

radio plans

AU SERVICE DE
L'AMATEUR DE
RADIO * TV * ET
ELECTRONIQUE

XXXII^e ANNÉE — N° 211 — MAI 1965
1,50 F — Prix au Maroc : 173 FM — Algérie : 170 F

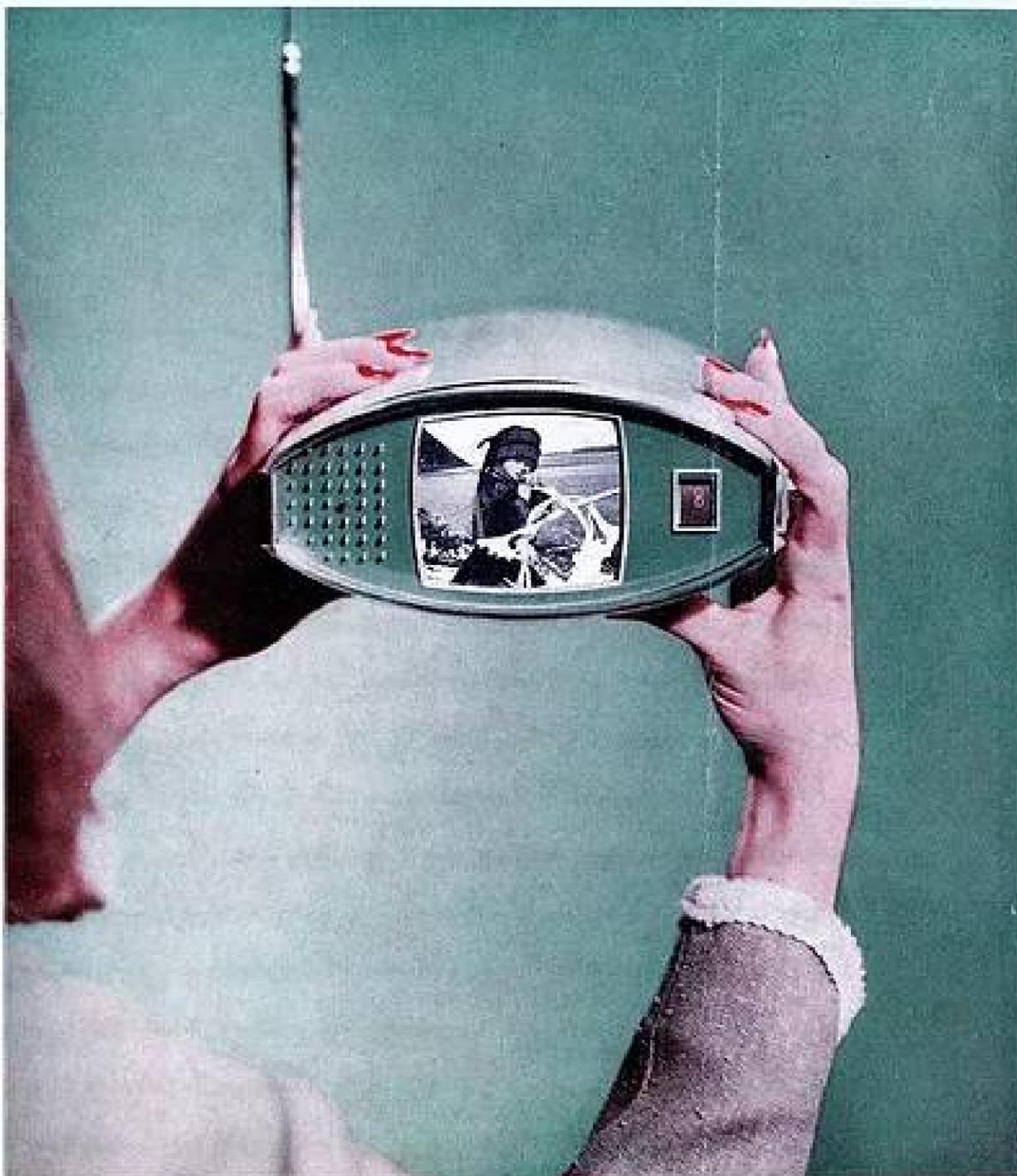
Dans ce numéro :

**Un tuner FM stéréophonique
à transistors**

Un interphone bilatéral de poche

**Un dispositif de télécommande
par rayon ultra-sonore
etc..., etc...**

Ci-dessous : LE PLUS PETIT TÉLÉVISEUR



COLLECTION

**LES
SÉLECTIONS DE**



**N° 1 (Nouvelle édition revue et augmentée)
LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION**

par L. CHRÉTIEN et G. BLAISE

Le dipôle simple - Les antennes à lérins multiples - Données pratiques de construction - Le câble de descente - Choix de l'emplacement de l'antenne - Installation - Antennes pour UHF - Réalisation des antennes pour UHF - Antennes Yagi - Antennes UHF de forme spéciale.

112 pages - Format 16,5 x 21,5 - 132 illustrations : 7 F

**N° 2 SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR
(Nouvelle Édition)**

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Quelques appareils de mesure et leur emploi - Utilisation des générateurs...

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 102 illustrations : 7,50 F

N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. 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 x 21,5 - 30 illustrations : 2,75 F

N° 4 INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par M. LÉONARD et G. BLAISE

Descriptions complètes d'appareils de mesures - Indications sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HI-FI.

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations : 4,50 F

**N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION
DE FRÉQUENCE**

par L. CHRÉTIEN

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier. Les principes de la modulation de fréquence et de phase. L'émission. La propagation des ondes. Le principe du récepteur. Le circuit d'entrée du récepteur. Amplification de fréquence intermédiaire en circuit limiteur. La démodulation. L'amplification de basse fréquence.

116 pages - Format 16,5 x 21,5 - 143 illustrations : 6 F

**N° 6 PERFECTIONNEMENTS
ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114°. Synchronisation

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 92 illustrations : 6 F

**N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES
DES TRANSISTORS**

par M. LÉONARD

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité monophonique et stéréophonique - Montages électroniques.

68 pages - Format 16,5 x 21,5 - 60 illustrations : 4,50 F

**N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES
ÉTRANGÈRES**

par R.-L. BOREL

Montages BF mono et stéréophoniques - Récepteurs et éléments de récepteurs - Appareils de mesures.

100 pages - Format 16,5 x 21,5 - 98 illustrations : 4,50 F

**N° 9 LES DIFFÉRENTES CLASSES
D'AMPLIFICATION**

par L. CHRÉTIEN

44 pages - Format 16,5 x 21,5 - 56 illustrations : 3 F

N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

par L. CHRÉTIEN

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL

44 pages - Format 16,5 x 21,5 - 55 illustrations : 3 F

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE

par L. CHRÉTIEN

Principes - Rayons cathodiques - La mesure des tensions - Particularités de la déviation - A propos des amplificateurs - Principes des amplificateurs - Tracé des diagrammes - Bases de temps avec tubes à vide - Alimentation, disposition des éléments.

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 120 illustrations : 6 F

**N° 12 PETITE INTRODUCTION
AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES**

par F. KLINGER

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 150 illustrations : 7,50 F

**N° 13 LES MONTAGES DE TÉLÉVISION
A TRANSISTORS**

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés - Étude des circuits constitutifs.

116 pages - Format 16,5 x 21,5 - 95 illustrations : 7,50 F

N° 14 LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

Le tube cathodique et ses commandes - Champs magnétiques - Haute tension gonflée - Relaxation et T. H. T. Séparation des tops - Synchronisations - Changement de fréquence - Vidéo.

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X* — 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

- R. BRAULT et R. PIAT. *Les antennes.* — Télévision. Modulation de fréquence. Cadres antiparasites. Mesures d'impédance. Lignes de transmissions. Feeders et câbles. Antennes diverses. Emission-réception. 342 pages. 5^e édition, 1965 550 g F 30,00
- A. HAAS. *Laboratoire d'électronique.* — Le laboratoire est un maillon essentiel de toute activité électronique. Ce livre est consacré à son organisation, son agencement et son équipement. On y trouve cinq grandes parties : l'installation et l'équipement proprement dits - les sources d'alimentation - les générateurs de signaux - les indicateurs galvanométriques - les oscilloscopes et enregistreurs - les étalons et l'étalonnage. 248 pages, 1965, 550 g F 24,00
- L. NOSSOM. *Amplificateur magnétique et thyatron au silicium dans l'industrie.* — Introduction à la théorie de l'amplificateur magnétique. Amplificateur magnétique autosaturé. Thyatron au silicium. Commande des thyatrons au silicium par amplificateurs magnétiques. 184 pages, 1965, 400 g. Prix F 30,00
- M. DOURIAU. *Mon téléviseur.* — Problèmes de la 2^e chaîne : constitution, installation, réglage. 3^e édition 1965, 100 pages, 49 figures, 250 g. F 10,00
- F. JUSTER. *Réalisation et installation des antennes de télévision VHF, UHF, FM, 1^{re} et 2^e chaîne.* — 176 pages, 1964, 300 g. Prix F 15,00
- MICHEL-R. ROSTAGNAT. *Cent vingt problèmes de l'agent technique radio (tubes et transistors) suivis de leurs cent vingt solutions.* — 322 pages, 1964, 400 g. F 15,00
- R. BESSON. *Technologie des composants électroniques.* — Résistances, condensateurs, bobinages. 264 pages, 208 figures et schémas, 1964, 550 g F 27,00
- R. DESCHERPER. *Pratique de la sonorisation.* — Toutes les notions de la technique B.F. Etude des installations sonores pour salles et plein air, leur entretien et leur dépannage. 295 pages, 335 figures, 1964, 550 g. Prix F 27,00
- W. SCHAFF. *Magnétophone-service... mesures, réglages, dépannage.* 128 pages, 72 figures, 1964, 300 g F 15,00
- H. SCHREIBER. *Réparation des récepteurs à transistors.* — Méthode dynamique de dépannage. 168 pages, schémas et photos, 1964, 350 g F 18,00
- E.-S. FRECHET. *La pratique de la construction radio.* — Les pièces détachées. Tubes et transistors. Apprentissage du câblage et des circuits imprimés. La mise au point, l'alignement. 4^e édition 1964, 88 pages, 131 schémas, 200 gr. Prix F 4,80
- ROGER-A. RAFFIN. *Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs.* — 2^e édition remise à jour. Un volume relié 14,5 x 21, 288 pages, nombreux schémas, 700 gr F 22,00
- ROBERT PIAT. *Alimentations électroniques. 100 montages pratiques.* — Redressement et redresseurs. Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium. Montage pratique des redresseurs. Régulation et stabilisation des tensions. Répertoire international des diodes Zener. Pratique des alimentations stabilisées. Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors. Les alimentations autonomes à transistors. Un volume cartonné, 200 pages, 141 figures, 1965, 550 g. F 30,00
- M. VARLEN. *Récepteurs de télévision tubes et transistors V.H.F., U.H.F.* — Conception et réalisation des récepteurs monodéfinition et multistandard. 296 pages, 269 figures, 1964, 550 g. Prix F 30,00
- H. SCHREIBER. *Le transistor au laboratoire et dans l'industrie.* 264 pages, 270 figures et schémas, 1964, 450 g F 24,00
- H. VEAUX. *Cours élémentaire de radio-électricité générale.* — 4^e édition 1964 corrigée et mise à jour. Un volume format 16 x 25, 168 pages, 188 figures, 280 g .. F 13,00
- R. ASCHEN. *J'ai compris les transistors.* — Calcul et réalisation des circuits. (Cahiers de l'agent technique radio et TV n° XV). 24 pages, format 21 x 27 cm, 100 g. Prix F 4,80
- R. BESSON. *Les condensateurs et leur technique.* — Un volume cartonné, 172 pages, 141 figures, 2^e édition entièrement remaniée de « Technologie des condensateurs fixes », 1962, 400 g F 17,50
- R. BESSON. *Réalisation, mise au point et dépannage des récepteurs à transistors.* — Principes de base, technologie des éléments, schémas H.F. et B.F., exemples de réalisations. 2^e édition entièrement nouvelle, 1963, 80 pages, format 21 x 27, 300 g F 10,80
- R. BESSON. *Schémas d'amplificateurs B.F. à transistors.* — Amplificateurs classes A et B, de 1 mW à 4 W pour radio, pick-up, prothèse auditive. Préamplificateurs et amplificateurs à haute fidélité et stéréophoniques. Interphone, magnétophone. Bash électronique, appareil de mesure. 2^e édition entièrement nouvelle, 1963, 200 g F 8,40
- M. DORY et F. JUSTER. *Radiomètres.* — 2^e édition, 1963. Un volume broché 87 p., format 15,5 x 24 cm, avec 39 figures, 200 g F 7,20
- F. HURÉ et R. PIAT. *200 montages O.C. à la portée de tous.* (Nouvelle édition de 100 montages O.C.) Montages pratiques à transistors, O.C. et V.H.F. Emetteurs et récepteurs de trafic, Convertisseurs. Modulation. Emission-réception V.H.F. Stations portables et mobiles. Antennes. Mesures. Règles du trafic amateur. 512 pages, format 16 x 24, 500 schémas, 1 kg 300 Prix F 45,00
- L.-C. LANE. *Dépannage simple des postes à transistors et à circuits imprimés.* — Un volume de 272 pages, 24 x 15,5, broché, 450 g F 16,00
- J.-P. CHEMICHEN. *Emploi rationnel des transistors.* — Structures, fonctionnement et applications des principaux dispositifs semi-conducteurs. Un volume 376 pages, 240 figures, 1963, 600 g F 30,00
- L. PÉRICONE. *Schémas pratiques de radio.* — Appareils de mesures et de dépannage. Un volume format 21 x 27, 137 pages, 110 figures, 1963, 450 g F 18,00
- RAFFIN. *L'émission et la réception d'amateur.* — Un volume broché, 776 pages, format 16 x 24, 5^e édition, 1963, 1 kg 200 F 48,00
- R. DE SCHEPPER. *Télé tubes.* — Caractéristiques essentielles et schémas d'utilisation. Tubes 70°, 90° 110° et tubes d'accompagnement. 3^e édition mise à jour 1964, 176 pages, format 13 x 21, 300 g. F 12,00
- A. SIX. *Le dépannage TV > rien de plus simple.* — Douze causeries amusantes montrent rationnellement la simplicité du dépannage d'un récepteur de télévision. 132 pages, dessins, 1962, 300 g. F 12,00
- W. SOROKINE. *Le dépistage des pannes TV par la mire.* — 174 photographies de miroirs relevés sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé. 64 pages, 3^e édition augmentée, 1964, 250 g F 7,50

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 aux indications suivantes : France et Union Française : jusqu'à 300 g 0,70 F ; de 300 à 500 g 1,10 F ; de 500 à 1 000 g 1,70 F ; de 1 000 à 1 500 g 2,30 F ; de 1 500 à 2 000 g 2,90 F ; de 2 000 à 2 500 g 3,50 F ; de 2 500 à 3 000 g 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — Etranger : 0,24 F par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 1,00 F par envoi.

Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

MATÉRIEL NEUF DE 1^{er} CHOIX A DES PRIX IMBATTABLES

ÉLECTROPHONES STÉRÉO HI-FI 8 WATTS



(décrit dans « Radio-Plan », décembre 1964.)

Type Pathé U 460	en pièces détachées.....	540.00
	en ordre de marche.....	620.00
Type Dual 1619	en pièces détachées.....	600.00
	en ordre de marche.....	680.00
Type Dual 1011	en pièces détachées.....	620.00
	en ordre de marche.....	700.00
Type Pathé 441	en pièces détachées.....	450.00
	en ordre de marche.....	530.00
Type Dual 1009	en pièces détachées.....	775.00
	en ordre de marche.....	855.00

« MAGISTER 400 » Nouvelle série 65

Type Pathé M 443	1 HP	3 HP
en pièces détachées..	225.00	255.00
en ordre de marche..	265.00	295.00
Type Pathé M 441		
en pièces détachées..	235.00	255.00
en ordre de marche..	275.00	295.00
Type Radiolam MC 2003		
en pièces détachées..	280.00	310.00
en ordre de marche..	320.00	350.00
Type Pathé G 311		
en pièces détachées..	290.00	320.00
en ordre de marche..	330.00	360.00
Type Pathé U 400		
en pièces détachées..	315.00	345.00
en ordre de marche..	355.00	385.00
Type Dual 1010		
en pièces détachées..	385.00	415.00
en ordre de marche..	425.00	455.00
Type Dual 1011		
en pièces détachées..	400.00	430.00
en ordre de marche..	440.00	470.00

Tous ces modèles sont équipés du même amplificateur et ne sont différenciés que par la platine qui les équipe.

MAGNÉTOPHONE GELOSO TYPE 940



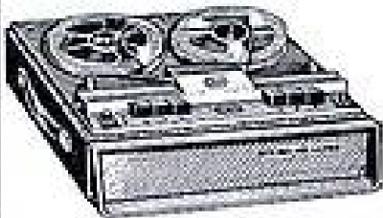
Alimentation piles-secteur incorporée. Vitesse de défilement 4,75 cm/sec. Longueur maximum de la bande : 230 m. Durée maximum d'enregistrement : 3 heures. Prix net..... 520.00

Toujours en stock
PLATINES MONTÉES DÉTACHÉES

UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE

MAGNÉTOPHONE « SAJA »

Fabrication allemande (Graco)



2 vitesses 9,5 et 19 cm/sec. Gamme de fréquence 60 à 20 000 Hz à 19 cm/sec. et 50 à 18 000 Hz à 9,5 cm/sec. 4 pistes. Avance et retour rapides. Compteur. Contrôle d'enregistrement par œil magique. Arrêt automatique en fin de bande. 3 entrées avec possibilité de mixage micro-radio 3 mV. Tournes-disques 100 mV. Prise HP. Puissance de sortie : 2,5 W. Diamètre de bobine : 180 mm. En coffret bois gainé. Dimensions : 390 x 330 x 140 mm. Poids : 0,5 kg. Livré complet avec bande et micro dynamique BEYER. (Prix catalogue : 520.00) NET..... 520.00

Electrophone Piles-Secteur



Grande Marque

Fonctionne soit sur secteur 110 et 220 volts, soit avec 6 piles de 1,5 volt - Amplificateur à 4 transistors - HP Audax de 19 cm - 3 vitesses (33, 45 et 78 tours). Présentation luxueuse..... 139.00

Electrophone « Week-End 1000 »



(Décrit dans « Radio-Plan », avril 1965.)
Complet en pièces détachées 180.00
Complet, en ordre de marche. 220.00

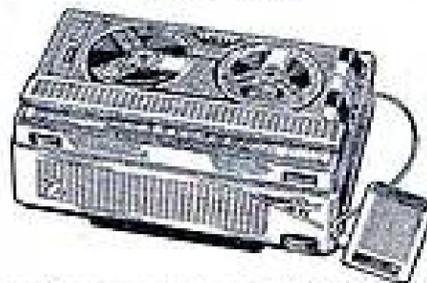
DES PRIX IMBATTABLES pour les magnétophones GRUNDIG

TK4 - 4 transistors, piles et secteur. Vitesse 9,5 cm/sec.....	575.00
TK6 - 4 transistors, piles et secteur. 2 vitesses, 4,75 et 9,5 cm/sec.....	770.00
TK11 - secteur 110/220 volts, 2 pistes, 1 vitesse 9,5 cm/sec.....	545.00
TK17 - secteur 110/220 volts, 4 pistes, vitesse 9,5 cm/sec.....	610.00
TK19 - secteur 110/220 volts, 2 pistes, 1 vitesse 9,5 cm/sec.....	675.00
TK21 - secteur 110/220 volts, stéréo, 4 pistes, vitesse 9,5 cm/sec.....	750.00
TK27 - secteur 110/220 volts, stéréo, 4 pistes, 1 vitesse.....	800.00
TK40 - secteur 110/220 volts, 4 pistes, 3 vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s.....	1070.00
TK48 - secteur 110/220 volts, stéréo, 4 p., 3 vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s.....	1430.00

Tous ces prix s'entendent pour appareils complets en ordre de marche. Les prix en pièces détachées sont indiqués en sus. Le tout en emballage individuel sont 25 à 30 % sur les 33 % en sus.

Magnétophone d'importation

Grande marque



Fonctionne sur secteurs 110/220 V - 1 vitesse - 2 pistes - Commandes par clavier - Avance et retour rapides - Contrôle visuel d'enregistrement - Compteur - Rendement exceptionnel..... 320.00

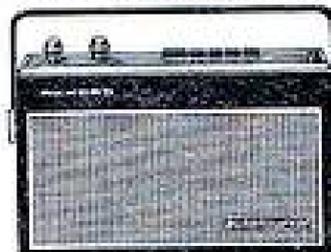
ÉLECTROPHONES 4 VITESSES JUNIOR 200 A



Av. platine Radiolam 4 vit. 129.00
Complet, en pièces détachées.....
Complet, en ordre de marche.. 149.00
Le même avec platine changeur Radiolam
Complet, en pièces détachées.. 160.00
Complet, en ordre de marche. 180.00

RÉCEPTEUR À TRANSISTORS FM

Marque « AKKORD » imp. d'Allemagne



4 gammes (OC - PO - GO et FM), 9 transistors + 4 diodes + 2 cellules de stabilisation. Puissance de sortie 1,2 watt. Commutation pour avarie-auto. Alimentation 9 volts. Prises pour tourne-disques, pour enregistrement magnétophone, pour alimentation extérieure et pour écouteur ou HP supplémentaire. Contrôle de tonalité grave-aiguë. Présentation coffret bois gainé simili-cuir, décor cuivre chromé. Dim. : 318 x 165 x 92 mm. Qualité remarquable. Prix en ordre de marche (valeur 620 F)..... 397.00

INTERCOM



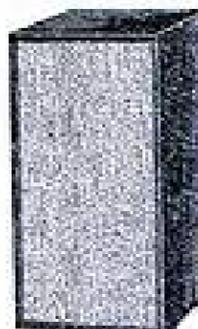
Interphone à intercommunication totale par couplage de postes principaux (jusqu'à 5 appareils) - Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V. En pièces détachées..... 85.00
En ordre de marche..... 120.00

INTERPHONE d'importation



forme pupitre, présentation luxueuse. Fonctionne sur pile 9 volts. Appel sonore de chaque poste. Le coffret comprenant : 1 poste principal + 1 poste secondaire + 1 pile de 9 volts + 25 m. 85.00

ENCEINTES ACOUSTIQUES



Courbe de réponse de 40 à 18 000 Hz. 1 haut-parleur 18 x 20 + 1 tweeter 7 cm. Puissance 7 watts. Impédance 5 ohms. Dim. : 480 x 275 x 180 mm..... 120.00

Enceinte acoustique. Dimensions : 600 x 300 x 180 mm. Livrée sans HP..... 65.00

Même modèle. Dimensions 720 x 320 x 230 mm. Livrée sans HP..... 91.50
Équipé d'un HP « Resolam » double cône Hi-Fi de 26 cm + 2 tweeters, dynamique. Puissance admissible 18 watts, régime 10 watts..... 195.00

Enceintes acoustiques entièrement closes. Présentation bois gainé. Charge acoustique par laine de verre.

Type 300 B. Dim. : 380 x 290 x 230 mm. HP 18 x 25 et tweeter 7 cm. Courbe de réponse de 50 à 15 000 Hz. 125.00

Type 300 BV mêmes caractéristiques et dimensions que le type 300 B, mais présentation en bois de placage verni mat..... 135.00

Type 600 B. Dim. : 550 x 290 x 290 mm. HP 21 cm Lorentz + tweeter 7 cm. Courbe de réponse 40 à 15 000 Hz. 175.00

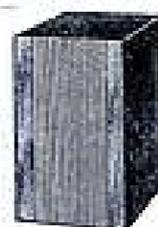
Type 900 B. Dim. : 800 x 340 x 300 mm. HP Resolam 28 cm + tweeter à chambre de compression. Courbe de réponse de 40 à 20 000 Hz. 225.00

Type 900 BV. Mêmes caractéristiques et dimensions que le type 900 B, mais présentation en bois de placage verni mat..... 255.00

AUDAX « Optima » Dim. : 220 x 200 x 130 mm. Puissance 8 watts. Présentation teck huilé. Impédances disponibles à préciser : 5, 8 et 15 ohms..... 109.00

MODÈLE MINIATURE

Haute fidélité « SIARE ». Bande passante de 45 à 15 000 Hz. Dimens. : 290 x 150 x 290 mm. Puissance admissible : 8/12 watts. Performances inégalées pour un si petit volume et un prix aussi bas. 109.00



ENTENDENT : TAXES COMPRISSES MAIS PORT EN SUS
immédiates contre versement à la commande
emboursement ne sont acceptés que pour LA FRANCE

RD RADIO

5 JOURS DE 9 À 12 H. ET DE 14 À 19 H. 15. FERMÉS LE LUNDI MATIN
39-44 - C.C.P. PARIS 12977.29 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

TOUS LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES AUX PRIX D'USINE



**TOUS LES TRANSFOS
STANDARDS
ET SPÉCIAUX
AUTO-TRANSFOS**
230/120 et 380/220
réversibles

50 VA.....	11.00	2x330 VA..	35.00
120 VA.....	15.00	2x500 VA..	40.00
2x220 VA..	20.00	2x750 VA..	60.00
		2x1 KVA..	75.00

REDRESSEURS AU SELENIUM ET AU SILICIUM



Montés en pont
Toutes les autres
tensions et intensités sur
demande.

0,01 A, 30 V.....	3.00	Trafo corres.	110/220 V
0,2 A, 60 V.....	8.00		
0,5 A, 24 V.....	10.00		
1 A, 6/12 V.....	10.00		
1 A, 24 V.....	13.00		
2 A, 6/12 V.....	12.50		
2 A, 24 V.....	15.00		
3 A, 6/12 V.....	18.00		
3 A, 24 V.....	25.00		
5 A, 6/12 V.....	30.00		
5 A, 24 V.....	35.00		
8 A, 6/12 V.....	30.00		
8 A, 24 V.....	35.00		
10 A, 6/12 V.....	35.00		
10 A, 24 V.....	40.00		
20 A, 6/12 V.....	40.00		
20 A, 24 V.....	60.00		

Redresseur 2 000 volts, 5 mA	20.00
Silicium mono 120 V, 300 mA	5.00
Silicium mono 300 V, 250 mA	7.00
Avec radiateur 120 V, 5 A	20.00
Avec radiateur 120 V, 15 A	30.00

Chargeurs d'accus 120/220 V



6 V, 4 A - 12 V, 3 A	Prix.....	60.00		
6 V, 6 A - 12 V, 3 A	avec ampèremètre.	Prix.....	80.00	
6 V, 8 A - 12 V, 6 A	avec ampèremètre et	réglage d'intensité.	Prix.....	100.00
6 V, 10 A - 12 V, 6 A	avec ampèremètre et	réglage d'intensité.	Prix.....	120.00

Supplément pour disjoncteur. 10.00

MOTEURS ÉLECTRIQUES



Alstom, 110/220 V, 0,4 HP, 1 400 tr/min.	Prix.....	100.00
Ragonel triphasé 220 V, 0,4 HP, 960 tr/min.	Prix.....	120.00
General Electric, triphasé, 220 volts, 0,3 HP, 1 400 tr/min.	Prix.....	100.00
Claret, triphasé 220 volts, 2 000 tr/min, 1/3 CV.	Prix.....	100.00
En monophasé avec condens.	Prix.....	120.00

ÉLECTROPHONE 120/220 V



4 vitesses	
Ampil	
4 transistors	
Puissance	
2 watts.	
	150.00

AMPLI DE PUISSANCE 5 W



pour 6 et 12 V.
S'adapte sur
tous les postes
à transistors et
permet d'obtenir
une réception
beaucoup
plus puissante.

En voiture..... 120.00

Tous ces prix s'entendent port en sus. Paiement à la commande ou contre remboursement.
Pour l'exportation : règlement 50% à la commande et délai de 15 jours pour marchandises neuves. DOCUMENTATION CONTRE 2 T.P.

ÉLECTRONIQUE MONTAGE

111, boul. Richard-Lenoir, ainsi que 35-37, rue Crussol, PARIS-XI^e
Métro Oberkampf - Tél. : ROQ. 29-88 - C.C.P. Paris 19870-81.



GASQUES
2x30 ohms,
2x500 ohms,
et 2x2 000 ohms.
Prix..... 12.00

**ÉCOUTEURS
subminiatures
avec jack ou fiche**
polarisée 5 ohms - 15 ohms - 30 ohms -
300 ohms - 1 500 ohms..... 10.00
Japonais 10 ohms..... 6.00
Pastille micro charbon 50 ohms. 4.00
Pastille micro piézo..... 4.00
Micro charbon..... 6.00
Micro piézo..... 20.00
Micro dynamique..... 40.00
HP A.P., ø 45 mm, 50 ohms. 7.00
HP A.P., ø 120 mm, 15 ohms. 10.00
HP A.P., ø 170 mm..... 15.00
et tous les modèles elliptiques.

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

110/220, 200 VA, sortie sinusoidale.
Prix..... 110.00
250 VA..... 130.00

MICROMOTEURS

Grande précision - Roulements à billes - Plus de 10 000 h. de fonctionnement de 1,5 à 6 V.

M3 - Poids : 35 g - Consommation à vide : 85 mA - 4 000 tr/min, couple 9 gr/cm, bloqué à 30 g.....	10.00
M3R - Avec réduct. - 400 tr/min.	12.00
M1 - Poids 63 g - Consommation à vide 85 mA - 5 000 tr/min, couple 14 gr/cm, bloqué à 30 g.....	12.00
M1R - Avec réduct. 740 tr/min.	15.00
M0 - Poids 100 g - 4 000 tr/min.	15.00
MOR - Av. réducteur 100 tr/min.	20.00
MORR - Av. réducteur 150 tr/min.	20.00
MOR1 - Av. réducteur 60 tr/min.	20.00
MOR4 - 2 axes 150 et 6 tr/min.	25.00
MOT - Poids 170 g, 4 000 tr/min.	18.00
MOTR1 - Avec réducteur - 400 tr/min, 2 axes.....	20.00
MOTR2 - 100 tr/min, 2 axes ..	20.00
Moteur asynchrone 110/220 volts, 1 400 tr/min. Permettant toutes les combinaisons de vitesse avec les pignons Mecano.....	20.00

**POCKET A 8
TRANSISTORS**
PO et CO. Fonctionne sur haut-parleur.
Avec housse, écouteur et 2 piles de 1,5 volt.
Prix. 100.00

**CONTROLEURS
UNIVERSELS**
2 000 ohms par volt : 79.00
20 000 ohms par volt : 100.00 à 120.00
METRIX
10 k Ω /volt. 147.00
20 k Ω /volt. 187.00
Ohmmètre classe 1,5 %, 3 g. 65.00

ET POUR LES DÉPANNÉURS

Pochette de 100 résistances miniatures assorties (1/2 - 1 - 2 watts).	Prix.....	8.50
Pochette de 100 condensateurs papier, mica, céramique.	Prix.....	13.50
Pochette de 10 condensateurs chimiques BT et HT.....	Prix.....	8.00
Pochette de 10 transistors (1 ^{er} choix) (2x OCTO, 2x OCT1, 2x OCT2, 1x OCT4, 1x OCT5, 2 diodes).	Prix.....	23.00
Pochette de 10 potentiomètres.	Prix.....	10.00
Pochette 50 g de vis, 1, 1,5, 2 et 2,5 mm.....	Prix.....	2.00
Pochette de 10 résistances bobinées 4, 6, 8, 10 watts.....	Prix.....	5.00

ALIMENTATION SECTEUR 120/220 V remplace les piles.

pour récepteur à transistor (jusqu'à 70 mA).....	25.00
Jusqu'à 250 mA.....	40.00

En 30 soirées et sans "maths" vous pouvez apprendre (et comprendre) l'électricité

Par la méthode d'instruction semi-programmée Common-Core, vous apprendrez l'électricité sans effort et sans aucune formation mathématique. Facile et amusant comme un jeu. Cette forme d'enseignement semi-programmé a été mise au point aux Etats-Unis pour la formation rapide et efficace des techniciens de la Marine américaine. Méthode révolutionnaire d'instruction, elle est appliquée par les plus grandes firmes mondiales et par les armées de plusieurs nations.

de devoirs à faire ni de copies à rendre. Voici l'occasion pour vous d'acquérir une fois pour toutes des données qui n'étaient jusqu'alors présentées que par des formules abstraites, hermétiques et rebutantes. Le cours d'électricité Common-Core (formule originale inédite en France), vous apporte le plaisir de savoir davantage, de gagner plus, de vivre mieux.

**Un spécialiste électricien
cela gagne gros... et
on en demande partout**

**Améliorez votre situation
(de beaucoup) en devenant
un technicien électricité**

Ne restez pas dans la médiocrité, apprenez vite un bon métier en profitant de cette offre unique en France. Une très intéressante documentation gratuite vous expliquant la méthode Common-Core, vous sera adressée sur simple demande à : Common-Core (Service AC), 1, rue Garancière, Paris-6^e. (Joindre 2 timbres à 0,30 pour frais d'envoi.)

Quel que soit votre niveau, le cours semi-programmé Common-Core vous passionnera. Débutant, il sera pour vous un enseignement plaisant, sans rien de rébarbatif : cela se lit comme une bande dessinée (et se retient). Pas



NOUVEAU CONTROLEUR 462

FAIBLE ENCOMBREMENT • TRÈS COMPLET

SENSIBILITÉ : 20.000 Ω/V = 40 μA

CALIBRES : Tensions - 1,5 - 5 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 = 40 μA

Intensités - 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = 40 μA

Résistances - 5 Ω à 10 MΩ - en 3 gammes.

ÉCHÉLONNÉ A LECTURE DIRECTE • SÉCURITÉ • Protection du galvanomètre contre les surcharges électriques et les chocs mécaniques.

* NOMBREUX
ACCESSOIRES
SUR DEMANDE

CIÉ GLE DE MÉTROLOGIE

8 P. 39 ANNECY - FRANCE

* LA PLUS FORTE PRODUCTION ET EXPORTATION FRANÇAISE

Bureau de Paris : 54, Av. Émile-Zola (15^e) - Tél. : BLO 63-24



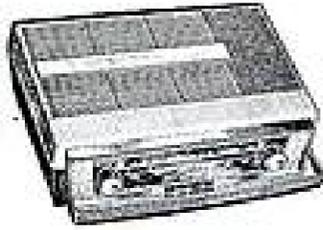
COMENACH



un catalogue champion!
— celui des *Comptoirs*
CHAMPIONNET
demandez-le **VITE!**

● ENVOI contre 2.50 pour participation aux frais ●

COLLECTION PRINTEMPS/ÉTÉ 65
Parmi nos derniers modèles :



ADMIRAL
Décrit dans « RADIO-PLANS » avril 1965.
6 transistors + 2 diodes.
Haut-parleur 100 mm inversé.
2 gammes d'ondes (PO-GO).
Commutation secteur voltare.
Spécialement conçu pour une utilisation en auto-radio.
Dim. : 250x165x80 mm.

COMPLET, en pièces détachées..... **136.80**
EN ORDRE DE MARCHÉ..... **142.00**
(Port et emballage : 0.50.)



LE « JET »
6 transistors + 1 diode.
2 gammes PO-GO - Clavier 2 TOUCHES.
Prise antenne auto.
Changement de pile par trappe sur la face avant.
Coffret gainé. Décor chromé.
Dim. : 28x18x8 cm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **119.00**
(Port et emballage : 0.50.)



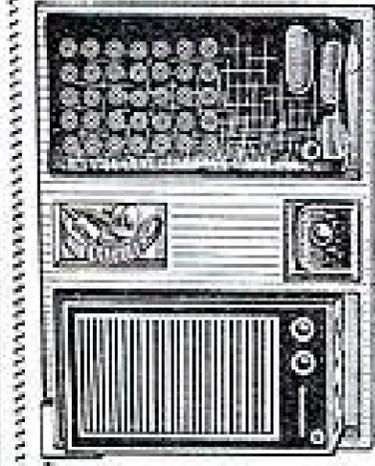
LE « CONCORDE »
6 transistors + 2 diodes.
3 GAMMES (OC-PO-GO) - 4 TOUCHES.
Antenne télescopique.
Comm. antenne/volture.
Grande sensibilité.
Dimensions : 300x220x70 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **155.00**
(Port et emballage : 0.50.)



« L'IMPÉRIAL FM »
Récepteur FM.
9 transistors + 4 diodes.
CLAVIER 6 TOUCHES
Tonalité -GO-ANT-PO-OC-FM
Antenne télescopique orientable pour réception de la gamme FM.
Élégante obésité.
Dimensions : 30x18x8 cm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **290.00**
(Port et emballage : 10.50.)



LE LUTIN
RÉCEPTEUR MINIATURE
12x2x3 cm
— 8 transistors.
— 2 gammes d'ondes (PO-GO).
Coffre fermé incorporé.
Alimentation : 2 piles 1.5 V.
Livré en coffret contenant :
★ Le récepteur
★ Le sac
★ Un écouteur individuel
★ La housse pour écouteur.
PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ **98.00**

NOUVEAU RADIO-ELECTROPHONE à PILES :
« CAMPEUR 65 »
7 transistors - 2 gammes (PO-GO). CLAVIER 4 TOUCHES Commutation radio - Microphone.
Platine 4 vitesses, modèle « Piles ».
Alimentation secteur adaptable Malleme 2 ton. Dim. : 33x24x15



EN ORDRE DE MARCHÉ **290.00**
(Port et emballage : 12.00.)

NOUVELLE DOCUMENTATION
contre enveloppe timbrée

AMPLI STÉRÉO 2x4 WATTS
● LE MENDELSSOHN ●



— Puissance nominale : 2x4 watts.
— Puissance de pointe : 2x8 watts.
Distorsion : 1% à 3 watts à 10 000 p.p.s
Bande passante : 40 à 18 000 c/s à 3 watts.
Sensibilité : 0.3 volt pour la puissance nominale.
Présentation professionnelle. Élégant coffret fermé visible. Dim. : 360x220x125 mm.
COMPLET, en pièces détachées.
Prix..... **218.40**
EN ORDRE DE MARCHÉ **259.90**
(Port et emballage : 12.50.)

HAUTE-FIDÉLITÉ

● LE KAPITAN ●



— ENTRÉES PU et MICRO (mixables).
— Dispositif de dosage graves aigus.
— POSITION SPÉCIALE FM.
— ÉTAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.
— Transfo de sortie 5,9,5 et 15 ohms.
— Sensibilité 600 mV.
— Alternatif 110 à 245 volts.
Présentation professionnelle.
Dimensions : 27x18x15 cm.
COMPLET, en pièces détachées.
Prix..... **168.40**
EN ORDRE DE MARCHÉ **185.00**
(Port et emballage : 12.50.)

NOUVELLE DOCUMENTATION
contre enveloppe timbrée

DISPOSITIF DE RÉVÉBERATION ARTIFICIELLE
peuvent s'adapter à un ampli HF.
● RÉVÉBERATION ●



2 entrées dosables séparément.
Peut être utilisé au choix :
— avec une chaîne monorale,
— avec une chaîne stéréophonique.
Utilise un élément de réverbération « HAMMOND »
Recommandé pour guitare électrique, effet de salle de concert, etc.
COMPLET, en pièces détachées.
Prix..... **268.20**
EN ORDRE DE MARCHÉ **298.20**
(Port et emballage : 14.00.)
L'unité de réverbération « Hammond » Référence 4 B seule..... **103.00**

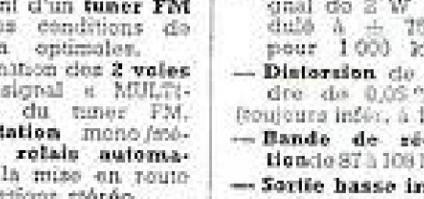
● DÉCODEUR ●



Permet l'écoute STÉRÉO en partant d'un tuner FM dans des conditions de réception optimales.
Discrimination des 2 voies par le signal « MULTIPLEX » du tuner FM.
Commutation mono/stéréo par relais automatique à la mise en route des émissions stéréo.
Réglage des phases - Alimentation incorporée.
Coffret vernissé. Dim. : 330x115x125 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **255.00**
(Port et emballage : 12.50.)

● TUNER FM « HA / FM 64 » ●



— Sensibilité d'un signal de 2 W (modulé à ± 75 Hz pour 1 000 kHz).
— Distorsion de l'ordre de 0.05% (toujours inf. à 1%).
— Bande de réception 87 à 108 MHz.
— Sortie basse impédance.
— Sortie pour décodeur stéréo - Présent en élégant coffret vernissé. Dim. 93x22x13 cm.

COMPLET, en pièces détachées..... **271.00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **319.50**
(Port et emballage : 14.20.)

LAMPES
garantie 12 mois

● UN APERÇU EXTRAIT DE PLUSIEURS CENTAINES DE NUMÉROS DISPONIBLES ●

1R5..... 5.25	12AV7..... 8.70	6X4..... 3.70	6X1..... 3.70
1F4..... 4.85	12BA6..... 4.30	12AT6..... 4.30	12AU6..... 4.40
2BT..... 9.51	12BD4..... 6.20	6Y4..... 3.20	6Y6..... 3.20
3Z4..... 5.24	25A6..... 3.00	6Z4..... 3.20	6Z5..... 3.20
500..... 9.30	28Z5..... 8.50	6Z6..... 3.20	6Z7..... 3.20
6AR..... 8.50	35W6..... 4.60	6Z8..... 3.20	6Z9..... 3.20
6AQ5..... 5.25	42..... 9.30	6Z10..... 3.20	6Z11..... 3.20
6AV6..... 4.45	47..... 9.50	6Z12..... 3.20	6Z13..... 3.20
6AT..... 9.50	60C5..... 7.50	6Z14..... 3.20	6Z15..... 3.20
6BA6..... 4.00	60..... 3.00	6Z16..... 3.20	6Z17..... 3.20
6BE6..... 6.20	78..... 9.30	6Z18..... 3.20	6Z19..... 3.20
6BC6..... 13.65	117Z3..... 9.30	6Z20..... 3.20	6Z21..... 3.20
6CS..... 9.30	1893..... 4.85	6Z22..... 3.20	6Z23..... 3.20
6CD6..... 17.05	A82..... 9.50	6Z24..... 3.20	6Z25..... 3.20
6DQ8..... 12.40	75T..... 9.60	6Z26..... 3.20	6Z27..... 3.20
6E8..... 8.50	A21..... 5.25	6Z28..... 3.20	6Z29..... 3.20
6F7..... 8.30	CB5L..... 9.50	6Z30..... 3.20	6Z31..... 3.20
6H9..... 8.50	DAF96..... 4.65	6Z32..... 3.20	6Z33..... 3.20
6H..... 11.10	DE32..... 4.95	6Z34..... 3.20	6Z35..... 3.20
6K7..... 8.00	DL90..... 4.95	6Z36..... 3.20	6Z37..... 3.20
6L7..... 7.00	DY68..... 5.40	6Z38..... 3.20	6Z39..... 3.20
6M7..... 8.50	EBC3..... 9.30	6Z40..... 3.20	6Z41..... 3.20
6O9..... .01	EDC41..... 6.30	6Z42..... 3.20	6Z43..... 3.20
6OT..... 7.10	EAF42..... 6.20	6Z44..... 3.20	6Z45..... 3.20
6X1..... 3.70		6Z46..... 3.20	6Z47..... 3.20
6X2..... 4.30		6Z48..... 3.20	6Z49..... 3.20
12AV6..... 4.40		6Z50..... 3.20	6Z51..... 3.20

LAMPES GRANDES MARQUES 30 A 50% DE REMISE
TRANSISTORS LE JEU DE 6 TRANSISTORS 1xOC4 - 2xOC45 - 1xOCT1 - 2xOCT2 15.00

ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE
● CERCLINE ●
Tête fixe sur socle.
Diamètre : 300 mm.
Hauteur : 110 mm.
Consommation : 32 watts.
Puiss. éclairage : 120 W.
PRIX **53.00**
(Spécifier 110 ou 220)

● RÉGLETTE COMPLÈTES ●
avec tube et transfo.
0.00 m..... **25.00** 1.20 m..... **32.00**

SUR/DÉVOLTEURS MANUELS
11 positions actives.
1 position « arrêt ».
110 V, 250 VA.
PRIX..... **52.50**
(Port et emb. : 0.50.)

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION
à fer saturé
ENTIÈREMENT AUTOMATIQUE
Puissance 200 VA (60Hz)
Entrée 110 ou 220 V.
Dimensions : 250x150x150 mm.
Poids : 5,5 kg.
PRIX EXCEPTIONNEL..... **98.00**
(Port et emballage : 10.00.)

Comptoirs
CHAMPIONNET

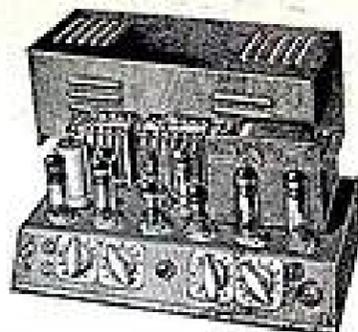
14, rue Championnet - PARIS (18^e)
Tél. : OBN 62-08 - C.C.P. 12358-30 - PARIS
ATTENTION! Métre : Porte de Clignancourt ou Simplon
EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE
contre remboursement ou mandat à la commande.



SONORISATION

DE 3 A 50 WATTS

AMPLIS POUR GUITARE



12 WATTS

● AMPLI GUITARE HI-FI ●

12 WATTS

16 WATTS

AMPLI BICANAL GUITARE

16 WATTS

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
 ● Commandes séparées graves et aigus. ● Dispositif pour adaptation VIBRATO
 Châssis en pièces détachées. 100,00 Pour le transport :
 2x6F8, ECC83, 2xEL84, E281 -1-1,10 Fond, capot, poignée 17,90
 2 H.P. : 24PV8 + TW9... 219,00 ou Mallette dépendable 75,90
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 195,00

DEUX CANAUX ● DEUX GUITARES + MICRO
 Commandes séparées graves-aigus ● Dispositif d'adaptation VIBRATO REVERBER
 Châssis en pièces détachées. 140,00 REVERBERATEUR AUDAX 114,99
 3x6CC82, 2xEL84, ECL82, E281 -1-1,10 Fond, capot, poignée V12 22,90
 2 H.P. : 24PV8 + 10 x 14 -1-1,10 Ou mallette dépendable 75,90
 SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS CONTRE 4 TIMBRES A 0,50
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 275,00

20 WATTS

● AMPLI GUITARE GEANT ●

20 WATTS

50 WATTS

● AMPLI GEANT HI-FI ●

50 WATTS

SPECIAL POUR 2 A 4 GUITARES + MICRO
 Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste 229,00
 EF86 - 2x6CC82 - 4xEL84 - GZ34 57,60
 2 HP 28 cm HI-FI, 15 W, VEGA BI-CONE 226,00
 SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. A 0,50
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 390,00

4 GUITARES - DANCING - FOIRES
 Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 15, 50, 250, 500 ohms, 4 entrées, mélangeables et séparées. Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste à poign. 325,00
 EF86 - 3x6CC81 - 2xEL84 - GZ34 50,00
 H.P. au choix : 28 cm 8 W. 73,00
 15 W 113,00. 34 cm 30 W. 193,00
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 499,00

MONTAGE AISE
 AVEC NOS

AMPLI VIRTUEUX BICANAL XII TRES HAUTE FIDELITE Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées Relief total

3 H.P. - Grave - Medium - Aigu

Châssis en pièces détachées 100,00
 3 H.P. 24PV8 + 10x14 + TW9 54,70
 2x6CC82 - 2xEL84 - ECL82 - E281 12,40
 Pour le transport, facultatif : fond, capot, poignée 17,90
 ou la Mallette V12 75,90
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES 190,00

AMPLI VIRTUEUX PP XIII HAUTE FIDELITE PP. 12 W, Ultra-Linéaire

Transfo commutable à impéd. 3, 6, 9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé. Graves et aigus. Châssis en pièces détachées 99,40
 H.P. 24 cm + TW9 AUDAX 59,00
 ECC82, ECC83, 2xEL84, E280 12,49
 Pour le transport, facultatif : Fond, capot et poignée 17,90
 ou la Mallette V12 75,90.
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES 125,00

SCHEMAS GRANDEUR NATURE
 avec description et devis très détaillés (6 T.P. à 0,30 F)

STEREO 12
 ● ELECTRO - CHANGEUR - STEREO ●
 12 watts - STEREO

Châssis en pièces détachées, complet 125,00
 Tubes : 2x6F80, 2xEL84, E280 (au lieu de 24,00) 27,00
 4 H.P. : 2 AUDAX 21PV8 : 219,00 + 2 AUDAX TW9 27,00 67,00
 MALLETTE LUXE spéciale stéréo avec 2 enceintes 79,00
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 230,00

NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN

NOUVEAU CHANGEUR-MELANGEUR

pour tous les disques de 30, 25, 17 cm, même mélangés, 4 VITESSES.

pour le louer, le socle : 17,50 ou une de nos mallettes à 57,00 ou 75,90

STEREO et MONO EXCEPTIONNEL 169,00
 Centreur 45 : 15,00

VOUS ACHETEZ CE QUE VOUS VOULEZ :
 KIT NON OBLIGATOIRE

AMPLIS 3 à 50 WATTS

AMPLI STEREO 30 WATTS HI-FI 2x15 WATTS

2 canaux à gain indépendant. Transfo AUDAX, sorties 4, 8, 15 ohms. Très faible distorsion harmonique. Commandes séparées graves-aigus. Dimensions du châssis très réduites. Châssis en pièces détachées 149,00
 ECC82, 2x6CC81, 4xEL84, E281 .. 52,00
 2 H.P. 28 cm bi-cones (facult.) .. 226,00
 Pour le transport, facultatif : Fond, capot, poignée 26,90
 EXCEPTIONNEL : CHÂSSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES 290,00

PETIT VAGABOND V ELECTROPHONE LUXE 5 W

Graves et aigus séparés

Tonalité indépendante - Contre-réaction

Châssis en pièces détachées 49,00
 ECC82 - EL84 - E280 18,39
 H.P. 21PV8 AUDAX 19,99
 Mallette luxe dépendable 57,99
 POUR COMPLETER (facultatif)
 PLATINE STAR 76,30 ou TRANSO 96,50
 ou
 CHANGEUR TELEFUNKEN CI-CONTRE

LE NOUVEAU CONTROLEUR UNIVERSEL 20 000 Ω/VOLT 45 GAMMES DE MESURE

Limiteur de surcharge

Tensions continu alternatif 13 calibres Capacimètre Fréquencesmètre Volt. - ohm. ampèremètre

IL SAIT TOUT IL FAIT TOUT

PRIX AVEC SON ETUI 178 F

NOUVEAU VOLT-OHMÈTRE ÉLECTRONIQUE

- Dim. réduites : 15x10x10 cm.
- Entrée : 17 MΩ en continu.
- 1 à 1 000 V continu et alternatif.
- Sondes HF et THT.

Commande par levier à touches. Sécurité parfaite contre surcharges.

Toutes mesures usuelles les plus étendues sans accès. Impédance d'entrée 17 MΩ dont 2 MΩ dans le point de touche. Précision 3 %. Résistances en 7 échelles centrées de 10 Ω à 10 MΩ. Résistances mesurables de 0,25 Ω à 1 000 MΩ. Temp. altern. efficaces en 7 p de 1 à 1 000 V.

PRIX AVEC SONDE DE DECOUPLAGE permettant toutes applications en ohmmètre et voltmètre sur alt. 650 F

Notice contre 0,90 F en T.P.

CREDIT 6-12 MOIS OU FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERET

MAGNETOPHONES

RECTA **GRUNDIG** RECTA

REMISE 25 à 30 %

PORTATIFS A TRANSISTORS

TK4 Transistor. Pile et secteur incorporé. vitesse 9,5. Deux pistes. Durée : 2 x 60 min. Contrôle enregistr. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 855,00) 650,00

TK6 Transistor. Pile et secteur incorporé. vitesses 4,75 et 9,5. Durée : 2 x 7 heures. Compteur. Avec micro dynamique + bande. (Au lieu de 1.140,00) 850,00

SPLENDIDE DOCUMENTATION EN COULEUR Prêt à joindre à l'ordre de 0,50 F

TK14 luxe, 2 pistes. Vit. 9,5. Bande passante 40 - 14 000 c/s 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées micro, radio, P.U. 6 touches. Indicateur visuel et auditif. Durée 3 heures. Avec micro dynam. PRIX (au lieu de 795,00) 590,00

TK17 luxe. Mêmes caract. que le TK14, mais avec 4 pistes. PRIX (au lieu de 865,00) 640,00

TK23 automatique luxe, 4 pistes. Vit. 9,5. Avec micro dynam. + bande + câble. PRIX (1.070,00) 790,00

TK46 Stéréo 4 pistes. 3 vit. Avec micro dynam. stéréo, câble et bande (2.090,00) 1.490,00

TK47 (au lieu de 2.060,00) 1.460,00

TK19 automatique luxe, 2 pistes. Vit. 9,5. Indicateur d'accord. Surimpression. Compteur remise à 0. Touche de triage. Durée 3 heures. Avec micro et bande. PRIX (au lieu de 960,00) 725,00

TK27 Stéréo. 4 pistes. Playback et mixage incorporés. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 1.130,00) 860,00

TK42 Lecture stéréo. 4 pistes. 3 vitesses. Playback 4 x 4 heures à 4,75 cm/s. Avec micro dynamique + bande et câble. (Au lieu de 1.740,00) 1.285,00

TK40 4 pistes. 3 vitesses. Possibilité playback. Surimpression. Compteur. Durée 4 x 4 heures. Avec micro dynamique, bande, câble. (Au lieu de 1.585,00) 1.170,00

CREDIT 6 A 12 MOIS FACILITES OU DE PAIEMENT SANS INTERET

Société RECTA
 37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS-XII^e
 Tél. : DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

PO - GO - OC + FM CHEZ SOI - EN VOITURE

7 transistors + 2 diodes PO-GO-BE

ANTENNE TELESCOPIQUE COUPURE ANTENNE/CADRE

Système double commande

Cadrans panoramique à double lecture

Coupage du cadre par touche spéciale

LE POSTE EN ORDRE DE MARCHÉ, complet, prêt à partir (au lieu de 299,00) 209 F

MODULATION DE FREQU. suppl. 150,00

Notice complète contre 0,90 F

NOUVEAU GENERATEUR HF

9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz

Sans trous - Précision d'étalement ± 1 %

Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Dimensions : 330x220x150 mm. Notice complète contre 0,90 F en T.P.

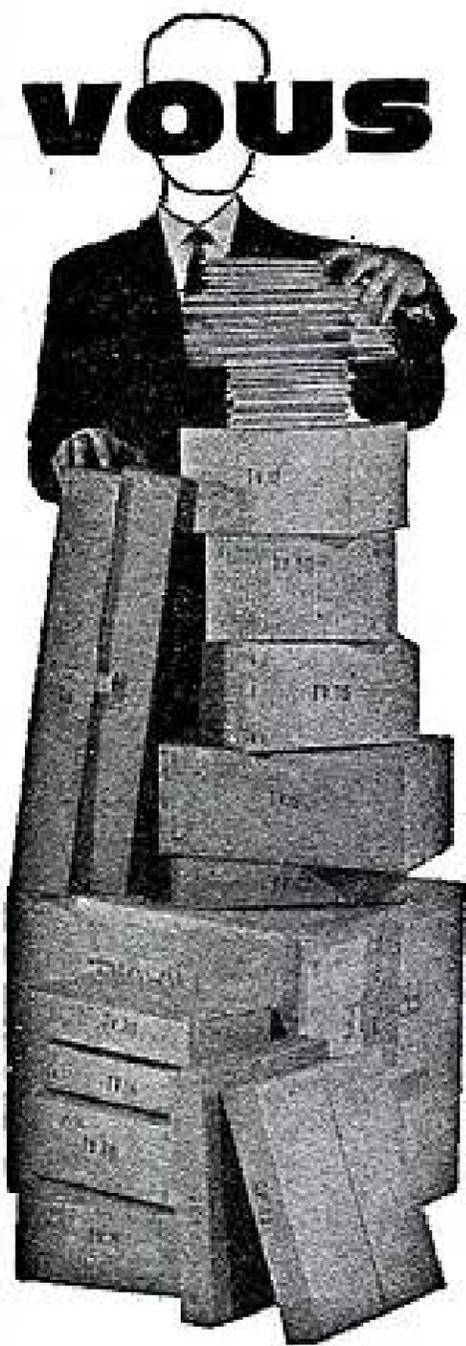
Prix 548 F

CREDIT 6 -12 MOIS OU FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERET

VOUS

recevrez

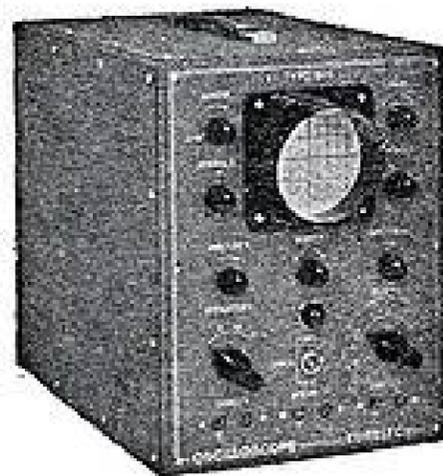
tout ce qu'il faut !



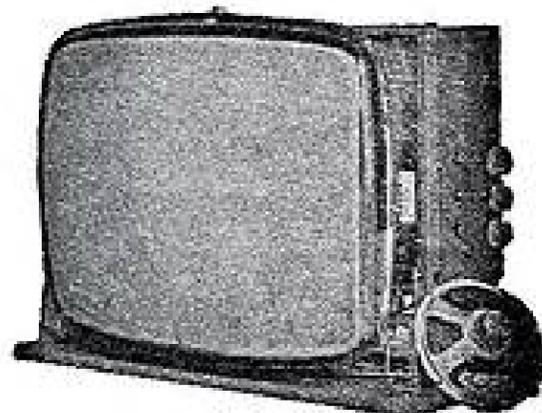
pour devenir un électronicien qualifié, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de RADIO : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !

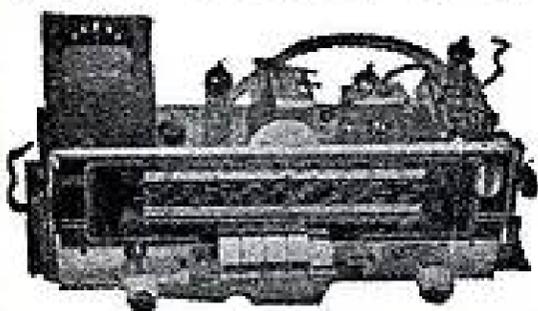
Pour le Cours de TÉLÉVISION : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1.000 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110" à écran rectangulaire ultra-moderne !



S. P. I. 35



Et tout restera votre propriété !



NOUVEAU! Encore un cours EURELEC. Consacré à l'étude des TRANSISTORS, il vous apprendra TOUT sur ces nouvelles techniques et vous permettra d'être à l'avant-garde du progrès.

Vous réaliserez, sans aucune difficulté, tous les montages pratiques grâce à l'assistance technique permanente d'EURELEC.

Notre enseignement personnalisé vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

" Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours d'EURELEC, la plus importante organisation européenne pour l'enseignement de l'électronique par correspondance, 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 les Cours d'EURELEC.

EURELEC



INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :
EURELEC - DIJON (Côte d'Or)
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - PARIS 8^e
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

BON

(à découper ou à recopier)

Veillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 1-743

NOM

ADRESSE

PROFESSION

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

**La solution idéale pour
VOS PROBLÈMES DE LIAISON
INSTANTANÉE :**

L'ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR
AUTONOME A TRANSISTORS
"SHARP"
C.B.T. II - A



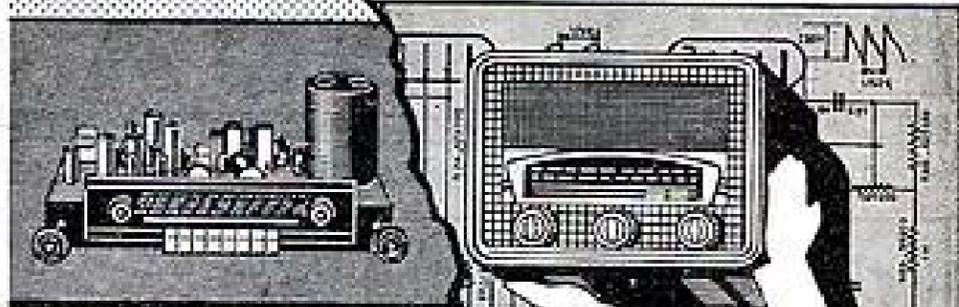
Cet appareil est spécialement étudié pour les utilisations de liaisons à courte distance dans les différents domaines professionnels et administratifs (Pompiers, Police, Douane, Marine, Travaux Publics, Secours en montagne, Chasse, Pêche, Sports nautiques, etc...). Son coffret métallique assure une protection rigoureuse des différents éléments incorporés. Sa portée est variable suivant les conditions géographiques d'utilisation : 1 à 3 km en zone urbaine - 3 à 10 km en campagne - 30 à 50 km en mer. Ne comprenant que 2 commandes, il est d'un maniement facile. Il est livré avec une housse de protection pour le transport, une courroie de portage, un écouteur d'oreille, une notice et un schéma. Fréquence: 27,125 Kc. Pilotage cristal. Alimentation: 8 piles type crayon. PRIX: la paire (TTC) F. **1.050**

Après P et T (n° 169/PP)
DIMENSIONS :
170 x 85 x 45 mm
POIDS :
600 GRAMMES

Notice technique sur demande à l'Agent exclusif pour la France

S.T.E. (IMPORT.) 14, rue de Plaisance, Paris 14^e - SEG. 83-63

Devenez **RADIO-ELECTRONICIEN**
EN 6 MOIS



Sans aucun paiement d'avance, sans signer aucun engagement, apprenez facilement et agréablement, par correspondance

**L'ELECTRONIQUE
LA RADIO ET LA TELEVISION**
Avec une dépense minimale de 35 F par mois vous vous faites

*une brillante
Situation*

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

Vous construisez plusieurs postes et appareils de mesure. Vous apprendrez le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

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

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous la documentation et la 1^{re} LEÇON GRATUITE d'Electronique

Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR - DÉPANNÉUR - ELECTRONICIEN
en **RADIO-TELEVISION**
complet

25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL
Une méthode qui a fait ses preuves
Une organisation unique au monde



INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VI^e)

LES GRANDES RÉALISATIONS **"LOYEZ" GRAND AMATEUR**



EN FORMULE
« KIT » complet. **172.75**
EN ORDRE
DE MARCHÉ... **272.75**

● PRÉAMPLIFICATEUR MONAURAL
- Sélecteur 4 positions :
Micro / Magnét. PU (Magnét ou Cristal.)
Radio (Tuner AM - FM - PU).
- Correcteurs :
« Graves » « Aiguës » (± 15 dB à 20 Hz et 10 kHz).

Correction FLETCHER. - Filtre « PASSE-BAS », Niveau de Bruit : - 60 à 80 dB selon utilisation.

● AMPLIFICATEUR 10 WATTS ●

- Sensibilité : 200 mV.
Montage ultra-linéaire.
- Réponse à 8 W : - 1 dB de 15 à 80 000 Hz.
- Rendement : < - 90 dB.
- Distorsion à 10 W à 1 000 Hz = 0,1 %.

EN FORMULE
KIT complet **351.10**
EN ORDRE
DE MARCHÉ **451.10**

● AMPLIFICATEUR 30 WATTS

EN FORMULE
« KIT » complet **433.65**
EN ORDRE
DE MARCHÉ... **533.65**

- Sensibilité 400 mV.
- Distorsion 0,05 % à 20 W et 60 Hz.
- Réponse à 15 W : 20 Hz à 50 000 Hz (± 1 dB).

● PRÉAMPLI STÉRÉOPHONIQUE A TRANSISTORS (Licence Loyez)

Présentation et performances identiques au préampli Monaural.
- Linéarité : 20 Hz à 100 kHz ± 1 dB
- Corrections GRAVES - 22 dB à + 15 dB à 20 Hz.
AIGUES : - 12 à + 22 dB à 20 kHz.
FILTRES « Passe-Haut » et « Passe-Bas ».

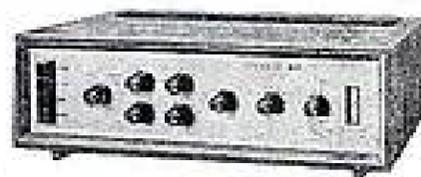
EN FORMULE
« KIT » complet. **335.90**
EN ORDRE DE
MARCHÉ... **485.90**

ET TOUTE LA GAMME DE NOS AMPLIFICATEURS VENDUS EN « KIT »

Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » N° 1084 du 15 février 1965

● AMPLIFICATEUR « STÉRÉO 165 » ●

TUBES - TRANSISTORS
★ Puissance : 2x7,5 W à 0,3 % de distorsion.
★ Sensibilité : PU magnét. = 17 mV - Z = 50 K
PU pièce (correction RIAA) 25 mV - Z = 10 K.
★ Radio : 2 sensibilités : 100 mV Z = 100 K.
1 V Z = 800 K.
★ Distorsion totale (préampli compris) à 1 000 Hz et 7,5 W : 0,3 %.
★ Réglage graves/aiguës : ± 13,5 dB à 50 Hz et à 10 kHz.
★ Bande passante : ± 0,5 dB de 35 à 30 000 Hz et à puissance = 4 watts.



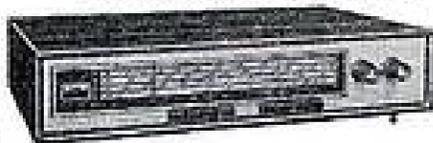
- Coffret Ebénisterie -
Dimensions : 380 x 285 x 130 mm.

EN FORMULE
« KIT », complet... **539.00**

UNE RÉALISATION TECHNIQUE REMARQUABLE !

● TUNER STÉRÉO AM/FM « T 1612 » ●

DECrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1081 du 15 novembre 64
TRANSISTORISE 16 transistors + 12 diodes.



Préampli BT incorporé - Cadran large visibilité - Alimentation 110/220 V réglée -

Niveau de sortie réglable (0 à 300 mV).
Sortie pour enregistreur magnétique.

★ EN AM Gamme couverte EN FM ★

- PO de 520 à 1 000 kHz. de 89 à 108 MHz.
- GO de 154 à 280 kHz. Décodeur « MULTIPLEX »
- OC de 5,9 à 16 MHz. F.C.C. incorporé
Sélectivité variable. C.A.F. commutable.
Cadre collecteur incorporé. Indicateur d'accord par Microampèremètre miniature.
Coffret extra-plat 2 tons - Clavier 8 touches
Dimensions : 385 x 200 x 85 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **715.80** En Formule KIT complet **515.80**

ACER

42 bis, rue de Chabrol, Paris-10^e.

INDISPENSABLE !...



La plus complète documentation des plus grandes marques mondiales en pièces détachées Radio nettement axée sur LE MATÉRIEL HI-FI

Vous y trouverez également de nombreux montages avec caractéristiques, schémas, plans, etc., etc. Le véritable « Digest » de l'Electronique.

Envoi contre 6 F en timbres-poste ou virement au C.C.P. 638-42 PARIS Attention! Pas d'envoi contre remboursement

★ MÉTRO : Poissonnière, Gare de l'Est et Nord.
★ TÉLÉPHONE : - PROvence 20.31.
★ C.C. POSTAL : 638-42 PARIS.

CRÉDIT SUR DEMANDE

THOMSON • B • O • LENO • DUAL • ORTOPHASE

JASON • MARYAN • KARDON • MERLAUD • KIRONIC

construisez vous aussi votre cogékit !

Présenté dans un coffret contenant toutes les pièces nécessaires au montage d'un appareil déterminé, votre "COGÉKIT" vous permet de réaliser une économie d'environ 50% sur un appareil de performances analogues vendu tout monté dans le commerce. Vous le monterez facilement et sans risque d'erreur, même sans connaissance radio, grâce à sa notice de montage détaillée accompagnée de nombreux schémas, qu'il vous suffit de suivre pas à pas.

ALIZE

"Pocket" de grande classe

2 gammes d'ondes : PO-GO • 6 transistors
4 1 diode montés sur circuit imprimé •
Dimensions "pocket" : 17 x 7,5 x 4 cm

98 F seulement (franco 99,50 F)



SIROCCO

Toute la richesse musicale de la F.M.

Commutateur à 4 touches : PO-GO-FM-ANT •
9 transistors • 4 diodes, montés sur circuits
imprimés • Bande passante de 100 à
10.000 Hz à moins de 1 db.

295 F seulement (franco 300 F)



SELF-PRINT

La technique moderne du circuit imprimé

38 F seulement (franco 40 F)

TUNER FM 7



Toutes les émissions O.R.T.F.
en Modulation de fréquence

Circuit tout transistors, préampli incorporé.
Sensibilité ultime : 5 V ; courbe de
réponse linéaire de 40 à 15.000 Hz

195 F seulement (franco 200 F)

INTER 202



Véritable téléphone intérieur à transistors

Se compose d'un poste directeur et d'un
poste secondaire reliés par un câble de
liaison de 15 m environ.

98 F seulement (franco 99,50 F)

AMPLI HI-FI 661 (mono ou stéréo)

Prestige de la "Haute Fidélité"

Pour chaque voie, ensemble préamplificateur
et amplificateur de 6 W à 4 lampes et
1 redresseur sélénium

version monoaurale.

290 F seulement (franco 300 F)

version stéréo

435 F seulement (franco 445 F)

complément stéréo

145 F seulement (franco 150 F)



NOUVEAUX COGÉKITS

2 électrophones,
tout transistors,
à monter
soi-même

Vous les construirez d'autant plus facilement que certains éléments sont déjà câblés et pré-réglés par nos laboratoires.



O.K. 3 Electrophone monoaural.

3 vitesses : 33 - 45 - 78 T • Haut-parleur elliptique
incorporé de 8 x 13 cm • Coffret bois gainé •
Alimentation secteur 110/220 V.

en Kit :

158 F seulement (franco 170 F)

tout monté :

194 F seulement (franco 206 F)

Prix de lancement :



O.K. 6 Electrophone monoaural.

2 vitesses : 33 - 45 T • Haut-parleur circulaire de
12,5 cm placé dans le couvercle détachable formant
baffle • Coffret bois gainé • Alimentation mixte
piles-secteur (110/220 V)

en Kit :

198 F seulement (franco 210 F)

tout monté :

238 F seulement (franco 250 F)

Prix de lancement :

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"
COGEREL-DIJON (toute adresse suffit)

Magasins Pilotes :
3 RUE LA BOÉTIE, PARIS 8^e
9 BD ST-GERMAIN, PARIS 5^e

BON

Veillez m'adresser gratuitement votre
brochure illustrée RP 8-551

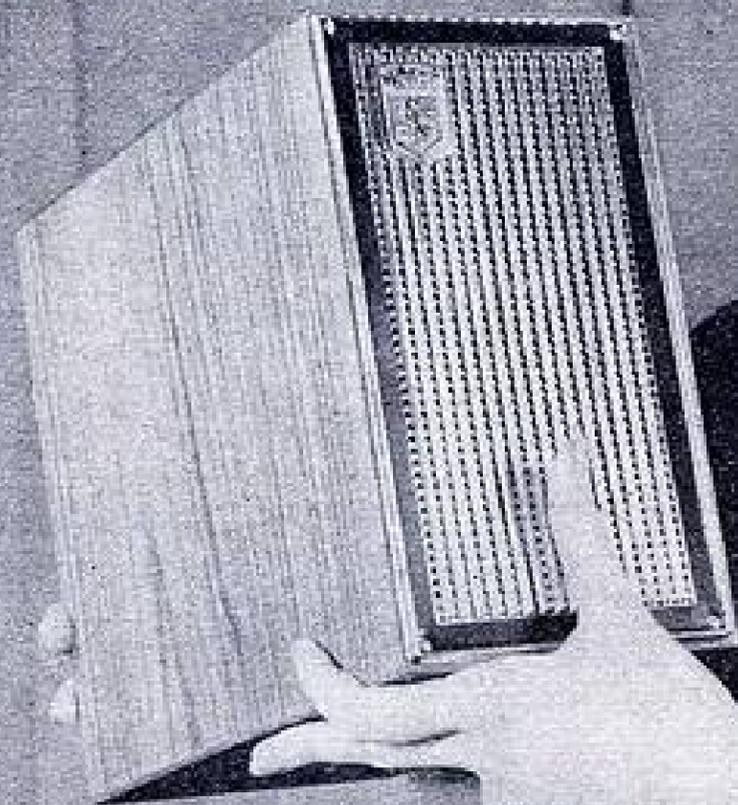
NOM _____

PRÉNOM _____

ADRESSE _____

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

Enceinte miniaturisée "OPTIMAX.1"



La nouvelle enceinte acoustique
• **OPTIMAX 1** •
miniaturisée

présente un certain nombre de particularités exceptionnelles qui la désignent comme l'élément reproducteur idéal pour tout ensemble électro-acoustique de très haute qualité.

PERFORMANCES MUSICALES : Gamme de fréquences de 45 à 15 000 hertz. Restitution brillante des touches les plus délicates de la palette musicale dans leur finesse et leur tonalité d'origine.

RENDMENT INCOMPARABLE (98 dB à 400 hertz ; Utilisation rationnelle quelle que soit la puissance de la source utilisée : votre chaîne Haute-Fidélité aussi bien que vos électrophones ou téléviseurs en bénéficieraient ainsi que les simples récepteurs à transistors).

PUISSANCE TRÈS ÉLEVÉE atteinte sans détérioration des qualités musicales (niveau relatif de 105 dB).

DIMENSIONS TRÈS RÉDUITES (125 x 265 x 130 mm) : Supprimant totalement les inconvénients des grands baffles : manque d'esthétique, grand encombrement, difficultés d'installation.

IMPÉDANCE STANDARD : 4-5 ohms (8-9 ohms ou 15-16 ohms sur spécification).

OPTIMAX 1
PRÉSENCE MUSICALE
INTÉGRALE

Demandez nos notices techniques.



AUDAX

FRANCE

S. A. au Capital de 6.500.000 F

45, Avenue Pasteur • Montreuil (Seine) Tél. : 287-50-90 +

Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS

Agents pour la Belgique : Éts CLOFIS, 539, chaussée de Bruxelles, OVERIJSE - Tél. 02-57. 08.37 et 02-57.03.93

● TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ 20 WATTS ● TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ 20 WATTS ●

Décrié dans « RADIO-PLANS » N° 202 d'août 1964. **« CR 20 SE »**



AMPLIFICATEUR MONOPHONIQUE HI-FI
Équipé des sous-ensembles à circuit imprimé W 20.

● 6 LAMPES. Puissance 18/20 watts.
Courbe de réponse à ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.

7 entrées : Filtre passe-haut (anti-rumble),
Filtre passe-bas (bruit d'aiguille)
Contacteur permettant de changer le point de bascule des détimbreurs.

Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s.
Réglage des aigus ± 15 dB à 10 kHz.
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms.

Présentation métal givré noir. Face avant alu mat. Dim. : 305x225x105 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées
avec circuit imprimé câblé et réglé. **267.36**



AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
2x20 WATTS

Équipé des sous-ensembles à circuit imprimé W20 câblés et réglés.
Transformateurs de sorties à grains orientés.

● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.

Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles. Inverseur de fonctions 4 positions.
Filtre anti-rumble et filtre de bruit d'aiguille.

Sensibilité : Basse impédance : 3 mV.
Haute impédance : 250 mV.

Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %.
Courbe de réponse : ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif 110 (225 V - 220 (240 V).
Présentation coffret vernicié noir. Face avant alu mat. Dim. : 380x315x120 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées
avec circuits imprimés câblés et réglés. **513.48**

★ HAUT-PARLEURS recommandés

★ PLATINES tourne-disques

2 haut-parleurs « SUPRAVOX ».
Type T215 RTF 64. **448.00**
ou 2 haut-parleurs 28 RTF 64. **624.00**

LYNCO F 51 J84 cellule SHURE
M 44-T **315.00**
THORENS TD 135 R cellule
SHURE M 44-T **581.00**

● ÉLECTROPHONE 646 ●



Electrophone ultra-moderne. Puissance 4 W.
2 haut-parleurs : 1 x 21 cm - 1 tweeter 8 cm.
Réglage de tonalité à double commande.

PRISE STÉRÉO

Platine CHANGEUR B.S.R. toutes vitesses,
tous disques. Entièrement automatique.
Présentation grand luxe en valisette 2 tons.
Dimensions : 390 x 340 x 190 mm.

ABSOLUMENT COMPLET,
en pièces détachées. **357.50**

● CR 650 T ●



Electrophone tout transistors
piles/secteur.

Fonctionne avec 6 piles torches de 1,5 V,
ou sur secteur 110/220 V.
Platine 4 vit. « PHILIPS » mono/stéréo.
Ampli sur circuit imprimé - 4 transistors
Puissance 1,2 W.

COMPLET,
en pièces détachées. **219.82**
Alimentation secteur séparée pouvant être
incorporée. **28.59**

● CR 636 ●



6 transistors + diode, 2 gammes (PO-GO).
Plaque Circuit imprimé - Haut-parleur 11 cm.
Coffret « Kratos » inextinguible 2 tons.
Dimensions : 27x17x7 cm.

COMPLET, en pièces détachées. **105.00**
EN ORDRE DE MARCHÉ. **125.00**

● CR 646 ●



LE PLUS FACILE À MONTER

(30 minutes suffisent à un amateur averti.)
6 transistors + germanium - 2 gammes (PO-GO)
clavier. Cadre ferreux 20 cm. Prise antenne auto.
Coffret Kratos, dim. : 270 x 135 x 70 mm.
Appareil réalisé à l'aide de modules, circuits imprimés,
câblés et réglés.

COMPLET, en pièces détachées. **109.00**
EN ORDRE DE MARCHÉ. **129.00**

● CR 649 AM/FM ●

HAUTE-FIDÉLITÉ
Récepteur de luxe...



10 transistors + germanium. Se compose d'éléments
câblés et réglés, faciles à assembler. 4 gammes
(OC-PO-GO-FM). Clavier 5 touches. Prise auto
HP elliptique 12 x 10. Prises HF3 ou écouteur d'oreille.
Contrôle graves/aigus. Élégant coffret 2 tons.
Poignée amovible. Dimensions : 290 x 200 x 95 mm.
COMPLET 358.00 EN ORDRE DE MARCHÉ 420.00
en p. dét.

● HAUTE-FIDÉLITÉ ●

AMPLI HI-FI « W8-SE »

A circuits imprimés



Puissance : 10 W - 5 lampes.
Taux de distorsion < 1 %. Transformateur
à grains orientés. Réponse droite
à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s.

● 4 entrées commutables :
PU Hie impédance : 3 - 300 mV.
Micro Hie impédance : 3 - 5 mV.
PU basse impédance : 3 - 10 mV.
Entrée magnétophone : 300 mV.
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms
2 réglages de tonalité permettant de
relevé ou d'abaisser d'environ 15 dB
le niveau des graves et des aigus.
Alternatif 110 à 240 V - 65 W. Présentation
moderne en coffret métal givré noir.
Face alu mat.
Dimensions : 300 x 175 x 105 mm.
COMPLET, en pièces détachées avec
circuit imprimé câblé
et réglé. **173.00**

AMPLI STÉRÉO 2 x 10 WATTS

à circuits imprimés



5 lampes doubles 12AX7 (ECC83),
4 lampes EL84 - 1 valve E281.
4 entrées par sélecteur. Inverseur de
phase.

Écoute mono ou stéréo.

Détimbreur graves-aigus sur chaque
canal par boutons séparés.
Transformateur de sortie à grains
orientés.

Sensibilité basse impédance : 4 mV.
Sensibilité haute impédance : 350 Vm.
Distorsion harmonique : - de 1 %.
Courbe de réponse : 45 à 40 000 pé-
riodes/seconde ± 1 dB.

Secteur alternatif : 110 à 240 V.
Consommation : 120 W.
Sorties : 4, 9 et 15 ohms.
Entrée fiches coaxiales, standard amé-
ricain.

Coffret vernicié noir. Plaque avant
alu mat. Dim. : 360 x 250 x 125 mm.
COMPLET, en pièces détachées avec
circuits imprimés câblés
et réglés. **341.45**

TUNER FM A TRANSISTORS

Fréquence : 88,5 à 108 MHz.
Entrée antenne normalisée 75 ohms.
RÉGLAGE AUTOMATIQUE
Alimentation incorporée (2 piles 4,5 V)
Coffret et cadran en « Aluglas ».
Dimensions : 235 x 105 x 125 mm.

Adaptation possible à tout appareil
comportant une PRISE PU.
COMPLET, en pièces
détachées. **198.50**
EN ORDRE DE MARCHÉ... **256.00**

DÉCODEUR FM STÉRÉO

Entièrement transistorisé. Adaptable
sur tous TUNERS FM ou RÉCEPTEURS
FM pour réception des émissions stéréo-
phoniques.
PRIX, EN ORDRE DE
MARCHÉ. **197.35**

Préciser à la commande :
Tuner à lampe ou à transistors, S.V.P.

AMPLIFICATEUR 15 W

« PUSH-PULL » ● ST 15

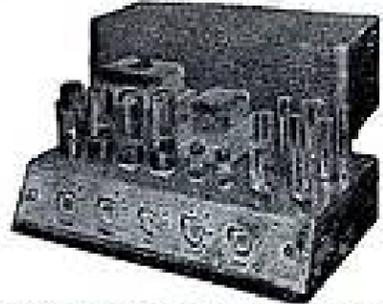


3 entrées mixables (2 x micro - 1 x PU).
Réponse droite de 30 à 15 000 p/s.
Impédances sortie : 2 - 4 - 8 - 12 et
500 ohms - 6 lampes - 2 réglages de
tonalité.

COMPLET, en pièces détachées, pré-
senté en coffret métal. **179.85**
Prix.....
BAPLE (ci-dessus) pouvant contenir
l'amplificateur..... **105.00**
LE HP 23 cm (incorporé).... **78.48**
« ST 15 SE »

Le même montage sur circuit imprimé.
COMPLET,
en pièces détachées avec
circuit câblé et réglé..... **199.10**
VIBRATO ÉLECTRONIQUE avec pré-
ampli mélangeur pour 3 micros.
COMPLET, en pièces dét... **85.00**
★ PÉDALE pour vibrato... **24.00**

● AMPLI DE SONORISATION
30 WATTS ●



Ampli professionnel : PU - Micro et
Lecteur cinéma.

8 lampes : 2 x 6X4 - 2 x 6X6 - 5U4 -
6X3 et 2 x 6D6.

Les 3 entrées PU - Micro et cellule
cinéma sont interchangeables et sépa-
rément réglables.

Impédances de sortie : 2 - 4 - 8 - 12
et 500 ohms. Puissance 30 W modulés
à - 5 % de distorsion.

Sensibilité : Entrée micro 3 mV - 4
Entrée PU 300 mV.

Impédances : Entrée micro 500 000 ohms
Entrée PU 150 000 ohms.

Présentation professionnelle - Dimen-
sions : 420 x 250 x 240 mm.

COMPLET,
en pièces détachées avec
lampes et coffret. **348.11**



Dimensions : 230 x 110 x 45 mm.

CIBOT
★ RADIO

VOUS TROUVEREZ
DANS NOTRE CATALOGUE 104 :
- Ensembles Radio et Télévision.
- Amplificateurs, Electrophones,
- Récepteurs à transistors.
- Un tarif complet de pièces
détachées.

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e
Téléphone : Diderot 66-60.
Métro : Faidherbe-Chaligny.
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

● BON RP 5-65 ●
CATALOGUE 104
NOM.....
ADRESSE.....
Joindre 2 francs pour frais, S.V.P.

● CRÉDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES ●

● VOIR LA SUITE DE NOTRE PUBLICITÉ EN 4^e PAGE DE COUVERTURE ●

ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS



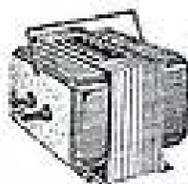
COMPLET, en pièces détachées avec micro.

Livré avec notice et plan.

PRIX..... 46.00
+ port 3 F.

RÉCEPTION SUR N'IMPORTE QUEL POSTE A TRANSISTORS

AUTO-TRANSFO 110/220 V



40 W..... 10.00
60 W..... 12.00
100 W..... 14.00
150 W..... 18.00
+ port : 3.00
250 W..... 26.00
+ port : 8.00
350 W..... 30.00
+ port : 8.00

500 W..... 36.00 + port : 10.00
750 W..... 48.00 + port : 10.00
1000 W..... 59.00 + port : 10.00
1500 W..... 85.00 + port : 15.00
2000 W..... 120.00 + port : 19.00

Bon spécial RP 56 à découper ou à recopier et joindre à la commande.

Veillez m'envoyer.....

Nom.....

Adresse.....

Je vous adresse ce jour la somme de par : chèque, mandat, virement (rayez la mention inutile) pour cette commande.

Pas d'envoi contre remboursement.

TECHNIQUE SERVICE
C.C.P. 5643-45 - PARIS
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-XI*

Métro : Charonne
Fermé le lundi.

LA VENTE PUBLICITAIRE DES ÉLÉMENTS « CADNICKEL » VENDUS EN KIT CONTINUE

KIT CADNICKEL 9 V

POUR TRANSISTORS

Remplace toutes les piles 9 V.
Vendu avec schéma, plans, chargeur et accumulateurs.

NET 30 F + port 3 F

KIT CADNICKEL

TYPE ÉCLAIRAGE

Remplace toutes les piles 4,5 V.
Vendu avec schémas, plans, chargeur et accumulateurs.

NET 16 F + port 3 F

Pour être fourni en :

8 V..... 23.00
1,5 V..... 26.50
12 V..... 37.00
13,5 V..... 40.50
+ port : 3 F

Bon spécial RP 51 à découper ou recopier et joindre à la commande.

Veillez m'envoyer.....

Nom.....

Adresse.....

Je vous adresse ce jour la somme de par : chèque, mandat, virement (rayez la mention inutile) pour cette commande.

Pas d'envoi contre remboursement.

TECHNIQUE SERVICE
C.C.P. 5643-45 - PARIS
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-XI*

Métro : Charonne
Fermé le lundi.

2 AMPLIS EXCEPTIONNELS AMPLI DE PUISSANCE PORTATIF PERFORMANCES ÉTONNANTES



300 x 240 x 100 mm
MODÈLE 12 V fonctionnant sur 3 piles de 4,5 V ou accus 12 V. Idéal pour électrophone, magnétophone toutes sonorités. Comme amplificateur de voiture EXTRA-PLAT. Présentation en maquette. Peut fonctionner sur le secteur avec un petit redresseur.

AFFAIRE SANS SUITE
QUANTITÉ LIMITÉE
PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ, avec 2 HP..... 92.00
Expédition : 5 F

AMPLI HI-FI DE PUISSANCE A TRANSISTORS



220 x 60 x 90 mm
Montage professionnel sur circuit imprimé. 2 entrées réglables. Sortie haut-parleur. Mixage micro-PU. Réglage de tonalité. Accouplement stéréo. Possibilité 4 - 6 haut-parleurs. ABSOLUMENT COMPLET, EN PIÈCES DÉTACHÉES... 78.00
+ port 3 F

Bon spécial RP 55 à découper ou à recopier et joindre à la commande.

Veillez m'envoyer.....

Nom.....

Adresse.....

Je vous adresse ce jour la somme de par : chèque, mandat, virement (rayez la mention inutile) pour cette commande.

Pas d'envoi contre remboursement.

TECHNIQUE SERVICE
C.C.P. 5643-45 PARIS
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-XI*

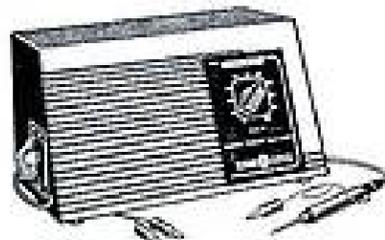
Métro : Charonne
Fermé le lundi.

NOUVEAU COFFRET

POUR RÉALISER LE

SIGNALTRACER

PROFESSIONNEL
A TRANSISTORS
Type « Labo »



250 x 145 x 140 mm

L'ensemble - Coffret complet comprend : le coffret en tôle émaillée gris givré, face avant en matière moulée, connecteur, plaque avant et de côté gravées, potentiomètre, plans, schémas de câblage et fascicule d'emploi pour le dépannage.

PRIX 51 F + 4 F d'expédition.

LES BONNES AFFAIRES

100 CONDENSATEURS assortis..... 13.50
100 RÉSISTANCES assorties..... 8.50
Valeurs diverses..... 10.00
CIRCUIT IMPRIMÉ « VERO BOARD »..... 6.50
PRIX..... 10.00
MICRO SUBMINIATURE U.S.A. 25.00
— AMPLI STANDARD avec HP..... 45.00
— HAUT-PARLEUR HI-FI 21 cm avec transfo..... 50.00
MICRO « Orchestre » dynamique avec transfo..... 20.00
AMPLI TÉLÉPHONIQUE..... 85.00
RÉCEPTEUR « MAPPING »..... 25.00
Frais d'expédition : 4 F.

10 TRANSISTORS : 23.00

2xOC4, 3xOC5, 3xOC11, 2xOC12 ou équivalent avec Lexique.
Frais d'expédition : 3 F

DIODES DE PUISSANCE AU SILICIUM

POUR CHARGEURS, AMPLIS, GALVANOPLASTIE, ALIMENTATIONS

VOLTS	6 A. Prix	10 A. Prix
50	9.00	18.00
100	10.00	20.00
200	11.00	22.00
300	12.00	24.00
400	13.00	26.00
500	14.00	28.00
600	15.00	30.00
800	16.00	32.00

+ Port : 3.00.

DIODES SILICIUM Haute Tension 0,3 Ampère POUR RÉCEPTEURS, TÉLÉ, AMPLIS

100 V.....	2.00	Port : 3.00
200 V.....	2.50	Port : 3.00
300 V.....	3.00	Port : 3.00
400 V.....	3.50	Port : 3.00
500 V.....	4.00	Port : 3.00
600 V.....	4.50	Port : 3.00
700 V.....	5.00	Port : 3.00
800 V.....	5.50	Port : 3.00

Bon Spécial RP 54 à découper ou à recopier et à joindre à la commande.

Veillez m'envoyer.....

Nom.....

Adresse.....

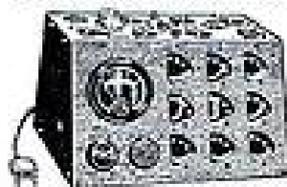
Je vous adresse ce jour la somme de par : chèque, mandat, virement (rayez la mention inutile) pour cette commande.

Pas d'envoi contre remboursement.

TECHNIQUE SERVICE
C.C.P. 5643-45 - PARIS
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-XI*

Métro : Charonne
Fermé le lundi.

MONTEZ VOUS-MÊME CE LAMPÈMÈTRE



Dim. : 250 x 145 x 140 mm.

en utilisant notre coffret spécial en tôle émaillée, gravure noire sur fond givré gris. Fourni avec tous les connecteurs et supports de lampes, plans et schémas de câblage.

EXCEPTIONNEL..... 58.00
(Expédition : 4.00.)

Bon spécial RP 52 à découper ou à recopier et joindre à la commande.

Veillez m'envoyer.....

Nom.....

Adresse.....

Je vous adresse ce jour la somme de par : chèque, mandat, virement (rayez la mention inutile).

Pas d'envoi contre remboursement.

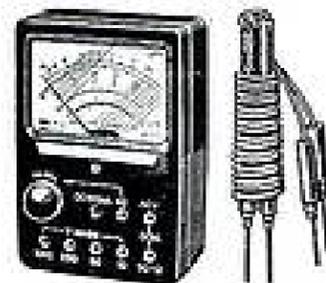
TECHNIQUE SERVICE
C.C.P. 5643-45 - PARIS
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-XI*

Métro : Charonne
Fermé le lundi.

JAPON

CONTROLEURS UNIVERSELS

IMPORTATION DIRECTE



8 MODÈLES DISPONIBLES
EN ORDRE DE MARCHÉ

DEPUIS 69 F

JUSQU'À 214 F

ET

CONTROLEUR

UNIVERSEL



6666 C/V

Coffret permettant la réalisation de contrôleur universel.

Voltmètre : 1,5, 15, 150, 300 et 1500 V.

Milliampèremètre : 100 µA, 10 mA, 300 mA.

Ensemble comprenant le coffret nu, émaille givré gris, avec galvanomètre

150 µA, capot plastique de protection du cadran, schéma et plans de câblage..... 49.00

+ 5 F d'expédition

Dimensions : 150x100x50 mm.

Bon spécial RP 53 à découper ou à recopier et à joindre à la commande.

Veillez m'envoyer.....

Nom.....

Adresse.....

Je vous adresse ce jour la somme de par : chèque, mandat, virement (rayez la mention inutile) pour cette commande.

Pas d'envoi contre remboursement.

TECHNIQUE SERVICE
C.C.P. 5643-45 - PARIS
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-XI*

Métro : Charonne
Fermé le lundi.

VOIR AUSSI NOTRE PUBLICITÉ « SABAKI »

page : 14

AVIS AUX AMATEURS

MONTEZ-LES VOUS-MÊMES SANS AUCUNE CONNAISSANCE TECHNIQUE GRACE A LEUR NOTICE DE MONTAGE DÉTAILLÉE

PICARDIE

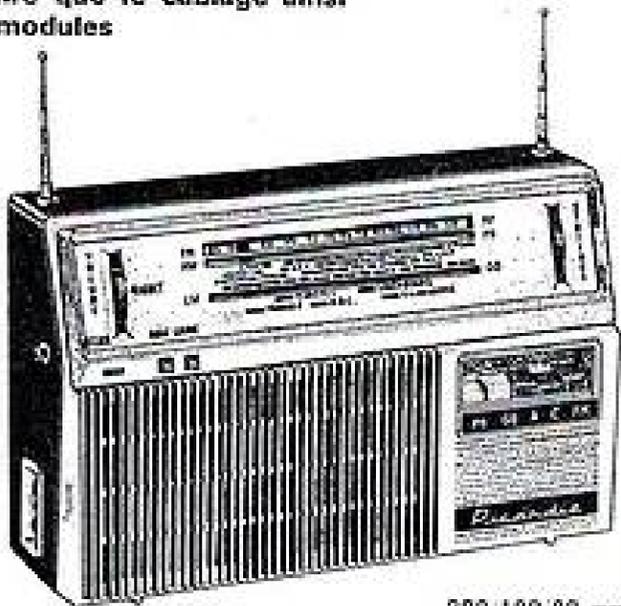
Tous les modèles "Picardie" sont livrés sans suppléments de prix
 "Toute la partie mécanique prête à l'emploi"
 Il ne vous reste à faire que le câblage ainsi que le montage des modules

159 F PO-GO
OC

FRANCO 165 F

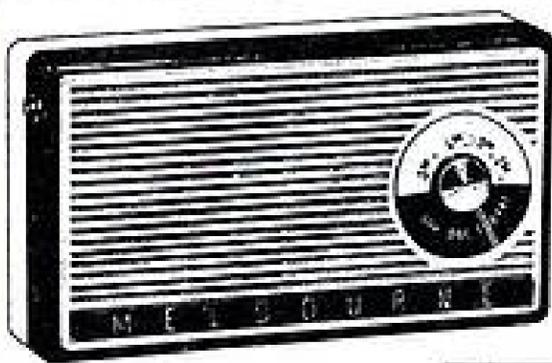
269 F PO-GO
FM

FRANCO 275 F



300/190/80 mm

- Boîtier moulé en polystyrène de choc fond gainé souple
- Eclairage cadran
- HP 120 mm - 12.000 gauss
- Puissance de sortie 800 mW
- Sorties, prise magnétophone et HP supplémentaire
- Entrées, antenne voiture et prise de terre
- Alimentation 2 piles standard 4,5 V
- Version OC 7 transistors dont 3 drift 1 antenne télescopique
- Version FM 9 transistors dont 5 drift 2 antennes télescopiques



170/78/35 mm

79,90 F

FRANCO 84,50 F

POCKET P.O. G.O.

MELBOURNE

- Boîtier absolument incassable, moulé en Kralastic
- Alimentation 9 volts par pile standard

EN VENTE: 124, BOULEVARD MAGENTA
 PARIS 10* - TÉLÉPHONE: TRU. 53.11

EUROKIT BELGIQUE
 M. IVENS - 27, RUE DU VAL BENOIT
 LIÈGE - BELGIQUE

RÈGLEMENT A VOTRE CHOIX. A LA COMMANDE MANDAT CHÈQUE.
 C.C.P. PARIS 13898-80 OU CONTRE REMBOURSEMENT.

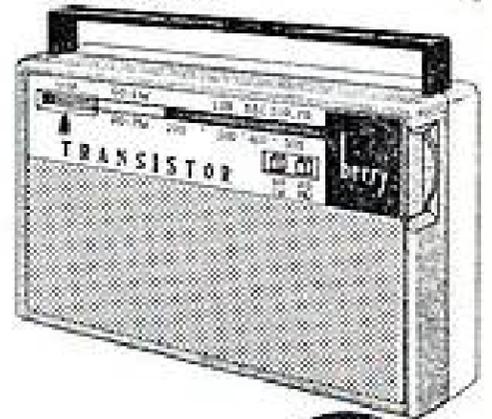
NOUVEAUX

BERRY

PO-GO

- 6 transistors + 1 diode
- Boîtier "Kralastic" incassable
- Fonctionnement parfait en voiture
- Alimentation 2 piles plates 4,5 V
- Haut-parleur de 9 cm
- Puissance sortie 300 mW

213/148/60 mm



99 F

FRANCO 105 F

ILE DE FRANCE

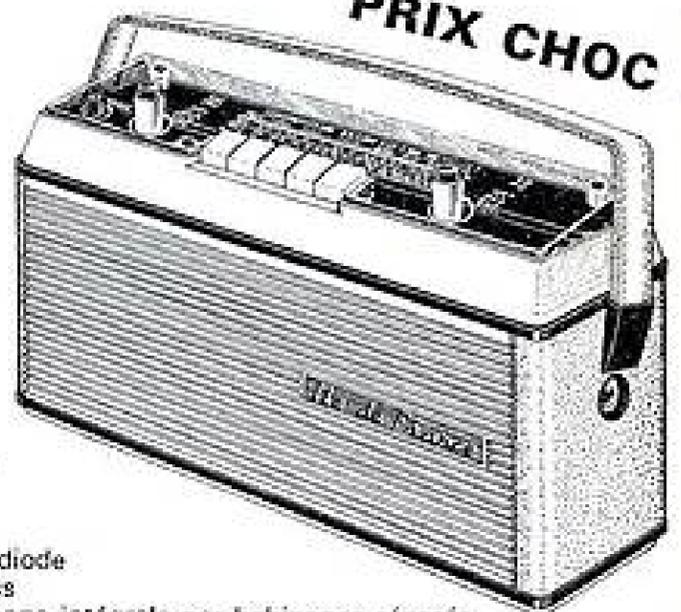
PO
 GO
 OC

129 F

FRANCO 135 F

- 6 transistors + 1 diode
- Dôme en plexiglass
- Commutation antenne intégrale par bobinages séparés
- Alimentation 2 piles plates 4,5 V
- Prise écouteur et HPS
- Haut-parleur de 10 cm
- Puissance sortie 500 mW
- Très bonne musicalité (grille de décompression arrière)
- Très grande antenne télescopique (1 mètre)

PRIX CHOC



270/160/75 mm

EUROKIT

PRODUCTION TED

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

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

ABONNEMENTS :

Un an..... F 16,50

Six mois... F 8,50

Étranger, 1 an. F 20,00

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande en
joignant 0,50 en timbres-poste.

DIRECTION-

ADMINISTRATION

ABONNEMENTS

43, r. de Dunkerque

PARIS-X^e. Tél. : TRU. 09-92

C. C. Postal : PARIS 259-10

"LE COURRIER DE RADIO-PLANS"

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

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

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

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 2,00 F.

K..., à Montpezat.

Intéressé par la clôture électrique décrite dans le n° 206 de Radio-Plans voudrait quelques précisions :

1° Ne peut-on ajouter un indicateur qui signalerait un contact accidentel entre le circuit clôture et la terre ?

2° Quel est le voltage et l'intensité du courant délié ?

3° Pour quelle longueur de clôture cet appareil est valable ?

1° Vous pourriez intercaler entre le collecteur du SFT113 et l'entrée de la bobine d'allumage un millampèremètre. Ce dernier vous donnera les indications que vous demandez (lorsqu'il y aura une perle à la terre pour une cause quelconque, il vous indiquera une intensité supérieure que lorsqu'il n'y en a pas).

2° Voltage, plusieurs milliers de volts. Intensité, très faible (de l'ordre de quelques microampères afin que l'appareil ne soit pas dangereux à l'usage).

3° La longueur de clôture pour laquelle il est valable dépend beaucoup des soins apportés à l'isolement de cette clôture et également de la jonction HT de l'appareil à cette dernière.

G..., à Oran.

Mon récepteur de télévision est en panne d'image alors que la réception du son est normale. Au cours de la vérification a constaté une certaine tension sur le châssis.

Lorsque l'on met cet appareil sous tension le premier tube FI de la chaîne image efflue. Le remplacement de ce tube ne donne aucun résultat en ce qui concerne l'absence d'image.

Il est normal que vous observiez une tension sur le châssis de votre téléviseur, celle-ci est certainement due aux condensateurs de découplage prévus entre le primaire du transfo d'alimentation et le châssis. Ce ne peut être la cause de l'absence d'image. La lampe qui effluait était défectueuse et vous avez bien fait de la changer.

L'absence d'image peut être causée soit par un étage FI, soit par un étage vidéo. En fait, il faudrait procéder à un examen méthodique de toute la chaîne de réception image. Vérifiez soit par remplacement, soit au lampemètre toutes les lampes de cette chaîne.

Si cela ne donne aucun résultat, voyez les tensions sur les différentes électrodes de ces lampes. Une tension nulle ou anormale indiquera la défectuosité d'un élément du circuit : résistance mauvaise ou condensateur de découplage en court-circuit.

B..., à Dannevoix.

Comment enregistrer sur magnétophone les émissions radio ?

Pour enregistrer sur votre magnétophone les émissions captées par votre récepteur, il faut prévoir une prise aux bornes du potentiomètre de volume et brancher l'entrée de votre magnétophone à cette prise.

V..., à Valenciennes.

Comment supprimer les parasites sur un poste à transistor d'une alimentation secteur ?

Pour supprimer ou tout au moins réduire les parasites que vous constatez provenant du secteur, nous vous conseillons de placer sur votre alimentation un condensateur de 0,1 mF entre chaque fil de l'arrivée secteur et la masse.

J..., à Namur.

A réalisé le transistormètre décrit dans le n° 207, mais a été obligé pour obtenir une déviation correcte du galvanomètre lors du contrôle de la pile de remplacer la résistance de 1 200 ohms par une 1 800 ohms. D'autre part constate que pour certains types de transistors l'aiguille de l'appareil de mesure dépasse la fin de l'échelle ce qui paraît anormal.

Le fait que vous avez été obligé de porter à 1 800 ohms la résistance de 1 200 ohms provient certainement de ce que votre galvanomètre possède une résistance interne plus faible que celle utilisée sur la maquette de notre appareil.

Nous pensons qu'au lieu d'augmenter cette résistance de 1 200 ohms vous auriez intérêt à augmenter celle de 820 ohms placée en série avec le galvanomètre.

Dans ces conditions, vous devriez pouvoir ramener la déviation — pour certains types de transistors pour lesquels l'aiguille dépasse la fin

d'échelle — à une valeur normale, c'est-à-dire entre 1,3 et 1,8 mA comme indiqué dans l'article.

R. V., Sallèles-d'Aude.

Monte le récepteur à amplification directe à 4 transistors décrit dans le numéro 202, constate que le potentiomètre de volume n'agit pas sur la puissance de la reproduction.

Le défaut que vous constatez sur votre appareil à amplification directe ne peut provenir que soit d'une défectuosité du potentiomètre, soit d'un mauvais branchement de ce dernier.

Vérifiez si ce potentiomètre donne bien, entre une extrémité et le curseur, une variation progressive de résistance et contrôlez si ce même potentiomètre a été branché conformément à notre plan de câblage.

B. G., à Maisons-Alfort.

Quelles sont les caractéristiques des lampes à éclats pour flashes ?

Nous vous indiquons, ci-dessous, les caractéristiques des principaux tubes à éclats pour flashes électroniques :

	Tension utilisation	Energie maximale	Puissance maximale
TE123R	200 V	120 joules	5 W
TE155R	500 V	150 joules	8 W
TE305T	500 V	300 joules	10 W
TE605T	500 V	600 joules	15 W

S. C., Les Asses.

Depuis quelques temps, sur son téléviseur un trait brillant très déformé apparaît au milieu de l'écran dans le sens vertical. Ce trait se répète 4 ou 5 fois avant que l'image disparaisse. Le son reste toujours normal. L'image réapparaît si on arrête l'appareil pendant une ou deux minutes.

Le défaut de votre téléviseur se situe dans la base de temps ligne et plus particulièrement, peut-être, dans l'étage de relaxation.

Essayez le remplacement des lampes, ce qui est toujours la première opération à faire en cas de panne. Enfin, vérifiez les différents éléments constitutifs de cette base de temps, en particulier condensateurs et résistances.

(Suite page 33.)

SOMMAIRE DU N° 211 — MAI 1965

	Pages
Préampli miniature pour micro.....	21
Notre problème de câblage.....	22
Nouveaux circuits à transistors.....	23
Quelques condensateurs spéciaux...	26
Réception SSB, l'adaptateur.....	29
Bases du transistor : lumière et chaleur.	31
Tuner FM stéréophonique à transistors.	33
Alimentation régulée.....	39
Interphone bilatéral de poche.....	40
Dispositif pour contrôler l'azimut d'une antenne orientable.....	42
Réaction positive et négative.....	43
Festival du son.....	46
Un meuble acoustique.....	46
Capacimètre.....	47
Procédé Secam.....	48
Poste émetteur à transistors.....	51
Les canaux des bandes IV et V.....	53
Nouveautés électroniques.....	54
Pourquoi un baffle est-il nécessaire ?	55
Télécommande par rayon ultra-sonore.	59
Alimentations stabilisées à diodes Zener.....	63



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

Le précédent n° a été tiré à 45.126 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 3, rue Michel-Charaire, Sceaux.

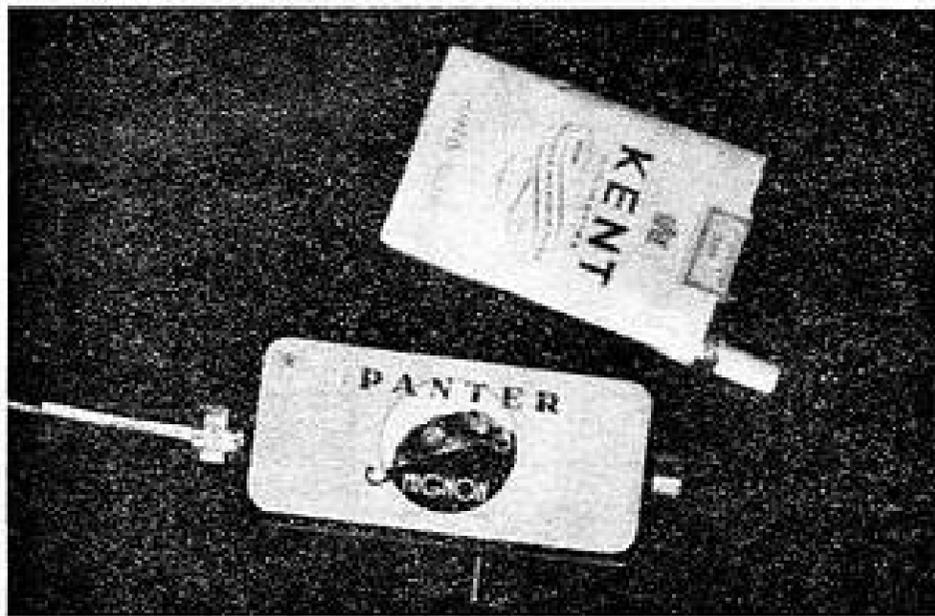
BON DE RÉPONSE Radio-Plans

PRÉAMPLI MINIATURE

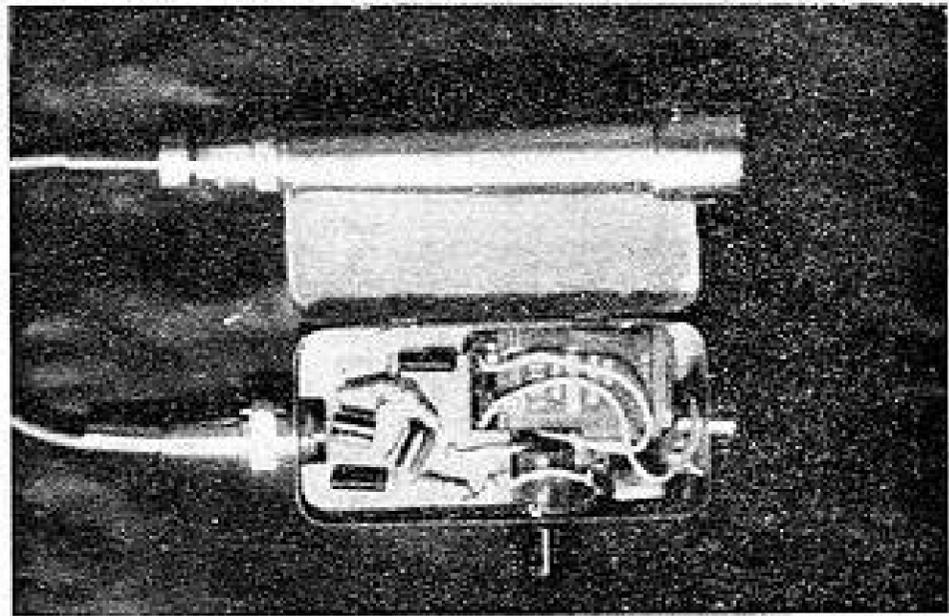
pour micro dynamique ou à cristal

— CONTROLE DE VOLUME INCORPORÉ — AUTONOMIE —
— PRIX DE REVIENT MOINS DE 20 FRANCS —

par P. FRANÇOIS



Notre préampli n'est pas plus volumineux qu'un paquet de cigarettes grand module.



Disposition des organes : on voit en bas : (face avant dans le texte) l'axe du potentiomètre.

L'utilisateur d'un magnétophone ou d'un ampli BF serait parfois heureux de posséder un préamplificateur microphonique, car cet appareil intercalé entre le microphone et le magnétophone ou l'ampli BF permet :

- 1° d'enregistrer de plus loin ;
- 2° de moduler plus puissamment l'ampli BF ;
- 3° d'utiliser un long câble entre le microphone et l'ampli.

Nous avons réalisé un tel appareil et comme il donne entière satisfaction, nous avons pensé que certains lecteurs seraient heureux de pouvoir en réaliser un à leur tour.

L'appareil est entièrement autonome. Il s'intercale simplement dans le câble du microphone. Il possède un réglage de puissance, ce qui permet de faire varier la puissance de sortie de l'ampli BF à distance. Il tient entièrement (pile comprise) dans une boîte métallique de 10 cm x 5,5 cm x 2 cm. (Après avoir fumé les cigarillos contenus dans une boîte de « PANTER mignon » vous aurez la boîte qui convient).

La construction est en imitation châssis

imprimé, c'est-à-dire que les condensateurs, résistances, etc, sont appliqués contre une feuille de carton percée de petits trous et que toutes les connexions se font sur la feuille de carton.

Etude du schéma.

Le schéma est d'une simplicité enfantine (fig. 1).

Le très faible courant engendré par le microphone est amplifié par le transistor OC70. Une résistance R_1 de 100 k charge, plus ou moins les microphones à haute impédance. Cette résistance est à supprimer si l'on utilise un micro à basse impédance. C_1 (0,1 μ F) empêche le courant continu de polarisation fourni par R_2 (± 470 k Ω) d'être court-circuité par le circuit extérieur. La résistance R_3 est reliée au collecteur (et non au -9 V) qui lui-même est relié au -9 V par une résistance de charge de 10 k Ω . R_4 doit être choisie de façon à ce que la différence de potentiel entre le collecteur et la masse soit de 4 V.

On pourrait croire que R_1 , monté de cette façon (contre-réaction) diminue fortement l'amplification du OC70. Il n'en est rien. En effet le collecteur de ce transistor est découplé, au point de vue BF par le condensateur C_2 (0,1 μ F) qui est pratiquement relié à la masse, car la résistance d'entrée du transistor suivant est très faible. Il n'y a donc presque pas de tension alternative sur le collecteur de OC70 et l'effet de contre-réaction est très faible. Par contre, au point de vue du courant continu de polarisation, R_1 l'adapte presque automatiquement à sa valeur optimum. En effet, si par suite d'une augmentation de température ou de diminution du voltage de la pile d'alimentation, la tension du collecteur réussit à baisser, la tension aux bornes de R_1 diminuerait aussi et l'intensité qui la traverse diminuerait également. La base serait donc moins polarisée et la tension collecteur remonterait (en volts négatifs, bien entendu).

Le deuxième transistor (OC71) est monté exactement de la même façon, à part que la résistance de charge est formée par un potentiomètre miniature de 10 k Ω dont le curseur est relié à la sortie par un condensateur C_3 de 0,1 μ F. La résistance R_4 (de ± 470 k Ω également) laisse passer une certaine partie de la tension apparaissant au collecteur et la ramène sur la base. Il y a donc contre-réaction. Cette contre-réaction diminue l'amplification, mais améliore la fidélité du préampli. Ceux qui désirent une amplification maximum, peuvent scinder la résistance R_4 en deux parties mises en série : 70 k Ω à la base et 400 k Ω au collecteur et mettre entre le point commun des deux résistances et la masse un condensateur de 10 μ F. La base sera ainsi alimentée en courant continu pur.

Le potentiomètre Pot 1 règle la puissance de sortie et est muni d'un interrupteur I qui coupe la tension d'alimentation en position de repos.

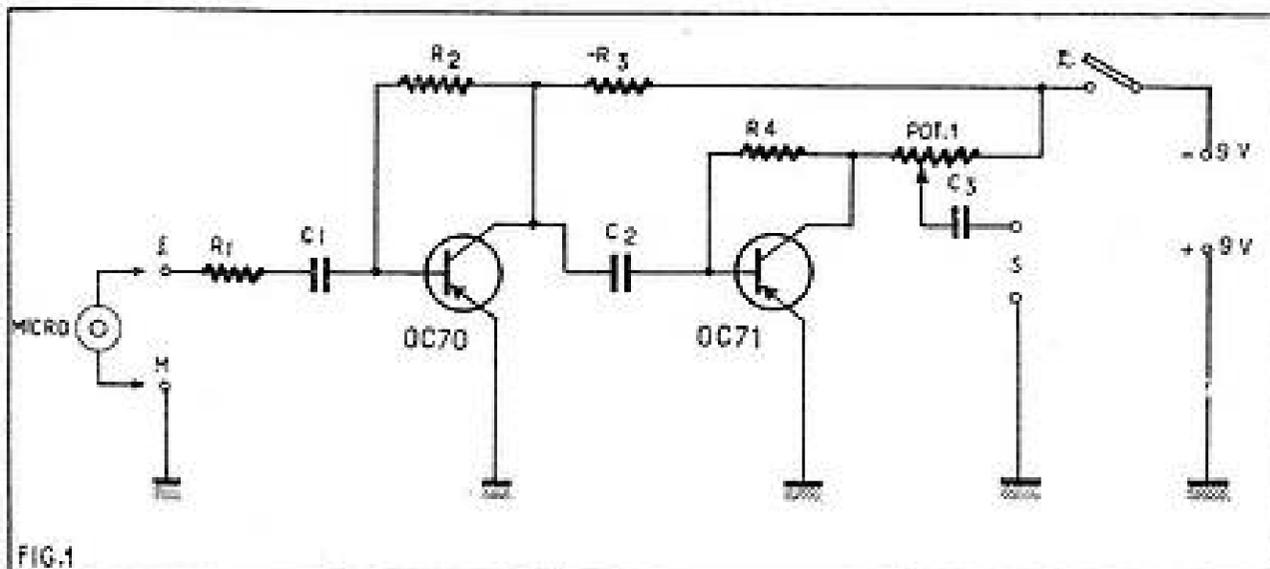
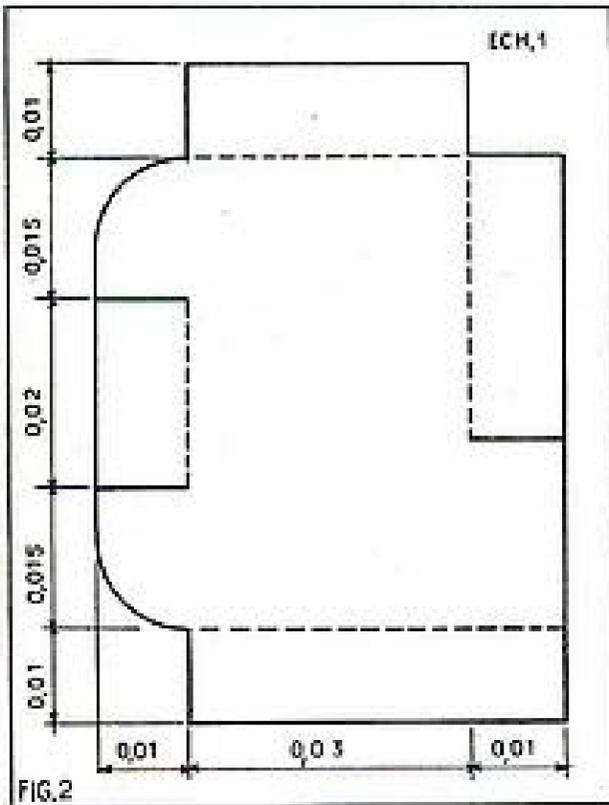


FIG.1

Réalisation.

Découpez au centre des deux petites faces de la boîte, à l'emporte-pièce, les trous destinés à recevoir les prises micro et sortie. Découpez un petit trou dans la face latérale avant à environ 4 cm de la face latérale droite (voir photo). C'est dans ce trou que sera fixé le potentiomètre de sortie. Découpez ensuite un carton aux dimensions indiquées sur le croquis ci-contre (fig. 2) et pliez-le à angle droit le long des pointillés.

Disposez les condensateurs C_1 et C_2 , les résistances R_1 , R_2 , R_3 et les transistors



OC70 et OC71 au mieux et à plat sur cette petite table en carton. Percez des trous pour le passage des fils et effectuez les connexions sur l'autre face du carton.

Notez que R_1 relie directement la prise micro à C_1 et se trouve sous le carton et que C_2 relie directement le curseur de Pot 1 à la prise « sortie ». Avant de poser votre petit châssis dans la boîte, il faut souder les fils qui vont à la pile et au potentiomètre. Il ne reste plus qu'à relier les différents fils qui viennent du châssis aux fils qui vont à la pile et au potentiomètre. Une bonne précaution consiste à isoler par une petite feuille de bristol le fond et le couvercle de la boîte afin d'éviter tout court-circuit accidentel.

Résultats.

En branchant un micro à cristal aux bornes « 7 V » d'un contrôleur universel qui fait 5 k Ω par volt de résistance interne, il est impossible, en parlant devant le micro, de faire bouger l'aiguille. En intercalant le préampli entre le micro et le contrôleur on parvient à faire osciller l'aiguille jusqu'à 1 V et même plus. Cette tension de 1 V est plus que suffisante pour attaquer directement la prise pick-up d'un poste de radio ou d'un ampli BF.

Si vous trouvez le son de l'ensemble un peu aigu, réglez votre ampli BF sur « grave ». Par contre, cette légère suramplification des notes aiguës est très utile lorsque le préampli est suivi d'un long câble blindé.

P. FRANÇOIS.

NOS PROBLÈMES DE CABLAGE

PROBLÈME N° 3.

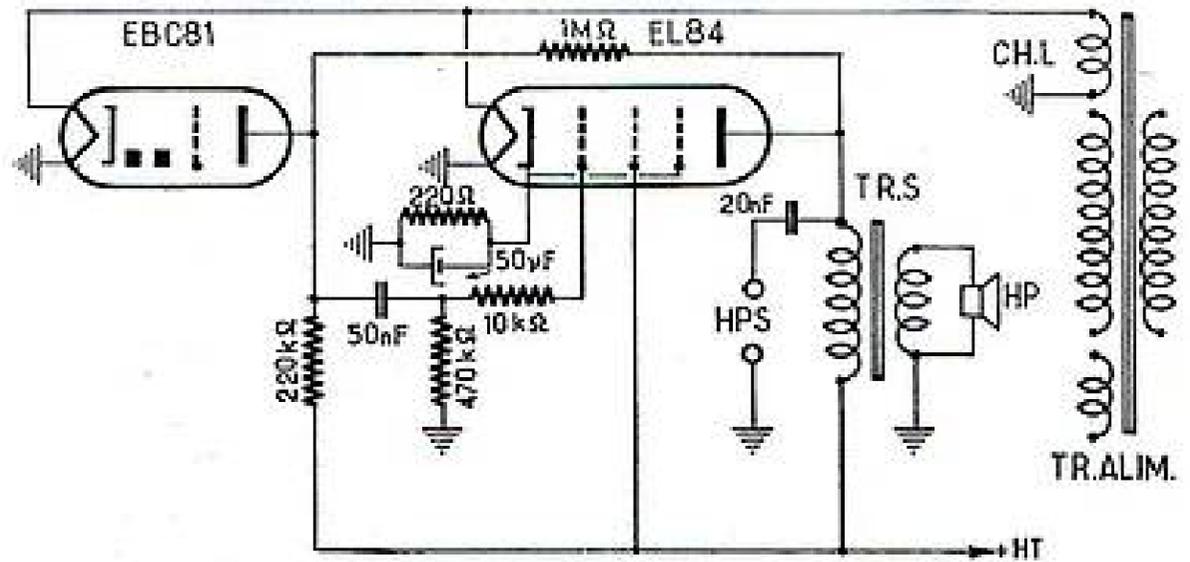


FIG.1

Le schéma de la figure 1 représente un étage final de récepteur équipé par une EL84. Cet étage est attaqué par le circuit plaque d'une EBC81 qui entre dans la composition de l'étage préamplificateur.

Le problème que nous vous proposons consiste à dessiner sur le plan d'implantation de la figure 2 le câblage qu'il faut réaliser pour reproduire pratiquement ce que représente le schéma.

La solution sera donnée dans le prochain numéro. Chacun pourra alors vérifier si son câblage est exact ou constater les erreurs commises.

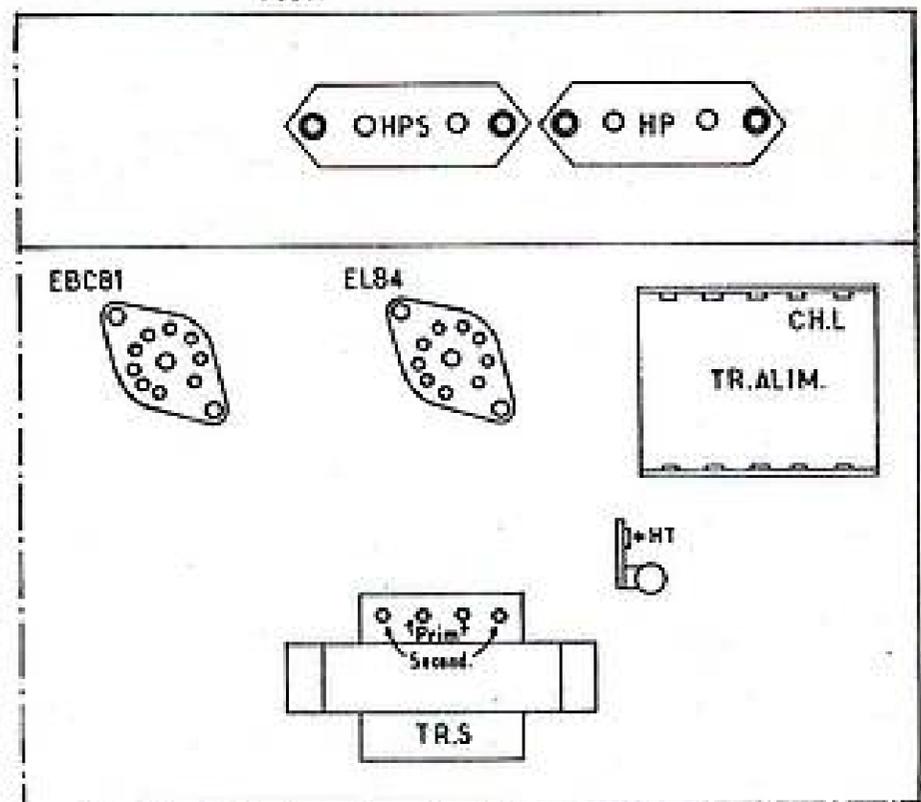
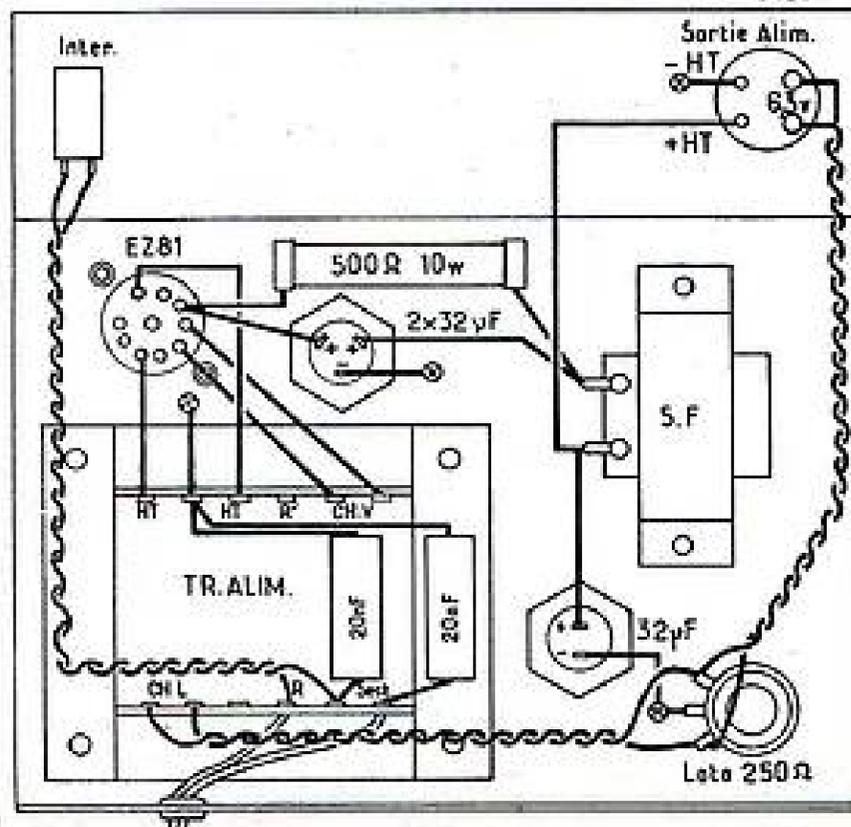


FIG. 2



CI-CONTRE :
Solution
du
problème
n° 2.

ALIMENTATION DU TÉLÉVISEUR

par N.-D. NELSON

Alimentation de téléviseur.

L'alimentation dont le schéma est donné par la figure 1, sur lequel sont indiquées également les circuits du tube cathodique, a été proposée par Belvu qui a étudié un téléviseur complet à transistors, réalisable par les techniciens très avertis.

Les caractéristiques générales de ce montage sont :

- a) Fonctionnement à partir du secteur alternatif,
- b) régulation de la tension de 12 V qui alimentera les divers circuits du téléviseur,
- c) tube cathodique AW 21-11 à diagonales de 21 cm,
- d) attaque en VF du tube cathodique par la cathode K,
- e) effacement du retour par le wehnelt,
- f) très haute tension de 12 kV,
- g) alimentation haute tension obtenues à partir de la base de temps ligne.

Le transformateur d'alimentation.

Désigné par TA, il comporte un primaire à prises 0 - 110 - 127 - 145 - 220 - 245 V, qui peuvent être connectées au fil commun par un cavalier. On pourra ainsi choisir la tension du secteur alternatif 50 Hz qui convient. Signalons qu'il est nécessaire de choisir la prise correspondant à la tension la plus proche de celle du secteur dont on dispose. Il est utile de mesurer cette tension plusieurs fois dans la journée, notamment le matin, à midi, à 16 heures et le soir vers 20 heures et 22 heures. On déterminera ainsi une tension maximum E_{max} et une tension minimum E_{min} . La tension de la prise sera celle comprise entre les valeurs maximum et minimum.

Soit par exemple $E_{max} = 132$ V et $E_{min} = 122$ V. La prise qui convient est celle de 127 V.

Le dispositif de régulation agira pendant les variations du secteur et la tension de sortie de 12 V restera pratiquement constante.

Le secondaire du transformateur est à prise médiane et permet le redressement bilatéral réalisé avec les deux diodes D_1 et D_2 .

On remarquera leur montage. Les anodes sont du côté du secondaire et les cathodes sont réunies. Avec cette disposition la tension redressée apparaît avec le pôle + aux cathodes et le pôle - à la prise médiane du secondaire.

La ligne positive + 12 V est donc celle qui aboutit aux cathodes de D_1 et D_2 . Dans le montage du téléviseur proposé par Belvu, cette ligne positive est aussi la ligne de masse.

En utilisant un châssis métallique, on le reliera à la ligne positive à laquelle seront connectées les masses métalliques du transformateur TA et autres composants blindés.

Les condensateurs de filtrage, placés à la sortie du système de redressement sont C_1 et C_2 .

Filtrage et régulation.

L'ensemble des trois transistors PNP Q_1 , Q_2 et Q_3 assure simultanément la fonction

d'une bobine de filtrage qui présenterait des inconvénients : poids élevé, encombrement, prix élevé, champ magnétique parasite.

Le transistor Q_1 assure la commande de la régulation. La tension de l'émetteur de Q_1 est stabilisée par la diode zener Z. Le transistor Q_2 est l'adaptateur tandis que Q_3 sert de filtre.

Remarquer que le collecteur de Q_3 est relié à la ligne négative non régulée de l'alimentation qui aboutit à la sortie négative du redresseur, c'est-à-dire la prise médiane du secondaire du transformateur d'alimentation.

Fonctionnement de la régulation.

Voici une explication simplifiée du fonctionnement du dispositif de régulation.

Supposons que la tension de sortie régulée ait diminué pour une raison quelconque. L'émetteur de Q_1 est alors moins négatif par rapport à la ligne positive et de ce fait, il en est de même de la tension du curseur de P_1 et de celle de la base de Q_2 .

La tension de cette base étant moins négative, le courant de collecteur de Q_2 diminue. La chute de tension dans R_2 est plus faible et le collecteur de Q_2 devient plus négatif.

Comme ce collecteur est relié directement à la base de Q_3 , cette base devient plus négative, ce qui fait augmenter le courant d'émetteur de Q_3 . La chute de tension dans R_3 augmente et cet émetteur devient plus négatif par rapport à la ligne positive. Il en est de même de la base de Q_1 .

Dans ces conditions, les courants de collecteur et d'émetteur de Q_2 augmentent. La chute de tension dans la chaîne de 3 résistances $R_1 + P_1 + R_3$ est plus grande et de ce fait, l'émetteur de Q_1 devient plus négatif, ce qui est l'effet de régulation recherché car une diminution de la tension régulée de sortie a provoqué son augmentation.

Le réglage de la régulation s'effectue expérimentalement avec P_1 .

Le filtrage est complété par le condensateur de sortie de filtre, C_4 .

Tube cathodique.

Les tubes cathodiques utilisés actuellement, aussi bien en télévision à lampes qu'en télévision à transistors sont tous de même conception. Ce sont évidemment des tubes à déviation magnétique et à grand angle de déviation. Dans les téléviseurs à transistors, lorsque le tube possède un écran, de diagonale réduite, on utilise encore des tubes à angles de déviation de 90°, comme c'est le cas dans le présent montage. L'emploi d'un tube de 90° au lieu de 111°-114° présente dans ce cas

particulier certains avantages dont les principaux sont :

1° Il nécessite une puissance de déviation moindre que les tubes 110-114°, ce qui se traduit par l'emploi de transistors de moindre puissance dans les étages finals des bases de temps lignes et image ;

2° Le courant total consommé par le téléviseur est réduit, ce qui a un intérêt, lorsque l'appareil doit fonctionner sur accumulateurs. Si l'appareil fonctionne sur secteur, la réduction de la consommation

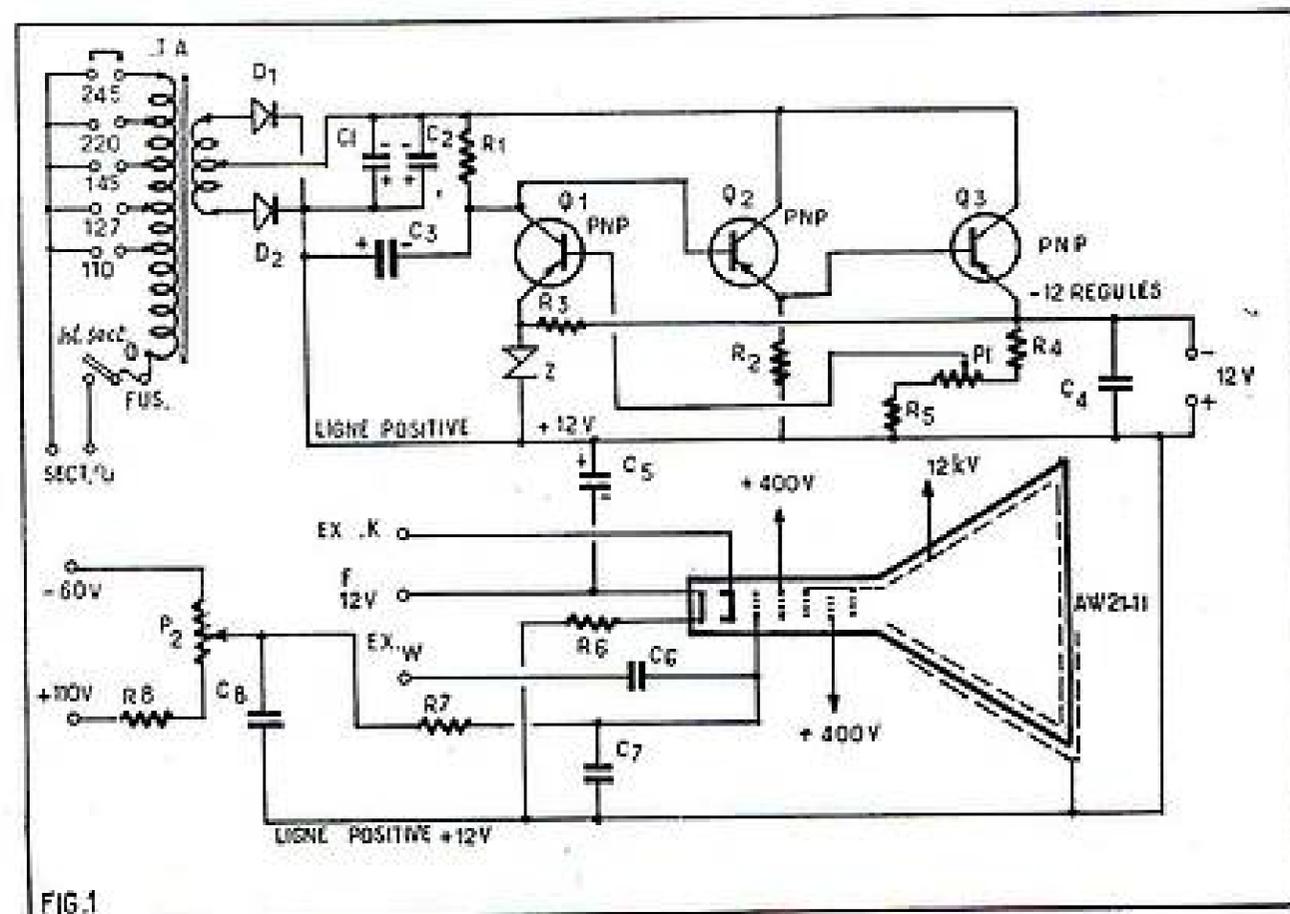


FIG.1

(1) Voir les nos 204 et suivants de Radio-Plans.

à peu d'importance, mais les circuits d'alimentation sont moins onéreux, notamment le transistor Q_3 et le transformateur d'alimentation ;

3° La linéarité de la déviation du spot est plus facile à obtenir, la distorsion en S étant moins prononcée avec un tube de 90° ;

4° la longueur du tube de 90° est plus grande de quelques centimètres mais ceci n'est pas un inconvénient grave, d'autant plus que si le coffret est un peu plus profond, il y a plus d'espace pour loger les diverses parties de l'appareil.

Les autres caractéristiques du tube cathodique sont : déviation électrostatique automatique, pas d'emploi de piège à ions, deux couches de carbone à l'extérieur du ballon, à relier à la masse et à l'intérieur, reliée aux anodes finales et à la THT. L'ensemble des deux couches conductrices séparées et isolées par le verre du ballon constitue un condensateur dont la capacité est de l'ordre de 1 000 pF qui sert d'unique élément de filtrage de la THT.

Le signal VF est transmis à la cathode K par liaison directe, le filament étant chauffé sous 11,5 V, la réduction de tension de 12 V à 11,5 V étant obtenue à l'aide de la résistance R_6 . Le condensateur C_3 se trouve en shunt sur le condensateur C_4 de sortie d'alimentation.

Le wehnelt W, ou grille 1, reçoit par l'intermédiaire de C_4 l'impulsion négative pendant le retour vertical du spot, ce qui supprime, pendant ce retour, la lumi-

nosité, opération nommée effacement du retour vertical.

La grille 2 est la grille d'accélération (dite aussi anode 1). Elle est portée à + 400 V, valeur non critique, tension fournie par la base de temps lignes.

La grille 4 est destinée à la concentration électrostatique automatique. Elle est portée également à + 400 V dans ce montage, et à l'aide de la même source que celle utilisée pour la grille 3.

Les grilles 3 et 5 sont réunies à l'anode finale, au + THT et à la couche intérieure de carbone.

On règle la luminosité manuellement en agissant sur le potentiomètre P_2 monté en série avec R_8 , entre deux points, — 60 V et + 110 V, qui font partie du circuit d'alimentation HT fourni par la base de temps lignes. On notera que la tension de + 110 V sert généralement à l'alimentation du transistor final vidéo-fréquence.

En réglant P_2 on polarise le wehnelt plus ou moins négativement par rapport à la cathode. La luminosité diminue lorsque le wehnelt devient plus négatif par rapport à la cathode.

Le condensateur C_5 et la résistance R_7 constituent une cellule de filtrage empêchant l'impulsion appliquée sur le wehnelt d'être transmise aux circuits + 110 V et — 60 V.

C_7 est de valeur relativement élevée, il contribue au filtrage et sert aussi à la mise en forme du signal d'effacement.

Valeur des éléments.

Tube cathodique AW 21-11 ; transistors : $Q_1 =$ SFT323 bleu, $Q_2 =$ SFT323 bleu, $Q_3 =$ SFT212 jaune ou vert, $D_1 = D_2 =$ SFR126, tous ces semi-conducteurs sont de fabrication Cosem. La diode zener peut être obtenue chez Belvu.

Résistances : toutes de 0,5 W sauf mention différente. Elles sont du type miniature au carbone aggloméré avec tolérance de $\pm 10\%$: $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,2\text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,7\text{ k}\Omega$, $R_4 = 1,2\text{ k}\Omega$, $R_5 = 2,2\text{ k}\Omega$, $R_6 = 100\text{ k}\Omega$, $R_8 = 56\text{ k}\Omega$. La résistance R_7 est de $3\ \Omega$, bobinée en fil résistant.

Potentiomètres : $P_1 = 1\text{ k}\Omega$ graphite, linéaire, piste moulée, puissance 1 W ; $P_2 = 250\text{ k}\Omega$, caractéristiques comme P_1 .

Condensateurs : $C_1 = C_2 = 3\ 000\ \mu\text{F}$ chimique 33 V service, $C_3 = 250\ \mu\text{F}$ chimique 12/15 V service, $C_4 = C_5 = 1\ 000\ \mu\text{F}$ chimique, 12/15 V service, $C_6 = 470\ 000\ \text{pF}$ (0,47 μF) papier métallisé 250 V service, $C_7 = 220\ 000\ \text{pF}$ (0,22 μF) papier métallisé 250 V service, $C_8 = 470\ 000\ \text{pF}$ papier métallisé 250 V service.

La platine métallique d'alimentation tient lieu de plaquette de refroidissement du transistor Q_3 . Cette platine doit avoir une épaisseur de 3 mm, une longueur de 180 mm et une largeur de 148 mm (en plus). La plaque sera en duralumin. Il est absolument obligatoire de monter le transistor Q_3 sur la platine de refroidissement afin de dissiper la chaleur produite, tout montage sans dispositif de refroidissement aurait comme conséquence certaine, la destruction du transistor.

Le transformateur est d'un type spécialement étudié pour ce montage. Il doit

posséder un secondaire ayant les caractéristiques définies par les conditions ci-après.

Tension du secteur : 125 V, prise sur 127 V, courant continu de sortie 1,25 A, tension sur chaque secondaire : à vide 14 V efficaces, en charges 13,3 V efficaces, ce qui doit donner 12 V continus à la sortie régulée après réglage avec le potentiomètre P_1 . Le transformateur est du type Belvu N° 7736B.

Caractéristiques de régulation.

La régulation peut être vérifiée pour des tensions exactes du secteur appliquées au transformateur sur diverses prises. Des essais ont été faits dans les conditions indiquées ci-après.

Essai 1 : tension du secteur 115 V, prise 127 V, tension de sortie régulée 11,95 V.

Essai 2 : tension de secteur 120 V, prise 127 V, tension régulée obtenue 12 V.

Essai 3 : tension du secteur 125 V, prise sur 127 V, tension de sortie 12 V.

Essai 4 : secteur 130 V, prise 127 V, tension de sortie 12,1 V.

Essai 5 : secteur 135 V, prise 127 V, sortie 12,1 V.

Essai 6 : secteur 140 V, prise 127 V, sortie 12,15 V.

Essai 7 : secteur 110 V, prise 110 V, sortie 12 V.

Essai 8 : secteur 127 V, prise 127 V, sortie 12 V.

Essai 9 : secteur 145 V, prise 145 V, sortie 12 V.

On voit que d'une manière générale, lorsque la tension du secteur est exacte-

ment égale à celle de la prise, on obtient exactement 12 V.

Il suffit donc d'effectuer une fois pour toutes le réglage de P_1 de façon à avoir 12 V lorsque la tension du secteur est égale à celle correspondant à la prise.

La régulation est remarquable. Ainsi, sur la prise 127 V, si le secteur varie de 115 V à 150 V, la tension de sortie ne varie qu'entre 11,95 V et 12,15 V. La tension du secteur aura ainsi varié de 115 V (- 10 %) à 140 V (+ 10 %) pour une variation négligeable de la tension de sortie.

Amplificateur BF son.

Dans le même téléviseur proposé par Belvu, l'amplificateur BF qui suit la MF son, est réalisé d'après le schéma de la figure 2.

On voit immédiatement qu'il s'agit d'un montage push-pull de schéma classique. L'amplificateur comprend un étage d'entrée à transistor Q_1 , un étage driver à transistor Q_2 et un étage de sortie à transistors Q_3 et Q_4 . L'entrée doit être connectée à la sortie de signaux BF qui, en l'occurrence, est la sortie du détecteur de l'amplificateur MF son.

Le point « entrée » peut aussi comporter un commutateur permettant en une position le branchement de la détectrice et en l'autre position le branchement d'un pick-up type piezo-électrique ou céramique. Les pick-up à réluctance variable ou magnéto-dynamique ne conviennent pas car ils fournissent une tension moyenne trop faible.

Le transistor Q_1 est polarisé sur la base par le diviseur de tension $R_1 - R_2$, la résistance R_2 étant reliée au collecteur.

L'émetteur comporte une résistance R_3 de faible valeur par rapport à R_2 . La contre-réaction par R_3 non découplée améliore la qualité sonore et réduit la distorsion. Le collecteur possède une charge R_4 et le signal est transmis par C_1 au driver Q_2 .

Ce transistor comporte dans son montage plusieurs particularités : le circuit d'émetteur se compose de $R_3 - C_1$ et de R_5 , non découplée ce qui permet d'appliquer à l'émetteur une partie du signal de sortie, depuis le secondaire de T_1 , transmis par R_6 . Cette contre-réaction est analogue à la contre-réaction système Tellegen utilisée dans les montages à lampes. Le circuit de sortie par le collecteur comprend le primaire du transformateur T_1 , déphaseur dont le secondaire est à prise médiane.

Considérons maintenant l'étage final. Chaque base reçoit le signal fourni par un demi-secondaire. Ces signaux sont évidemment en opposition de phase. La polarisation des deux bases a été étudiée soigneusement car d'elle dépend le courant de collecteur de chaque transistor.

Le diviseur de tension comprend dans la branche négative une résistance variable R_7 , et dans la branche positive une thermistance Th_1 . Il est nécessaire de régler R_7 , pour obtenir la valeur exacte du courant de collecteur, comme nous l'indiquerons plus loin.

La résistance de polarisation R_8 est commune aux deux émetteurs. Pour la correction de la courbe de réponse, on a disposé entre les deux collecteurs le cir-

EXAMEN D'ENTRÉE A L'E.C.E.

Les élèves qui sortent soit d'une classe terminale (Technique, Math's Elém. ou Sc. Exp.) soit d'une classe de 1^{re} M, M', C ou T, peuvent poser leur candidature pour préparer respectivement en deux ou trois ans le BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR à l'ÉCOLE CENTRALE des TECHNICIENS de l'ÉLECTRONIQUE, à partir de la rentrée scolaire 1965.

Cinq sessions d'examen d'admission sont organisées; elles auront lieu les 10 juin, 17 juin, 24 juin, 1^{er} juillet et 8 juillet.

Tous renseignements complémentaires concernant ces examens, et les autres niveaux d'admission, peuvent être demandés à l'ÉCOLE CENTRALE des Techniciens de l'ÉLECTRONIQUE, 12, rue de la Lune, Paris (2^e).

cuit C₇-R₁₄. Il est possible de modifier légèrement les valeurs de ces éléments selon la tonalité du haut-parleur utilisé. Pour une tonalité plus grave, on pourra augmenter C₇.

Le transformateur de sortie T₂ est à prise médiane au primaire, reliée à la ligne négative. Le secondaire doit être prévu pour l'impédance de la bobine mobile du haut-parleur choisi.

Ce haut-parleur sera évidemment apte à recevoir la puissance modulée maximum prévue qui est de 500 mW. Tout modèle de puissance supérieure conviendra aussi bien. Pour la qualité du haut-parleur, la seule limite dans le choix est son prix, mais il en existe d'excellents, de fabrication française, valant quelques dizaines de francs.

Valeur des éléments.

Résistances toutes de 0,5 W, tolérance $\pm 10\%$ en carbone aggloméré : R₁ = 68 k Ω , R₂ = 4,7 k Ω , R₃ = 180 Ω , R₄ = 1,8 k Ω , R₅ = 56 k Ω , R₆ = 10 k Ω , R₇ = 1,2 k Ω , R₈ = 330 Ω , R₉ = 5,6 Ω , R₁₀ = 180 Ω , R₁₁ = 820 Ω , R₁₂ = 47 Ω , R₁₃ = 15 Ω , R₁₄ = 470 Ω . La résistance variable R_{m-1} a une valeur maximum de 1,2 k Ω et le potentiomètre P₁ est du type 1 W, graphite logarithmique, servant de réglage de gain. La thermistance Th-1 est de 47 Ω . On la trouvera chez Belvu.

Condensateurs : chimiques 12/15 V service : C₁ = 5 μ F, C₂ = 25 μ F, C₃ = 5 μ F, C₄ = C₅ = 50 μ F, C₆ = 1 000 μ F. Le condensateur C₇ est de 0,1 μ F tension de service 30 V marque LCC type GS.

Transistors : tous des Cosem : Q₁ = SFT352 vert, Q₂ = SFT352 vert, Q₃ = Q₄ = SFT322 vert.

Bobinages.

Les bobinages BF ne peuvent être réalisés que par un spécialiste. Nous ne donnons leurs caractéristiques qu'à titre documentaire.

Transformateur T₁ driver : circuit magnétique tôles EI 30x25 mm, tôle de 0,3 mm au Si à grains orientés. Sections 8x8 mm, empilage imbriqué.

Primaire de T₁ = 1 900 spires fil double émail de 0,07 mm de diamètre, résistance en continu de l'enroulement 300 Ω . Secondaire : 2 fois 600 spires fil double émail de 0,14 mm de diamètre, résistance totale 2 fois 38 Ω .

Transformateur de sortie T₂, convenant à un haut-parleur de 2,5 Ω d'impédance de bobine mobile : circuit magnétique EI 30x26 mm, tôle de 0,3 mm Si à grains orientés. Section 8x8 mm, empilage imbriqué. Primaire 2 fois 195 spires, fil double émail de 0,25 mm de diamètre, résistance deux fois 2,7 Ω .

Secondaire 44 spires fil double émail, diamètre 0,7 mm, résistance 0,12 Ω .

Comme nous venons de l'indiquer cet enroulement de 44 spires convient pour 2,5 Ω .

Déterminons à titre d'exemple, le nombre de spires pour un enroulement de 5 Ω . Utilisons la formule :

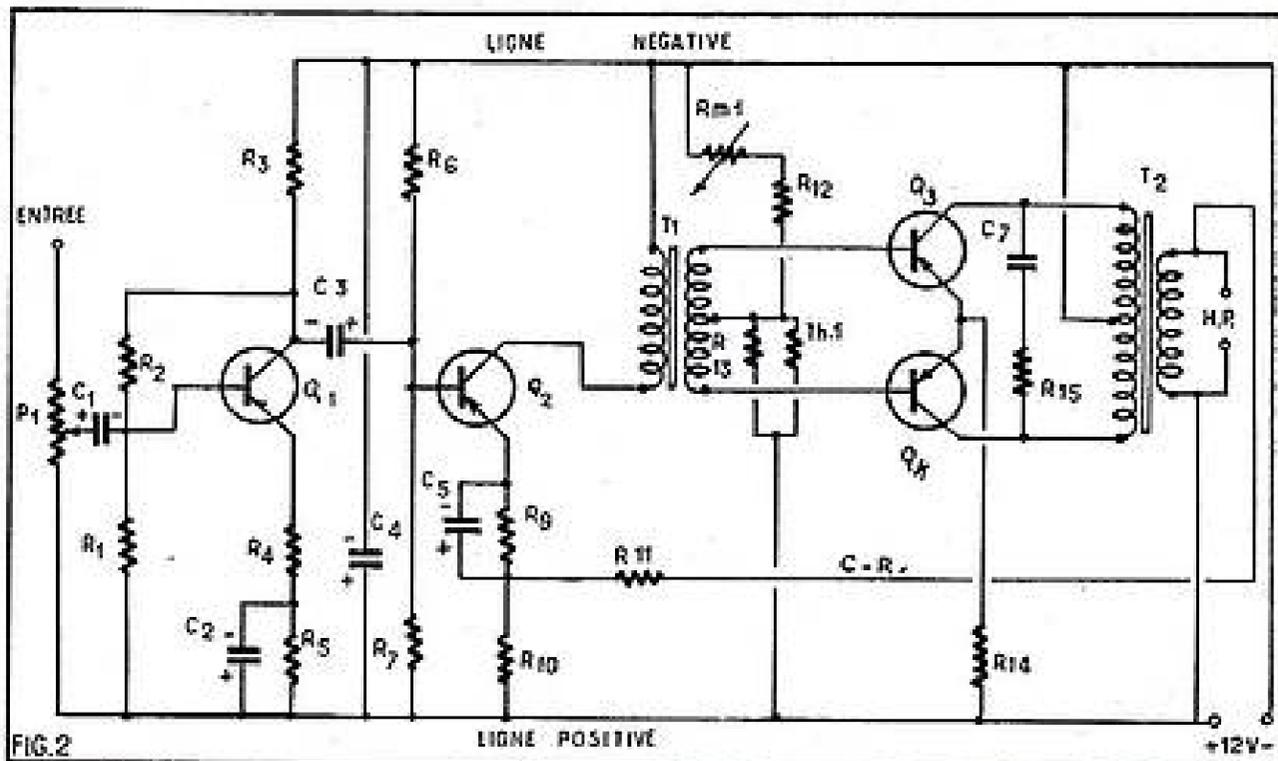
$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$$

dans laquelle Z₁ = 5 Ω , Z₂ = 2,5 Ω , n₁ = nombre des spires pour 5 Ω , n₂ = nombre de spires pour 2,5 Ω , égal à 44.

On a par conséquent : n₁² = 44² . 2 et on obtient n₁ = 1,41 . 44 = 62 spires.

Caractéristiques générales.

L'ensemble BF possède les caractéristiques suivantes : tension d'alimentation



continue 12 V ; puissance nominale à 800 Hz 500 mW ; consommation sans signal 10 mA, gain en puissance à 800 Hz, 75 \pm 2 dB ; tension alternative appliquée aux bornes de l'impédance d'entrée, 8 \pm 1 mV ; impédance d'entrée 5 k Ω . Vérifions que la tension alternative à appliquer à l'entrée pour obtenir 500 mW à la sortie est bien de 8 à 9 mV. Déterminons d'abord le rapport des puissances correspondant à 75 dB.

Une table de décibels donne pour ce rapport :

$$N = 3,16 \cdot 10^2 \text{ fois}$$

La puissance de sortie étant 0,5 W, celle d'entrée doit être égale à 0,5 / (3,16 . 10²) W = 158 . 10⁻¹⁰ W. D'autre part, la formule :

$$P = E^2/R \text{ donne : } E^2 = PR,$$

avec P = 158 . 10⁻¹⁰ W et R = 5 . 10² Ω (impédance d'entrée), on obtient : E² = 79 . 10⁻⁸ et E = 8,9 . 10⁻² V = 8,9 mV. ce qui justifie notre indication concernant la possibilité de branchement d'un pick-up piezo ou céramique et non celle d'un pick-up magnétique qui ne fournit que 5 mV environ et souvent moins : L'amplificateur possède toutefois une grande réserve de gain, car la plupart des détectrices fournissent une tension BF de l'ordre du volt efficace. Dans le cas de signaux faibles, on pourra obtenir facilement les 500 mW de puissance prévus.

Voici maintenant les caractéristiques de l'étage d'entrée. Le point de fonctionnement du transistor Q₁, fonctionnant en classe A, se caractérise par un courant d'émetteur de 3 mA. Le réglage permettant d'obtenir ce courant, peut s'effectuer en agissant sur la polarisation de la base réalisée à l'aide des résistances R₁ et R₂. Ainsi, pour augmenter le courant d'émetteur au cas où il serait insuffisant, il faut rendre la base plus négative par rapport à l'émetteur, ce qui s'obtient en augmentant R₁. Réciproquement, si l'on diminue R₁ ou augmente R₂, la base devient moins négative et le courant d'émetteur (ainsi que celui de collecteur) diminuent.

Le gain en puissance de l'étage d'entrée est de 20 décibels, donc à un rapport de puissance de 100 fois. On a vu précédemment que pour obtenir 0,5 W à la sortie, il faut disposer d'une puissance de 158 . 10⁻¹⁰ W. Le gain de l'étage étant de 100 fois, la puissance qu'il fournit au transistor suivant est 158 . 10⁻⁸ W, c'est-à-dire 1,58 μ W. Pour l'étage driver à transistor Q₂, les principales caractéristiques sont :

point de fonctionnement, en classe A, sans signal, déterminé par un courant d'émetteur de 3 mA. L'examen du schéma montre que l'on pourra éventuellement régler le courant d'émetteur en modifiant légèrement R₄ ou R₅, d'après le même principe que celui indiqué plus haut pour Q₁.

L'étage driver fournit un gain de puissance de 37 dB, correspondant à un rapport de puissances de 5 000 fois environ.

On a trouvé plus haut que la puissance fournie à Q₂ est d'environ 1,58 . 10⁻⁴ W. Il en résulte que la puissance de sortie de Q₂ est 1,58 . 10⁻⁴ . 5 . 10³ W, c'est-à-dire 7,9 . 10⁻² W = 7,9 mW.

L'impédance d'entrée du transistor Q₂ (SFT352) est de 2,4 k Ω . La tension crête alternative appliquée à l'entrée de ce transistor, c'est-à-dire sur la base, est de 56 mV.

Etage de sortie.

L'étage de sortie à deux transistors SFT322 montés symétriquement en push-pull, fonctionne en classe B. Dans ce mode de fonctionnement le courant consommé en l'absence du signal est faible et ne devient important que lorsque le signal atteint son maximum d'intensité. C'est, un montage économique, mais qui doit être étudié avec soin pour éviter la distorsion. On réduit la distorsion par la détermination très précise du point de fonctionnement, pour la contre-réaction et en ne faisant subir à l'étage de sortie considéré aucune surcharge, autrement dit en ne « poussant pas la puissance au-delà de la valeur prévue.

Il faut également établir un excellent équilibre entre les deux branches du push-pull et, ce qui est évident, utiliser un transformateur d'entrée et un transformateur de sortie de très bonne qualité et conformes aux caractéristiques imposées.

Le point de fonctionnement, au repos, est caractérisé par un courant de 4 mA d'émetteurs, c'est-à-dire 2 mA par transistor.

Dans ce mode de fonctionnement, les transistors ne sont pas bloqués au repos. Le léger déblocage obtenu en prévoyant un courant de repos évite la distorsion au point de raccordement des deux semi-sinusoides représentant le signal.

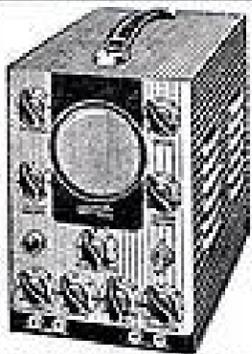
Le gain en puissance de l'étage push-pull est de 18 décibels, soit 63,1 fois. On a vu plus haut que l'étage d'entrée donne un gain de 20 fois et que l'étage driver fournit un gain de 37 fois. Le gain total

(Suite page 53.)

**OSCILLO PORTATIF
MABEL 65**

Tube 7 cm.
6 gammes de fréquences.
Bande passante 2 MHz.
Sensibilités bases de temps
de 10 Hz à 120 kHz.
Relaxateur incorporé.

Coffret châssis, plaque avant, etc. **91.90**
En « KIT » **350.00**



420.00 230 x 210 x 145 mm.

OSCILLO « LABO »

Tube de 16 cm.
(Décrit dans R.P.
de février 65.)

6 gammes de fréquences.
Bande passante 4,5 MHz.
Sensibilités bases de temps
de 10 Hz à 350 kHz.
Relaxateur incorporé.

Coffret, châssis, plaque avant, etc. **267.50**
PRIX EN « KIT » **585.00**
EN ORDRE DE MARCHÉ : **705.00**



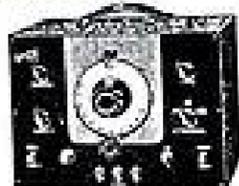
465 x 400 x 250 mm.

**MIRE PORTATIVE EN COFFRET
819/825 LIGNES**

(Décrit dans le H.P. du 15-2-65.)

Sorties : VHF bande 3 -
UHF bande 4 - Sorties vidéo : 819/825 lignes -
Amplificateur 4 positions, signaux blanking.

Coffret, châssis, plaque avant, oscillateur, câblé, réglés, avec lampes, etc. **156.00**



290 x 200 x 150 mm.

Cette mire peut être montée dans une valise. Supplément **50.00**

SIGNAL-TRACER PORTATIF

Pour la recherche dynamique des pannes dans tous les appareils électroniques.

Coffret châssis, plaque avant, etc. **98.00**
EN « KIT » **247.00** • ORDRE DE MARCHÉ **290.00**
Dim. : 230 x 125 x 200 mm.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Grande sensibilité : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 600 ohms -
Ohmmètre : 200 - 2 000 - 20 000 - 200 000 - 2 - 20 mégohms
Continu et alternatif.

Coffret, châssis, plaque avant, etc. **89.00**
EN « KIT » **329.00** • ORDRE DE MARCHÉ **404.00**
Dim. : 290 x 210 x 145 mm

Tous nos appareils sont livrés avec schémas et plan de câblage

**NOUVEAU MODÈLE DE POCKET TRACING
POUR TOUTS VOS DÉPANNAGES**

Analysateur dynamique pour

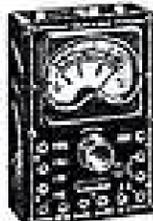


BF - TRANSISTORS
RADIO - FM
TÉLÉVISION

Livré avec cordon et pointe de touche.

Dim. : 230 x 10 mm

Complet en ordre de marche **54.00**



METRIX 460, 10 000 ohms par volt. **148.00**

METRIX 462, 20 000 ohms par volt. **187.00**

Housse cuir **27.00**

VOC miniature (indiquer le voltage 110 ou 220 V à la commande) **51.00**

CENTRAD 517 20 000 Ω/V avec housse... **178.50**

HÉTÉRODYNE MINIATURE. Gammes couvertes :
GO, PO, OC, MF. Double sortie HF. 110 V. Fonctionne
en 220 V avec bouchon **132.00**

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO, TÉLÉ,
CATALOGUE 65 contre 5 timbres à 0,30 F.

TAXE 2,63 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mabel 35, rue d'Alsace,
PARIS-X^e

Téléphone : NORD 68-25, 81-21.
RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE
Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. 3246-25 Paris.

Quelques condensateurs « spéciaux »

par E. LAFFET.

De quelques applications spéciales plutôt qui dérivent toutes de principes fort simples et élémentaires qui méritent, pour cela, d'être exorcisés. Il n'est pas exagéré d'affirmer que pour former un condensateur il suffit de considérer deux conducteurs séparés par une matière un peu moins conductrice; certes, il sera préférable, chaque fois que l'on cherchera à fabriquer un tel condensateur, de faire appel à un véritable diélectrique, mais — et c'est cela que nous voulons faire ressortir — pour constater l'effet de capacité, cette sorte de déséquilibre entre les trois éléments constitutifs, remplit la condition posée.

L'exemple le plus classique de cet état de choses souvent — sinon toujours — néfaste est fourni par les bobinages et particulièrement par leurs capacités, dites réparties, résultant du simple voisinage de spires (fig. 1a) séparées — doublement — par l'isolant qui entoure le fil même du bobinage. De telles capacités n'ont absolument rien de surnaturel et ce ne sont nullement de simples facteurs qui embellissent — ou qui compliquent — les calculs : non, on peut effectivement les « récupérer » en comptant sur elles pour accorder tel circuit oscillant (fig. 1b); inversement, on ne manquera pas d'en tenir compte dans l'établissement de tout circuit accordé, sous peine de ne plus être en mesure de profiter de la résonance d'un tel circuit.

Les capacités inter-électrodes des lampes existent, elles aussi, bel et bien, malgré leur aspect, en quelque sorte théorique et elles se manifestent violemment sans même avoir besoin de faire intervenir le gain de l'étage, comme le démontre plutôt l'effet Miller. N'avons-nous pas connu des sondes de très haute tension (fig. 2) qui mettaient à profit, à la fois, l'isolant des valves THT et leur capacité interne, en fait, celle que forme l'anode avec la cathode ou le filament correspondant ? Rien de plus palpable que cette capacité qui constituait bien l'un des éléments d'un véritable pont diviseur capacitif.

Dans tous ces exemples, c'est effectivement la capacité qui intervient dans son *entité* et on n'y modifie pas, à proprement parler, la constitution technologique du condensateur. Or, même si nous nous cantonnons dans les versions « planes », nous pouvons leur attribuer essentiellement (fig. 3) trois données caractéris-

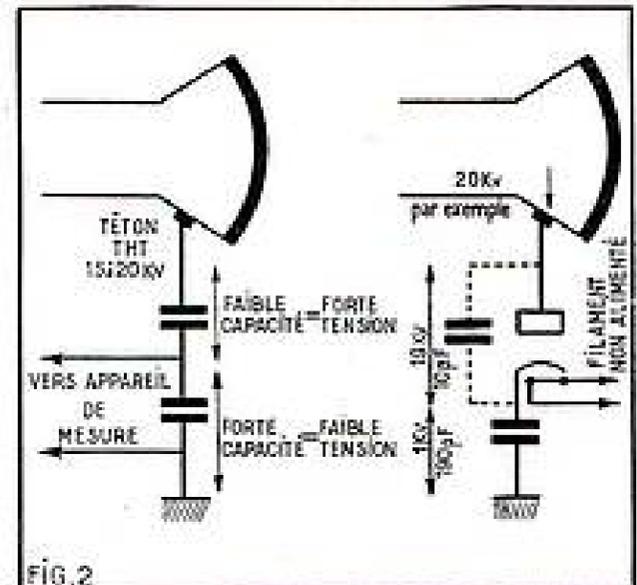


FIG. 2

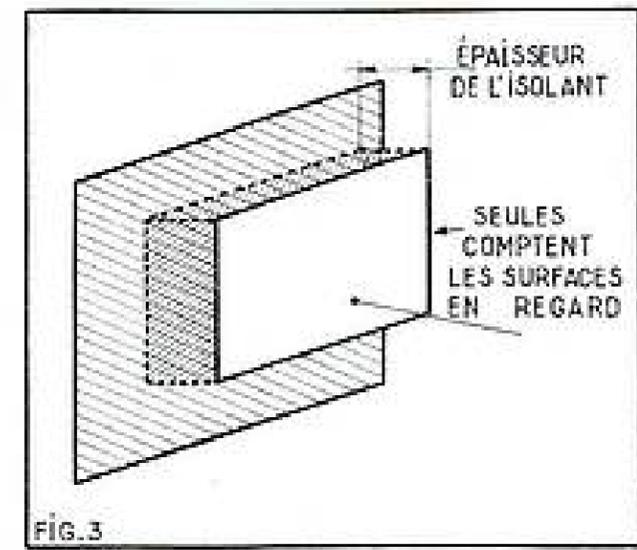


FIG. 3

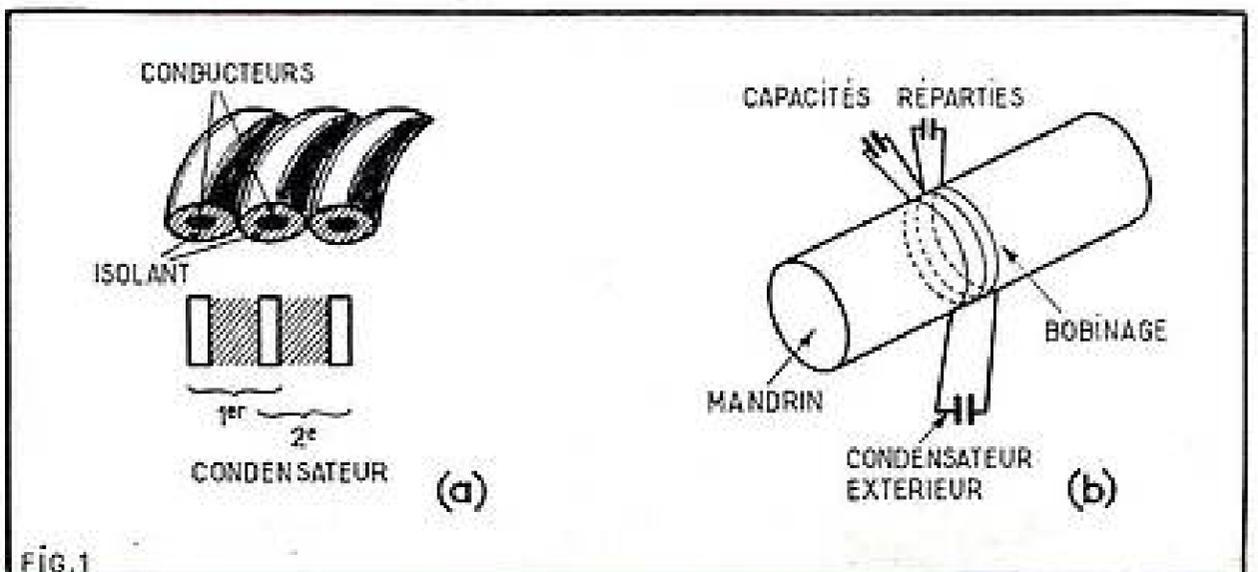
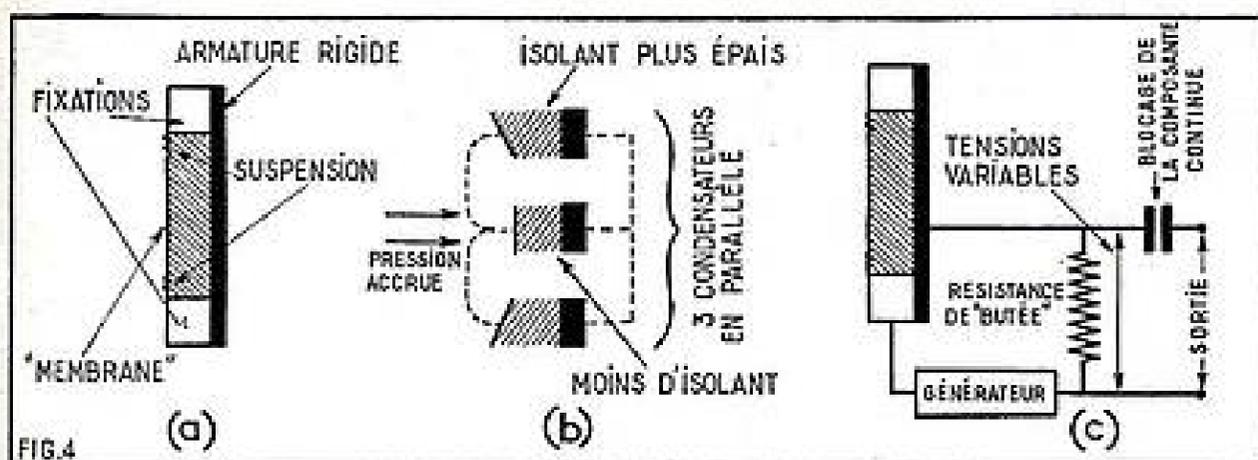


FIG. 1



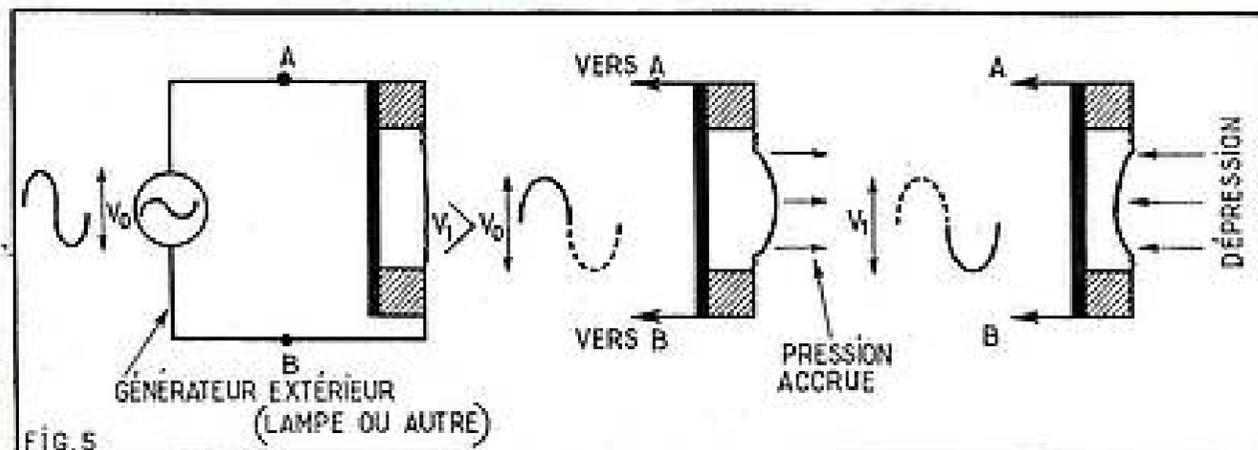
tiques : la surface de leurs armatures (la nature de celles-ci n'intervient pratiquement jamais), la distance qui les sépare, ou encore l'épaisseur du diélectrique, et enfin, la nature de ce dernier. C'est par des modifications portant sur l'une ou l'autre de ces propriétés que se distingueront les applications qui vont suivre.

Capteurs statiques.

Le microphone électrostatique ne forme rien d'autre qu'un condensateur (fig. 4) dont l'une des armatures aurait été prévue suffisamment souple pour suivre les différences de pression de l'air, déterminées elles-mêmes par des ondes sonores qui s'y transmettent. Ces vibrations modifient par endroits (fig. 4b) les distances qui séparent une armature de l'autre — rigide — ; la valeur moyenne de l'épaisseur de l'isolant change également et comme le microphone — ou le condensateur — fait partie d'un circuit électrique alimenté par un générateur, c'est finalement l'impédance totale qui oscille au rythme même des signaux acoustiques incidents.

Le dispositif présentera même le double avantage de répondre de façon identique aux deux elongations d'un même signal variable et de se prêter à l'élimination facile de toute composante continue par interposition pure et simple d'un condensateur de blocage sur le trajet du circuit d'entrée de l'amplificateur.

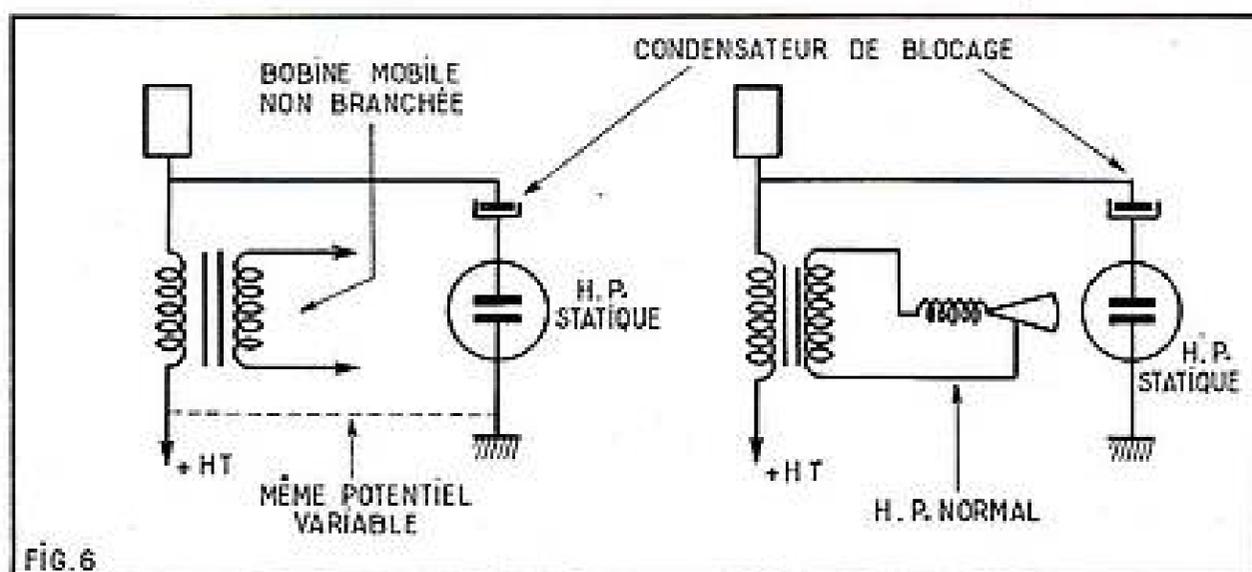
Le processus est entièrement réversible et de tels microphones fonctionnent tout aussi bien — quoique avec de légères modifications d'ordre industriel beaucoup plus que technique — en haut-parleur statique : on alimente alors (fig. 5) le « condensateur » en signaux variables et on obtient les vibrations de l'une des armatures. Ici encore, on aura soin de ne faire parcourir l'organe électro-statique que par des signaux variables et, ici encore, le but sera atteint en l'alimentant tout simplement à travers un condensateur. Rien de plus facile par conséquent que d'adjoindre un tel haut-parleur à des montages existants, puisqu'il ne sera nullement indispensable comme le montre, notre figure 6 de prévoir un transforma-



teur de sortie indépendant ou différent. Nous irions même jusqu'à conseiller, devant la facilité d'une telle adaptation, de ne pas hésiter à en compléter des amplificateurs même courants, tellement ils sembleraient se rapprocher de la haute fidélité après avoir bénéficié de ce traitement... de faveur.

« Améliorations pratiques »

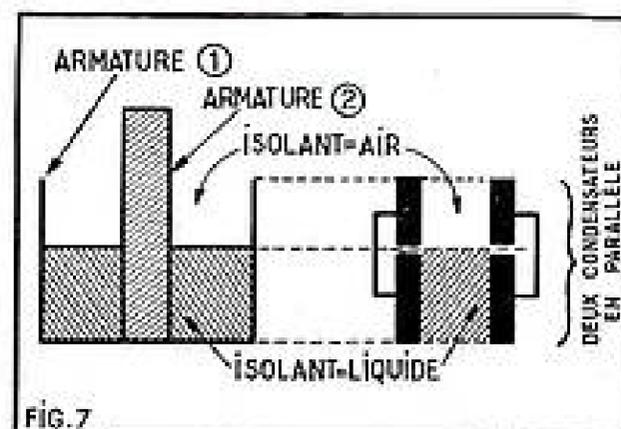
On conçoit qu'il ne soit nullement obli-



gatoire de ne soumettre de tels engins qu'à des pressions d'origine acoustique et ils pourront, avec des modifications de détail, mais non de principe, jouer le rôle parfait d'indicateurs de toutes sortes de pressions.

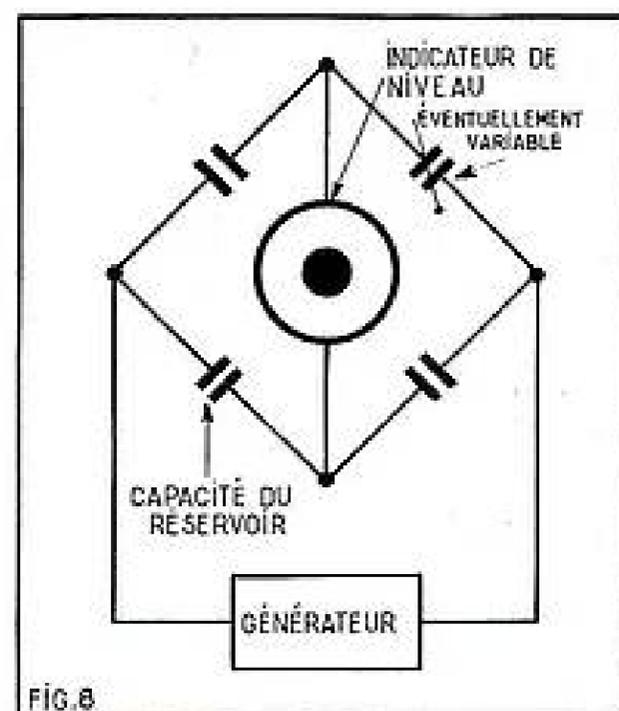
Et voici une autre exploitation fort intéressante de variations électriques de la capacité par modification de la nature — chimique ou physique — de la couche isolante. L'une des armatures extérieures du condensateur est formée tout bêtement (fig. 7) par un récipient métallique ou métallisé, dans lequel on introduit un tube conducteur qui formera la deuxième armature. L'isolant, lui, sera représenté par le liquide dont on désire vérifier à tout moment la hauteur dans le réservoir : comme celui-ci ne sera guère rempli à ras-bord, l'ensemble constituera deux con-

densateurs reliés en parallèle, deux condensateurs de valeurs différentes, puisque, en dehors des différences de surface des armatures, leurs isolants ne seraient pas de même nature. Ces deux facteurs varieront même au fur et à mesure que l'on



prélève du liquide qui ne devra évidemment pas être conducteur d'électricité sous peine de créer un véritable court-circuit ; on disposera ainsi d'une jauge parfaite dont les indications pourront être « ampli-

fiées » encore, si cette capacité « variable » constitue la quatrième branche d'un pont de mesure (fig. 8).



Une analyse plus poussée montrerait, d'ailleurs, que, dans l'application que nous venons de citer, ce n'est pas seulement l'isolant qui varie, mais également la surface des armatures et il en est un peu de même dans les systèmes qui font directement appel à la fonction de « conden-

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

Vous y auriez vu notamment :

N° 210 D'AVRIL 1965

- Poste du mélomane.
- Cellule FM haute fréquence et détectrice.
- Commande à distance photo-électrique pour changement de chaîne TV.
- Récepteur portatif à 6 transistors.

N° 209 DE MARS 1965

- Chaîne HI-FI.
- Alimentation régulée à hautes performances.
- Les circuits équivalents.
- Vecteurs et Imaginaires.

N° 208 DE FÉVRIER 1965

- Tableau des pannes TV.
- Relais de proximité à 2 transistors.
- Adaptateur universel à transistors.
- Conception et réalisation chaîne HI-FI.

N° 207 DE JANVIER 1965

- Nouveautés électroniques.
- Nouveaux balayages horizontal.
- Analyse pratique d'un récepteur TV en couleurs.
- Ampli stéréophonique.
- Electrophone portatif.

N° 206 DE DÉCEMBRE 1964

- Nouveautés électroniques.
- Téléviseur 59 cm de conception moderne.
- Clôture électrique.
- Amateur et surplus.
- Emetteur expérimental.

N° 205 DE NOVEMBRE 1964

- Interphone 5 postes à intercommunication totale.
- Densitomètre d'agrandissement.
- Ampèremètre analyseur.
- Nouveaux circuits à transistors.

N° 204 D'OCTOBRE 1964

- Améliorations à la cellule FM.
- Convertisseur à transistors.
- Emetteur 1 W à 4 transistors.
- Ampli HI-FI à deux tubes.

N° 203 DE SEPTEMBRE 1964

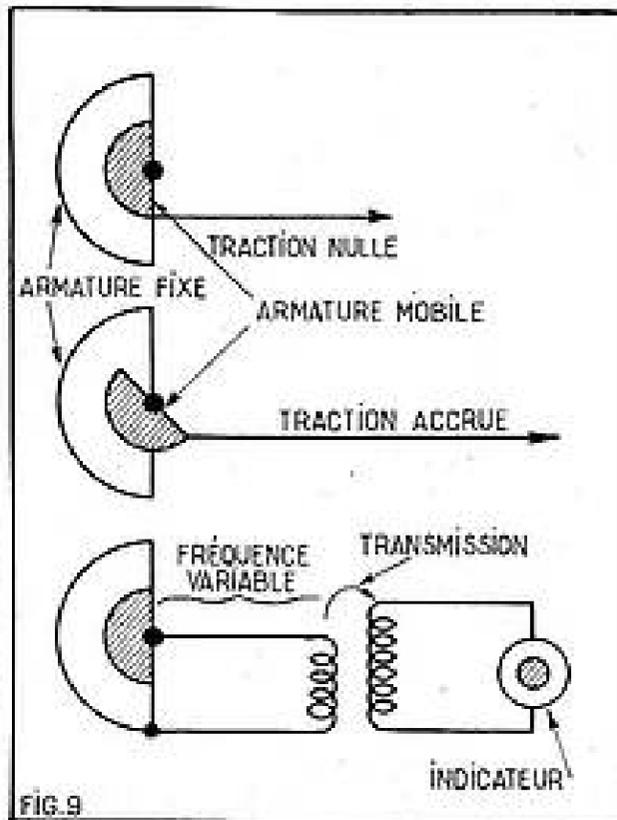
- Détecteur électronique d'approche.
- Ampli-stéréo très haute-fidélité.
- Technique de la haute-fidélité.
- Petits montages à 3 transistors.

1.50 F le numéro

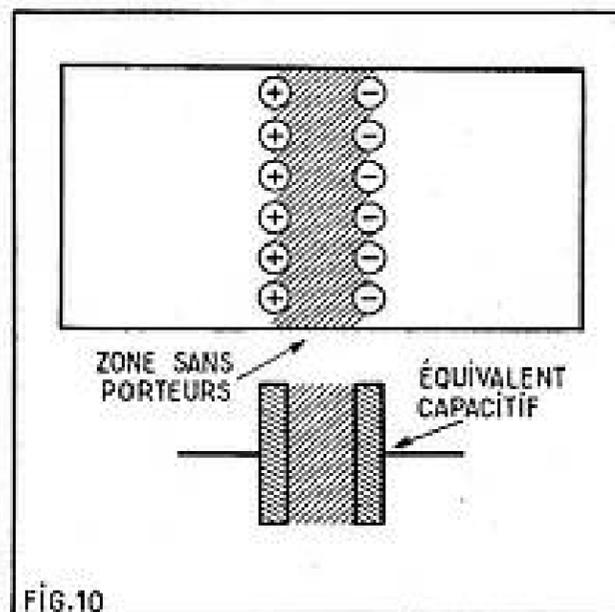
Adressez commande à « **RADIO-PLANS** », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presse.

sateur variable ». On peut ainsi songer (fig. 9) soit à la mesure de poids, soit même de vitesses, en plaçant l'une des armatures mobiles en position d'excentrique.

Bien moins tangibles, enfin, sont les causes des capacités de jonction des semi-conducteurs, malgré la parfaite réalité

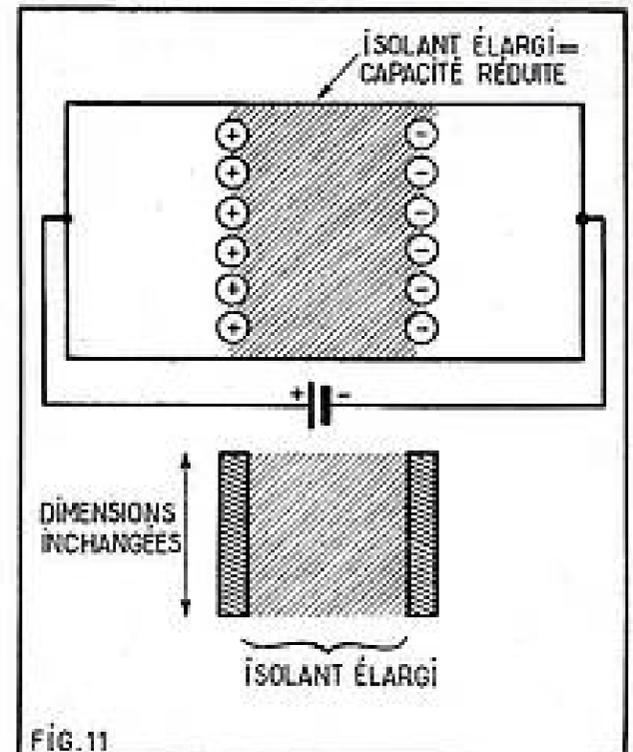


de leurs manifestations. De telles jonctions se présenteront sous la forme de deux rangées de charges électriques de signes opposés (fig. 10), lesquelles ne s'immobilisent qu'après avoir neutralisé, dans la zone intermédiaire, les porteurs susceptibles de conduire — ou de produire — l'électricité, donc après l'avoir transformée en un véritable isolant. Cette ressemblance étant établie, on dispose d'un

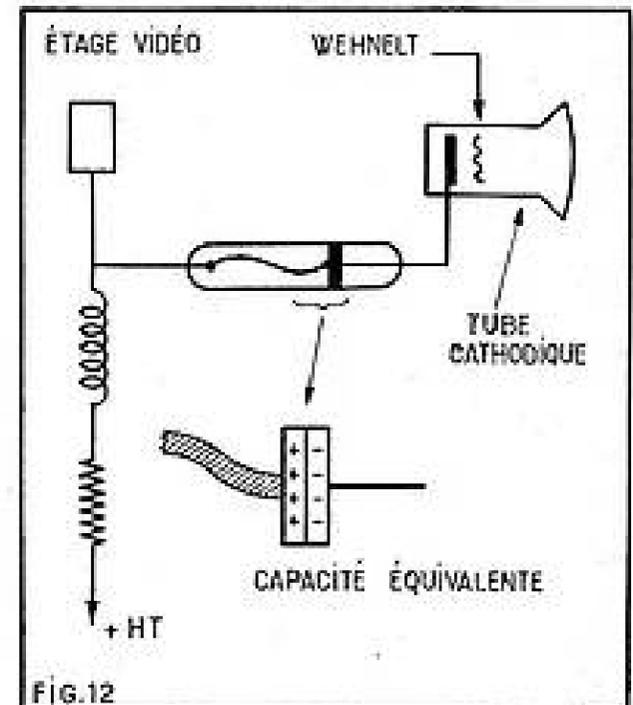


moyen commode, très commode, de varier sa capacité par une variation de l'épaisseur de la région centrale, devenue diélectrique. En appliquant, aux extrémités d'une telle jonction, des potentiels dans le sens même de ses particules constitutives (fig. 11), on permet la neutralisation de nouvelles bandes semi-conductrices et cet élargissement de l'isolant se traduit évidemment par une diminution de la capacité de la jonction. Si celle-ci est placée en parallèle sur un circuit accordé, c'est finalement la fréquence d'accord de ce dernier qui aura changé.

Ici encore, sans même faire appel à cette variation, on pourrait mettre en évidence



la réalité de la capacité en utilisant celle-ci en lieu et place d'un condensateur, disons, matériel. C'est ainsi que tout le monde a connu, entre deux étages, des circuits qui semblaient « coupés », mais qui remplaçaient, en fait (fig. 12), le condensateur de liaison traditionnel par une simple



diode ; employée dans des téléviseurs, entre l'étage vidéo et l'électrode de modulation du tube cathodique, elle réalise fort convenablement, et à peu de frais, un circuit d'antiparasitage de l'image.

**PLUS PRATIQUE
PLUS MODERNE
le nouveau RELIEUR
RADIO-PLANS**

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque.

PRIX : 7,00 francs (à nos bureaux).

Frais d'envoi : sous boîte carton 2,30 francs par relieur

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e. Par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10

LA RÉCEPTION SSB (1) L'ADAPTATEUR

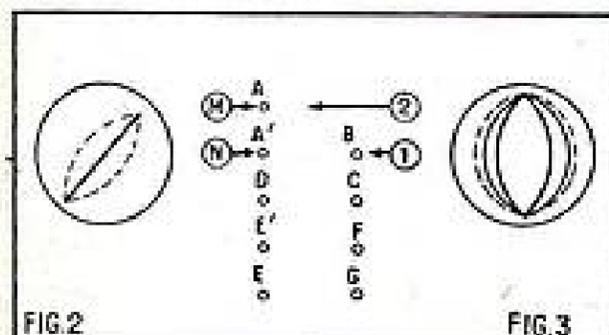
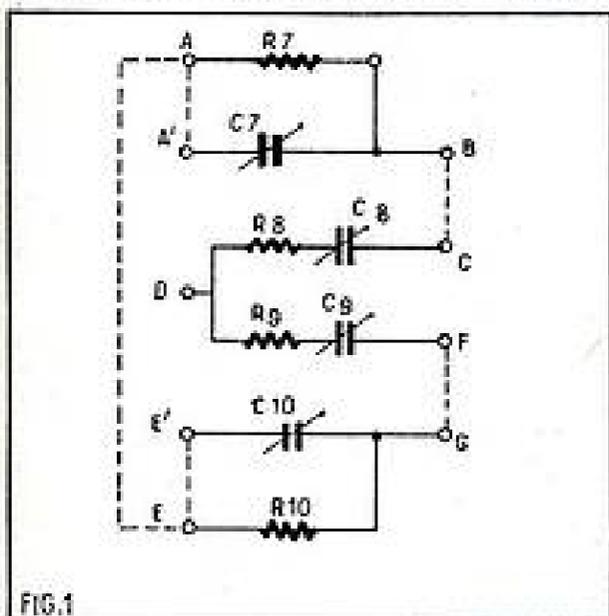
(réglage et mise en fonctionnement)

par F.9.R.C. A. CHARCOUCHET

Dans deux articles précédents, nous avons parlé de la réception de la modulation à bande latérale unique ou SSB ainsi que d'un adaptateur permettant de recevoir ce genre d'émission, et ceci tout en permettant de recevoir les autres types d'émission.

Suite et fin des réglages de phase shift :

Connecter le conducteur M au point A sur le « phase shift » et le conducteur N au point A'. Connecter les conducteurs 1 et 2 au point M. Très important : les connexions en pointillés sur la figure 1 seront supprimées pendant les réglages du circuit. Régler le gain vertical et horizontal de l'oscilloscope pour obtenir une ligne inclinée à 45° et occupant environ les 3/4 du tube cathodique. Pour cette opération l'oscillateur basse fréquence sera réglé sur 490 périodes par seconde. Si l'oscilloscope ne présente pas de distorsions de phase importante dans ses amplificateurs vertical et horizontal une barre bien droite mais néanmoins inclinée, sera observée sur le tube (fig. 2). Dans le cas contraire, une ellipse plus ou moins prononcée peut apparaître sur l'écran, suivant les déformations des amplificateurs. Il est nécessaire que la première trace de réglage soit correcte et pour corriger ce défaut, il faut insérer en série dans les connexions de liaisons verticale et horizontale de l'oscilloscope des potentiomètres de 50 000 Ω environ et chercher une position donnant une trace correcte comme indiqué ci-dessus. Le réglage de votre « phase shift » dépend



(1) Voir les Nos 207 et 210.

de ces calibrages préliminaires. Quelquefois, il peut être nécessaire de corriger par des capacités et il est toujours bon d'avoir sous la main des valeurs comprises entre 0,05 et 0,0005 Mfd.

Déplacer (fig. 3) le conducteur 1 du point A au point B et ceci sur le *phase shift*. Régler le condensateur C7 pour obtenir un cercle sur l'oscilloscope. Il est à noter que ce réglage consiste à faire déployer une ellipse inclinée et de tenter de lui faire prendre la forme d'un cercle. Il se peut que l'on n'arrive pas à obtenir un cercle parfait, mais de toute façon, l'ellipse ne sera plus inclinée, mais verticale, avec un allongement maximum dans le sens des axes des plaques de déflexion. Il est possible de changer la figure en agissant sur le gain de l'un ou l'autre des amplificateurs, le vertical ou l'horizontal. Après avoir eu la satisfaction d'observer un cercle, il faut refaire le réglage comme il a été dit plus haut, figure 1.

Connecter, figure 4, le conducteur 2 sur le point A', si le cercle se change en une ellipse très aplatie, réajuster le condensateur C7 pour produire une ellipse intermédiaire entre le cercle et l'ellipse obtenue par la connexion du conducteur 2.

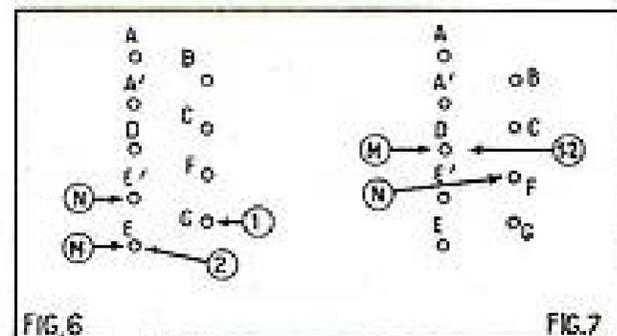
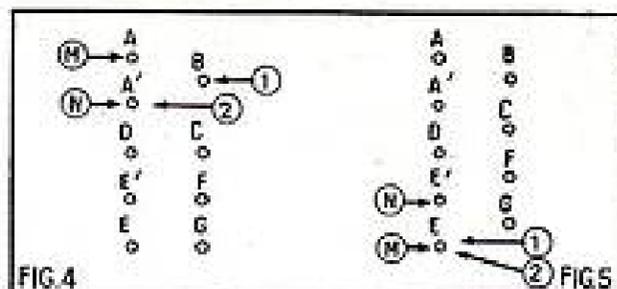
Déplacer le conducteur 2 de A' à A. Cette opération donne une figure inclinée dans une direction opposée à la direction précédente, mais de même forme, lorsque C7 est bien réglé. Si l'on n'arrive pas à obtenir deux ellipses symétriques, cela est dû à une distorsion, ou bien de l'oscilloscope, ou bien de l'oscillateur basse fréquence ou encore du transformateur de liaison et quelquefois du montage cathode follower. Dans ce cas, il est possible que la tension disponible sur le générateur basse fréquence soit trop élevée, il y a lieu de refaire un essai en diminuant la tension délivrée par celui-ci.

Brancher, figure 5, les conducteurs M et N respectivement aux points E et E'. Connecter les conducteurs 1 et 2 à E, placer l'oscillateur basse fréquence sur 1960 périodes et contrôler comme précédemment le fonctionnement sur l'oscilloscope (obtenir une barre inclinée à 45°).

Déplacer le conducteur 1, sur G, figure 6, ajuster C10 pour obtenir un cercle comme il a été fait pour C7. Prendre les mêmes précautions que pour C7 et contrôler les résultats comme il a été fait précédemment. Placer, figure 7, le conducteur M sur le point D et le conducteur N au point F. Connecter les conducteurs 1 et 2 au point D. Placer l'oscillateur basse fréquence sur 1307 périodes, contrôler à l'aide de l'oscilloscope avant d'opérer les réglages (toujours la trace inclinée). Placer le conducteur 1 à la jonction de R9 et C9 pour obtenir un cercle sur l'oscilloscope comme il est dit plus haut.

Répéter la manière de procéder ci-dessus pour le restant, c'est-à-dire R8 et C8. Pour ce réglage l'oscillateur basse fréquence sera réglé sur 326,7 périodes par seconde, les conducteurs M étant sur le point D et N sur le point C.

Maintenant, pour la dernière phase du réglage, reconnecter les points : A à A', B à C, F à G, E à E' et A à E.



Si l'oscilloscope ne demande pas une grande compensation entre les différentes fréquences précitées, il est possible de contrôler le montage en balayant les quatre fréquences avec l'oscillateur BF. Pour ce faire, connecter le conducteur 1 au point B C, le conducteur 2 au point F G, le conducteur M au point A A' et E E' et le conducteur N au point D. Déplacer le curseur du potentiomètre jusqu'à l'apparition d'un cercle sur l'oscilloscope à la fréquence de 250 périodes, et faire varier l'oscillateur BF de 250 à 2 500 périodes. Le cercle doit se balancer d'un côté à l'autre en passant par un déploiement circulaire parfait aux fréquences 440, 1225 et 2 500 périodes. Sur toute la bande BF de 225 à 2 500 le balancement ne doit pas être supérieur à 1,3 degré de déviation par rapport à la verticale.

Avec ce réglage, lorsque le circuit est bien établi, il permet une suppression de la bande latérale d'au moins 39 dB et ceci au point le plus mauvais de la bande. La moyenne du rapport de suppression est environ 45 dB.

Pour obtenir ces performances, il faudra scrupuleusement suivre les indications de réglage et réaliser le montage suivant la figure de dispositions des pièces (2). Dans ces conditions, le *phase shift* ne demandera jamais de réajustement et il sera possible de bloquer à l'aide d'une goutte de colle HF, les condensateurs ajustables seuls variables de ce montage.

Calibrage de l'oscillateur basse fréquence.

Le calibrage de l'oscillateur BF est très important et même aussi important que la mesure exacte des résistances composant le *phase shift*. Il est à noter que les fréquences BF ont chacune son harmonique, ces harmoniques correspondent toutes à une seule fréquence. La 12^e harmonique de 326,7, la 8^e de 490, la 3^e de 136,7 ont toutes comme la 2^e de 1 960, comme valeur 3 920 périodes par seconde.

Il sera donc possible d'étalonner le générateur soit avec un autre générateur ou un oscillateur d'essais réglé sur 3 920 périodes. A l'aide de l'oscilloscope et des figures de Lisajou (voir articles sur l'emploi des oscilloscopes) il sera possible d'étalonner le générateur BF.

Une précision très grande est souhaitable pour le calage du générateur, mais surtout, il faut conserver le rapport entre les diverses fréquences BF, tout comme il est impératif de respecter le rapport entre les résistances composant le *phase shift*.

Raccordement au récepteur.

Après avoir réglé et monté tous les éléments sur le châssis, il est possible de le

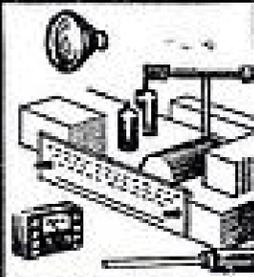
(2) Voir le précédent numéro.

TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

...par les cours progressifs par correspondance
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR
Formation, Perfectionnement, Spécialisation
Préparation aux diplômes d'état : CAP-BP-BTS
etc... Orientation professionnelle - Placement

RADIO-TV-ELECTRONIQUE

Quelles que soient vos connaissances actuelles, l'Électronique vous offre des horizons d'avenir illimités. Vous franchirez les plus hauts sommets dans l'industrie électronique par des études sérieuses.



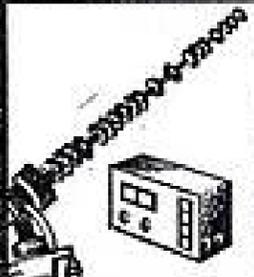
TECHNICIEN

Radio Electronicien et TV
Monteur,
Chef-Monteur,
dépanneur-aligneur,
metteur au point.
Préparation au CAP



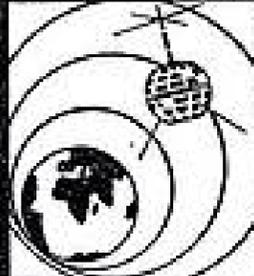
TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et TV
Agent Technique
Principal et
Sous-Ingénieur
Préparation au BP
et au BTS



INGENIEUR

Radio Electronicien et TV
Accès aux échelons
les plus élevés de
la hiérarchie
professionnelle.



infra
MÉTHODES SARTORIUS

TRAVAUX PRATIQUES : sur matériel d'études professionnel ultra-moderne. Montage HI-FI à construire. Amplis, récepteurs de 2 à 18 tubes, transistors, TV et appareils de mesures. Émetteurs-Récepteurs avec plans détaillés. Stages. **FOURNITURE** : pièces détachées. Outils et appareils de mesures. Trousse de base du Radio-Électronicien sur demande.

INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue JEAN-MERMOZ PARIS 8^e - BAL 74-65
Métro : Saint-Philippe de Roule et F.D. Roosevelt

BON (à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RF 52 (Gl-joint + timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi : _____
NOM : _____
ADRESSE : _____

qualité de la basse fréquence. Si l'oscillateur ne peut être accordé au zéro avec la raccorder au récepteur. Le coaxial sera raccorder au point chaud du bobinage moyenne fréquence attaquant les diodes du récepteur normal. Celle-ci sera enlevée de son support. La connexion basse fréquence sera reliée au point de sortie du détecteur sur le potentiomètre de commande de gain. Le câble coaxial aura son conducteur central réuni au point chaud de la MF par un condensateur de 10 pF, la gaine étant mise à la masse du récepteur le plus près possible de la prise de MF. La sortie de l'adaptateur peut être utilisée directement avec un casque ou avec un câble et un jack la réunissant à l'entrée BF excitant sur le récepteur (PU). Le signal slicer remplace la détection normale du récepteur.

L'action de l'antifading ne devant pas se faire sentir en BLU, il y a lieu de court-circuiter la ligne d'AVC par une connection à la masse ou si une commande est accessible sur le panneau avant, le mettre hors service.

Le S mètre s'il en existe un sera hors service s'il travaille en prenant sa tension de mesure sur la ligne d'AVC. De toute façon en BLU, il ne sert à rien puisqu'un S mètre sert à mesurer la valeur de la porteuse à l'arrivée sur le récepteur, mais comme en BLU il n'y a pas de porteuse !

Un contrôle de gain HF sera monté dans l'étage correspondant si ce contrôle n'existe pas. Cette modification est facilement réalisable en insérant un potentiomètre à la place de la résistance de cathode de la lampe HF. Toutefois, il faudra garder une résistance en série avec le potentiomètre pour éviter de mettre la cathode du tube à la masse et de provoquer ainsi un débit exagéré de la cathode risquant de détériorer la lampe.

Il est difficile de donner plus de détails sur le raccordement au récepteur, il existe un nombre tellement différent de modèles, allant du très simple au plus compliqué, et ce qui serait valable pour l'un ne le serait plus pour l'autre. Nous devons nous borner à un plan général.

Si l'alimentation le permet, les filaments et la haute tension seront pris sur celle-ci, aux points correspondants. Mais il faut conserver les cellules de filtrage composées de résistances et de capacités.

Réglage final.

Allumer le récepteur et l'adaptateur ; attendre quelques minutes que toutes les lampes soient bien chaudes. Mettre le contrôle de gain HF à zéro, l'interrupteur d'AVC sur « sans », brancher le casque ou la BF du récepteur dans le jack de sortie de l'adaptateur. Mettre le contacteur dans la position normale (3). Régler le gain HF de façon à entendre des stations en modulation d'amplitude avec un niveau assez bas.

Il est bien entendu que les accords HF et MF du récepteur sont corrects, sans cela les reprendre avant toute chose. Il est nécessaire de régler l'accord du secondaire de la dernière moyenne fréquence, sur laquelle est connectée la prise allant à l'adaptateur ; pour ceci, écouter une station en modulation d'amplitude et accorder le condensateur ou le noyau pour un maximum de réception. Cette opération a pour but de compenser le désaccord apporté par le câble coaxial.

Régler les deux potentiomètres de 100 000 Ω aux environs du milieu de leur course et mettre l'adaptateur en position BLU (1 ou 2). Ceci met en fonctionnement l'oscillateur local du montage.

Accorder l'oscillateur avec le condensateur variable de 50 pF pour obtenir un battement zéro avec une porteuse reçue sur le récepteur, repérer ce point de la dépanneuse, les résultats futurs et la bonne

variation du condensateur de 50 pF, remplacer le 300 pF par une valeur plus forte ou plus faible (faire quelques essais). Faire ce réglage de telle façon que le battement zéro soit obtenu avec le condensateur variable de 50 pF à mi-course.

Maintenant désaccorder le récepteur de façon à obtenir un battement d'environ 1 000 périodes. Passer de l'autre côté pour l'autre bande latérale. Régler le récepteur pour entendre un battement assez faible. Ajuster les potentiomètres pour un minimum de BF. Procéder en plusieurs fois, c'est-à-dire lorsque l'on règle le récepteur sur une bande latérale, passer le contacteur de sélection sur l'autre bande et régler le potentiomètre correspondant pour un minimum de BF. Il est possible d'annuler les signaux après plusieurs réglages successifs.

Ensuite, accorder le condensateur ajustable de 50 pF se trouvant sur les démodulateurs, pour une réduction de la force de la BF. Ce réglage apporte quelquefois un désaccord de l'oscillateur local, retoucher dans ce cas le condensateur de 50 pF en parallèle sur la self L1, pour obtenir toujours la même note basse fréquence. Ajuster le potentiomètre de 100 000 Ω pour une réduction de la BF, étant bien entendu que le commutateur de sélection de bande latérale se trouve en position de réception de l'autre bande. Procéder de même pour l'autre bande latérale. Il sera encore nécessaire de recommander plusieurs fois ces réglages en les affinant de plus en plus, ce qui demande une précision très grande des mouvements de réglages, ceux-ci devenant de plus en plus pointus. Tous ces réglages ont pour but d'obtenir un point de fonctionnement optimum dans la balance du pont de sélection.

Un réglage approximatif ne donnera pas un bon résultat, il faudra mieux procéder avec méthode comme il a été décrit plus haut, la qualité des réceptions futures dépendra du bon travail fait pendant les réglages. Une fois ces opérations terminées, il n'y a plus lieu de retoucher l'adaptateur pour l'écoute habituelle.

Utilisation.

Après un temps de familiarisation dans l'utilisation de l'adaptateur, le contacteur sera toujours en position BLU et ne sera passé en normal que dans de très rares exceptions. De toute façon, la sélectivité du récepteur se trouve accrue et les modulations d'amplitude et modulation de fréquence ou de phase se trouvent améliorées surtout en ce qui concerne le brouillage par les stations voisines.

Pour éliminer le brouillage en réception de modulation d'amplitude, il suffit de se mettre en position BLU de désaccorder le condensateur de 50 pF et l'oscillateur local et de choisir le côté de la bande dominant le moins de QRM.

Le réglage basse fréquence sera réglé une fois pour toutes pour donner une valeur acceptable et compatible avec le voisinage. Les différents niveaux des stations reçues seront réglés par le potentiomètre de gain HF.

Si le récepteur comporte un filtre à quartz celui-ci sera utilisé comme à l'ordinaire. Mais attention, le filtre à quartz possède une valeur de moyenne fréquence très précise et si un mauvais réglage a été fait dans les circuits MF, l'atténuation du filtre sera trop importante. Il faudra donc procéder aux réglages de tout le récepteur et surtout des moyennes fréquences.

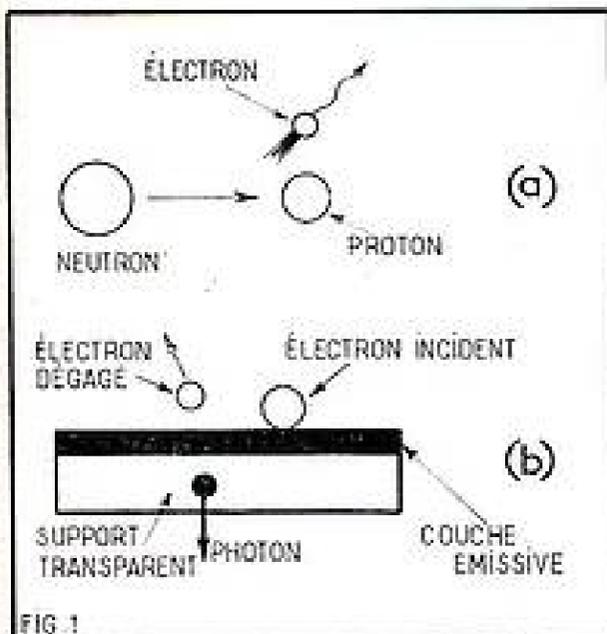
Nous vous souhaitons bonne réception de la bande latérale unique et dans un prochain article nous parlerons de l'émission avec des moyens aussi réduits que possible.

F.9.R.C. A. CHARCOUCHET.

LUMIÈRE ET CHALEUR

par F. KLINGER

Ce n'est pas seulement pour réduire l'Univers à de simples formules ou à des tableaux condensés, que l'on a introduit la notion d'électron ; ce qui était une simple vue de l'esprit pendant un certain temps, a été confirmé de façon éclatante par la suite, et aujourd'hui où on peut effectivement soumettre cette particule matérielle à toutes sortes de manœuvres mécaniques ou autres, il ne viendrait plus à l'esprit de personne d'en nier l'existence. Mieux, on a dû lui associer une variante, le « trou » et on n'a pu faire autrement que de le voir exister même là où il faut des causes extérieures pour constituer son apparition : un neutron (fig. 1a) semble composé, entre autres, d'un proton et d'un électron (qui prend généralement le départ sous la forme d'un rayonnement bêta), un photon (fig. 1b) élément de base de la lumière, pourra résulter d'un électron incident qui aurait

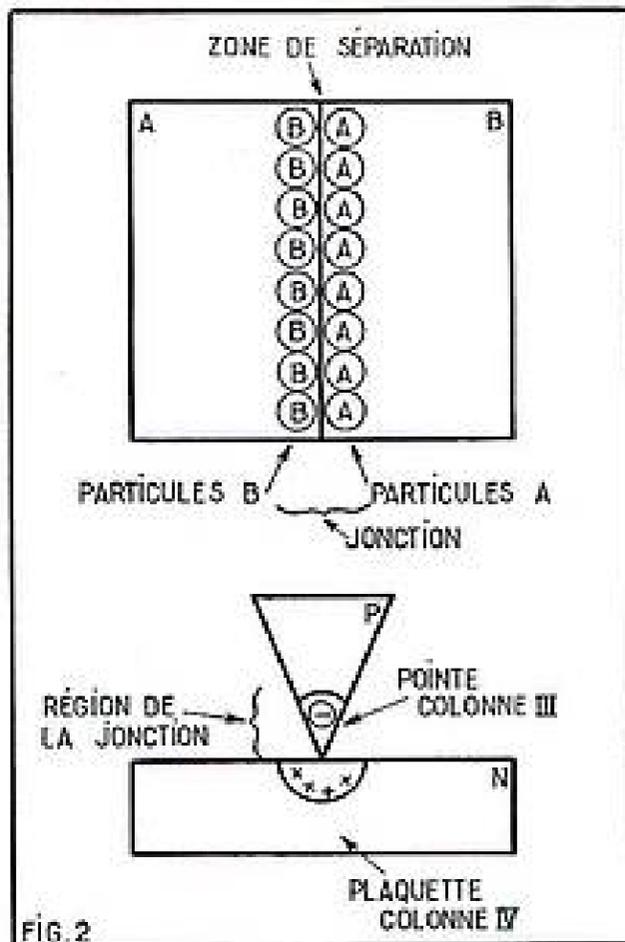


abandonné une partie de l'énergie dont il était porteur. Bref, il existe des liens solides et indéniables entre ces diverses manifestations scientifiques.

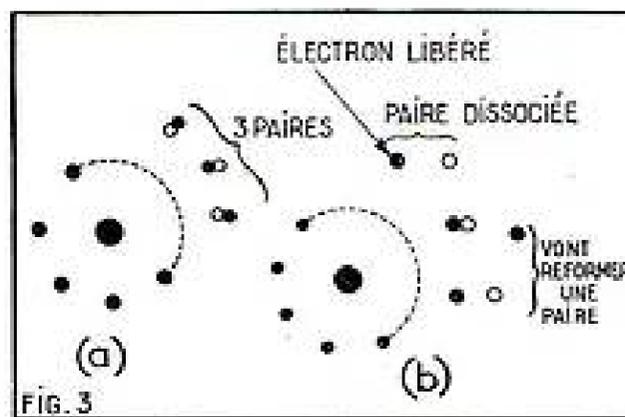
Effet photo-électrique.

La mise en présence de fractions de matière de natures différentes, appartenant de préférence à des colonnes voisines de l'une ou l'autre des classifications, se traduit, pratiquement toujours (fig. 2), par le phénomène de diffusion que l'on peut accroître par l'échauffement partiel de la région de contact. La jonction ainsi déterminée réagit différemment suivant les polarités appliquées à l'une ou l'autre de ses extrémités.

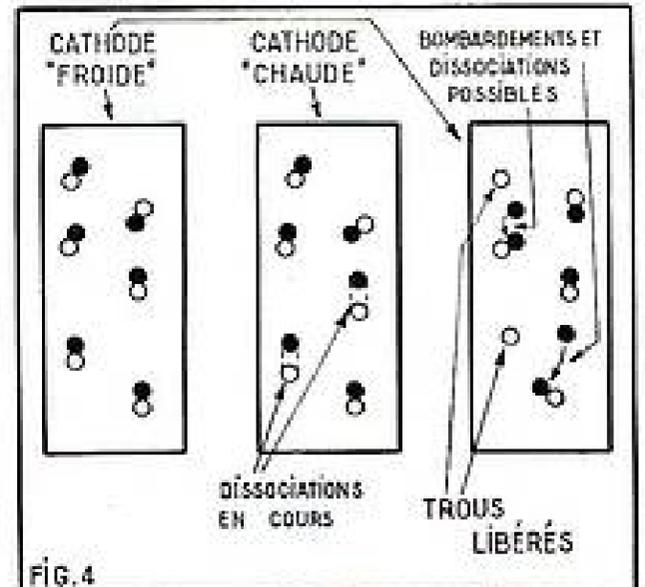
On ne constatera, en particulier, le passage d'un courant, lors de la polarisation inverse, que par suite d'une sorte de statistique : toute matière contient, d'une part, des atomes, donc indirectement des électrons qui peuvent se libérer, mais qui ont tout autant de chances d'être recaptés par d'autres atomes (fig. 3) et, d'autre part, des éléments neutres. Neutres pendant un certain temps, parce



que dus à l'association de deux particules électriques de même charge, mais de signes opposés, un électron et un trou ; celles-ci, retenues très faiblement l'une par l'autre, peuvent aisément se séparer et — c'est là que réside la « statistique » — à tout moment la probabilité de rencontre ne peut être dissociée ou, au contraire, déjà reassociée, conserve une même valeur. Si, dans cette situation, le courant est



faible, c'est que précisément il n'est dû qu'à des particules provenant de telles dissociations ; pour agir sur celles-ci, ou encore pour provoquer la séparation d'un plus grand nombre d'entre elles, il n'existe guère que deux moyens importants : l'échauffement (fig. 4) et le bombardement. Le premier est souvent indésirable et nécessite même l'emploi de moyens vigoureux pour le combattre ; le second peut résulter de toutes sortes de projectiles, parmi lesquels précisément les photons que nous venons d'évoquer. En fait, c'est là encore un défaut dans des applications normales, puisqu'un transistor soumis à l'influence de la lumière fait appa-

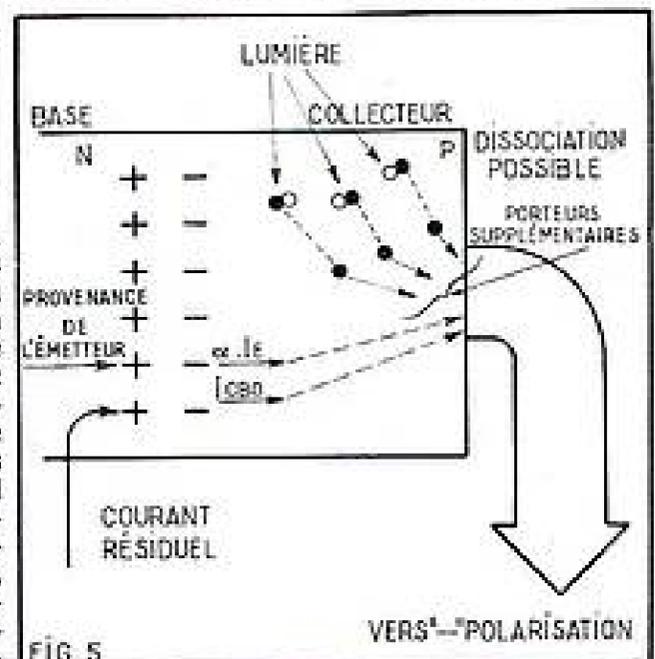


raître toute une suite de particules non soumises à modulation, donc causes de distorsions (fig. 5).

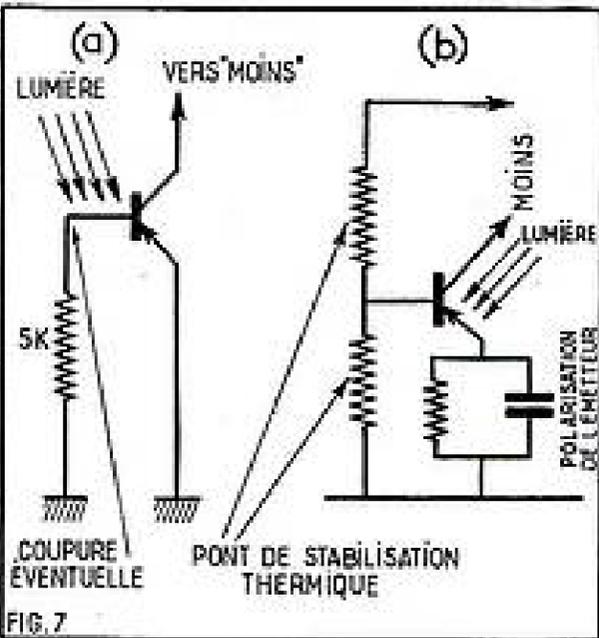
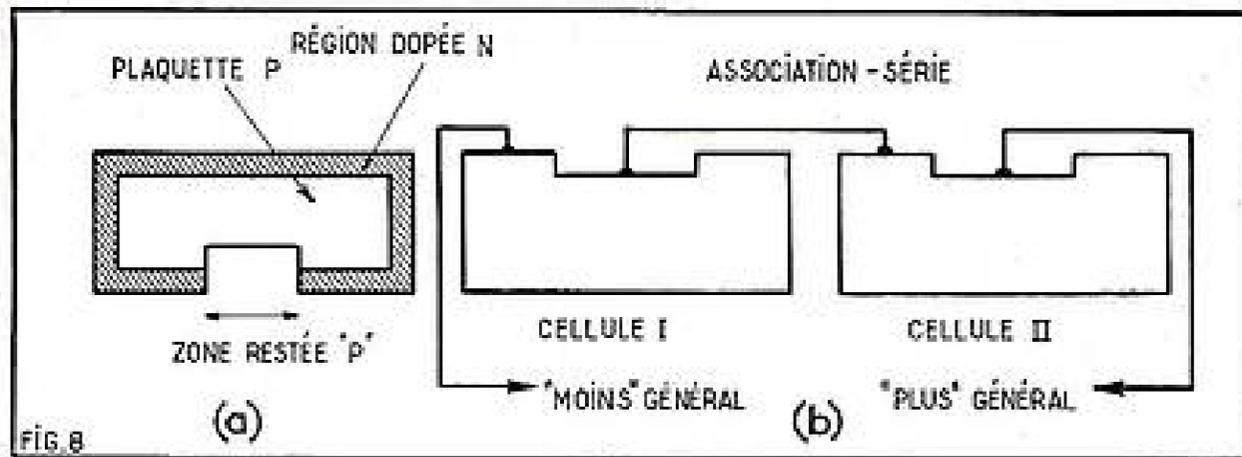
La photo-diode, par contre, est basée entièrement sur l'exploitation de ce défaut. Elle ne peut cependant, elle aussi, mettre à profit que les apparitions épisodiques de ces « minoritaires », d'où courant obtenu faible, mais courant existant même en l'absence de sources d'alimentation extérieures.

Dans tous les cas cependant, il est utile, sinon indispensable, d'amplifier ce courant : il suffit évidemment de le faire suivre d'un amplificateur des plus classiques (fig. 6a), mais on peut aussi partir directement d'un photo-transistor qui n'est, au fond, rien d'autre qu'une photo-diode et un transistor dans un même « boîtier ». Un véritable transistor, en effet, dans lequel nous retrouvons toutes les caractéristiques qu'il nous a été donné de faire ressortir jusqu'ici. Au repos, soit ici dans l'obscurité, le courant est celui-là même qui caractérise la polarisation inverse : il est extrêmement réduit et comparable aux courants résiduels (fig. 6b), I_{cbo} dans la base commune ou I_{cso} dans l'émetteur commun (fig. 6c).

Cette ressemblance va tellement loin que, d'une part, de tels transistors peu-



(1) Voir les nos 85 et suivants de Radio-Plans.



vent effectivement fonctionner avec leur base non connectée (fig. 7a) et que, d'autre part, leur sensibilité est nettement plus grande, si le circuit de sortie est branché entre l'émetteur et le collecteur, plutôt qu'entre ce dernier et la base. Nous savons, en effet, que le courant résiduel croît bien plus vite sous l'effet de la température, dans un émetteur commun où il pose des problèmes complexes de stabilisation en température. Ce phénomène, secondaire ici, mais doublé de l'effet de température, limite l'étendue des courants qui apparaissent, l'un dans l'obscurité et l'autre au maximum d'éclairement, mais chaque fois qu'il n'est pas à supposer que les variations de température seront importantes l'émetteur commun donnera des résultats bien plus intéressants. Si nous allons plus loin encore dans la voie des comparaisons entre transistors ordinaires et photo-transistors, nous retrouverions, toujours pour cette raison de température, la nécessité d'un pont de stabilisation (fig. 7b) de la tension de la base, assorti d'une polarisation d'émetteur : débarrassés de cet inconvénient, nous constaterions des écarts de courants dépassant un facteur de plusieurs centaines, ce qui est extrêmement favorable.

Cellules solaires.

C'est ici que nous pouvons rattacher, sans restrictions, les cellules solaires, dans

lesquelles (fig. 8a) on se borne (opération fort remarquable) à partir de matériaux (silicium dopé spécialement) de dimensions et d'emplacements (jonction très proche de la surface éclairée) particulièrement aptes à exploiter cet effet. Les courbes montrent que ce courant croît assez rapidement, lorsque la lumière qui frappe la jonction devient elle-même plus intense, mais il dépend également, dans une certaine mesure, de la tension appliquée.

C'est que, en effet, chaque photon incident ne donne pas lieu automatiquement à la libération d'un électron ayant appartenu précédemment à une paire, et même s'il en était ainsi, tous n'atteindraient pas la sortie et certains d'entre eux trouveraient l'occasion de se recombiner avec des trous avant même d'atteindre la jonction. Malgré cela et même si, sur un plan d'usage industriel, de telles piles solaires possèdent un rendement mauvais, elles ne perdent rien de leur immense sensibilité; cette quantité d'énergie, relativement faible, ne coûte rigoureusement rien, puisqu'elle provient tout simplement de la lumière naturelle.

Des piles, elles ne se bornent pas à porter le nom; les cellules réagissent de la même façon que le feraient des piles et elles se prêtent, en particulier sans difficulté, à toutes sortes d'assemblages, série, parallèle ou les deux (fig. 8b), pour varier, soit les tensions disponibles, soit les intensités, donc les puissances désirées.

Le nombre de leurs applications est proprement illimité, mais nous citerons surtout l'alimentation de tous les dispo-

sitifs à fonctionnement intermittent, tels que les appareils de surveillance ainsi que ceux qui ne dépendent normalement que peu d'énergie et qui ne demandent donc que peu de compensation.

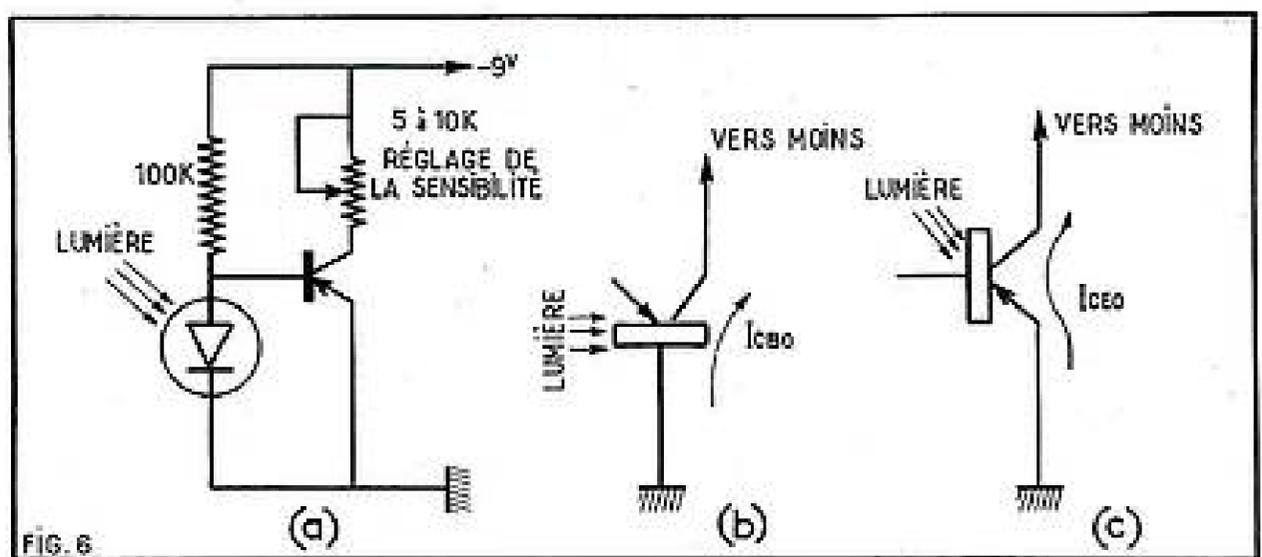
Puissance à dissiper.

Le problème n'est, certes pas, propre aux semi-conducteurs, puisque même dans les tubes dits de puissance, on devra bien partir de cette donnée pour déterminer la droite de charge, donc l'élément même aux bornes duquel on désire récolter le bénéfice de l'amplification. Il se complice cependant singulièrement ici, du fait que les dimensions proprement dites de ces dispositifs sont des plus restreintes et qu'ils n'offrent, par conséquent, qu'une faible surface de convection de la chaleur. Il est donc de la plus haute importance de respecter scrupuleusement les indications fournies par les fabricants, sous peine de voir le transistor rendre l'âme largement avant que son heure ne soit venue: certes, cet accident ne surviendra pas du jour au lendemain, mais c'est bien le rôle du technicien que de ne se contenter que du meilleur et non pas de l'empirisme borné.

Les valeurs indiquées dans les catalogues résultent de toute une suite de considérations très précises, dont voici quelques indications générales. Quel que soit le type de montage choisi, on part toujours d'une polarisation inverse importante de la jonction de sortie et c'est sur l'émetteur que l'on compte pour augmenter — et sérieusement — le courant résiduel collecteur-base: c'est donc cette dernière qui est la plus vulnérable.

De même qu'il existe une loi d'Ohm magnétique, basée simplement sur le fait que la réluctance présente des ressemblances uniquement mathématiques avec une résistance ohmique, de même on peut considérer une loi d'Ohm thermique, dans laquelle chacune des sections chargées d'évacuer la chaleur est assimilée encore à une résistance ohmique. A la puissance dissipée correspond le courant d'un circuit électrique, alors que la différence de potentiel de ce dernier équivaut aux deux températures avant et après refroidissement.

(Suite page 62.)



A NOS LECTEURS ÉTRANGERS

Nous signalons à nos lecteurs habitant l'Allemagne Occidentale, l'Autriche, la Belgique, la Finlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la Suède, la Suisse, la Cité du Vatican et la Chine (Taïpei), qu'ils peuvent s'abonner à notre journal dans le bureau de poste de leur localité, et en régler ainsi le montant en monnaie locale: ce sont les abonnements-poste.

Ils peuvent être souscrits à n'importe quelle date pour le nombre de numéros restant à paraître dans l'année en cours. Ils doivent se terminer obligatoirement au mois de décembre.

Le montant de l'abonnement est de 20 F pour un an.

Seule, la poste peut recevoir ces abonnements internationaux que nous ne pouvons, en aucun cas, servir directement.

Au sujet de l'amplificateur stéréophonique 2x17 watts décrit dans le n° 207 de R.-P.

Nous tenons à signaler à nos lecteurs que quelques erreurs de dessin se sont glissées dans le schéma de cet amplificateur.

— La résistance de charge de la ECC82 a été omise.

— Les condensateurs placés sur le potentiomètre grave du contrôle de tonalité doivent être inversés : le 3,3 nF doit prendre la place du 220 pF.

— L'extrémité de l'enroulement CHV (transfo d'alimentation) opposée à celle qui est reliée à l'enroulement CHL doit être à la masse.

— La diode DI doit être inversée.

Ces indications sont d'ailleurs données dans le texte de l'article de sorte que nos lecteurs ont dû rectifier ces erreurs d'eux-mêmes. Enfin, nous tenons à préciser que le plan de câblage est parfaitement correct et que les montages réalisés d'après lui doivent donner entière satisfaction.

COURRIER DE RADIO-PLANS

(Suite de la page 19.)

A..., à Varengeville.

A réalisé deux amplificateurs de 15 W absolument identiques constate qu'il y en a un plus puissant que l'autre. Aussi en stéréophonie il est nécessaire de pousser le potentiomètre de volume de ce dernier plus à fond pour réaliser l'équilibre.

Attaquant ces deux amplificateurs par un préamplificateur stéréophonique doté d'un dispositif de dosage « grave-aiguë » voudrait savoir si, comme on lui a conseillé, il peut supprimer ceux existants sur les amplis.

Que signifie la position « ultra linéaire ». Est-ce normal qu'elle provoque une baisse de puissance ?

Sur un des amplis constate que le réglage de la contre-réaction est sans effet. Voudrait savoir ce qu'il doit faire ?

Il n'est pas extraordinaire que vos deux amplificateurs ne vous donnent pas un gain absolument identique, cela tient à ce qu'une certaine tolérance existe dans les caractéristiques des pièces et en particulier des lampes.

Puisque vous utilisez un préamplificateur comportant les réglages de tonalité et de puissance, il est normal que vous supprimiez ceux-ci sur les amplificateurs eux-mêmes puisqu'ils font double emploi.

Le montage ultra-linéaire consiste en une contre-réaction d'écran sur l'étage final. Il est normal que cette contre-réaction entraîne une baisse de puissance.

Par contre, il est anormal que le réglage du potentiomètre de contre-réaction n'apporte, sur un de vos amplificateurs, aucune modification. Il faudrait revoir le montage de ce circuit.

Une telle contre-réaction doit réduire les distorsions d'autant plus que le taux de CR est élevé, mais en même temps il réduit la puissance de sortie. Le réglage doit se faire à l'oreille de manière à obtenir une reproduction satisfaisante.

G. B., à Bordeaux.

Pense utiliser comme ampli d'interphone un module BF à transistors dont l'impédance d'entrée est 5 500 Ω et l'impédance de sortie 2,5 Ω. Peut-on utiliser un transformateur de sortie monté à l'envers pour adapter un HP de 2,5 Ω à l'impédance d'entrée ?

Un transformateur étant un appareil réversible, vous obtiendrez une adaptation parfaite de votre haut-parleur en tant que micros avec l'entrée de 5 500 Ω de votre module BF en utilisant un transformateur de sortie dont vous brancherez le secondaire sur le haut-parleur et le primaire prévu pour une impédance de 5 000 à 5 500 Ω sur l'entrée de votre amplificateur.

Vous pourrez vous procurer cette pièce dans la marque Audax.

(Suite page 66.)

UN TUNER FM STÉRÉOPHONIQUE A TRANSISTORS

La tendance actuelle en matière d'électronique est de plus en plus la transistorsation des appareils. On peut maintenant prévoir sans erreur que dans un temps relativement court, les transistors remplaceront d'une façon pratiquement absolue les tubes à vides dans tous les domaines et en particulier dans celui de la réception et de la reproduction haute fidélité. Le tuner que nous vous proposons, qui est un ensemble extrêmement moderne, répond pleinement à cette évolution puisqu'il est entièrement équipé de transistors. Ses performances sont au moins égales et souvent supérieures à celles de nombreux tuners à lampes. Il possède en plus tous les avantages qu'apportent les semi-conducteurs : réduction notable de l'encombrement, économie d'alimentation et surtout haute fiabilité, c'est-à-dire une grande probabilité de fonctionnement sans défaillance.

Ce tuner est prévu non seulement pour les émissions FM normales, mais également il permet la réception et la reproduction des émissions FM stéréophoniques selon le nouveau procédé dit à « fréquence pilote » adopté par l'ORTF. Ces caractéristiques sont les suivantes :

Gammes ouvertes : 88 à 108 MHz.

Impédance d'antenne : 300 Ω.

Sensibilité : 3 μV pour un rapport signal/bruit de 30 dB.

Bande passante FI : 380 kHz à 6 dB.

Largeur de détection (partie rectiligne) : 300 kHz.

Niveau de sortie réglable de 0 à 300 mV par canal.

Il est prévu une alimentation secteur 110/220 V réglée par diode Zener. Il comporte de nombreux circuits complémentaires qui en font un appareil très complet :

Contrôle automatique de fréquence (CAF) commutable.

Commande automatique de sensibilité (CAG).

Indicateur d'accord par microampère-mètre.

Préamplificateur BF avec réglage de niveau par potentiomètre.

Sortie pour magnétophone (stéréo) permettant l'enregistrement sur bandes des émissions.

Cadran à large visibilité permettant un réglage précis sur les stations (course de l'aiguille 225 mm).

Le schéma (fig. 1).

La chaîne de réception débute par un ensemble précâblé que nous avons désigné sur le schéma par le vocable « Tuner » qui est le terme consacré. Ce « tuner » Oréor qui porte la référence 3114 B est réalisé par son constructeur sur un petit circuit imprimé. Il supporte un étage HF équipé par un transistor AF124 et un étage changeur de fréquence équipé d'un transistor AF125. L'entrée de cet élément est attaquée par l'antenne dont l'impédance est 300 Ω. La sortie est constituée par un transfo FI dont le primaire est inséré dans le circuit collecteur de l'AF125. Ce « tuner »

comporte un condensateur variable dont une cage accorde le circuit de liaison HF prévue entre l'étage HF et l'étage changeur de fréquence. L'autre cage accorde le circuit oscillant de l'oscillateur local de l'étage changeur de fréquence. Une diode BA110 dont la capacité varie avec la polarisation qui lui est appliquée, permet d'asservir la fréquence de l'oscillation locale et de réaliser le contrôle automatique de l'accord (CAF). Un tel dispositif est pratiquement indispensable sur un appareil destiné à la réception des émissions modulées en fréquence où l'accord doit constamment être absolument exact. Grâce à lui, il suffit de réaliser manuellement le réglage avec une bonne approximation pour que l'accord exact soit établi automatiquement. En outre, il compense toute dérive de l'oscillateur local.

Cet ensemble précâblé est suivi de l'amplificateur FI qui, lui, est à câbler. Il est formé de 4 étages équipé par des transistors 155T1. Notons immédiatement que l'alimentation générale se fait sous 9 V et que le pôle — correspond à la masse. Le 1^{er} 155T1 est utilisé en émetteur commun. Sa base est attaquée à travers un condensateur de 2,2 nF par le secondaire

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU

TUNER FM "RS 165"

(décrit ci-contre)

12 transistors + 13 diodes

Gamme couverte : de 88 à 108 MHz

CAF commutable - Sortie pour Enregistreur magnétique

DÉCODEUR P.C.C. INCORPORÉ

Alimentation 110/220 V réglée - Préampli BF incorporé

Niveau de sortie réglable

Indicateur d'accord par microampère-mètre



Coffret extra-plat bois 3 tons. Dim. : 385x200x85 mm. Cadran large visibilité.

1 ENSEMBLE INDIVISIBLE comprenant :	
Châssis - Cadran et glace, plaque, équerre et TÊTE HF avec transistors et diodes.....	112.95
1 jeu de 4 transfo FI.....	16.20
Plaquettes, fiches, prises coaxiales, répartiteurs, supports transistors et potaair CTM.....	17.25
1 potentiomètre tandem 51 2x50 K.....	5.15
1 transfo 9 V, type C2.....	11.40
1 microampère-mètre miniature.....	65.40
1 jeu de résistances et capacités.....	51.05
1 DÉCODEUR câblé et réglé avec transistors et diodes.....	105.00
1 jeu de décolletage + équipement + boutons.....	16.30
Toutes les pièces détachées.....	400.70
* 1 jeu de transistors et diodes.....	59.50
* 1 coffret complet avec enjoliveur, food et pieds.....	99.15
LE TUNER FM « RS165 » complet, en pièces détachées, avec DÉCODEUR câblé et réglé.....	559.95
ACQUIS en UNE SEULE FOIS. Prix forfaitaire.....	447.50

● Le même modèle SANS DÉCODEUR ●

ACQUIS en UNE SEULE FOIS. Prix forfaitaire..... 363.50

ACER 42 bis, rue de CHABROL, PARIS-X^e. Tél. : PRO. 28-31. C.C.P. 693.42 PARIS

de bande FI de sortie de l'étage chargeur de bande. Cette bande est polarisée par un pont formé d'une 22 000 Ω et d'un 5 V (base) et d'une 2 000 Ω et d'un 5 V. Le circuit détecteur comporte une résistance de stabilisation de 200 Ω en parallèle de 470 Ω et d'un condensateur de 10 nF. La bande avec l'étage suivant se fait par un transfo DF52 (1) constitué d'un filtre de bande composé de deux circuits accordés sur 20,7 MHz et accouplés par un condensateur de 4,7 nF. Le circuit accordé primaire est branché dans le circuit secondaire du 1^{er} DF52 en série avec une 470 Ω, résistance destinée à limiter les surcharges. Le circuit accordé secondaire est branché à un microphone permettant l'adaptation d'impédance. C'est cet accordement qui sert à l'étape de second DF52, étape qui se fait par l'intermédiaire d'un transformateur à base commune. Cette transformation de montage, la circuit secondaire du second DF52 présente une résistance de stabilisation de 170 Ω et d'un pont de 10 nF. La base de ce transformateur est polarisée par un pont formé d'une 22 000 Ω et d'un 5 V et d'une 2 000 Ω et d'un 5 V. Ce pont est décalé par un condensateur de 10 nF.

La bande entre ce second étage et la troisième est en série de bande DF52 (2) qui est identique à celui que nous venons de décrire. Le circuit accordé primaire est branché dans le circuit secondaire du 2^e DF52 et l'accordement de montage est effectué par un transformateur de 1^{er} DF52 qui, comme le précédent, fonctionne en base commune. Les éléments de ce troisième étage sont l'élément idéalique à base de second et résistances d'impédance à point de base stabilisées.

La bande entre le troisième et le quatrième étage FI est en série de bande DF52 qui est encore un filtre de bande permettant d'ajuster la largeur de bande finale. Ce filtre est, lui aussi, formé par deux circuits accordés sur 20,7 MHz et accouplés par un condensateur de 4,7 nF. Le pont de base est constitué de l'adaptation d'impédance, un pont de base et un circuit accordé primaire et un circuit secondaire du 3^e DF52 et l'accordement est effectué par un transformateur de 1^{er} DF52.

Le transfo de fréquence 20,7 MHz qui se développe aux bornes du circuit accordé lors de l'étape est un circuit primaire, est constitué par une diode 2N72. La compensation relative dans ce circuit est effectuée par une résistance de 10 000 Ω et d'un pont de 470 pF, 100 Ω de tension de base et est appliquée à la base du transformateur (AF121) à travers une résistance de 20 000 Ω. Ce circuit CAP fonctionne également à la base de l'AF121 en polarisation. Cette est obtenue par un pont formé d'une 5 000 Ω et d'un 5 V et d'une 2 000 Ω et d'un 5 V. Ce pont est décalé par un condensateur de 10 nF, lequel est branché par un 4,7 nF destiné à introduire dans le circuit la constante de temps adéquate au fonctionnement correct du CAP.

Le 1^{er} DF52 est lui aussi branché en base commune. La résistance de stabilisation du circuit secondaire est de 200 Ω et est décalée par un condensateur de 10 nF. Le pont de base est composé par une 4 700 Ω et d'un 5 V et une 2 000 Ω et d'un 5 V. Ce pont est décalé par un condensateur de 10 nF.

Le transformateur de bande DF48 est encore un filtre de bande comportant deux circuits accordés sur 20,7 MHz. La primaire est branchée dans le circuit secondaire du 4^e DF52. Un condensateur de 40 pF en série avec un accordement contribue au couplage. Le pont de base est constitué par un pont de base et un circuit accordé primaire et un circuit secondaire du 4^e DF52.

par un accordement couplé avec la primaire formée avec deux diodes 2N72 en série de support. Ce détecteur comporte également deux condensateurs de 470 pF, deux résistances ajoutées de 1 000 Ω, un condensateur de 10 nF et deux résistances de 10 000 Ω. Les résistances ajoutées sont destinées à permettre l'ajustement d'un accordement parfait du détecteur de support. La modulation IF est présente au point de jonction des deux 10 000 Ω. Pour l'accordement avec la station à recevoir, le condensateur additionnel est réglé. L'accordement dans ce sens, est prévu une valeur proportionnelle à ce détecteur et une polarité différentielle et pour un détecteur dans l'autre sens, est prévu une valeur proportionnelle au détecteur mais de polarité inverse. C'est donc cette composition que l'on utilise pour polariser la diode DF48 de manière automatique de fréquence. Cette composition est transmise à cette diode par une cellule de résistance de 100 Ω et d'un condensateur de 10 nF (ce dernier se trouve sur l'élément précédent). Un condensateur permet de limiter le CAP lors de la sortie.

Avant l'étape de secondaire du transfo DF48 est aussi branché un élément idéalique d'accord. Il est composé de deux diodes 2N72 chargées par des résistances de 47 000 Ω. Entre le point de jonction des résistances et la masse est branché un condensateur de 50 pF de décalage latéral. Ce accordement est assuré par un condensateur de 3,0 nF.

Le préamplificateur IF de ce tuner stéréophonique comporte comme il se doit deux voies : une pour les sons de basse et l'autre pour les sons de bande. Ces deux voies sont identiques et sont chargées par un étage équipé d'un transfo 20 71 ou 20 706. L'entrée de chaque de ces étages est un potentiomètre de volume de 50 000 Ω dont le contact est branché à la base de l'étage à travers un condensateur de 5 nF en série avec une 22 000 Ω. Au sommet de chaque potentiomètre est relié par une 10 000 Ω une prise « Magnéto » qui, dans l'étape de basse et l'autre pour les sons de bande. Le pont de polarisation de base est composé d'une 22 000 Ω et d'un 5 V et d'une 2 000 Ω et d'un 5 V. La résistance de stabilisation dans le circuit secondaire est de 1 000 Ω. Elle est décalée par un 100 nF en série avec une 100 Ω de décalage à cette une certaine compensation. Le charge de collecteur est une 4 700 Ω. La bande entre les circuits collecteurs et les points de base est en série avec un condensateur de 4,7 nF et une résistance de 100 Ω de 47 000 Ω.

Un condensateur deux sections deux positions permet de passer de la position « Monophonique » à la position « Stéréophonique ». Dans la position « Stéréophonique » les entrées des deux étages préamplificateurs à la sortie IF du détecteur de support. Dans le deuxième cas, le signal IF présent à la sortie du détecteur est appliqué à l'entrée d'un décodeur à travers une résistance de 10 000 Ω. Ce détecteur est un élément idéalique et prévu, car un signal au point n'est pas à la portée de l'écouteur. Pour cette raison, nous l'avons représenté sous la forme symbolique d'un rectangle avec seulement un point de raccordement. La partie de l'installation est en série avec un condensateur de 10 nF en série avec un pont de base et un circuit accordé primaire et un circuit secondaire du 4^e DF52. Ce pont de base est constitué par un pont de base et un circuit accordé primaire et un circuit secondaire du 4^e DF52. Ce pont de base est constitué par un pont de base et un circuit accordé primaire et un circuit secondaire du 4^e DF52.

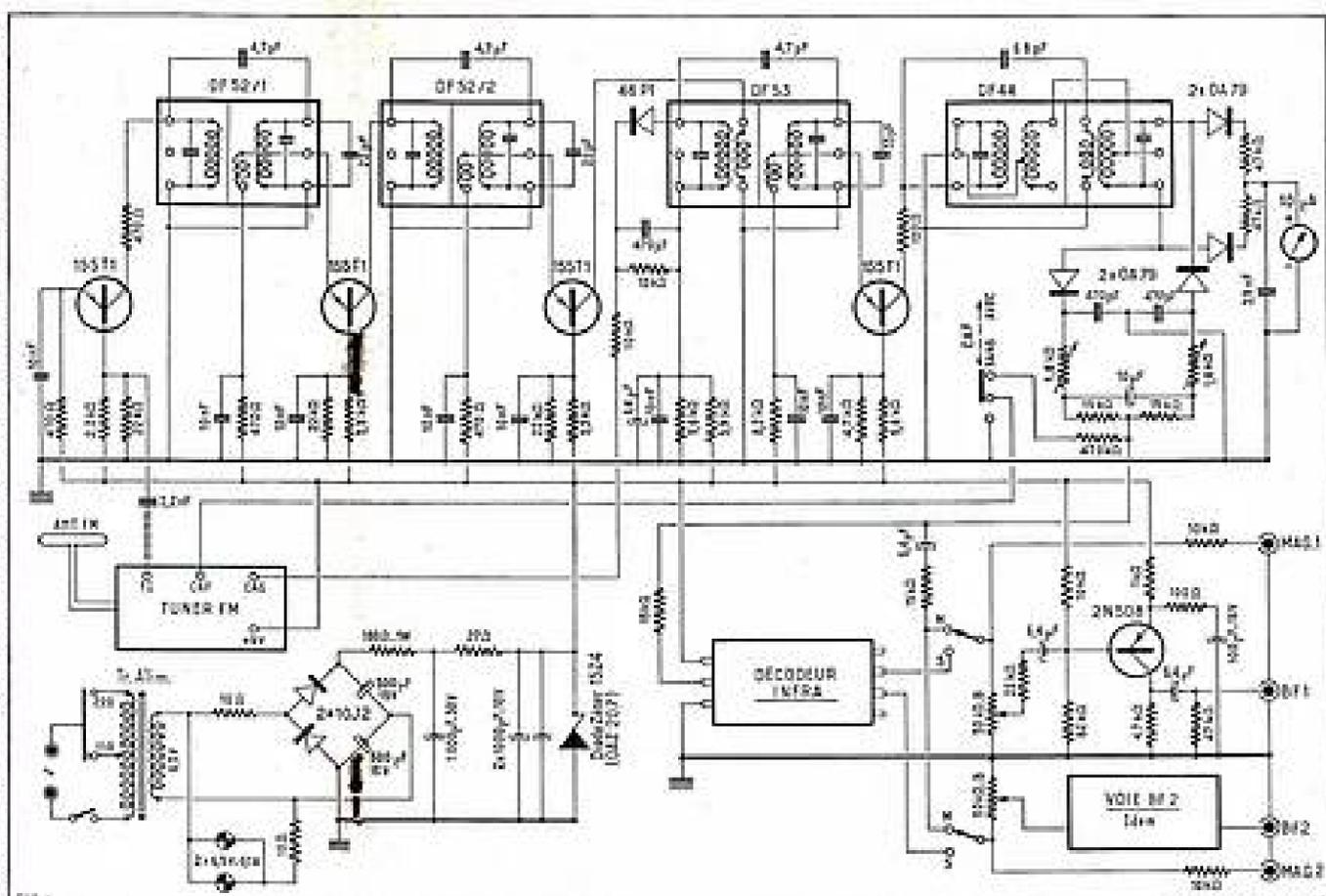


FIG. 1

chaque de ces signaux IF à une voie différente du préamplificateur. L'alimentation comprend un transformateur permettant l'adaptation à un secteur de 100 ou 220 V. Le secondaire de ce transformateur donne une tension de 0,5 V qui est collectée par deux diodes 2N72 montées en doubleur de tension respectivement avec deux condensateurs de 500 nF. Le circuit de démarrage est constitué d'une résistance de protection de 20 Ω. Cette bande double est filtrée par deux résistances : une à 100 Ω et une à 10 Ω, composées d'une 100 Ω et d'un condensateur de 1 000 nF et l'autre par une 22 Ω et deux condensateurs de 1 000 nF montés en parallèle. Les deux résistances de filtrage fonctionnent avec une diode 2N72

CHARGEUR un régulateur de tension efficace. Le secondaire du transfo d'alimentation donne également deux tensions de 0,5 V — 0,1 A, qui sont protégées par une résistance de 10 Ω.

Alimentation positive.

Le plateau FI-PM. — On commence la construction de ce tuner en reliant les deux sections comme : le plateau FI-PM, les plaquettes « Transfo IF » et la plaquette alimentation. Comme il faut choisir un autre modèle d'abord la partie FI-PM. Ce montage est réalisé sur une plaquette isolante comportant le perçage et les découps prévus. Sur le dessus de cette plaquette on dispose les

transfo DF52 (1) et (2) DF52 et DF48. L'orientation de ces éléments est indiquée par la couleur des bornes (voir Fig. 4). Sur cette base on introduit également les supports de condensateurs. La fixation des transfo FI d'après un schéma. Les points des bornes à la plaquette support. Sur l'autre face de cette plaquette on monte les différents éléments exactement dans la position indiquée sur le plan de la figure 2.

On monte au-dessus les transfo MF des différents supports de transfo. On agit de même pour les points 3 et 4 des transfo DF52 (1) et (2). Les points 4 et 5 des transfo DF52 et le point 5 du transfo DF48. Pour un élément, on relie les points 3 et 4 à la partie de fixation du relais R.

Sur la broche D du support DF52 (1),

on monte : un condensateur de 2,2 nF qui va à la masse entre du relais R, une résistance de 2 200 Ω qui va à la masse entre du relais R et une de 22 000 Ω qui va au relais. Un condensateur de 10 nF en série avec les bornes des relais B, C, D, E, G, connectés qui constitue la ligne + 5 V. Sur la broche E du support DF52 (1) on monte une 470 Ω qui va à la ligne + 5 V et un 10 nF qui connecte à la partie de fixation du relais R.

Entre les broches C de ce support et le point 1 de DF52 (1) on monte une 150 Ω. Sur ce transfo on monte : un 4,7 nF entre 1 et 4, un 10 nF entre 3 et 4 et un 20 nF entre 4 et 5. On charge une 470 Ω entre le point 3 et la ligne + 5 V. Le point 5 est relié à la broche J du support DF52 (2). Sur la broche D on monte un condensateur de

10 nF qui va au chassis, une 22 000 Ω qui va à la patte de fixation du relais C, et une de 1 000 Ω qui aboutit à la ligne + 9 V. Au broche C du support de transistors est connecté un point 2 du transistor 2N2214. Son réel organe de soudure : un 4,7 pF entre 1 et 4, un 22 pF entre 2 et 6 et un 10 pF entre 2 et 8. Le point 2 est connecté à la broche 1 du support 2N2214 (C). On soude une 470 Ω entre le point 2 et la ligne + 9 V. Sur la broche B du support 2N2214 (C) on soude : un condensateur de 10 nF qui va au chassis, une 22 000 Ω qui va à la patte de fixation du relais D et une 2 000 Ω qui aboutit à la ligne + 9 V. La broche C du support est connectée au point 2 du transistor 2N2214. Sur cet organe on soude : un 4,7 pF entre 1 et 3, un 6,7 pF entre 2 et 6, un 22 pF entre 2 et 8, un 22 pF entre 2 et 4 et un autre 10 pF entre 2 et 8. On dispose en respectant la sensibilité une diode de 0,7 V entre le point 1 et la borne 2 du relais B. On soude une 10 000 Ω et un 470 pF entre cette borne 2 et la patte C du transistor 2N2214 est connectée à la broche B du support 2N2214 (C). Sur la broche B de ce support on soude un 10 nF qui va au chassis, une 1 000 Ω qui va à la patte de fixation du relais D et une 2 000 Ω qui aboutit à la ligne + 9 V. Entre la broche C de ce support et le point 2 du transistor 2N2214 on place un condensateur de 10 nF. On soude un 40 pF entre les points 2 et 3. On soude également les points 4 et 6. Entre les points 7 et 8, les bornes a des relais 11 et 12 et les bornes c et d des relais 13 on soude les quatre diodes 1N4733 en respectant scrupuleusement les sens indiqués. Entre les bornes a, b et c de relais 11, on soude les diodes 11 000 Ω et entre les bornes d et la patte de fixation du condensateur de 50 nF. Entre les bornes a et b des relais 11 et 12 on place les résistances ajustables de 1 000 Ω. On soude un 100 pF entre la borne a de chacune des ces relais et le chassis, un 50 pF entre les bornes b de ces deux relais et une 10 000 Ω entre les bornes c et la borne a du relais 2. Sur ce relais 2 on soude un condensateur de 0,4 nF, entre les bornes 1 et c, une résistance de 470 000 Ω entre les bornes d et c, une 10 000 Ω sur la borne d et une autre 10 000 Ω sur la borne a. Les diodes jonction sont bien soudées. Les transistors des éléments sensibles à l'humidité et il convient lors du collage d'en tenir particulièrement compte. Une diode rectificatrice à la soudure, si elle n'est pas fonctionnelle détruite, voit ses caractéristiques profondément modifiées. Il faut donc intervenir les bornes d'une prise plate contre le corps de la diode et le point de soudure. Une précaution supplémentaire consiste à ne pas rincer les fils de la diode, mais plutôt de les souder dans un bain d'huile sur une surface pour éviter l'oxydation.

Les préamplificateurs BF. Ces éléments qui doivent être réalisés en deux exemplaires sont réalisés sur des plaquettes à quatre supports 2 broches du type 914. Le câblage d'une de ces plaquettes est visible sur le plan général figure 4, relié à l'autre plaquette des deux exemplaires à cette représentation. On relie ensemble les bornes 1, 2, 3 et 4.

1 et 4, un 0,4 nF entre les bornes 2 et 4. On connecte ensemble les bornes 2 et 3. On soude une 4 700 Ω entre les bornes 2 et 4.

5, une 0,2 000 Ω entre les bornes 7 et 8, un 0,4 nF entre les bornes 7 et 8, une 10 000 Ω entre les bornes 7 et 8, une 1 000 Ω

entre les bornes 9 et 10, une 100 Ω entre les bornes 10 et 11, une 100 pF entre les bornes 11 et 12 et une 22 000 Ω entre les bornes 2 et 13. On relie ensemble les bornes 12 et 14. On met en place le support du transistor 2N2214 en insérant : sa broche C sur la borne 6, sa broche B sur la borne 8 et sa broche E sur la borne 12.

On soude une diode 1N4733 entre les bornes c et d. On soude une diode 1N4733 entre les bornes e et f. Pour les coordonnées

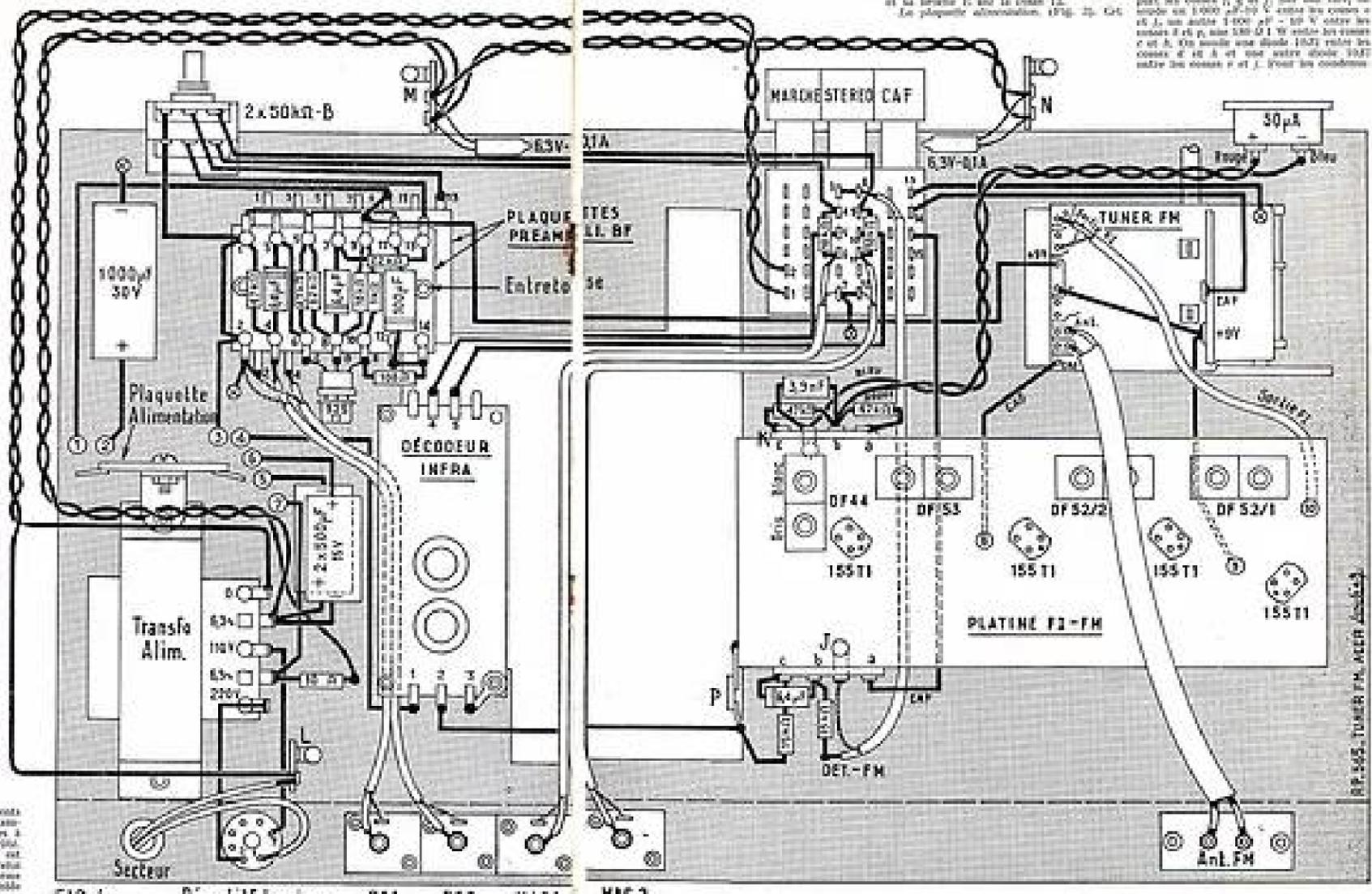


FIG. 4 Répartit. tensions BF 1 BF 2 HAG.1 HAG.2

INTERPHONE BILATÉRAL DE POCHE

par A. BARAT

L'originalité de cet interphone qui se compose d'un poste principal et d'un poste secondaire tient essentiellement dans ses dimensions qui en font véritablement un appareil de poche; chaque poste est contenu dans un coffret métallique de 95x60x35 mm. Etant transistorisé et alimenté par pile, son autonomie est totale. Il permet donc d'établir en quelques secondes une liaison verbale entre deux points quelconques sur une distance de l'ordre de 6 mètres et plus. Cela est très intéressant dans le cas d'installations volantes: liaisons provisoires entre deux bureaux, entre deux parties d'immeuble en cons-

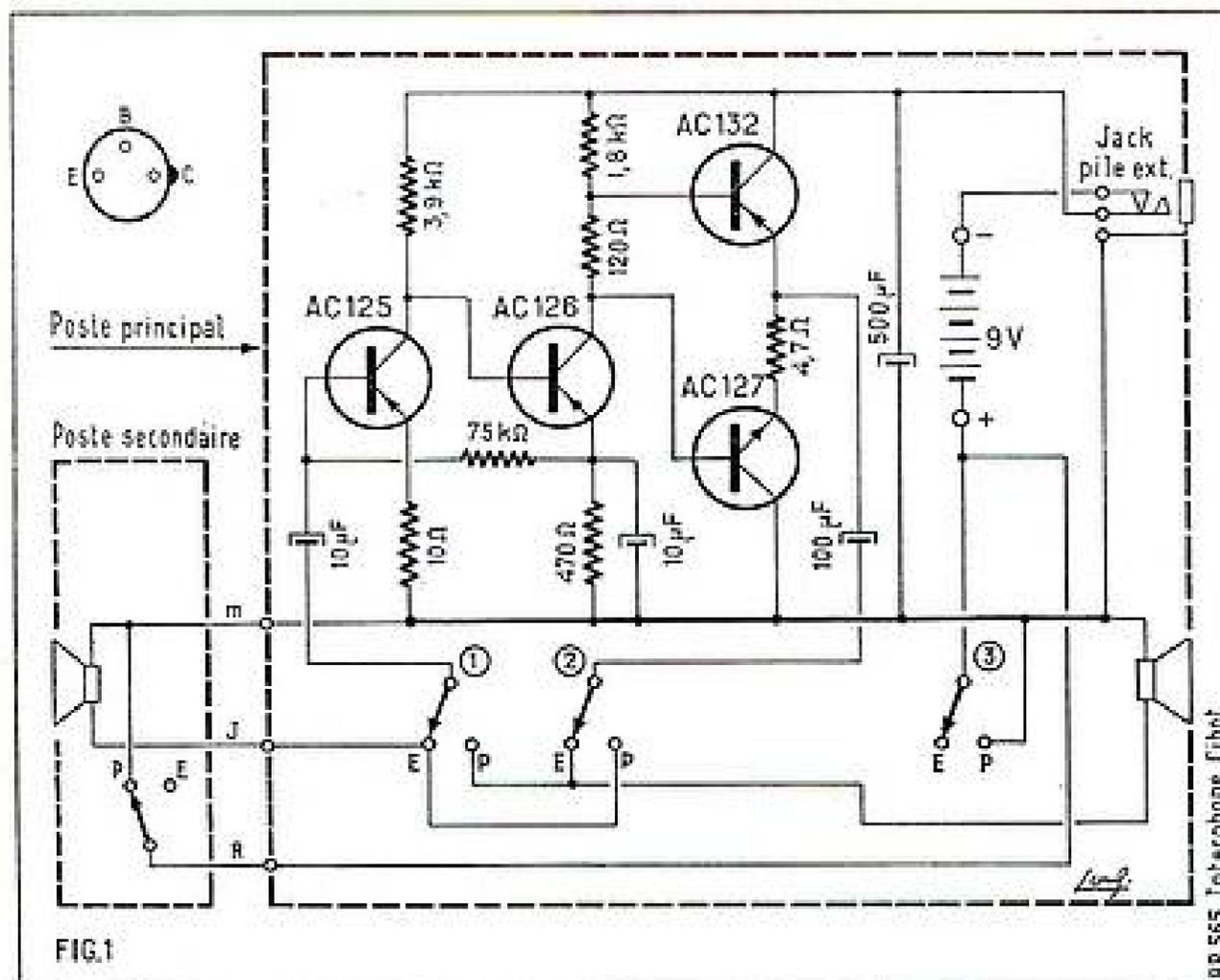
truction, entre les tentes de deux campeurs... Nous pourrions poursuivre ainsi notre énumération qui ne serait limitée que par notre imagination. Signalons encore une autre application de ce dispositif facile à installer: la surveillance des lieux où vivent des enfants (chambres, salles de jeux, etc.). Il suffit d'y installer le poste secondaire et de placer le poste principal en écoute permanente. Enfin toutes les applications de l'interphone traditionnel sont valables avec celui-ci qui, malgré son faible encombrement procure une puissance confortable et une intelligibilité parfaite.

attaquée directement par le collecteur de l'AC125 de l'étage précédent. Cette liaison qui exclut tout condensateur contribue à la qualité de la reproduction car elle évite l'atténuation des fréquences «grave». Le circuit «émetteur» de l'AC125 contient une résistance de stabilisation d'effet de température de 470 Ω. Cette résistance est découplée par un condensateur de 10 μF. Remarquons que c'est sur cet ensemble résistance et condensateur qu'est prélevée la polarisation de la base de l'AC126. Le circuit collecteur de l'AC126 est chargé par une résistance de 120 Ω et une de 1 800 Ω en série.

L'étage final est un push-pull équipé de deux transistors complémentaires, un AC132 qui est du type pnp et un AC127 qui est du type npn. Les transistors utilisés couramment sont du type pnp auquel se rattache le AC132, ils sont constitués par une pastille de germanium N ou, pour certains types, de silicium N, sur laquelle on crée par un traitement approprié deux zones P. La pastille de germanium N constitue la base, une zone P, l'émetteur et l'autre zone P le collecteur. Pour un transistor npn, lui, est constitué par une pastille de germanium ou de silicium P qui constitue la base et deux zones N, l'une étant l'émetteur et l'autre le collecteur. Un transistor npn est donc l'inverse d'un transistor pnp. Leur alimentation est donc inverse et les variations de leur courant collecteur pour une variation de même sens du courant de base sont aussi inverses. On dit que deux de ces transistors sont complémentaires lorsque en dehors de l'inversion que nous venons de mentionner leurs caractéristiques sont identiques. Les propriétés des transistors complémentaires ont une application intéressante dans les étages push-pull: ils procurent eux-mêmes le déphasage qui avec deux transistors de même type doit être obtenu par un transformateur ou un étage déphaseur.

Comme vous pouvez le constater sur le schéma nos deux transistors complémentaires sont alimentés en série. Le collecteur, l'AC132, est relié au «moins» de l'alimentation, les émetteurs sont reliés ensemble à travers une résistance de compensation d'effet de température de 4,7 Ω et le collecteur de l'AC127 est relié au «plus» d'alimentation.

Remarquons que les espaces «Base-émetteur» des deux transistors complémentaires du push-pull sont montés en parallèle sur la résistance de 120 Ω du circuit collecteur de l'AC126. La ddp basse fréquence qui apparaît aux bornes de cette résistance crée dans le circuit ainsi formé un courant qui attaque en phase les deux transistors du push-pull. Il en résulte dans les circuits collecteurs de ces transistors des variations de courant BF en opposition de phase comme il se doit dans un push pull. Les deux transistors étant utilisés en classe B, chacun d'eux amplifie une alternance différente du signal BF comme cela a lieu avec n'importe quel étage push-pull classe B. Le signal BF ainsi amplifié est recueilli sur l'émetteur de l'AC132 et transmis à la sortie de l'amplificateur par un condensateur de 100 μF. Un tel étage final vous avez pu vous en rendre compte, supprime l'emploi du transformateur de sortie et du transfor-



Composition.

L'installation, avons-nous dit, se compose d'un poste principal et d'un poste secondaire.

Le poste principal est formé d'un amplificateur à 4 transistors, d'un haut-parleur, d'un inverseur à poussoir «Écoute parole», d'un jack pour alimentation extérieure qui, nous le verrons, permet l'écoute permanente et d'une pile d'alimentation incorporée qui assure normalement le fonctionnement de l'ensemble.

Le poste secondaire comprend: un haut-parleur et un inverseur à poussoir «Écoute parole».

Le schéma.

Il est donné à la figure 1. Examinons tout d'abord l'amplificateur qui est en quelque sorte l'âme du système. L'étage préamplificateur d'entrée est équipé par un AC125

qui est un transistor à gain élevé pour amplification audiofréquence. L'attaque de la base de ce transistor se fait à travers un condensateur de 10 μF. La polarisation de cette base est obtenue à partir de la tension «Émetteur» du transistor du second étage. Elle est appliquée à cette électrode par une résistance de 75 000 Ω. Cette disposition permet d'obtenir la stabilisation du montage en courant continu. Le circuit émetteur de l'AC125 contient une résistance de 10 Ω non découplée. Dans ces conditions cette résistance introduit un effet de contre-réaction proportionnel à sa valeur. On peut donc en modifiant la valeur de cette résistance régler la sensibilité de l'ensemble.

Le circuit collecteur de l'AC125 est chargé par une résistance de 3 900 Ω. Un second étage préamplificateur met en œuvre un AC126, transistor à très haut gain pour amplification audiofréquence. Sa base est

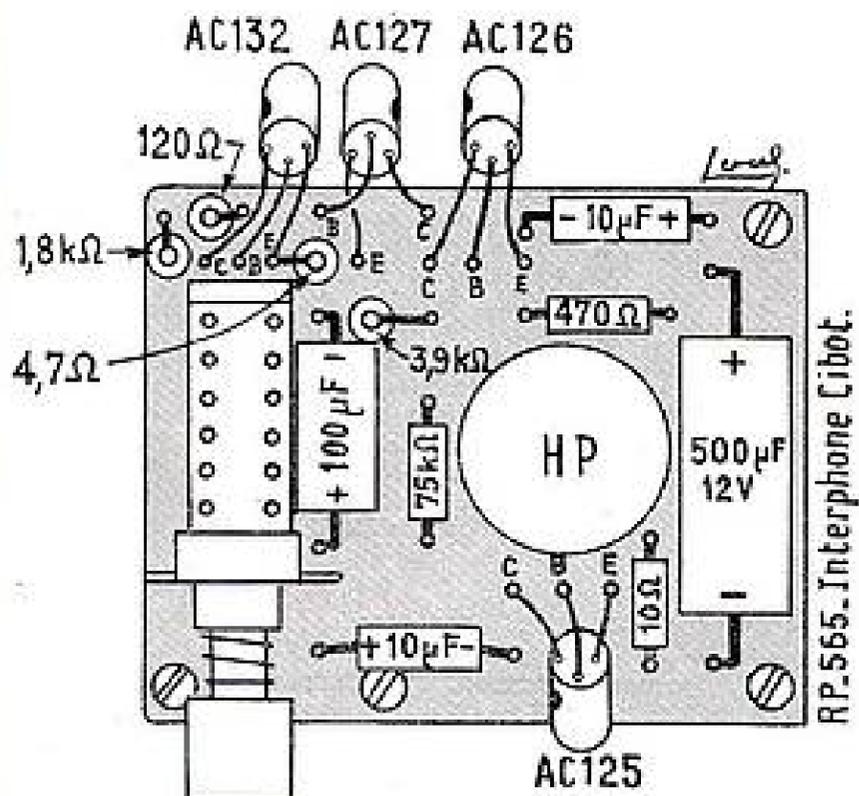


FIG. 2. — Poste principal (vue dessus).

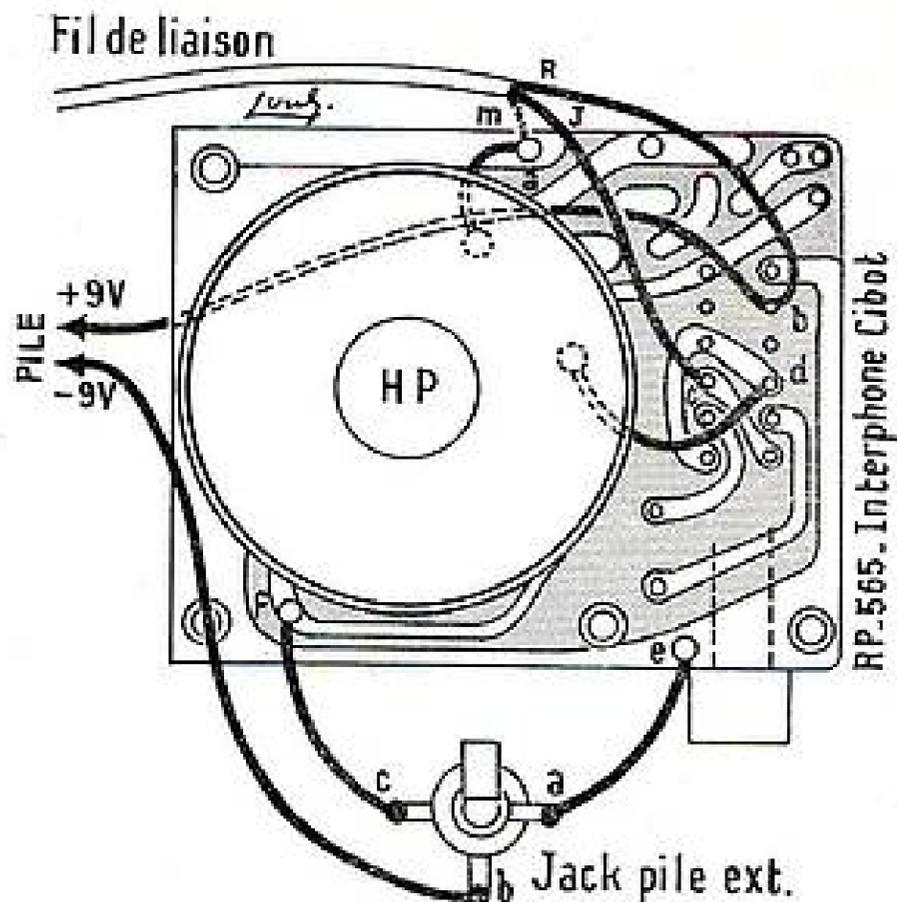


FIG. 3. — Poste principal (vue dessous).

mateur Driver et quand on sait les distorsions harmoniques et linéaires que peuvent apporter ces organes, on conçoit que ce montage procure une qualité de reproduction nettement supérieure. Cela est encore accentué par l'absence de condensateur de liaison que nous avons déjà constaté entre les différents étages.

L'alimentation est assurée par une pile

9 V qui, en fonctionnement, est découplée par un condensateur de forte capacité (500 µF).

Le commutateur à touche du poste principal comporte 3 sections à deux positions la position de repos étant celle « Ecoute » de manière à permettre à tout moment la réception d'un appel du poste secondaire.

Dans ce cas, vous pouvez le constater, la section 1 du commutateur relie le haut-parleur du poste secondaire à l'entrée de l'amplificateur, c'est-à-dire à la base de l'AC125 à travers le condensateur de 10 µF. D'un autre côté, la section 2 du commutateur relie le haut-parleur incorporé au poste principal à la sortie de l'amplificateur, c'est-à-dire au condensateur de 100 µF venant de l'émetteur du transistor AC132. Quant à la section 3, elle coupe le circuit de la pile incorporée de 9 V. Au repos, l'appareil n'est donc pas alimenté. Remarquons encore que les deux haut-parleurs, celui du poste principal et celui du poste secondaire ont le second côté de leur bobine mobile relié à la ligne de masse qui correspond au + 9 V.

Si l'utilisateur du poste secondaire veut appeler celui du poste principal, il appuie sur le poussoir de son commutateur, ce qui a pour effet de fermer le circuit de la pile 9 V et de mettre l'amplificateur en service. Les paroles qu'il prononcera devant son HP qui fonctionne en microphone seront reproduites par celui du poste principal.

Si l'utilisateur du poste principal veut répondre à celui du poste secondaire, ou même l'appeler, il appuie sur le poussoir du commutateur de son poste. A ce moment, la section 1 relie le HP du poste principal à l'entrée de l'amplificateur, la section 2 réunit le HP du poste secondaire à la sortie de cet amplificateur tandis que la section 3 ferme le circuit de la pile d'alimentation. Le HP du poste principal faisant alors fonction de microphone les paroles prononcées devant lui seront reproduites par celui du poste secondaire.

Le jack « pile ext. » coupe la liaison entre le pôle — de la pile incorporée et la ligne — 9 V de l'amplificateur et met hors service cette pile. Par contre, il branche une pile extérieure sans passer par le commutateur « Ecoute-parole » ce qui permet le fonctionnement permanent de l'appareil

dans le cas déjà signalé de surveillance d'un local.

En résumé, le fonctionnement est le suivant :

Chaque poste peut appeler l'autre en appuyant sur le poussoir dont il dispose.

a) Le poste principal doit donc appuyer pour parler et lâcher pour écouter ;

b) Par contre, si le poste secondaire doit appuyer pour parler, il n'est pas obligé de lâcher pour écouter. Cela permet une plus grande facilité de compréhension dans les conversations, le poste principal effectuant la manœuvre « Ecoute-Parole », il n'y a pas de risque que les deux passent en même temps sur la position écoute qui rendrait toute transmission impossible ;

c) Le branchement d'une pile extérieure de grande capacité procure une durée de fonctionnement accrue et comme nous l'avons expliqué, l'écoute permanente du poste secondaire (surveillance, etc.) sans être obligé d'enfoncer le poussoir de celui-ci. Cela n'empêche évidemment pas le poste principal d'appeler de la même manière qu'en (a).

Réalisation pratique.

Le poste principal. — La construction de ce poste est extrêmement facile grâce à l'emploi d'un circuit imprimé. Les dimensions de ce dernier sont : 70 x 56 mm.

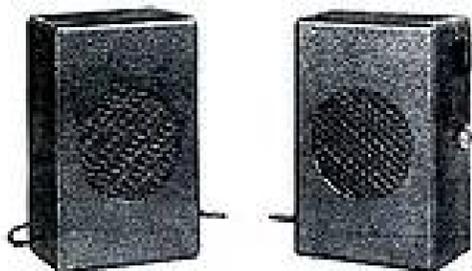
La figure 2 représente la face de ce circuit opposée aux connexions gravées et les éléments que l'on doit y placer. On commence par mettre en place le commutateur, pour cela on enfonce ses picots de raccordement dans les trous destinés à les recevoir et, son corps appliquant bien contre la plaque de bakélite du circuit on soude les picots sur les connexions de l'autre face du circuit.

On dispose ensuite les différentes résistances et condensateurs exactement comme il est représenté sur le plan. On notera que les résistances 3 900 Ω du circuit collecteur de l'AC125, celles de 1 800 Ω, de 120 Ω du circuit collecteur de l'AC126 et celle de 4,7 Ω du circuit émetteur du push-pull sont disposées perpendiculairement par rapport au circuit imprimé. Par contre, celles de 10 Ω, de 750 Ω et de 470 Ω ont leur corps plaqué contre la bakélite. Les condensateurs de 10 µF, de 100 µF et

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'

INTERPHONE « POCKET »

décrié ci-contre



2 coffrets, métal givré : dim. : 83 x 60 x 35 mm.

L'ENSEMBLE se compose de :

★ 1 poste principal

★ 1 poste secondaire

mais chacun des postes peut appeler l'autre SURVEILLANCE DE LOCAUX (ou autres usages). Il est possible d'obtenir une écoute permanente du poste secondaire (par le branchement d'une pile de grande capacité) sans aucun aliéner les appels éventuels émanant du poste principal.

(Liseca jusqu'à 10 mètres)

— 2 coffrets 83x60x35 avec châssis...	16.50
— 1 plaquette circuit imprimé.....	2.80
— 2 Haut-Parleurs 30 Ω	22.00
— Contacteurs, Jack miniature, Prise Jack...	6.75
— 1 Pile 6F22.....	3.00
— Vis, passe-fils et accessoires.....	0.75
— 1 jeu de résistances et Condensateurs...	5.70
— 10 mètres fil 3 conducteurs miniature.....	1.50
— Soudure et fil de câblage.....	1.10

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES. 60.10

★ 1 JEU de TRANSISTORS : 1xAC125
1xAC126 - 1xAC127 - 1xAC132..... 13.50

ABSOLUMENT COMPLET, 73.60
en pièces détachées.....

C'EST UNE RÉALISATION

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY,
PARIS-XIII^e
Téléphone : DIDerot 66-80
Métro : Faiderbe-Chaligny.
C. C. Postal 6129-57 PARIS

★ Voir nos publicités, p. de couverture 2 et 4

Fil de liaison

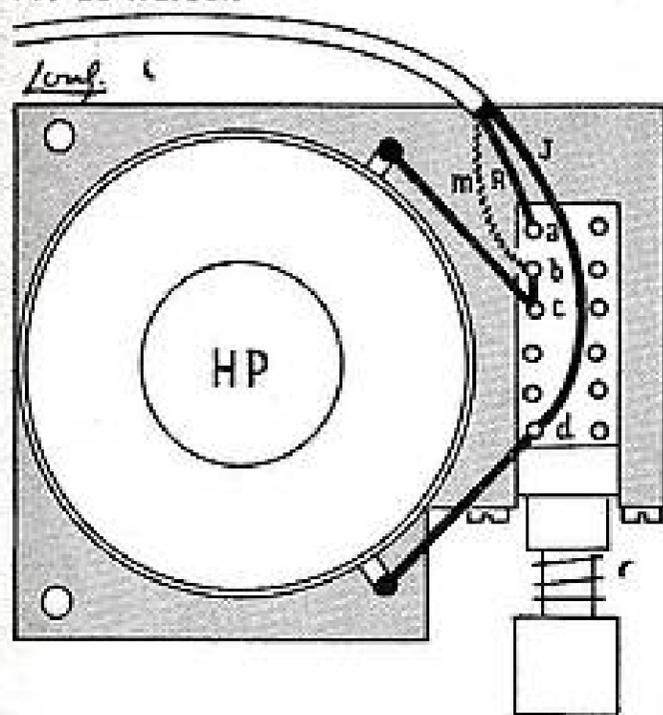


FIG. 4. — Poste secondaire.

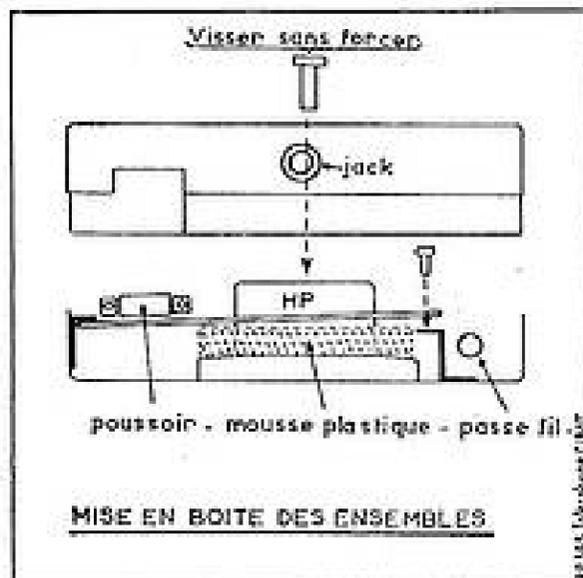
de 500 μ F sont aussi placés contre la plaque de bakélite du circuit imprimé. Comme il s'agit de condensateurs électrochimiques, par conséquent polarisés, il importe de respecter scrupuleusement le sens de branchement que nous indiquons. Il est évident qu'une fois ces éléments soudés, il faut couper leur fil au ras de la soudure.

On soude ensuite les transistors. Pour éviter la destruction des jonctions par un échauffement exagéré, il faut laisser aux fils de raccordement une longueur suffisante: de l'ordre de 8 mm. Il faut absolument respecter le brochage qui est indiqué en annexe au schéma de la figure 1 et le raccordement indiqué sur le plan de la figure 2. Rappelons que pour ces types, le collecteur est repéré par un point de couleur sur le corps du transistor.

La figure 3 montre la face côté connexions du circuit imprimé. De ce côté, on monte 4 entretoises hexagonales de 8 mm de hauteur. Deux de ces entretoises servent à fixer le HP par l'intermédiaire de griffes comme le montre la figure. Le haut-parleur est du type à aimant permanent de 5 cm de diamètre de membrane. L'impédance de la bobine mobile est de 300 Ω . Sa culasse est passée par un trou prévu dans le circuit imprimé. Pour éviter les courts-circuits on intercale de la mousse plastique entre ce HP et les connexions gravées. On relie un côté de la bobine mobile au picots b du commutateur à poussoir et l'autre côté au picot d. Par de courtes connexions on relie le contact a du jack « Pile Ext. » au point e du circuit imprimé et le contact c de ce jack au point f du circuit imprimé. On soude le fil + du connecteur de pile sur le picot b du commutateur et le fil - sur le contact b du jack.

Le boîtier est constitué par une coquille arrière et une coquille avant comportant une grille pour le passage des vibrations sonores émises par le HP. Le jack « Pile Ext. » est monté sur un côté de la coquille arrière et le circuit imprimé est disposé dans cette coquille sur un matelas de mousse plastique.

Le poste secondaire. — Le support du poste secondaire est une plaquette métallique dont la forme est définie sur la figure 4. Sur cette plaquette on visse le commutateur à poussoir. Le HP est mis en place en introduisant sa culasse dans le trou circulaire de la plaquette support. Tout comme pour le poste principal on met entre ce support et le HP de la mousse plastique.



Le câblage est en ce point plus simple : un côté de la bobine mobile est reliée aux picots b et c et l'autre côté au picot d.

DISPOSITIF SIMPLE POUR CONTROLER L'AZIMUT D'UNE ANTENNE ORIENTABLE

Les amateurs de DX-TV (entendez de réception de télévision à longue distance) réalisent pour améliorer leurs performances des installations d'antennes souvent compliquées et nécessairement orientables afin de pouvoir être dirigées vers l'émetteur susceptible d'être capté. Ces antennes sont montées au sommet du mât sur une sorte de plate-forme tournante dont la rotation est assurée par un moteur électrique avec un réducteur de vitesse. Le problème est de contrôler l'orientation depuis le local où est installé le téléviseur et d'où on ne voit généralement pas l'antenne. Pour limiter cette rotation à 360° et souvent même moins il suffit de prévoir deux dispositifs de fin de course adaptés au moteur réducteur. Deux boutons poussoirs (un pour chaque sens) suffisent pour commander la rotation.

Plusieurs procédés peuvent être utilisés pour le contrôle de l'orientation. Celui que nous allons indiquer est intéressant du fait de sa simplicité, de son caractère économique et de son absence d'entretien.

Le principe est le suivant, le réducteur ou la plate-forme entraîne un potentiomètre linéaire utilisé en rhéostat. Ce potentiomètre est mis en circuit avec une source de courant et un milliampèremètre. Il est évident que la déviation de l'appareil de mesure sera inversement proportionnel à la résistance en service du potentiomètre. Elle sera donc fonction de la position du curseur et par conséquent de l'antenne qui lui est solidaire.

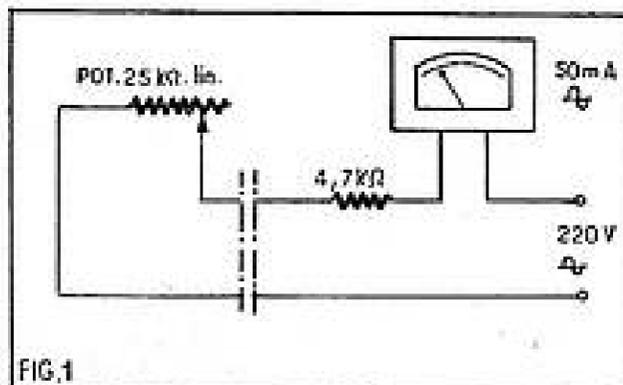


FIG. 1

La liaison. — La liaison entre les deux postes se fait à l'aide d'un cordon souple, blindé, à deux conducteurs. Le blindage servant également au raccordement, il convient qu'il soit protégé par une gaine isolante. Ce cordon aura une longueur de 6 mètres. Une prise de séparation 3 broches à mi-longueur de ce câble, pourrait éventuellement faciliter le transport et permettre l'introduction d'un prolongateur. Cependant pour une liaison supérieure à 6 mètres, il sera préférable d'utiliser un câble d'un plus fort diamètre, de manière à réduire la chute de tension en ligne. Sur le poste principal, la gaine du cordon de liaison est soudée au point a du circuit imprimé, le fil rouge sur le picot b du commutateur et le fil jaune sur le picot c. Sur le poste secondaire, la gaine est soudée sur les picots b et c du commutateur, le fil rouge sur le picot a et le fil jaune sur le picot d. La traversée des boîtiers par le cordon se fait à travers des passes-fils, en caoutchouc.

A. BARAT.

Cet appareil de mesure étant placé dans le local de réception donnera donc constamment à l'opérateur l'orientation de l'antenne. Il suffira que son cadran soit muni d'une graduation convenable : en degrés avec indication des points cardinaux et accessoirement indications des émetteurs, susceptibles d'être captés.

La figure 1 donne une version dans laquelle la source de courant est le secteur

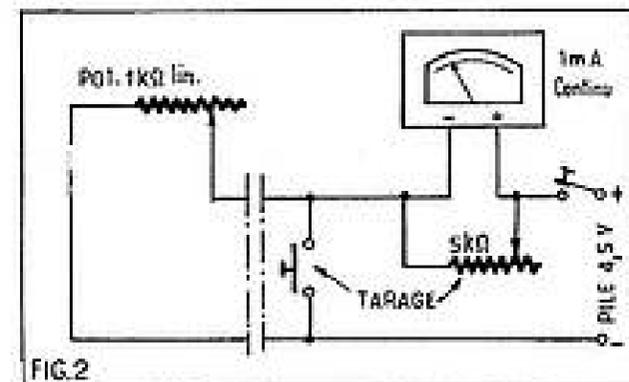


FIG. 2

alternatif 220 V. L'appareil de mesure est un milliampèremètre alternatif de 50 mA de déviation totale. La résistance de 4 700 Ω est destinée à limiter le courant à 50 mA lorsque la résistance du potentiomètre de 25 000 Ω est nulle.

Dans le cas de la figure 2 la source est une pile de 4,5 V. L'appareil de mesure est un milliampèremètre pour courant continu de 1 mA de déviation totale. Le potentiomètre de 5 000 Ω monté en parallèle sur cet appareil sert au tarage. Il permet de limiter à 1 mA le courant dans cet appareil lorsque le potentiomètre linéaire de 1 000 Ω solidaire de l'antenne a une valeur nulle. Le tarage se fait périodiquement en fonction de l'usure de la pile à l'aide d'un bouton poussoir avec lequel on court-circuite le circuit.

On règle alors le potentiomètre de 5 000 Ω de manière à amener l'aiguille du milliampèremètre devant la graduation 1 mA.

M. BOLLARD.

Contreréaction de tension

par E. LAFFET

Si cette version-ci est « de tension », c'est qu'elle n'est pas « d'intensité », comme aurait dit M. de La Palisse après de longues réflexions, mais, en fait, en quoi celle-là était-elle d'intensité ?

... Celle d'intensité...

Nous avons vu que cet effet naissait pratiquement chaque fois que la résistance de polarisation cathodique (dite aussi automatique) n'est pas découplée du tout ou ne l'est pas suffisamment. Il faut donc bien retenir qu'au départ on ajoute ce condensateur pour pallier les conséquences de cette réaction et il serait moins exact d'affirmer que sa suppression provoque l'effet signalé.

Certes, cette résistance réalise le partage (indésirable) des tensions appliquées entre grille et masse (fig. 1), mais sa véritable intervention vient de ce que la cathode possède, en quelque sorte, un potentiel flottant. Une grille moins négative augmente le courant anodique, donc le cou-

rant cathodique (au courant d'écran près dans les tétrodes ou les pentodes) et par suite aussi, le potentiel de la cathode, ce qui est une façon détournée de parler d'une grille plus négative. C'est donc bien le courant qui représente l'agent direct de la modification de la tension d'entrée et l'exactitude de cette analyse est confirmée

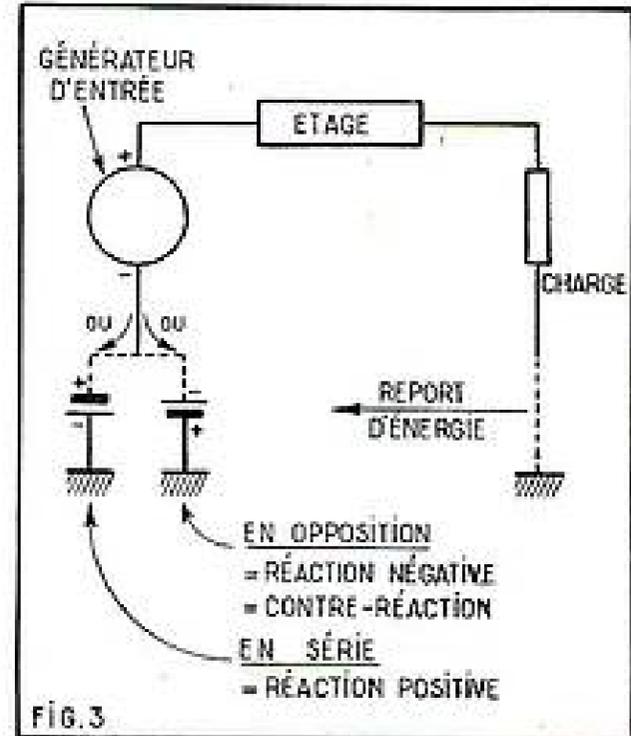


FIG. 3

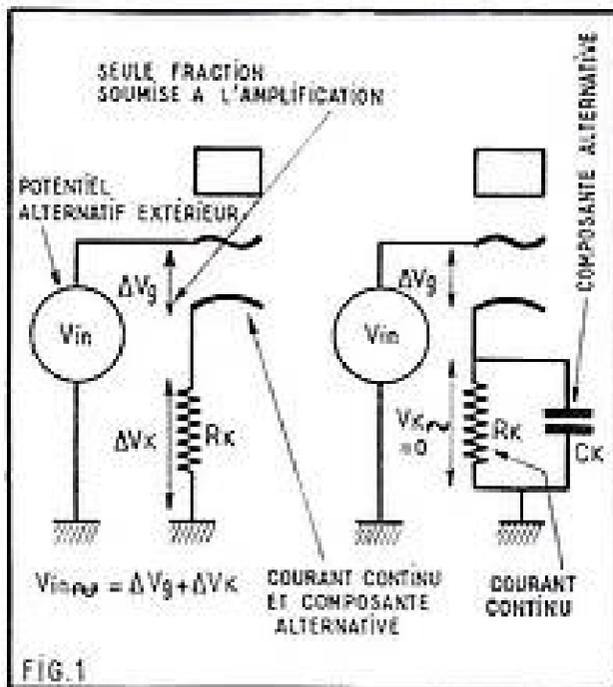


FIG. 1

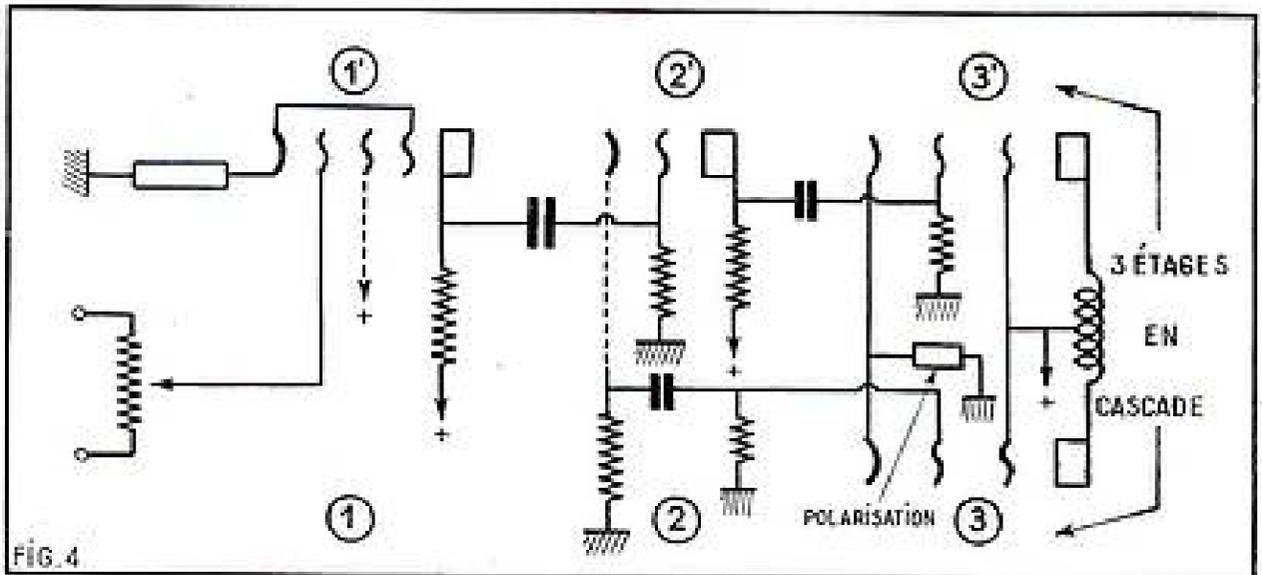


FIG. 4

par la possibilité de provoquer un effet similaire dans le circuit de sortie.

Deux étages couplés au moyen d'une résistance anodique partiellement commune (fig. 2-a), reporte bien vers l'entrée une partie des signaux amplifiés par le truchement d'une différence de potentiel plaque-cathode modifiée de l'un ou de l'autre des tubes. Ce système, appliqué couramment en télévision du temps où les lampes vidéo à faibles capacités, n'avaient pas encore fait leur apparition, se retrouve, bien plus récemment, dans les semi-conducteurs (fig. 2-b) sous la forme de circuits compensateurs des conséquences désastreuses, des variations thermiques.

Report de tensions.

Si la contreréaction, elle, résulte toujours

d'un montage spécial et qu'elle n'est pratiquement jamais accidentelle, elle respectera tout de même le grand principe de toute réaction — positive ou négative — reporter vers l'entrée une partie des tensions déjà amplifiées dans le but, soit d'augmenter le signal d'entrée (fig. 3) soit de le diminuer. Abstraction faite du cathode-follower, qui relève plutôt de la contre-réaction d'intensité et que nous reverrons dans les montages spéciaux, c'est, la plupart du temps, dans l'anode que l'on prélèvera le produit de l'amplification et c'est donc de là que partirait, en principe, les tensions destinées à la régulation, dans le cas de la contreréaction (ou réaction négative).

Et cette possibilité se présentera deux fois, même dans l'amplificateur le plus simple qui ne comprendrait que deux étages : à la sortie du premier ou du deuxième de ces étages. Et même si l'on généralise cette donnée, on pourra aller aussi loin que l'on voudra et effectuer un tel prélèvement également après plus de deux étages : un push-pull (fig. 4) par exemple, comporte bien, déphasage compris, 2 étages en cascade, au moins, et là la bobine mobile représentera un point de départ idéal. Le seul problème car il ne saurait s'agir d'une véritable difficulté à résoudre, sera représenté par la phase des signaux, puisque, par définition, tout étage attaqué par la grille déphase de 180° le signal qui lui est confié. C'est la non-observance de cette règle, somme toute élémentaire, qui provoque, lors du réglage, les hurlements bien connus, mais ceux-ci précisément, ne risquent pratiquement plus de se produire par la suite dans un amplificateur bien

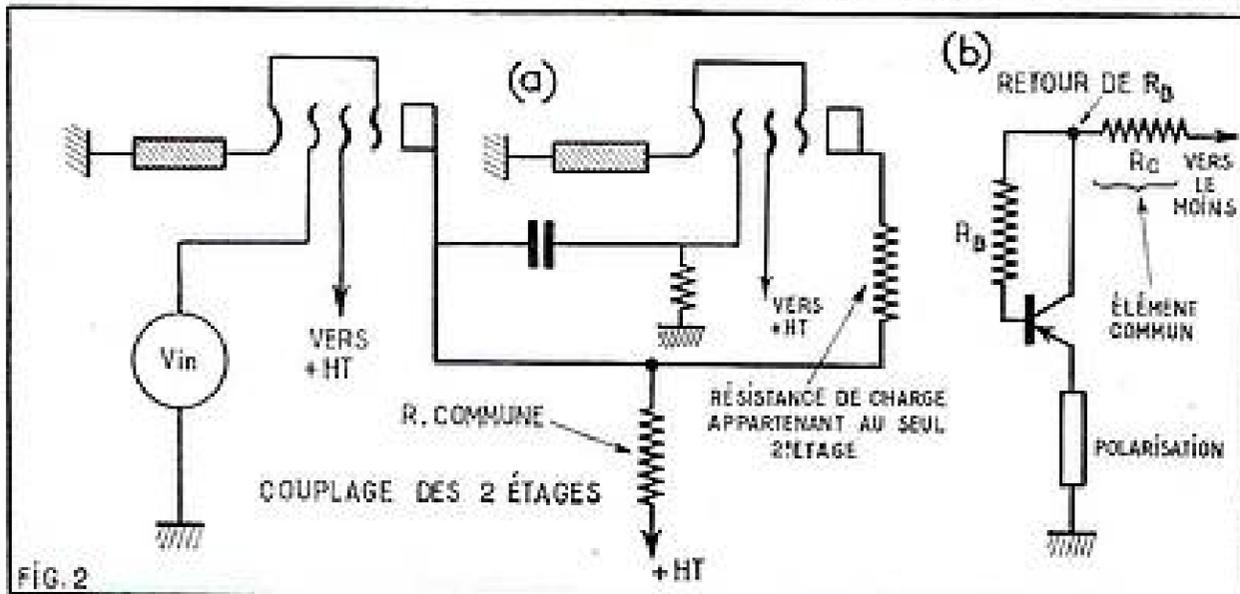
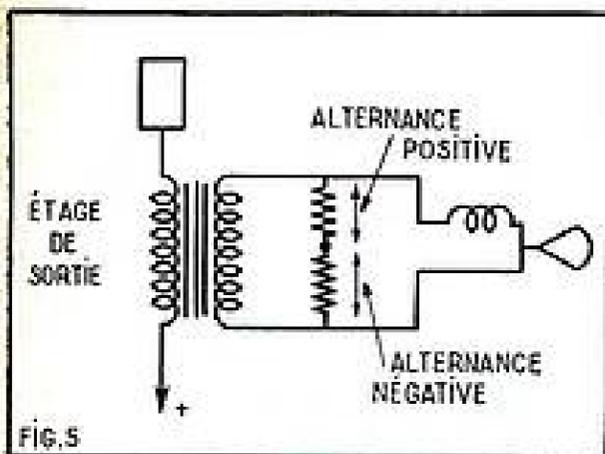


FIG. 2



équilibré dont entrée et sortie sont efficacement séparées (fig. 5).

En dehors de ce choix, le système le plus valable partagera les potentiels à l'aide d'un pont diviseur à résistances.

Montage plaque-grille.

Les éléments actifs s'insèrent bien entre plaque et masse et aux bornes de chacun d'eux on trouve, à tout moment, un potentiel continu ou alternatif, positif par rapport à la masse. Le potentiel du point B (fig. 6) suivra exactement les variations du potentiel en A et si nous envisageons le moment où la grille devient plus positive, l'accroissement correspondant du courant anodique rend le point A moins positif par rapport à + HT; il en est de même pour B où se forme une fraction de la tension disponible aux bornes de R_p . Les tensions voulues se partageront ainsi dans le rapport :

$$r = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

qui peut bien caractériser un taux de contre-réaction. On remarquera que la valeur propre de R_p n'intervient guère et on peut également entrevoir que le choix de R_1 et de R_2 ne revêt aucun caractère absolu : si r et R_1 sont déterminés, il ne restera plus à R_2 qu'à suivre.

Allons ici un peu plus loin que dans le cas de la contre-réaction d'intensité et fixons-nous un taux de 5% avec $R_2 = 50 \text{ K}$; nous aurons :

$$\frac{5}{100} = \frac{50 \text{ K}}{R_1 + 50 \text{ K}}$$

d'où nous tirons $R_1 = 950 \text{ K}$; effectivement, ce pont d'une résistance totale de $1 \text{ M}\Omega$ ne risquera guère de perturber le fonctionnement de cet étage, chargé par 50 K seulement dans la plaque.

En possession de ces résistances, il ne reste plus qu'à rechercher un point de réinjection convenable pour ces fractions de la tension-plaque. Ce que nous voudrions, c'est contrecarrer partiellement les efforts de la grille et comme celle-ci a commencé ici par se diriger vers les régions moins négatives de sa polarisation, il faudra, à nouveau, la surpolariser. La condition sera remplie, si nous ramenons effectivement (fig. 7) l'extrémité inférieure de sa charge (de sa « fuite », dit-on parfois) à ce point B, avec, toutefois, la précaution de compléter le pont diviseur par un élément de

blocage des courants ou des potentiels vraiment continus. Oui, le condensateur C' aura pour seul but réel de ne pas fausser — et combien — la polarisation de la grille par apport de potentiels positifs; par contre, son influence devra rester nulle et négligeable pour les signaux variables qui se présentent aux fréquences les plus basses, incluses dans toute la suite des signaux.

Pour déterminer la valeur de ce condensateur, on peut se fixer — arbitrairement, mais conformément à l'expérience — une capacité égale à un millième de la somme des résistances ohmiques de ce pont diviseur et ce, à une fréquence disons de 25 périodes, en dessous de laquelle on ne trouvera guère de signaux susceptibles d'être reproduits par la suite; cela donnerait donc, en respectant la condition imposée :

$$1000 \times Zc = R_1 + R_2 = 1 \text{ M}\Omega$$

$$\frac{1}{C \mu\text{F}} = 2\pi \cdot 25 \times 0,001 \times 1 \text{ M}\Omega = 0,15$$

$$C = 6 \mu\text{F} \text{ environ}$$

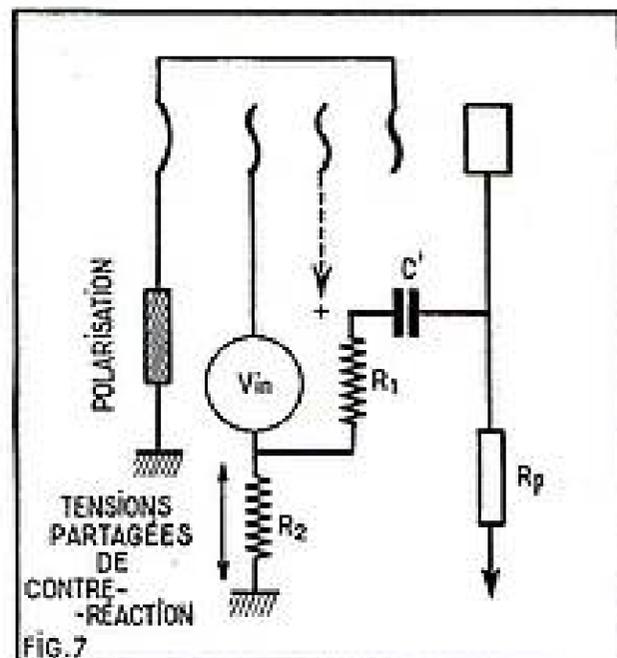
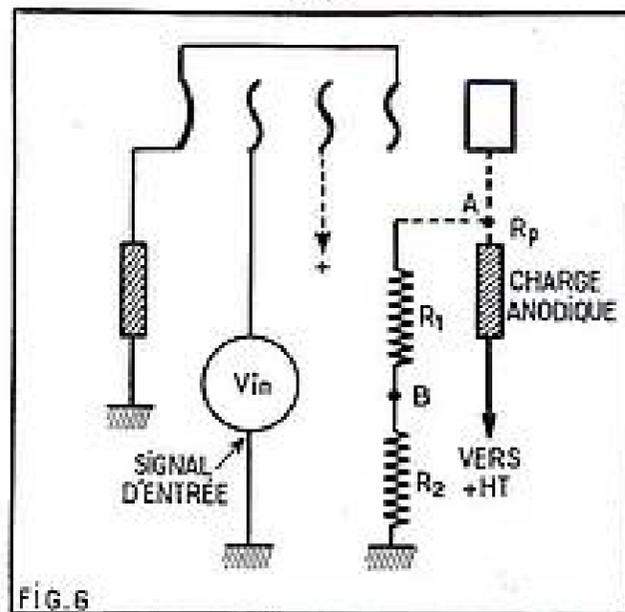
Un nouvel étage.

De toute évidence, puisque c'est là précisément le but recherché, notre étage ainsi transformé, ainsi doté de la contre-réaction, ne se comportera plus du tout comme il le faisait auparavant, et, de même que pour la contre-réaction d'intensité, les coefficients statiques de la lampe eux-mêmes auront varié; d'où de sérieuses modifications.

L'expérience confirme, comme on pourrait fort bien le démontrer (mais rassurez-vous, nous nous en abstenons ici) que le seul facteur qui se conserve, c'est la pente (donc $S = S'$) et il s'ensuit immédiatement que K , le coefficient d'amplification, et R_i , la résistance interne, ne pourront plus présenter les mêmes valeurs, si l'on veut pouvoir toujours appliquer la relation de base $K = R_i \times S$.

Choisissons l'exemple pratique d'une lampe, dans laquelle $K = 60$, $S = 1 \text{ mA/V}$, donc $R_i = 60 \text{ 000 } \Omega$. C'est à nouveau un facteur tel que $(1 + rK)$ qui interviendra ici et il vaudra, avec le taux de 5% déjà employé pour la contre-réaction :

$$d = 1 + \frac{5}{100} \times 60 = 4$$



Dès que l'on applique la contre-réaction, c'est lui qui divisera, à la fois K et R_i :

$$K' = \frac{K}{4} = \frac{60}{4} = 15$$

$$R'_i = \frac{R_i}{4} = \frac{60 \text{ K}\Omega}{4} = 15 \text{ 000 } \Omega$$

Comme deux, au moins, de ces facteurs interviennent dans la détermination du gain de l'étage, il est normal que, lui aussi, s'établisse à une valeur différente et s'il représentait sans contre-réaction (les résistances étant évaluées en milliers d'ohms)

$$G = K \frac{R_p}{R_p + R_i} = 60 \times \frac{50}{50 + 60} = 27,2$$

il tombera, en présence du circuit de contre-réaction à :

$$G' = K' \frac{R_p}{R_p + R'_i} = 15 \frac{50}{40 + 15} = 13,7$$

Les courbes révèlent.

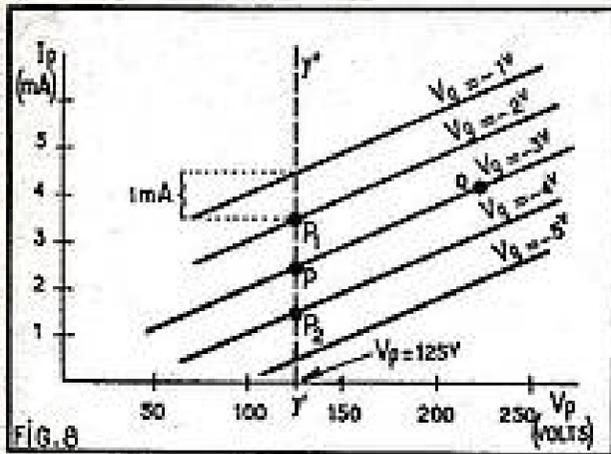
Obtenir des résultats à l'aide de formules que l'on ne prend même plus la peine de démontrer, la plupart du temps, peut fort bien ne pas donner satisfaction à nos lecteurs, souvent habitués à des méthodes plus directes, et si tout ce que nous venons d'établir est exact et conforme à la réalité du metteur au point, nous devrions retrouver les mêmes conclusions à l'aide des familles de caractéristiques.

Fixons-nous un point de fonctionnement P de $V_g = -3 \text{ V}$ pour un courant anodique de $2,5 \text{ mA}$ et reconstituons, d'abord, le réseau de courbes, lui-même. La pente de 1 mA/V annoncée en l'absence de contre-réaction, nous donnera (fig. 8) le long de $y'y''$ les points P_1 et P_2 effectivement distants, tous deux, d'un milli-ampère : P_1 fera partie de la droite (de l'extrait linéaire plutôt) correspondant à $V_g = -2 \text{ V}$ et P_2 se trouvera donc sur $V_g = -4 \text{ V}$.

Le volume "301 Nouvelles IDÉES" est au service de l'amateur dans tous les domaines du bricolage :

Maison, Atelier, Jardin, Garage, Bureau, Camping...

"301 Nouvelles IDÉES", toutes Librairies : 4 F et à Système "D", 43, r. de Dunkerque, Paris-X^e. C.C.P. 259-10



Par rapport au point P qui se place sur $V_p = 125 \text{ V}$, la résistance interne, également indiquée de $40\,000 \Omega$, se traduira par le point Q, tel que :

$$\frac{V_a - V_p}{I_a - I_p} = 60$$

avec I_p et I_a en milliampères. Si $V_a = 225 \text{ V}$, on en déduira directement :

$$I_a = \frac{100}{60} + 2,5 \text{ mA} = 4,2 \text{ mA}$$

On complètera le graphique en admettant — ce que nous faisons ici sans hésiter — que les courbes sont parallèles, ou du moins que nous nous contentons des seuls extraits qui présentent cette particularité.

Nous pouvons maintenant tracer notre droite de charge, donnée ici pour une résistance anodique de $50\,000 \Omega$ et qui passera donc (fig. 9) par le point P et par $Y' = \frac{250 \text{ V}}{50} = 5 \text{ mA}$. Un signal sinusoïdal de 4 V crête-à-crête se traduira le long de cette droite par les points extrêmes A et B qui indiqueront, à leur tour, les valeurs extrêmes A' et B' atteints par le potentiel réel de la plaque et le gain correspondra alors au rapport de ces elongations obtenues dans la plaque à celles qui leur ont donné naissance dans la grille :

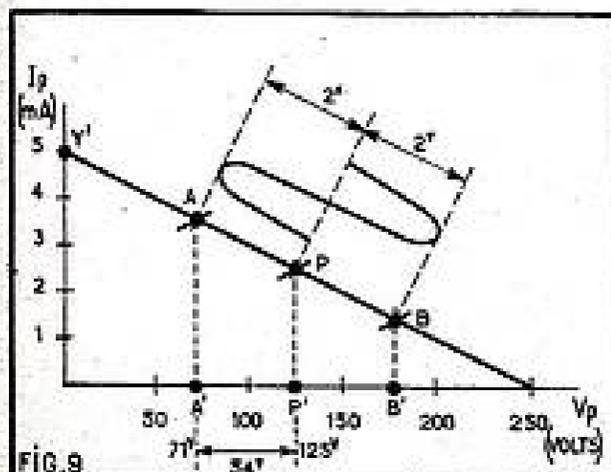
$$G = \frac{125 \text{ V} - 71 \text{ V}}{2 \text{ V}} = 27$$

donc bien, à très peu de chose près, la valeur « calculée » : le contraire eût été étonnant.

Mais par suite des modifications des valeurs statiques, R_i et K , introduits par le circuit de la contre réaction, ce même signal d'entrée ne serait, en fait, plus appliqué à ce même tube et il faudrait retracer un nouveau réseau qui passerait encore (fig. 10) par les points P, et P', (pente inchangée), mais où chaque caractéristique présenterait, par rapport à l'horizontale, une inclinaison donnée par la nouvelle résistance interne; d'où le point Q' ($V_a = 175 \text{ V}$)

$$I_{a'} = \frac{50}{15} + 2,5 \text{ mA} = 5,8 \text{ mA}$$

Le nouveau gain correspondra encore à la différence des potentiels aux points C'



et D' par rapport à ceux de la grille (points C et D) soit tel :

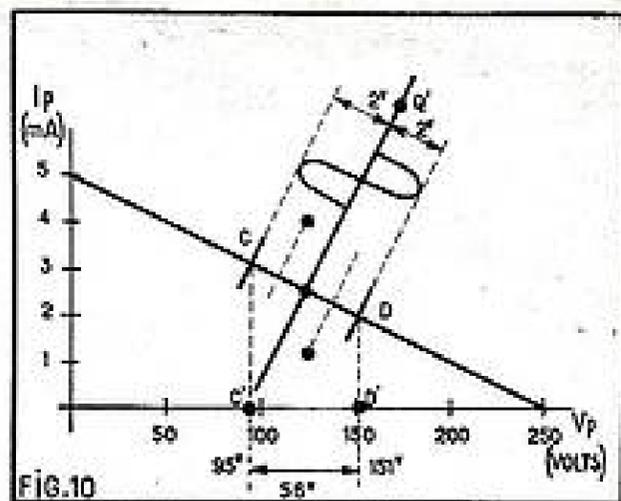
$$G' = \frac{56 \text{ V}}{4 \text{ V}} = 14$$

donc, à nouveau, une valeur très proche de celle que le calcul nous avait permis d'obtenir.

Report total.

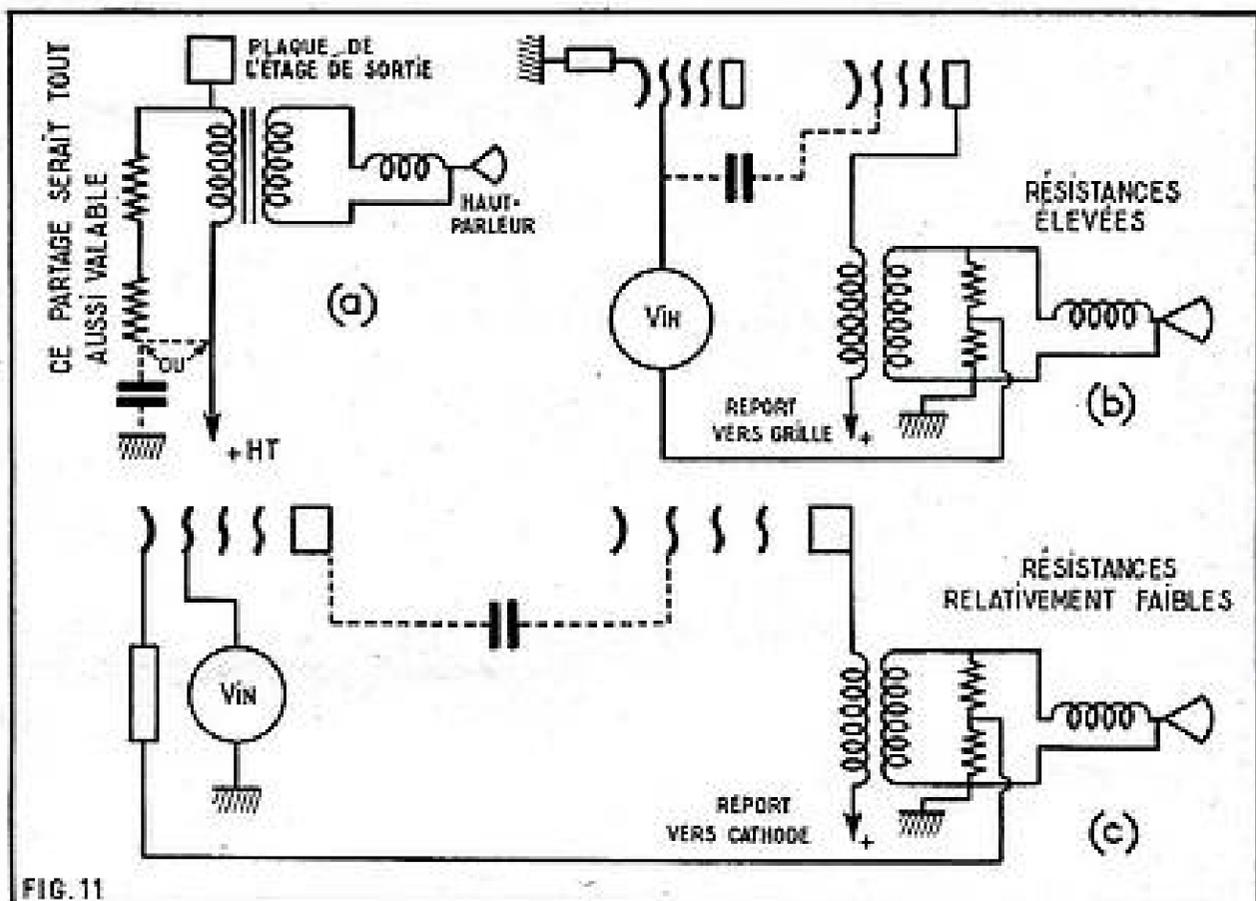
Bien que, à ce stade de notre exposé, nous n'ayons pas précisé encore, comment l'application de la contre réaction se répercutait sur la courbe de réponse, en général, et sur certaines bandes de fréquence, en particulier, nous pouvons admettre que son emploi se traduira toujours par une amélioration de la reproduction sonore et comprendre que l'effet sera bien supérieur, si la correction porte sur l'amplification dans sa totalité.

Tout en maintenant les principes que nous venons de voir, nous partirons donc, dans ce nouveau dispositif, directement



que aussi élevée que possible qui donneraient le plus de satisfaction et rien ne contrarierait leur emploi, si effectivement nous ramenons encore vers le circuit de grille (fig. 11b) le produit de notre partage.

Or, l'habitude est prise d'appliquer de telles tensions, non pas à la grille, mais bien



de l'élément de charge de l'anode d'étage de sortie. En réalité, l'une de ses extrémités rejoint, bien entendu, le « plus » de la haute tension et il faudrait encore inclure un condensateur dans l'ensemble du pont diviseur : c'est là une première servitude dont on aimerait autant se libérer. Le but de ce condensateur est bien de séparer les variations alternatives de cette sorte de porteuse continue que constitue la haute tension et on peut obtenir le même effet en conservant le dispositif qui, par définition, ne réagit qu'à des variations de courants ou de tensions : le transformateur prévu pour adapter l'impédance relativement élevée du circuit anodique à celle, des plus faibles, de la bobine mobile.

C'est donc la tension secondaire, fortement abaissée, que nous soumettrons en partage (fig. 11a), mais ici encore, nous avons, pour ainsi dire, le libre choix des valeurs relatives de ces résistances tout en tenant compte du principe que de telles résistances constituent une charge supplémentaire pour ce transformateur et que c'est donc la lampe elle-même qui doit, par l'intermédiaire de l'alimentation fournir cette énergie supplémentaire. Dans ce sens, ce sont bien des résistances de valeur ohmi-

à une cathode (fig. 11c) : rien ne s'oppose à cette façon de faire, puisque, en fin de compte, les tensions d'entrée viennent bien se placer entre grille et cathode. Mais, répétons-le bien, ce n'est là rien d'autre qu'une habitude à laquelle la Technique n'attache aucune exclusive. Il devient cependant évident que les résistances à choisir devront alors remplir une autre condition, rigoureusement opposée à la précédente, puisque en les plaçant dans un circuit cathodique (l'une d'entre elles, au moins) il ne saurait plus être question d'y insérer, par exemple, $100\,000 \Omega$.

Nous n'indiquerons pas de valeur précise, car nous ne voudrions nullement circonscrire étroitement l'horizon des possibilités : il suffit, en somme, de déterminer entre ces deux groupes de servitudes, une valeur intermédiaire, donnant satisfaction à l'une comme à l'autre.

Plaque-à-plaque.

Nous partons encore d'une anode (fig. 12) et si rien n'est ainsi changé à l'endroit où

(Suite page 62.)

LE VII^e FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Dans le cadre somptueux des appartements du Palais d'Orsay, plus de 90 exposants, parmi lesquels figuraient 63 exposants étrangers appartenant à 9 pays différents, ont présenté des matériels rivalisant de qualité. Il convient de spécifier que ces matériels et en particulier ceux de fabrication française ont été sélectionnés d'après les caractéristiques de qualité définies par le syndicat des Industries Electroniques de Reproduction et d'Enregistrement (S.I.E.R.E.) conformément aux méthodes de mesure du Laboratoire National d'Essais.

Sans être chauvin chaque visiteur a pu constater que les constructeurs français ont fait des efforts considérables pour placer leur production à un niveau élevé tout particulièrement dans le domaine technique où les soins apportés à la construction, les essais minutieux, les contrôles renouvelés, assurent le bon fonctionnement des composants ou des ensembles offerts à la clientèle. L'esthétique, qui est un à-côté non négligeable a fait l'objet d'études spécialisées, de recommandations d'esthéticiens-conseils, que s'attachent maintenant les constructeurs. Il en résulte le plus souvent des présentations fonctionnelles, sobres, élégantes, distinguées, qui caractérisent spécifiquement le goût français. En bref, on a pu constater impartialement que la production française dans ce domaine soutenait, souvent très favorablement la comparaison avec celle de la concurrence étrangère. Enfin a on pu également remarquer que les prix français sont largement compétitifs compte tenu évidemment du rapport Qualité/Prix.

On comprendra qu'en raison du nombre d'exposants il n'est pas possible d'examiner en détail la production de chacun. D'autre part, les qualités très voisines rendent difficile une sélection où le goût artistique et les aptitudes de jugement de chacun entrent pour une part importante. Nous nous contenterons donc de mentionner les tendances qui se sont manifestées sur un plan général.

Tout d'abord indiquons sous forme de liste les matériels présentés : Microphones, Lecteurs, Tables de Lecture, Platines de Magnétophones, Enceintes acoustiques qui constituent ce que l'on peut appeler les composants. Puis : Amplificateurs autonomes, Amplificateurs avec préamplificateur incorporé, Amplificateurs avec adaptateur FM incorporé, Adaptateurs FM Autonomes, Préamplificateurs autonomes, Electrophones, Meubles que l'on peut grouper sous l'appellation « Ensembles ».

Les quatre grandes tendances qui se dégagent de ce Festival sont les suivantes :

1° Augmentation sensible des matériels intégrés alors que les années précédentes la vogue était aux chaînes composées d'unités séparées (Amplificateur + préamplificateur + Tuner FM, etc.). On a pu remarquer notamment : des amplificateurs avec préamplificateur incorporé (30 marques), des amplificateurs avec adaptateur de modulation de fréquence incorporé (16 marques). Toutefois les solutions classiques des matériels autonomes conservent la faveur d'un bon nombre de constructeurs : Adaptateur FM (22 marques), Préamplificateurs séparés (14 marques), Amplificateurs autonomes (18 marques).

2° Accroissement du nombre d'appareils transistorisés (82 modèles). Les semi-

conducteurs font leur place et gagnent progressivement du terrain ; mais les appareils classiques à tubes, dont on connaît parfaitement les possibilités, étaient cette année encore en majorité (200 modèles). Il ne nous appartient pas de jouer les augures mais on peut se demander combien de temps encore ils conserveront cette suprématie ?

3° Développement des Adaptateurs de Modulation de Fréquence Stéréophonique en liaison avec le développement des programmes stéréophoniques de l'O.R.T.F. rayonnés par les émetteurs basés sur le système de fréquence pilote (52 modèles stéréophoniques). Il était également offert au choix du public des adaptateurs monophoniques (22 modèles).

4° Miniaturisation dans le domaine des enceintes acoustiques. Plusieurs types d'enceintes ont maintenant un volume voisin de 7,5 décimètres cubes (220 x 260 x 130 mm) dont les caractéristiques, même dans le domaine des graves, sont satisfaisantes. Signalons que beaucoup de constructeurs, sans descendre jusqu'aux dimensions précitées, ont réduit le volume de leurs enceintes, sans en altérer le moins du monde les qualités de reproduction sur toute l'étendue du spectre sonore. 49 marques tant françaises qu'étrangères offraient dans cette spécialité aux visiteurs un choix inégalé.

Intégration des appareils, utilisation de plus en plus généralisée des semi-conducteurs, miniaturisation des enceintes et haut-parleurs, permettent désormais de loger sans difficulté une chaîne HI-FI dans un appartement de dimensions limitées. A ce sujet une innovation intéressante

de ce Festival fut l'Exposition « La Haute Fidélité dans son Décor », qui donnait des exemples d'installation en appartement de Chaîne Haute Fidélité. Chacun pouvait y puiser des idées pour son cas personnel et elle constituait en outre une démonstration éclatante qu'une telle installation n'est pas incompatible avec l'esthétique qu'on est en droit de rechercher pour un appartement.

Côté composants on pouvait également remarquer des améliorations techniques dans le domaine des tables de lectures, changeurs, bras de lecture et lecteurs. On pouvait voir en particulier des bras de lecture à commande hydraulique et à commande pneumatique.

Certaines marques présentaient des lecteurs à pointe de diamant de forme elliptique dont l'objet est de corriger certaines distorsions à la lecture des disques stéréophoniques. Dans le domaine des microphones, des constructeurs exposaient des appareils transistorisés de hautes performances.

Outre les magnétophones dont les caractéristiques magnétiques et électriques sont en constante amélioration, le Magnétoscope (appelé également Vidéoscope) qui est un appareil de prises de vues enregistrées magnétiquement, conçu et réalisé pour une clientèle non spécialisée était pour la première fois présenté en France.

Ce VII^e Festival a donné lieu à des Journées d'Etudes constituées par une série de conférences données par des personnalités appartenant à l'Université, aux Organismes de Recherche et de Radio-diffusion, à l'industrie française et étrangère.

La musique et la chanson ne pouvant être absentes d'un événement qui avait pour but de diffuser leurs moyens modernes d'enregistrement et de reproduction, de nombreux Récitals, Concerts et Spectacles furent présentés par l'O.R.T.F. et les Radio-diffusions étrangères. Au cours de ces manifestations artistiques eut lieu la proclamation des grands prix du disque de l'Académie Charles Cros.

MEUBLE ACOUSTIQUE D'ENCOMBREMENT RÉDUIT

Cette réalisation dont la conception diffère par de nombreux points de la tech-

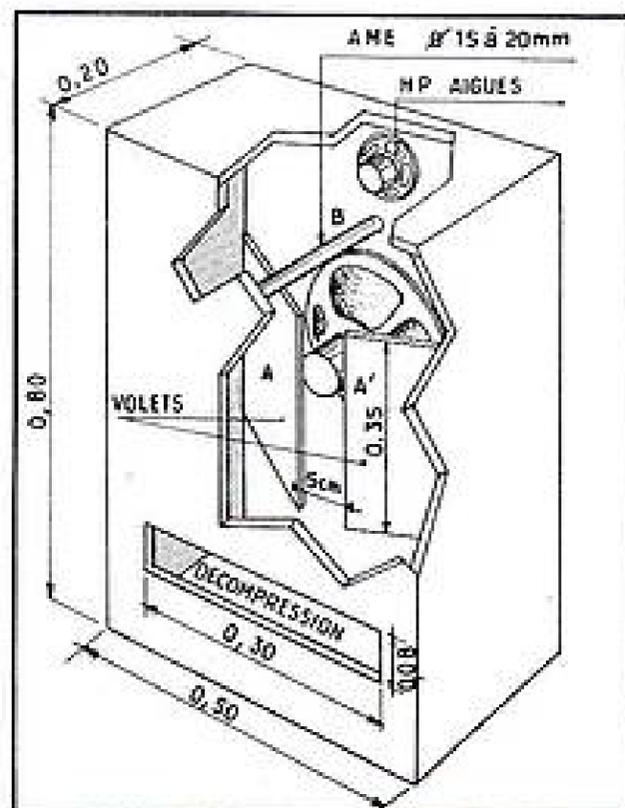
nique habituelle comporte 4 particularités essentielles qui sont :

- 1° l'âme ;
- 2° les volets ;
- 3° les dimensions réduites (profondeur-largeur) de ce meuble ;
- 4° le face avant en Linex compensé.

Le dessin explique de façon assez claire la fabrication pour qu'un commentaire ne soit pas nécessaire.

Insistons sur cette innovation : l'Âme améliore beaucoup la sonorité. Les volets protègent des vibrations de retour. Ce meuble malgré son volume réduit a une très grande puissance.

A. CIRELLI.



A - Volets protégeant le HP principal contre les vibrations en retour, hauteur 35 cm.

B - Âme reliant la face avant à la face arrière.

C - Ouverture de décompression de 30 cm x 8 cm.

D - Baffle en Linex (compensé) de 20 mm épaisseur.

Côtés en sapin de 20 mm épaisseur, fond garni de flanelle.

HP utilisé 21 cm minimum, 24 cm maximum + petit H-P d'aigu 8 cm minimum, 12 cm maximum. Les volets A et A' sont en contreplaqué mince garnis de flanelle extérieurement.

CAPACIMÈTRE SIMPLE POUR LA MESURE DES CONDENSATEURS DE FAIBLE VALEUR

La mesure des condensateurs se fait ordinairement au pont de Wheatstone ou de Sauty alimenté en alternatif.

Malheureusement on est souvent amené à constater la mauvaise précision de ces méthodes pour les condensateurs de faible capacité.

Le capacimètre utilise un tout autre principe, il fait appel à un montage oscillateur dont la fréquence est fonction du condensateur à mesurer. Il promet ainsi de mesurer les condensateurs dont la valeur se situe entre 0 et 1 000 pF.

Le montage décrit ici utilise une triode 6C4 montée en oscillatrice « TP-TG », soit plaque accordée, grille accordée (fig. 1).

Il est cependant bien certain que n'importe quelle triode, voir pentode, HF, conviendrait parfaitement.

Le fonctionnement de l'appareil est très simple :

On branche la capacité à mesurer en A et B, puis on fait varier le condensateur variable de façon à obtenir la déviation minimum du milliampèremètre. La valeur du condensateur est alors indiquée par le cadran du C.V.

Le condensateur variable utilisé est le modèle très courant de 2×490 pF débranché de ses trimmers.

Le condensateur est à monter isolé de la masse, et sa commande se fait par l'intermédiaire d'un flector isolant, afin d'éviter l'effet de main qui fausserait les mesures.

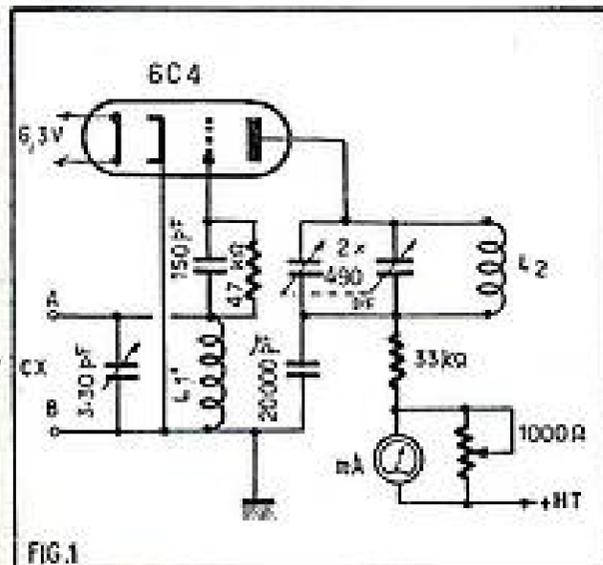
Remarquons que ses deux cages sont branchées en parallèle.

Les deux bobines L1 et L2 doivent, lorsque la capacité du C.V. est la plus faible, osciller exactement sur la même fréquence.

Or même lorsque le C.V. a ses lames complètement sorties la self L2 a toujours à ses bornes la capacité résiduelle propre au C.V. C'est la raison pour laquelle il a été nécessaire d'adjoindre un condensateur ajustable aux bornes de L1 pour égaliser les deux résiduelles.

Les deux bobinages sont constitués de 50 spires jointives de fil 5/10, bobinées sur un mandrin de 30 mm.

Ces valeurs ne sont absolument pas critiques, mais l'on veillera à ce que les deux bobines L1 et L2 soient les plus semblables possible.



La fréquence de l'oscillateur ainsi constitué se situe aux environs de 3 Mc pour la capacité la plus faible du C.V. Cette valeur a semblé la meilleure après plusieurs essais, car elle conjugue précision et stabilité de l'oscillateur.

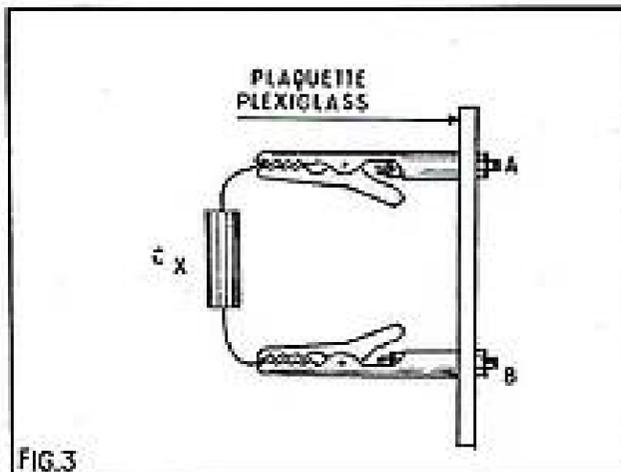
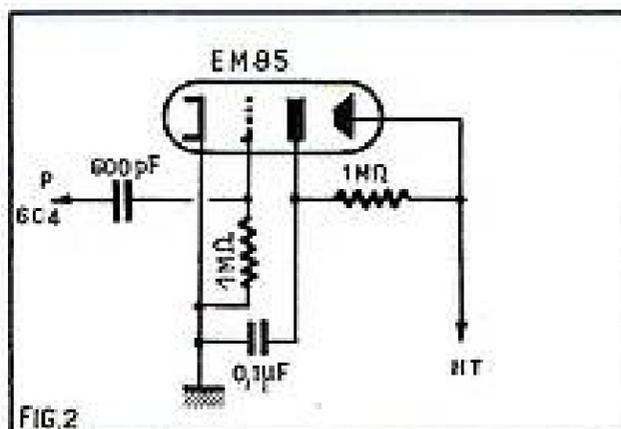
Le milliampèremètre utilisé est un modèle miniature de 1 mA.

Cette valeur étant trop faible, un shunt variable, constitué par un potentiomètre de 1 000 Ω a été prévu.

Un milliampèremètre de 5 ou 10 mA conviendrait mieux et permettrait de supprimer le potentiomètre.

Si l'on ne désire pas mobiliser spécialement un milliampèremètre, il sera facile de munir notre appareil de fiches qui permettront de raccorder un appareil extérieur quelconque.

Un contrôleur universel conviendra par-



faitement, et l'on pourra toujours ajuster sa sensibilité à l'aide du potentiomètre.

On peut également se passer totalement du milliampèremètre en utilisant un quelconque indicateur visuel, de type EM85 ou autre.

La figure 2 indique le mode de branchement de ce tube, qui est simplement relié à la plaque de la 6C4 par l'intermédiaire d'un condensateur de 600 pF.

L'accord du C.V. est donc réalisé lorsque le secteur lumineux de l'EM85 est le plus écarté.

Réalisation pratique.

Il est évident que l'on peut réaliser cet appareil de plusieurs façons. Cependant on

veillera à ne pas trop allonger les connexions dans le montage de la 6C4 qui fonctionne, ne l'oublions pas, en oscillatrice.

Notons un petit détail d'ordre pratique : on peut éprouver certaines difficultés à maintenir les condensateurs à mesurer dans des douilles de type ordinaire.

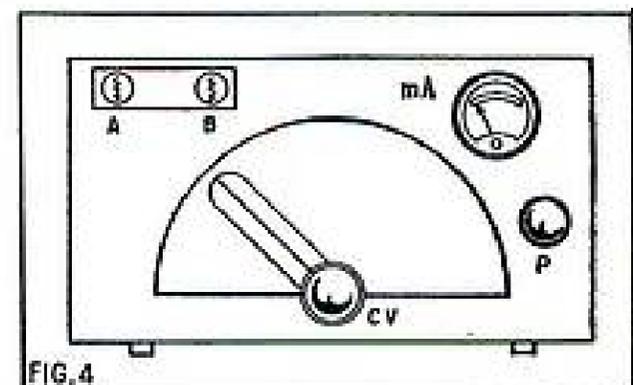
Il ne peut être question d'autre part de tenir les condensateurs à la main car cela fausserait les mesures.

C'est la raison pour laquelle j'ai utilisé le petit montage de la figure 3 : Deux pinces crocodile sont maintenues par l'intermédiaire de tiges filetées de 3 mm de diamètre contre une plaquette de plexiglass, laquelle est fixée elle-même sur le panneau avant.

Le condensateur est ainsi solidement fixé pendant que l'on effectue la mesure.

La figure 4 montre l'aspect d'une version de l'appareil avec milliampèremètre.

L'ensemble occupe un coffret de $23 \times 63 \times 13$ cm. Il est évident que ces dimensions pourraient être réduites, mais on serait alors obligé de réduire l'encombrement du



cadran, ce qui donnerait des lectures moins précises.

La commande du C.V. se fait pas l'intermédiaire d'un grand bouton flèche du type utilisé sur les hétérodynes, qui assure une excellente lecture.

On utilise une alimentation de type quelconque, qui doit débiter 200 V environ. On pourrait aussi alimenter l'appareil directement sur l'alternatif sans passer par aucun redresseur. On obtient alors un oscillateur modulé à 50 p/s, ce qui n'offre aucun inconvénient dans cette utilisation.

Étalonnage.

Il faut avant tout régler le condensateur ajustable.

Pour cela on commence par placer le C.V. sur sa capacité la plus faible (lames complètement sorties), puis on règle le condensateur ajustable de façon à obtenir la déviation minimum du milliampèremètre.

On peut alors procéder à l'étalonnage. Si l'on dispose d'une boîte de substitution, cela n'offre évidemment aucune difficulté.

Dans le cas contraire on pourra toujours utiliser des condensateurs neufs dont la valeur est certaine.

Il faut alors toujours donner la préférence aux condensateurs mica, beaucoup plus précis que les condensateurs céramiques.

On pourra porter directement les valeurs de capacité sur le cadran, ou bien le graduer simplement en degrés à l'aide d'un rapporteur, et tracer une courbe d'étalonnage.

Si la première méthode est plus difficile à appliquer elle se montre plus pratique à l'usage.

Ainsi constitué, notre capacimètre nous permettra non seulement de vérifier les valeurs de condensateurs fixes (mica, céramique, etc.), mais aussi la résiduelle d'un C.V., la capacité existant dans un câble coaxial, blindé, entre les broches d'un tube électronique, ou d'un contacteur, etc.

A. JOUBERT.

Analyse pratique d'un récepteur TV en couleurs

SYSTÈME SECAM (1)

par M. LÉONARD

LA PROMOTION DU SIGNAL VIDEO-FRÉQUENCE

Introduction.

D'après les notions générales données dans nos précédentes études il est possible de se faire une idée sur la manière dont on procède pour obtenir depuis l'analyse à l'émission jusqu'à la reconstitution sur le tube cathodique, de la formation de l'image TV en couleurs.

La description pratique des circuits UHF, VHF, MF image, MF son, détecteurs et amplification BF, fait ressortir d'une manière évidente la presque identité entre ces circuits de TV en couleur et les circuits homologues d'un appareil TV noir et blanc.

Il est donc clair, qu'en ce qui concerne les circuits énumérés ci-dessus, la compatibilité dans les deux sens : couleur-noir et blanc et noir et blanc-couleur est totale, ce qui est d'ailleurs une des conditions qui s'impose dans la conception d'un appareil TV en couleurs et à un système d'émission de TV en couleurs.

Pratiquement, il est très probable, à moins de décisions contraires, que la TV en couleurs s'effectuera en Europe toujours sur 625 lignes et que la réception HF aura lieu sur des fréquences élevées des bandes UHF IV ou V, les mêmes que celles adoptées en France pour ce second programme TV.

Il en résulte que les parties qui serviront en réception TV en couleurs, seront jusqu'à la VF couleurs non comprise, les suivantes : antenne UHF, généralement différente de celle prévue pour le canal UHF local destiné au second programme, bloc tuner UHF, amplificateur MF image et détecteur à modulation d'amplitude, amplificateur MF son (à AM ou FM) détecteur son (AM ou discriminateur) amplificateur BF.

On pourrait parfaitement concevoir, dans une installation TV de réception chez un utilisateur, soit des appareils distincts : noir et blanc et TV couleur, soit un ensemble noir et blanc et couleurs dont les parties mentionnées plus haut seraient communes dans les deux récepteurs. Une économie importante serait réalisée et on aura aussi l'avantage de recevoir les émissions noir et blanc sur le tube correspondant et non en système compatible de la TV en couleurs.

Ceci est un avantage car malgré la compatibilité on a pu constater que la réception est tout de même meilleure sur la voie qui lui correspond bien que cette différence ne soit que provisoire, l'expérience et les perfectionnements à venir contribueront sans doute, par la suite, à rendre la compatibilité parfaite dans les deux sens.

En plus des circuits décrits, on trouve dans un téléviseur en couleurs, quel que soit son système (NTCS, SECAM ou PAL) un ensemble VF de luminance, synchronisation et chrominance, un ensemble

de balayage et bien entendu, le tube cathodique et l'alimentation.

La partie VF est réalisée d'après le système de télévision couleurs adopté et ne convient pas aux deux autres. Celle qui sera décrite dans nos études est la VF luminance et chrominance SECAM.

Nous signalons qu'au mois d'avril 1965, se réunira une commission internationale qui choisira le système à adopter en Europe. Tous nos vœux vont au système Secam qui semble le meilleur d'après les démonstrations impartiales effectuées par la O.R.T.F. au cours desquelles on a montré aux participants la même image en trois systèmes ce qui a permis de se rendre compte des qualités et des défauts de chacun.

D'une manière générale les trois systèmes donnent, grosso modo, des images extrêmement satisfaisantes et très agréables. Nous conseillons aux techniciens impatientes d'attendre d'abord la décision qui précisera le système qui sera adopté avant de se lancer dans des travaux de montage de téléviseurs en couleur.

La technique générale de la réception TV en couleur suit d'ailleurs la même évolution que celle de la TV blanc et noir qui tend vers le remplacement des lampes par des transistors.

Nos études ne sont, par conséquent, que des études d'initiation à la TV en couleurs et la description des appareils n'est donnée qu'à titre documentaire pour illustrer l'existence d'appareils fonctionnant parfaitement et non pour que nos lecteurs les réalisent.

Le signal VF Secam à l'émission.

Le signal vidéo-fréquence est formé à l'émission à partir de l'image en couleurs à reproduire.

Grâce à l'imperfection de la vue humaine, on ne reproduit pas tous les signaux couleur à fréquence lumineuse mais seulement trois couleurs primaires : rouge, verte et bleue.

La caméra doit par conséquent créer trois signaux électriques qui peuvent être définis par trois tensions :

E_r = tension du signal rouge.

E_v = tension du signal vert.

E_b = tension du signal bleu.

Si l'on disposait de trois tubes cathodiques distincts on pourrait, à l'aide de ces signaux obtenir trois images, une rouge, une verte et une bleue.

En les superposant on obtiendrait une image en couleurs.

On sait que les autres couleurs seraient ainsi reproduites également, par exemple le violet serait obtenu par superposition du rouge et du bleu.

Avec le tube trichrome, on dispose, en somme, de trois écrans superposés pratiquement ce qui supprime l'opération optique très délicate de faire coïncider trois images différentes.

La luminosité, dite luminance, correspond aussi à une tension E_l . On a adopté un dosage caractérisé par :

$$E_l = 0,3E_r + 0,59E_b + 0,11E_v$$

Pour obtenir la couleur, on crée à l'émission deux autres signaux dits de chrominance :

$$D_r = E_r - E_l$$

$$D_b = E_b - E_l$$

Analyseur d'émission.

La figure 24 montre d'une manière très simplifiée comment s'effectue l'analyse de l'image en couleurs à l'émission. L'image en couleurs est captée par un système optique qui la transmet à un ensemble de deux miroirs semi-transparents M_1 et M_2 plans faisant entre eux un angle de 90° et disposés à 45° comme le montre la figure. Le rayon lumineux se réfléchit sur la face arrière de M_1 et est transmis au miroir M_2 , également incliné à 45° qui renvoie le rayon vers

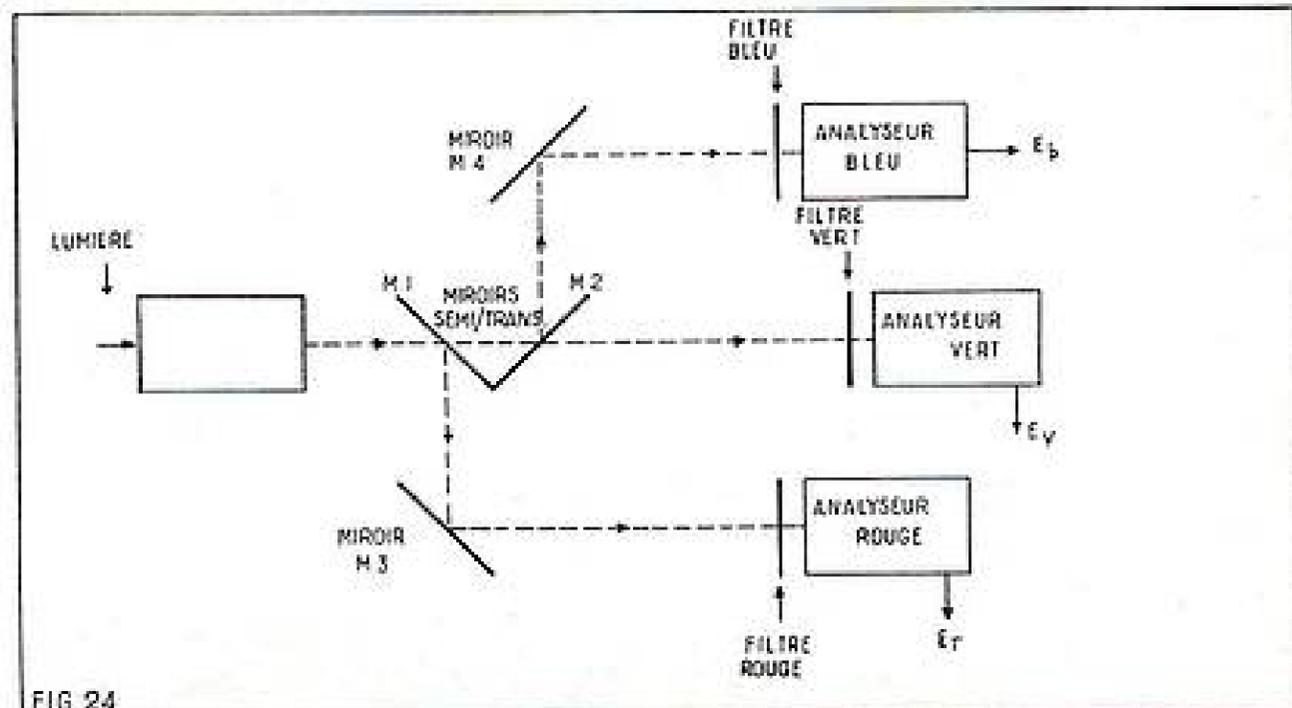


FIG. 24

(1) Voir les n° 207 et suivants de *Radio-Plans*.

le filtre rouge qui a pour mission de ne laisser passer que la lumière rouge. Cette lumière rouge est appliquée à l'analyseur « rouge » qui fournit la traduction électrique de la lumière rouge, la tension E_r .

L'analyseur « rouge » comme les deux autres sont des caméras de télévision basées sur le même principe que les caméras pour blanc et noir mais possédant un tube sensible à la couleur qui lui est appliquée.

Revenons maintenant au rayon lumineux blanc appliqué à M_1 . Outre le rayon réfléchi, il y a aussi un rayon traversant le miroir M_1 semi transparent de sorte que ce rayon parvient sur M_2 d'où il donne naissance à deux rayons, l'un réfléchi qui vient frapper le miroir M_1 , l'autre traversant M_2 .

Le rayon réfléchi par M_1 et, ensuite,

Réduction de la définition électromatique.

Rappelons que *définition* signifie *finesse de l'image, c'est-à-dire la possibilité de voir, sur l'image apparaissant sur l'écran du tube cathodique du récepteur, le plus de détails.*

Numériquement, la définition se traduit par le nombre des images par seconde, le nombre des lignes et la largeur de bande en vidéo-fréquence.

Ainsi, si l'on compare deux standards, comme l'indique le tableau I ci-dessous :

Tableau I

	Standard A	Standard B
Images par seconde.	25	25
Nombre des lignes.	819	625
Largeur de bande Vf.	10 MHz	5 MHz

Il apparaît clairement que le standard A a une meilleure définition que le standard B. Une même mire apparaissant sur les écrans de deux téléviseurs, l'un fonctionnant en standard A et l'autre en standard B, permettra de voir des traits verticaux distincts plus rapprochés dans le standard A.

L'expérience peut être faite avec les récepteurs noir et blanc bistandards lorsque la qualité de l'image est la meilleure possible dans les deux standards.

La séparation de traits horizontaux sera d'autant meilleure que le standard comportera plus de lignes, ceci est évident.

Pour la couleur, toutefois, la quantité d'« information » nécessaire (c'est-à-dire la définition) n'est pas triple de celle d'une image en noir et blanc.

Dans les problèmes d'optique et de télévision, la finesse des détails perçus, est limitée par la qualité de l'acuité de l'œil humain et on peut dire que si les images de TV nous paraissent satisfai-

par M_1 , traverse le filtre bleu qui ne laisse passer que la composante bleue de l'image. Celle-ci, étant appliquée à l'analyseur « bleu », permet d'obtenir à la sortie de cet analyseur le signal bleu E_b .

Enfin, le rayon qui a traversé M_2 arrive au filtre vert et grâce à l'analyseur vert on a le signal vert E_v .

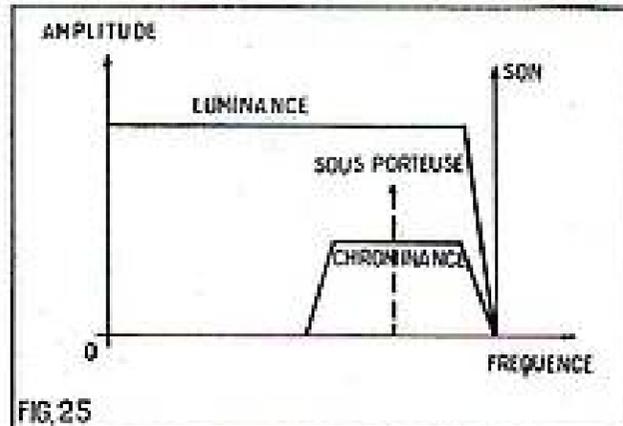
En agissant sur les réglages d'amplitude des caméras, on obtient le dosage indiqué plus haut pour le signal de luminance E_l , qui sera transmis par la porteuse modulée en amplitude VF de l'émetteur.

Les signaux de chrominance D_r et D_b mentionnés plus haut sont facilement obtenus par combinaison des signaux E_r , E_b et E_v , utilisés avec la polarité convenable. Les circuits de combinaison se nomment *matrices*.

santes c'est surtout grâce à l'imperfection de nos yeux qui ne voient pas certains défauts de ces images.

Dans ces conditions on a constaté que le pouvoir séparateur de l'œil est relativement faible pour la couleur en ce qui concerne les différences de couleur. Sur une image en couleurs on peut réduire la définition relative aux variations de teintes (ce qui équivaut à des variations faibles de saturations), sans que la qualité de l'image ne paraisse amoindrie mais à condition que les différences de luminosité (dite luminance) soient transmises avec le maximum de définition permise par le standard en fonction.

Dans le système adopté par le Secam, on a pu réduire l'information couleur en effectuant la transmission des chrominances par sous-porteuse. Celle-ci est visible sur le schéma de la figure 25. Ce mode de transmission peut provoquer la création de trames parasites en récepteur compatible blanc et noir. On verra plus loin comment on a remédié à ce défaut.



Corrections gamma.

La correction dite de gamma est nécessaire en raison des caractéristiques non linéaires brillance-tension des tubes cathodiques utilisés autrement dit, la brillance ne varie pas proportionnellement à la tension.

La correction peut s'effectuer à l'émission en remplaçant les signaux E_r , E_v , E_b par les signaux suivants, respectivement.

$$E_r' = E_r \cdot 1/\gamma$$

$$E_v' = E_v \cdot 1/\gamma$$

$$E_b' = E_b \cdot 1/\gamma$$

La valeur adoptée pour γ est 2,2 ce qui revient à dire que E' est la racine d'ordre 2,2 de E .

Pratiquement le signal de luminance est égal à

$$E_l' = 0,3 E_r' + 0,59 E_v' + 0,11 E_b'$$

Principe Secam.

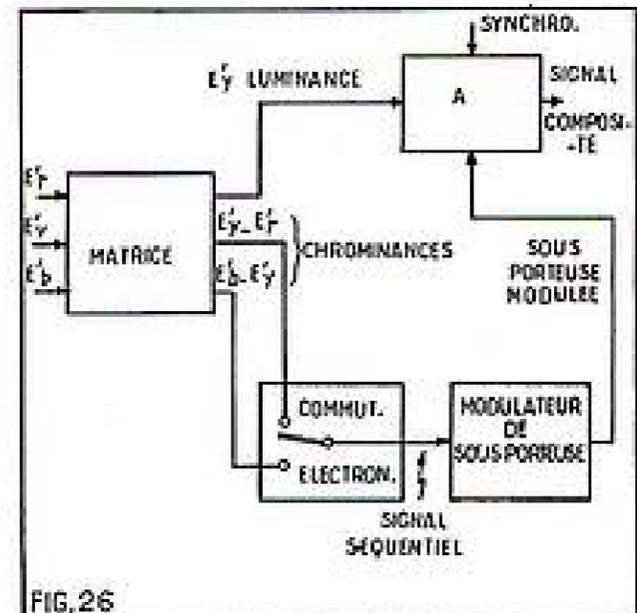
En tenant compte de la correction de gamma, il reste à l'émetteur, de transmettre les deux signaux de chrominance suivants :

$$D_r' = E_r' - E_v'$$

$$D_b' = E_b' - E_v'$$

Comme on ne dispose que d'une seule sous-porteuse, on a recours dans chaque système de TV en couleur à un artifice particulier. Voici celui du système Secam, basé sur la transmission séquentielle (c'est-à-dire successive) de ces deux signaux et ceci d'une manière alternative.

La définition horizontale est réduite et il en est de même de la définition verticale des chrominances car le nombre total des lignes est utilisé par moitié pour chaque signal D_r' ou D_b' .



La sous-porteuse peut être unique dans ces conditions n'ayant à transmettre pendant la durée d'une ligne que le signal D_r' et pendant la ligne suivante le signal D_b' et ainsi de suite.

Il y a, par conséquent entrelacement entre les signaux D_r' et D_b' . La figure 26 montre la formation des signaux à l'émission.

Principe de la réception système Secam.

A la réception il faut toutefois disposer en même temps de deux signaux, un signal D_r' et un signal D_b' .

La méthode adoptée dans le système Secam consiste à munir le récepteur d'un système dit *mémoire* qui, en réalité est la ligne de retard dont nous avons donné des indications dans une précédente étude.

Grâce à notre **Sélection de Système D n° 42** — Vous construisez vous-même :
ENREGISTREURS à disques, à fil et à ruban
 ET DEUX MODÈLES DE
MICROPHONES électronique et à ruban

PRIX : 1 F

Ajoutez 0,10 F pour frais d'envoi et adressez commande à **SYSTÈME D**, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10

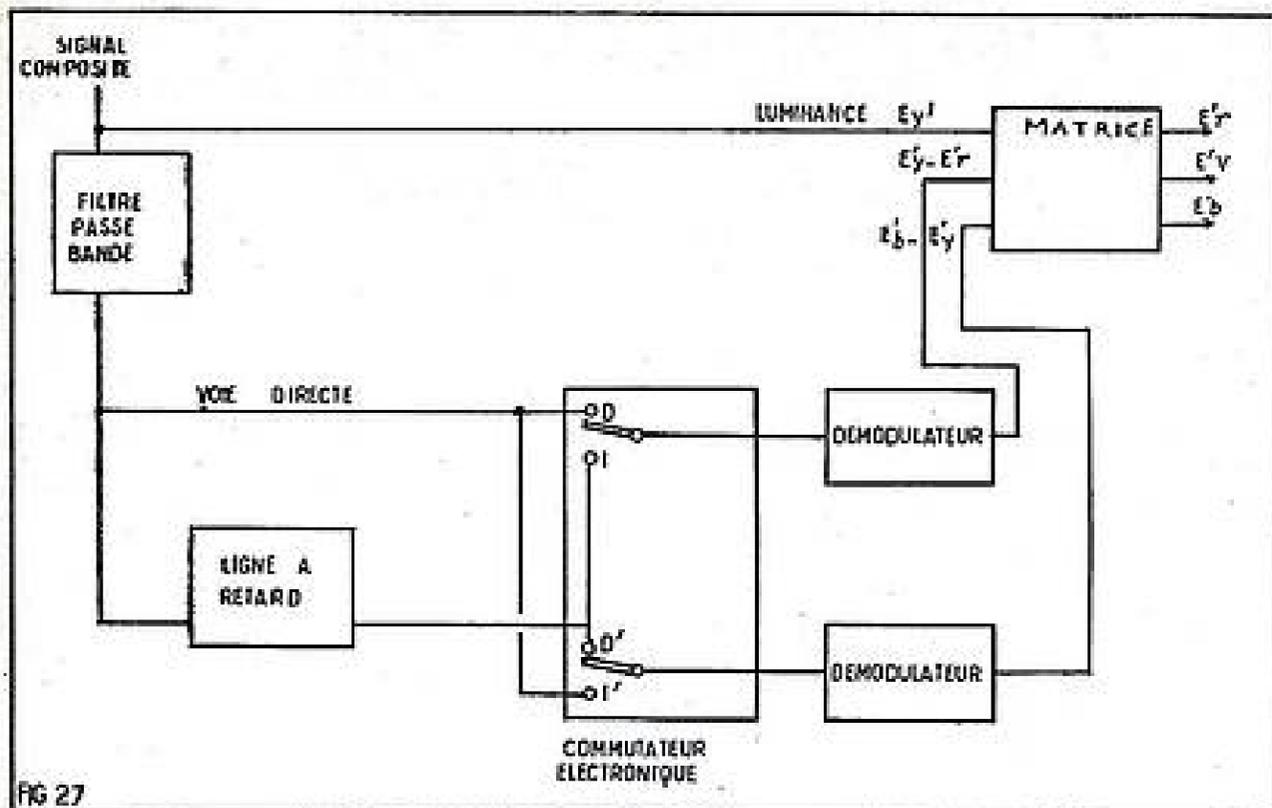


FIG 27

Le retard apporté par la ligne de retard est la durée d'une ligne.

Au même instant t , on dispose, par conséquent d'un signal D_r' , par exemple, émis en ce moment et d'un signal D_s' , émis pendant la durée de la ligne précédente mais restitué par la ligne de retard au moment t .

Soit Δt la durée d'une ligne et désignons par :

$$t' = t + \Delta t$$

le moment où commence la ligne qui suit celle commençant au temps t .

Au temps t on dispose du signal D_r' obtenu directement et du signal D_s' obtenu à la sortie de la ligne de retard.

Au temps t' on dispose du signal D_r' obtenu à la sortie de la ligne de retard et du signal D_s' qui est direct.

Comme D_r' et D_s' doivent être transmis à des points précis de l'appareil il est évident qu'un commutateur est nécessaire; en somme il faut disposer d'un inverseur bipolaire à deux directions fonctionnant au début de chaque ligne. Ce sera évidemment un commutateur électronique.

La figure 27 indique d'une manière simplifiée les éléments du récepteur dans sa partie VF. Après détection on a un signal complet vidéo-fréquence qui est utilisé comme signal de luminance.

Il est dirigé vers la matrice qui comporte trois entrées et trois sorties. Le signal de luminance est appliqué à l'une des trois entrées désignée par E_r' .

D'autre part le signal de luminance est dirigé également sur un filtre passe-bande qui met en évidence la modulation de la sous-porteuse donnant alternativement les signaux D_r' et D_s' .

Comme expliqué plus haut, ces signaux sont appliqués tous les deux au commutateur bipolaire électronique, directement aux contacts D et I et par la ligne de retard aux contacts I et D'.

Les pôles (communs) des commutateurs sont reliés aux démodulateurs qui fourniront les signaux VF qui ont modulé la sous-porteuse. L'un des démodulateurs fournit le signal $D_r' = E_r' - E_r'$ et l'autre le signal $D_s' = E_s' - E_r'$. Tous deux sont alors appliqués aux entrées qui leur correspondent, de la matrice.

Celle-ci permet de dégager, des trois signaux :

$$\begin{aligned} \text{luminance } E_r' &= E_r' + E_r' + E_s', \\ \text{différence chrominance } D_r' &= E_r' - E_r', \\ \text{différence chrominance } D_s' &= E_s' - E_r', \end{aligned}$$

Les trois signaux de couleur : E_r' , E_v' , E_s' sont obtenus par combinaison additive ou sous tractive du signal E_r' et un des D' :

$$\begin{aligned} E_r' - D_r' &= E_r', \\ E_r' + D_s' &= E_v', \\ \text{Le signal } E_s' &\text{ est obtenu de } E_r' \text{ et de } E_s' + E_r', \\ E_s' &= E_r' - E_r' - E_s'. \end{aligned}$$

Nous avons déjà indiqué précédemment les avantages du principe Sécam que nous rappelons rapidement ci-après : compatibilité, qualité des images en couleurs, stabilité de cette qualité, simplicité de réalisation des récepteurs, facilité de leur mise au point, réduction des frais d'entretien, réglage facile par l'utilisateur, protection contre les perturbations (emploi de la FM pour les signaux de chrominance) facilité d'exploitation et possibilité d'enregistrement sur magnétoscope.

Le principe de la transmission séquentielle (successive) des signaux de chrominance permet de ne moduler la sous-porteuse que par un seul signal à la fois. Il y a donc, dans le Sécam, trois signaux seulement à transmettre : la luminance, la chrominance, le son alors que dans les autres systèmes il y en a quatre.

Pratiquement, les dispositifs caractéristiques du Sécam sont : transmission séquentielle, modulation de fréquence, ligne à retard, commutateur électronique, matrice.

Le dispositif codeur.

Revenons au schéma de la figure 26 qui représente le codeur, circuit utilisé en émission et qui est en quelque sorte le circuit réciproque du décodeur analysé plus haut (fig. 27) nécessaire en réception.

Après obtention des trois signaux E_r' , E_v' et E_s' , d'après le procédé optique et à l'aide des trois analyseurs (voir fig. 24), les trois signaux électriques sont appliqués à la matrice. Celle-ci est à trois entrées, et trois sorties et effectue l'opération inverse de la matrice du décodeur.

Elle donne par conséquent, aux sorties les signaux :

$$\begin{aligned} \text{luminance } E_r' & \\ \text{chrominance } D_r' &= E_r' - E_r', \\ \text{chrominance } D_s' &= E_s' - E_r'. \end{aligned}$$

Le signal de luminance est envoyé au circuit A qui combine les divers signaux.

Pour obtenir la transmission séquentielle des signaux D' on les envoie à un commutateur électronique, qui, dans le codeur (fig. 26) est unipolaire.

Sur le pôle du commutateur, on prélève les signaux D' successivement ce qui, abstraction faite de la nature des signaux de chrominance, ne représente plus, pour la technique de l'émission qu'un seul signal, nommé signal séquentiel. Celui-ci est dirigé vers le modulateur de la sous-porteuse. Des détails sur ce modulateur sont donnés au paragraphe suivant.

Le signal HF modulé correspondant à la sous-porteuse est alors transmis au circuit A qui reçoit également le signal de synchronisation analogue à celui de la TV en blanc et noir.

Finalement on dispose du signal composite qui relève de la technique de l'émission par porteuse et sous-porteuse.

Modulation de la sous-porteuse.

Cette modulation est, comme nous l'avons dit, la modulation de fréquence. Le signal de chrominance D_s' ou D_r' , est désigné globalement par E_s (s = séquentiel).

Le niveau, en amplitude, de la sous-porteuse (voir fig. 25) est 10 % de celui de la luminance améliorant la compatibilité, qui se révèle très satisfaisante dans les deux sens.

La sous-porteuse modulée en fréquence est mise en forme. Celle-ci se réalise par un filtre réduisant l'amplitude relative vers la fréquence médiane (ou centrale) c'est-à-dire la fréquence de repos de la sous-porteuse, de sorte que l'on obtient une caractéristique en forme de cuvette comme on le voit sur la figure 28.

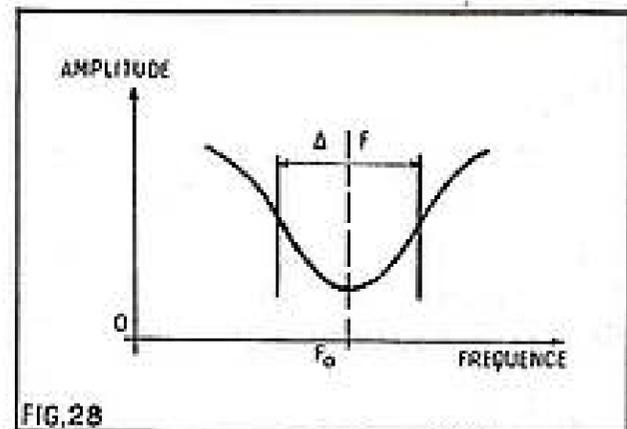


FIG.28

A la réception, il faut compenser cette prédistorsion par une distorsion opposée qui se caractérise par une courbe en forme de cloche comme celle de la figure 29. Dans les deux figures, 28 et 29, F_0 est la fréquence centrale de la sous-porteuse.

La caractéristique globale est alors uniforme. Cette prédistorsion et ensuite la distorsion inverse, ont été effectuées pour réduire le niveau de la sous-porteuse tout en conservant une protection efficace contre le bruit (bruit = souffle).

Pour éviter les inconvénients de la modulation d'amplitude de la sous-porteuse, produite par la prédistorsion, qui affecterait la compatibilité, il a fallu réaliser une préaccentuation, c'est-à-dire une sorte de filtrage qui réduit l'amplitude relative de la composante continue et des fréquences basses du signal séquentiel

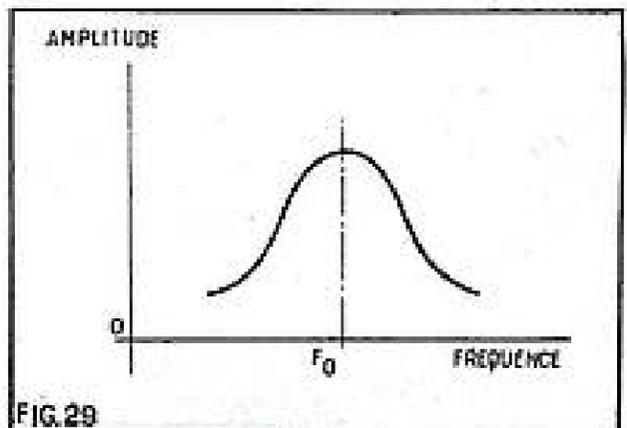
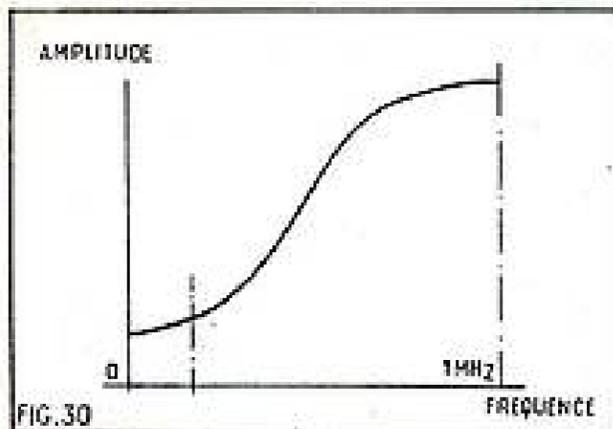


FIG.29



de chrominance. La figure 30 montre cette courbe.

La modulation d'amplitude provoquée par la mise en forme sera sans effet sur les discriminateurs FM. Elle sera résorbée d'ailleurs à la réception par le filtre à caractéristique inverse.

Phase de la sous-porteuse.

Les signaux de couleurs étant transmis dans la bande VF de la luminance y produisent une interférence qui, bien que située près de la frontière supérieure du spectre de fréquences et ayant une amplitude réduite (1/10) provoqueraient dans les images apparaissant sur le tube cathodique une structure parasite visible donc gênante.

On pourrait, pour supprimer cette structure parasite, prémunir les récepteurs d'un filtre d'absorption placé dans la voie luminance et réglé sur la fréquence F_s de la sous-porteuse mais ce filtre présenterait des inconvénients : il dégraderait partiellement la définition relative à la brillance (luminosité) et le défaut subsisterait dans la réception compatible sur récepteur noir et blanc qui ne peuvent être modifiés et ne comportent pas de filtre.

Il faut alors corriger le défaut à l'émission en contrôlant la phase de la sous-porteuse avant le début de chaque période de balayage ligne. La visibilité des structures parasites est alors réduite par le fait qu'au lieu d'être normalement défilantes, elles deviennent fixes sur les plages uniformes de l'image.

On effectue les deux opérations suivantes :

1° Un déphasage de 0,5 période entre chaque trame d'analyse qui produit un entrelacement des points des structures relatives à deux trames successives.

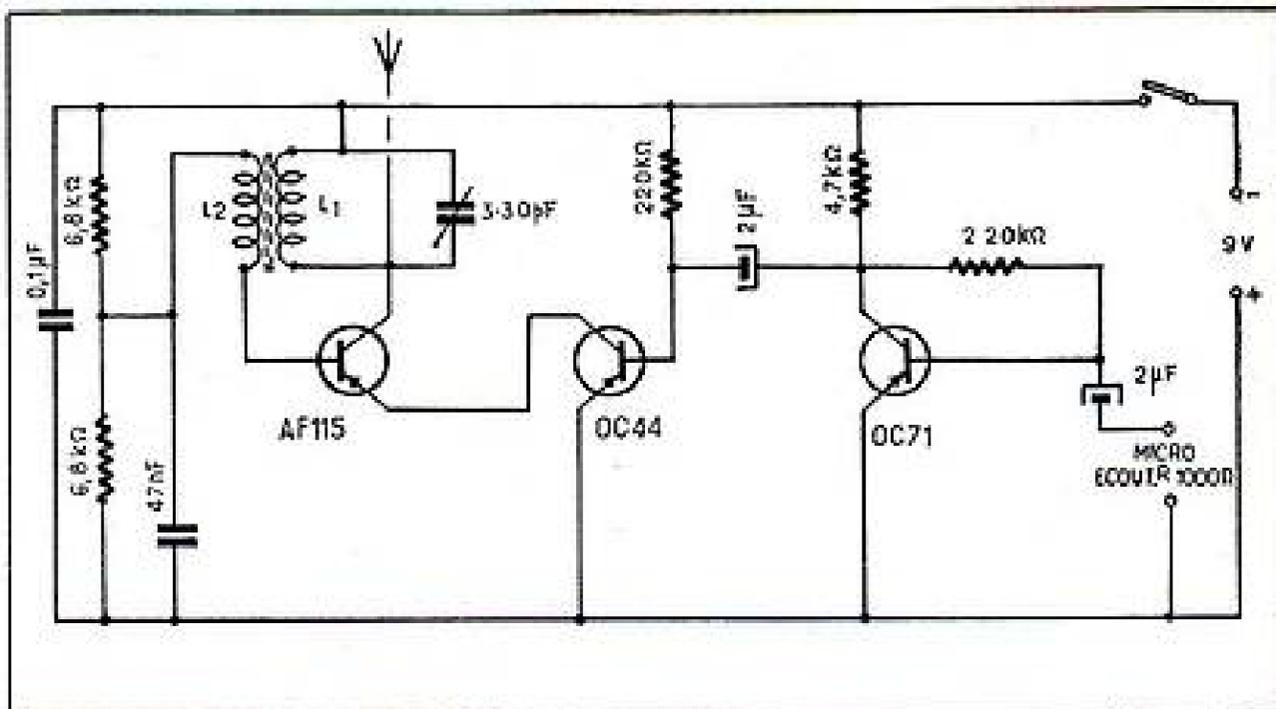
2° Des déphasages selon une loi ayant une période égale à celle de la durée de quelques lignes qui a pour effet de briser les alignements verticaux dans la structure de chaque trame, de tels alignements verticaux étant un facteur important de visibilité de la structure parasite.

La synchronisation des commutateurs électroniques.

Le rôle très important des commutateurs électroniques à l'émission et à la réception a été mis en évidence dans les précédents paragraphes. Ces commutateurs doivent être synchronisés pour que leur mission soit accomplie et que l'aiguillage des signaux s'effectue au moment nécessaire vers les points convenables.

Pour la synchronisation des commutateurs électroniques on utilise des signaux rectangulaires à demi-fréquence de ligne obtenus à partir des tensions de balayage horizontal par un diviseur par deux. Pour

POSTE ÉMETTEUR A TRANSISTORS



Diamètre du bobinage : 6-7 mm.

L_1 : 11 spires de cuivre émaillé de 1 mm de \varnothing .

L_2 : 4 spires de cuivre émaillé de 1 mm de \varnothing .

Micro écouteur 1 000 Ω .

Voici les caractéristiques de ce petit émetteur.

— Puissance dissipée au collecteur de l'AF115 : 15 mW.

— Porté avec récepteur super-réaction : 100 m et plus suivant les conditions de propagation.

— Fréquence d'émission : Bande des 27 MHz.

— Couplage d'antenne direct.

— Bonne compréhension de la parole.

Le couplage d'antenne direct assure une excellente portée mais les capacités parasites antenne-terre varient suivant les masses que l'on rencontre aux environs

de l'antenne. Ceci a pour effet de faire varier la fréquence de l'émetteur. Toutefois avec une antenne courte (1 mètre au max.) et un récepteur à large bande (ou du récepteur super-réaction) l'effet est négligeable.

Le préampli du micro constitué par un OC71 assure une excellente sensibilité.

Il permet d'obtenir une bonne modulation même lorsqu'on parle à 1 ou 2 mètres du micro.

J.-P. GLOWACKI.

éviter que le commutateur électronique du récepteur n'agisse en antiphase il faut munir le récepteur d'un dispositif de remise en phase automatique.

Pour cela, le signal émis comporte dans les intervalles de retour de balayage vertical, quelques lignes d'identification pendant lesquelles la sous-porteuse est transmise et déviée en fréquence alternativement dans un sens et dans l'autre selon la chrominance correspondante.

Pour utiliser ces signaux d'identification à la réception, il suffit de les observer sur l'un quelconque des signaux de chrominance démodulés. Ils y présenteront une polarité différente selon que le commutateur est avec une phase correcte ou non et il est facile de prévoir la remise en phase automatique en fonction de cette polarité.

Dans la prochaine étude nous analyserons les montages pratiques des parties VF du récepteur en couleurs dont la compréhension sera facilitée par l'exposé des principes sur lesquels est basée la conception du montage du récepteur.

MATH'ELEC
sans peine!

Utilitaire avant tout, MATH'ELEC, méthode nouvelle, rend faciles les Mathématiques appliquées à l'électronique. Résolvant le problème, Fred KLENGER, spécialiste connu, à la fois praticien de l'électronique et professeur de Mathématiques, apprend à se servir de celles-ci comme d'un OUTIL.

MATH'ELEC est très appréciée des spécialistes de l'Électronique, de l'Électricité, de l'Acoustique qui emploient des Maths, dans leur travail. Elle en donne une initiation complète et une maîtrise totale.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS-XIII^e

COUPON

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou répondez-le.

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° T24 concernant « MATH'ELEC ».

Nom..... Ville.....

Rue..... N°..... Dpt.....

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.

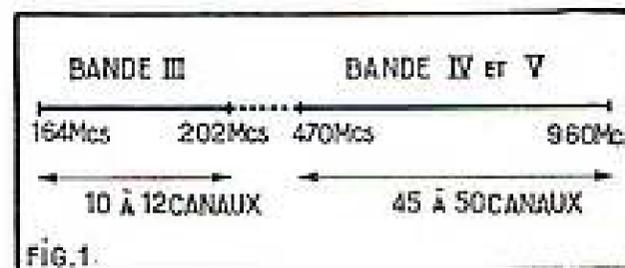
Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour 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 F ou exceptionnellement davantage.

Les canaux des bandes IV et V

Nos rotateurs à 10, 11 ou 12 positions avaient déjà constitué, au moment de leur apparition, une sérieuse amélioration — et même une complication effrayante — mais ils peuvent sembler singulièrement simples devant les dizaines de canaux qu'il serait théoriquement possible de recevoir avec n'importe quel tuner de la 2^e chaîne (fig. 1). Aussi est-il normal de



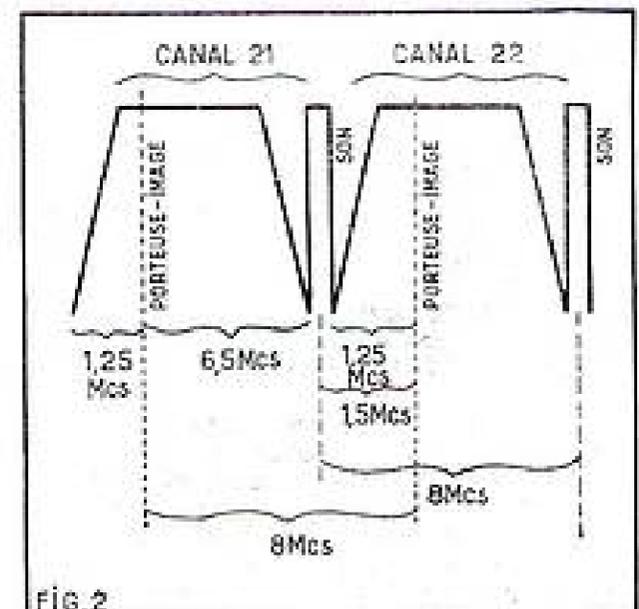
se trouver souvent embarrassé pour le choix, à la fois, du bon canal et des fréquences requises. Et ce n'est pas la comparaison avec les circuits changeurs de fréquence, tels que nous les trouvons dans nos récepteurs de radio, qui facilitera beaucoup cette recherche.

En fait, c'est le mot « condensateur variable » que seul, ils ont en commun,

car la réalisation même des pièces détachées change déjà complètement la situation.

Pourtant, il n'est nullement dans nos intentions de vous soumettre ici une véritable (donc fastidieuse) liste que probablement vous n'aurez pas sous la main le moment venu ; voyons donc plutôt les caractéristiques générales de ces bandes.

Tout d'abord, contrairement au système employé — en France — pour l'exploitation à fond de la bande III, qui nous y est allouée, il n'existe plus, dans ces nouvelles bandes, de canaux tête-bêche. De ce fait, toutes les porteuses-son (fig. 2) occupent une même position par rapport aux bandes de l'image du même canal et



celle-ci se situe même toujours à une fréquence plus basse.

Ensuite, deux porteuses voisines diffèrent de 9 MHz et cela tant pour le son que pour l'image, mais, à l'intérieur d'un même canal, la distance — toujours en fréquence — entre son et image représente exactement 6,5 MHz.

Le premier de ces canaux, enfin, celui qui porte le N° 21, débute à 471,25 MHz qui constituent donc bien la fréquence de transmission de l'image.

Nous sommes maintenant parfaitement équipés, d'une part, pour connaître les caractéristiques d'un canal et, d'autre part, pour désigner avec précision le numéro du canal dont on aurait relevé l'une ou l'autre des fréquences. Ainsi, le canal 33, douzième de la bande IV, aura pour fréquence-image :

$$471,25 + (12 \times 8) = 567,25 \text{ MHz}$$

et pour fréquence-son :

$$567,25 + 6,5 = 573,75 \text{ MHz.}$$

Inversement, un canal pour lequel on aurait pu déterminer — ce qui serait assez difficile en France pour l'instant — que le son est transmis sur 805,75 MHz représenterait un écart de 328 MHz par rapport au son du canal 21, transmis sur $471,25 + 6,5 = 477,75$ MHz et ces 328 MHz résulteraient de 41 (ou encore 328 divisés par 8) canaux intermédiaires, d'où finalement, dans notre cas, le canal $21 + 41 = 62$.

HAUTE FIDÉLITÉ



AVR 4,5 W

Pour électrophone 3 lampes : 1 x 12AU7 - 1 x EL84 - 1 x EZ80.

3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnés - Montage Bazandall à correction stable - Relais sonore physiologique compensé.

En pièces détachées. NET. 78.00

Câblé en ordre de marche. 128.00

★ Autres modèles d'amplis et tuners FM.

★ Enceintes acoustiques.

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e.

ROQ. 98-64 G.C.P. 8608-71 - PARIS

PARKING ASSURÉ

ALIMENTATION DU TÉLÉVISEUR

(Suite de la page 25.)

est donc $20 + 37 + 18 = 75$ dB, comme prévu.

L'impédance d'entrée ramenée sur le primaire du transformateur driver T_1 est de 8,15 k Ω . La puissance à l'entrée du push-pull est de 6,4 mW (nous avons déterminé plus haut, pour le calcul 7,9 mW).

La tension crête alternative appliquée au primaire du transformateur driver T_1 est de 7,2 V.

En appliquant la formule $E_c = PR$, le lecteur pourra vérifier ou retrouver les valeurs des tensions alternatives en divers points de l'amplificateur, par exemple sur le secondaire de T_2 , sur le primaire de T_3 et sur le haut-parleur.

Les lecteurs qui désireraient expérimenter les montages décrits, pourront s'adresser à Belvu (voir référence ci-après) pour obtenir le matériel spécial nécessaire.

Références : Notice technique N° 166-AZ1, Belvu, département technico-commercial, 11, rue Raspail, Malakoff (Seine).

Voyez page 20

LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS

POURQUOI UN BAFFLE est-il nécessaire ?

Nous recevons fréquemment des demandes de lecteurs voulant construire eux-mêmes une enceinte acoustique qui leur permettra de tirer le maximum de leur chaîne haute fidélité. Afin de répondre à ce désir bien légitime, nous nous proposons, ici, de donner une seconde fois toutes les indications nécessaires pour mener à bien un tel travail. Disons que pour quiconque a une certaine habitude du travail du bois une telle construction ne présente aucune difficulté.

Pourquoi un baffle est-il nécessaire ?

Si on considère l'action de la membrane d'un haut-parleur sur l'air qu'elle doit mettre en mouvement pour reproduire les sons, on voit immédiatement qu'elle travaille à la manière d'un piston. Lorsque sa face avant comprime la masse d'air qui est devant elle la face arrière aspire la masse d'air qui est derrière elle. Il en résulte que les vibrations sonores engendrées par ces deux faces sont en opposition de phase. Pour les sons aigus dont la longueur d'onde est petite par rapport au diamètre de la membrane cela ne présente pas d'inconvénient. En effet, la membrane du fait de sa dimension par rapport à la longueur d'onde empêche les vibrations arrière de venir se mélanger avec celles de l'avant. Pour ces fréquences élevées le haut-parleur a un effet directionnel très prononcé.

Il n'en est pas de même pour les sons graves. Dans ce cas, la longueur d'onde est très grande par rapport au diamètre de la membrane. Le HP fonctionne alors comme une source sonore ponctuelle autour de laquelle les « vagues » de pression correspondant aux vibrations sonores se propagent sous la forme de larges sphères concentriques. De cette façon les « vagues » provoquées par la face arrière de la mem-

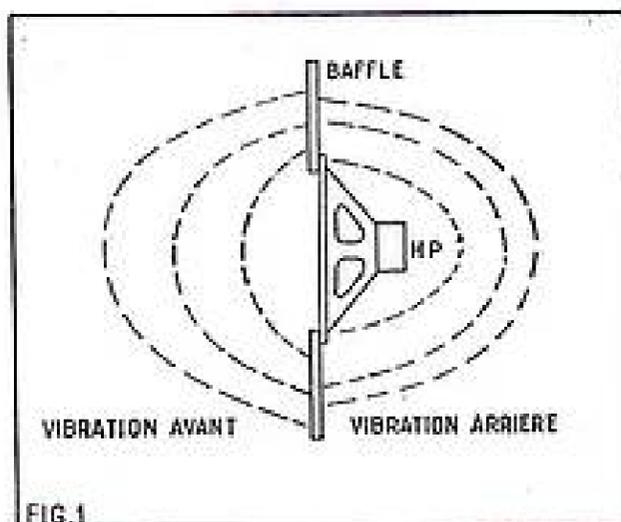


FIG.1

brane viennent se superposer à celles créées par la face avant. Or, nous venons de voir qu'elles sont en opposition de phase ; par conséquent, elles se détruisent mutuellement. Ce phénomène s'accroît pour les sons de fréquences de plus en plus basses. C'est pour cette raison qu'un haut-parleur ne restitue très mal les basses, mais cependant les restitue moins mal s'il est de grand diamètre de membrane.

Pour augmenter le rendement d'un HP dans le registre grave, il faut éviter le retour dans la zone avant des vibrations engendrées par la face arrière. Le moyen consiste à placer un écran qui entoure la membrane et la prolonge. Cet écran, figure 1, c'est le baffle. Dans sa forme la plus simple, c'est un panneau de bois épais (au moins 2 cm) percé d'un trou de diamètre égal à celui de la membrane et sur lequel on fixe le HP.

Il tombe sous le sens que plus on veut reculer la limite des fréquences basses restituées, plus la surface à donner au baffle doit être grande : l'idéal étant le baffle infini. On peut d'ailleurs le concrétiser en fixant le HP sur un trou circulaire pratiqué dans la paroi séparant deux pièces d'un appartement. Les résultats sont remarquables mais il faut avouer que cette solution n'est pas toujours applicable.

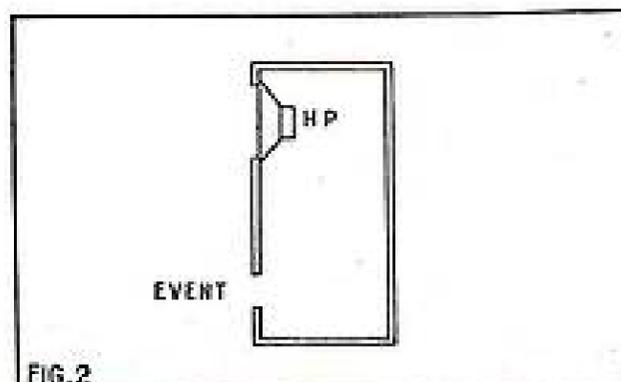


FIG.2

L'enceinte bass-reflex.

Pour éviter l'emploi d'un baffle de trop grandes dimensions souvent incompatibles avec la place disponible dans un appartement, on peut songer à placer le haut-parleur dans un coffret complètement fermé. De cette façon, les ondes sonores produites par la face arrière de la membrane ne pourront venir interférer avec celles créées par la face avant. Hélas, dans ce cas le remède est pire que le mal car la charge imposée au dynamique par la masse d'air enfermée dans la caisse nuira beaucoup au déplacement de sa membrane. De plus, les résonances d'une telle ébénisterie provoquent un « son de tonneau » très désagréable.

Mais au lieu d'ouvrir l'arrière de la boîte on peut prévoir sur la face avant une ouverture ou évent qui laisse un libre passage aux ondes sonores. On évite ainsi la compression à l'intérieur de la caisse. De plus, et ceci est très important, en donnant au volume intérieur de cette enceinte et à la surface de l'ouverture de la face avant des valeurs convenables on peut, au lieu des interférences qui nuisent à la bonne reproduction des sons de basses fréquences, créer un renforcement de ces sons. Ce renforcement est obtenu par la superposition de l'onde émise directement par la membrane et de celle qui sort par l'évent, cette dernière subissant une inversion de phase qui la met en phase avec la première. C'est sur ce principe qu'est basée l'enceinte Bass-Reflex.

Sans entrer dans une étude théorique qui n'a pas sa place ici, disons que l'élasticité de l'air contenu dans l'enceinte et la masse de l'air intérieur à l'évent procurent à l'ensemble une fréquence de résonance mécanique bien définie que nous désignerons par F_0 . A cette fréquence la presque totalité de la puissance acoustique est émise par l'évent tandis que celle engendrée par la membrane du HP est insignifiante. Pour les fréquences supérieures à F_0 la puissance produite par l'évent diminue tandis que celle émise par la membrane augmente. Le rapport de phase des deux ondes est tel qu'il y a renforcement des sons.

Pour les fréquences inférieures à F_0 le phénomène est analogue mais le rapport de phase est inversé. L'interférence des deux ondes se traduit alors par une diminution rapide de la puissance acoustique résultante.

Il ressort de tout ceci que la limite inférieure (vers fréquences basses) du spectre sonore reproduit par un ensemble HP une enceinte bass-reflex est conditionnée par les dimensions de la caisse et celles de l'ouverture. Ces cotes doivent donc être choisies avec soin selon les performances que l'on veut obtenir et l'importance du HP utilisé.

COLLECTION

Les Sélections de Système "D"

N° 64

LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO ET TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation —

Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation —

Applications diverses.

Prix : 1,50 F

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F à votre chèque postal (C. C. P. : 259-10) adressé à « SYSTÈME D », 41, rue de Dunkerque, PARIS-X^e. Ou demandez-le à votre marchand de journaux.

Les Sélections de SYSTÈME "D"



N° 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire,
les réparer, les entretenir

Prix : 1 F

N° 25

REDRESSEURS DE COURANT DE TOUS SYSTÈMES ET QUELQUES TRANSFORMATEURS

Prix : 1 F

N° 27

LES POSTES DE SOUDURE

PAR POINTS A ARC

Prix : 1 F

N° 44

POUR TRANSFORMER ET REBOBINER DYNAMOS DÉMARREURS

et moteurs électriques

de ventilateur de gazogène
POUR MARCHÉ SUR SECTEUR

Prix : 1 F

Ajoutez pour frais d'envoi 0,10 F par numéro
et adressez commande à **Système D**,
43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, par verse-
ment à notre C.C.P. Paris 259-10, en utilisant
la partie « Correspondance » de la formule
du chèque.

Aucun envoi contre remboursement.

Réalisation pratique d'une enceinte bass-reflex.

La figure 3 est le croquis coté de l'enceinte que nous vous proposons. Sur ce dessin, les cotes sont indiquées par des lettres, car elles dépendent, nous l'avons déjà dit, du diamètre du haut-parleur utilisé. Dans le tableau ci-dessous, nous donnons la valeur de ces cotes pour les trois types courants de HP : 28, 24 et 21 cm. Ces cotes doivent être scrupuleusement respectées à l'exception du diamètre du trou destiné au HP diamètre qui peut être adapté à celui de la membrane de ce HP, s'il est légèrement différent des valeurs standard.

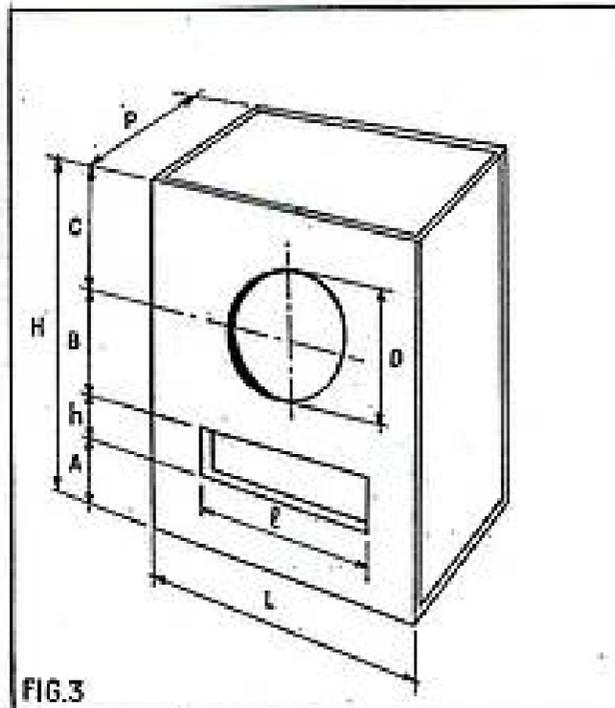


FIG.3

Cotes	HP 28 cm	HP 24 cm	HP 21 cm
L	60	52,5	37,5
H	72	67,5	52
P	36,5	31,5	26,5
D	25,5	21,5	18,5
L	30	30	25
H	12,5	11,5	6,5
A	14,5	13,5	19
B	23	21,5	14
C	22,5	21	12,5

Pour la construction on utilisera des panneaux de 2 cm d'épaisseur. Une grande liberté est permise dans le choix du bois. Nous vous conseillons, cependant, l'emploi de contre-plaqué ou de latté. Tout d'abord, en raison de leur grande rigidité et ensuite parce que l'on peut choisir la nature du plaquage (chêne, acajou, etc.), qui une fois verni donnera un bel aspect à l'enceinte.

Le travail est facile. On commence par découper les panneaux aux dimensions voulues. On trace et on exécute les découpes de la face avant. Si on veut vraiment soigner l'aspect extérieur nous conseillons d'exécuter des feuillures sur les faces avant, arrière et de côté comme il est indiqué sur la vue éclatée de la figure 4. De cette façon, il n'apparaîtra qu'un minimum de champ des panneaux. Ce champ bien poncé formera une sorte de liséré qui ne déparera pas l'ensemble.

L'assemblage se fait par collage. Il importe que la caisse ne présente aucune fuite et, pour cela il faut que les panneaux joignent parfaitement. Pour assurer le serrage pendant le séchage de la colle on cloue de place en place avec des clous « tête d'homme ». Après le temps de séchage nécessaire, on enfonce les têtes à l'aide d'un chasse-clou et on bouche les trous avec du

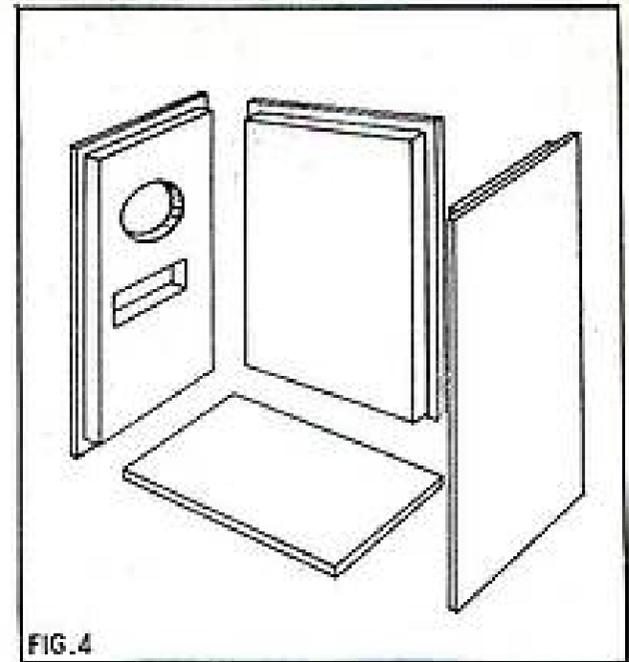


FIG.4

maslic de même couleur que le bois. Après ponçage, on applique plusieurs couches de verni.

Pour masquer les ouvertures de la face avant on recouvre cette dernière avec du tissu d'ameublement ou un panneau plastique ajouré. Par un encadrement de moulure on masque les bords de cet habillage.

Et les HP « aiguës » ?

Le plus souvent une installation Hi-Fi comporte en plus du HP de grand diamètre destiné à la reproduction des basses, un autre de plus petit diamètre (12 cm) pour les aiguës et une cellule électrostatique pour l'extrême aiguë. Où placer ces haut-parleurs supplémentaires ? D'après ce que nous

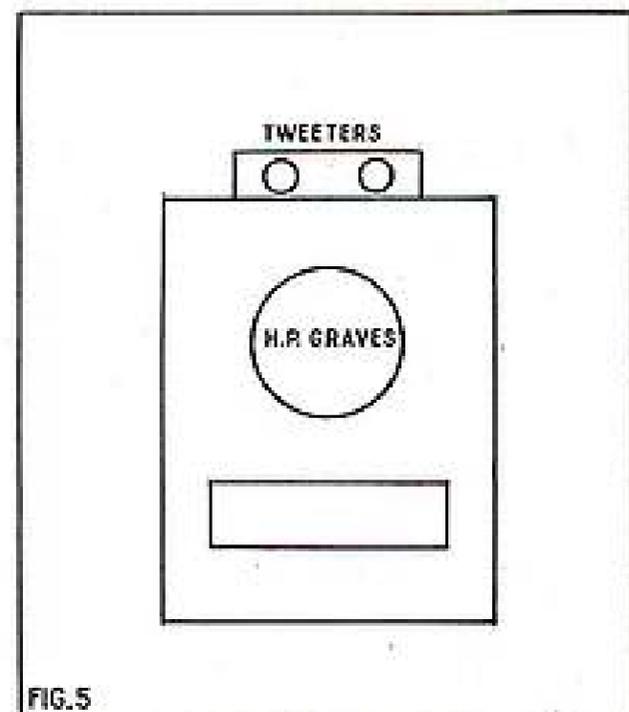


FIG.5

avons expliqué au début le baffle ou l'enceinte acoustique n'ont d'influence que sur les graves. Il est donc parfaitement inutile de placer les tweeters dans l'enceinte bass-reflex. Le mieux est de prévoir sur le dessus de cette enceinte un petit coffret faisant corps avec elle et ouvert à l'arrière. On fixe les HP « aiguës » dans ce coffret. La figure 5, montre l'aspect pris, dans ce cas, par l'enceinte.

R. GENNE.

En écrivant aux annonceurs
recommandez-vous de
RADIO - PLANS

TÉLÉCOMMANDE

par rayon ultra sonore

Le dispositif que nous allons étudier et qui en raison de sa simplicité pourra être réalisé sans difficulté par tous les amateurs est basé sur une manifestation physique connue sous le nom d'ultra-sons. Cet appareil n'est pas uniquement ce que l'on a coutume d'appeler « une curiosité scientifique » mais est susceptible de nombreuses applications. Nous en détaillerons quelques-unes en fin d'article, contentons-nous de signaler immédiatement afin de fixer l'intérêt une des plus importantes. Cet ensemble permet de constituer un système d'alarme anti-voil particulièrement simple et efficace.

Qu'est-ce qu'un ultra-son.

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ont forcément eu à s'occuper de problèmes Basse Fréquence et savent certainement ce qu'est un ultra-son. Aussi allons-nous seulement le rappeler brièvement. Les vibrations mécaniques de l'air qui nous environne constituent ce que nous appelons les « sons ». Certaines de ces vibrations impressionnent notre oreille ; ce sont les « sons audibles ». Leur fréquence s'étend en moyenne de 20 à 20 000 périodes. Nous disons en moyenne car cela dépend des individus. Pour certains cette gamme est plus étendue d'un côté ou de l'autre, pour d'autres elle est plus restreinte. De toute façon l'écart n'est jamais considérable et a lieu plutôt en moins qu'en plus. Les vibrations inférieures à 20 périodes sont les « infra-sons » et celles supérieures à 20 000 périodes les « ultra-sons ». Il est à noter que ces vibrations ultra-sonores que nos sens sont incapables de détecter sont perceptibles par certains animaux. Tout le monde sait maintenant que les chauve-souris utilisent les ultra-sons pour détecter les obstacles. Les chiens peuvent être dressés pour obéir à l'appel d'un sifflet ultra-sonore et soit dit en passant c'est là une application possible du générateur qui entre dans la composition de l'ensemble que nous allons décrire. Nous pouvons dire que les chats entendent parfaitement les ultra-sons car celui qui dormait paisiblement près de nous vient de brusquement relever la tête parce que nous avons appuyé sur le bouton de notre maquette.

Générateurs d'ultra-sons.

Il est facile de créer une oscillation électrique dont la fréquence se situe dans la bande ultra-sonique ; n'importe quel oscillateur à lampes ou à transistors en est capable. Mais il faut transformer cette oscillation en vibration mécanique de l'air ambiant de manière à obtenir son rayonnement. Pour un son audible ce problème est résolu par les haut-parleurs. Mais il n'est pas question de faire vibrer la membrane d'un HP au delà de 20 000 périodes. On utilise alors ce que l'on appelle des « transducteurs » qui mettent en application les propriétés piézo électriques de certains cristaux ou de certaines céramiques : lorsque l'on soumet ces éléments à un champ électrique à variation périodique tel que celui que peut produire un oscillateur ultra-sonore, ils deviennent le siège d'une vibration mécanique de même fréquence, vibration qu'ils transmettent au milieu ambiant.

De même pour capter une vibration ultra sonore il n'est pas question d'utiliser un microphone ordinaire. Fort heureusement le phénomène piézo électrique est réversible. Si on soumet un matériau piézo électrique comme ceux que nous venons de mentionner à une vibration mécanique, il apparaît entre ses extrémités une ddp qui, recueillie par des électrodes, peut être amplifiée par un dispositif électronique approprié.

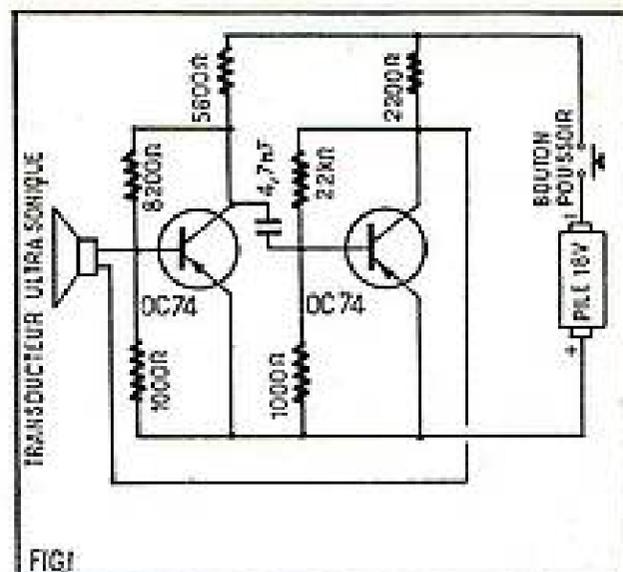
Sur notre réalisation nous utilisons des transducteurs céramiques types 1404. Leurs fréquences de résonance est de 40 kHz \pm 500 Hz. Leur bande passante est de 4 kHz. Le rayon émis se propage en ligne droite. Comme les rayons lumineux il se réfléchit sur une surface métallique ou sur un miroir et d'une façon générale sur tout corps solide non absorbant. Si à 2 ou 3 m il n'y a pas besoin de diriger absolument l'émetteur sur le récepteur on constate à mesure de l'éloignement un effet de plus en plus directif. Ainsi à 8 ou 10 m il faut visser latéralement le transducteur du récepteur avec celui de l'émetteur.

Ces quelques précisions données afin de bien situer le problème il est temps maintenant de passer à l'étude du dispositif proposé. Comme le laisse pressentir ce qui précède, cet appareil est formé de deux parties : un émetteur et un récepteur. Ces deux sous-ensembles sont évidemment entièrement transistorisés de manière à leur donner une autonomie complète, une légèreté et des dimensions qui autorisent toutes les applications possibles.

Schéma de l'émetteur (fig. 1).

Nous avons écrit plus haut que n'importe quel système oscillateur pouvait être utilisé, c'est exact. Parmi tous ces oscillateurs nous avons choisi le multivibrateur qui, bien que très simple est d'un fonctionnement très sûr et très stable et s'applique admirablement au cas qui nous occupe.

Comme vous pouvez le voir ce multivibrateur est équipé par deux transistors OC74 alimentés par une batterie de 18 V. Détail pratique, cette batterie



est constituée par deux piles cylindriques de 9 V couplées en série. L'émetteur de chaque transistor est relié à la ligne + 18 V. Le circuit collecteur du premier est chargé par une résistance de 5 600 Ω. La polarisation de sa base est obtenue par un pont formé d'une résistance de 8 200 Ω venant du collecteur et d'une de 1 000 Ω allant à la ligne + 18 V. Le circuit collecteur du second OC74 est chargé par une résistance de 2 200 Ω. Sa base est polarisée par une résistance de 22 000 Ω venant du collecteur et une de 1 000 Ω allant à la ligne + 18 V.

On sait que pour entretenir l'oscillation d'un multivibrateur qui consiste dans le blocage et le déblocage alterné des deux transistors, il faut réaliser un couplage entre le collecteur du premier et la base du second et un couplage entre le collecteur du second et la base du premier. Ici le premier couplage est produit par un condensateur de 4,7 nF et le second par la capacité du transducteur ultrasonique. De cette façon cet organe est soumis à la variation de champ électrique qui lui imprime la vibration ultrasonique. Bien entendu les différentes valeurs des composants sont prévues pour que la fréquence de l'oscillation engendrée soit égale à celle de résonance du transducteur : 40 000 périodes. Le fonctionnement de cet émetteur se fait par un interrupteur à bouton poussoir inséré dans la ligne - 18 V.

Schéma du récepteur (fig. 2).

Le récepteur est équipé par quatre transistors OC71 et d'un AC125. Il est alimenté à l'aide d'une pile de 9 V. Ici le transducteur est utilisé en microphone.

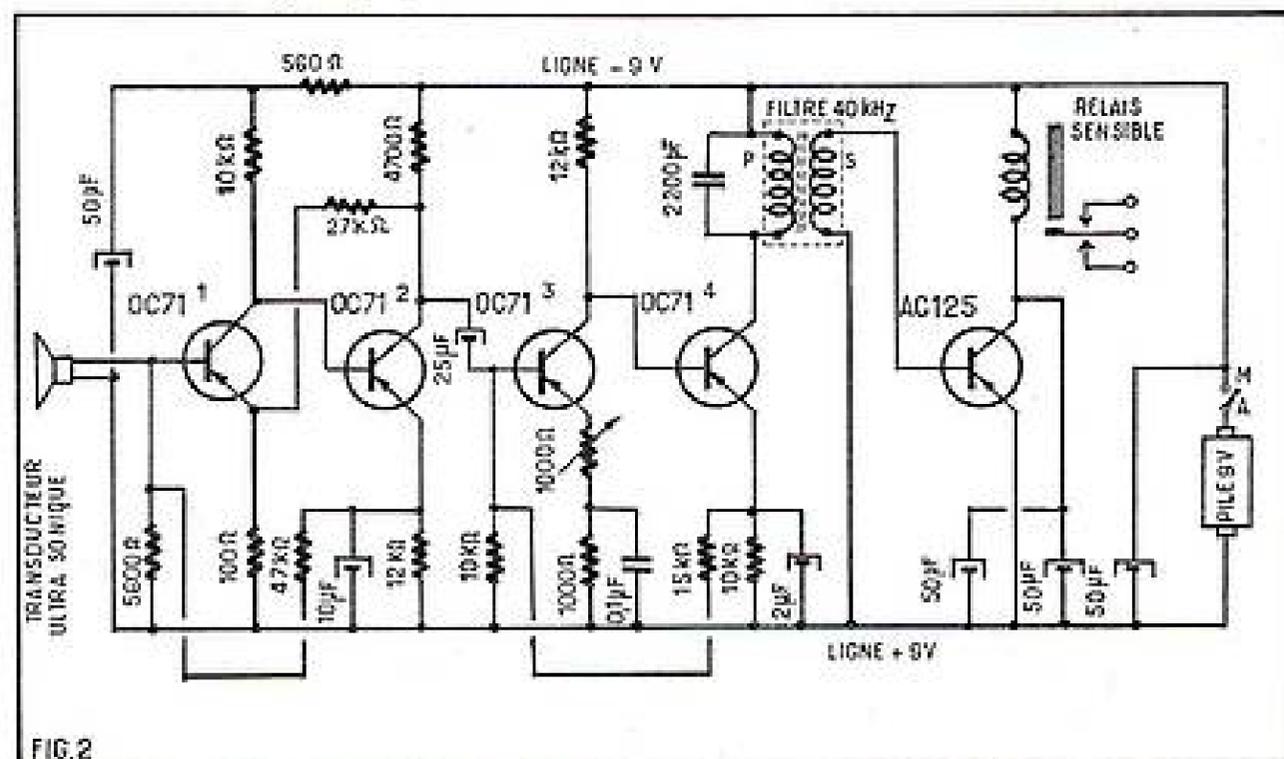


FIG. 2

lecteur » de l'OC71 (3). On soude une résistance de 10 000 Ω et un condensateur de 2,5 μ F entre son fil « émetteur » et la ligne + 9 V. Entre ce fil « émetteur » et le fil « base » de l'OC71 (3) on place une résistance de 15 000 Ω . On soude les fils « primaire » du filtre 40 kHz l'un sur le fil « collecteur » de l'OC71 (4) et l'autre sur la ligne - 9 V. Entre ces deux points

sateurs de 50 μ F. On soude le secondaire du filtre 40 kHz entre le fil « base » de ce transistor et la ligne + 9 V. En ce qui concerne ce filtre il faut noter qu'il est fourni tout fait sous pot ferrite et qu'il n'est pas question de le réaliser soi-même. Son primaire est repéré par un nœud et son secondaire par un petit collant. Lorsque cet ensemble est complètement

TRANSDUCTEUR

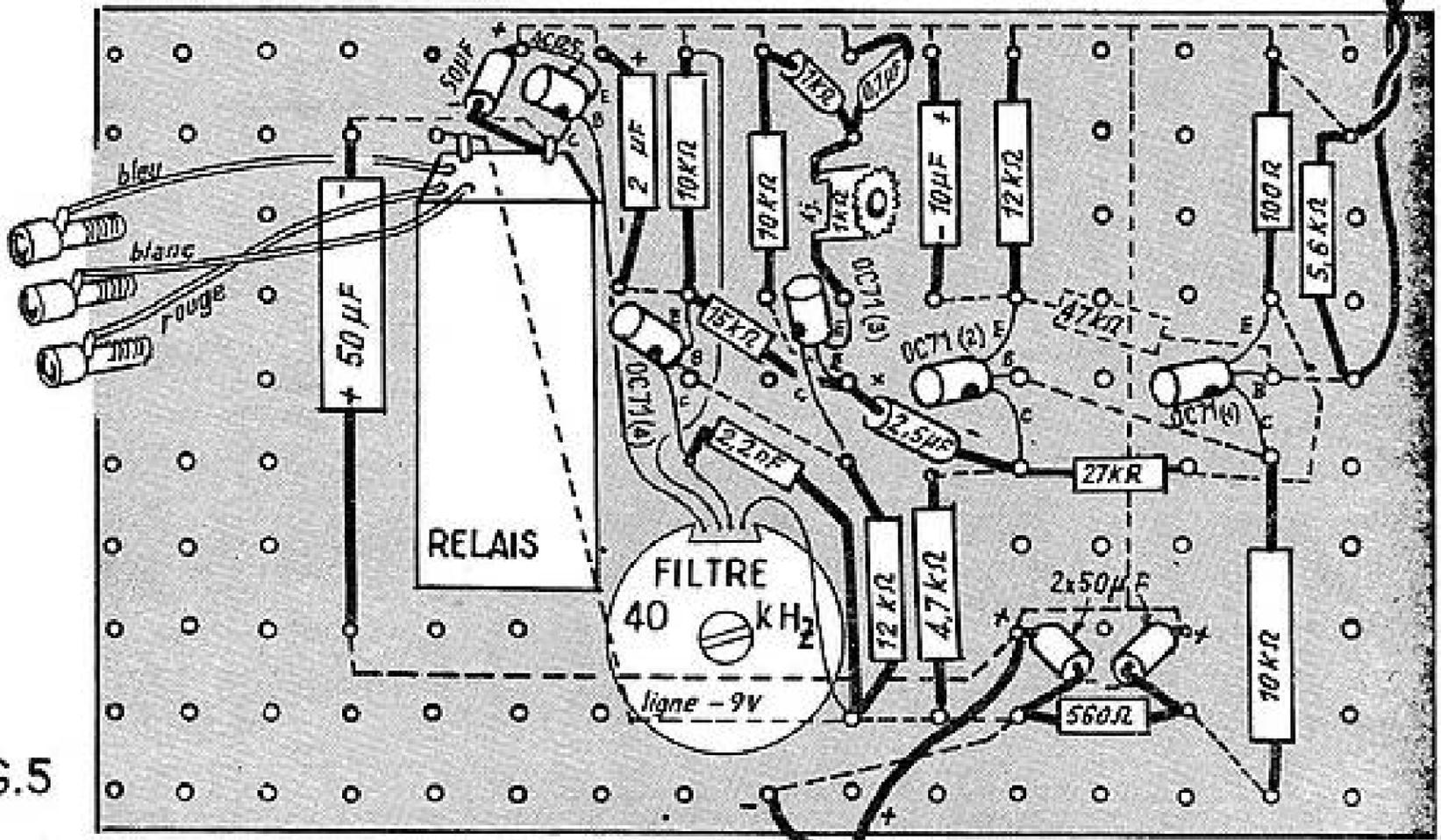


FIG. 5



FIG. 4

on soude également un condensateur de 2,2 nF.

On met en place le transistor AC125. Pour cela on soude son fil « émetteur » sur la ligne + 9 V et son fil « collecteur » sur l'extrémité encore libre de l'enroulement du relais. Entre cette extrémité et la ligne + 9V on soude deux conden-

çables, on le place dans un coffret en matière plastique. Sur ce coffret on fixe le transducteur, l'interrupteur et les trois douilles utilisation. Pour terminer on connecte la prise du transducteur entre le fil « base » du transistor OC71 (1) et la ligne + 9 V. On effectue avec du fil souple les liaisons avec l'interrupteur et le bouchon de branchement de la pile comme l'indique la figure 6.

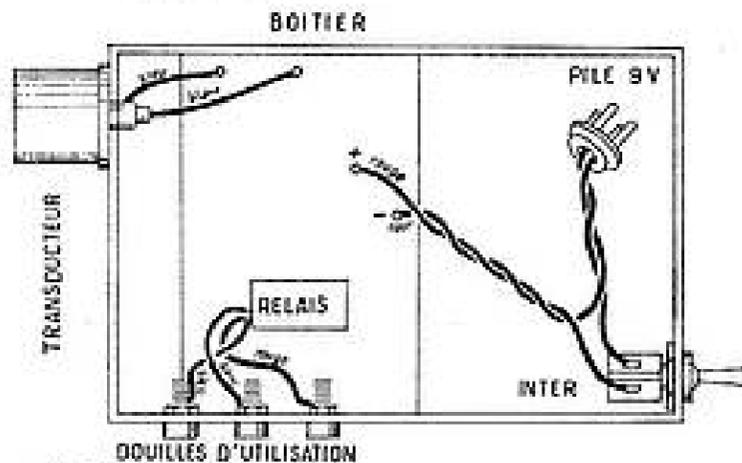


FIG. 6

Quelques réalisations.

Tir électronique. — On peut utiliser l'effet très directif que nous avons signalé au début pour réaliser un véritable tir électronique. Pour cela on adapte l'émetteur sur une carabine factice dont la gachette actionne l'interrupteur. La cible

placée à 8 ou 10 m est évidemment le transducteur du récepteur. Il conviendra d'aligner le rayon ultrasonore avec la ligne de mire du fusil.

Télécommande de modèles réduits. — On peut ainsi commander un engin mobile : une voiture par exemple dans un rayon de 10 m. Le relais du récepteur ferme ou coupe le circuit d'alimentation du moteur de propulsion du véhicule. Dans ce cas il faut maintenir l'émission tout le temps du mouvement. Pour éviter cet inconvénient on peut utiliser un relais à enclenchement ou à immobilisation qui reste armé dès qu'il a reçu une excitation. Ce relais se branche à la suite de celui du récepteur. Dans ce cas on donne une impulsion ultra sonore pour la mise en route et l'arrêt se fera ensuite sur une nouvelle impulsion.

Ouverture des portes de garage. — On peut imaginer un dispositif de déplacement de porte de garage par moteur électrique. Dans ce cas rien ne s'oppose à commander le moteur à l'aide du dispositif ultra sonore que nous venons de décrire. Il faut alors prévoir un relais plus important dont les contacts sont susceptibles de supporter l'intensité d'alimentation du moteur. Ce relais secondaire est lui-même commandé par celui du récepteur. Le récepteur ou tout au moins son transducteur doit être placé à l'intérieur et à l'abri des intempéries. Pour obtenir l'ouverture il suffit de diriger le faisceau ultra sonore vers ce transducteur

récepteur. On pourrait dans le même domaine prévoir un second récepteur qui lui inverserait le sens de marche du moteur ce qui permettrait l'ouverture et la fermeture à volonté.

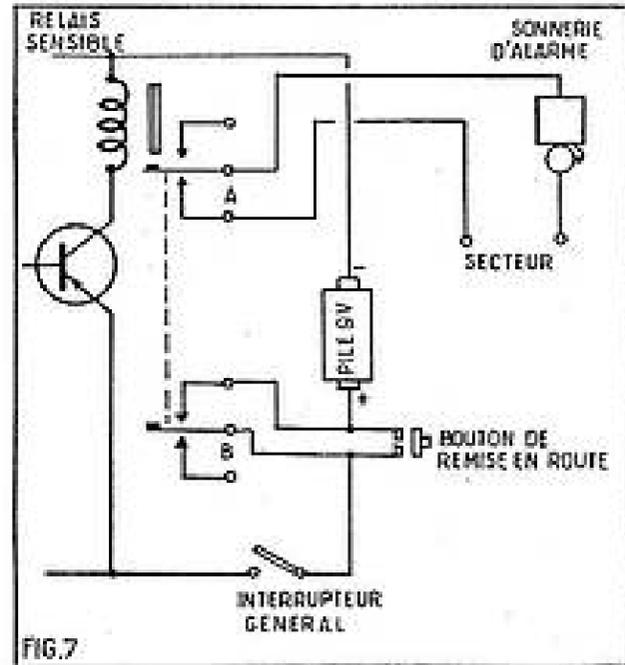
Alarme anti-col. — C'est là une des applications principales de ce système. L'émetteur et le récepteur sont disposés de part et d'autre d'une issue (porte ou fenêtres) ou d'un passage de sorte tout visiteur inopportun coupant le rayon ultra sonore déclenche un dispositif d'appel : une sonnerie par exemple. Il est bien évident que le système d'alarme ne fonctionne que pendant le passage ce qui n'est pas le résultat cherché. Une action même brève doit provoquer une sonnerie permanente que seul le propriétaire des lieux devra pouvoir interrompre.

Signalons à ce sujet qu'il existe un relais à verrouillage dit également à enclenchement mécanique qui reste enclenché dès qu'il est actionné. Il s'alimente sous 6 V. Il peut être actionné par le relais sensible du récepteur et disposé à distance au besoin camouflé. C'est lui qui fermera le circuit d'alimentation de la sonnerie.

Mais sur une nouvelle excitation, le relais se déclenche et coupe le contact. Si par inadvertance (ou volontairement) l'intrus coupe à nouveau le faisceau, il y a action à nouveau et la sonnerie s'arrête. Ce petit problème peut être résolu par le montage de la figure 7. Le relais sensible branché ici est à deux contacts repos travail. L'un d'eux actionne la sonnerie d'alarme tandis que l'autre coupe le circuit d'alimentation du récepteur. Sur réception du vaisseau ultra sonore de l'émetteur le relais est collé, il n'y a pas contact en A donc la sonnerie n'est pas alimentée. Mais il y a contact en B et le

circuit d'alimentation du récepteur est fermé.

Sur coupure du rayon le relais décroche. Il y a contact en A et la sonnerie retentit. Mais il n'y a plus contact en B et le récepteur n'est plus alimenté. Dans ces conditions le relais ne peut plus être actionné



et une nouvelle interception du rayon sera sans effet : la sonnerie retentit toujours.

Pour remettre le système en fonctionnement un bouton poussoir permet à l'utilisateur de rétablir l'alimentation du récepteur et de réenclencher le relais.

Ces quelques exemples sont loin d'être les seules possibilités de ce système, on peut selon ses besoins en découvrir beaucoup d'autres. On peut dire que, d'une façon générale, ce système ultra sonore peut remplacer tous les dispositifs de commande par cellule photo-électrique. Il possède par rapport à ces derniers certains avantages non négligeables. Il utilise un rayon absolument invisible alors que pour obtenir le même résultat il faut avec les cellules photoélectriques avoir recours à un rayonnement infra-rouge plus difficile à obtenir. Enfin les cellules photoélectriques nécessitent une source lumineuse relativement puissante et concentrée par un système optique assez compliqué.

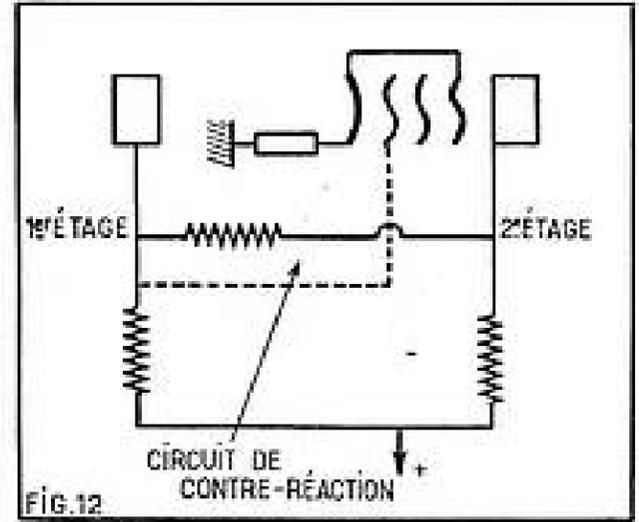
Signalons pour terminer cet exposé que la portée de l'appareil ultra sonore est de l'ordre de 10 m.

A. BARAT.

RÉACTION POSITIVE ET NÉGATIVE

(Suite de la page 45.)

L'on prélève les tensions de contrôle, nous n'aboutirons plus à la grille du même étage, mais bien à la plaque de l'étage précédent. Comme, du seul point de vue des signaux variables, ces deux points se trouvent bien à un même potentiel pour une grande partie du registre des fréquences, on com-



prend que le problème du partage proprement dit ne s'en trouvera guère modifié ni compliqué et que, d'autre part, c'est surtout pour les signaux variables que les valeurs devront être déterminées avec précision. Aussi préférons-nous reporter l'examen de ces particularités au prochain article, consacré précisément aux effets de la contre-réaction sélective.

LES BASES DU TRANSISTOR

(Suite de la page 32.)

dissement : plus la résistance thermique est réduite, plus il est possible d'évacuer de chaleur ou encore plus grand sera l'écart de température, à puissance dissipée égale.

Les catalogues contiennent généralement, d'une part (ce qui est peu) la température maximum, à laquelle la jonction devra être soumise, soit par suite de son fonctionnement (par exemple en régime impulsif) soit à cause du milieu, dans lequel elle est appelée à travailler et, d'autre part la résistance thermique du boîtier, exprimée en degrés (spécifications Celsius) par watt. Une valeur de 1°/W, par exemple, indiquerait que tout watt à dissiper provoquerait une modification de la température de 10° ; ainsi 5 W conduiraient à un écart de 50°.

Inversement, un transistor, dans lequel la dissipation admise est de 20 W pourra, avec une résistance thermique de 2° C/W tolérer, si la température ambiante est de 25°, une température de jonction de

$$T_j = P \text{ dissipée} \times R_{th} + 25^\circ \\ = 20 \times 2 + 25 \\ = 85^\circ$$

En réalité il existe bien d'autres facteurs encore, dont il faudra tenir compte et sur lesquels nous comptons revenir.

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL

PISTOLET SOUDEUR IPA 930
au prix de gros

25% moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern, 110 ou 220 volts - Commutateur à 3 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation 90/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transformateur incorporé - Pansse 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 à fermeture éclair. Poids **78 g** NET. Valeur : 99,00.

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

RADIO-VOLTAIRE

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

RAPY

Grâce à ses envoyés spéciaux
aux

" 4 coins du globe "

SCIENCES et VOYAGES

Vous promène à travers
LE MONDE

N'oubliez pas...

de joindre une enveloppe timbrée
à votre adresse à toute demande de
renseignements.

Achetez chaque mois

RADIO-PLANS

chez le même marchand

C'est une certitude de toujours le trouver

Les alimentations stabilisées à diodes Zener et à transistors (1)

Régulateur à un étage amplificateur.

Le schéma d'un tel régulateur est donné à la figure 5. Examinons son fonctionnement. Une fraction de la tension de sortie V_s est obtenue à l'aide du diviseur de tension R_1 et R_2 . Cette tension V_s est susceptible de variations, soit par suite de variation de la source d'alimentation, soit par suite d'une variation du courant dans l'utilisation. Il est évident que la fraction fournie par le pont R_1 - R_2 variera dans les mêmes proportions. Cette tension est appliquée à la base du transistor amplificateur T_1 . A noter que la tension de l'émetteur de ce transistor est fixée de façon immuable par la diode Zener (elle est égale à la tension zener de celle-ci). La différence $-V$ entre la tension zener de la diode et celle aux bornes de la résistance R_2 du diviseur de tension polarise négativement la base et détermine un courant collecteur de T_1 qui provoque une chute de tension aux bornes de la résistance R_3 qui charge le circuit collecteur de T_1 (chute de tension qui a les polarités que nous indiquons). En d'autres termes on retrouve aux bornes de R la tension V appliquée entre émetteur et base amplifiée par le transistor T_1 . Cette tension est appliquée à la base du transistor T_2 dont l'espace Emetteur-Collecteur est placé en série dans la ligne — alimentation. Cette polarisation donne lieu à un courant dans T_2 qui correspond à une résistance déterminée de l'espace Emetteur-Collecteur, et par conséquent à une valeur déterminée de la tension de sortie V_s . Supposons que cette dernière augmente. La tension aux bornes de R_2 augmente dans la même proportion. La tension $-V$ augmente également. Le courant collecteur de T_1 augmente aussi en même temps que la tension aux bornes de la résistance de charge R_3 . Cette augmentation de tension dans R_3 diminue la polarisation négative de la base de T_2 par rapport à l'émetteur. Ce transistor devient moins conducteur autrement dit sa résistance interne augmente ce qui entraîne une augmentation de la chute de tension entre émetteur-collecteur. Cette augmentation de la chute de tension dans T_2 compense l'augmentation de la tension de sortie qui se trouve ainsi ramenée à sa valeur initiale. En cas de diminution de la tension de sortie le processus inverse a lieu. Ce dispositif nivelle donc immédiatement toute variation en plus ou en moins de la tension de sortie. Il s'agit donc bien d'un régulateur.

Il est évident que la valeur de la tension régulée dépend du rapport potentiométrique du diviseur de tension R_1 R_2 puisque de lui dépend la valeur moyenne de la résistance du transistor T_2 . En rendant ce rapport variable on peut donc ajuster dans de larges proportions la valeur de la tension de sortie régulée. Cette possibilité constitue un avantage sur les régulateurs à diode Zener seule.

(1) Voir le début de cette étude dans le précédent numéro de *Radio-Plans*.

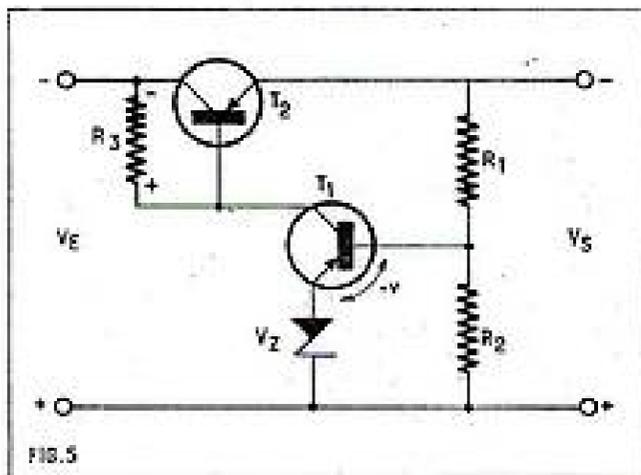


FIG. 5

Le calcul démontre et l'expérience confirme que la résistance interne d'une alimentation stabilisée de cette sorte est d'autant plus faible que le gain en tension du transistor amplificateur (T_1) est élevé et que le rapport potentiométrique du diviseur de tension est faible. On peut considérer que l'introduction d'un amplificateur de la tension d'erreur a pour effet de diviser la résistance interne de la source par le rapport G/n . G étant le gain en tension de l'amplificateur et n le rapport potentiométrique. Cela est particulièrement intéressant car vous vous en souvenez, cette résistance interne est à l'origine de la variation de la tension d'alimentation.

On peut par différents artifices diminuer encore cette résistance interne et améliorer le fonctionnement du régulateur. La figure 6 montre un procédé permettant d'atteindre ce résultat. La disposition générale reste la même mais la résistance R_3 de charge de T_1 n'est plus alimentée à partir du « moins » de la tension régulée mais à partir d'une tension plus négative que la tension régulée en sortie.

Cette tension est obtenue à l'aide d'une diode Zener D_2 qui garantit sa constance. Elle est indépendante du courant débité en sortie ce qui n'était pas le cas précédem-

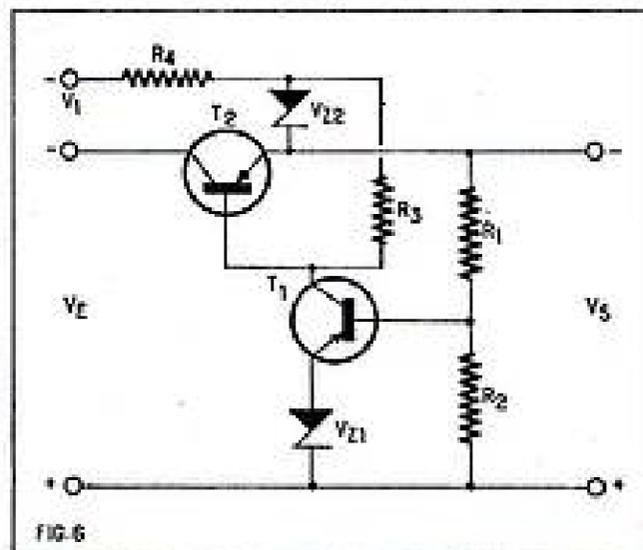


FIG. 6

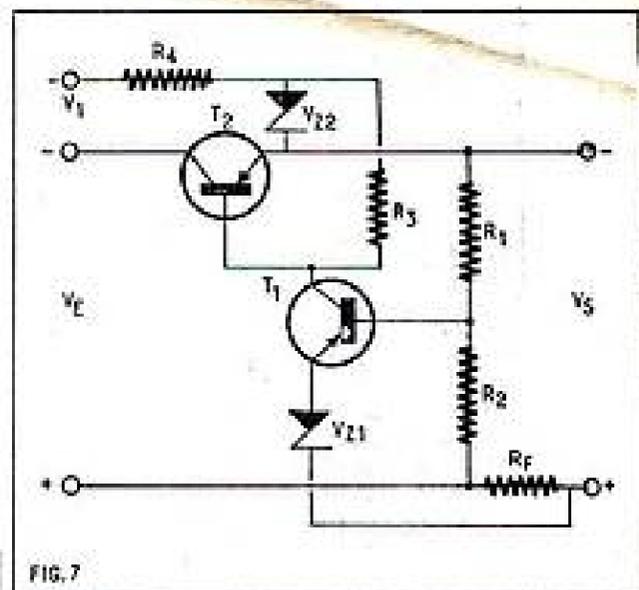


FIG. 7

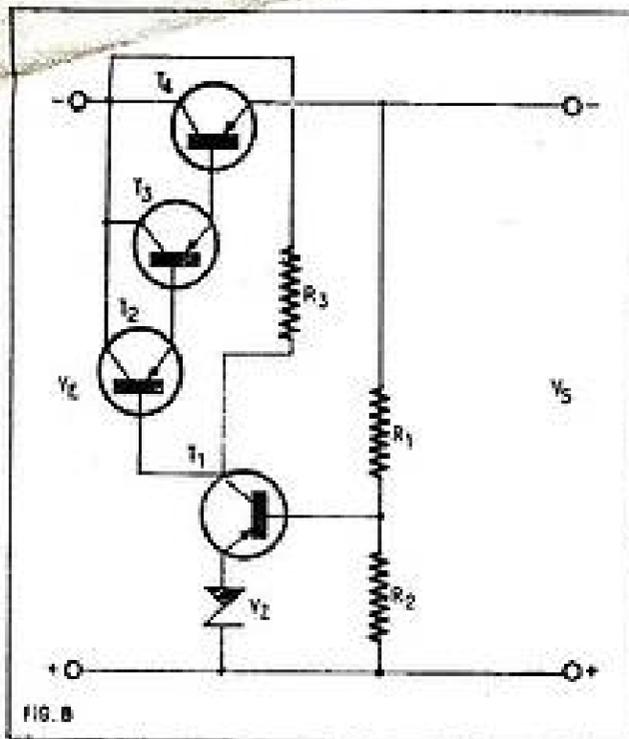
ment. Par ce procédé la résistance de sortie est considérablement diminuée. Elle est divisée par 10 par rapport à celle que procure le montage de la figure 5 et est de l'ordre de quelques dixièmes d'ohm. Cela est encore trop élevé pour les régulateurs à grand débit. On peut la diminuer en réalisant une contre-réaction proportionnelle au courant de sortie avant le diviseur de tension. Pour cela on dispose dans le fil « plus » une petite résistance R_f qui provoque un effet de contre-réaction d'intensité par le circuit émetteur de T_1 (fig. 7).

L'étude mathématique de ce dispositif montre qu'il est possible d'améliorer le facteur de stabilisation par un choix convenable de la résistance dynamique de la diode Zener D_2 et du gain de l'amplificateur. Il est préférable d'utiliser plusieurs diodes en série plutôt qu'une seule de même tension de référence globale.

Pour une valeur déterminée de la tension de sortie une certaine valeur de la résistance R_f permet d'annuler la résistance de sortie, mais dans ce cas la tension régulée ne peut être réglable ou bien alors il faut prévoir une variation correspondante de R_f . Dans bien des cas il est préférable de tolérer une certaine résistance plutôt que de compliquer le montage. Pour obtenir un gain élevé en tension on peut monter plusieurs transistors amplificateurs en cascade.

Régulateurs à plusieurs transistors en cascade.

Pour qu'un régulateur à transistors fonctionne correctement il faut que le courant de sortie ait une valeur suffisante pour alimenter la résistance R et la base du transistor ballast. Lorsqu'il s'agit d'une alimentation prévue pour délivrer un courant de l'ordre de plusieurs ampères il faut que le courant de base du transistor ballast voisine la centaine de milliampères. Or, pour un fonctionnement correct il faut que le courant collecteur du transistor amplificateur soit beaucoup plus important que le courant de base du transistor ballast, ce qui suppose un courant collecteur de plusieurs centaines de milliampères. D'autre part le gain en tension de T_1 doit être aussi grand que possible pour ces courants. Il est donc nécessaire de disposer d'un transistor de puissance présentant un gain de tension suffisant pour ces courants, ce qui est assez difficile à réaliser. En disposant plusieurs transistors en cascade on peut obtenir un gain suffisant pour attaquer le transistor ballast tout en utilisant un transistor de commande de faible puissance. La figure 8 montre un régulateur de tension comportant un amplificateur de tension d'erreur à 3 transistors en cascade.



Influence de la température.

Les régulateurs que nous venons d'examiner et qui utilisent des éléments semi-conducteurs sensibles à la température le sont eux aussi et dans certains cas il convient de compenser cette influence. Les éléments dont l'effet de température a le plus de répercussion sur la tension de sortie sont ceux entrant dans la composition de l'étage de commande et plus particulièrement le transistor T1 et la diode Zener de référence Dz1. Une variation du gain de ce transistor ou de la tension de référence se retrouvent multipliées par le rapport potentiométrique n , c'est donc sur cette partie du montage que doit s'effectuer la stabilisation de l'effet de température. Il y a lieu de remarquer qu'une certaine stabilisation a déjà lieu du fait de la constitution du circuit. En effet, si la température s'élève le courant collecteur du transistor augmente, mais il en est de même de la tension de référence de la diode Zener si celle-ci est supérieure à 5 V. Cette augmentation de la tension de référence diminue la polarisation de la base du transistor ce qui réduit le courant collecteur qui, de ce fait, reste sensiblement constant.

Cependant il faut considérer que la jonction Emetteur-Base du transistor est également sensible à la température. Sa résistance diminue quand la température s'élève. De sorte que si on considère le cas où la tension de sortie est constante mais où la température varie on arrive aux conclusions suivantes : supposons que la température augmente. La tension de sortie restant constante il en est de même de la tension V/n appliquée à la base par le diviseur de tension. Bien entendu la tension de la diode est supposée ne pas varier. La tension d'erreur appliquée entre base et collecteur ne change donc pas, mais comme la résistance Emetteur-Base diminue le courant Emetteur-Base augmente, ce qui se traduit par une augmentation du courant collecteur. Ce dernier entraîne par le processus déjà expliqué une variation de la tension de sortie. Il est évident qu'une diminution de la température aura un effet inverse.

Pour éviter cette action néfaste de la température on utilise comme ensemble comparateur un amplificateur différentiel comme il est indiqué à la figure 9. On démontre que dans ce cas si les 2 transistors sont identiques la tension de sortie n'est plus affectée par la variation des paramètres des transistors avec la température mais seulement par la variation de la tension

Zener de la diode. Cela se conçoit aisément. En effet, une augmentation de température entraîne une augmentation du courant « Emetteur » des deux transistors ce qui se traduit par un accroissement de la ddp aux bornes de la résistance R_e ce qui réduit la tension V_{be} entre Base et Emetteur de T3 autrement dit la tension d'erreur. Cette tension d'erreur plus faible réduit la valeur du courant Emetteur-Base et compense son augmentation par suite de la variation de la température. D'un autre côté on se rend compte que la diode Zener

stabilise la ddp aux bornes de la résistance R_e et tout se passe comme dans les montages précédents où cette diode était insérée dans le circuit émetteur du transistor unique de l'amplificateur d'erreur.

On constate qu'avec ce système comparateur différentiel le facteur de stabilisation est multiplié par 2 mais la résistance interne également par rapport au montage simple. Il faut en déduire qu'une meilleure stabilité en température a pour contre-partie un accroissement de la résistance interne.

Détermination d'un régulateur à transistors.

A titre d'exemple nous allons déterminer les éléments du régulateur dont le schéma est donné par la figure 10.

Cette alimentation régulée est prévue pour posséder les caractéristiques suivantes :

Tension de sortie stabilisée : 30 V.

Débit maximum : 4 A.

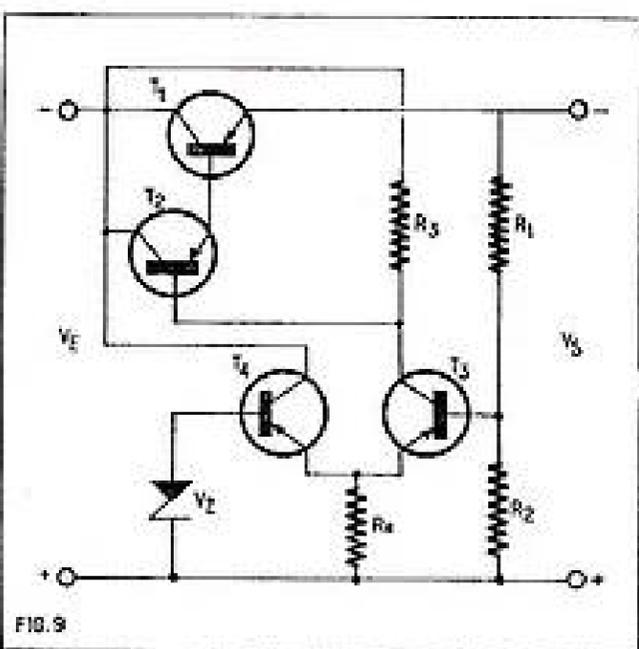
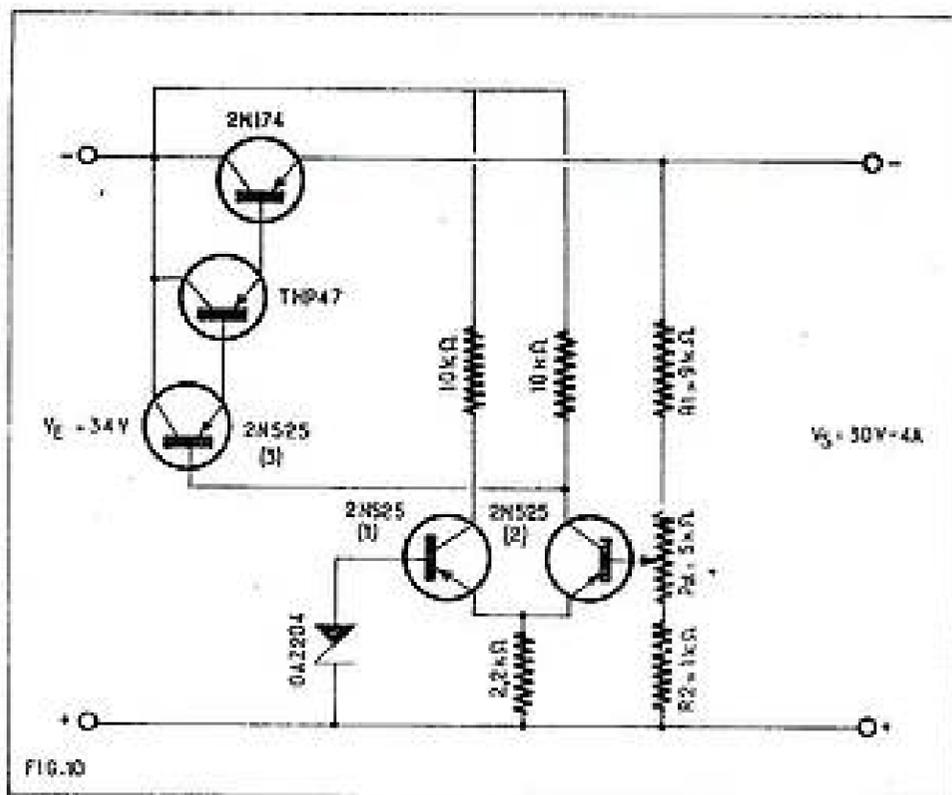
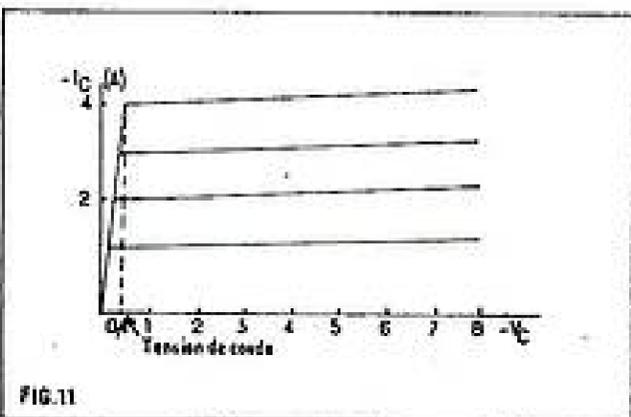
Variation de la tension d'entrée : 10 %.

Résistance de la source : 20 Ω .

Comme dans tout établissement de projet le choix de certains éléments est affaire d'habitude ou d'intuition. On se rappelle par exemple que pour tel projet approchant on a utilisé tel élément. On se servira de cette donnée comme point de départ. Les calculs qui suivent ce choix devant le confirmer ou l'infirmer.

Dans notre cas l'élément important est le transistor ballast. Il doit permettre un

débit correspondant au courant maximum de sortie (4 ampères). De plus sa puissance maximum admissible doit être supérieure



ou tout au moins égale à la puissance qui sera dissipée dans le transistor.

Nous choisissons en conséquence pour cette fonction un transistor de puissance 2N174 pouvant dissiper à 25°C, 40 W et qui semble convenir. Il faut le vérifier par le calcul.

Il faut considérer que ce transistor fonctionne dans la partie de la caractéristique $x - I_c = F(-V_{ce})$ comprise entre 0 et la tension de coude collecteur (voir fig. 11). En effet à circuit ouvert, c'est-à-dire lorsque le débit est nul la tension $-V_{ce}$ entre collecteur et émetteur est nulle. Au fur et à mesure que le débit croît cette tension croît également. Le rapport entre cet accroissement de V_{ce} et de l'accroissement correspondant de I_c définit la résistance dynamique interne du transistor. Dans le cas du 2N174 ce rapport donne une résistance dynamique

$$R_{di} = 0,10 \Omega$$

La chute de tension pour le courant maximum est :

$$R_{dl} \cdot I_{max} = 0,1 \times 4 = 0,4 \text{ V.}$$

En tenant compte d'une tension d'ondulation du courant délivré par le redresseur de 10 % de la tension régulée soit 3 V. La tension d'entrée minimum doit être de :

$$30 + 0,4 + 3 = 33,4 \text{ V}$$

soit en arrondissant 34 V.

Notons que cette tension est celle qui est délivrée par la source lorsque le débit est de 4 ampères, et par conséquent tient compte de la chute due à la résistance interne de sa source (redresseur et transfo).

Dans ces conditions la puissance dissipée dans le transistor est :

$$P = (V_{e_{max}} - V_e) I_{max} = (34 - 30) 4 = 16 \text{ W.}$$

Le transistor est donc largement suffisant. Il faut cependant tenir compte d'une variation du secteur que nous évaluerons à 10 %. Dans ce cas la tension V_e devient :

$$V_e = 34 + 3,4 = 37,4 \text{ V}$$

ou en arrondissant 40 V.

La puissance dissipée dans le transistor est alors :

$$P = (40 - 30) 4 = 40 \text{ W.}$$

ce qui correspond à la puissance admissible. Il faudra donc assurer un très bon refroidissement du transistor et prévoir un radiateur thermique en conséquence. Mais cela est une autre question que nous traiterons certainement un jour.

Etant donné l'importance du courant régulé nous attaquons la base du 2N174 par deux transistors en cascade. Nous avons choisi un THP 47 et un 2N525.

Pour un courant collecteur de 4 Ampères

le 2N174 qui a un gain en courant de l'ordre de 50 doit recevoir un courant de base de :

$$I_b = \frac{I_c}{\beta} = \frac{4}{50} = 80 \text{ mA.}$$

Il faut donc que le THP47 ait un courant émetteur de cette valeur que nous arrondirons à 100 mA. Son gain en courant étant de 50 aussi cela suppose un courant de base de 20 mA. Le 2N525 doit donc avoir un courant émetteur de cette valeur. Son gain de courant étant encore de 50 son courant de base doit être de 30 μ A.

La chute de tension dans la résistance de charge du transistor 2N525 (2) du comparateur différentiel doit fournir la tension de base du 2N525 (3) correspondant à ce courant de base de 30 μ A. Cette tension qui dépend de la valeur moyenne de la tension d'erreur est facile à obtenir et par conséquent les valeurs des éléments du comparateur ne sont pas critiques sauf en ce qui concerne la diode Zener et le pont diviseur de tension servant à déterminer la tension d'erreur. Nous choisissons donc des valeurs de résistances de charge collecteur courantes pour ce genre de montage 10 000 Ω . La résistance d'émetteur est choisie de la même façon et sa valeur est 2 200 Ω .

Nous avons placé une résistance de charge de même valeur dans le circuit collecteur de chaque transistor du comparateur différentiel. Cette disposition procure un meilleur équilibrage du dispositif.

Comme diode Zener de référence nous avons pris une OAZ204 dont la tension Zener est de 6,8 V. Il reste à déterminer les éléments du pont diviseur. Ce pont doit avoir vous vous en souvenez, un courant important par rapport à celui de base du transistor. Ici le courant de base étant

inférieur à 60 μ A on peut prendre un courant de pont de 2 mA ce qui donne une résistance totale de :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{30}{0,002} = 15\,000 \Omega.$$

Nous introduisons dans ce pont un potentiomètre de réglage de la tension de sortie de 5 000 Ω . Si nous négligeons le courant de base du transistor pour appliquer à la base du 2N525 (2) une tension égale à celle de la diode de référence soit 6,8 V il faut que la partie du pont situé entre la base du transistor et la ligne + 30 V ait une résistance de :

$$\frac{15\,000}{30} \times 6,8 = 3\,400 \Omega.$$

Si on suppose le curseur du potentiomètre à mi-course, il faut prévoir une résistance de R2 de 1 000 Ω environ. La résistance R1 fera dans ce cas :

$$15\,000 - (5\,000 + 1\,000) = 9\,000 \Omega.$$

Comme on le voit la détermination des éléments d'une alimentation régulée, ne présente pas de difficultés notoires, il est bien évident que les données ainsi obtenues doivent comme toujours être soumises à l'épreuve de l'essai pratique et pourront peut-être subir alors quelques modifications.

E. GENNE.

D'après les informations techniques :

Thomson-Houston : Régulateurs à diodes Zener, alimentation stabilisée 0-50 V, 2 à 6 A à transistors.

Radio-technique : les diodes Zener et leurs applications.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVELLE ÉDITION

Paul BÉRCHÉ : **PRATIQUE ET THÉORIE DE LA T.S.F.**

Seizième édition refondue et modernisée par R.-A. RAFFIN
Ingénieur en Télécommunication

Les textes originaux qui ont assuré à cet ouvrage le plus grand succès de librairie connu en France en matière de radiotechnique ont été respectés autant que possible. Il fallait, en effet, conserver les exposés si clairs de certains passages du texte original de Paul Berché qui a su expliquer magistralement la plupart des sujets sans avoir recours aux mathématiques compliquées. Par contre, tout ce qui se rapportait à des montages démodés ou à des lampes disparues a été supprimé. En revanche, des nouveaux textes concernant tous les progrès récents de la technique radioélectrique ont été intercalés. Cet important travail a été conduit dans « l'esprit Paul Berché » par l'un de ses disciples qui s'est attaché à conserver à l'ouvrage le niveau choisi, c'est-à-dire cours moyen.

SOMMAIRE : Introduction à l'étude des mouvements vibratoires - Acoustique - Complément à l'étude des mouvements vibratoires. Mouvement vibratoire entretenue et mouvement vibratoire amorti - Le système d'unité et les unités commerciales et industrielles - Courant continu - Magnétisme et électromagnétisme - Courant alternatif - La bobine de Ruhmkorff et ses enseignements - Propriétés des courants alternatifs à haute fréquence, résistance en haute fréquence - Redressement et filtrage d'un courant alternatif - Radiotechnique, généralités - L'antenne et la prise de terre - Le problème de la réception - Les lampes et les semi-conducteurs - La réception moderne - La modulation de fréquence - Le tube à rayons cathodiques et l'oscillographe cathodique.

Le volume, format 16x24, 915 pages, nombreux schémas, Paris 55,00

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

TECHNIQUE NOUVELLE DU DÉPANNAGE RATIONNEL (3^e édition - Roger Raffin).

Cet ouvrage, dont le succès s'est affirmé dans la dernière édition, a été complètement remanié. L'auteur y a ajouté de nouveaux chapitres et en a fait ainsi un livre moderne qui trouve sa place aussi bien auprès des professionnels que des amateurs avertis.

SOMMAIRE : Notions fondamentales indispensables - Résistances et condensateurs utilisés dans les réceptions - Abaques d'emploi fréquent - Installation - Au service man - Principes techniques, commerciaux du dépanneur - Dépannage récepteurs à transistors - Amélioration des récepteurs - Alignement des récepteurs - Mesures simples en BF - Dépannage mécanique - L'oscillographe et le service man - Alignement des récepteurs à l'oscillographe - Méthode de dépannage dynamique - Réparation des tourne-disques et pick-up. Nombreux dessins et schémas, 256 pages, Prix 12,00

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA RÈGLE A CALCUL (Paul Berché et Edouard Jouanneau), 9^e édition. — La Règle à calcul ne permet pas seulement des multiplications et des divisions, elle permet aussi des opérations plus complexes, et c'est alors que, de simplement utile, elle devient véritablement indispensable - Règles usuelles décrites - Mannheim, Rietz, Rolines Béghin, Géomètre topographique, Darmstadt, Commerciale, Electro, Electric Log Log, Neperlog, Neperlog Hyperbolie.

Un volume broché, format 16x25, 140 pages, Prix 9,00

ELECTRONIQUE (L. Charin). — Initiation au calcul et à l'expérimentation.

Tubes à vide du type « Réception B.F. ». Tubes à gaz. Emission thermo-électronique, diode, redressement, filtrage. Triode, propriétés et caractéristiques. Oscilloscope cathodique, oscillographie. Amplification. Généralités sur l'oscillation sinusoïdale, la modulation d'amplitude et la détection linéaire par tube à vide. Amplificateurs symétriques. Tubes à gaz 15,00

MANUEL DE L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE (R. Kretzmann). — Première partie : Les tubes et leurs montages élémentaires. Tubes amplificateurs et émetteurs. Tubes redresseurs. Thyristors. Séditrans. Ignitrons et excitrons. Tubes stabilisateurs de tension. Cellules photoélectriques. Tubes relais. Tubes cathodiques. Deuxième partie : Dispositifs électroniques pour l'industrie. Relais électroniques. Montages compteurs électroniques. Minuterics électroniques. Redresseurs pour applications industrielles. Réglage électronique de l'éclairage. Réglage de la vitesse et réglage de la température. Commande électronique d'appareils de soudure par résistances. Commande électronique des moteurs. Chauffage haute fréquence inductif des métaux. Chauffage haute fréquence capacitif des matières diélectriques. Appareils électroniques pour applications spéciales 42,00

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2026.99 Paris

Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 35, avenue de Stalingrad - Bruxelles I. C.C. Postal : Bruxelles 67.007

Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement.

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

NOUVELLES ET NOUVEAUTÉS ÉLECTRONIQUES

UN TÉLÉPHONE SOUS-MARIN : L'AQUA-FONE

On vient de mettre au point un système de communications téléphoniques destiné à être utilisé sous l'eau. Il assure une liaison constante entre l'homme-grenouille et le bateau ou la base d'où il opère, tout en lui laissant le libre usage de ses mains pour d'autres travaux, grâce à l'emploi d'un ensemble microphone-écouteur placé derrière l'oreille. Le câble est incorporé à la ligne de sécurité.

Lorsqu'il est sous l'eau, le plongeur peut diriger les opérations effectuées de la surface, demander du secours ou de l'aide, ou recevoir des instructions détaillées de la base. Il est ainsi possible de tirer le maximum d'avantages de son séjour sous l'eau. Cet équipement lui laisse une complète liberté de mouvements.

Le système comprend un amplificateur

puissant alimenté par batterie, situé à la base en surface ; il est logé dans un coffret étanche et à l'épreuve des chocs, résistant à une chute de 90 centimètres sur une surface en béton.

Une prise est ménagée sur l'amplificateur pour permettre le branchement de l'ensemble microphone-casque d'écoute de l'opérateur resté à la surface. La liaison entre ce dernier et le plongeur se fait par un câble coaxial renforcé formant l'âme de la ligne de sécurité de 73 mètres en nylon tressé.

Une des caractéristiques principales de ce système est sa simplicité de fonctionnement. L'appareil est automatiquement mis en service par le simple branchement de la prise de l'ensemble d'écoute de l'opérateur en surface.

PERFECTIONNEMENT APPORTÉ A LA TRANSMISSION DES DONNÉES DES CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

Des lignes spéciales pour les étages d'entrée et de sortie des calculateurs, mises au point par une firme britannique, permettent de transmettre des informations à des vitesses inférieures à la normale si les communications téléphoniques sont mauvaises. On croit savoir que c'est le premier système de ce genre qui existe au monde.

Les installations sont spécialement faites pour fonctionner avec les lignes téléphoniques publiques ou privées. Elles peuvent transmettre les données à raison de 100 caractères par seconde d'une façon précise et économique. Les organisations commerciales et industrielles pourront ainsi utiliser au maximum les calculateurs reliés directement aux centres éloignés.

Les sociétés louant un ordinateur à l'heure pourront également avoir immédiatement accès au calculateur.

Les trois nouveaux modèles fonctionnent l'un en duplex, le deuxième en semi-duplex (marche alternativement dans les deux sens) et le troisième en simplex (soit pour la transmission, soit pour la réception).

Les installations comportent des systèmes de vérification et de correction des erreurs d'une telle précision, que les risques d'erreurs ne dépassent pas la proportion de 1 pour 10 000 000. Le système de détection des erreurs vérifie les rangées et les colonnes par blocs de neuf caractères. Si une installation réceptrice décèle une erreur, elle demande automatiquement la transmission du bloc de données dont elle n'est pas sûre.

RÉCEPTEUR SECAM : MAINTENANT LE PLUS SIMPLE ET LE MOINS CHER

Les études de développement industriel entreprises à la C.F.T., en liaison avec le groupe de travail SECAM créé par la F.N.I.E. en vue de la commercialisation des récepteurs SECAM, ont abouti à d'importants progrès technologiques qui ne peuvent être obtenus dans les autres systèmes et font du récepteur SECAM le téléviseur couleur le plus simple et le moins cher.

Des fonctions d'amplification, naguère distinctes, ont pu — grâce à l'insensibilité au gain différentiel propre aux signaux SECAM — être assurées par un circuit unique plus simple. Parallèlement, les nouvelles lignes à retard économiques en acier doux ordinaire des Laboratoires C.S.F. montrent — dès la fabrication de pré-série — une si parfaite identité de leurs caractéristiques qu'il a été possible de remplacer des étages d'adaptation et d'amplification par de simples circuits passifs.

Sans aucune atteinte aux exceptionnelles qualités de l'image couleur SECAM, la nouvelle conception conduit à une augmentation globale de la fiabilité et à une réduction parallèle des prix de fabrication par la suppression d'ajustements devenus inutiles pour le SECAM et par une réduction sensible du nombre des composants. A titre d'exemple, la quantité de tubes utilisés dans les circuits en cause est, par rapport à celle d'un récepteur N.T.S.C., réduite de moitié : cinq tubes au lieu de dix.

EXPÉRIENCE FRANÇAISE DE REPÉRAGE D'UN SATELLITE AU MOYEN D'UN LASER

Le Service d'Aéronomie du Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.) a réussi, pour la première fois en dehors des États-Unis, à recevoir au sol un écho laser réfléchi par un satellite, le satellite américain S-66, ou EXPLORER XXII, le 24 janvier 1965 à 17.50 h TU. L'expérience a eu lieu à l'Observatoire de Haute-Provence.

Le satellite dans sa révolution 1462 culminait à une hauteur apparente de 50° à 17.48 h TU dans l'Ouest de l'Observatoire.

Bien que la phase du satellite ait été très défavorable puisque sa magnitude lumineuse était estimée de l'ordre de 10, le satellite a été aperçu après culmination avec quelques secondes de retard sur les prévisions établies par le C.N.E.S. Sur seize tirs effectués, deux ou trois au plus peuvent avoir atteint le satellite. Il semble certain que l'un des coups, non seulement a permis de l'atteindre, mais en plus a permis d'obtenir un écho enregistré.

Ce coup au but obtenu à 17.50.09 h TU a permis de mesurer la distance du laser

au satellite avec une précision de $5 \cdot 10^{-4}$, c'est-à-dire comme le satellite se trouvait à 1 571,994 km, avec une précision absolue de 8 m.

L'erreur provient pour plus de la moitié de l'imprécision sur la célérité de la lumière et correspond à une erreur systématique. La précision sur l'instant du tir est d'une nanoseconde.

Le but de l'expérience était de s'assurer que l'ordre de grandeur de tous les paramètres des différents appareils utilisés dans l'expérience était suffisant pour qu'un écho puisse être obtenu.

Le satellite S-66, ou EXPLORER XXII, a été lancé le 9 octobre 1964 et placé sur une orbite quasi-circulaire très inclinée sur l'équateur (80 degrés).

Une première tentative pour obtenir des échos avait eu lieu au mois de novembre 1964 avec les mêmes appareils mais le mauvais temps avait empêché sa réussite. En effet, la phase relative du satellite par rapport à l'Observatoire n'est favorable que quelques jours tous les deux mois. Il est nécessaire que le ciel soit sans nuages pendant les quelques moments critiques de visibilité. Les prochaines expériences ne pourront avoir lieu avant le 15 mars 1965.

Le satellite S-66 est muni d'une série de réflecteurs de quartz (360 prismes) qui constitue une sorte de cercle d'environ 50 cm et réfléchit ainsi tout rayon lumineux provenant du sol vers le sol avec un angle entre le rayon réfléchi et le rayon incident de 10^{-4} radians. La difficulté de l'expérience consiste à trouver dans le ciel cette cible de 50 cm de diamètre se déplaçant à une distance de 1 500 km avec une vitesse de l'ordre de 7 km/s, d'envoyer un faisceau lumineux suffisamment intense pour, après un aller et retour, être encore détecté au sol et défini d'une façon suffisamment brutale pour que le temps qui s'écoule entre le moment départ et le moment arrivée soit mesuré avec une précision supérieure à 10^{-4} .

L'ensemble du matériel employé pour l'expérience est de fabrication française. Le laser a été fabriqué par la C.S.F. — Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil, le récepteur et le dispositif de comptage par la Compagnie Générale d'Électricité (C.G.E.).

La même expérience avait été réussie aux États-Unis quelques jours après le lancement du satellite en octobre 1964.

NOTRE COUVERTURE :

PETIT POSTE PORTATIF DE TÉLÉVISION

La vue du promeneur qui tend l'oreille vers son transistor pour écouter de la musique nous est familière. Le verrons-nous demain regarder la télévision sur un petit poste portatif pas plus grand que des jumelles ?

Les postes de télévision sont de moins en moins encombrants et plus faciles à transporter. Philco vient de construire un appareil appelé « poste-binoculaire » dont les dimensions rappellent celles de jumelles. Il se transporte de la même façon au moyen d'une courroie. Alimenté par une batterie rechargeable sur le secteur il reçoit les différentes chaînes américaines sur un écran de 7,5 cm grâce à une minuscule antenne escamotable et à toute une gamme de boutons de réglage. Son poids est d'environ 2,5 kg. Un socle incorporé permet de le poser sur une table pour regarder les émissions. Mais c'est en réalité en plein air, en bateau, en auto que son usage est le plus intéressant.

Sans être prophète on peut lui prédire une très grande vogue quand il sera commercialisé.

F..., à Saint-Etienne-de-Vie.

Pour obtenir un fonctionnement correct du multivibrateur du téléviseur décrit dans le n° 204 a dû diminuer la résistance en série avec le potentiomètre « Fréq lignes » de 330 000 ohms à 39 000 ohms. Après un fonctionnement correct de quelques heures un claquement s'est produit et l'écran du tube reste obscur.

D'après les renseignements que vous nous donnez, il semble que la panne se situe dans le multivibrateur. Il est en effet anormal d'avoir été obligé de réduire à ce point la résistance que vous nous signalez. Essayez de remplacer la ECC82 et le condensateur de 180 pF. Vérifiez le câblage de ce multivibrateur.

D..., à Fort-de-France.

Constate depuis quelque temps les anomalies suivantes sur la partie AM d'un récepteur AM-FM qu'il possède :

- 1° L'EMS4 n'a plus de sensibilité.
- 2° Perte de puissance considérable.
- 3° Ne procure qu'une audition déformée en PO.

D'après ce que vous nous signalez dans votre lettre, il semblerait que la panne de votre récepteur se situe dans la partie HF de la chaîne AM, c'est-à-dire dans les étages HF changeur de fréquence et MF.

Si vous avez remplacé les tubes équipant ces étages, il faudrait vérifier les tensions appliquées aux différentes électrodes. Voyez aussi l'accord des transfo moyenne fréquence MF1 et MF2.

Il est également possible qu'un bobinage ait été détérioré dans le bloc AM, faites une vérification systématique de ce dernier.

Pour vous rendre compte si l'oscillation locale a lieu, branchez un voltmètre continu aux bornes de la résistance de 58 000 ohms de fuite de grille de la triode ECH81. Si l'oscillation a lieu normalement, vous constaterez alors une certaine déviation du voltmètre qui doit disparaître lorsque vous court-circuiter la cage oscillatrice du condensateur variable.

G..., à Uhrwiller.

Après avoir terminé le câblage de la partie AM d'un récepteur AM-FM a voulu procéder à un essai. Pour cela a monté la valve sur son support et après mise sous tension a vérifié les tensions continues. En montant la EABC80 a constaté un fort échauffement de la résistance de 1 800 ohms placée dans la ligne HT alors qu'aucune tension n'apparaît sur la plaque de la ABC80.

Nous tenons à vous préciser tout d'abord qu'il ne faut jamais mettre un récepteur sous tension avec seulement la valve sur son support tandis que les autres lampes sont retirées. En effet, dans ces conditions l'alimentation ne débite pas et risque de claquer les condensateurs de filtrage, de cette façon vous ne pouvez obtenir les tensions exactes aux différents points du montage étant donné qu'il n'y a aucun débit et, par conséquent, aucune chute dans les résistances.

Le fait que vous nous signalez ne peut être produit que par un court-circuit. Celui-ci peut avoir lieu dans la lampe EABC80 ; il faudrait la vérifier ou bien la changer.

Bien que vous paraissiez être sûr de votre montage, nous vous conseillons cependant de le vérifier et de voir également si un court-circuit ne se produirait pas dans le support de la EABC80.

J. T., à Bouzille.

Après avoir monté, d'après un schéma, un amplificateur dont l'étage final est un push-pull de 6L6. Voulu disposer de 3 entrées « micro » a ajouté à cet appareil deux EP86 montées en préamplificatrices. Pourquoi les tensions mesurées sont inférieures à celles prévues sur le schéma ?

La différence de tension que vous enregistrez sur votre amplificateur est due à la chute de tension dans les résistances de filtrage, chute de tension qui est accrue du fait de l'adjonction des EP86 préamplificatrices.

Nous vous conseillons donc d'agir sur les résistances de 4 000 Ω et de 10 000 Ω en réduisant leur valeur de manière à obtenir 290 V en sortie de filtrage au lieu de 270 V. Les tensions aux différents points du montage devraient alors s'approcher de celles indiquées sur votre schéma.

D'autre part, nous vous conseillons de ne pas trop vous attacher à obtenir ces valeurs de tension. En effet, à moins d'être relevées à l'aide d'un voltmètre électronique, ces valeurs ne sont pas forcément exactes et dépendent de la résistance interne du voltmètre utilisé.

De plus, en raison de la différence de caractéristiques des lampes et de la tolérance des résistances, une marge assez large doit être admise sans que celle-ci perturbe le bon fonctionnement de l'appareil.

J. P., à Bordeaux.

Voudrait alimenter un récepteur à transistors prévu pour 9 V sur la batterie 12 V de sa voiture.

Si les bornes des éléments de votre batterie de 12 V sont apparentes, le plus simple serait d'effectuer une prise sur cette batterie de manière à obtenir la tension de 8 à 9 V nécessaire à l'alimentation du récepteur à transistors.

Malheureusement de nombreuses batteries modernes n'ont pas de barrettes de raccordement apparentes et, dans ce cas, la solution que nous vous indiquons n'est pas valable.

On pourrait penser que le fait de prévoir une résistance chutrice en série dans la ligne d'alimentation permettrait de résoudre cette question. Ce procédé n'est guère valable en raison de la grande différence de consommation du poste entre le fonctionnement à faible puissance et le fonctionnement à forte puissance.

Nous pensons donc que la meilleure solution consiste à prévoir aux bornes de la batterie un diviseur de tension dont la consommation est grande par rapport à celle maximum du récepteur. Ce diviseur de tension peut être constitué par une résistance de 200 Ω 5 W dont on règle le collier pour obtenir 9 V. Pour éviter la consommation de ce diviseur en dehors du service du récepteur, il faut prévoir un interrupteur le mettant hors circuit.

P., BP55.

Comment raccorder un pick-up stéréophonique à l'amplificateur 2x10 W décrit dans le numéro 196 ?

Les diverses entrées de cet appareil comprennent effectivement les douilles et pour chacune un contact d'attaque et un contact de masse.

Le bras de P.U. lui doit comporter une sortie par deux conducteurs contenus dans un fil blindé. Chaque conducteur doit être mis en liaison par une fiche adéquate avec le contact d'une des prises et la gaine de blindage doit être reliée au contact de masse d'une des prises.

La liaison avec la masse de l'autre prise sera assurée automatiquement puisque ces deux contacts sont reliés à la masse du châssis de l'amplificateur.

J..., à Namur.

A réalisé un amplificateur à transistors de 10 W, cet appareil procure une excellente reproduction mais est affligé d'un certain souffle. Par ailleurs, il se produit du motor boating lorsque l'on pousse à la fois le potentiomètre de volume et celui des « graves ». Quel remède apporter ?

Le souffle que vous constatez avec votre amplificateur à transistors peut être provoqué par de nombreux organes. Il faudrait procéder méthodiquement pour localiser son origine.

Tout d'abord, vérifiez s'il ne prend pas naissance dans les étages préamplificateurs (AC 125) en mettant momentanément ces étages hors service l'un après l'autre. Si le souffle disparaît essayez le remplacement des transistors, puis des résistances entrant dans la composition de l'étage incriminé. Modifiez la polarisation de base pour trouver un point de fonctionnement plus favorable. Remplacez également les transistors AF118, AC132 et AC127, l'un d'eux pouvant être à l'origine du souffle.

En ce qui concerne le motor boating à pleine puissance et pour le réglage maximum des « graves », il s'agit certainement d'un accrochage par rotation de phase dû au circuit de contreaction. Pour le supprimer, modifiez la valeur des éléments de la boucle de CR et, en particulier, le condensateur de 22 pF. Revoyez le réglage des résistances ajustables de 500 ohms.

L. A., Le Puy.

De quoi peut provenir que sur un téléviseur équipé d'un tube de 59 cm l'image a des dimensions réduites puisqu'elle s'inscrit dans un cercle de 30 cm de diamètre. Par ailleurs cette image est nette et stable et le son est reçu parfaitement.

Il est en effet anormal que vous manquiez d'amplitude aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical sur votre téléviseur.

Avez-vous bien placé votre déviateur à fond sur le col du tube ?

Vérifiez vos tensions en particulier la haute tension appliquée aux bases de temps et celle existant sur les différentes électrodes du tube image, une tension trop grande procurant une accélération importante des électrons du faisceau diminue, en effet, la sensibilité de la déviation du tube et il est possible que ceci soit la cause du phénomène que vous constatez.

V..., à Passendale.

Pense réaliser un émetteur dont le PA est équipé avec une QQE06/40 et le pilote d'une 807.

- 1° Quelle tension plaque faut-il appliquer à la 807 pour qu'elle puisse piloter ce PA ?
- 2° Cette tension fixée quelles devront être les polarisations des grilles des lampes du PA pour travailler en classe C ?
- 3° Quelles sont les polarisations de grille à prévoir pour la classe AB1 ?

QQE06/40 Classe C.

- Va - 600 V
- Vg2 - 250 V
- Vg1 - 80 V
- Ig1 - 2x4 mA
- Wg1 - 0,8 W

Donc avec le rendement du couplage 1,5 W, l'excitation est suffisante.

QQE06/40 A B 1.

- Va - 600 V
- Vg2 - 250 V
- Vg1 - 25 V
- Ig1 - 5,2 mA
- Wg1 - 0,2 W

La 807 devra donc — en tenant compte du rendement — délivrer 0,5 W.

- Va - 250 V
- Vg2 - 105 V max. stabilisée.

L'excitation sera dosée par le couplage entre la 807 et la QQE06/40 pour obtenir les débits grilles voulus.

A. B., à Choley-le-Roi.

Passe ses vacances à l'île d'Oléron, se plaint de ne pouvoir alors écouter Radio Luxembourg qui est presque couvert par un sifflement continu.

Le sifflement que vous constatez sur Radio-Luxembourg est dû à une interférence avec certainement une station côtière.

Si l'orientation du cadre ne fait pas disparaître ce phénomène, nous doutons vraiment qu'il y ait un moyen efficace pour le supprimer.

Vous pourriez essayer de réaliser un circuit-trappe en bobinant sur le cadre un enroulement de 200 tours que vous accorderiez à l'aide d'un condensateur variable de 490 pF.

L'accord du condensateur variable sur la station côtière pourra peut-être éliminer ou tout au moins réduire sa réception, néanmoins, nous doutons vraiment de l'efficacité de ce système.

M. P., La Varanne.

Est-il possible de monter un récepteur composé d'une diode et de 2 transistors (OC71 et OC72) pour l'écoute au casque et fonctionnant uniquement avec un cadre ferrocube ?

Un récepteur composé d'une diode au germanium et de deux transistors n'a pas une sensibilité suffisante pour permettre la réception sur cadre. Il est nécessaire de prévoir un étage HF de préférence du type reflex.

Si vous désirez faire de la réception sur cadre avec un appareil à nombre réduit de transistors, nous vous conseillons la réalisation du n° 203 en remplaçant le haut-parleur par un casque.

QUAND LES GORILLES CONTRE-ATTAQUENT

Bien que l'aube soit près de poindre, une nuit épaisse règne encore sur la forêt. Cordier, mon compagnon, vient de ranger la jeep sur le bord de la piste.

Le moteur coupé, et les phares éteints, nous plongeant brutalement dans un grand vide noir et silencieux. Nous nous sentons devenir tout petits, vulnérables dans un monde hostile, menacés par tout ce qui se cache, tapi dans l'obscurité quasi-totale du sous-bois. Il ne pleut plus, mais un froid humide et désagréable nous pénètre immédiatement.

A peine avons-nous le temps de quitter nos sièges, qu'une ombre se meut sur le fond opaque devant nous, s'en détache, approche. Hep! Hep! Elle nous appelle par cette sorte de petit bruit que font les gens pour attirer l'attention, quand ils n'osent pas franchement crier.

C'est notre guide qui, accoutré d'une grosse vareuse et armé d'une longue lance, se dépêche comme si nous allions partir sans lui. Il souffle un peu et dit avec une pointe de reproche :

— Je vous attendais plus loin... Je croyais que... Quand j'ai vu que vous vous arrêtiez ici, j'ai couru...

— On n'en est pas à cinquante mètres près! Ne t'en fais pas, on ne t'aurait pas laissé tout seul.

L'homme rit, mais il doit sûrement penser : « Bien sûr qu'il ne m'auraient pas laissé tout seul... Je dois les conduire... »

Tandis que nous nous éloignons, nous l'interrogeons à voix basse.

— Alors, tout a bien marché?

— Oui, Augustin a emmené les hommes voilà plus d'une heure. Ils doivent dérouler les filets derrière les gorilles maintenant.

— Et les gorilles?

— Ils dorment toujours, mais il y en a beaucoup... Ce ne sera pas facile.

Un moment j'imagine les gorilles dormant. Les petits dans les arbres avec leurs mères, les mâles par terre pour les protéger, ou simplement parce qu'ils sont trop lourds. D'habitude la famille bien groupée n'occupe qu'un espace restreint, mais cette fois, paraît-il, il y en a plusieurs disséminées dans toute la jachère, et cela ne facilite évidemment pas le travail. D'autant moins que la plupart d'entre elles sont mal repérées.

A la suite de l'homme, nous nous enfonçons à tâtons dans l'étroit sentier qui ser-

pente, sinueux, dans l'épaisse végétation. L'herbe gorgée d'eau imprègne mes bottines de toile, me glaçant les pieds. Je trébuche à chaque obstacle, faisant craquer les branches qui jonchent le sol. A chaque déclivité, je perds l'équilibre, et m'accrochant de justesse aux feuilles alourdies qui pendent à hauteur de mon visage, je déclenche invariablement une pluie dont les gouttes s'insinuent au plus profond de mon cou.

Dès que nous nous arrêtons, seules nos respirations devenues haletantes retentissent dans un silence impressionnant.

Un trou plein d'eau manque de me faire tomber. Je me retourne pour avertir Cordier. Trop tard. Je l'entends tomber lourdement. Il a dû se faire mal. Je m'arrête un instant pour le lui demander. Fameux Cordier va! A soixante-cinq ans, encore faire pareille gymnastique. Il lui faut un sérieux cran! De jour, cette progression serait aisée, mais dans l'obscurité il faut tâter des mains pour éviter les obstacles et trouver des points d'appui.

Nous pénétrons dans le domaine des gorilles.

Tandis que nous nous éloignons de la piste, et plus nous pénétrons dans le domaine des gorilles, dont à présent il me semble sentir l'odeur, une curieuse appréhension m'envahit. Je me demande si réellement notre guide connaît le terrain. Il marche à grands pas, l'air trop assuré. Et s'il nous jetait dans leurs pattes? J'imagine nos têtes, mais préfère ne plus y penser. Nous ne possédons aucune arme.

Normalement cet homme doit nous conduire en un point déterminé, où les deux équipes, déployant les filets, et contournant les gorilles, doivent se rencontrer. Mais où sont nos hommes à présent, où sont les gorilles?

D'une lumière blafarde l'aube s'annonce, et la silhouette des grands parasoliers se découpe en dentelles d'encre. Pas une feuille ne bouge.

Ce texte est le début d'un extraordinaire récit de chasse aux gorilles. Il constitue le clou du numéro de mai de « Sciences et Voyages — LA VIE DES HOMMES ». Si vous voulez savoir la suite; si vous voulez connaître à travers des photos prises il y a cinquante ans avec un appareil à plaques, le vrai visage de Zapata, « péon » mexicain, achetez :

Il me semble que nous avons parcouru un kilomètre au moins. C'est trop, à mon avis. Un peu partout on devine les tunnels frayés dans les fourrés par nos adversaires. Ils ne doivent plus être très loin.

En effet, ils sont là! Je bute sur le guide qui vient de s'arrêter pile, tandis que deux aboiements, brefs, puissants, retentissent un peu devant nous sur la droite. Ce cri jailli du silence a quelque chose d'angoissant, et mon cœur bat la chamade. C'est le signal d'alerte des gorilles.

Le guide, toujours figé, l'oreille tendue, écoute.

— Les voilà! lance-t-il.

Et bondissant sur un arbre, il continue :

— Sauvez-vous! Sauvez-vous! Ne restez pas là! Ils sont dangereux!

Des branches craquent, des feuilles bruissent, une molle galopade s'éloigne. Puis le silence retombe. Les gorilles sont partis.

Que se passe-t-il donc?

Vingt mètres plus loin, nous rencontrons un de nos hommes. La frayeur l'étreint à un tel point, qu'il bredouille sans cesse :

— Les gorilles... les gorilles... les gorilles...

De larges traces de mains dans la boue montrent qu'effectivement, il se trouvait dans la trajectoire de la bande. Mais à part ces quelques mots, nous ne pouvons rien en tirer d'autre.

Enfin, dans l'épaisseur du sous-bois, des voix résonnent, puis un groupe d'hommes, Augustin en tête, surgit du brouillard. Penaud, il nous explique :

— Ils débutaient leur manœuvre quand, par mégarde, une équipe se fourvoya en plein dans un groupe de gorilles qui dormaient. Sans doute s'agissait-il là d'une famille installée à l'insu des pisteurs. En tout cas, dans sa fuite, elle alerta les autres bandes, dont l'une d'elles nous évita de justesse.

Et voilà! Nous rentrerons bredouille au camp. Inutile d'espérer continuer notre chasse aujourd'hui, les grands primates viennent de nous échapper et Dieu sait quand nous les retrouverons.

Sciences
ET
Voyages

LA VIE DES HOMMES

En vente partout : **1.70 F**

Comment tirer 2 kms de plus par litre d'essence sans toucher à votre moteur

GRATUITEMENT : Economisez plus de 40 % chaque année sur vos réparations !

Permettez moi d'être d'une franchise brutale ! Le conducteur normal - comme vous - gaspille chaque année entre 500 et 750 francs ! Et pour économiser chaque centime de cette somme, vous n'avez nullement besoin d'être mécanicien, ni même un bricoleur adroit ! Il vous suffit d'apprendre quelques "trucs" ! Des secrets découverts par les meilleurs mécanos de toute l'Amérique... par les coureurs d'Indianapolis... par des constructeurs d'automobiles... par des savants qui travaillaient pour l'armée ou l'administration... Des secrets comme ceux-ci...

Comment économiser plus de 250 F par an, rien que sur vos notes d'essence, sans même vous salir les mains !

Apprenez par exemple la MANIÈRE EXACTE de dépasser une autre voiture sur une route à grande circulation et vous pourrez économiser jusqu'à 50 % de l'essence que vous brûlez maintenant chaque fois que vous accélérerez ! Apprenez la MANIÈRE EXACTE de vous arrêter et de repartir aux signaux de circulation et vous pourrez économiser jusqu'à 75 % de l'essence que vous dépensez maintenant chaque fois que vous démarrez au feu vert ! Apprenez la MANIÈRE EXACTE de réchauffer rapidement le matin votre moteur, et vous pourrez économiser jusqu'à 90 % de l'essence que vous utilisez maintenant chaque fois que vous partez de chez vous ! Si vous pouvez apprendre ces quelques "trucs" très simples, vous pourrez augmenter immédiatement de près de 10 % les kilomètres que vous tirez de votre essence, sans toucher le moindre outil, sans lever votre capot, sans même regarder votre moteur !

Si vous êtes capable de changer une ampoule d'éclairage vous pouvez faire rouler votre moteur de toute sa puissance !

Et cela n'est encore qu'un début ! Si vous êtes décidé à consacrer cinq petites minutes à votre moteur pendant chaque week-end... à en tirer le plaisir le plus excitant que vous ayez jamais connu dans votre vie... et cela sans avoir beaucoup plus à faire qu'à promener par-ci par-là un tournevis dans ce moteur - alors voici le genre de performances, de gains de puissance et d'économies d'essence que je puis vous promettre IMMEDIATEMENT, dès que vous aurez pris le volant et que vous aurez démarré !

Apprenez à faire, en moins de deux minutes, une simple mise au point de vos bougies d'allumage, et vous pourrez gagner un ou deux kilomètres par litre d'essence.

Faites simplement tourner votre moteur au ralenti D'UNE FAÇON NOUVELLE et vous le nettoierez automatiquement de toute la calamine, des résidus et de la poussière de charbon qui l'encrassent - vous prolongerez sa vie de trois ou cinq ans - sans même lever votre capot.

Déplacez un seul fil par un simple mouvement de votre main, et vous augmenterez de 180 litres vos réserves d'essence pendant vos trajets d'hiver.

Flairez un peu d'air avec votre nez - prenez un chiffon - et vous augmenterez d'au moins 15.000 kilomètres la vie de vos pneus !

Chuchotez quelques mots à l'oreille de votre pompiste et roulez un kilomètre DE PLUS pour chaque litre d'essence qu'il met dans votre réservoir ! Empruntez la houppette à poudre de votre femme et repeignez votre voiture pour moins de 25 francs et faites cela si parfaitement que vous pouvez ajouter jusqu'à 750 francs à la valeur de reprise de cette voiture !

Et des douzaines d'autres "trucs", si simples que tout le monde peut en user ! Si efficaces que vos amis feront des yeux ronds quand vous les distancerez après un feu de signalisation ! Oui, ce ne sont là que quelques uns des 250 améliorations réunies pour vous dans la nouvelle édition du livre intitulé "COMMENT DOUBLER LES PERFORMANCES DE VOTRE VOITURE" !

Six précieux livres sur votre voiture en un seul

Les cinq premières éditions de ce livre ont appris à des dizaines de milliers d'automobilistes, hommes et femmes, les règles d'économie dans leur façon de conduire. Elles ont été distribuées dans les cours du soir des plus importantes Universités du monde. Ce livre a été admis SANS DROIT DE DOUANE au Canada, en raison de sa haute valeur éducative... Pendant près d'un an, il a fait l'objet d'émissions nationales dans les programmes de radio... et ses éditions précédentes ont été achetées jusqu'à ce jour par près de 250.000 conducteurs.

Maintenant ce Cours d'économie pour les propriétaires de voiture vous est offert en un volume - complètement révisé, remanié et mis à jour - COMPLET POUR SEULEMENT 29,50 F. Voilà des douzaines de procédés pour économiser l'essence, qui peuvent vous permettre d'épargner 500 ou 750 francs, rien qu'en utilisant mieux ce qui est dans votre réservoir ! Au cours d'une seule année ! Vous saurez comment économiser 50 % au démarrage... comment gagner 2 kilomètres par litre sur votre consommation d'hiver... comment obtenir des accélérations foudroyantes, et plus de kilométrage pour la même quantité d'essence... comment monter les côtes sans gaspiller de carburant... et vous trouverez même dans un chapitre spécial des conseils de mise au point si efficaces que vous obtiendrez de votre voiture des performances de compétition en utilisant de l'essence ordinaire !

Voici comment augmenter la puissance de votre voiture de 20 %... 25 %... 30 %... sans dépenser un centime - la puissance dont vous avez besoin pour vous lancer sans ennui sur les grands routes... et pour distancer les autres voitures par un arraché sensationnel après les feux de signalisation.

Economisez jusqu'à 500 francs sur vos réparations - cette saison !

Voici le moyen facile et rapide de faire disparaître les cabossages et les égratignures - pour de bon - Voici comment enlever les taches de rouille sur les chromes... et garder ces chromes éblouissants pendant des années. Comment faire disparaître des garnitures intérieures, les traces de sang, de

boissons, de sucreries, de crèmes glacées, de cambouis et cent autres taches... comment aménager vous-même une une couchette dans votre voiture - Comment "personnaliser" votre voiture... modifier votre calandre... comment monter votre roue de secours à l'arrière, pour 50 francs, comme sur une voiture de luxe !...

Voici votre chapitre complet d'instructions pour "arranger cela vous-même" qui peut vous économiser de 500 à 750 francs cette seule saison ! Voici comment prévenir les pannes les plus coûteuses - avant qu'elles se produisent ! Comment éviter le décalaminage, les rodages de soupapes - les grands ennuis d'embrayage - les révisions du carburateur, des freins et du démarreur. Des planches d'illustrations vous montreront, image par image, comment régler vous-même vos freins, en économisant 25 F. Comment donner une nouvelle vie à votre batterie en économisant pas moins de 90 F. ! Colmater un radiateur qui fuit en économisant 100 F.

Voici exactement ce que vous devez faire quand votre moteur refuse de partir - quand il a des ratés - s'il cogne au ralenti - si une fumée noire sort de votre échappement - si l'accélération est faible - si le moteur peine - claquette - produit des détonations - cliquette, provoque du shimmy dans les roues avant !

Voici un moyen rapide de libérer, en 3 minutes, une soupape collée, sans toucher un outil ! Un moyen d'empêcher, en 20 secondes, une perte d'huile... Comment obtenir en hiver un chauffage plus rapide. Voici, en cas d'accident un signal de protection lumineux qui ne vous coûtera pas un sou. Comment savoir si oui ou non vous avez besoin de changer les segments, et peut-être économiserez-vous ainsi jusqu'à 1.250 F. ! Et bien d'autres choses encore, beaucoup plus.

Comment je vous le prouve GRATUITEMENT

Envoyez le bon ci-dessous et un exemplaire de "COMMENT DOUBLER LES PERFORMANCES DE VOTRE VOITURE" vous sera immédiatement envoyé ; lisez, essayez le système expliqué pendant 10 jours. Voyez par vous-même les résultats sur votre propre voiture. Envoyez seulement alors le prix modique de ce véritable cours qui vous permet de conduire et d'entretenir votre voiture mieux qu'un expert. Mais si ce livre ne vous apporte pas tout ce que vous en attendez, retournez-le simplement avant les 10 jours et ne payez rien.



Un mécanicien expert révèle le secret des économies d'essence

QUI EST VINCENT LOMBARDI ?

Pendant 35 ans, un des meilleurs mécaniciens de la General Motors et de Ford - Ancien Président de l'Association américaine des Propriétaires de garages - un homme qui a personnellement amélioré les performances de plus de 50.000 voitures ! Dans cet article, M. Lombardi vous montre comment vous pouvez gagner un ou deux kilomètres de plus pour CHAQUE litre d'essence, sans toucher le moindre outil, sans ouvrir votre capot, sans même regarder votre moteur !

POSTEZ IMMEDIATEMENT CE BON D'EXAMEN ENTIEREMENT GRATUIT

à **S.I.P.** (dépt AN S 99)

2 Boulevard de France - MONTE-CARLO

Oui, je désire examiner la toute dernière édition du livre de VINCENT LOMBARDI "COMMENT DOUBLER LES PERFORMANCES DE VOTRE VOITURE", GRATUITEMENT, pendant 10 jours. Si je ne suis pas enthousiasmé à tous points de vue je vous retournerai le livre et ne vous devrai rien. Dans le cas contraire je le conserverai et vous ferai parvenir la somme de 29,50 au plus tard 10 jours après la réception du livre.

Signature

Nom

Adresse

Ville

Dépt



**des milliers de techniciens,
d'ingénieurs,
de chefs d'entreprise,
sont issus de notre école.**

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, des milliers d'élèves suivent régulièrement nos **COURS du JOUR et du SOIR**. Un plus grand nombre encore suivent nos cours **PAR CORRESPONDANCE** avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi (nombreuses corrections par notre méthode spéciale) et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES
par notre bureau de placement

Commissariat à l'Energie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fée THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc...

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

Sur simple demande, vous recevrez les photocopies et lettres références de ces organismes. **PREUVE INDISCUTABLE** d'un enseignement valable et sérieux.

**ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE**

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +



Council National de l'Enseignement Technique par Correspondance

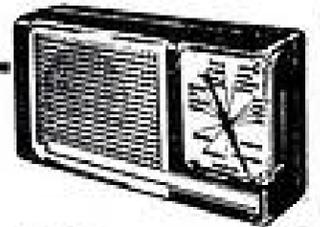
NOUVEAU

à découper ou à recopier.
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite PR 55
NOM
ADRESSE

Exceptionnel !...

Le coffret montage pour réaliser les
POSTES A TRANSISTORS
« SABAKI » depuis le plus simple jusqu'au Sabaki Luxe
3 TRANSISTORS, 3 DIODES ET A VOLUME
CONTROLE AUTOMATIQUE (V.C.A.)

que tout le monde, petits ou grands, peut monter, sans aucune connaissance spéciale dans ce magnifique coffret en matière plastique avec décor et cadran 2 couleurs sur fond OR.



Ensemble, comprenant : le coffret du poste avec condensateur variable, contacteur PO - GO, châssis, schémas, plans, notice de montage et catalogue des pièces « Sabaki » à acheter pour toutes les combinaisons de montage.

Vendu au prix
incroyable de :

18^F,00
+ 3 F pour l'expédition

Le catalogue de pièces détachées contient des bons de réduction pour l'achat du matériel nécessaire à la réalisation de 17 montages différents.

Ex. : Montage N° 10 (3 transistors + 1 diode, bobinages, résistances, condensateurs, écrous, vis, circuit perforé) valeur 19 F ; avec bons : 9 F, qui s'ajoutent au prix du coffret.

Vous pouvez payer par mandat, chèque ou virement à notre C.C.P. TECHNIQUE-SERVICE 6643-45 - PARIS.

Bon spécial N° RPS à découper ou à recopier et à joindre à la commande. Ecrire très lisiblement - (offre valable 2 mois).

Veuillez m'envoyer : coffret « Sabaki-Luxe »

Nom :

Adresse :

Je vous envoie ce jour, par : la somme de F pour cette commande. (Pas d'expédition contre-remboursement).

TECHNIQUE-SERVICE S.A., 17, passage GUSTAVE-LEPEU, PARIS-XI^e.

VIENT de PARAÎTRE

LE N° 15

DES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS

LES

**BASES
DE**

L'OSCILLOGRAPHIE

par Fred KLINGER

Interprétation des traces — Défauts intérieurs et leur dépannage
— Alignement TV — Alignement AM et FM — Contrôle des contacts — Signaux triangulaires, carrés, rectangulaires — Diverses fréquences....

100 pages - 186 illustrations : 8 F

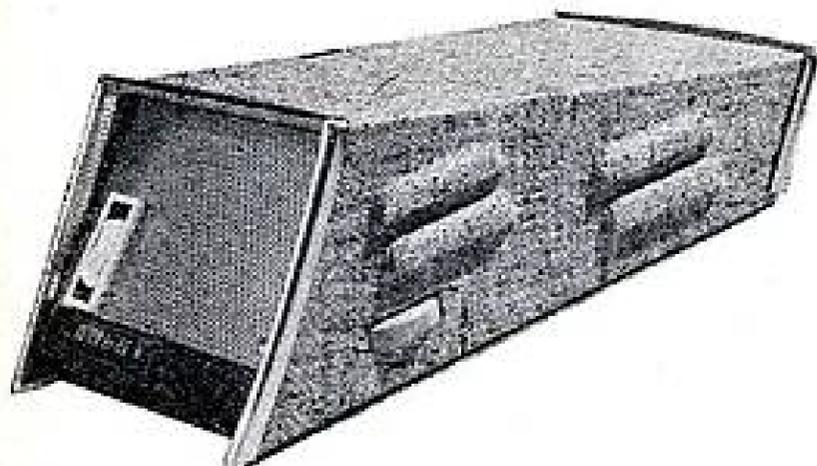
En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez le commander à votre marchand habituel qui vous le procurera ou à Radio-Plans, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement au C.C.P. 259-10. Envoi franco.

2 APPAREILS DE QUALITÉ

de fabrication française

INTER H.F. 65 (SANS FILS)

Interphone électronique



Cet appareil muni d'un relais téléphonique de grande classe, comporte 6 transistors et 1 diode ; il assure fidélité et clarté à la transmission de la parole. Cette transmission étant faite en H.F. dans la gamme de 10 à 300 kHz, est insensible aux parasites. Muni d'un interrupteur général, d'un voyant de contrôle de marche et d'un commutateur de tension 110/220 V, cet appareil ne nécessite aucune installation spéciale. Le seul branchement dans une prise de courant assure la liaison avec un correspondant ayant à sa disposition un appareil identique et se trouvant à l'intérieur d'une même propriété (réglementation P et T).

AMPLIMATIC

Amplificateur de téléphone à transistors



Sans aucune modification de votre appareil téléphonique et par simple application d'une ventouse, cet appareil permet d'obtenir une réception claire et fidèle dont la puissance est réglable à volonté. En posant simplement le combiné sur votre bureau, votre appareil étant, grâce à AMPLIMATIC, transformé en HP, vous permettra d'entendre et de parler les mains entièrement libres. 2 modèles : alimentation par pile 9 V ou par secteur (110/220 V).

Ces appareils sont garantis 1 AN

Documentation sur demande. Professionnels : demandez nos conditions

— DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE —

S.A.G.E.

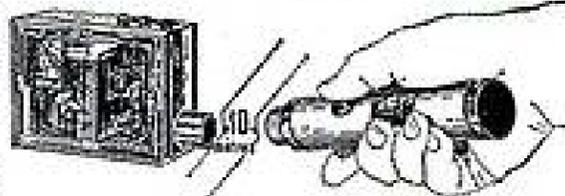
31, r. des Batignolles, Paris-17^e. Tél. : 522.11.37.

Métro : Rome.

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

DEVIS
POUR RÉALISER L'ENSEMBLE

ÉMETTEUR RÉCEPTEUR à ULTRA-SONS



décrit ci-contre

Émetteur EUS.2 :
L'ensemble de pièces détachées et fournitures, fourni complet 50.60
Livré en ordre de marche... 80.00

Récepteur RUS.5 :
L'ensemble de pièces détachées et fournitures, fourni complet..... 96.00
Livré en ordre de marche .. 145.00
(Tous frais d'envoi pour l'ensemble : 4.50)

Toutes les pièces détachées peuvent être fournies séparément.

Le relais à enclenchement 4 V, deux RT..... 18.00
Le relais sensible à 1 RT 17.50
Le relais sensible à 2 RT 18.00
Microphone ultra sonore, l'unité 22.00

POUR VOTRE AGRÉMENT... POUR VOTRE TRAVAIL...
Voici une série de montages et dispositifs qui vous permettront de mieux connaître toutes les possibilités des transistors.

Avertisseur Électronique d'Alarme PA.1

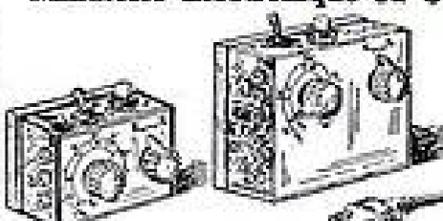
Fonctionne par la rupture d'un fil tendu devant une porte ou une vitrine. A la rupture, le système déclenche un relais qui peut actionner tout dispositif d'alarme au choix.

Complet, en pièces détachées. 42.00
(Tous frais d'envoi : 3.00.)

Clignoteurs Électroniques

(Appareil décrit dans « Radio-Plans »)
Allumage et extinction périodiques d'une ampoule d'éclairage. Déclenchement périodique d'un relais, qui peut actionner tout dispositif lumineux ou sonore. Temps de clignotement réglable. Nombreuses applications. 4 modèles. Centre I.F. envoi de la notice contenant schémas, plans et devis.

Minuterie Électronique ou Compte-Pose ou Temporisateur



Décrit dans « Le Haut-Parleur »
Appareil à transistors, permettant d'obtenir au bout d'un temps que l'on fixe soi-même à l'avance, le déclenchement d'un relais qui coupe un circuit et établit un contact. Nombreuses applications. Trois modèles : T.E.P. autonome sur pile.

Complet, en pièces détachées. 49.50
(Tous frais d'envoi : 3.00.)

T.E.S.1 sur secteur, à fort pouvoir de coupure. Complet, en pièces détachées. 102.40
(Tous frais d'envoi : 4.00.)

T.C.E. Minuterie cyclique, qui se remet en route elle-même après un certain temps que l'on peut également régler d'avance. Complet, en pièces détachées (Tous frais d'envoi : 4.00.)..... 80.00

Détecteur d'Approche SA. 2

(Appareil décrit dans « Radio-Plans ») également appelé « relais capacitif » parce qu'il fonctionne par variation de capacité. A l'approche d'une personne ou d'un objet par simple voisinage avec une plaque métallique ou un fil quelconque, cet appareil déclenche un relais qui, à son tour, peut actionner une sonnerie ou mettre en marche un moteur, un éclairage, etc.

Complet, en pièces détachées. 73.50
(Tous frais d'envoi : 4.00.)

Métronome Électronique

Par un montage purement électronique, sans aucune pièce en mouvement, cet appareil fait entendre en haut-parleur une suite de « tops » successifs dont la cadence est réglable à volonté.

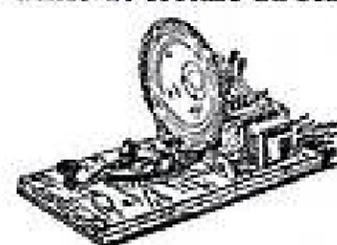
Complet, en pièces détachées. 50.30
(Tous frais d'envoi : 3.50.)

Ampli Téléphonique 4. TAT



Permet de recevoir une communication téléphonique sur haut-parleur, pour écoute par plusieurs personnes. Complet, en pièces détachées. 80.00
(Tous frais d'envoi : 3.50.)

Table de lecture au son



Pour apprendre le morse en manipulation et en lecture au son. Montage à 2 transistors. Sur haut-parleur ou sur casque. Complet, en pièces détachées. 66.00
(Tous frais d'envoi : 3.50.)

Déclencheurs Photo-Électriques

(Appareil décrit dans « Radio-Plans »)
Fonctionnent par cellule photo-électrique. La coupure du faisceau lumineux qui frappe la cellule provoque le déclenchement d'un relais inverseur qui peut couper un circuit ou établir un contact. Nombreuses applications à l'industrie. 2 modèles : D.P.E.P., autonome, sur pile. (Tous frais d'envoi : 3.00.) Compl. en p. dét. 50.00
D.P.E.S., sur secteur, à fort pouvoir de coupure. Complet, en pièces dét. 116.10
(Tous frais d'envoi : 4.00.)

Des Schémas et plans de câblage sont joints gratuitement à tous nos montages : ils peuvent être expédiés préalablement contre 2 timbres.



NOUS VOUS RAPPELONS NOTRE OUVRIAGE :

PRATIQUE DES TRANSISTORS

Données pratiques sur l'emploi des transistors, leurs conditions de fonctionnement, les précautions d'emploi. De nombreux montages décrits avec plans de câblage (appareils ayant été réellement montés et expérimentés). Mise au point, vérifications, mesures, dépannage, des appareils à transistors. Franco, récom. 14.30



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérold, PARIS (1^{er}) - Tél. GEN. 65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

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

Bonnange