potentiomètre au graphite de 1 M <math display="inline">\Omega$. $R_{10}=10~k\Omega,~0,5~W~au~carbone.$ $R_{12}=potentiomètre au graphite de 1 M <math display="inline">\Omega$.

Courant plaque.....

Les deux potentiomètres R, et R,2 doivent être à courbe linéaire. Tolérance 10 % maximum pour les résistances.

Les valeurs des tensions de service des condensateurs sont celles des modèles essayés par les laboratoires R.C.A. mais il est évident que toutes valeurs supérieures sont admissibles.

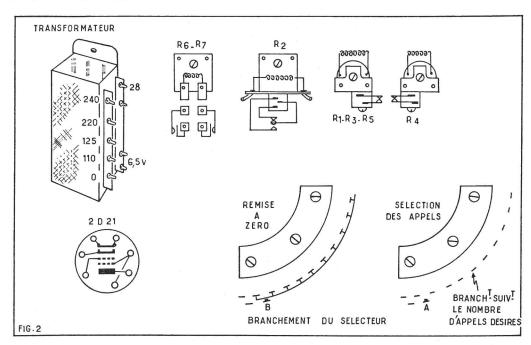
Comme elle est placée, dans le montage

de la figure 6, a un endroit ou le niveau d'entrée est élevé il y a moins d'inconvénient que dans le cas du préamplificateur de la figure 1, de la remplacer par la 6AV6, 12AV6 ou 12AX7.

R.L.B.

Bibliographie: Documents R.C.A. (Radio Corporation of America Electron Tube Division Harrisson N. J. (U.S.A.).

RTES DE GARAGE ENT DE PHARES



Le dispositif qui permet de réaliser cette opération est très simple :

Une cellule photo-électrique reçoit le flux lumineux et déclenche un relais qui commande un ensemble que nous allons vous décrire. Mais, avant tout, voyons les précautions à prendre pour obtenir un bon fonctionnement du système :

1° Il ne faut pas que plusieurs coups de phares espacés de plus de dix secondes environ agissent, sans quoi la porte se trouverait ouverte par des voi-

tures passant à proximité; 2° Un réglage du nombre d'appels nécessaires doit être possible sur le sélec-teur. Il nous faut donc un système de temporisation qui remettra à zéro le sélecteur de commande si le nombre des secondes entre appels successifs est dé-

passé. Il nous faut également agir sur ce temporisateur avant que les impulsions arrivent au sélecteur.

Voici donc ce que nous vous propo-

Un relais R1 est commandé par la cellule pho'o-électrique, il commande la charge de C1 du temporisateur qui, par R2 coupe la remise à zéro du sélecteur.

Il commande également un relais R3 retardé de quelques dixièmes de seconde qui, lui, par R4 et R5 commande le relais R6 à forts contacts qui actionne le sélecteur.

CHEZ ~~~~~ -BERIC-

28, rue de la Tour, Malakoff (Seine)
Téléphone : ALEsia 23-51.

-F9 FA

91, quai Pierre-Scize, Lyon 5e (Rhône) Téléphone: 28-65-43.

- PIÈCES DÉTACHÉES ÉLECTRO-NIQUES
- ENSEMBLES SURPLUS
- SCR 522 ET PIÈCES DÉTACHÉES SELSYNS, etc...

Renseignements sur demande.

Ce sélecteur, après un choix préalable commandera R7 prévu pour le circuit d'ouverture de la porte.

Nous devons vous expliquer la pré-sence R4 et R5 et leur utilité. Sachez qu'il ne faut pas maintenir le courant sur la bobine du sélecteur car on risquerait de la griller (phares restant allumés). Donc avec R4 et R5, nous transformons cette impulsion plus ou moins longue en une impulsion brève d'une durée toujours égale et cela de la façon suivante:

R4 est bagué, donc retardé.

R5 rapide.

Le contact de repos de R4 est mis en série avec le contact de travail de R5. Ces deux relais étant alimentés ensemble, au moment de l'établissement du courant par R3, le travail de R5 sera fermé avant que le repos de R4 soit ouvert. Le circuit commandant R6 fera donc fonctionner

Celui-ci et, en conséquence, le sélecteur. Quelques dixièmes de secondes plus tard, le repos de R4 s'ouvre et le circuit est coupé.

En coupant le circuit de R4 et R5, le travail de R5 s'ouvre avant que R4 soit

au repos, et, rien ne se passe. En définitive, notre appartionne de la manière suivante : appareil fonc-

Aux appels de phares, le temporisateur met hors circuit la remise à zéro. R1, R3, R4, R5, R6 fonctionnent et commandent le sélecteur.

Après le nombre d'appels prévus R7 commandera l'ouverture de la porte et le temporisateur retombera pour commander la remise à zéro du sélecteur.

Il est, bien entendu, que le moteur doit se couper lui-même et cela en fin d'ouverture, la fermeture se faisant manuellement.

Tous ces éléments sont représentés sur le schéma et si vous suivez bien celui-ci, vous pouvez ê're sûr du bon fonctionnement de l'appareil.

Nous restons, évidemment, à la dis-position de nos lecteurs pour tous renseignements complémentaires qu'ils pour-raient désirer. Roger ROBERT.

Pour tout ce qui concerne AUTOMATISME et ÉLECTRONIQUE adressez-vous à un spécialiste...

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES

nécessaires au montage du

SYSTÈME D'OUVERTURE DE PORTE DE GARAGE

décrit ci-contre : l transfo..... 19.50 l sélecteur....
4.50 l condensateur.
5.00 l potentiomètre.
5.00 l cellule photo redresseur... thyratron.... relais Rl.... 5.00 2.50 8.00 élect... 15.00 l projecteur de cellule.....
6.00 l résist. 5000 Ω.
6.00 3 résistances... l relais R2.... 47.00 1.00 0.50 6.00 6.00 5.00 10.00 10.00 Total 200.00

SPÉCIAL

JEU DE SELSYNS

QUELQUES ARTICLES EN STOCK



SÉLECTEURS POUR **TÉLÉCOMMANDE**

Modèles divers à 25.00 partir de.....

RELAIS .



24 volts courant continu. 2 ou 4 inverseurs..... 8.00

4. 6 ou 12 inverseurs..... 5.00 Relais à contactages divers. 4.00 Relais extra-rapides..... 4.00



| | | | équilibré |
|---------|----------|---------|-------------|
| « Sieme | ns » | | . 25.00 |
| | | | alternatif. |
| là6inv | erseurs. | de 10.0 | 0 à 25.00 |

- TRANSFOS -Transfo multiple pour divers essais 15.00 Transfo 110-220 - 24 à 48 volts, 30.00 7 ampères

Auto-transfo 110-220 V 250 W. 15.00 Moteur LIP, 6 W, 2 tours-minute, 110-220 V. 15.00



Redresseur toutes tensions, toutes in 30.00 4.50 7.00 Fil de câblage 7/10, les 100 m. Micro-switch, 10 ampères.... 2.50

Moteurs 24 volts continu, 3.000 tours, 6 W.... Moteurs 110 V, 1 tour /seconde, 2 sens marche.
Temporisateur pour photo, en pièces détachées sans coffret, avec schéma....

25.00

Nombreux autres articles à très bas prix. Expéditions en province à partir de 15 NF

RENDEZ-NOUS VISITE ou ÉCRIVEZ-NOUS NOUS VOUS CONSEILLERONS

SUR VOS PROBLÈMES DE TÉLÉCOMMANDE CATALOGUE CONTRE 2,50 NF EN TIMBRES



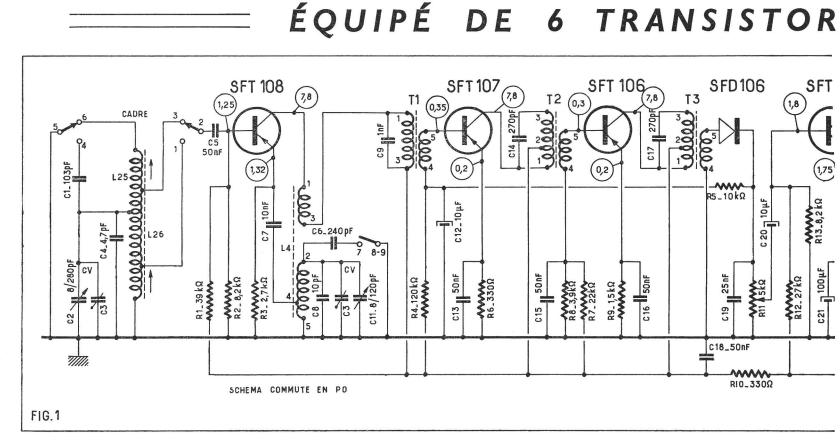
SPÉCIALISTE EN AUTOMATISME ET ÉLECTRONIQUE

15, RUE COROT, à VANVES (Seine). Tél.: MIC.90-52



Descendre au Métro Porte de Vanves et prendre ensuite l'autobus 58 jusqu'à la stat on Albert-Legris.

RÉCEPTEUR DE P CHANGEUR DE FRÉQUENCE A CIRCUI



Beaucoup d'entre vous ont admiré ces petits récepteurs, souvent d'origine étrangère, qui peuvent se placer dans la poche d'un vêtement, et qui malgré ce volume réduit ont une sensibilité et une puissance étonnantes. Vous pouvez facilement réaliser vous-même un appareil semblable grâce à la description que nous allons donner. Précisons que les dimensions extérieures de son coffret sont : $14 \times 7.5 \times 4$ cm.

Sa construction ne présente aucune difficulté car la presque totalité de ses connexions est constituée per une plage.

Sa construction ne présente aucune difficulté car la presque totalité de ses connexions est constituée par une plaque à circuit imprimé sur laquelle il suffit de souder les pièces principales, les résistances et les condensateurs. Ce procédé évite pratiquement tout risque d'erreur et simplifie à l'extrême les opérations de câblage. De plus, on évite la possibilité d'un mauvais fonctionnement occasionné par une mauvaise disposition des connexions.

Le schéma (fig. 1).

Cet appareil est prévu pour la réception des gammes PO et GO (515-1.605 kHz et 155-285 kHz). Le collecteur d'ondes est un cadre à bâtonnet de ferrite, comportant deux enroulements : L25 et L26. Les sections 1, 2, 3 et 4, 5, 6 du commutateur assurent son adaptation à une gamme ou à l'autre. La position représentée sur le schéma correspond à la gamme PO. Dans ce cas, vous voyez que les deux enroulements sont placés en parallèle. Cet ensemble est accordé par un CV de 280 pF auquel est ajouté un trimmer fixe de 4,7 pF. En GO seul l'enroulement L26 est en service. Il est encore accordé par le CV de 280 pF et en plus du trimmer fixe de 4,7 pF un autre de

103 pF est ajouté de manière que la bande de fréquences couverte soit exactement celle que nous avons indiquée plus haut. En PO la prise d'adaptation d'impédance est celle de l'enroulement L25 tandis qu'en GO c'est celle de l'enroulement L26 qui est utilisée.

Suivant la gamme, l'une ou l'autre des prises d'adaptation d'impédance attaque la base du transistor changeur de fréquence à travers un condensateur de 50 nF. Le transistor est un SFT108 qui fonctionne en mélangeur et en oscillateur

Suivant la gamme, l'une ou l'autre des prises d'adaptation d'impédance attaque la base du transistor changeur de fréquence à travers un condensateur de 50 nF. Le transistor est un SFT108 qui fonctionne en mélangeur et en oscillateur local. La polarisation de la base est obtenue par un pont de résistances 39.000 Ω côté — 9 V 8.200 Ω côté masse. Pour produire l'oscillation locale le transistor est associé à un bobinage oscillateur. L'enroulement accordé est placé dans le circuit émetteur. La liaison avec l'émetteur se fait par un condensateur de 10 nF et une résistance de 2.700 Ω. Une prise est prévue sur l'enroulement pour cette liaison. L'accord de ce circuit est obtenu par un CV de 120 pF auquel on ajoute un trimmer fixe de 10 pF. La commutation PO-GO est assurée par la section 7, 8, 9 du commutateur. Comme pour le cadre, la position représentée sur le schéma correspond à la gamme PO. Le passage à la gamme GO se fait simplement en ajoutant, par le jeu du commulateur, un trimmer supplémentaire de 240 pF. L'enroulement d'entretien est placé en série dans le circuit collecteur du transistor, entre cette électrode et le primaire du premier transfo MF (T1).

Le primaire de T1 est accordé sur 455 kHz par un condensateur de 1 nF. Le secondaire n'est pas accordé et sert è secondaire n'est pas accordé et sert è sert de la set sert de s

Le primaire de TI est accordé sur 455 kHz par un condensateur de 1 nF. Le secondaire n'est pas accordé et sert à adapter l'impédance du transfo à celle d'entrée du premier transistor MF. Ce

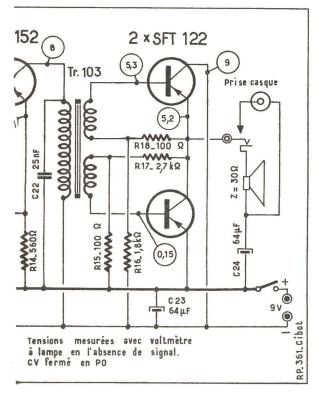
dernier est un SFT107. Sa base est attaquée directement par le secondaire de T1, la tension de polarisation de cette électrode est appliquée à l'autre extrémité de l'enroulement. Cette tension est obtenue par une résistance de 120.000 Ω venant de la ligne — 9 V et qui forme un diviseur de tension avec une 10.000 Ω et le potentiomètre de volume. La résistance de 10.000 Ω venant de l'extrémité « chaude » du potentiomètre transmet à la base la composante continue du courant détectée, ce qui assure la régulation antifading. Le condensateur de découplage de 10 μ F forme, avec la résistance de 10.000 Ω , la cellule de constante de temps du circuit VCA.

La compensation de l'effet de température du transistor est obtenue par une résistance de 330 Ω placée dans les circuit vecttement de temps de circuit vecttement de l'effet de se circuit vecttement de découple de 10.000 Ω , la cellule de constante de temps du circuit vCA.

La compensation de l'effet de température du transistor est obtenue par une résistance de 330 Ω placée dans les circuit émetteur et découplée par 50 nF. Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du second transfo MF T2. La totalité de l'enroulement n'est pas placée dans ce circuit de manière à réaliser l'adaptation de son impédance à celle de sortie du SFT107. Ce primaire est accordé sur 455 kHz par un condensateur de 270 pF. Le secondaire est un enroulement de couplage qui attaque directement la base du second transistor MF un SFT106. Le pont de polarisation de base de ce dernier est formé d'une 22.000 Ω allant à la ligne — 9 V et une 3.900 Ω allant à la masse. Ce pont est découplé par un condensateur de 50 nF. La résistance de compensation d'effet de température du circuit émetteur fait 1.500 Ω . Elle est découplée par un condensateur de 50 nF. Dans le circuit collecteur est placé le primaire du transfo MF T3. Ce transfo est couplé au collec-

OCHE T IMPRIMÉ

5



teur du transistor de la même façon que T2. Il est aussi accordé sur 455 kHz par un condensateur de 270 pF.

Le secondaire de T3 attaque une diode SFD106 qui assure la détection. La charge de ce circuit détecteur est le potentiomètre de volume de $5.000~\Omega$ qui est shunté par un condensateur de $25~\mathrm{nF}$.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque la base du transistor SFT152 qui équipe le premier étage BF. La liaison est assurée par un condensateur de 10 μF . Le pont de polarisation de la base du transistor est formé d'une 27.000 Ω allant à la ligne — 9 V et une 8.200 Ω allant à la masse. La résistance insérée dans le circuit émetteur fait 560 Ω . Elle est découplée par un condensateur de 100 μF . Le circuit collecteur est chargé par le primaire d'un transfo BF Driver qui assure l'attaque du push-pull final. Le primaire du transfo BF est découplé par un 25 nF qui évite les accrochages éventuel en éliminant les résidus de MF et rend la tonalité générale plus agréable en réduisant les fréquences aiguës.

Le push-pull final, qui met en œuvre deux SFT122, est du type « sans transfo de sortie ». Nous avons déjà eu l'occasion d'indiquer le fonctionnement de ce montage, aussi n'insisterons-nous pas à ce sujet. Remarquons que l'utilisation de cette disposition est avantageuse sur ce petit appareil puisqu'elle supprime un organe qui, aussi miniature soit-il, prend une place relativement importante. Le transo Driver comporte deux secondaires attaquant chacun la base d'un SFT122. Chaque transistor a son pont de polarisation de base. Pour l'un d'eux ce pont est formé d'une 1.800 Ω venant de la

ligne — 9 V et d'une 100 Ω aboutissant à l'émetteur. Pour l'autre il est constitué par une 2.700 Ω venant du collecteur et une 100 Ω aboutissant à la masse. Le collecteur d'un des SFT122 est reliée directement à la ligne — 9 V; son émetteur est réuni au collecteur du second SFT122 et l'émetteur de ce dernier est connecté à la masse. En somme, les espaces collecteur-émetteur des deux transistors sont montés en série. Le HP dont la bobine mobile fait 30 Ω d'impédance est branché entre le point de jonction émetteur-collecteur des deux transistors et la masse. Pour éviter la composante continue qui circulerait dans cette bobine

mobile on a placé en série côté masse un condensateur de 64 μF qui bloque cette composante, mais laisse passer le courant BF qui doit actionner la membrane. Un jack à coupure permet de brancher un écouteur en éliminant le HP. La pile d'alimentation de 9 V est, bien entendu, du type miniature, l'interrupteur est placé côté masse et + 9 V. La ligne d'alimentation est shuntée par un condensateur de 64 μF. De plus, pour

La pile d'alimentation de 9 V est, bien entendu, du type miniature, l'interrupteur est placé côté masse et + 9 V. La ligne d'alimentation est shuntée par un condensateur de 64 μ F. De plus, pour les étages changeur de fréquence et MF on a prévu dans la ligne — 9 V une cellule de découplage générale formée d'une résistance de 330 Ω et d'un condensateur de 50 nF.

Réalisation pratique.

La figure 2 montre comment se présente la plaque du circuit imprimé vue du côté connexions. Ces connexions et la plaque de matière isolante qui les supporte sont percé de trous qui servent à la fixation des pièces à leur branchement ainsi qu'à celui des condensateurs et résistances fixes. Tous ces organes sont placés sur l'autre face du circuit imprimé selon la disposition indiquée sur la figure 3. Si vous respectez scrupuleusement cette disposition vous ne devez commettre aucune erreur, et cela ne requiert qu'un peu d'attention et de méthode,

qu'un peu d'attention et de méthode.
On commence par la fixation des pièces. Pour le CV elle est assurée par deux vis qui s'engagent dans deux trous ovales situé de part et d'autre du trou de passage de l'axe. Les cosses de la fourchette et des deux cages se trouvent ainsi engagée dans trois trous du circuit imprimé. Il suffit alors de les souder sur les contours métalliques du circuit pour que le branchement soit effectué. Les soudures sur les circuits imprimés réclament certaines précaution. Tout d'abord, il faut employer un fer chauffant bien et de la soudure de très bonne qualité. Le temps de soudure doit être très court de manière que la soudure reste bien en goutte et ne provoque pas de court-circuit avec les connexions voisines.

On fixe les supports de transistors, les transfos MF et le bobinage oscillateur L4 en engageant leurs broches dans les trous correspondant de la plaque et en les soudant sur le circuit imprimé. Le commutateur de gamme et le potentiomètre interrupteur sont aussi muni de broches que l'on engage dans les trous de la plaque et que l'on soude sur le circuit

imprimé. La fixation et le branchement du transfo Driver Tr103 s'effectuent de la même façon. On passe les fils de sortie des enroulements dans les trous de la plaque et on les soude de l'autre côté. Pour assurer un maintien rigide il convient de tirer légèrement sur les fils au moment de la soudure, de manière à ce que le corps du transfo applique fortement contre la plaque.

Nous avons dit que toute les connexions

Nous avons dit que toute les connexions étaient réalisées sur le circuit imprimé, cela n'est pas tout à fait exact. En effet, un est à souder. On la distingue clairement sur la figure 3, elle part d'un trou situé près du potentiomètre et aboutit à un autre à la hauteur du support SFT152. On utilise pour cela du fil isolé.

Avant de fixer le cadre, il convient de mettre en place et de souder les condensateurs C1 et C24. Le cadre est monté de la façon suivante : on engage le bâtonnet de ferrite dans des sortes de pinces en matière plastique. Ces pinces comportent des tenons que l'on engage à force dans des trous ovales prévu sur la plaque. On soude les différents fils de sortie. Lorsque toutes ces pièces sont mises en place on pose les différents condensateurs et résistances. Pour ce faire on engage les fils dans les trous du circuit de manière que le corps de ces organes vienne contre la plaque. On effectue les soudures et on coupe les fils au ras du circuit imprimé. Pour les condensateurs électrochniques qui sont polarisés il faut respecter le sens de branchement indiqué sur le plan. Afin de ne pas surcharger le plan de câblage nous n'y avons pas indiqué la valeur des condensateurs et résistances, mais simplement

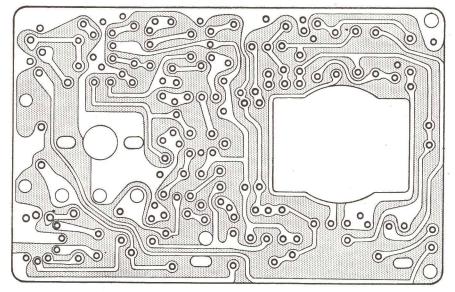
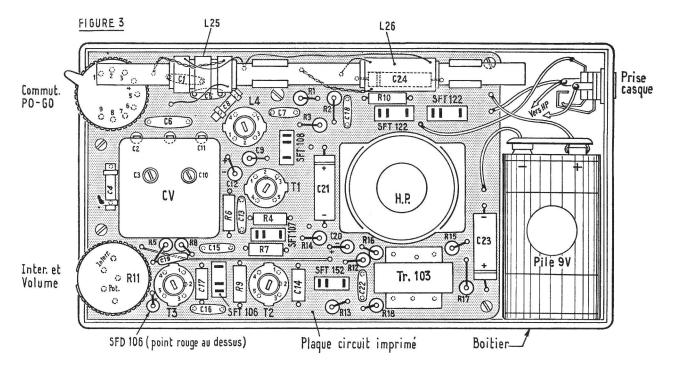


FIGURE 2. Vue du circuit imprimé. Côté soudures.



leur numéro de référence (C1, R1, etc...), la valeur est facilement trouvée en consultant le schéma ou chacune de ces pièces est repérée par sa référence et sa valeur. Ainsi que vous pouvez le constater sur le plan certains condensateurs et résistance sont disposés perpendiculai-rement au plan du circuit imprimé. Il convient de respecter cette cette disposition. On engage d'abord un des fils dans le trou placé sous la résistance ou le condensateur de manière a amener le corps contre la plaque. On soude ce fil. On courbe l'autre fil et on l'engage dans le second trou, où on le soude. On coupe encore les fils au ras des soudures. La diode SFD106 est aussi soudée dans cette position. Le point rouge doit être situé à l'extrémité supérieure comme il est men-tionné sur la figure 3.

Le haut-parleur est fixé à l'intérieur du coffret. Sur une face latérale on monte la prise « casque ». Avec des fils souples on effectue les liaisons entre le HP, cette prise et le circuit imprimé. Toujours avec des fils souples on relie la barrette de branchement de la pile au circuit imprimé.

Mise au point.

Avant de placer les transistors sur leurs supports et de mettre l'appareil sous tension, on procède à une vérification du montage. Pour ceux qui disposent d'un voltmètre à lampe nous avons indiqués, entourées d'un cercle, les tensions qu l'on doit trouver aux différents points du circuit.

Normalement ce récepteur doit permettre de capter immédiatement des émissions, le premier essai se fera donc dans ce sens. Ce résultat obtenu, on passe à l'alignement.

On retouche les transfos MF sur

455 kHz. En gamme PO on règle le noyau de l'oscillateur L4 et l'enroulement L25 du cadre sur 574 kHz. Ensuite, on règle les trimmers du CV sur 1.400 kHz. On

commence, bien entendu, par le trimmer du CV oscillateur (C10). En gamme GO il suffit d'ajuster la position de la bobine L26 du cadre pour obtenir l'audition maximum d'un signal à 205 kHz. Tous ces réglages ce font, bien entendu, de manière à obtenir une position correcte du cadran du CV.

A. BARAT.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES

« C.R. 661 T »

Récepteur de poche à 6 transistors + 1 diode 2 gammes d'ondes (PO-GO)

Etage final PUSH-PULL - Excellente musicalité. Prise pour écouteur ou H.P.S. Câblage facilité par circuit imprimé.



Coffret moulé Dim: 140×75×40 mm.

Décrit ci-contre

1 plaquette circuit imprimé
1 CV « Aréna »
1 oscillateur nº 4 6.73 7.70 3.50 l cadre + jeu de MF..... 14.70 1 contacteur...
1 potentiomè-tre bouton AI 2.74

Soudure, visserie, pontets... Prise Jack, connecteur et bouton molette....

0.98 2.72 6.40 transfo « Driver »...

supports transistors...

jeu de résistances et condensateurs.... 2.88 13.23

Le châssis complet, prêt à câbler..... 63.63 l jeu de 6 transistors + diode. l haut-parleur 65 mm, BM 30 ohms. l coffret miniature moulé. l pile 9 volts. 11.00

Le « CR 661 T » absolument complet, en pièces détachées pris en une seule fois.

CABLÉ-RÉGLÉ En ordre de marche. 155.00

Housse tissu Cordoual avec emplacement.
écouteur personnel......

Ecouteur individuel « Monoset »......

CIBOT RADIO-TÉLÉVISION 1 ef 3, rue de REUILLY PARISXII.º, Tél. DID 66-90

C.C. Postal 6129.57 PARIS

VOIR NOTRE PUBLICITÉ en 4º PAGE COUVERTURE

INITIATIVES EN FAVEUR DES ÉCHANGES FRANCO-BELGES A LA FOIRE INTERNATIONALE DE LILLE 1961

Poursuivant résolument son effort dans le sens de l'expansion et orientant ses initiatives en vue de l'application effective du Marché Commun et du développement des exportations françaises, le Comité de la Foire Internationale de Lille s'apprête à conférer un aspect particulièrement positif à sa manifestation 1961 qui aura lieu du 22 avril au 7 mai.

En effet, l'effort de propagande déjà réalisé en 1960 pour susciter la visite d'un plus grand nombre d'acheteurs belges à la Foire de Lille — Lille se situe à moins de 20 km de la frontière — avait été couronné de succès et de très nom-breux exposants avaient été agréablement surpris par l'orientation nouvelle et opportune de la grande manifestation du Nord de la France.

Afin de mieux répondre aux demandes formulées par la clientèle du Bénélux, de nombreuses firmes ont décidé, pour 1961, de faire tenir leur stand de la Foire de Lille par un personnel averti des ques-tions relatives à l'exportation et plus spécialement qualifié en ce qui concerne les possibilités nouvelles d'échanges entre la France et la Belgique. Initiative originale et spectaculaire, ces stands seront signa-lés à l'attention des visiteurs à l'aide de fanions aux couleurs belges, hollandaises

et luxembourgeoises et des bureaux de renseignements — celui en particulier de la Délégation Régionale du Commerce Extérieur — fonctionneront en permanence pendant la durée de la Foire.

Rappelons que la Foire Internationale de Lille présente les principales sections suivantes : Automobiles - Cycles - Métal-lurgie - Mécanique - Electricité indus-trielle - Equipement de Bureau - Matières plastiques - Matériel Textile - Trayaux publics - Bâtiment - Matériel pour l'Hô-tellerie et les Collectivités - Matériel agricole et horticole - Radio-Télévision Ameublement - Appareils ménagers - Ma-chines à coudre - Matériel et Caravanes de Camping - Sports nautiques - Alimen-

tation, etc...

Une trentaine de Journée Professionnelles comportant Congrès, Assemblées générales de Syndicats, Conférences, Déjeuners-Débats. etc., rassembleront tour tour les milieux industriels de la Région du Nord et plusieurs cérémonies officielles seront placées sous le signe bénéfique de l'amitié et des relations commerciales franco-belges.

Pour tous renseignements, s'adresser au Commissariat Général, Grand Palais, Lille. Tél.: 53.99.60 (6 lignes groupées). Adresse télégraphique : Foirlille.

EN MARGE DE L'ÉNERGIE NUCLEAIRE (1)

LE SECRET DE LA BOMBE "A" OU REACTIONS DE FISSION

par Roger DAMAN

Dans notre dernier article, nous avons montré que les réactions chimiques se produisent entre les électrons périphériques des atomes. Ces électrons étant pratiquement en contact, il est facile de comprendre pourquoi les réactions chimiques peuvent assez facilement être « entretenues ».

Dans une masse d'éléments convenablement disposés, elles se propagent de proche en proche. C'est ainsi, par exemple, qu'il suffit d'allumer un foyer pour que la réaction de combustion s'entretienne aussi longtemps qu'il existe du combustible (charbon) ou du comburant (oxygène). En réglant le « tirage » (ou arrivée d'oxygène) on peut, à volonté, accélérer ou ralentir la réaction. Quand la

vitesse de réaction devient excessive on est en présence d'une réaction explosive.

Les réactions nucléaires, comme l'indique leur nom, sont celles qui se manifestent dans le noyau des atomes. Elles sont beaucoup plus difficiles à provoquer, parce qu'il faut agir sur le noyau qui est extrêmement petit et fortement défendu par une barrière de potentiel.

Toutefois, nous l'avons montré la dernière fois, ces réactions fourniraient des quantités d'énergie plus d'un million de fois plus grandes que celles qui sont libérées dans les réactions chimiques. Mais leur « entretien » est extrêmement difficile à réaliser parce que les noyaux sont relativement très écartés les uns des autres.

Les deux types de réactions nucléaires possibles.

Nous rappelons que la courbe moyenne du défaut de masse par particule (voir nos articles précédents) se présente comme nous l'indiquons sur la figure 1. Cette courbe montre un maximum situé dans la région des nombres de masse moyens (A 50).

(A 50).

On en déduit immédiatement que les réactions permettant de constituer des noyaux atomiques par groupement des noyaux les plus légers seront productrices d'énergie. Elles seront exothermiques. Dans notre dernier article nous avons montré que la « fabrication » de l'hélium en faisant « fondre » des noyaux d'hydrogène produirait 190.000 kWh pour un seul gramme d'hélium. Il est facile de calculer combien il faudrait brûler de charbon pour obtenir cette même quantité d'énergie. En effet, 190.000 kWh correspondent à 190.000 × 8,6 × 10<sup>5</sup> calories.

Un gramme de charbon fournit, en brûlant, 8.000 calories.

La quantité cherchée est donc :

 $\frac{190,000 \times 8,6 \times 10^{5}}{8.000}$ soit environ 2×10^{6} g.

Cet exemple permet de bien saisir le rapport des quantités de combustibles mis en jeu dans les réactions nucléaires et dans les réactions chimiques : 1 g d'un côté... et de l'autre côté 2 t.

côté... et de l'autre côté 2 t.
Remarquons aussi qu'il s'agit là d'une conversion encore bien incomplète de la masse en énergie. S'il était possible de « désintégrer » le gramme de combustible ce n'est pas 190.000 kWh qu'on recueillerait, mais vingt-cinq millions.
Le même diagramme de la figure 1

Le même diagramme de la figure 1 nous montre aussi que les réactions amenant la rupture des noyaux les plus lourds sont aussi productives d'énergie. Il s'agit là des réactions de fission nucléaires.

là des réactions de fission nucléaires.

Pour l'instant ce sont les seules que les hommes de science aient réussi à domestiquer. Ce sont celles qui se produisent au cœur des piles atomiques et qui font fonc-

Fig. 1. — La courbe des défauts de masse par particule révèle qu'on peut faire apparaître l'énergie de liaison des noyaux de manières différentes :

a) Par fusion d'éléments légers. C'est la fusion thermonucléaire;

b) Par rupture des noyaux lourds. C'est la fission nucléaire.

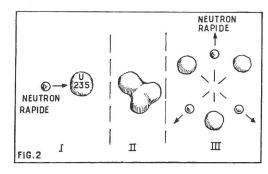


Fig. 2. — I. On introduit un neutron supplémentaire dans un noyau d'uranium 235.

II. Cette adjonction rompt l'équilibre entre les forces intra-nucléaires. Le noyau se déforme et devient instable.

III. Cette instabilité aboutit nécessairement à la rupture du noyau en fragments inégaux. L'opération libère toujours quelques neutrons. C'est le phénomène de fission. tionner aussi bien les centrales électriques nucléaires que les sous-marins ou les briseglace atomiques. Ce sont celles que nous étudierons pour commencer.

Du côté des atomes lourds.

Dans un précédent article, nous avons traité de la « Radio-activité ». Nous avons reconnu qu'à mesure que les noyaux devenaient plus lourds, ils devenaient aussi plus instables. Au-delà du plomb, tous les éléments sont radio-actifs. De même qu'un château de cartes devient de plus en plus fragile, à mesure qu'on veut lui adjoindre de nouveaux éléments, de même, à mesure que l'on ajoute de nouveaux « nucléons » aux noyaux. Un noyau radio-actif est un noyau condamné à se détruire. Il possède, en lui-même, une cause de destruction dont la manifestation apparaîtra fatalement, mais au bout d'un temps plus ou moins long. La radio-activité est une propriété physique qui dépend essentiellement du noyau. Or nous avons appris qu'il existe généralement plusieurs variétés isotopiques du même élément. Les unes peuvent être radio-actives, les autres peuvent être stables. C'est le cas du plomb, par exemple.

Qu'est-ce que la « fission nucléaire »?

Quand un noyau radio-actif se transforme, il émet un projectile porteur d'énergie, qui est soit un noyau d'hélium ionisé (particule alpha) soit un électron (particule bêta). Il change alors de nature chimique. Mais le corps résultant de la transformation est, dans la classification périodique, tout au plus séparé du corps primitif par deux rangs. Il gagne un numéro dans le cas d'une radio-activité du type bêta, il en perd deux dans le cas d'une radio-activité du type alpha.

Le phénomène de fission, beaucoup plus rare, est tout différent. Il y a rupture du noyau en deux ou fragments de masses voisines. Il y a donc, en ce cas, réaction nucléaire du type exothermique.

DEFAUT DE MASSE
PAR PARTICULE
THERMO-NUCLEAIRE
NUCLEAIRE FISSION NUCLEAIRE

HYDROGENE A=50

A=92

<sup>(1)</sup> Voir les nos 157 et suivant de Radio-Plans.

UNE OFFRE
EXCEPTIONNELLE
POUR TRANSFORMER
VOTRE POSTE RADIO
OU VOTRE ÉLECTROPHONE

EN MAGNÉTOPHONE

★ I Ensemble NOAILLES type 1961 comprenant:

I PLATINE de MAGNÉTOPHONE BSR, en ordre de marche, marche avant et arrière rapide, 2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. Grandes bobines Ø 150 mm avec tête effacement HF et tête enregistrement/lecture haute fidélité.



I Ensemble DE PIÈCES DÉTA-CHÉES, permettant la réalisation d'un préamplificateur enregistrement/lecture. 4 lampes : EF86, 6AU6, 6AQ5 et EM34 avec commutateur à 3 positions permettant l'enregistrement, la lecture, la 3º position permet l'emploi d'un micro et d'une tête GE avec un amplificateur BF. Oscillateur ferroxcube. (L'alimentation est à prélever sur un ampli basse fréquence ou un poste de radio.)

Code 9109: 280 NF.

En supplément :

★ I Ensemble de PIÈCES DÉTACHÉES permettant la transformation du préampli NOAILLES 1961 en amplificateur NEW-ORLÉANS 1961.

Code 9112: 137,50 NF.

L'achat des ensembles 9109 et 9112 permet la réalisation d'un magnétophone haute fidélité, absolument complet avec son alimentation et son hautparleur elliptique 12×19 cm.

Caractéristiques de l'amplificateur NEW-ORLEANS 1961 :

Lampes: EF86 - 6AU6 - 2×6AQ5 - EM34 + redresseur sec. Alimentation: 110-125 ou 220 V. Puissance: 3 W. H.P. elliptique 12 × 19 cm, 2 entréesmixables. Commande par contacteur à 3 touches. Contrôle par œil magique. Ecoute pendant l'enregistrement.

Dimensions et poids extrêmement réduits : long. 33 \times larg. 22 \times haut. 12 cm. 6 kg.

Renseignements contre enveloppe timbrée

OLIVER

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE PARIS-XI° Le phénomène de fission est un drame en trois actes déclenché par l'introduction d'un neutron dans un noyau fissile (c'est-àdire qui présente la propriété de fission). Le noyau d'uranium 235 est précisément de cette sorte.

Quand un noyau d'uranium est frappé par un neutron rapide (fig. 2) celui-ci est facilement absorbé. On dit que la « section efficace » de l'uranium 235 est plus grande pour les neutrons rapides que pour les neutrons lents.

Mais le nouveau noyau qui en résulte est instable. On suppose qu'il se déforme d'une manière plus ou moins régulière...

Une goutte d'eau parfaitement pure placée sur une surface non mouillante constitue une sphère presque parfaite. Si nous voulons ajouter à la première une seconde goutte d'eau, on la voit se déformer et se fragmenter en plusieurs gouttes plus petites. La première goutte pouvait conserver sa forme grâce à l'action des forces de tension superficielles, parce que son volume était assez petit. Mais l'adjonction d'une nouvelle quantité d'eau change les conditions de l'expérience. Les forces de tension superficielle deviennent insuffisantes et la goutte se fractionne.

Ce qui se passe dans le noyau d'uranium est tout à fait comparable. L'introduction d'un neutron supplémentaire rompt l'équilibre des forces intra-nucléaires.

La déformation du noyau (II fig. 2) est bientôt suivie de l'acte III de la tragédie (III fig. 3); c'est-à-dire la fission proprement dite. L'éclatement s'accompagne de la libération de l'énergie supplémentaire (voir fig. 1) sous forme, de chaleur, de lumière, de rayonnements gamma, etc...

Un fait capital doit être bien souligné: la fission s'accompagne de la libération de quelques neutrons rapides. C'est un fait capital, parce que ces neutrons rapides peuvent, à leur tour, provoquer de nouvelles fissions et entretenir la réaction dès qu'elle a été amorcée.

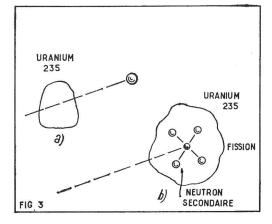
L'uranium naturel.

L'uranium naturel est en réalité un mélange de trois variétés isotopiques. On trouve, en effet :

> U 234 0,006 %; U 235 0,7 %; U 238 99,3 %.

Fig. 3. — I. La matière est facilement traversée par un neutron rapide. Les probabilités de rencontre avec un noyau sont très faibles si la masse d'uranium 235 est petite.

II. Si la masse d'uranium devient plus grande, la probabilité de rencontre est beaucoup plus considérable. Il y a « fission » d'un noyau avec production de neutrons secondaires.



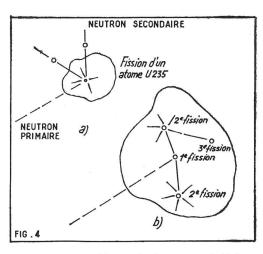


Fig. 4.— a) Si une fission se produit dans une petite masse d'uranium 235, les neutrons secondaires rapides s'échappent à l'extérieur. b) Si la masse d'uranium dépasse une certaine grandeur, les neutrons secondaires réagissent à leur tour et provoquent de nou-

L'existence de la première variété — sous forme de traces peut être négligée.

velles fissions. La réaction en chaîne s'amorce.

La variété U 235 est celle qui est fissile par neutrons rapides. La variété U 238 n'est pas sans intérêt ainsi que nous le verrons plus loin. Mais elle n'est pas directement fissile.

Supposons — pour l'instant — qu'on puisse obtenir de la variété U 235 à l'état à peu près pur.

La réaction en chaîne.

Un neutron rapide est dirigé vers une certaine masse d'uranium 235 (fig. 3). Sera-t-il capté par un noyau? On ne peut évidemment répondre à cette question avec une certitude absolue. C'est, en effet, une question de probabilité qui dépend, dans une mesure importante, de la vitesse du neutron. Tout se passe, en effet, comme si la section de capture (ou section efficace) des noyaux d'uranium était particulièrement grande pour certaines vitesses. Un autre facteur est évidemment la longueur du trajet dans la masse d'uranium.

Nous avons déjà expliqué, dans des articles précédents, que, pour les neutrons, la matière est pratiquement l'équivalent du vide... Par rapport au volume de l'atome tout entier, celui du noyau est extraordinairement petit. Le neutron peut donc traverser des millions et des millions d'atomes sans rencontrer un noyau (fig. 3). Mais il est évident qu'on augmente les probabilités de rencontre en augmentant la longueur du trajet du neutron dans la masse d'uranium 235. C'est ce qui se produit en b sur la figure 3. La « fission » se traduit par la libération d'une certaine quantité d'énergie et par la production de quelques neutrons secondaires.

Mais que vont faire ces derniers?

Si la masse d'uranium est petite (fig. 4 a) les neutrons secondaires la traversent et s'en vont vers l'extérieur. Les choses en demeurent là...

Si la masse d'uranium est assez importante (fig. 3 b) les neutrons secondaires provoquent, à leur tour, de nouvelles fissions. Celles-ci fournissent des neutrons tertiaires en nombre encore plus grand qui réagissent à leur tour. Ainsi est amorcée la réaction en chaîne. Celle-ci prend facilement le caractère explosif car la multiplication des fissions se poursuit selon le rythme rapide d'une progression géométrique comme on peut le voir sur la figure 5.

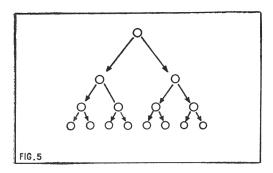


Fig. 5. — La réaction en chaîne croît selon une progression géométrique.

La masse critique et la bombe A.

Le raisonnement précédent et les croquis des figures 3 et 4 conduisent directement à cette notion capitale : la masse critique. Dans un petit morceau d'uranium 235, la réaction en chaîne ne peut pas être entretenue. Chaque neutron vagabond peut amorcer la « fission » mais le phénomène s'éteint, de lui-même, très rapidement, comme un foyer qui manque d'oxygène. En effet, les neutrons secondaires se perdent à l'extérieur, parce que leur parcours dans le matériau fissile est insuffisamment long...

Mais pour une certaine masse dite : masse critique, la fission se propage de proche en proche avec une vitesse fantastique. C'est l'explosion atomique. Celle-ci se traduit, en premier, par un dégagement de chaleur fantastique, accompagné de radiations gamma et neutroniques.

Ainsi, nous avons percé le secret de la bombe A. Pour constituer celle-ci, il faut d'abord disposer d'une certaine quantité de matériau fissile : de l'uranium 235 par exemple.

Cette quantité est divisée en deux ou trois masses dont chacune est inférieure à la masse critique. Sous cette forme, l'engin infernal peut être conservé sans aucun risque. Pour provoquer l'explosion il suffit de rapprocher brusquement les éléments séparés de manière à constituer une masse

supérieure à la valeur critique (fig. 6).

Il faut aussi — direz-vous — le neutron d'amorçage... Sans doute, mais en pratique, il n'est même pas nécessaire de le faire intervenir. Il y a toujours des neutrons vagabonds en un endroit quelconque... Et il en suffit d'un seul pour réveiller le monstre endormi.

Remarquons en passant que la grandeur de la masse critique n'est pas une valeur caractéristique de l'uranium 235 seul. Elle dépend du degré de pureté de l'élément. En effet, de nombreux matériaux ont la propriété de fixer, d'absorber les neutrons. Dans ces conditions le « rendement » de la fission diminue énormément. Il est donc essentiel d'utiliser des produits de la plus grande pureté. Dans ce domaine de l'énergie nucléaire, comme dans celui du semiconducteur, cette notion de pureté prend un sens tout à fait nouveau.

Dans l'industrie courante, on peut souvent admettre qu'un produit est « pur » quand il ne comporte que 5 % d'impuretés. L'extrême pureté correspond par exemple, à 99 % ou, à la limite, à 99,5 %. Mais ici, comme dans l'industrie du semi-conducteur, il font tablement des il faut très largement dépasser ces chiffres et, attendre, dans certains cas, 99 999 999 %. Et pour atteindre de tels résultats, il faut mettre en jeu des procédés tout à fait nouveaux. En d'autres termes, il faut faire entrer dans l'industrie des techniques qui n'appartenaient qu'aux laboratoires de très haute précision.

La masse critique dépend aussi de ce qui entoure le matériau fissile. En effet, si certaines substances comme le cadmium

- absorbent les neutrons, il en est d'autres qui les réfléchissent, comme une surface lisse réfléchit une balle élastique. La plus intéressante est le graphite, qui est une variété cristalline de carbone. En entou-rant la masse d'uranium 235 d'une enceinte réfléchissante on peut contraindre les neutrons fugitifs à revenir traverser le matériau fissile — et, dans ces conditions, l'entre-tien de la réaction correspond à une masse critique nettement plus réduite (fig. 7).

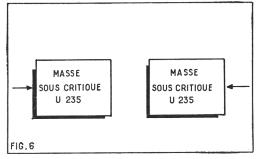


Fig. 6. — Ce simple croquis livre le secret de la bombe atomique du type A. Deux masses d'uranium 235 inférieures à la masse critique peuvent être conservées séparément sans aucun risque. Mais si on les met brusquement en contact, la masse critique est dépassée et c'est la libération d'une énergie équivalente à celle de 20.000 t de l'explosif le plus puissant que l'on con-naisse : le Trinitrotoluène ou T.N.T. Et cela peut détruire une ville entière avec tous ses habitants.

Bien que, pour des raisons faciles à comprendre, aucun renseignement officiel n'ait été publié sur la grandeur de la masse critique pour l'uranium 235, on estime généralement celle-ci à quelques grammes.

Un problème difficile.

Dans tout ce qui précède, nous avons admis que l'on pouvait disposer d'uranium 235. C'est supposer que le problème est résolu. Or, nulle part dans la nature n'existe à l'état pur l'uranium 235. Partout où existe du minerai, l'uranium 235 ne représente que moins de 1 % de la masse totale d'uranium, exactement 0,7 %.

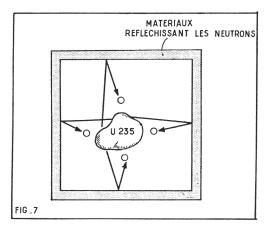


Fig. 7. — L'emploi de réflecteurs de neutrons permet de diminuer la masse critique. Ces réflecteurs renvoient les neutrons évidés dans la substance fissile.

La plus grande partie du reste, on peut même dire la totalité, est de l'uranium 238 qui n'est pas directement fissile et qui — circonstance aggravante — se présente comme un véritable « piège » à neutrons. Après avoir extrait par voie chimique l'uranium de son minerai, il faut en extraier

C'est un problème extrêmement difficile à résoudre car la différence de masse relative est très faible. Avant 1940, la seule séparation isotopique qui avait été réalisée à une échelle industrielle est celle des deux hydrogènes : l'hydrogène léger et le « deutérium » ou hydrogène lourd. Cette opération s'effectuait à partir de l'eau, par électrolyse en obtenant de l'eau lourde. Mais, dans ce cas, les choses sont relativement faciles car le rapport des masses atomiques est de 2 et les différences de propriétés physiques sont assez grandes.

Elles sont considérablement plus petites dans le cas des isotopes de l'uranium et avant 1940, la grande majorité des spécialistes avaient conclu que la séparation est tout à fait impossible.

Mais le mot « impossible » n'appartient pas au langage technique. A condition d'y mettre le prix, d'y apporter une obstination et une patience indispensables, tout est possible.

La méthode des cascades.

Les différentes méthodes qui peuvent être mises en action pour la séparation des isotopes sont basées sur les écarts entre les propriétés physiques des constituants. Nous avons appris, en effet, que les propriétés chimiques des différents isotopes d'un même élément sont rigoureusement les mêmes. La chimie ne peut donc rien faire.

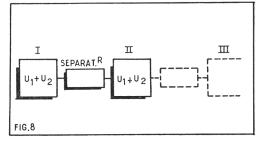
Mais de quelles propriétés physiques s'agit-il? En principe on peut répondre que toutes les propriétés physiques peuvent être utilisées : différence de masse atomique, de densité, de température de fusion ou d'ébullition, de viscosité, etc.

Les différences entre les propriétés sont très faibles. Il en résulte qu'on ne peut pas compter obtenir du premier coup une séparation complète. Si l'opération revêt forme schématique indiquée sur la figure 8, on constatera simplement que le passage dans l'élément séparateur se traduit par une modification des proportions entre les composants U1 et U2. En II on aura « enrichi » le mélange, ce qui peut dire que le rapport entre U2 et U1 aura augmenté. La différence entre les deux proportions permet de définir le « pouvoir séparateur » du procédé.

Rien n'empêche de continuer la séparation en faisant suivre l'étage de séparation d'un nouvel étage semblable. A la sortie du second étage la proportion de U2 sera encore plus grande...

Un perfectionnement évident à cette méthode consiste à faire passer plusieurs fois le mélange à séparer dans les éléments séparateurs, c'est-à-dire à instituer un contre-courant, au moyen de pompe, comme l'indique la disposition schématique de la

Fig. 8. — Principe d'un étage séparateur. Chaque étage modifie la proportion relative des composés U1 et U2.



Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment:

- Nº 160 DE FÉVRIER 1961 Récepteur AM-FM à 6 lampes ECC85 ECC81 -ECH81 EF89 EABC80 EL84 EM84 EZ80.
- Ampli stéréophonique ou monaural haute fidélité 2×5 W EF86 ECC83 (2) - EL84 - EF86 -ECC83 (2) - EL84.
- Un analyseur électronique.
- Récepteur PO-GO à transistors 26TI 988TI
- L'enregistrement sur bande des « images ».
- Récepteur à 3 transistors.

Nº 159 DE JÄNVIER 1961

- La diode tunnel.
- Magnétophone 12AX7 1/2 12AU7 EM84 -
- Le H.R.O.
- Cellule FM adaptable.
- Petits montages à transistors.
- Noyau de l'atome.
- Ensemble haute fidélité EF86 ECC83 EL84 (2)
- Récepteur de poche à 3 et 4 transistors.
- Emetteur-récepteur à transistors.

Nº 158 DE DÉCEMBRE 1960

- La diode tunnel.
- Amélioration du CR100. Ensemble AM-FM EF85 (2) ECH81 EB91 -EM84 - EZ80 - ECC82.
- Téléviseur équipé d'un tube 43/90 1/2 EBF80 EL84 ECF80 ECL82 ECL80 EL36 EY84.
- Récepteurs reflex à transistors.
- Eclairage automatique d'une porte de garage, correction sonore par un deuxième haut-parleur.

Nº 157 DE NOVEMBRE 1960

- Electrophone stéréophonique UCL82 (2) -UL84 (2).
- Récepteur transformable à transistors SFT 107 (3) SFD 106 - SFT 151 (2) - SFT 121 (2).
- Télévision sur grand écran.
- Push-pull haute fidélité.
- Amplificateur haute fidélité I2AX7 (2) ECB8I EL84 EZ80 I2AT7.
- Qu'est-ce qu'un atome?

Nº 156 D'OCTOBRE 1960

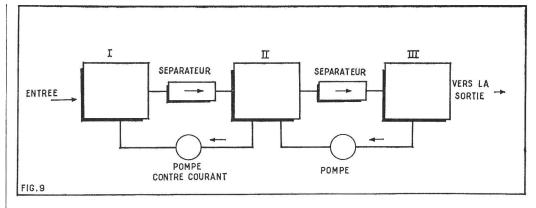
- Récepteur d'appartement équipé de 4 lampes Noval + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 -EF85 - EBF80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Modification d'un transformateur de sortie.
- Téléviseur multicanal à écran plat de 58 cm, équipé d'un tube court à déviation 114°. 6BQ7A - ECF80 - EF80 (3) - EF85 - EBF80 -ECL82 - ECL80 - ECL82 - EF80 - ECF80 - EL36 EY88 - EY86.
- Récepteur FM à grandes distances 6AK5/EF95 6AK5/EF95 - PMO7/6AM6 - EF95/6AK5 (2).
- Ce que sont les bouches magnétiques. Tuner FM ECF80 - EF85 - EM84 - EZ80.

Nº 155 DE SEPTEMBRE 1960

- Electrophone portatif haute fidélité ECC82 -EL84 - EZ80.
- Amélioration des téléviseurs.
- Tuner AM-FM stéréophonique AF85 ECH81 -EF89 - ECC82 - EM84 - EZ80.
- Convertisseur OC à transistors.
- Récepteur portatif à 6 transistors 37T1 35T1 (2) - 992TI - 94ITI (2).
- Récepteur économique à 3 transistors 310 -SFT111 - SF112. Super à 7 transistors SFT108 - SFT107 (2) -
- SFT 102 (2) SFT 122 (2).

1.25 NF le numéro

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



On arrive ainsi, à la méthode des cascades. On peut d'ailleurs remarquer que le principe n'est pas nouveau. Les colonnes de distillation fractionnée utilisées pour séparer les produits volatils du pétrole brut sont exactement construites selon ce principe.

Le coefficient d'enrichissement du séparateur est certainement un facteur important, mais ce n'est pas le seul. Il faut aussi tenir compte de la quantité de matière que le séparateur peut traiter pendant un temps donné.

Séparation électromagnétique.

Le principe en est très simple et peut être immédiatement compris en examinant la figure 10. Quand une particule chargée animée d'une vitesse constante pénètre dans un champ magnétique uniforme, elle subit une déviation. Sa trajectoire qui était droite devient circulaire. Le rayon du cercle décrit est inversement

proportionnel à la masse et à la valeur du champ magnétique. Le mélange isotopique est donc transformé en « ions » et convenablement accélérés. Les ions les plus lourds vont en M2, les plus légers en M1. Il suffit donc de les recueillir au moyen d'ouvertures convenablement disposées (fig. 10).

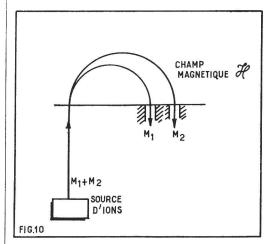


Fig. 10. — Principe du séparateur électromagnétique. On part d'un faisceau d'ions gazeux convenablement accélérés. Ceux-ci, en arrivant dans le champ magnétique suivent une trajectoire circulaire dont le rayon est déterminé par la masse des ions. Les éléments les plus lourds sont la trajectoire la plus tendue. On peut aussi les séparer. La quan-tité de matière traitée dans l'unité de temps est très faible. C'est le défaut de ce procédé.

Le facteur de séparation est extrêmement grand... Mais, hélas! cette méthode a l'inconvénient de traiter la matière atome par atome... et elle ne peut fournir que des quantités de produits extrêmement faibles.

Fig. 9. — Principe d'un séparateur « en cascade ». L'emploi d'un dispositif |à contrecourant permet d'augmenter l'efficacité.

Un de ces séparateurs nommé Calutron installé à l'Université de Californie, utilisait un électro-aimant pesant près de 5.000 t (cinq mille) et consommait envi-ron 1.000 kW. La quantité d'uranium 235 fournie par vingt-quatre heures était de quelques fractions de grammes. Cette méthode est donc extrêmement coûteuse. Elle est cependant fort intéressante pour obtenir rapidement de très petites quantités de matériau d'une purêté isotopique parfaite.

Diffusion gazeuse (fig. 11).

La méthode de diffusion gazeuse est basé sur un tout autre principe. Si un réservoir contient un mélange gazeux contenant des éléments de masse atomique M1 et M2 et si l'on pratique une toute petite ouverture O, on constate que les vitesses de diffusion sont inversement proportionnelles à la racine carrée des masses. Cela veut dire que l'élément le plus léger « fuit » le plus rapidement. Signalons en passant que c'est précisément pour cette raison qu'il est très difficile de maintenir de l'hydrogène, le plus léger de tous les gaz, enfermé dans une enveloppe. Pour l'hydrogène, la plupart des barrières sont *poreuses*. En effet, une cloison poreuse est en réalité une barrière percée d'une multitude de petites ouvertures.

Le principe du séparateur par diffusion gazeuse est donné sur la figure 12. Il faut

naturellement utilisé un composé gazeux d'uranium. Or, ces composés sont très peu nombreux. Un des rares est l'hexafluorure d'uranium. Malheureusement, c'est un gaz extrêmement corrosif. Il faut donc choisir la nature des parois et de la barrière poreuse pour qu'aucune réaction parasite ne puisse se produire. Un dispositif à contrecourant augmente l'efficacité. On peut montrer que celle-ci atteint la plus grande valeur quand 50 % du gaz est refoulé.

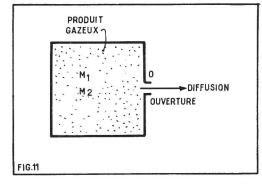


Fig. 11. — La vitesse de diffusion d'un composé gazeux à travers une toute petite ouverture est fonction de la masse.

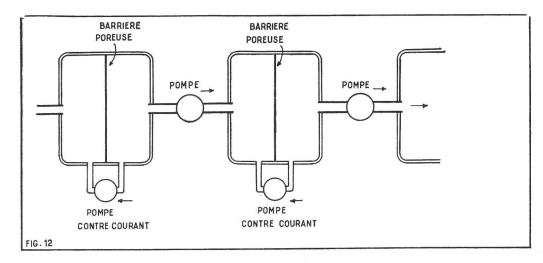


Fig. 12. — Principe du séparateur à barrière poreuse. Pour obtenir une séparation à peu près totale il faut plusieurs milliers d'étages en cascade.

Le système permet de traiter un assez gros volume de gaz, c'est-à-dire d'uranium. Mais le facteur de séparation est extrêmement faible. Pour obtenir un produit à peu près pur il faut prévoir un très grand nombre d'opérations : vraisemblablement entre 4.000 et 5.000. On s'explique ainsi pourquoi la première usine de séparation construite aux Etats-Unis a Oak Ridge couvrait un nombre respectable d'hectares...

Le « secret » des barrières filtrantes pour l'hexafluorure a été percé par nos spécialistes : une usine de séparation des isotopes est prévue dans le plan français.

Les « écrémeuses » à uranium.

Les masses des composés isotopiques étant différentes, on peut se servir d'un champ de gravitation pour les séparer. C'est le principe des « centrifugeuses » utilisées depuis fort longtemps dans l'industrie courante. Une écrémeuse n'est pas autre chose qu'une centrifugeuse.

La difficulté dans le cas présent vient encore de la faible différence de masse des composés. Les journaux ont fait récemment grand bruit d'une « découverte » de savants allemands : l'écrémeuse à uranium ».

On peut d'abord affirmer qu'il ne s'agit pas d'une découverte de principe. La séparation par force centrifuge a fait l'objet d'études précises au cours de la guerre. L'attention des savants d'alors avait déjà été attirée sur le fait que le facteur de séparation dépend du rapport entre les masses des composés et non pas de la racine carrée de ce rapport (comme c'est le cas de la diffusion). Le pouvoir séparateur est donc notablement plus grand. Mais la méthode n'avait point été transposée sur le plan industriel.

Les raisons de cela existent encore à l'heure actuelle et il semble bien que la nouvelle annoncée dans la presse était pour le moins très prématurée.

Les autres méthodes possibles.

Il existe bien d'autres méthodes possibles :

- a) Diffusion thermique basée sur l'existence d'un gradient de température ;
 - b) Mobilité des ions (électrolyse);
 - c) Distillation fractionnée, etc...

Mais aucune de ces méthodes n'a été employée à l'heure actuelle à l'échelle industrielle.

Les autres matériaux fissiles.

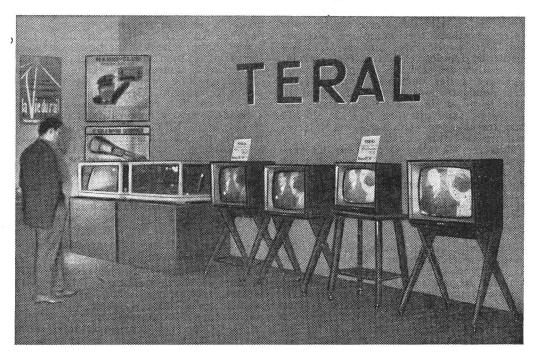
D'autres éléments sont fissiles, mais n'existent pas normalement parmi les éléments naturels.

Ce sont:

Uranium 233 qui peut être obtenu à partir d'un élément assez répandu qui est le thorium.

Plutonium qui résulte de la transformation de l'uranium 238 dans les piles atomiques. C'est précisément cette transformation que nous étudierons dans un prochain article.

A L'EXPOSITION DE TÉLÉVISION de la Gare de Lyon



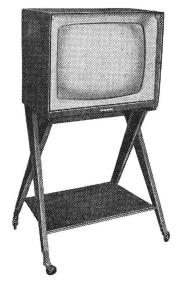
Une vue partielle du stand TERAL.

Le radio Club Sud-Est et Méditerranée de la S.N.C.F., sous l'impulsion de son actif président M. Landré, a organisé comme chaque année, du 16 au 29 janvier, une exposition de télévision dans le vaste hall de la gare de Lyon.

Tout en admirant le merveilleux fonctionnement de tous les récepteurs des grandes marques françaises, nous nous sommes arrêtés dans le très vaste stand TERAL, qui avait été appelé à participer à cette magnifique manifestation attirant toujours un grand nombre de visiteurs.

Nous avons particulièrement remarqué le « Goliath », à écran panoramique, 60 cm, 110°-114°, extra-plat, un des premiers téléviseurs de ce genre (puisqu'il est en vente depuis le 1° mai 1960), et dont la réception vient d'être portée à 120 km de n'importe quel émetteur, et son jeune frère, le « David » 49/114°, également à écran extra-plat, modèle peu encombrant, et qui convient parfaitement aux intérieurs de dimensions modestes.

Mais ce qui nous a le plus frappé, c'est la formule d'un piètement élégant et pratique, s'adaptant à tous ces téléviseurs, et qui non seulement assure une plus grande stabilité, mais développe une harmonie ultra-moderne.



Le « Goliath » et son nouveau piètement.

Grâce à ses roulettes permettant de le déplacer facilement, on joint l'utile à l'agréable, d'autant plus que son prix est des plus bas.

RETOUR SUR LE WS-58

par J. NAEPELS

Depuis sa présentation, assez sommaire il faut le dire, dans notre numéro 133 de novembre 1958, le WS-58 nous a valu un abondant courrier qui, ces temps derniers, nous a littéralement submergés. Il est, en effet, impossible de répondre dans le cadre du courrier des lecteurs à de multiples questions fort complexes demandant des explications qui seraient de véritables articles, et à plus forte raison, de dessiner des schémas compliqués pour répondre à des demandes individuelles. C'est pourquoi nous avons jugé urgent de faire le point de nos connaissances sur le WS-58 sans attendre d'avoir élucidé tous les mystères entourant cet intéressant walkie-talkie canadien.

Mystères est bien le mot car les manuels techniques d'origine concernant cet appareil donnent des renseignements manifestement inexacts ou contradictoires et des schémas truffés d'erreurs. A tel point qu'on peut se demander si ces manuels n'ont pas été conçus pour dérouter l'ennemi!

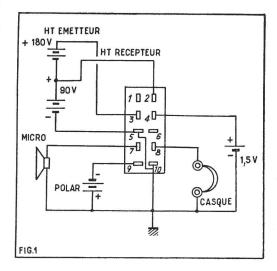
Dans notre premier article, nous avions donné la correspondance des broches de la prise multiple d'alimentation se trouvant sur le panneau avant de l'émetteurrécepteur, uniquement en ce qui concer-nait les branchements à effectuer pour faire fonctionner le récepteur. La figure 1 donne la correspondance de toutes les broches de cette prise pour pouvoir ali-menter aussi bien l'émetteur que le récepteur. Les broches 5 et 10 correspondent à la masse, point commun au négatif de la haute tension, au négatif de la tension de chauffage et au positif de la tension de chauffage et au positif de la pile de polarisation. Le positif de la haute tension pour l'émetteur (180 V maximum) aboutit à la broche 3, et celui de la HT du récepteur (90 V maximum) à la broche 2. Le positif de la tension va à la proche 4. Le positif de la tension va à la proche 2. prise 4. Le négatif de la pile de polarisa-tion doit être relié à la broche 9. Signalons au passage que le manuel se contredit en ce qui concerne cette pile de polarisation et parle sucessivement d'une pile de 6 V, de 18 V ou de 21 V. Cette der-nière valeur nous semble devoir être la bonne. Il est vrai qu'avec un appareil d'aussi faible puissance des variations aussi grandes dans la tension de polarisation ne peuvent pas avoir de conséquences bien sérieuses. Tout au plus une quences bien serieuses. Tout au plus une augmentation de la consommation du PA de l'émetteur lorsque cette tension diminue par trop. La seule explication logique que nous voyons de ces renseignements contradictoires est que la pile à utiliser doit être du type 21 V, qui délivrera effectivement une tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement être changée lorsque sa tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement être changée lorsque sa tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement être changée lorsque sa tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement être changée lorsque sa tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement être changée lorsque sa tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement être changée lorsque sa tension de 18 V au bout de peu de temps de service et qui devra obligatoirement et en la constant de la gatoirement être changée lorsque sa tension aura été réduite à 6 V, l'augmentation du courant plaque PA au-dessous de

cette tension étant susceptible de détériorer la lampe. Rappelons que l'on peut lire le courant plaque de la lampe PA en plaçant le contacteur de l'appareil de mesure sur la position « Sender Drain ». Le micro à grenaille se branche entre la broche 7 et la masse, et le casque (d'impédance 6.000 Ω) entre la broche 8 et la masse. La broche 6 n'est pas connectée. Par contre, bien que cela ne soit pas porté sur la figure 1, la broche 1 a une utilisation lors de l'emploi de l'alimentation à vibreur. En position émission elle est en effet reliée par le contacteur « Send-Receive » au positif du chauffage et envoie à l'alimentation à vibreur une tension de 1,5 V actionnant son relais à 5 contacts (voir fig. 3). Le microphone à utiliser est du type DM-1 (à charbon) spécialement prévu pour éliminer les bruits ambiants. Pour obtenir une profondeur de modulation suffisante avec un tel micro, il faut parler très près et il est recommandé d'appuyer le sommet de sa grille contre la lèvre supérieure.

Deux types d'alimentations étaient prévus pour l'appareil :

1° L'alimentation dite de combat, bloc de piles sèches délivrant à la fois la haute tension, la tension de chauffage et la tension de polarisation. Ce bloc, pouvant se porter dans une musette, ne devrait être utilisé qu'en cas d'urgence, lorsque la mobilité était essentielle. La batterie de piles s'épuisait en effet en une cinquantaine d'heures de trafic (en tablant sur une durée d'émission représentant le tiers de celle d'écoute);

2° L'alimentation à vibreur, destinée à être portée à dos d'homme. La figure 3 en donne le schéma rectifié. En effet, le schéma du manuel était à tel point inexact que nous avons dû « désosser »

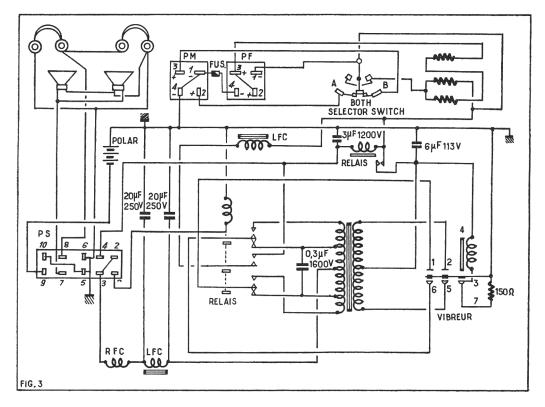


une de ces alimentaions pour lui apporter les sérieuses rectifications qui s'imposaient. Cette alimentation, type SC-999 E ou SC-999 F, se compose de deux parties qui peuvent être séparées. La partie du haut est l'alimentation proprement dite renfermant le vibreur synchrone, le transformateur, la pile de polarisation, les relais, le contacteur de charge, etc. Celle du bas contient deux accumulateurs au plomb de 2 V chacun (à l'origine, des Willard Radio n° 20-2). La pile de polarisation était une Everready Minimax n° 420.

L'ensemble alimentation à vibreur comporte trois prises multiples que nous avons arbitrairement désignées sur notre figure 3 par PM, PF et PS. Le schéma d'origine était en effet complètement erroné en ce qui les concernait.

PM est la prise mâle à quatre broches reliant le casier à accumulateurs à l'alimentation à vibreur proprement dite. Notez au passage que toutes les prises multiples portent les numéros de leurs broches gravées dans la bakélite du côté où sont soudées les connexions y aboutissant, qu'il s'agisse de l'émetteur-récepteur ou de l'alimentation. Le fait que la prise PM est montée sur un cavalier métallique empêche de lire ces indications sans procéder à son démontage. Ce dernier ne s'impose cependant pas car on trouve à la partie supérieure du bac à accus la prise femelle correspondante et la numérotation des broches de cette dernière correspond exactement à celle des prises mâle de PM. En ce qui concerne cette prise femelle, signalons que l'un des accus est branché entre ses broches 1 et 2 (le positif au 2), et l'autre entre ses broches 3 et 4 (le positif au 3). Les accus sont donc branchés individuellement. Le branchement de la prise mâle PM, dont les broches 1 et 4 sont court-circuitées, connecte ensemble les bornes négatives des deux accus.

La prise PF est la prise femelle « charge 6 V » se trouvant à côté du contacteur « Battery Selector ». Ces deux éléments ont considérablement intrigué nos lecteurs. D'aucuns se sont demandé si le s accumulateurs de l'alimentation devaient être de 2 ou de 6 V. En fait, ils sont bien de 2 V, mais leur recharge a été prévue à l'aide d'un accumulateur extérieur de 6 V (on n'a pas toujours le secteur à sa disposition en campagne). D'autres connaissant ce détail se sont demandé auxquelles des quatre broches devaient être reliés les deux pôles de l'accumulateur de recharge, aucune polarité n'étant indiquée sur la prise multiple. Ainsi que le montre la figure 3, les broches 2 et 3 de PF sont court-circuitées et correspondent au pôle positif tandis que la broche 4 est reliée aux



broches 1 et 4 de PM par un fusible de 10 ampères, ces broches 1 et 4 aboutissant aux pôles négatifs des accumulateurs de l'alimentation ainsi qu'à la masse. C'est donc à la broche 4 de PF que doit être relié le négatif de l'accu de recharge, dont le positif doit être connecté aux prises 3 et 2.

Le contacteur « Battery Selector » permet de recharger, soit séparément, soit ensemble les deux accus de 2 V. Celui qui se trouve du même côté que ce contacteur est l'accumulateur « A », l'autre étant appelé « B ». Si le contacteur est sur la position « A » on ne charge que la batterie « A ». S'il est sur « B », il en est de même pour la batterie « B ». Par contre, s'il est sur « Both » (qui veut dire en anglais « les deux »), les deux batteries sont chargées simultanément. Ce contacteur met également en circuit des résistances de valeurs différentes (à droite du contacteur sur la figure 3) ayant pour bout de réduire l'intensité de charge à la valeur convenable selon qu'un seul ou les deux accus doivent être rechargés.

L'alimentation à vibreur est normalement équipée d'un câble de charge portant à l'une de ses extrémités une prise mâle s'embrochant dans la prise de charge (PF) et à l'autre des pinces devant être connectées à l'accumulateur de 6 V servant à la recharge. Il semble bien cependant que la plupart des WS-58 récemment mis dans le commerce avaient été privés de ce câble. D'où la perplexité de tant de nos correspondants... et la nôtre. En effet, les pinces terminant ce câble comportent un repérage de polarité, la pince rouge allant à la borne positive de l'accu. La notice technique d'origine précisait à ce propos : « Il n'y a pas d'indication de polarité sur les broches de l'élément SC-999-E du fait que la polarité convenable est automatiquement assurée par le relais polarisé de l'ensemble vibreur ; toutefois, on doit prendre soin de s'assurer que la polarité est convenable lorsqu'on utilise le type ensemble d'alimentation vibreur SC-999-F, la pince rouge étant positive. » N'ayant pas constaté ce phénomène de rétablis-

sement automatique de la polarité convenable sur l'appareil en notre possession, nous en avons conclu qu'il était du dernier type indiqué... ou d'un troisième!

L'accumulateur extérieur à employer pour la recharge peut être n'importe quelle batterie 6 V de voiture automobile à condition que sa capacité soit d'au moins 80 A H. Chacune des batteries 2 V doit être maintenue en charge sous environ 3 ampères. Pour recharger un accu complètement déchargé, il faut compter de huit à dix heures. La charge en tampon des éléments d'accumulateurs de l'ensemble d'alimentation vibreur, tandis que le poste de radio est alimenté par elle, est déconseillée car une tension excessive peut, de ce fait, être appliquée aux filaments des tubes.

Nous avons vu précédemment les utilisations des broches 2, 3 et 4 de la prise PF. Parlons maintenant de sa broche 1. Elle a son utilisation dans deux cas : 1° lorsque les accus incorporés au bloc d'alimentation sont à plat ou détériorés, on peut en effet se servir d'un accumulateur de 2 V extérieur pour alimenter le poste, le pôle positif de cette batterie allant à la broche 1 et le négatif à la broche 7 et la masse et le casque (d'imaccus de 2 V incorporés avec un chargeur classique à partir du secteur, il faut effectuer un branchement identique. Pour éviter les tâtonnements, précisons que lorsqu'on regarde le petit tableau de charge par le volet latéral du coffret d'alimentation en position normale pour lire les indications qu'il comporte, la broche 1 de la prise de charge est celle des quatre se trouvant en haut et à gauche.

Les accumulateurs 2 V incorporés à l'alimentation sont munis d'indicateurs à boules flottantes. La position des boules indique l'état de leur charge. Lorsque les trois boules flottent à la surface, l'élément est complètement chargé; lorsque la boule verte est en bas, l'élément est déchargé approximativement d'un tiers; lorsque la boule blanche est au fond, la batterie est aux deux tiers déchargée. La décharge est totale lorsque les trois boules sont au fond. La position des boules peut être vue par les fenêtres percées dans les côtés du compartiment renfermant les accus.

Venons-en tout de suite à la troisième prise multiple du bloc vibreur (PS sur la figure 3). Il s'agit de la prise femelle à dix broches se trouvant au bout du câble de raccordement de l'alimentation au poste. Ainsi que nous l'avons précédemment expliqué, la broche 1 reçoit du poste, lorsqu'il est sur position émission, une tension positive de 1,5 V actionnant le relais à 5 contacts modifiant les prises de haute tension sur le secondaire du transfo du vibreur. La broche 4, arrivée de la basse tension, sert à commander, depuis l'interrupteur général se trouvant sur le poste, la mise en route du relais à un contact mettant sous tension l'alimentation. Les broches 5, 6 et 10 sont à la masse, à laquelle sont également reliées les connexions « froides » des casques et des micros. Les connexions « chaudes » des casques aboutissent à la broche 8, et celles des micros à la broche 7. Le pôle négatif de la pile de polarisation est connecté à la broche 9. La haute tension redressée par le vibreur synchrone arrive aux broches 2 et 3.

Précisons que nos vérifications et rectifications ont spécialement porté sur les prises multiples et que, pour le reste de l'alimentation, nous avons fait confiance au schéma d'origine qui ne nous a pas paru présenter d'inexactitudes flagrantes dans cette partie.

L'émetteur-récepteur

Nous faisons par contre des réserves en ce qui concerne les inexactitudes que peut comporter le schéma d'origine comcernant l'émetteur-récepteur que donne la figure 2. Ceux de nos lecteurs qui ont déjà essayé de relever les schéma d'un walkie-talkie, de par sa nature même extrêmement compact et comportant des fouillis de fils faisant d'invraisemblables détours par des contacteurs, savent que c'est une tâche virtuellement impossible sans tout saccager, et de toute façon de longue haleine. Devant l'insistance de nos lecteur, nous avons préféré publier le schéma sans plus attendre, quitte à publier ultérieurement les mises au point qui pourraient s'avérer nécessaires.

Le récepteur est un super cinq lampes comprenant une haute fréquence 1T4 (V2A), une changeuse de fréquence 1R5 (V3A), une moyenne fréquence 1TA (V2B), une détectrice CAV et première basse fréquence 1S5 (V4B) et une seconde basse fréquence 1S5 (V4A). L'appareil étant uniquement destiné à la réception de la téléphonie ne comporte pas de BFO. En appliquant un signal de 5 μ V à l'entrée de l'appareil, on trouve un mW de sortie, ce qui représente une excellente sensibilité.

Le contacteur de l'appareil de mesure est représenté sur la position 3, « Receiver Drain » (consommation haute tension du récepteur). La HT arrivant sur la broche 2 de la prise d'alimentation traverse l'appareil de mesure, shunté par la résistance R15 B et le fusible de protection (fixé sur le transfo microphonique,

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: 0.60 NF

Numéro 47

FLASHES VISIONNEUSES

SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE PELLICULE ET AUTRES **ACCESSOIRES**

pour le photographe amateur.

Prix: 0.60 NF

Numéro 48

Pour le cinéaste amateur :

PROJECTEURS, TITREUSES, **ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL**

pour le montage et la projection

Prix: 0.60 NF

Numéro 56

Faites vous-même

BATTEURS, MIXERS, MOULINS A CAFÉ, FERS A REPASSER et SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES

Prix: 0.60 NF

Numéro 61

TREIZE THERMOSTATS POUR TOUS USAGES

Prix: 0.60 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0.10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à "Système D", 43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe, ou demandez-les à votre marchand de journaux.

à côté d'un fusible de rechange non connecté). En plaçant le contacteur sur la position 5 (« 90 »), l'un des pôles de l'appareil de mesure est mis à la masse et la résistance R13 B mise en série avec le milli le transforme en voltmètre permettant la mesure de la haute tension appliquée au récepteur. Des commutations identiques ayant lieu en ce qui concerne la consommation et la HT de l'émetteur, nous n'y reviendrons pas.

La seconde BF (V4A) est montée en triode (écran relié à la plaque). Sa plaque, chargée par la résistance R11 B, est réunie par le condensateur C18 A à la broche 8, c'est-à-dire aux casques. R8 B est sa résistance de fuite de grille. Le condensateur C3 A assure la liaison à la plaque de la préamplificatrice BF (V4B), chargée par la résistanue R1 B (dont l'autre extrémité, réunie à R8 A, va à la ligne haute tension. R8 A chute la tension appliquée à l'écran, découplé par C20. R16 0 est la résistance de fuite de grille et C4 B assure la liaison au potentiomètre volume contrôle, R3 A. La diode de V4 B assure la détection et le CAV. On est réunie par le condensateur C18 A à la de V4 B assure la détection et le CAV. On remarquera que la pension de CAV est appliquée à la MF (V2B) ainsi qu'à la HF (V2A). La ligne de CAV comprend les résistances R1 A et R7 A (R6 A et R3 A constituent la résistance de détection constituent la résistance de détection, shuntée par C3 C) et les condensateurs C2 A et C6 A.

L2R est l'oscillateur local dont l'enroulement réactif est en série dans le circuit écran de la 1R5 (V3A) avec la résistance chutrice R5 A, découplée par C3 A. Le primaire de l'oscillateur est accordé par primaire de l'osciliateur est accorde par le condensateur fixe C10 A et le trimmer (C13 B). C5 B est le padding et R4 B la résistance de fuite de grille. On remar-quera sur le schéma la capacité figurée sans numérotation entre la grille modula-trice et la grille oscillatrice. Elle est en rice et la grille oscillatrice. Elle est en pratique constituée par deux bouts de fil de câblage (jaunes) rapprochés l'un de l'autre par un bout de souplisso. Ceci pour rassurer le lecteur qui, à la vue de ces connexions en l'air, avait cru que son appareil avait été détérioré.

Le secondaire du transfo HF dans le circuit grille modulatrice est accordé par le condensateur fixe C17 B et par le trimmer (C13 A).

Les écrans de V2 A et V2 B sont réunis, découplés par C1 B est alimentée par

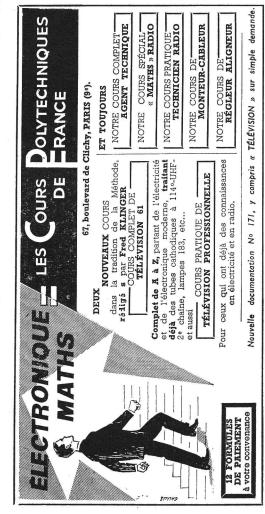
La self accordée par noyau plongeur, L15, en série avec l'antenne, sert à la fois à l'accord du circuit plaque du PA de l'émetteur et à celui du circuit grille de la HF du récepteur, la commutation de l'un à l'autre étant effectuée par le contacteur émission-réception, marqué R (receive) et S (send) sur le shéma. Ce contacteur, sur position réception, envoie également la tension de chauffffage aux lampes du récepteur, sauf V4 A, qui est lampes du récepteur, sauf V4 A, qui est alimentée en chauffage quelle que soit la position du contacteur. En effet, une par-tie de la modulation de l'émetteur est renvoyée sur la grille de cette lampe (par le condensateur C9 B), ce qui permet à l'opérateur de s'entendre parler lorsqu'il émet et d'être ainsi assuré à tout moment du fonctionnement de l'émetteur.

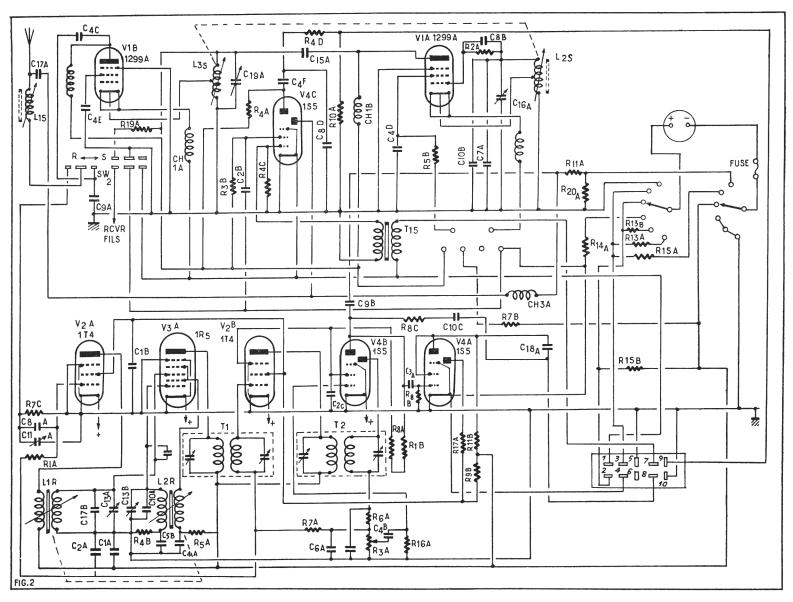
Dans l'ensemble, le schéma du récepteur est assez classique et nous avons tout lieu de le croire exact. Un seul mystère non élucidé : pourquoi une certaine tension est-elle appliquée à la plaque diode par la résistance R17 A?

L'émetteur

Le schéma concernant cette partie du poste semble plus sujet à caution. C'est ainsi que la grille de commande de la lampe PA (V1B) est en l'air (ce n'est pas une fantaisie de notre dessinateur). Evidemment, elle doit être couplée au cir-suit oscillant L3S, C19 A. Nous avons pu verifier sur notre appareil que plusieurs condensateurs fixes aboutissaient à la cosse grille de commande de la lampe. Malheureusement, ils sont cachés sous le bloc de bobinages et il faudrait tout démonter pour pouvoir rétablir le circuit exact. Cette lacune du schéma d'origine est d'autant plus regrettable que le circuit grille en question joue un rôle essentiel, la modulation de l'émetteur s'effectuant sur la grille du PA. Le schéma omet également de faire figurer l'arrivée de la haute tension sur la grille écran de cette même lampe, mais cela est beaucoup moins grave.

L'émetteur est du type MO-PA. Le PA fonctionne sur l'harmonique 2 de la fréquence d'oscillation du pilote, ce qui évite toute instabilité. La lampe pilote, V1A, fonctionne en ECO. Comme il s'agit d'une lampe à chauffage direct, le filament est isolé de la masse du point de vue HF par une self de choc, ce qui permet d'utiliser son autre extrémité de la même façon que la cathode d'une lampe à chauffage indirecte; elle est donc reliée à une prise sur la self oscillatrice L2S selon le montage ECO clasique. Cette self est accordée par le trimmer C16 A et par les condensateurs fixes C7 A et C10 B. La variation de l'accord s'effectue par déplacement du noyau magnétique du bobinage (comme cela est d'ailleurs le cas pour tous les circuits à accord variable de





l'appareil). L'écran alimenté par la résis-

rapparent. L'ecran animente par la resistance R5 B, est découplé par C14 B. Le suppressor est à la masse. La charge de plaque est la self de choc CH1B.

L'oscillation est transmise par S5 A de la plaque du pilote au circuit accordé L3S, C19A, constituant apparemment le circuit grille du PA. La plaque de V1B est alimentée en parallèle par une self de choc et reliée par C4C à l'inductance choc et reliée par C4C variable d'antenne C17A. à l'inductance

L'ampli de modulation se résume à l'unique lampe V4C attaquée par le transfo microphonique T15. Rappelons que le micro est branché entre la broche 7 de la prise d'alimentation et la masse. La broche 7 est reliée à l'une des extrémités du primaire de T15. En position émission, la ténsion de chauffage est appliquée entre l'autre sortie et la masse. Le secondaire constitue le circuit grille de la modulatrice, dont l'écran est alimenté par R3B, découplée par C28. La plaque est chargée par R4A et couplée par C4F à une extrémité de la résistance R40, dont l'autre extrémité reçoit de la broche 9 de la prise d'alimentation la tension de polarisation. Il y a donc tout lieu de penser que la jonction de R40 et de C4F devrait être connectée directement à la

grille da PA, elle-même couplée par une capacité à la self L3S.

Une partie de la HF envoyé à l'antenne en émission est renvoyée par C17 A à la plaque de la diode de V4C qui la redresse et permet sa mesure sur le milliampèremètre, le contacteur de ce dernier se trouvant sur la position « Output ».

Les deux ensembles de trois plots figu-Les deux ensembles de trois plots ngurés sur le schéma au-dessous de la lampe pilote sont en réalité un contacteur bipolaire à deux circuits (le plot supérieur pouvant être alternativement mis en contact avec l'un ou l'autre des deux autres). Il s'agit en fait du commutateur à bascule « NET » permettant de mettre programme le le l'émetteur alors que en service le pilote de l'émetteur alors que le récepteur est en fonctionnement de façon à se régler sur la fréquence du correspondant.

Pour accorder le PA de l'émetteur, il convient de mettre le « METER SWITCH » sur la position « S. Drain », le contacteur émission-réception sur Send » (en le bloquant sur cette position). Après avoir constaté que la consommation de l'émetteur est normale, mettre « Output ». On doit noter un bond de l'aiguille vers le haut, indiquant que du courante passe dans le circuit antenne. Jouer alors sur le bouton « Output Trim » de façon à obtenir la plus forte déviation possible de l'aiguille. Le circuit antenne est alors à la résonance. En parlant devant le micro, l'aiguille doit osciller de façon sensible, ce qui montre que le signal est effectivement modulé.

Disons pour terminer quelques mots sur les\_antennes.

Trois types d'antennes avaient été prévus pour l'appareil :

1. Une antenne fouet à éléments démontables, comprenant seize tiges s'emboîtant les unes dans les autres. Les tiges des éléments sont de quatre diamètres différents (repérés par des marques de

couleur); il était naturellement possible d'utiliser un plus ou moins grand nombre d'éléments. La longueur recommandée était de 3,60 m, soit un assemblage de 12 éléments (trois de chaque diamètre). Cette antenne, ainsi que les autres types, comportait un embout permettant de l'enfoncer dans le support isolant d'antenne se trouvant sur le panneau arrière du coffret de l'appareil. On remarquera que ce support d'antenne comporte deux ori-fices disposés à angle droit permettant le branchement de l'antenne dans la position la plus commode en fonction de celle de l'opérateur. Le fonctionnement de l'appareil reste possible en utilisant un nombre plus réduit d'éléments de ce type d'antenne, mais la portée de l'émetteur se trouve alors réduite;

- 2. Une antenne télescopique ayant, allongée, une longueur de 2,55 m et se bran-chant dans le support isolant d'antenne de la même façon que la précédente;
- 3. Un simple fil de 7,50 m de long se raccordant à une prise s'insérant dans le support d'antenne.

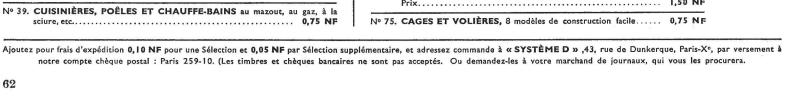
Selon la notice d'origine, on peut compter sur une portée moyenne de l'émetteur de 8 km avec l'antenne fouet démontable de 3,60 m, de 6 km avec l'antenne télescopique et de 4 km avec l'antenne fouet réduite à une longueur de 1,80 m. Avec un long fil bien dégagé, la portée peut être considérablement accrue.

J. NAEPEL.

DANS LA COLLECTION LES SÉLECTIONS DE DE DE DITERESSE! NA SOREMENT UN TITRE QUI VOUS INTERESSE!

| 40/ 100 |
|---|
| Nº 1. 30 JOUETS A FABRIQUER VOUS-MÊME. Des modèles pour tous les âges |
| N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer |
| N° 3. LAMPES ET FERS A SOUDER, au gaz, à l'électricité, à l'alcool 1,50 NF |
| Nº]; 5. UNE PETITE MACHINE A VAPEUR 1/20 de cheval, et sa chaudière génératrice. |
| UN MODÈLE RÉDUIT DE CARGO pouvant utiliser cette machine. Prix |
| Nº 6. COMMENT INSTALLER VOUS-MÊME VOTRE CHAUFFAGE CENTRAL. Le matériel à employer : Chaudières, radiateurs, tubes, etc. 0,75 NF |
| N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons 0,75 NF |
| Nº 9. 8 ÉOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE 0,75 NF |
| Nº II. UNE ARMOIRE FRIGORIFIQUE, UN RÉFRIGÉRATEUR CHIMIQUE,
UNE GLACIÈRE DE MÉNAGE(Epuisé) |
| Nº 12. AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES ET DIVERS ACCES-
SOIRES POUR L'AGRANDISSEMENT |
| Nº_13. 6 MODÈLES DE MACHINES A LAVER LE LINGE ET LA VAISSELLE.
UNE ESSOREUSE |
| Nº 14. PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES, pour courants de 2 à 110 volts. Prix |
| N° 16. POUR PEINDRE PLAFONDS, MURS, BOISERIES ET POSER DES PAPIERS PEINTS |
| N° 17. LA PEINTURE AU PISTOLET. Comment fabriquer le matériel nécessaire. Prix |
| N° 18. COMMENT IMPERMÉABILISER SOI-MÊME vêtements, bois, papiers, bouchons, etc. 0,75 NF |
| N° 19. L'ÉLEVAGE DES LAPINS, comment les loger, les nourrir, les soigner. Prix |
| N° 20. AUGMENTEZ LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER en choisissant bien les races, en traitant bien les peaux |
| N° 21. LUTS, MASTICS ET GLUS, pour tous usages 0,75 NF |
| N° 22. Comment faire vous-même et bien conduire UNE COUVEUSE ARTIFI- CIELLE |
| N° 23. Comment faire vous-même UNE ÉLEVEUSE, 6 modèles fonctionnant au pétrole ou à l'électricité |
| N° 24. PÊCHE SOUS-MARINE : Fusils et pistolets lance-harpons, scaphandre, lunettes, appareil respiratoire |
| N° 25. REDRESSEURS DE COURANT de tous systèmes, et quelques transformateurs |
| N° 26. FAITES VOUS-MÊME VOS SAVONS, SHAMPOOINGS, LESSIVE. Prix |
| Nº 27. LES POSTES A SOUDURE PAR POINTS, A ARC 0,75 NF |
| Nº 28. REMORQUES POUR BICYCLETTES |
| Nº 29. RÉPAREZ OU REFAITES VOUS-MÊME sommiers, matelas, fauteuils et le cannage de sièges |
| N°.31. COMMENT PRÉPARER ET UTILISER LES VERNIS 0,75 NF |
| N° 32. COMMENT PRÉPARER, APPLIQUER, NETTOYER PEINTURES ET BADIGEONS |
| N° 33. MICROSCOPES, TÉLESCOPES ET PÉRISCOPES 0,75 NF |
| N° 34. OUTILS ET MACHINES-OUTILS, pour le modéliste 0,75 NF |
| N° 36. I5 JOUETS EN BOIS DÉCOUPÉ |
| N° 37. TRICYCLES, TROTTINETTES, CYCLORAMEURS, PATINS A ROU-
LETTES |
| N° 38. LES SCIES A DÉCOUPER, 14 modèles de construction facile 0,75 NF |
| N° 39. CUISINIÈRES, POÊLES ET CHAUFFE-BAINS au mazout, au gaz, à la |
| sciure, etc |

| N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRE. |
|--|
| Nº 41. MATÉRIEL DE CAMPING. Tentes, mobilier, réchauds 0,75 NF |
| Nº 42. ENREGISTREURS à disques, à fil, à ruban. Microphones électroniques et à ruban |
| N° 44. POUR TRANSFORMER ET REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, Prix |
| N° 44. POUR TRANSFORMER ET REBOBINER DYNAMOS, DÉMAR-
REURS, etc., pour marche sur secteur |
| Nº 45. CONSTRUISONS NOTRE MAISON. Habitation de trois pièces principales, cuisine, salle d'eau, wc., élevée sur cave |
| Nº 46. DES ACCESSOIRES pour votre CYCLOMOTEUR, votre SCOOTER, votre MOTOCYCLETTE |
| Nº 47. FLASHES, VISIONNEUSES, SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE PELLI-
CULE ET AUTRES ACCESSOIRES pour le photographe amateur.
Prix |
| Nº 48. Pour le cinéaste amateur : PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS
ET AUTRE MATÉRIEL pour le montage et la projection 0,75 NF |
| Nº 49. COMMENT ENTRETENIR ET RÉPARER VOS CHAUSSURES. Prix |
| Nº 50. INSTRUMENTS DE MUSIQUE ORIGINAUX : Guitare, mandoline, balalaïka, piano, etc |
| N° 51. LE PÊCHEUR BRICOLEUR FABRIQUE SON MATÉRIEL : Cannes, moulinets, épuisette, vivier, etc |
| Nº 52. AMÉNAGEZ VOUS-MÊME UNE CUISINE MODERNE 1,50 NF |
| Nº 53. POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MO-
DERNES |
| N° 54. MEUBLES TRANSFORMABLES, DÉMONTABLES, ESCAMOTABLES, Prix |
| N° 54. MEUBLES TRANSFORMABLES, DÉMONTABLES, ESCAMO-
TABLES |
| N° 55. MOBILIER POUR BÉBÉS ET JEUNES ENFANTS. Lits, tables, chaises, etc. Prix |
| N° 56. FAITES VOUS-MÊMES : Batteurs, mixers, moulins à café, fers à repasser et sèche-cheveux électriques |
| Nº 57. L'ABONDANCE AU JARDIN PAR LES ENGRAIS 0,75 NF |
| Nº 58. POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS
MAISONS, VÉRANDA, AUVENT, PORCHE, TERRASSE 0,75 NF |
| Nº 59. LES CHEMINÉES DÉCORATIVES. Modernisation, transformation, construction |
| N° 60. ACCESSOIRES pour votre 2 CV ou votre 4 CV |
| Nº 61. TREIZE THERMOSTATS. Pour tous usages. Prix |
| N° 62. MINUTERIES ET CHRONORUPTEURS 0,75 NF |
| Nº 63. LES PARPAINGS, DALLES ET PANNEAUX AGGLOMÉRÉS. Prix |
| Nº 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASÉS. Prix |
| Nº 65. CIMENT ET BÉTON. Comment faire dallages, clôtures, bordures, tuyaux, Prix |
| Nº 66. PLANCHERS, CARRELAGES, REVÊTEMENTS. Construction, pose, entretien |
| Nº 67. DOUCHES. 3 MODÈLES DE CABINES FIXES ET PLIANTES. Installation dans wc., accessoires divers |
| Nº 68. CONSTRUCTIONS LÉGÈRES. Chalet en bois, cabane à usages multiples, abri volant pour basse-cour |
| Nº 69. DISJONCTEURS, CONTACTEURS, RELAIS, AVERTISSEURS. Prix |
| Nº 70. PENDULES ÉLECTRIQUES, A PILE OU ALIMENTATION PAR SECTEUR. Pendules calendrier et genre 400 jours 0,75 NF |
| Nº 71. LE PLATRE. Confection et pose de carreaux. Installation de cloisons. Prix |
| Nº 72. PROJECTEURS pour vues fixes - transparentes et opaques - de tous formats |
| Nº 73. LE TRAVAIL DU BOIS. Les bois, outillage, débitage, assemblage. 1,50 NF |
| Nº 74. PETITS MEUBLES MODERNES EN TUBES. Tables, chaises, bar. Prix |
| NOTE CACTORY VOLUMES OF THE ASSESSMENT OF THE |



LES OTARIES DES ILES PRIBILOF

LUCIEN Marcellin nous parle des otaries ourson des îles Pribilof, au sud de l'Alaska. C'est la fourrure de cette otarie qui est vendue à nos élégantes sous le nom de « loutre de mer » (cette dernière a pratiquement disparu). Chaque année les otaries reviennent aux îles pour la reproduction et la naissance des petits.

Dès que le bébé, en principe unique, est né, la mère lui prodigue ses soins avec le plus grand dévouement. Il a alors l'aspect d'une sorte de minuscule ourson tout noir, pesant à peine 5 kilos. Mais il grandit très vite, grâce à un lait très riche en matière grasse (50 %; celui d'une vache sauvage n'en contenant à peine que 3 %), et est sevrable à trois semaines. Dans cet intervalle, il se charge lui-même de tant de lard qu'il semble presque sphérique tandis que la nourrice qui, elle, n'a pas mangé, s'affine et maigrit de plus en plus. Elle se rattrape ensuite, quand elle retourne à l'eau, pour donner à son

petit ses premières leçons de natation. En effet, il ne sait pas nager! Preuve nouvelle de ses origines terrestres. Mais la femelle est une excellente et patiente monitrice. C'est qu'il faut se dépêcher. Fin août, ce sont les gros mâles qui repartiront, comme ils sont venus, les premiers. Mères et enfants les imiteront en septembre-octobre. Les jeunes n'auront alors guère plus de trois mois. Mais, si terribles que soient pour eux les formidables tempêtes de l'Arctique qu'ils auront à affronter, de plus grands périls les menaceront. Le pire est l'orque, la féroce « baleine

tueuse », longue de 6 mètres et jamais

UN CERTAIN CLEMENCEAU

Ly a, à New York, un quartier d'artistes et d'intellectuels (le Montparnasse local) qu'on appelle « Greenwich Village ». Serge Valdaustre rapporte à son sujet une anecdote amusante :

Tandis que le village grandit, New York, affligé de frénésie galopante l'absorbe et le dépasse vers le Nord. Tandis que l'urbanisme s'organise et que l'on décide de donner des numéros aux rues, le village conserve ses noms pittoresques et ses rues tortueuses.

Pourtant sa physionomie change pour devenir rapidement une ville française puis italienne: l'immigration transforme Greenwich.

Ce sont d'abord les Français, colons réfugiés de Saint-Domingue qui s'installent dans les vieilles maisons de l'époque coloniale. C'est eux qui donneront au village sa réputation parisienne. Tout ce monde est volontiers frondeur, gai, artiste. Il y a de nombreux républicains exilés pendant le Second Empire puis les communards fuyant le régime de Thiers.

Je sursaute quand mon interlocuteur évoque un médecin français qui hantait les tavernes pour y rédiger des lettres mordantes au *Journal des débats*, un jeune homme aux idées avancées, un radical, un certain M. Georges Clemenceau, connaissez-vous?

Effectivement une plaque commémore son passage dans l'immeuble de Greenwich Village et tout le village regorge de souvenirs qui l'évoquent. Si les pots de bière du café Plaff's pouvaient parler, ils en diraient plus long encore!

Les textes contenus dans cette page, sont extraits du numéro 183 de mars de SCIENCES & VOYAGES, la revue du documentaire illustré, aux 15 articles, 75 photos dont 3 pages couleurs.

SCIENCES & VOYAGES
1,50 NF

EN VENTE PARTOUT

rassasiée, pour qui un bébé d'otarie n'est qu'un apéritif.

Beaucoup de ceux-ci, sans parler des aînés, ne reviendront pas l'année prochaine. Mais ce déchet ne compte pas dans l'histoire de la race qui, pendant des millénaires infinis, a maintenu son effectif. A ce départ, d'ailleurs, toutes les femelles de plus de trois ans, en principe, emportent dans leurs flancs l'espoir futur du retour. Par une très singulière précaution de la nature, cet embryon demeurera pour ainsi dire comme un corps étranger flottant à l'aventure dans le corps maternel, où il ne s'attachera aux organes et aux vaisseaux nutritifs qu'après de longues semaines de développement interrompu.

LE SAGOUTIER arbre à tout faire

NE Française, Etiennette Bénichou s'est rendue à Célèbes (que les indigènes appelent Sulawesi), une île « en forme d'étoile de mer » qui fait partie de la République indonésienne et où sévit le banditisme. Pour les réfugiés massés dans les camps il éxiste un arbre sauveur : le sagoutier.

Hormis des militaires, des vieillards et des malades, les hommes sont rares. Les femmes participent aux travaux les plus durs avec autant de sérénité que les poseuses de ballast en Union Soviétique. On se demande d'où elles tirent cette force si calme.

Enturbannés, les hommes sont d'un très haut pittoresque avec leur petit saroung en tablier qui tombe jusqu'aux genoux sur des pantalons rayés qui rappellent nos pyjamas. Qu'ils aient ou non des dents, qu'elles soient blanches ou noircies par le bétel, qu'ils aient ou non des barbiches blanches, ils ont tous un port digne, le torse droit, l'allure fière et modeste.

La grande occupation de la journée est

La grande occupation de la journée est l'abattage des sagoutiers auquel les soldats et les femmes participent. J'ai vu celles-ci transporter d'énormes tronçons qu'elles allaient ensuite découper dans leur longueur en deux parties. La moelle commençait aussitôt à sourdre et de leurs doigts délicats, elles écartaient les fibres tendres qui la retenaient encore. La précieuse moelle, dont elles ne laissaient pas perdre une goutte — lavant même les fibres pour en retirer toute la substance, — servait alors à faire une farine qui leur assure pain, gâteau et légume quotidiens.

Sous leur inséparable chapeau circulaire et pointu, les Toradjas se livrent avec amour aux tressages savants des paniers, des écuelles, des panneaux qui servent de toiture, des murs, de cloisons, de tapis de sol. Ce bon sagoutier leur fournit tout cela et encore l'eau-de-vie ou le vin qui se consomment largement et joyeusement partout.

Dans la collection :

« LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D »

Voici des titres qui vous intéressent

Nº 2

LES

ACCUMULATEURS

Comment les construire, les réparer, les entretenir

par André GRIMBERT

PRIX : 0,75 NF

Nº 3

LES FERS A SOUDER

à l'électricité, au gaz, etc. des modèles faciles à construire, réunis par J. RAPHE.

PRIX: 1,50 NF

Nº 25

REDRESSEURS DE COURANT

DE TOUS SYSTÈMES et quelques Transformateurs

PRIX : 0.75 NF

Nº 27

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Description d'un poste à soudure fonctionnant par points et de 3 postes à arc.

PRIX : 0,75 NF

Ajoutez pour frais d'éxpédition 0.10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 249-10) adressé à " Système D ", 43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe, ou demandez-les à votre marchand de journaux.

LES CIRCUITS GRAVÉS A LA PORTÉE DE L'AMATEUR (1)

Les circuits gravés ou imprimés sont à l'heure actuelle très en faveur. Avec ce genre de câblage, les fils sont remplacés par des bandes très minces de cuivre. Ces conducteurs sont obtenus souvent par projection d'une solution métallique à travers un pochoir (ce sont les circuits imprimés). On peut aussi utiliser une plaquette isolante recouverte d'une couche de cuivre. Avec une encre spéciale, inattaquable à l'acide, on dessine sur le cuivre le circuit désiré. Par un bain d'acide on supprime tout le cuivre super-

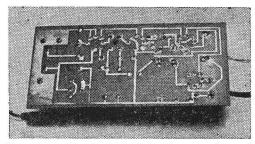
flu et il ne reste que les contours pro-tégés par l'encre (circuits gravés).

L'amateur peut lui aussi utiliser ce der-nier procédé de câblage. L'article ci-après donne toutes les indications utiles à ce sujet.

L'appareil qui est décrit ci-après l'est L'appareil qui est decrit ci-apres l'est seulement à titre d'exemple. Il ne sera évidemment réalisable que par l'amateur qui pourra se procurer les pièces détachées qui entrent dans sa composition, lesquelles sont spécifiquement américaines; or, il faut que les pièces soient parfaitement adaptées aux contours du câblage. Il ne nous servira donc que d'exemple pour expliquer la manière d'exemple pour expliquer la manière d'obtenir le câblage. Nous sommes certains que bon nombre de nos lecteurs seront suffisamment astucieux pour appliquer la méthode préconisée à des réalisations utilisant du matériel courant. De notre côté, nous envisageons de l'appliquer à des montages simples que nous ne manquerons pas de décrire le moment

Le schéma du récepteur pris comme exemple (fig. 1) a été choisi principale-ment parce qu'il est formé de circuits de base simples. Comme nous l'avons déjà signalé, les instructions qui suivent s'ap-pliqueront aussi bien à n'importe quel circuit gravé.

Le matériau utilisé pour la constitution



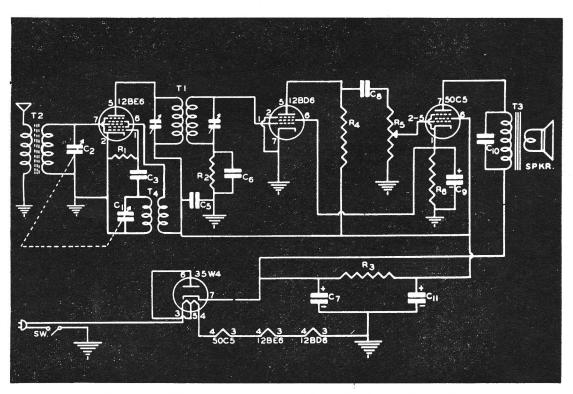
Le dessous du panneau. On voit Fig. 1 le circuit imprimé et toutes les connexions soudées.

du câblage est une plaque de matière isolante de 1,5 mm d'épaisseur revêtu d'une couche de cuivre de 8/100 que l'on trouve aujourd'hui facilement en France.

Il faut tout d'abord dessiner sur une feuille de papier le circuit à réaliser. Pour notre exemple, ce dessin est représenté à la figure 2. On transpose ensuite ce tracé sur la feuille de cuivre. Pour cela, on utilise du papier carbone. Le papier carbone, après avoir été coupé aux dimensions désirées, est placé sur la couche de cuivre de la plaque. Les dessins couche de cuivre de la plaque. Les dessins du circuit à reproduire est mis sur papier carbone et le tout est fermement main-tenu ensemble avec du ruban collant. A l'aide d'un crayon dur on exécute la

reproduction. On commence par toutes les lignes droites. Les cercles sont tracés en dernier. Les petits cercles dans les grands sont marqués au centre pour que le trou qui sera percé plus tard, soit dans la bonne position. On peut marquer ces points de centre avec une pointe à tracer que l'on appuie fortement à tra-vers le dessin et le papier carbone de manière à la faire pénétrer dans le

(1) A la demande de nombreux lecteurs nous publions cet article qui a déjà paru dans notre n $^{ullet}$ 109.



Fic. 3. — Schéma du super qui sert de modèle à notre description.

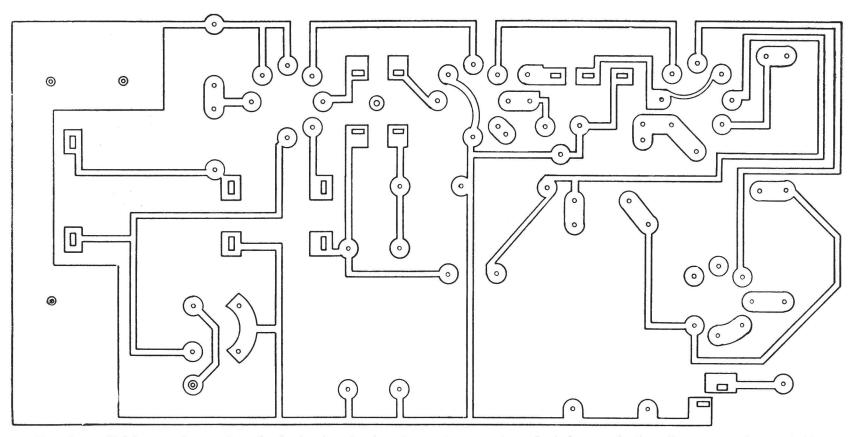


Fig. 2. — Voici en vraie grandeur, le dessin des circuits. Ce « patron » peut servir à la reproduction directe sur cuivre à l'aide d'nn papier carbonne.

cuivre. On frappe l'outil à pointer juste ce qu'il faut pour marquer le cuivre, en prenant appui sur une planche dure. Lorsque le tracé semble terminé, nous

Lorsque le tracé semble terminé, nous conseillons de soulever le modèle seulement d'un seul bout en maintenant l'autre fermement appliqué en position. On peut alors s'assurer que tous les traits sont bien marqués. Si l'on constate quelques omissions, on repose le modèle et l'on trace les lignes manquantes.

Le cuivre est alors prêt à être encré. L'encre utilisée doit être résistante à l'acide et être appliquée avec un petit pinceau ou une plume roulante. On peut utiliser une solution de bitume de Judée. Il est important que le cuivre soit complètement recouvert pour être préservé. La qualité des connexions finies est déterminée par celle du tracé à l'encre; aussi le plus grand soin doit être apporté pour obtenir des lignes nettes. On s'assurera que les points marqués au centre de tous les cercles sont bien remplis d'encre parce que l'acide attaquera chaque place qui ne sera pas recouverte.

Une fois que le travail à l'encre est terminé, on place la plaque sous une lampe et l'on vérifie en comparant le tracé avec le dessin original. Pour la correction de certaines erreurs, on peut utiliser un grattoir. La rectification peut également être faite par réencrage du circuit dans la forme convenable.

L'acide utilisé pour graver le cuivre est généralement du chlorure ferrique. Il peut être acheté en cristaux ou sous forme de liquide. Cependant le liquide est plus facile à utiliser. Les graveurs l'emploient sous le nom de chlorure ferrique à 2 %. Dans sa forme originale, ce produit est très épais et devra être coupé par addition d'eau dans la proportion d'un demilitre d'eau pour deux litres de chlorure ferrique. L'acide peut brûler s'il entre en contact avec la peau. Il est donc préférable d'utiliser des gants de caoutchouc et de vêtir de vieux habits. L'acide sera

placé dans un bac en verre ou émaillé. Le gravage sera plus rapide si la solution est chauffée à 50°.

Quand la solution est prête, on place la planche dans l'acide et l'on remue doucement de manière que la surface de cuivre à supprimer soit continuellement parcourue par l'acide. L'agitation accélère le gravage et seulement quelques minutes sont nécessaires. Le surplus de cuivre disparaîtra en moins de dix minutes. Pour ne pas entamer la surface encrée il est indispensable que le gravage se fasse aussi rapidement que possible.

Lorsque le gravage est complètement obtenu on retire la plaque, on la rince à l'eau claire et l'on sèche sur une lampe. Quand le séchage est terminé on enlève l'encre avec de la laine d'acier ou une pierre ponce. Lorsque l'encre est complètement enlevée, la plaque est prête pour le perçage et l'exécution des fentes.

Les trous pour les broches des supports de lampe et pour les fils de liaison sont percés d'abord avec un petit foret en utilisant comme guide, le pointage fait précédemment. Puis ils sont agrandis à la dimension voulue avec un autre foret. Ce foret est aussi utilisé pour percer chaque extrémité des fentes servant au branchement de certains organes comme le patentiomètre, le CV, les transfos MF, etc... L'espace entre les trous des extrémités des fentes est retiré avec une petite lime queue-de-rat. Il est prudent avant de monter aucune pièce de s'assurer que toutes les ouvertures sont faites correctement.

Le circuit étant terminé, il ne reste plus qu'à y souder les différentes pièces, les condensateurs et les résistances. On utilise un fer de 25 watts, car une chaleur excessive pourrait séparer le cuivre de la base isolante. On commence de préférence par les supports de lampes que l'on met en place en enfonçant les cosses dans les trous de la plaque gravée. On applique fortement le support contre la plaque

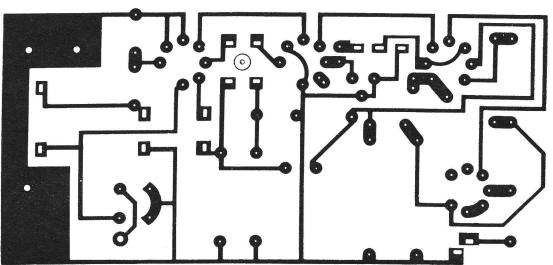


Fig. 4. — Aspect du dessin sur cuivre après achèvement du passage de l'encre.

en l'appuyant contre la table de travail et dans cette position on effectue les soudures. Ces soudures sont faites à l'opposé l'une de l'autre. Ainsi dans notre exemple, on soude d'abord les broches 1 et 5, puis les broches 3 et 7, et enfin, les autres broches. Pour les autres pièces, on procède de façon analogue.

Lorsque le montage est terminé, on met les lampes sur leur support et l'on passe aux essais et à la mise ou point comme pour un récepteur ordinaire.

Liste du matériel utilisé dans le montage américain.

(les chiffres et lettres sont ceux figurant sur le schéma).

Condensateurs:

C1-C2: condensateur double d'accord.

C3 : céramique tubulaire 50 μF . C5 : condensateur au papier 0,005 μF

C6 : condensateur au papier 0,0005 μF 400 V.

condensateur électrolytique 20 μF 150 V. C9 : condensateur électrolytique 10 μF

que) 0,01 µF 9 : condensateur électrolytique 10 $\mu {
m F}$ 25 V.

condensateur au papier 10 µF 400 V.

C11 : condensateur électrolytique 20 µF 150 V.

Résistances :

 $\begin{array}{l} {\rm R1} \ : \ 22.000 \ \Omega \ 1/2 \ W. \\ {\rm R2} \ : \ 3,3 \ M\Omega \ 1/2 \ W. \\ {\rm R3} \ : \ 2.200 \ \Omega \ 1/2 \ W. \end{array}$

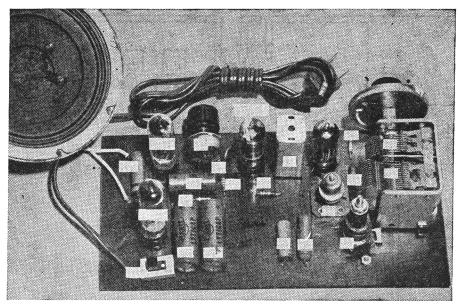


Fig. 5. — Vue du récepteur terminé.

 $R5:1 M\Omega \text{ volume-contrôle.}$

R6 : 150 Ω 1/2 W.

Transformateurs:

T1: moyenne fréquence 455 kHz.

T2: bobinage accord.

T3: transformateur de sortie HP.

T4: bobinage oscillateur.

Haut-parleurs:

1 HP dynamique.

Divers:

SW interrupeur. 1 cordon l'alimentation. Boulons, vis et écrous.

4 supports de lampes.

1 plaque isolante avec revêtement de cuivre.

Lampes: 12BE6, 12BD6, 50C5, 315W4.

, mmmmmmmm RÉPONSES A NOS LECTEURS mmmmmm

(Suite de la page 17.)

J. E..., à Bagneux. Voudrait transformer son téléviseur 419 li-gnes en 819.

transformation d'un téléviseur 441 lignes en 819 lignes nécessite le remplacement de la presque totalité des pièces, et en particulier des platines de réception, du bloc de déflexion et du transfo THT.

Pour cette raison, cette transformation est sans intérêt. Nous vous conseillons plutôt de monter un nouveau récepteur tel que celui que nous avons décrit dans notre numéro 156 (octobre 1960) pour lequel vous pourrez peut-être remployer certains organes de votre 419 lignes. (Prix de ce numéro : 1,25 NF.)

C. M..., à Lacouronne. Qui a monté un récepteur constate quelques

défauts :

Il ne peut monter le potentiomètre des graves arrêt et la musique se ferme et s'ouvre sans arrêt et la musique est déformée.

D'autre part, en PO, un bruit de toc-toc à cadence accélérée se fait entendre.

Il demande la cause et le remêde.

Les défauts que vous constatez sur votre appa-

Les defauts que vous constatez sur votre appareil sont dus à une tentance à l'accrochage.
Essayez donc de revoir tout d'abord l'accord de vos transfos MF, vos points de masse, et, d'une façon générale, tout le câblage de la partie

Essayez de placer une cellule de découplage formée d'une résistance de 3.000 ohms et d'un condensateur de 0,1 mF dans le circuit plaque de la ECC81. Essayez d'augmenter le condensateur de découplage de la triode ECC82 préampli BF. Portez celui-ci à 200-250 mF. Shuntez la résistance de 390 ohms du circuit de contre-réaction par un condensateur de 1.000 cm/s.

A. T..., à Rodez.

Nous demande divers renseignements con-cernant la réalisation de l'ampli Haute Fidélité du n° 157. 1º Il désire construire ce montage en double

pour la stéréophonie et dans ce cas, quelles seraient les caractéristiques du transfo d'alimentation et de la valve.

2º Dans le cas de fonctionnement avec un seul montage, y aurait-il à prévoir un

un seul montage, y aurait-il à prévoir un limiteur de tension.

3º Aux bornes du secondaire du transfo de sortie Z = 16 ohms et en dérivation se trouve une chaîne de 22 ohms, quelle serait sa valeur pour Z?

4º A quel point du préampli peut-on brancher un PU piézo-électrique donnant 500 MW?

5º Demande le montage d'équilibrage (balance) pour le montage stéréophonique.

1º Il vous faut un transfo débitant 200 mA à la HT et prévoir deux valves EZ80 en parallèle. Il vous faut également doubler le wattage des résistances de filtrage.

2º Il n'y a pas à prévoir de dispositif limiteur de tension.

3º Vous pouvez conserver les mêmes valeurs pour cette chaîne. 4º Branchez le PU sur la grille de seconde triode 12AX7.

5º Pour le montage de la balance et de l'indicateur de balance, inspirez-vous de notre réalisation du numéro 142 (août 1959).

Cependant, nous tenons à vous signaler que l'ampli décrit dans le numéro 157 n'a pas été prévu pour la stéréophonie et les modifications que vous envisagez sont assez difficiles à réaliser.

Ch. B..., à Toulouse. Peut-on et comment transformer un télévi-seur 625 lignes en 819 lignes, quels sont les modifications à apporter?

La transformation que vous envisagez n'est pas possible, car la bande nécessaire au standard français est le double de celle du standard CCIR.

Il faut, de plus, changer totalement le circuit de balayage horizontal et il est probable que ni le déflecteur, ni les transformateurs ne pourront convenir.

Enfin, il faut inverser la détection.

Nous vous déconseillons donc vivement d'entre-prendre ce travail qui équivaut à la construction et l'étude d'un nouveau récepteur.

J. D..., à Charleroi.
Demande des renseignements sur le WS22 des surplus.

Le WS22 est sensiblement identique au WS19 dont il est une version antérieure.

La principale différence entre les deux appareils est que le WS22 fonctionne avec une alimentation vibreur au lieu d'un dynamotor pour le WS19,

et que la gamme couverte par le WS 22 est légèrement plus étendue que celle du WS19.

A. D..., à Mourmelon.
Quelles sont les caractéristiques d'un transformateur de modulation à monter sur un
super-transistor pour écoute individuelle.
Pour une écoute individuelle au casque, il

n'est pas nécessaire d'obtenir une adaptation rigoureuse des impédances. Vous pouvez comme cela se fait sur tous les récepteurs munis d'une prise casque, brancher ce dernier sur le secondaire

du transformateur du récepteur.

Pour ce branchement, vous pouvez utiliser un jack muni d'une coupure, de façon que lorsque vous enfichez le casque, le haut-parleur soit

hors circuit.

A. J..., à Angoulême.

Possesseur d'un récepteur 4 lampes nous des des la panne de conseil pour remédier à la panne qu'il constate :

La panne de votre récepteur peut provenir de différentes causes.

Néanmoins, nous pensons qu'il s'agit d'une lampe défectueuse, en particulier il est possible que la 6F6 présente un phénomène de courant

Essayez donc de remplacer cette lampe. Enfin, faites vérifier le jeu complet.

P. G..., à Montey. Quelle est la puissance de l'émetteur de télé de Trèves, Allemagne, et sa zone de récep-tion:

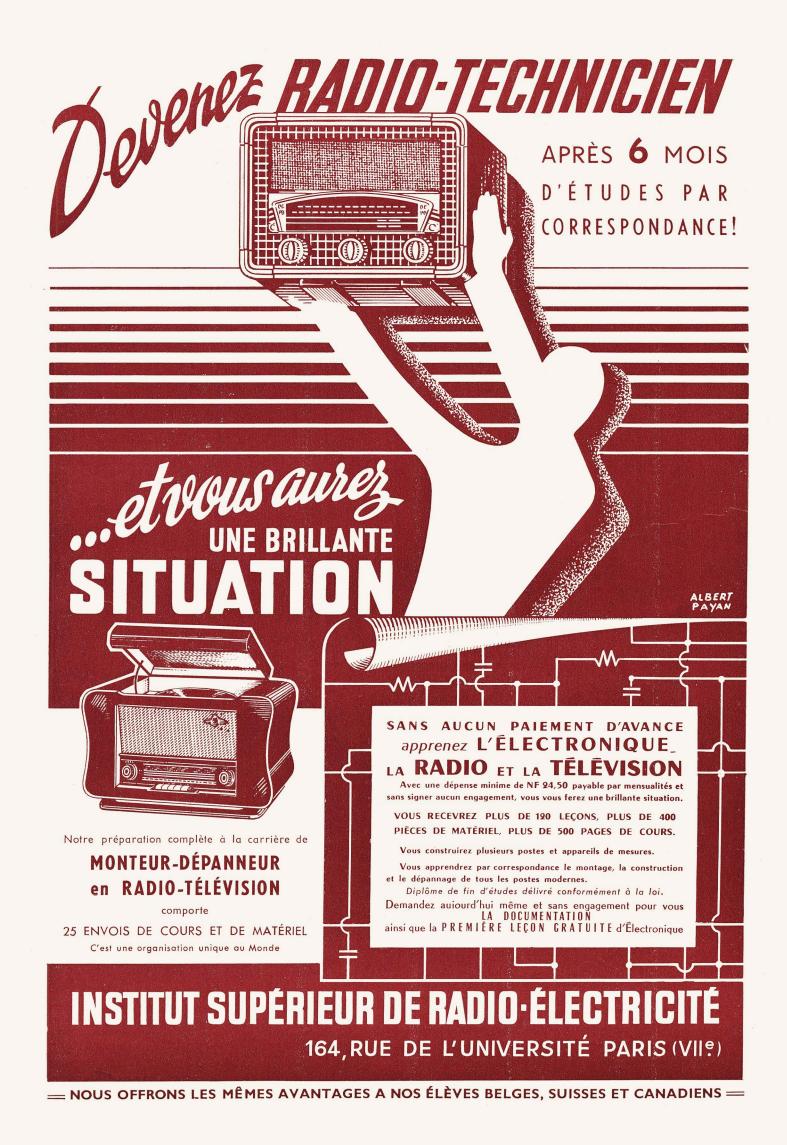
L'émetteur de Trèves (canal 6) n'est qu'un relais satellite de très faible puissance (moins d'un kW).

Il ne peut donc être reçu que localement. Il nous semble impossible de le recevoir dans les

G. C..., à Marseille.

Qui a construit le préampli à transistors décrit dans le numéro 157 a remplacé RI par un potentiomètre monté en résistance variable. Il constate une proportion excessive d'aigus, bien que sur l'ampli la commande des graves soit au maximum et celle des aigus au mini-

L'anomalie signalée provient de votre pick-up. L'appareil a été établi pour le GE et non pour un pick-up quelconque, surtout pour un pick-up à cristal qui ne nécessite aucun préamplificateur. En tout cas, il est toujours possible de réduire les aiguës excessives en montant un condensateur fixe (200 à 2.000 pF) aux borncs de RI.



LETTRE LUE

baisseur de tension,
Amplificateur pour
sonorisation,
Antennes radio,
Antenne Télé,
Antenne Auto,
Appareils de mesure,
Auto-transfo,
Auto-Radio,
Atténuateur Télé

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

Cadres antiparasites,
Cadrans, Casques,
Changeurs de disques,
Chargeurs d'accus,
Cellules, Contacteurs,
Condensateurs,
Convertisseurs HT,
Contrôleurs.

Décolletage, Détecteurs à galène, Douilles, Dominos,

Ecouteurs, Ecrous, Electrophones, Enregistreurs sur ban-des magnétiques, Electro-Ménager.

Fers à souder, Fiches, Flectors, Fusibles.

0 Générateurs HF et BF.

Haut-Parleurs, Hétérodynes, Hublots et Voyants. .

Inverseurs, Interrupteurs, Isolateurs. .

Lampes pour flash, radio et télévision, ampoules cadran, Lampe au néon, Lampemètres, Lirbairie Technique.

0 Mallettes nues, Magnétophones, Manipulateurs,

Oscillographes, Outillage, Oxymétal.

Perceuses, Pick-up, Piles, Pinces, Prolongateurs.

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

Saphirs, Selfs, Soudures, Souplisso, Survolteurs-Dévolt., Supports microphone

Félévision, transfos, Tourne-disques, Tubes cathodiques.

Tubes ca...

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

CONSULTEZ-NOUS !...

NOUS LIVRONS 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

NOS TOUTES DERNIÈRES REALISATIONS!.. « AMPLIPHONE 60 - HAUTE FIDÉLITÉ »

MALLETTE ÉLECTROPHONE avec tourne-disques 4 VITESSES

3 HAUT-PARLEURS dans couvercle dégondable Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës »

Secteurs alternatif 110-120 volts.

PRISE STÉRÉOPHONIE

Elégante mallette, de formes modernes, gainée tissu plastifié deux tons.

Dim.: 400 × 300 × 210 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en

285.33 NF **252.33**

« AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE 2×4 WATTS »



5 lampes. Taux de distorsion 2 %. Entrée pour pick-up piézo, sensibilité 250 mV. Réponse droite à ± 15 dB de 50 à 12,000 etc.

Impédances de sortie 2,5-4 ou 8 ohms. Graves de tonalité sur chaque canal : Graves de + 13 à — 13 dB à 50 c/s.

Aiguës de + 13 à — 13 dB à 10.000 c/s.

Rapport signal/bruit 90 dB. BALANCE.

Alternatif 110-220 V. Coffret métal givré $310 \times 220 \times 120$ mm.

COMPLET, en pièces détachées, NF 163.59 avec coffret

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 WATTS « ST 10 »



Push-pull 5 lampes. Puissance 10 W. **3 ENTRÉES**: Micro haute impédance, sensibilité 5 mV. PU haute impédance, sensibilité 5 mV. PU haute impédance, sens. 300 mV. PU basse impédance : sens. 10 mV. Taux de distorsion 2 % à 7 watts. Réponse droite à ± 15 dB de 30 à 15.000 c/s. **Impédance de sortie**: 2,5-4-8 ohms. 2 **réglages de tonalité**: Graves et aigués. Fonctionne sur secteur alternatif 110-220 volts.



« TUNER FM - Modèle 60 »

Permet la réception dans la gamme FM, dans la bande 87 à 103 Mc/s. 7 lampes. Distorsion : 0,4 %. Sensibilité : 1 mV. Entrée : 75 ohms. Niveau BF constant permettant l'adaptation à tout appareil comportant une prise PU.

\* LA PLATINE MF câblée et réglée,

★ LE COFFRET gainé 2 tons, avec boutons, fond et décor laiton.

29.50

LE TUNER FM 60
EN ORDRE DE MARCHE (sans coffret)...... NF 196.75

« CT 607 VT »



Décrit ds « Radio-Plans » nº 150, avril 1960

« NÉO-TÉLÉ 58/61 » GRAND ÉCRAN 58 cm - Déviation 114 degrés ● TUBE R.C.A. 23 MP4 ●

Téléviseur Grande distance avec comparateur - Sensibilité 20 μ V

Décrit dans « RADIO-PLANS(» nº 156; d'octobre 1960



Dimensions: Longueur 620 mm - Profondeur 380 mm - Hauteur 550 mm

Alimentation par un véritable transformateur.
 Redressement par 4 diodes au silicium.

★ LA MEILLEURE RÉALISATION avec TUBE 58/114° ★

LE CHASSIS Bases de temps, COMPLET en pièces détachées. avec lampes et Haut-Parleur. NF 360.28

LA PLATINE VISION-SON à rotacteur type HF 60 câblée et réglée avec ses lampes. NF 191.93

LE TUBE CATHODIQUE 58 % alumi. type 23 MP4 ou 23 AXP4 NF 304.30

L'ÉBÉNISTERIE complète (gravure ci-dessus). NF 179.00

LE « NÉO-TÉLÉ 58/61 » COMPLET, en pièces détachées avec Ébénisterie. NF 1.030.00

EN ORDRE DE MARCHE NF 1.348.23

NOUVEAU MODÈLE

« NÉO-TÉLÉ 49/114 STANDARD »

Téléviseur MOYENNE DISTANCE avec tube 49 cm/114 degrés. ● VENDU EXCLUSIVEMENT EN ORDRE DE MARCHE ● PRIX, en ÉBÉNISTERIE : NF 899.00

« NÉO-TÉLÉ 58 /114 STANDARD »

Téléviseur MOYENNE DISTANCE avec tube 58 cm/114 degrés.

• VENDUS EXCLUSIVEMENT EN ORDRE DE MARCHE PRIX en ÉBÉNISTERIE : NF 1.149.00

« TE 43 MD »

Décrit dans le « Haut-Parleur » nº 1034 du 15 décembre 1960.

TÉLÉVISEUR avec TUBE 43 cm /90 degrés.

Concentration électrostatique. Ebénisterie de dimensions réduites.

Boutons de réglage sur le côté de l'appareil

17 lampes. Sensibilité image 50 μ V Commandes automatiques de contraste - Contrôle de tonalité et sensibilité vidéo par touches. **Rotacteur à 12 positions** ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées avec lampes 652.35

EN ORDRE DE MARCHE, avec ébénisterie.. NF 840.00

TOUS NOS ENSEMBLES sont LIVRÉS avec PLANS GRANDEUR NATURE

· AUTO-RADIO

Nº RA 348 V : 2 gammes d'ondes (PO-GO)

COMPLET, en ordre de marche avec antenne de NF

210.00

(Autres modèles à lampes ou à transistors)

Fournisseur de l'Éducation Nationale (Ecole Technique). Préfecture de Seine, etc..., etc..., MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS, de 9 à 12 heure et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes). **EXPÉDITIONS : C.C. Postal 6129-57 PARIS**

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

Métro : Faidherbe-Chaligny.

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE Nº 104 — Ensembles Radio et Télévision.

Amplificateurs — Electrophones.

- Récepteurs à transistors, etc...

avec leurs schémas et liste des pièces

Une gamme d'ébénisterie et meubles
 Un tarif complet de pièces détachées

BON « RP 3-61 » Envoyez-moi d'urgence votre catalogue Nº 104 ADRESSE. CIBOR-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII
(Joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)

GALLUS PUBLICITÉ