radio plans
AU SERVICE DE L'AMATEUR DE RADIO ★ TV ★ ET ELECTRONIQUE

Dans ce numéro :

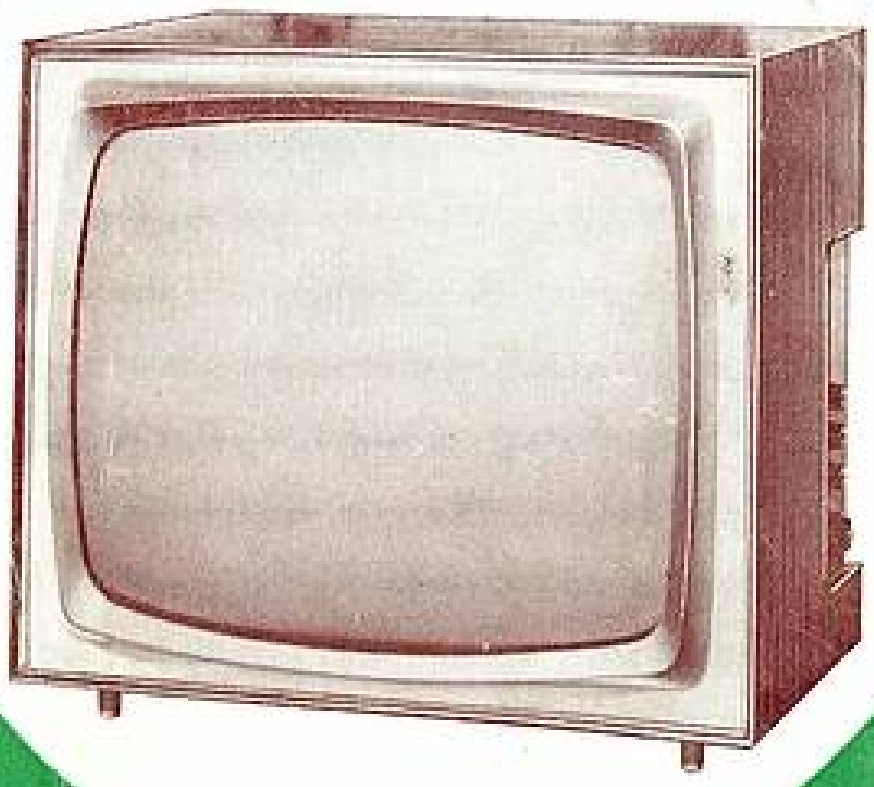
LES VHF ONT-ELLES LIVRÉ TOUS LEURS SECRETS ?

● DU NOUVEAU EN PHOTO-ÉLECTRICITÉ

● *LES MONTAGES A TRANSISTORS*

et

LES PLANS
en vraie grandeur
d'un
ÉLECTROPHONE DE QUALITÉ
facile à réaliser
d'un
TRANSISTEST
pour vérifier vos transistors
et de ce
TÉLÉVISEUR
semi-transistorisé



XXXe ANNÉE
N° 192 — OCTOBRE 1963
1.50 F
Prix au Maroc : 173 FM
Algérie : 170 F

RÉALISEZ VOTRE

● CHAINE HAUTE FIDÉLITÉ ●

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 WATTS

● LE KAPITAN ●

ENTRÉES PU et MICRO avec possibilité de mixage. **DISPOSITIF** de dosage « graves » « aigus ». **POSITION SPÉCIALE FM** ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.

Transfo de sortie **5-9,5 et 15** Ω. Sensibilité 600 mV. Alternatif 110/220 V. Présentation professionnelle 37 × 18 × 15 cm.

COMPLET, en pièces détachées.. 168.40 **EN ORDRE DE MARCHE.. 185.00**

(Port et emballage : 12,50)

● SUPER-KARAVEL ●

TUNER FM extrêmement sensible à **large bande passante** gamme de fréquences standard 87 à 101 MHz. **Impédance d'entrée** : 75 Ω **Sensibilité : 1 mV. Alimentation** : tous secteurs. Alternatif 110 à 245 volts

Bande passante : 300 à 15 000 Hz ● **3 étages MF**

Sortie prévue pour « **STÉRÉO** » Multiplex

Elégant coffret 3 tons. Dimensions 310 × 230 × 150 mm.

COMPLET, en pièces détachées.. 258.90 **EN ORDRE DE MARCHE.. 289.00**

(Port et emballage : 14,50)

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 15 WATTS

● LE VIVALDI ●

Puissances Nominale 10 W. de pointe 15 W.

Sensibilités à 1 000 c/s pour 10 watts de sortie : Son entrée PU : 280 mV. Son entrée tuner FM : 280 mV. Son entrée PU magnétique : 10 mV.

Contre-réaction : 16 dB env.

Bande passante à 10 watts : 30 à 15 000 p/s (son entrée tuner). **Bande passante ampli seul** : 30 à 30 000 p/s à — 1 dB. Présentation professionnelle. Dimensions : 360 × 230 × 130 mm.

COMPLET, en pièces détachées. 263.95 **EN ORDRE DE MARCHE.. 302.50**

(Port et emballage : 16,50)

1R5	5.25	6NT	13.00	ECH21	11.10
1S5	4.65	6P9	8.10	ECH42	7.45
1T4	4.65	6Q7	7.10	ECH81	4.95
2AT	9.30	6V6	8.50	ECL80	5.55
2BT	9.50	6X4	3.20	ECL82	6.80
3Q4	4.95	**12AJ8**	4.95	ECL85	8.65
3S4	5.25	12AT6	4.30	ECL86	8.65
5Y3GT	5.40	12AT7	6.20	EF6	8.35
5Z3	9.30	12AU6	4.40	EF8	8.50
6A7	9.50	12AV6	4.05	EF41	5.55
6A8	8.50	12AU7	6.70	EF42	8.05
6AL5	3.70	12AX7	7.40	EF80	4.65
6AQ5	5.25	12BA6	4.30	EF85	4.30
6AT6	4.30	12BA7	6.80	EF89	6.20
6AU6	4.65	12BE6	6.20	EF89	4.30
6AU6	4.65	21B6	9.00	EF183	6.80
6AV6	4.30	25A6	8.00	EL3	13.50
6BT	9.50	25L6	9.53	EL34	13.65
6BA6	4.00	25L6	9.30	EL38	12.40
6BAT	6.50	25Z5	8.50	EL42	5.50
6BE6	6.20	25Z6	7.10	EL81	9.00
6BC5	18.50	25L6	9.30	EL83	6.50
6BC6	13.65	35W4	4.00	EL84	4.30
6BQ7	8.20	35Z5	8.00	EL86	8.50
6C5	9.30	**42**	9.30	EL136	20.15
6CB6	8.05	43	9.30	EL183	9.00
6CD6	17.05	47	9.50	EM4	7.40
6D8	9.50	50B5	6.50	EM34	6.80
6DQ6	12.40	50C5	7.50	EM80	4.85
6DR6	9.75	50L6	9.50	EM84	6.80
6E8	8.50	53	8.00	EM85	4.95
6F5	9.30	75	9.30	EM81	4.65
6F6	9.30	76	9.30	EY51	6.80
6H6	6.00	80	4.95	EY81	5.90
6N8	8.50	117Z3	9.30	EY82	5.25
6J5	8.50	807	16.00	EY88	5.90
6J6	11.10	1883	4.85	EY88	6.80
6J7	8.50	**AB1**	9.50	E24	6.80
6K7	8.00	AB2	9.50	E240	5.55
6L6	12.50	**AF3**	9.50	E280	3.40
6LT	7.00	AF7	9.00	E281	3.70
6M6	9.90	AL4	19.20	Gz32	9.80
6M7	8.50				

● TRANSISTORS ●
« PHILIPS »

AF102	7.75	BY100	10.55
AF114	4.25	OC70	5.60
AF115	4.65	OC170	9.50
AF116	4.60	OC171	11.50
AF117	3.75	OA10	1.50
OC28	11.17	OA79	2.00
OC44	4.05	OA81	1.50
OC45	3.70	OA85	1.50
OC71	2.80	OA90	1.50
OC72	3.40	OA95	2.00
OC74	3.70		
OC75	3.10		

DIODES GERMANIUM OU SILICIUM

BA100	4.00
BA102	9.25

REDRESSEURS AU SILICIUM

OA210	5.90
OA211	10.55
OA214	8.70

AZ1	5.25	EF92	3.50
AZ41	4.85	EBF80	4.65
CBL6	9.50	EBF89	4.65
CY2	7.75	EBL1	11.80
DAF96	4.65	EBL21	9.50
DF96	4.65	ECC40	9.30
DK92	4.95	ECC81	5.10
DK96	4.95	ECC82	5.55
DL96	4.95	ECC83	7.40
DM70	5.55	ECC84	6.20
DY80	5.90	ECC85	5.90
E443H	9.00	ECC88	11.60
EBC3	9.35	ECC189	9.90
EB4	10.10	ECF1	9.55
EBC41	6.90	ECF80	6.50
EBC81	4.35	ECH3	6.50
EAF42	6.80	ECH3	9.50

TRANSISTORS | LE JEU DE 6 TRANSISTORS 1 × OC44 - 2 × OC45 - 1 × OC71 - 2 × OC72 | **21.00**

● **NOUVELLE ÉDITION** ● Couverture verte ● **80 PAGES**

VOUS Y TROUVEREZ :

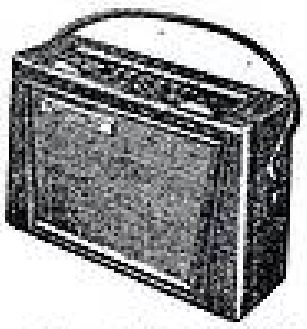
★ **HAUTE FIDÉLITÉ** :
Amplificateurs (4 modèles).
Haut-parleurs Hi-Fi.
Tuners FM.
Enceintes acoustiques.
Platines tourne-disques.
Magnétophones, etc.

Tout un choix de pièces détachées.
Appareils de mesure.
Outillage.
Appareillage électrique.

Nos réalisations.
Electrophones mono et stéréo.
Récepteurs à transistors et à lampes.
Librairie technique.

ENVOI contre 2.50 pour **participations aux frais.**

● LE KLÉBER ●



6 transistors + diode. **2 GAMMES D'ONDES** (PO-GO). Cadre Ferroxcube incorporé.
MONTAGE BF PUSH-PULL.
PRISE ANTENNE AUTO. Coffret bois gainé 2 tons. Dim. : 250 × 150 × 75 mm.
EN ORDRE DE MARCHE..... 139.00
(Port et emballage : 9,50)

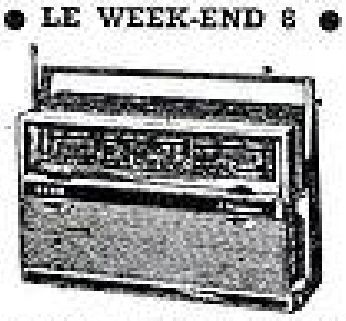
● LE GIULETTA ●

6 transistors + diode
3 gammes d'ondes.
CLAVIER 4 TOUCHES
(GO - Ant. - PO - OC)
Antenne télescopique pour OC.
PRISE ANTENNE AUTO
Coffret gainé, plastique, lavable. Poignée amovible.
Dim. : 235 × 160 × 75 mm.
EN ORDRE DE MARCHE..... 155.00
(Port et emballage : 9,50)

● L'OCÉANE ●

Dim. : 27 × 19 × 10 cm.
7 transistors
dont 1 drift HF.
CLAVIER 4 TOUCHES
3 gammes d'ondes
(OC-PO-GO)
Sortie BF push-pull.
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE
Grand cadran démultiplié spécialement étudié pour la voiture.
EN ORDRE DE MARCHE..... 180.00
Berceau support spécial. **22.50**
(Port et emballage : 9,50)

● LE WEEK-END 8 ●



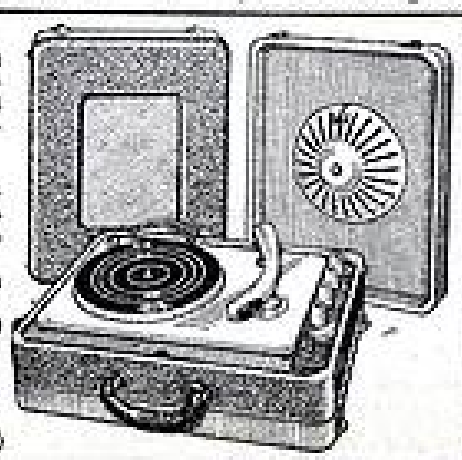
8 transistors + diode. **CADRE A AIR** incorporé **3 gammes** (OC-PO-GO). Antenne télescopique **Montage RF - Sortie P.P. Alimentation 13 volts.** Elégant coffret 300 × 175 × 80 mm.
Complet, en pièces détachées, acquis en une seule fois.
Prix..... 195.00
EN ORDRE DE MARCHE..... 215.00
(Port et emballage : 9,50)

● LE RALLYE 7 ●

7 transistors + diode. **3 gammes d'ondes** (OC-PO-GO). **CLAVIER 5 TOUCHES. PRISE ANTENNE AUTO. Antenne télescopique.**
Elégant coffret gainé 27 × 18 × 10 cm
Complet, en pièces détachées, avec piles..... 208.90
EN ORDRE DE MARCHE..... 230.00
(Port et emballage : 9.50)

LE BIARRITZ

Couvercle et dessous détachables contenant **1 HP spécial HI-FI.** Double amplificateur.
Balance
Contrôle de tonalité. Platine **4 vitesses.** Cellule spéciale **STÉRÉO.**
Complet, en pièces détachées.
Prix.... 323.30
EN ORDRE DE MARCHE
364.80
(Port, emball. : 18,50)



Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS (18e)

Tél. : ORZano 52-08 C.C. Postal : 12 368-30 Paris

ATTENTION ! Métro : **Poste de CLIGNANCOURT ou SIMPLON**

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

● **NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER** ● avec schémas, plans de câblage et devis détaillés. Env. **cont. 1 F pr frais.**

● LE MADISON ●

Electrophone **4 vitesses**
Puissance **3 watts**
Haut-parleur 17 cm dans couvercle dégondable
Dosage : « graves » « aigus »
Elégante mallette gainée
Dim. : 335 × 280 × 145 mm.
COMPLET, en pièces détachées..... 163.40
EN ORDRE DE MARCHE. 175.00
(Port et emballage : 16,50)

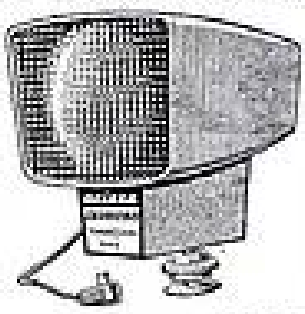
ACCUMULATEURS CADMICKEL

FLASH ÉLECTRONIQUE A TRANSISTORS « ARIOSA COMPACT »

VOS PHOTOS NOIR OU COULEURS IMPECCABLES

LE PLUS PUISSANT DES FLASHES MINIATURE

Léger : 425 g.



Fonctionnement très simple. Permet de photographier en noir et couleurs en toutes circonstances. Boîtier robuste muni d'un écrou standard avec une vis de blocage pour la fixation de l'appareil.

PRIX..... 130.00

Equipé CADMICKEL..... 180.00
+ 3.00 pour l'expédition. Dim. : 90 × 92 × 72 mm.

LE NOUVEAU BLOC D'ALIMENTATION

Dim. : 50×45×40 mm.

SUPER 9

POUR VOS MONTAGES ET POSTES A TRANSISTORS

Inusable. Comprenant la batterie **CADNICKEL** 9 V et le chargeur 110/220 V incorporé. Incassable.

SE RECHARGE DIRECTEMENT SUR LE SECTEUR. POIDS : 175 g.

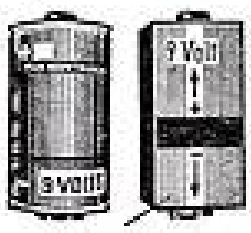
PRIX : 52.00 + port 2.00

Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 volts. (Nous consulter).

REMPLACEZ CETTE PILE 9 V PAR UN ACCU « CADNICKEL »
RECHARGEABLE INDÉFINIMENT

P / 1
PRIX : 28,50

REMPLACEZ CES PILES par UN ACCU « CADNICKEL »
RECHARGEABLE INDÉFINIMENT



P 2 / 9 V
PRIX : 34,50

Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 volts.

REMPLACEZ CES PILES par un ACCU « CADNICKEL »
RECHARGEABLE INDÉFINIMENT

ST 1 / 9 V
PRIX : 34.50

Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 volts.

UN SEUL CHARGEUR POUR TOUS CES MODÈLES. PRIX..... 29,00

CADNICKEL « SUPER 4 » INUSABLE

Ce bloc est équipé d'une batterie au Cadmium Nickel « **CADNICKEL** ». Même présentation et dimensions que la pile Standard 4,5 V, il la remplace avantageusement dans toutes ses utilisations, sans modification de vos appareils. Ex. : lampes de poche, postes à transistors, jouets, rasoirs électriques, télécommande, etc. **Avec ce bloc : en radio-musicalité et sensibilité accrues. Pour l'éclairage : lumière plus puissante et plus blanche.**

PRIX : 18.00 + port 2.00

RÉALISEZ plusieurs récepteurs à transistors à l'aide de notre ensemble comprenant : diode, transistor, schémas, pour le prix de..... **6.50**
A la portée de tous. **(Payable en timbres-poste.)**

ÉMISSION-RÉCEPTION SANS AUTORISATION

par procédé à transistors **Napping.** Récepteur à partir de **25.00 + port 2.00 F**

TECHNIQUE SERVICE

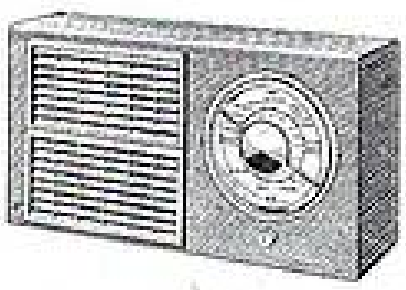
15, passage GUSTAVE-LEPEU, PARIS (11e)
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro : Charonne
EXPÉDITIONS : MANDAT, ou chèque bancaire à la commande - C.C.P. 5643-45 PARIS

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI

NOUS ACCEPTONS TOUS LES RÈGLEMENTS EN TIMBRES-POSTE OU EN COUPONS RÉPONSE INTERNATIONAUX
Documentation contre 1,00 en timbres français.

LE « SABAKI » A 49 F
A ÉTÉ DÉCRIT DANS « RADIO-PLANS DE SEPTEMBRE 1963, p. 19

Poste de poche PO-GO, entièrement incorporé équipé du fameux haut-parleur **JAPOMAIS** U 300, 28 Ω, 200 mW. Câblage sur circuit imprimé **VEROBOARD** (England), Transistors italiens. Montage de conception entièrement nouvelle extrêmement simple (une heure). **ABSOLUMENT COMPLET** avec schéma et plan de câblage très détaillé. **Prix sans pile.. 49.00**
Prix de la pile 9 V..... 2.75
Port..... 4.00



LE CIRCUIT IMPRIMÉ « VEROBOARD »
DERNIER CRI DE L'ÉLECTRONIQUE MODERNE

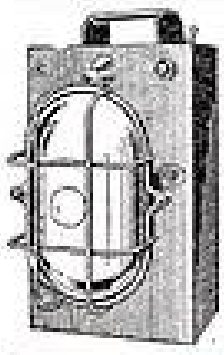
Utilisez, dès maintenant, pour tous vos montages, les circuits universels « **VEROBOARD** » fournis en dimensions standard 75 × 215 mm et que vous découperez suivant vos besoins. Plus de dessin, de peinture, de gravure chimique ni de perçage (Brevets français et anglais).
La plaquette circuit (75 × 215 mm) permettant le raccordement de plus de 1 500 éléments. Prix avec notice d'utilisation..... 10.00 - Port..... 2.00

PRISE DE COURANT DE SÉCURITÉ 6 V 250 A équipée de fusibles calibrés (préciser l'ampérage à la commande). Double la sécurité de votre installation électrique, protège vos appareils ménagers : radio, télé, petits moteurs électriques, etc...
FRANCO : 6.50 ; par 10... 6 F ; par 50.... 5 F

TOUS LES AUTO-TRANSFOS 110/220 V RÉVERSIBLES

DEPUIS 40 VA..... 10.00
JUSQU'A 2 000 VA..... 140.00

Port S.N.C.F. en sus
CONDITIONS SPÉCIALES
aux constructeurs, revendeurs radio, électriciens.



LAMPE PERPÉTUELLE

Rechargeable indéfiniment équipée de 3 batteries **cadmium-nickel.** Modèle très robuste. Grand réflecteur. Dim. : 80 × 150 mm, étanche avec grille de protection. Donne 50 heures d'éclairage avec 1 ampoule. Poids : 5 kg.

Affaire exceptionnelle. 65.00

Port : 7.00 (S.N.C.F.)

MALLETTE SERVICE DÉPANNAGE

Simili-cuir embouti 3 tons. Coutures façon sellier - Charnières et fermeture très robustes - Divisée en 9 cases, mettant tout le matériel de dépannage à la portée de la main au labo ou chez le client.
315 × 250 × 80 mm.
PRIX VIDE... 15.00

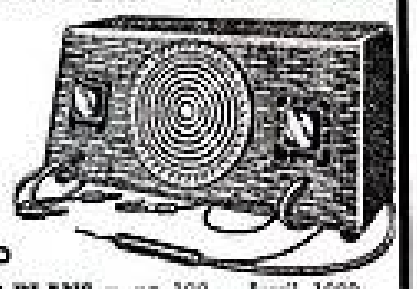
315 × 205 × 80 mm.

Equipée avec outillage : 7 clés à tubes pipes + 6 clés plates, 4 tournevis : **37.50 + port 4.00.**
Equipée avec 125 pièces de dépannage, **mais sans outillage : 35.00 + port 4.00.**
Equipée avec outillage et les 125 pièces :
EXCEPTIONNEL : 55.00 + port 4.00

ROTO-COMMUTATEUR AUTOMATIQUE

2 coupures et 2 contacts alternés par minute. Permet d'allumer ou d'éteindre toutes enseignes lumineuses ou moteurs électriques mono ou triphasé. Capacité jusqu'à 30 A. 6 gros contacts en argent massif. Consommation du micro moteur (1 400 tr/mn) 6 W.
Valeur réelle : 150.00 - Matériel neuf.
SACRIFIÉ 35.00 + port 3.00

RÉALISEZ CE « SIGNAL-TRACER »
TYPE LABO



Schémas, plan de câblage, notice de montage. Le coffret avec contacteur, les plaques avant gravées : potentiomètre spéculo de H.-P.

48.00 + port 4.00

Voir aussi « **RADIO-PLANS** » n° 188 - Avril 1963.

AMPLI TÉLÉPHONIQUE A TRANSISTORS

Permet de téléphoner en gardant les mains libres. Alimenté par pile 9 V. Ampli et H.-P. Hi-Fi sur circuits imprimés. Liaison acoustique anti Larsen. Potentiomètre de réglage sonore. Mise en marche automatique et instantanée. Aucun raccordement, se place et fonctionne sur tous les réseaux téléphoniques sans aucune installation ou transformation. **PAS D'AUTORISATION A DEMANDER.** Complet. Valeur 300.00. **Vendu..... 75.00**
Matériel neuf garanti UN AN. Port..... **4.00**

« AMPLI BB » : UNIVERSEL SUBMINIATURE

Dimensions : 70 × 13 × 13 mm. Poids : moins de 15 gr. Amplificateur à trois transistors. Peut fonctionner sur 1,5 - 3 - 4,5 et 9 V.
L'ampli complet, en ordre de marche..... 48.00
Micro miniature pour ampli surdité..... 45.00
Ecouteur miniature..... 20.00

ASSORTIMENT CHOISI DE

10 TRANSISTORS POUR 23.00

2 HF OC44	ou équivalent	Thomson
3 HF OC45	—	Philips
3 BF OC71	—	Raytheon
2 BF OC72	—	SFFT

Ils sont fournis avec un tableau lexique de 270 transistors mondiaux donnant leur utilisation et correspondance.
Ajouter le port : 2.00

MICRO SUBMINIATURE U.S.A.
LE PLUS PETIT DU MONDE

⌀ 11 mm, épais. : 8 mm. Poids : 3 g.
Peut être dissimulé dans les moindres recoins. Expédition franco avec une notice d'utilisation. **PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT.**
PRIX EXCEPTIONNEL. 6.50

100 RÉSISTANCES : 8,50

Résistances neuves, miniatures, subminiatures et à couche pour le dépannage de poste à transistors de radio ou de télévision. **Payable en timbres-poste.**

100 CONDENSATEURS : 13,50

Assortiment complet de condensateurs standard neufs **d'importation hollandaise,** pour la construction et le dépannage des postes de radio : à lampes, à transistors et les téléviseurs. **Payable en timbres-poste.**

ÉCLAIRAGE DE SECOURS

Pour cinémas, collectivités, écoles, cliniques, garages, etc... Automatisme complet avec relais secteur et batteries Cadmium nickel inusables.
PRIX : 99.00 + port 3.00

CONTRÔLEURS UNIVERSELS D'IMPORTATION

Documentation technique et schémas sur demande.
Depuis **79.00**

RÉALISEZ CE LAMPEMÈTRE

et un pont de Wheatstone. Plating avant en tête gravée blanc sur fond noir brillant. Tous les supports de lampes, coffret, plans et schémas de câblage. **EXCEPTIONNEL : 34.00.**
Expédition : 4.00.

VOUS AUSSI

vous pouvez construire votre COGEKIT

Réalisez 50 % d'économie en construisant vous-même votre COGEKIT. Même si vous n'êtes pas un familier de la radio, cela vous sera facile grâce aux notices d'accompagnement dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications détaillées et parfaitement claires. COGEREL vous garantit le succès.

TRAMONTANE

Le compagnon rêvé de toutes vos évasions. PO-GO-OC, 7 transistors + 2 diodes livrés montés sur 3 modules à circuits imprimés tous câblés et réglés. Le coffret permettant de construire ce récepteur portatif de grande classe ne coûte que 249 F.

256 F FRANCO

AMPLI HI FI 661

Toute la richesse de la " Haute-Fidélité ". Stéréo 2 × 6 watts sur circuits imprimés. Linéaire à ± 3 db de 25 à 20000 Hz. Distorsion inférieure à 1 % à 6 W = Vous serez fier de cette merveilleuse réalisation. Ampli HI FI 661 Monaural = 318 F. Complément 2e chaine pour stéréo = 167 F (envoi franco 175 F). Ampli HIFI 661 Stéréo = 485 F.

330 F FRANCO ◀ MONO STÉRÉO ▶ 500 F FRANCO

ALIZÉ

Pour aller partout avec le "plein" de musique

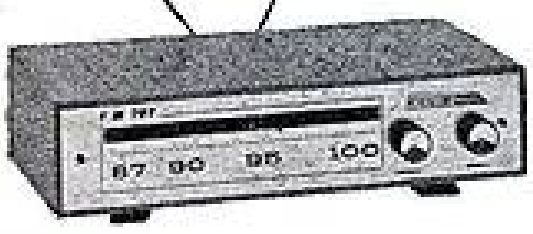
Récepteur de poche PO-GO, 6 transistors + 1 diode montés sur circuit imprimé (16,8 × 7,5 × 3,8 cm).
Le coffret complet 98 F.

99 F 50 FRANCO

TUNER FM 707

200 F FRANCO

La musique dans toute sa perfection. Le 1er Tuner FM tout transistors. Tension de sortie BF 350 m W. Consommation 10 mA. Alimentation par 2 piles 4,5 V. Le coffret : 195 F.



NB. - Tous nos envois franco se font contre-remboursement postal ou après paiement anticipé - chèque, mandat, virement C.C.P. DIJON n° 221 - à la commande. Les prix indiqués concernent les expéditions en France ; pour les expéditions hors Métropole, détaxe de 20 %.

SPI 69-4

NOUVEAUTÉS 1963

SIROCCO

Le plus musical des récepteurs portatifs à modulation de fréquence. 9 transistors dont 5 drift. 4 diodes montées sur circuit imprimé. Bande passante de 100 à 14 000 Hz à moins de 3 dB. Le coffret : 345 F

350 F FRANCO

INTER 202

Un véritable téléphone intérieur. Conçu pour communiquer rapidement et sans avoir à se déplacer entre 2 pièces éloignées. Composé d'un poste directeur et d'un poste secondaire reliés par un câble dont la longueur peut dépasser 100 m (livré avec 14 m de câble). Alimentation par pile 4,5 V. Consommation 35 mA. Le coffret : 98 F

99 F 50 FRANCO

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

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

Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOETIE, PARIS 8e

BON

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée " Kits " RP 831

Nom .....

Adresse .....

Profession .....

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

Pour toutes utilisations :

RADIO
B.F.
TÉLÉVISION

OSCILLOSCOPE 377

CONCEPTION
Simple, robuste.
Circuits imprimés. 4 tubes Noval.
Synchronisation automatique.
Alimentation : 110 à 240 V ou sécurité 24 V~

MANIABILITÉ
Dimensions : 100 × 150 × 300 mm.
Poids : 4 kg. Portable en bandoulière.

FACILITÉ DE LECTURE
Tube de 7 cm. Trace fine et lumineuse.
Filtre de contraste. Tension de comparaison.

PERFORMANCES
Bande passante : 5 Hz à 1 MHz.
Signaux observables sans accessoires :
de 0,2 V à 600 V crête-crête.

ACCESSOIRES
Sondes détectrices jusqu'aux UHF
Sondes réductrices jusqu'à 5000 V c.c.

PRIX Terminé usine : 700 NF
En kit à monter soi-même : 585 NF

RAPY

CENTRAD

4, RUE DE LA POTERIE - ANNECY (HAUTE-SAVOIE)
TEL. 45.08.88
AGENCE A PARIS : M. GRISEL - 19, RUE EUGENE GIBEZ
PARIS 15e - TEL. VAU. 66-55

COLLECTION

LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS

N° 1 *(Nouvelle édition revue et augmentée)*
LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION
par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E. et G. BLAISE
112 pages - Format 16,5 × 21,5 - 132 illustrations : 7 F

N° 2
SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR
124 pages -Format 16,5 × 21,5 - 102 illustrations : 4,50 F

N° 3
INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS
52 pages - Format 16,5 × 21,5 - 30 illustrations : 2,75 F

N° 4
INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF
124 pages - Format 16,5 × 21,5 - 97 illustrations : 4,50 F

N° 5
LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE
116 pages - Format 16,5 × 21,5 - 143 illustrations : 6 F

N° 6
PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS
84 pages - Format 16,5 × 21,5 - 92 illustrations : 6 F

N° 7
APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS
68 pages - Format 16,5 × 21,5 - 60 illustrations : 4,50 F

N° 8
MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES
100 pages - Format 16,5 × 21,5 - 98 illustrations : 6,50 F

N° 9
LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION
par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.
44 pages 16,5 × 21,5 - 56 illustrations : 3 F

N° 10
CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ
A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL
par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.
44 pages 16,5 × 21,5 - 55 illustrations : 3 F

N° 11
L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE
par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.
84 pages format 16,5 × 21,5 - 120 illustrations : 6 F

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-Xe, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco

CONTINENTAL ELECTRONICS - Châtelet Radio S. A.

1, Bd DE SÉBASTOPOL - PARIS (1er) - Métro CHATELET - Tél. : GUT. 03-07 - CEN. 03-73 - C.C.P. PARIS 7437.42

DÉPARTEMENT APPAREILS DE MESURES

TOUTE UNE GAMME PRATIQUE ET FONCTIONNELLE

Une sélection unique en France. Le choix le plus étudié parmi les constructeurs mondiaux spécialisés

3 GÉNÉRATEURS FONDAMENTAUX

Leader

POUR LE DÉPANNAGE RADIO
LSG11 GÉNÉRATEUR SERVICEMEN

6 gammes.
120 kHz à 390 MHz - Précision 1 %.
Sortie B.F. : 400 Hz et 1.000 Hz.
Prise pour quartz de 1 à 15 MHz.
PRIX NET (TTC) ..... **245 NF**
Frais d'envoi 7 NF.

POUR LE RÉGLAGE TV ET FM
LSG 531 GÉNÉRATEUR WOBULE MARQUEUR

2 gammes wobulées :
3 à 270 MHz ; excursion 0 à 20 MHz.
2 gammes de marquage :
3 à 225 MHz - Précision 1 %.
Prise pour quartz.
PRIX NET (TTC) ..... **785 NF**
Frais d'envoi 20 NF.

POUR L'ÉLECTRO-ACOUSTIQUE
LAG 55 GÉNÉRATEUR B.F.

4 gammes.
20 Hz à 200 KHz ; distorsion < 1 %.
Filtre passe-haut indépendant.
Signaux : sinusoid., rectang., complexes.
PRIX NET (TTC) ..... **575 NF**
Frais d'envoi 15 NF.

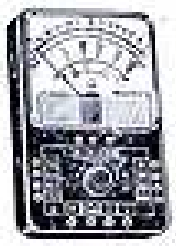
Et parmi d'autres modèles : le **LFM 801**, hétérodyne standard de fréquence à quartz, précision 0,01 %. **PRIX NET (TTC)** ..... **1.362 NF**
LSG 220, générateur de laboratoire, sortie HF et taux de modulation étalonnés. **PRIX NET (TTC)** ..... **950 NF**
Compléments : **quartz de précision** : 0,1 MHz, 1 MHz, 4,5 MHz, 5 MHz, 5,5 MHz, 10 MHz. **PRIX NET (TTC)** ..... **42 NF**

4 IMPORTANTS CONTROLEURS GALVANOMETRIQUES

MILANO ICE ITALY

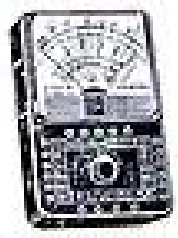
ITALIE

A L'ATELIER
ICE 60 - Précision 2 %



5.000 Ω par volts ⎓ ou ≂
7 domaines de mesures.
28 échelles. Sécurité. Simplicité.
PRIX NET (TTC) .... **118 NF**
Frais d'envoi 4 NF.

EN ÉLECTRONIQUE
ICE 680 C - Précision 1 %

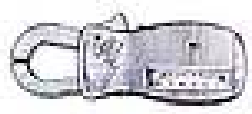


20.000 Ω par volt en ⎓
4.000 Ω par volt en ≂
13 domaines de mesures.
49 échelles. Le plus complet.
PRIX NET (TTC) .... **180 NF**
Frais d'envoi 4 NF.

POUR LE LABORATOIRE
ICE 650 B - Précision 0,5 %

100.000 Ω par volt en ⎓
2.000 Ω par volt en ≂
10 μA à 1 A.
100 mV à 1.000 V. 1 Ω à 100 MΩ
PRIX NET (TTC) .... **670 NF**
Frais d'envoi 4 NF.

DANS L'INDUSTRIE
ICE 690 - Précision 3 %



Ampertest à pince.
0 à 600 A ≂ (8 gammes).
0 à 600 V ≂ (2 gammes).
Blocage de l'aiguille pour faciliter la lecture.
PRIX NET (TTC) .... **695 NF**
Frais d'envoi 4 NF.

En complément : sondes THT, transformateurs pour intensités élevées, probes, étuis.

7 PARMI 30 MODELES KNIGHT-KIT

U.S.A.
A CONSTRUIRE SOI-MÊME

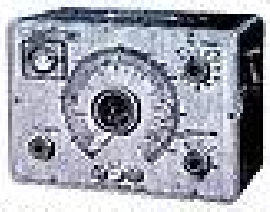
OSCILLOSCOPE 5 MHz

83 YU 144
5 Hz à 5 MHz.
Base de temps 15 Hz à 600 KHz.
Sensibilité 10 mV/cm.
Prix net (TTC) 813 NF
Frais d'envoi 35 NF.

SIGNAL TRACER A GRAND GAIN

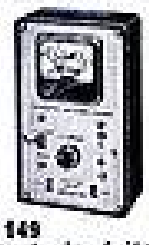
83 Y 135
Gain : 91.000 environ.
Haut-parleur incorporé.
Indicateur visuel.
Prix net (TTC) 325 NF
Frais d'envoi 15 NF.

PONT de MESURE pour RESIST. et COND.



83 Y 124 . Mesure de 100 Ω à 5 MΩ ; 10 pF à 1000 MF. 0 à 50 % en fact. de puissance. Essais : tension service
Prix net (TTC) 240 NF
Frais d'envoi 10 NF.

ESSAIS DE DIODES ET DE TRANSISTORS



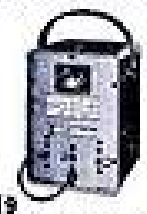
83 Y 149
Courant de fuite, gain, bruit de fond, appairage, etc.
Prix net (TTC) 98 NF
Frais d'envoi 5 NF.

VOLTMETRE ÉLECTRONIQUE

83 Y 125
11 MΩ à l'entrée.
Précision ± 3 %.
30 Hz à 250 MHz.
Prix net (TTC) 325 NF
Frais d'envoi 5 NF.

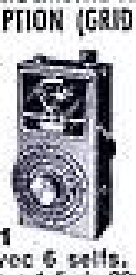
Ces prix s'entendent, pour les appareils KNIGHT-KIT, en pièces détachées. Nous consulter pour les KNIGHT en ordre de marche.

CONTROLE DES CONDENSATEURS



83 Y 119
Coupures, court-circuits.
20 pf à 2.000 mF.
Prix net (TTC) 159 NF
Frais d'envoi 5 NF.

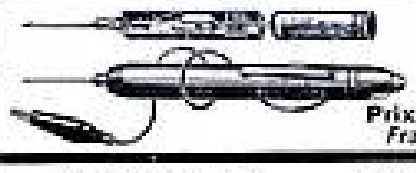
ONDEMETRE A ABSORPTION (GRID DIP)



83 Y 721
Livré avec 6 selfs.
Gamme : 1,5 à 300 MHZ
Prix net (TTC) 248 NF
Frais d'envoi 5 NF.

Tous ces appareils peuvent être expédiés dans toute la France, contre remboursement ou paiement à la commande. Ajouter aux prix TTC, les montants forfaitaires indiqués sous chaque appareil pour emballage et port.
Pour expéditions par avion ou hors de France : nous consulter.
CRÉDIT POSSIBLE POUR TOUT ACHAT SUPÉRIEUR A 300 NF (Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne) CONSULTEZ-NOUS.

SONYTRACER



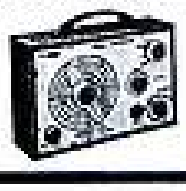
S'amortit en 3 heures de travail facile. Localise toutes les pannes
Prix net (TTC) 40,10 NF
Frais d'envoi 2,50 NF.

Notre documentation complète (dépliants, circulaires, tirés à part des articles parus dans les grandes revues techniques spécialisées avec descriptions et possibilités de nos matériels) est à votre disposition. Pour l'obtenir :
REMPLISSEZ, DÉCOUPEZ puis ENVOYEZ-NOUS le bon ci-dessous.

NOMBREX

ANGLETERRE

NOMBREX 27



Générateur ultra-portatif TRANSISTORISE
Fonctionne avec pile 9 V. 8 gammes : 220 kHz à 220 MHz. Sortie B.F. 1.000 Hz. Avec pile.
Prix net (TTC) 225 NF
Frais d'envoi 5 NF.

CONTINENTAL ÉLECTRONICS - Châtelet-Radio S.A.
1, Boulevard de Sébastopol, PARIS-1er

☐ LEADER
☐ I.C.E.
☐ KNIGHT-KIT
☐ SONYTRACER
☐ NOMBREX

M _____
Adresse _____
_____
Ville _____
Département _____

**Veuillez mettre une croix dans le carré correspondant à la documentation désirée.*

BONNANDE

● MAGNÉTOPHONES ●

MAGNÉTOPHONE « SONOBEL » NF 333

Type professionnel.

3 VITESSES (9,51 - 4,75 et 2,38 cm/s).

3 MOTEURS.

Double contrôle d'enregistrement **visuel et auditif.**

12 heures d'enregistrement ou de lecture.

Bande passante : 9,5 cm/s = 40 - 15 000 Hz.
4,75 cm/s = 50 - 8 000 Hz.
2,38 cm/s = 60 - 4 000 Hz.

Compteur avec remise à 0 - **Puissance :** 2,5 w. Dimensions : 320 × 280 × 160 mm. Poids : 8 k environ. **Valeur : 817.**

PRIX NET RADIO-ROBUR avec micro et bande..... 655.00

MAGNÉTOPHONES « GRUNDIG »

● GRUNDIG TK 1 ●
Portatif à 7 transistors + 2 germaniums. Vitesse : 9,5 cm/s. Alimentation piles 1,5 V.... **495.00**

● GRUNDIG TK 14 ●
Alternatif 110/240 V. **Double piste.** Indicateur visuel. Vitesse 9,5 cm/s. **Tonalité réglable..... 640.00**

● GRUNDIG TK 19 ●
Alternatif 110 à 240 V. **Double piste.** Vitesse 9,5 cm/s. **Indicateur** d'accord. **Surimpression. Compteur** remise à zéro. Prix..... **795.00**

● GRUNDIG TK 27 ●
STÉRÉO 4 pistes. 2 vitesses (9,5 et 19 cm/s). Alternatif 110 à 240 volts. Prix..... **1095.00**

Ces prix s'entendent magnétophone **livrés avec micro et bandes.**

● RÉCEPTEURS A TRANSISTORS ●

NOS RÉALISATIONS !...

● LE TRANS'AUTO ●

7 transistors + 2 diodes. 3 gammes d'ondes (PO-GO-OC) - **CLAVIER 5 TOUCHES** prise antenne **auto** commutée. Cadre ferrite de 200 mm - **Cadran grande visibilité.** Musicalité exceptionnelle par haut-parleur spécial elliptique 12 × 19. Alimentation 2 piles standard 4,5 V. Elégant coffret gainé. Dim. : 260 × 185 × 80 mm.
COMPLET, en pièces détachées PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 199.00

★ AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE 3 WATTS pouvant s'adjoindre au TRANS'AUTO pour **fonctionnement** sur **batterie voiture** 6 ou 12 V.
COMPLET, en pièces détachées. PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 59.20

● LE PORKISTOR ●

6 transistors + diode - 2 gammes (PO-CO) - Cadre ferroxcube 180 mm.
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE
Elégant coffret cuir véritable.
Dimensions : 200 × 120 × 180 mm.
COMPLET, en pièces dét. PRIS EN UNE FOIS..... 145.00
En ordre de marche..... 165.00

PLATINES TOURNE-DISQUES

« PERPETUUM-EBNER »

● Type PE 32 ●
4 vitesses permettant la reproduction de tous les disques standards de 17 à 30 cm. Alternatif 110 à 240 volts.
Plateau en fonte - Dim. : 285 × 200 mm.
PRIX..... 150.00

PROTÉGEZ VOS DISQUES... PÈSE-BRAS « Garrard »..... **24.80**

● Type PE 66 Luxe ●
Changeur entièrement automatique 4 vitesses permettant la reproduction dans n'importe quel ordre consécutif des disques microsillons, stéréo ou normaux **Plateau fonte.**

Elément de lecture à **diamant stéréo** et saphir.
PRIX..... 215.00

« GARRARD »

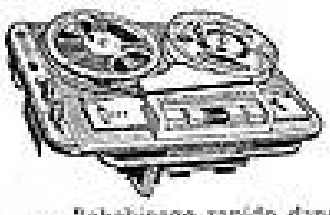
Changeurs automatiques
Toutes vitesses ● Tous disques
LIVRÉS avec CELLULE GC8
Réf. : « AUTO-SLIM ». NET. **202.80**
Réf. : « AT6 ». Modèle luxe. NET..... **207.50**
Réf. : « Type A. LABORATOIRE ». NET..... **411.00**
Platine **4 VITESSES, sans** changeur. **Réf. 4 HF. Semi-professionnelle.** Prix..... **371.00**

« PATHÉ-MARCONI »

PLATINES 4 VITESSES

Monorales et stéréophoniques

Réf. 5301 - Mono..... **75.00**
Réf. 5302 - Mono et stéréo... **81.00**
Réf. 320 I - Changeur automatique sur 45 tours..... **135.00**
Réf. 320 IZ - Changeur automatique sur 45 tours. Stéréo..... **139.00**



NOUVELLE PLATINE MAGNÉTOPHONE « RADIOHM »
Type MA 109
avec préamplificateur

— Vitesse de défilement : 9,5 cm/seconde.
— Double piste - Bobines ø 147 mm.
— Moteur Synchrone - Verrouillage.
— Sécurité de l'enregistrement.
— Rebobinage rapide dans les 2 sens - Fréquence de 60 c/s à 10 000 c/s.

PRIX EXCEPTIONNEL NET..... 329.00

POUR TOUTES DEMANDES DE DOCUMENTATION, JOINDRE 6 TIMBRES, S.V.P.

RADIO-ROBUR

R. BAUDOIN, ex-professeur E.C.T.S.F.E.
102, boulevard Beaumarchais, 102 - PARIS (11e)

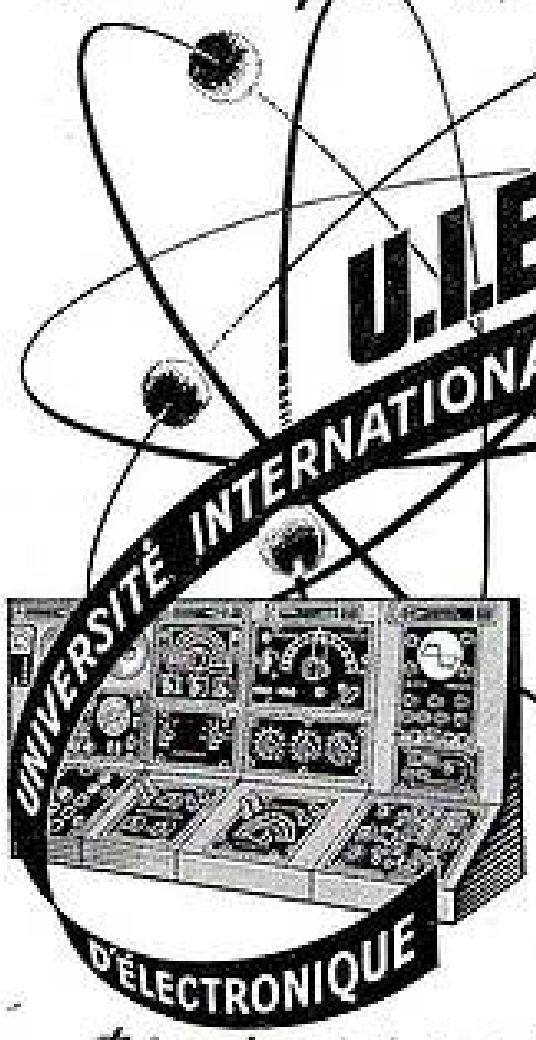
Téléphone : ROQ. 71-31 — C.C. Postal : 7062-05 PARIS

PUBLICITÉ SILTRO

---

l'Électronique, la Radio, la Télévision

vous appellent...



...ne laissez pas prendre votre place !

en suivant nos cours par correspondance vous recevrez ce LABORATOIRE d'une valeur considérable qui restera votre propriété. En quelques mois d'études vous pourrez devenir

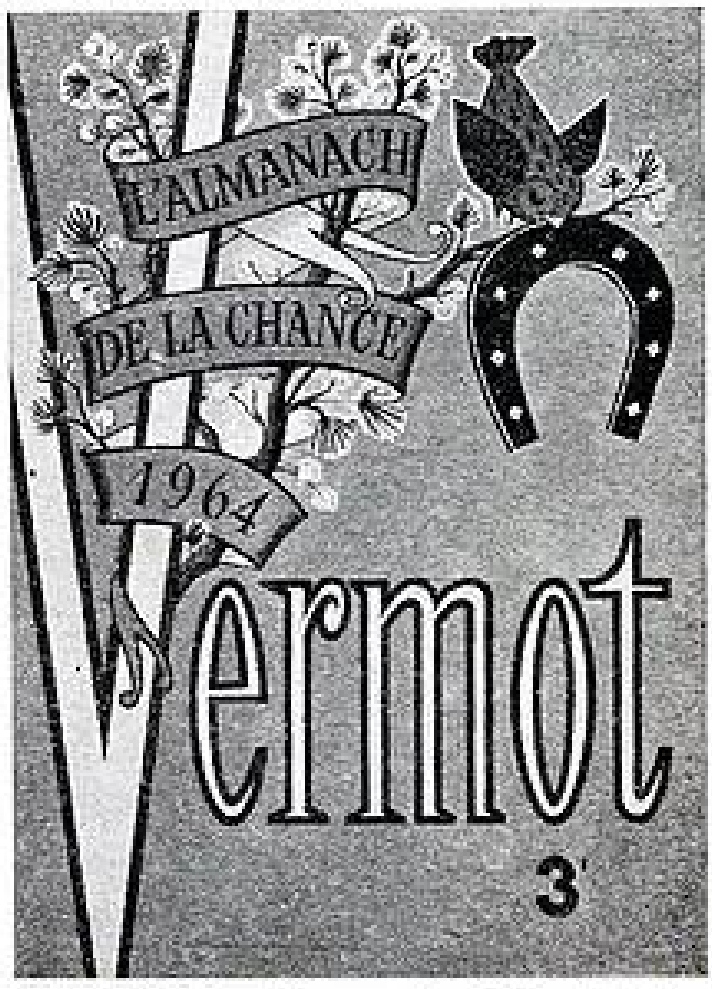
TECHNICIEN
SOUS-INGENIEUR ou
INGENIEUR
RADIO-ELECTRONICIEN

...et vous aurez une brillante situation !

demandez la documentation gratuite à l'

UNIVERSITÉ INTERNATIONALE D'ÉLECTRONIQUE
72, RUE AMPÈRE - PARIS-17e

Encore plus attrayant



VERMOT 1964 : l'encyclopédie de la gaîté

VERMOT 1964 :
L'ALMANACH DE LA FAMILLE

2 AMPLIS PORTATIFS de HAUTE FIDELITE

AMPLI
VIRTUOSE PP XII
HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W Ultra-Linéaire

Transfo commutable à impéd. 3, 6, 9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé. Graves et aiguës.
Châssis en pièces détachées .. **99.40**
HP 24 cm + TW9 AUDAX .. **39.80**
ECC82, ECC82, 2xEL84, EZ80, **32.40**
Pour le transport, facultatif :
Fond, capot et poignée **17.90**
ou la Mallette V12 **75.90**

AMPLI
VIRTUOSE BICANAL XII
TRES HAUTE FIDELITE
PUSH-PULL 12 W SPECIAL

Deux canaux - Deux entrées
Relief total
3 H.P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées. **103.00**
3 HP. 24 PV8+10x14+TW9 **58.70**
2-ECC82 - 2-EL84 - 2-ECL82
EZ81 .... **42.40**
Pour le transport, facultatif : fond, capot, poignée **17.90**
ou la Mallette V12 **75.90**

Schémas par unité : 2 T.-P. 0,25

RECTA SONORISATION RECTA
DE 3 A 45 WATTS
AMPLIS POUR GUITARE

12 WATTS ● AMPLI GUITARE HI-FI ● 12 WATTS

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
● Commandes séparées graves et aiguës ● Dispositif pour adaptation VIBRATO
Châssis en pièces détachées.. **100.00** | Pour le transport, facultatif :
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81 **44.10** | Fond, capot, poignée **17.90**
2 H.-P. : 24 PV8 + TW9 . **39.80** | ou Mallette dégondable **75.90**

20 WATTS ● AMPLI GUITARE GEANT ● 20 WATTS

SPECIAL POUR 1 A 4 GUITARES + MICROS
Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste **229.00**
EF86 - 2 x ECC82 - 4 x EL84 - GZ34 .... **57.60**
2 HP 28 cm HI-FI, 15 W. VEGA **226.00**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25

45 WATTS ● AMPLI GEANT HI-FI ● 45 WATTS

GUITARE - DANCING - KERMESSE
Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis en pièces détach. avec **coffret métal robuste** à poign. **309.00**
EF86 - 2xECC82 - ECL82 - 2xEL34 - GZ34 - 5FD108 .... **84.75**
HP au choix : 28 cm 12 W.. **93.00**
15 W **113.00**. 34 cm 30 W **193.00**

POUR LES AMPLIS GUITARE :
VIBRATO ADAPTABLE : Châssis en pièces dét. **26.10**
Tubes : ECC83, ECC82 ...... **17.45** | Coffret luxe .. **15.50** (avec schéma)

AUDAX

NOUS PRESENTE UNE NOUVEAUTE REVOLUTIONNAIRE : LE DISPOSITIF « REVERBERATION » ARTIFICIELLE

Le procédé est efficace sur des fréquences de 100 à 8 000 Hz, ce qui apparaissait jusqu'à présent non seulement comme impossible, mais absolument inimaginable.
Sans amplificateur additionnel, sans la moindre modification du schéma d'origine de la partie électronique, il est maintenant possible d'obtenir un effet de REVERBERATION ARTIFICIELLE qui permet un temps de réverbération réglable **progressivement** jusqu'à un maximum de dix secondes.

Notice et prix sur demande (T.-P. 0,25)

PETIT VAGABOND V
● ELECTRO-CHANGEUR-MONO ●
5 WATTS

Graves et aiguës séparés ● Tonalité indépendante ● Contre-réaction
Châssis en pièces détachées .. **49.00** HP 21 PV8 AUDAX **19.90**
ECC82 - EL84 - EZ80 .. **18.30** - Mallette luxe dégondable **57.90**
CHANGEURS : B.S.R. **174.00** ou TELEFUNKEN avec adaptat. 45 t. **184.00**

STEREO 12
TELEFUNKEN ● ELECTRO-CHANGEUR-STEREO ● TELEFUNKEN
12 WATTS STEREO

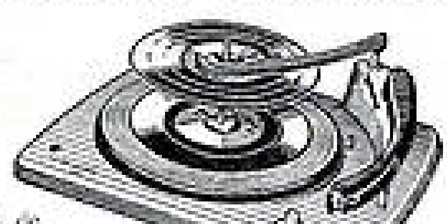
Châssis en pièces détachées, complet **111.00**
Tubes : 2xEF80, 2xEL84, EZ80 (au lieu de 34.00) **27.00**
4 H.P. : 2 AUDAX 21PV8 : **39.80** + 2 AUDAX TW9 : **27.80** **67.60**
MALLETTE LUXE spéciale stéréo avec 2 enceintes **79.90**

Pas de « KIT » CHEZ NOUS

Pas de « KIT » CHEZ NOUS

NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

CHANGEUR-MÉLANGEUR TELEFUNKEN



NOUVEAU CHANGEUR-MELANGEUR
Joue tous les disques de 30, 25, 17 cm, même mélangés 4 VITESSES

STEREO et MONO
EXCEPTIONNEL
169.00
Centreur 45 t. **15.00**

AU CHOIX TOURNE-DISQUES OU CHANGEURS
STAR ou **TRANSCO** ou **B.S.R.**, 4 vit. mon. **76.50**. - Les mêmes en Stéréo. **96.50**
LENCO, Suisse B 30, 4 vitesses, mono **151.00** - Stéréo **177.00**
CHANGEUR RADIOHM, 45 t. **143.00** - **CHANGEUR B.S.R. 174.00** - Av. tête stéréo, supplt **20.00** - **CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN** Stéréo. **184.00**

CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE
Adopté par l'Université de Paris Hôpitaux de Paris, Défense nationale

DEPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE
3 APPAREILS EN UN SEUL
- **Voltmètre électronique**
- **Ohmmètre et mégohmmètre électroniques.**
- **Signal-tracer HF et BF.**

Notice complète contre 0,50 NF en T.-P.
Prix **649.00**
CREDIT 6 - 12 MOIS
FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

NOUVEAU GENERATEUR HF
9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz
Sans trou - Précision d'étalonnage ± 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 : 330 x 220 x 150 mm. Notice complète contre 0,50 NF en T.-P.
Prix **522.00**
CREDIT 6 - 12 MOIS
FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AMPLIS GUITARES
12 - 20 - 45 WATTS

ECHELLE DES PRIX
BAREME DE 800 PRIX NETS
avec 20 - 25 - 30 % DE REDUCTION

TELEPANORAMA 59 cm
2 CHAINES - CCIR - 819-625 LIGNES
SENSIBILITE 5 µ/Volt
GRANDE DISTANCE

126 SCHEMAS DE BRANCHEMENT
DE TOUS LES TYPES DE TUBES MODERNES

Cette Documentation GRATUITE
VOUS SERA ADRESSEE contre 4 T.-P. de 0,25 (Pour Frais)

RECTA

PAS DE "KIT" CHEZ NOUS...

VOUS N'ACHETEZ QUE CE QUE VOUS VOULEZ

Documentez-vous !

20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 3 GARES - SOCIETE RECTA - DIRECTEUR G. PETRIK

Sté RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII°
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99

RECTA RAPID - TOUTES PIECES DETACHEES

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

RECTA

CREDIT

6-12 mois
FACILITES DE PAIEMENT
sans intérêts
pour
APPAREILS DE MESURES
TELEVISEURS
MAGNETOPHONES
(GRUNDIG - TELEFUNKEN)

CONTROLE DES CONTACTS

par **FRED KLINGER**

Ce genre de vérification, qui compte parmi l'une des applications industrielles les plus importantes des oscilloscopes, n'est cependant pas réservée aux seuls laboratoires et même dans la vie courante, on se préoccupe très souvent de la qualité de bon nombre de contacts électriques, ne serait-ce que des interrupteurs ordinaires et de l'allumage de nos voitures.

On décrète alors que tel contact est satisfaisant et on n'hésite pas à éliminer les spécimens douteux, mais sans le concours de l'oscilloscope, on ne peut pratiquement pas déterminer la cause de ces défaillances et, faute d'une telle analyse, le remplaçant risque fort de subir le même sort au bout d'un bref temps de service.

L'enclenchement.

Entre les deux parties d'un contact imparfait, il subsiste une petite tranche d'air (*fig.* 1) qui, loin de constituer l'isolant parfait que l'on croit parfois, conduit l'électricité sous la forme d'une étincelle. Une telle étincelle développe beaucoup de chaleur, au point de faire fondre les couches superficielles des lamelles de contact et d'y creuser, à la longue, de véritables petits entonnoirs. Même lorsqu'on n'atteint pas ce stade, la lamelle sera endommagée par toute une suite de transformations moléculaires qui ont pour effet assez paradoxal d'accroître sans cesse le mal, en faisant apparaître des régions de plus en plus isolantes (*fig.* 1 *d*).

Ce bref rappel qui semble nous avoir éloignés de l'oscilloscope, nous fait, au contraire, entrevoir la forme que devrait prendre, sur l'écran, un contact parfait : passage instantané d'une tension nulle à la valeur maximum ou normale de cette tension, ou encore — autre façon d'énoncer cette même condition — passage tout aussi instantané d'une résistance infinie, ou coupure du circuit, à une résistance nulle... du moins, entre les lamelles de contact.

Dans la majorité des oscillogrammes pratiques, il s'est écoulé un certain temps entre l'extrémité gauche de la trace (*fig.* 2 *a*) et un point situé plus à droite, et dans ces conditions, le qualificatif « instantané » ne peut s'appliquer, avec certitude, qu'à une forme rigoureusement verticale de la partie AB (*fig.* 2 *b*). Toute inclinaison de cette section, ou encore toute irrégularité, sera l'indice d'un certain amorçage dans les contacts. Puisque nous savons comment doit se présenter le contact, nous pouvons déduire l'aspect que prendrait, dans cette région, l'apparition d'une étincelle. Elle signifierait que la résistance — ohmique — ne passe pas directement de l'une de ces extrémités à l'autre et qu'il subsiste, pendant un temps, même bref, une certaine résistance qui ne se résorbe qu'en plusieurs étapes. C'est ce que montre l'aspect de notre figure 3 *a*, dans laquelle les accidents de la trace semblent cantonnés dans la seule partie verticale : après ces ennuis initiaux, on retrouve les régions horizontales qui se maintiennent, tant que le contact reste établi.

La différence nous semble, par contre, notable avec la figure 3 *b*, où les déformations portent surtout sur cette section horizontale qui devrait, en principe, correspondre à une tension constante : toute cette suite d'ondulations, plutôt irrégulières, indique précisément des variations dans la tension atteinte, et celles-ci ne peuvent être que le fait d'amorçages sérieux et de véritables petits arcs entre les lamelles.

(1) Voir les nos 185 et suivants de *Radio-Plans*.

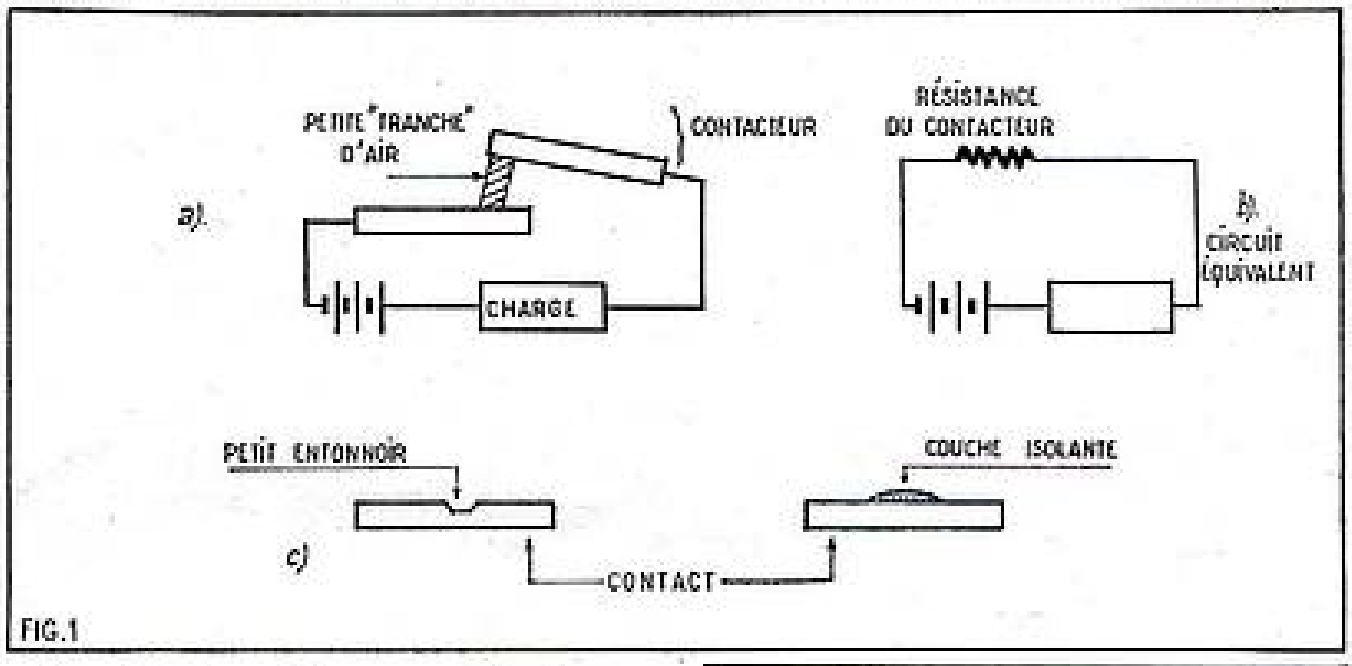


FIG.1

1. — *Tout contacteur se présente sous la forme d'une résistance qui doit passer instantanément d'une valeur infinie à une valeur nulle et inversement.*

2. — *Dans la plupart des oscillogrammes, les points situés plus à droite correspondent à des instants qui suivent les autres points.*

3. — *Suivant que les ondulations concernent la partie verticale ou la partie horizontale, on peut inerimíner l'établissement des contacts, ou leurs qualités.*

4. — *Il serait fort possible de provoquer des allumages variables à l'aide d'un moteur.*

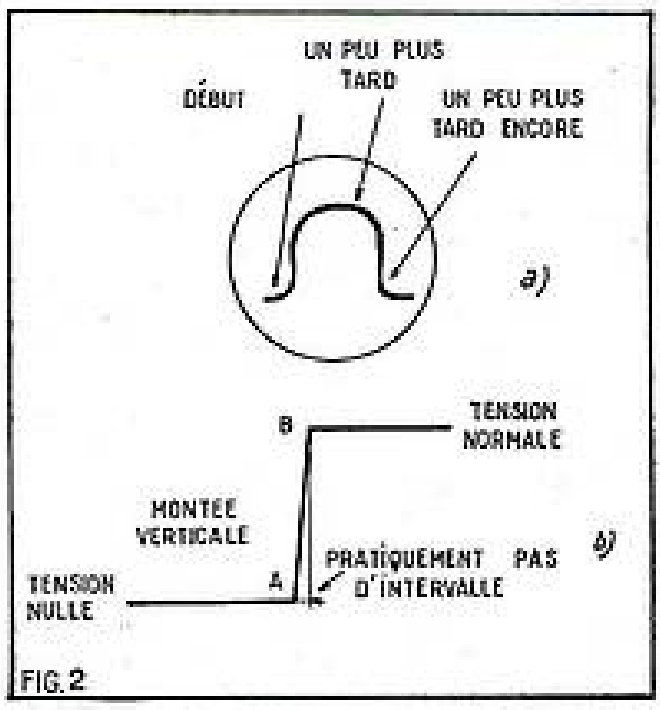


FIG.2

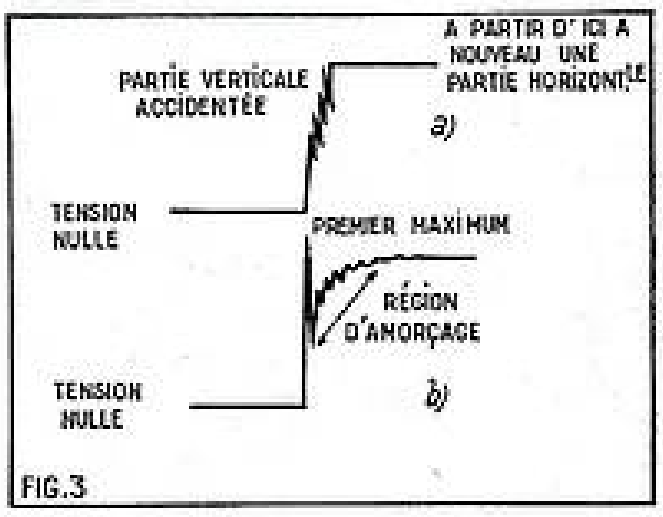


FIG.3

Montage d'essai.

Il est évident qu'une observation qui porterait sur une opération unique d'établissement ou de rupture de contact, ne permettrait guère de conclusion valable. Et cela d'autant moins que la relaxation interne de l'oscilloscope engendrera tout de même, au minimum, une dizaine de signaux à la seconde. Il en résulterait une trace, d'une part, fugitive ou au contraire incomplète, et, d'autre part, peu lumineuse, à tous les endroits où le spot séjourne peu de temps seulement. Ce dernier cas se produirait surtout — cela se conçoit sans difficulté — dans les sections verticales (A-B, fig. 2), puisque, à cet endroit, on ne réserve pour ainsi dire, pas de temps matériel au parcours du spot lumineux : nous allons voir incessamment un remède des plus efficaces pour cet inconvénient qui accompagne, en principe, tous les phénomènes ultra-rapides ; pour l'instant, voyons l'obtention d'un signal continuellement variable.

La première solution qui vient à l'esprit, c'est de jumeler l'interrupteur, le contacteur, ou même les relais, avec l'arbre d'un moteur. Sa vitesse de rotation déterminerait alors le nombre de contacts établis ou rompus, alors que le nombre de traces qui apparaîtrait réellement sur l'écran dépendrait (*fig.* 4) de la fréquence de relaxation de l'oscilloscope lui-même. De toutes façons, il sera indispensable de bien synchroniser

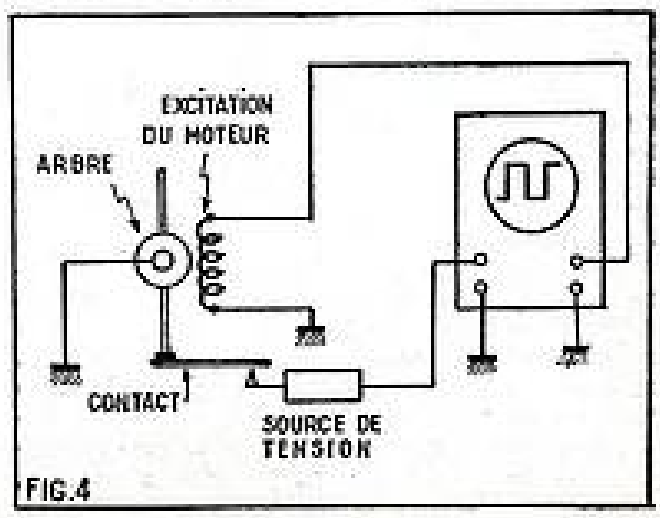


FIG.4

AMPLIS BASSE FRÉQUENCE ET HAUTE FIDELITÉ

AMPLISTOR STÉRÉO

AMPLI-PRÉAMPLI DE PUISSANCE A TRANSISTORS

Haute musicalité sans transfo de sortie pour tous haut-parleurs de 3 à 16 Ohms. Alimentation secteur. Entrées haute et basse impédance : PU crystal - PU magnétique. Entrée magnétophone et micro guitare.

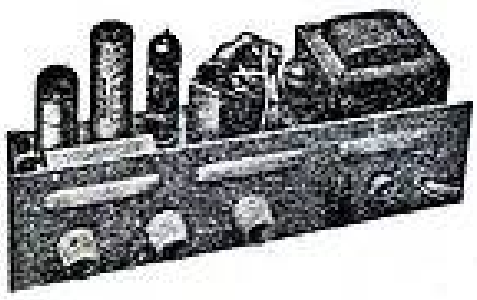
Fiche technique : 16 Transistors, dont 4 OC26, 8 OC75, 2 2NI304 et 305 + 2 diodes à pointes d'or.

Redressement par 2 diodes silicium BYY21.

Ensemble de pièces détachées à câbler.
Conditions spéciales pour les lecteurs de la Revue. **443 F**

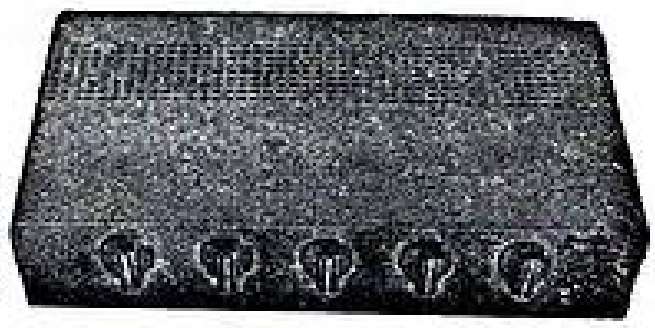
Notice détaillée sur demande

Description parue dans le « Haut-Parleur » du 15 septembre 1963



ARV 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 : Baxendall à correction établie ; Relief sonore physiologique compensé.
En pièce détachées. NET **78.00**



TR 284 - STÉRÉO MULTIPLEX

Deux canaux en classe A - 4 watts sur chaque canal - 8 watts en monaural - Transfo de sortie à 2 impédances - 4 entrées : Pick-up mono, pick-up stéréo, FM mono, FM stéréo - Système Baxendall, relevé à 15 dB - En grave, circuit à impédance variable : 16 + 16 dB par contrôle physiologique - Courbe de réponse : correction à zéro ; linéaire de 50 à 16 000 ± 1 dB - 5 tubes : 2 x 12AU7 - 2 x EL84 - 1 x EZ81 - Balance sur mono et stéréo - Présentation et qualité de TR299 en coffret métallique givré. En pièces détachées. NET **245,00**

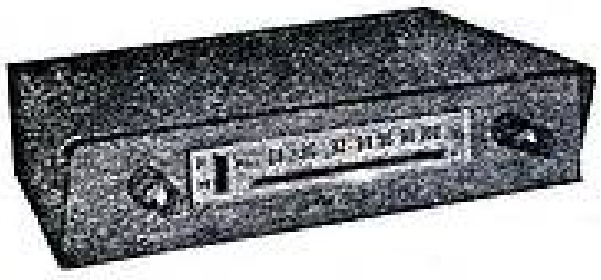
TR 229 - 17 W

EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2 x EL84 - EZ81 - Préampli à correction établie - 2 entrées pick-up haute et basse impédance - 2 entrées Radio AM et FM - Transfo de sortie : CP 300 CSF - Graves - Aiguës - Relief - Gain - 4 potentiomètres séparés - Polarisation fixe pour cellule crystal - Réponse 15 à 50 000 Hz - Gain : Aiguës ± 8 dB - Graves 18 dB + 25 dB - Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré - Equipé en matériel professionnel.

Modèle 6 lampes, en pièces détachées ..... **290,00** Modèle 5 lampes (sans préampli), en pièces détachées. NET **270,00**

TR 1307 - STÉRÉO

Ampli-préampli très haute fidélité - 2 x 10 watts + 3e canal à échos 5 watts - 13 Tubes + 2 Diodes - Double préampli correcteur : 2 EF86 + 4 ECC83, Code RIAA - Ampli de tension ECC82 en liaison avec 2 ECC83 en déphasage - Double Push-Pull 2 x EL180. Correcteur Baxendall efficace à ± 18 dB - Transfos de sortie à grain orienté. Montage ultra linéaire à prise d'écran - Contrôle de balance visuelle. Prise pour enregistrement magnétique - 7 entrées, 3 sensibilités - 6 - 150 - 300 millivolts pour PU piézo céramique - PU magnétique - Tuner AM-FM - Ruban magnétique mono et stéréo, 3e canal - Distorsion : 0,4 % pour la bande passante de 20 à 20 000 Hz - Composants semi-professionnels - Résistance à couche 5 % - Présentation luxueuse en un bloc métallique compact - Vendu en pièces détachées - Ensemble constructeur comprenant la totalité des pièces. NET **735,00**



FM 229 - TUNER

7 tubes avec ruban EM84, MF, VISODION, bloc câblé. Sensibilité 2 mV, en pièces détachées. NET **235,00**
En formule MULTIPLEX, en pièces détachées. NET **275,00**

CES APPAREILS PEUVENT ETRE LIVRES CABLES SUR DEMANDE

★ Autres modèles d'amplis et Tuners FM - Enceintes acoustiques ★

DEPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL - GROSSISTE COPRIM - TRANSCO - MINIWATT

Ferrites magnétiques : Bâtonnets, Noyaux, E-U-I - Pots Ferrocube - Toutes variétés Condensateurs, Céramiques miniatures, Résistances C.T.N. et V.D.R. - Résistances subminiatures - Tubes industriels - Thyratrons, cellules, photo diodes, tubes compteurs, diodes Zener, germanium, silicium - Transistors VHF, commutation petite et grande puissance.

NOTRE NOUVEAU TARIF MATERIEL PROFESSIONNEL EST PARU : Envoi contre 1 F en timbres

RAPY

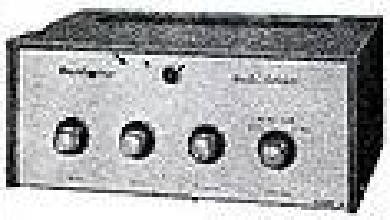
RADIO-VOLTAIRE
155, av. Ledru-Rollin, PARIS XIe - ROQ. 98-64
C.C.P. 5608-71 - PARIS

CIBOT

RADIO-TÉLÉVISION

● AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « W8. SE » ●
CIRCUIT IMPRIMÉ

(Décrit dans « RADIO-PLANS » d'août 1963)



5 lampes - Puissance **10 WATTS.**
Taux de distorsion < 1 %.
Transformateur à **grains orientés.**
Réponse droite à ± 1 dB de 30 à 20 000 p/s.

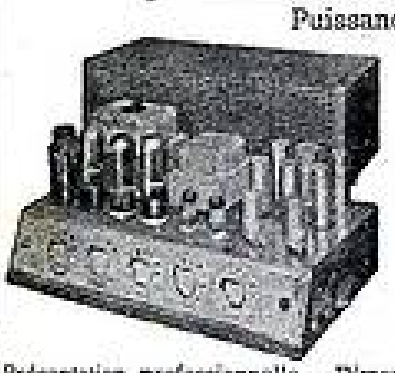
● **4 entrées commutables** ●

PU Haute impédance S = 300 mV.
Micro Haute impédance S = 5 mV.
PU Basse impédance S = 10 mV.
Entrée Magnétophone : 300 mV.

Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 ohms.
2 réglages de tonalité permettant de relever ou d'abaisser d'environ 13 dB le niveau des graves et des aigus.
Alternatif 110 à 240 volts - **65 watts.**
Très belle présentation moderne en coffret métal givré noir. Face alu mat.
Dimensions : 260 × 175 × 105 mm.

COMPLET, en pièces détachées, avec circuit imprimé **câblé et réglé**..... **173.00**

● AMPLIFICATEUR DE SONORISATION ●
Puissance 30 W « CR30 »



Ampli professionnel : PU - MICRO et LECTEUR CINÉMA.
8 lampes : 2 × EF86 - ECC83 - 5U4 - CZ32 et 2 × 6L6.
Les 3 entrées PU - MICRO et cellule cinéma sont **interchangeables** et **séparément réglables.**
Impédances de sortie : 2-4-8-12 et 500 ohms.
Puissance 30 W modulés à — 5 % de distorsion.
Sensibilités : Etage Micro 3 mV.
Etage PU 300 mV.
Impédances : Entrée Micro 500 ohms.
Entrée PU, 750 000 ohms.

Présentation professionnelle - Dimensions : 420 × 250 × 240 mm.
COMPLET, en pièces détachées avec lampes et coffret..... **348.11**

ÉLECTROPHONE 201

Puissance 2 watts. 2 lampes dont 1 double
Tonalité réglable. **Prise** stéréophonie.
Platine tourne-disques 4 vitesses.
Elégante mallette gainée 2 tons.
Couvercle amovible contenant le HP 17 cm.
Dimensions : 383 × 270 × 160 mm.
COMPLET, en pièces détachées..... **163.15**

ÉLECTROPHONE « JUNIOR »

Puissance 4 watts. 2 lampes doubles.
Réglage tonalité à double commande.
2 Haut-parleurs | 1 de 21 cm.
| 1 tweeter 8 cm.
PRISE STÉRÉO
Dimensions : 385 × 358 × 160 mm.
COMPLET, en pièces détachées..... **232.50**

ÉLECTROPHONE « 302 »

Electrophone ultra-moderne. **Puissance 4 W - 2 Haut-parleurs** : 1 × 21 cm - 1 tweeter 8 cm.
Réglage de tonalité à double commande.
PRISE STÉRÉO
Platine 4 vitesses « PATHÉ-MARCONI » pour Microsillons et **STÉRÉO**
Secteur alternatif 110/220 volts.
Présentation qui luxe en mallette 2 tons
Dimensions : 316 × 283 × 187 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées..... **269.39**

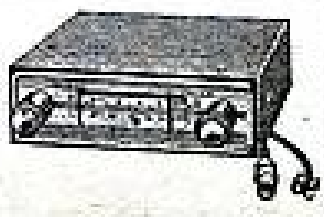
● ÉLECTROPHONE 305 ●

Même modèle que l'Electrophone 302 **mais avec PLATINE « MELODYNE » 320 IZ** (4 vitesses - **Changeur automat.** à 45 tours).
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées..... **324.50**

● **HAUT-PARLEUR** spécial pour **Effet de réverbération.**
Se branche comme un Haut-parleur supplémentaire. **PRIX**..... **115.00**

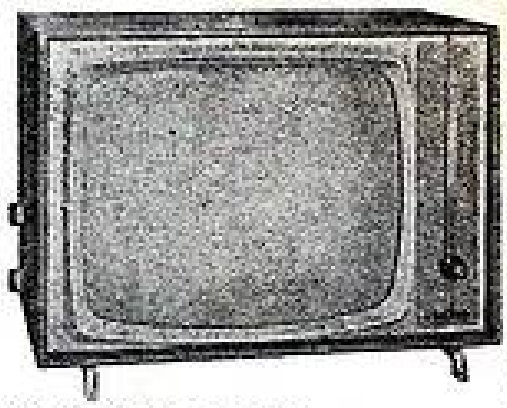
● RECORD 63 ●

AUTO-RADIO intégralement à **TRANSISTORS.**
Récepteur monobloc
équipé de **6 transistors** et 3 diodes
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO).
Montage facile sur tous les types de voitures.
Alimentation 6 et 12 volts. Dimensions : 148 × 161 × 54 mm.
EN ORDRE DE MARCHE avec antenne HP et grille décorative..... **230.00**



DISTRIBUE LES ENSEMBLES et les PIÈCES DÉTACHÉES « CICOR »

« NÉO-TÉLÉ 59-63 »



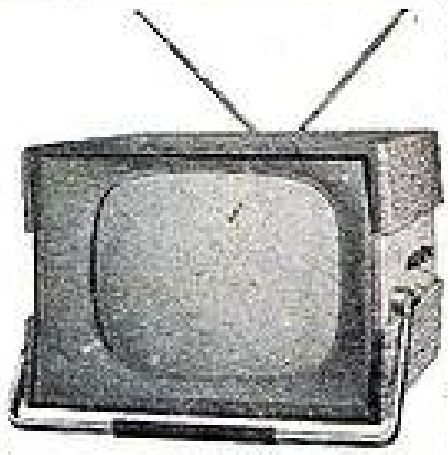
ÉCRAN RECTANGULAIRE
extra-plat de **59 cm.**
Déviation 110 degrés.
Prévu pour **les 2 PROGRAMMES FRANÇAIS**
(Passage automatique en 625 lignes.)
Enclenchement alternatif 110 à 240 V
Sensibilités | Son : 5 microvolts.
| Vision : 10 microvolts.
15 lampes + 6 diodes.
Cellule d'ambiance réglable.
Régulation automatique.
Synchronisation du type Comparateur de phase.
Châssis basculant donnant une très grande accessibilité à tout le câblage et aux tubes d'Equipement.

Luxueuse Ebénisterie vernis. Dim. : 70 × 51 × **Profondeur 24 cm.**
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées..... **1030.00**
EN ORDRE DE MARCHE..... **1250.00**

LE MÊME MODÈLE avec **tube de 49 cm** | **Ebénisterie.** Dimensions 58 × 42 × **profondeur 21 cm**
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées..... **950.00**
EN ORDRE DE MARCHE..... **1150.00**
(Supplément pour Convertisseur UHF (2e chaîne) : 139.00.)

Le 1er TÉLÉVISEUR FRANÇAIS
PORTATIF
aux transistors

● COTTAGE 36 cm ●



Fonctionne :
Sur **tous secteurs alternatifs** 110 à 245 V. sans répartiteur de tension (l'appareil **s'adapte automatiquement au secteur).**
Sur **batterie** de bord **12 V**
(Consommation : 1,6 A).
Sur batterie incorporée : 6 heures d'autonomie en fonctionnement cinéma. **Chargeur incorporé.**

● **TOUS CANAUX FRANÇAIS** ●

Antenne télescopique incorporée
PRIX en ORDRE DE MARCHE..... **2.150.00**

TUNER FM 62 | MULTIPLEX STÉRÉO

Permet la réception de la gamme dans la bande 87 à 118 Mcs et les émissions en FM, système **MULTIPLEX, 7 lampes.** Alternatif 110/245 V. **Sensibilité** : 1 µV - **Bande passante** : 200 kHz - Détection ultra-linéaire - Gain équilibré sur Multiplex.

Niveaux BF constant permettant l'adaptation à tout appareil comportant une prise PU.

Peut être livré sans la platine **MULTIPLEX, celle-ci étant amovible.**

LE TUNER FM 62 COMPLET en pièces détachées

SANS ébénisterie.
Avec MULTIPLEX..... **187.57**
Sans MULTIPLEX..... **163.50**
Le coffret complet, verni noyer ou acajou..... **39.50**
Dimensions : 200 × 190 × 80 mm.

● **EN ORDRE DE MARCHE** ●

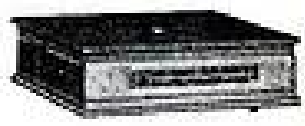
1. **AVEC MULTIPLEX,** sans ébénisterie..... **267.15**
AVEC MULTIPLEX et avec ébénisterie..... **306.66**
2. **SANS MULTIPLEX,** sans ébénisterie..... **223.99**
SANS MULTIPLEX et avec ébénisterie..... **263.49**

« TRANSONOR 62 »

6 transistors + 1 diode.
CLAVIER 3 TOUCHES
Ant./Auto - PO - GO.
Très belle présentation rivalisant avec les plus grandes marques.
Coffret gainé façon cuir.
Dimensions : 24 × 18 × 7,5 cm.
COMPLET, en pièces détachées, montage mécanique effectué, avec plan de câblage grandeur nature..... **160.20**

« FAUVETTE »

6 transistors
PO - GO
Cadre incorporé - HP spécial 8 cm. Alimentation 6 piles 1,5 V.



Luxueuse présentation **cuir véritable.**
Dimensions : 19 × 12 × 5 cm.
COMPLET, en pièces détachées 159.00
COMPLET, en pièces détachées, modules BF et HF câblés et réglés..... **186.00**
EN ORDRE DE MARCHE : 199.00

CIBOT-RADIO

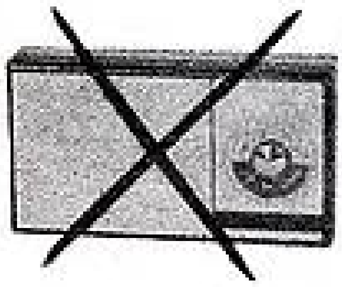
1 et 3, rue de Reuilly,
PARIS (XIIe)

Métro : Faidherbe-Chaligny.
DID. 68-00. **C.C.P. 6129-57 PARIS.**

● VOIR LA SUITE DE NOTRE PUBLICITÉ en 4e PAGE COUVERTURE ●

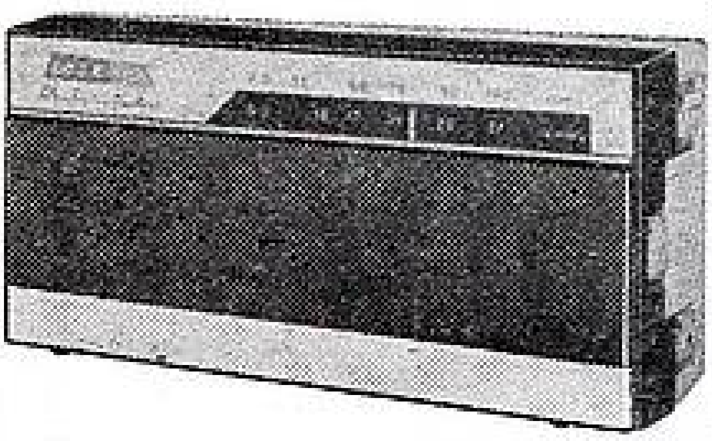
TOUJOURS EN AVANCE

D'UNE TECHNIQUE



COGEREL, le premier en France à avoir mis les Kits électroniques à la portée de tous, spécialistes ou non, vient d'abandonner la vente de son récepteur de poche à **cadran circulaire démodé.**

Il est désormais remplacé par l'ALIZE, un " pocket " de grande classe à **cadran longitudinal, de forme vraiment moderne...**



... et
de performances encore supérieures.

2 gammes d'ondes = PO-GO — 6 Transistors + 1 diode — 2 Transformateurs — Haut-parleur 30 Ω de haute musicalité — Alimentation par pile 9 V type Racire — Dimensions : 17 × 7,5 × 4 cm.

Et quelle facilité de montage ! Tout ce qu'il vous faut pour construire vous-même, en vous passionnant, ce remarquable récepteur de poche est contenu dans un superbe coffret COGEKIT.

Il vous suffit de suivre pas à pas les indications parfaitement claires et détaillées de la notice qui comporte tous les dessins nécessaires pour contrôler à chaque instants les étapes du montage. Et COGEREL vous garantit le succès, même si vous ignorez tout de l'électronique.

Profitez vite de son prix exceptionnel :

Vous pouvez soit venir chercher votre COGEKIT ALIZE à COGEREL, 3, rue la Boétie PARIS 8e.

Soit en demander l'envoi contre remboursement postal de 99,50 F ou après paiement à la commande (mandat, virement CCP DIJON n° 221 ou chèque) en écrivant à :

98 F

valeur réelle 150 F

S.P.I. 63 - 8

COGEREL

DIJON (Côte-d'Or)

(Cette adresse suffit)

(Si vous souhaitez en savoir plus long sur les kits COGEREL demandez la brochure n° RP 846.)

1935

1963

Depuis un quart de siècle au service du client

RADIO MC

Le spécialiste du tube de T.S.F. et du transistor

26 CITÉ TRÉVISE (entrée : 5 RUE BLEUE)
PARIS 9e - Tél. PRO. 49-64

METRO : MONTMARTRE - POISSONNIERE - CADET
COMPTE CHEQUE POSTAUX : PARIS 5577-28

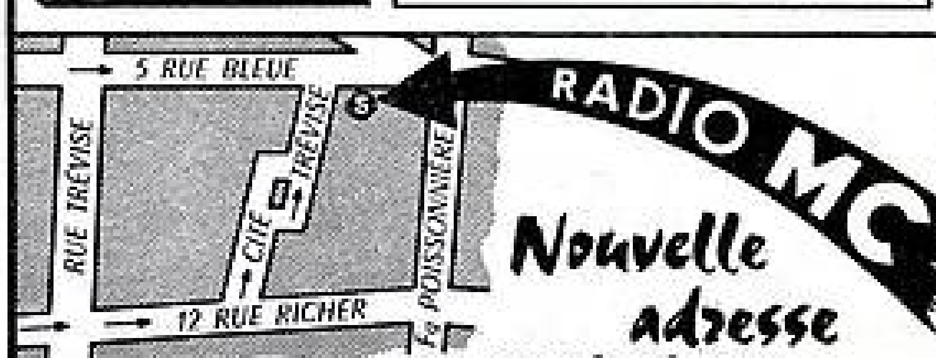
TYPE		6J5	10.00	76	9.00	ECF86	8.33	EZ80	2.67
AMERICAIN		6J6	11.00	80	5.34	ECH3	11.33	EZ81	4.00
OZ4	8.50	6J7	9.00	11723	9.99	ECH21	12.10	GZ32	9.99
1AC6	5.34	6K7	8.65	506	7.40	ECH42	8.00	GZ34	9.10
1L4	6.66	6L6	11.98	807	15.00	ECH81	5.34	GZ41	4.25
1R5	5.53	6L7	11.98	1561	7.40	ECH83	5.67	OA70	1.60
1S5	5.00	5M6	10.75	1883	5.34	ELC80	6.00	OA79	2.15
1T4	5.00	5M7	9.32	TYPE		ECL82	7.33	OA85	1.60
2A3	12.50	6N7	13.00	EUROPEEN		ECL85	8.65	PABC80	8.00
2A6	10.50	6P9	8.00	AF3	11.00	ECL86	8.65	PC86	11.40
2A7	10.50	6Q7	7.66	AF7	9.75	EF6	9.00	PC88	12.06
2A5	10.50	6SA7	11.00	AL4	11.00	EF9	9.66	PCC84	6.66
2B7	11.00	6SJ7	10.00	AZ1	5.53	EF22	8.00	PCC85	6.66
3A4	7.00	6SK7	9.00	AZ41	5.66	EF40	3.65	PCC88	12.40
3Q4	5.34	6SL7	10.50	CBL6	14.66	EF41	6.00	PCC189	10.66
3S4	5.67	6SN7	9.50	CF3	9.50	EF42	8.65	PCF80	6.84
3V4	7.40	6SQ7	9.00	CF7	9.50	EF50	12.50	PCF82	6.84
5U4G	9.00	6V6	8.50	CY2	8.33	EF80	5.00	PCF86	8.33
5U4GB	9.00	6X4	4.00	DAF96	5.00	EF85	4.67	PCL82	7.33
5X4	9.00	6X5	8.50	DF96	5.00	EF86	6.66	PCL85	8.65
5Y3GT	5.33	8BQ7	6.66	DK92	5.34	EF89	4.67	PCL86	8.65
5Y3GB	5.33	9P9	8.00	DK96	5.34	EF97	5.67	PF86	6.66
5Z3G	9.00	12AJ8	5.34	DL96	5.34	EF98	5.67	PL36	13.00
6A7	11.00	12AT6	4.70	DM70	6.00	EF183	7.33	PL38	24.00
6A8	10.00	12AT7	6.66	DY86	6.33	EF184	7.33	PL81	9.66
6AB4	6.00	12AU6	5.00	E443H	10.00	EL3	10.66	PL82	6.00
6AF7	7.33	12AU7	6.00	E446	11.00	EL34	14.66	PL83	7.00
6AL5	4.00	12AV6	4.67	E447	11.00	EL36	13.00	PL136	16.30
6AK5	10.00	12AX7	6.66	EA50	9.50	EL38	24.00	PL300	16.30
6AQ5	5.53	12BA6	4.67	EABC80	7.33	EL41	6.32	PL500	14.00
6AT6	4.67	12BA7	7.40	EAF42	8.66	EL42	7.33	PY81	6.33
6AU6	5.00	12BE6	6.66	EB4	10.00	EL81	9.66	PY82	5.53
6AV6	4.67	12SA7	11.00	EBC3	10.00	EL82	5.34	PY88	7.35
6B7	10.00	12SK7	9.00	EBC41	6.32	EL83	7.00	UABC80	8.00
6BA6	4.67	12SQ7	9.00	EBC81	4.67	EL84	4.67	UAF42	6.66
6BE6	6.65	21B6	9.66	EBF2	10.66	EL86	6.00	UBC41	6.32
6BG6	18.50	24	8.00	EBF80	5.00	EL95	7.40	UBC81	4.67
6BQ6	13.32	25A6	10.00	EBF83	5.67	EL136	16.30	UBF80	5.00
6BQ7	6.66	25L6	9.50	EBF89	5.00	EL183	9.65	UBF89	5.00
6C5	9.50	25Z5	8.50	EBL1	12.66	EL300	16.30	UBL21	10.75
CGC	10.00	27	8.00	EBL21	10.76	EL500	14.00	UCC85	6.66
6CB6	8.66	35	8.00	EC86	11.40	EM4	7.40	UCH21	12.10
6CD6	19.00	35L6	9.50	EC88	12.06	EM34	7.33	UCH42	8.00
6D6	10.00	35W4	4.33	ECC40	9.99	EM80	5.34	UCH81	5.34
6DQ6	13.32	35Z5	8.00	ECC81	8.66	EM81	5.00	UCL82	7.33
6DR6	9.66	42	9.50	ECC82	6.00	EM84	7.33	UF41	6.00
6E8	13.32	43	9.50	ECC83	6.66	EM85	5.34	UF85	4.67
6F5	9.50	47	9.50	ECC84	6.66	EY51	7.33	UF89	4.67
6F6	10.00	50B5	7.00	ECC85	6.32	EY81	6.33	UL41	7.33
6F7	13.00	50C5	7.50	ECC88	12.38	EY82	5.53	UL84	6.00
6FN5	16.30	50L6	9.50	ECC189	10.66	EY86	6.33	UM4	7.75
6G5	11.00	55	8.00	ECF1	11.33	EY88	7.33	UY41	5.00
6H6	7.50	56	8.00	ECF80	6.84	EZ4	7.40	UY85	3.33
6H8	11.32	75	9.50	ECF83	6.84	EZ40	6.32	UY92	4.00

TRANSISTORS

g. OC70	3.00
g. OC71	3.00
g. OC72	3.50
g. OC45	4.00
g. OC44	4.50
g. OC26	11.00
g. OC74	4.50
g. OC75	3.50
Le jeu de 6 transistors + diode (1 g. OC44, 2 g. OC45, 1 g. OC71, 2 g. OC72)	23.00

TUBES GARANTIS UN AN
FRANCO
A PARTIR DE 5 TUBES POUR PAIEMENT D'AVANCE AVEC LA COMMANDE

Magnétophones, Micros et tous les accessoires
GELOSO



26 CITÉ TRÉVISE
(entrée : 5 RUE BLEUE)

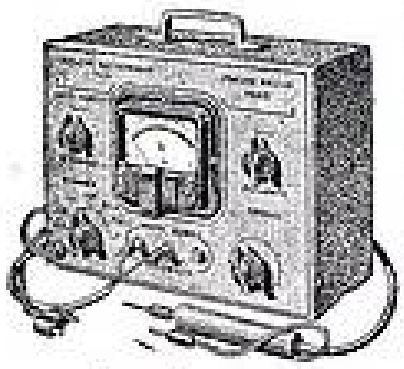
AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Nous mettons à votre portée une gamme remarquable et complète d'appareils de mesures, soigneusement étudiés, « rodés » et mis au point.

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

Pour l'Amateur-Radio, posséder un « LABO » complet est désormais possible.

Ces appareils sont tous présentés dans des coffrets de mêmes dimensions, ce qui permet une installation particulièrement harmonieuse. Venez les voir...



★ **VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE6**
A TRÈS FORTE IMPÉDANCE D'ENTRÉE, permet des mesures de tensions SANS ERREURS, là où le contrôleur ordinaire est inopérant. Peut également être utilisé en ohmmètre électronique.
En pièces détachées..... **218.10**
En ordre de marche..... **310.00**

★ **OHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE OM6**
Dispositif annexe, se branchant sur le VE6 ci-dessus, permet de l'utiliser en ohmmètre de 1 ohm à 1 000 mégohms.
En pièces détachées..... **50.30**
En ordre de marche..... **75.00**

★ **RADIO CONTROLEUR RC6**
Petit appareil destiné aux débutants, se monte en quelques minutes, sans étalonnage, grâce à des résistances de précision. Mesure des tensions et des résistances (voltmètre et ohmmètre).
En pièces détachées..... **74.00**

★ **SIGNAL TRACER ST3**
Permet d'appliquer la méthode néodynamique de dépannage en radio, en BF et en télévision. Facilite dépannage et mise au point.
En pièces détachées..... **225.00**
En ordre de marche..... **330.00**

★ **SIGNAL TRACER A TRANSISTORS ST9T**
Appareil plus simple que le ST3, plus petit, pouvant facilement être emporté dans une trousse de dépannage.
En pièces détachées..... **96.50**
En ordre de marche..... **134.00**

★ **TABLEAU SECTEUR T312**
Surveiteur-déveiteur, permet de disposer de toutes les tensions secteur de 90 à 240 V. Mesure immédiate de la tension et du courant de l'appareil à dépanner.
En pièces détachées..... **158.30**
En ordre de marche..... **220.00**

★ **LAMPEMÈTRE UNIVERSEL LP5**
Tel qu'il est conçu, il permettra TOUJOURS de vérifier TOUTES les lampes passées, présentes et futures. On établit soi-même la combinaison pour chaque type de lampe.
En pièces détachées..... **222.30**
En ordre de marche..... **300.00**

★ **COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE CE4**
Utilisé conjointement avec un oscillographe cathodique, permet de voir immédiatement 2 courbes à la fois sur l'écran, d'où comparaisons et observations rapides.
En pièces détachées..... **136.30**
En ordre de marche..... **240.00**

★ **RADIO-CONTROLEUR RC12 M**
Mesure des tensions, des intensités, des résistances, des isolements. 10 000 ohms par volt.
En pièces détachées..... **148.20**
En ordre de marche..... **188.00**

★ **HÉTÉRODYNE MODULÉE HF4**
L'un des premiers appareils à se procurer, permet le dépannage et l'alignement HF et MF des radio-récepteurs. Délivre également une oscillation BF.
En pièces détachées..... **171.40**
En ordre de marche..... **260.00**

★ **OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE OS7**
Permet d'OBSERVER sur un écran TOUTES LES COURBES de réponse qui se rencontrent en HF et BF : Amplificateurs BF, alignement HF, comparaison de phénomènes périodiques, etc. Un remarquable instrument de travail et d'études.
En pièces détachées..... **414.10**
En ordre de marche..... **580.00**

★ **PONT DE MESURES DE PRÉCISION PCR6.** — Permet la mesure des résistances et des condensateurs avec une précision de 1 %.
En pièces détachées..... **183.00**
En ordre de marche..... **280.00**

★ **BOITE DE SUBSTITUTION BS10**
Met en permanence sur votre table de travail 72 valeurs de résistances de 10 ohms à 10 mégohms et 20 valeurs de capacités de 25 pF à 1 µF.
En pièces détachées..... **118.00**
En ordre de marche..... **190.00**

★ **HAUT-PARLEUR D'ESSAIS - OUTPUTMÈTRE HP9**
HP d'essais, Hi-Fi 20 W, impédances multiples au primaire et au secondaire avec voltmètre de sortie étalonné - sortie simple et push-pull.
En pièces détachées..... **228.70**
En ordre de marche..... **310.00**

★ **MIRE ÉLECTRONIQUE ME12**
Générateur de barres horizontales et verticales pour le dépannage et la mise au point des téléviseurs, HF et vidéo.
En pièces détachées..... **194.20**
En ordre de marche..... **295.00**

★ **GÉNÉRATEUR HF et VHF WOBBULÉ GVB5**
Générateur WOBBULÉ, fournissant des émissions modulées en fréquence sur GO - PO - MF, des émissions en AM et HF - MF, des émissions en FM. Donne sur l'écran d'un oscillographe les courbes de réponse et de sélectivité.
En pièces détachées..... **235.00**
En ordre de marche..... **395.00**

★ **GÉNÉRATEUR ÉTALON DE FRÉQUENCE GEF5**
Fournit des émissions HF pilotées par 2 quartz. Délivre des signaux de 10 en 10 kHz sur une gamme de 10 kHz à 250 MHz avec précision de 1/10 000.
En pièces détachées..... **280.00**
En ordre de marche..... **370.00**

★ **GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE BF3.** — Délivre des signaux BF de 20 à 20 000 Hz en sinusoïdal et en rectangulaire. Pratiquement indispensable pour la mise au point des amplificateurs HI-FI.
En pièces détachées..... **216.00**
En ordre de marche..... **315.00**

Pour chacun de ces appareils, nous fournissons le **dossier complet de montage** et notre **catalogue spécial d'appareils de mesure** contre 1 F en T.-P.
Préciser l'appareil qui vous intéresse.
Toutes les pièces de nos ensembles peuvent être fournies séparément.
Tous nos prix sont nets, sans taxes supplémentaires.
Pour chaque appareil, frais de port et emballage en sus :
Métropole : 6,50 F, sauf OS7 et LP5 : 12 F.

NOUS ASSURONS LA RÉPARATION DE TOUS LES APPAREILS DE MESURES (galvanomètres et contrôleurs). Travail sérieux assuré par spécialistes.

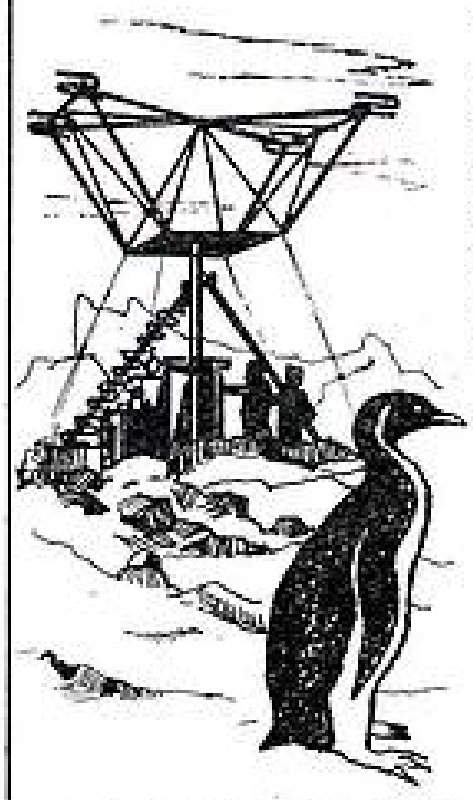
PERLOR-RADIO
Direction : L. PERICONE
16, r. Hérold, PARIS (1er) - Tél. CEN. 65-50
C. C. P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : MÉTROPOLE SEULEMENT
Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9h. à 12h. et de 13h.30 à 19h.

Ce chef des 9e et 12e expéditions françaises en Terre Adélie...

... s'appelle
René MERLE

Il a uniquement suivi les cours par CORRESPONDANCE de l'ECOLE CENTRALE d'ELECTRONIQUE.

Paul-Emile Victor écrit à son propos :



" A réussi à prendre contact de façon régulière avec l'expédition au Groenland réalisant ainsi la première liaison radio directe (20.000 km) entre les deux pôles."

AVEC LES MÊMES CHANCES DE SUCCÈS, CHAQUE ANNÉE.

Des milliers d'élèves suivent régulièrement nos cours du JOUR, du SOIR et par **CORRESPONDANCE** (avec travaux pratiques chez soi).

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6e à la 1re
- Monteur Dépanneur
- Contrôleur Radio Télévision
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

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

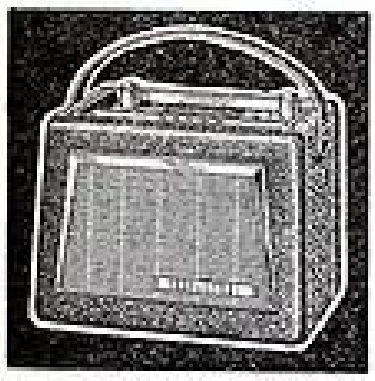
DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° **PR 310**
(envoi gratuit)

R. P. E.

CHEZ VOUS

Sans quitter vos occupations vous apprendrez facilement

L'ELECTRONIQUE - LA RADIO - LA TÉLÉVISION



toutes les bases classiques mais en plus

40 LEÇONS NOUVELLES

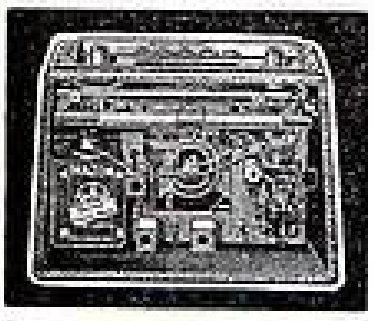
sur les transistors, les semi-conducteurs, les impulsions, la modulation de fréquence, etc... *(cours exclusifs, droits réservés)*

8 LEÇONS NOUVELLES

sur les progrès de la Télévision

et 16 LEÇONS de TRAVAUX PRATIQUES

comportant le montage à 5 et 7 transistors d'un récepteur portatif de haute qualité à des conditions incroyables ainsi que des montages classiques pour débutants



4 DEGRÉS DE COURS EN ELECTRONIQUE

- Monteur-Dépanneur-Aligneur
- Chef-Monteur-Dépanneur
- Agent Technique " Réception "
- Sous-Ingénieur " Emission-Réception "

AUTRES SECTIONS

- Dessin Industriel
- Automobile
- Aviation
- Bâtiment - Béton armé
- Mathématiques

Présentation aux C. A. P. et B. P. de Radio-Electronicien
Service de Placement

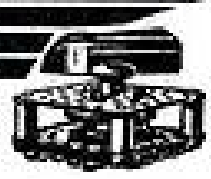
DOCUMENTATION GRATUITE RP

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE, PARIS (9e) MÉTRO : MONTMARTRE. Tél. PROVENCE 47-01

Un Matériel qui vous Classe! les pièces Spéciales DYNA

COMMUTATION

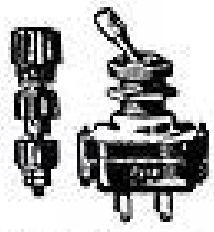


Tous commutateurs à grand nombre de directions de 5 à 60 ampères

SIGNALISATION

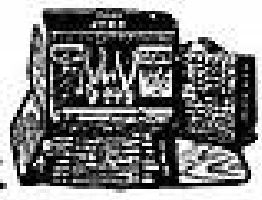
Voyant lumineux lampe éjectable par l'avant étanche, occultable tropical

PETIT APPAREILLAGE ELECTRIQUE



Bornes, Inverseurs Clés Poussoirs claviers etc.

OUTILLAGE



Outillages spéciaux pour techniciens

RADIO

Manitone pour Aviation
Toutes pièces spéciales

Demandez Notice AG 14

Dyna

ch.G 36, AV. GAMBETTA - PARIS-20e - PYR. 98-60

ÉLECTRONIQUE MONTAGE

TOUS LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES AU PRIX D'USINE
et, parmi les autres articles :

Tous les Transfos standards et spéciaux Auto-Transfos

230/120 et 380/220 réversibles à double puissance :

50 VA	11.00	2×330 VA	30.00
120 VA	15.00	2×500 VA	40.00
2×220 VA	20.00	2×750 VA	60.00
		2×1 KVA	75.00

Régulateur automatique de tension 120/220, 200 VA, sortie sinusoïdale. Prix..... **130.00**

ELECTROPHONE 120/220 V

équipé d'une platine Pathé Marconi 4 vitesses, ampli 2 lampes + redresseur au silicium..... **180.00**
Même modèle avec changeur automatique 45 tours..... **250.00**
Même modèle, stéréophonie avec 2 HP séparés, 4 lampes + valve.. **400.00**
Colonne sonore Hi-Fi Geloso (Italie) avec 4 HP..... **279.00**
avec 6 HP..... **351.00**

Modules Ampli BF, 3 transistors, bloc polyester sur circuit imprimé, 0,4 W. Prix..... **30.00**
Même modèle avec 4 transistors, 1 W de sortie..... **40.00**

Contrôleurs universels (importation)
Alfa, type TS-58, 3 300 Ω/V. **79.00**
Type S-20, 20 000 Ω/V..... **119.00**

ET POUR LES DÉPANNEURS :

Pochette de 100 résistances miniatures assorties (1/2-1-2 W)..... **8.50**
Pochette de 100 condensateurs papier, mica, céramique..... **13.50**
Pochette de 10 condensateurs chimiques BT et HT..... **8.00**
Pochette de 10 transistors (1er choix) (2 × OC70, 3 × OC71, 2 × OC72, 1 × OC44, 1 × OC45, 2 diodes). Prix..... **23.00**
Pochette de 10 potentiomètres **10.00**
Pochette 50 gr. de vis : 1, 1,5, 2 et 2,5 mm..... **2.00**
3 appareils de mesure à cadre (surplus en parfait état)..... **25.00**
Pochette de 10 résistances bobinées, 4, 6, 8, 10 W..... **5.00**

CASQUES
2 × 30 Ω - 2 × 500 Ω et 2 × 2 000 Ω. **12.00**

Ecouteurs subminiatures avec jack ou fiche polarisée 5 Ω - 15 Ω - 30 Ω - 300 Ω - 1 500 Ω
Prix..... **10.00**
Pastille mifere charbon 50 Ω. **4.00**
Micro charbon..... **6.00**
Micro piézo..... **20.00**
Hi-parleur AP, ø 45 mm, 50 Ω **7.00**
Hi-parleur AP, ø 120 mm, 15 Ω **10.00**

MAGNÉTOPHONE GELOSO
(importation)
2 pistes, automatique, 2 heures d'enregistrement. Complet en ordre de marche..... **390.00**
Valise pour magnétophone.. **40.00**

POSTES A TRANSISTORS VISSEAUX
Type Karting, 2 gammes... **119.00**
Type Rival, 2 gammes, antenne auto commutable, ou version Export : PO-OC1-OC2..... **136.00**
Type Riviera 63, coffret luxueux avec gaine souple, 7 transistors + 1 diode. Clavier 5 touches, antenne auto commutable, 3 gammes ou version Broussard : PO-OC1-OC2 et OC3..... **192.00**
Type Majer à 10 transistors.. **260.00**
Type Scala à 12 transistors + 4 diodes - FM-OC-PO-GO..... **310.00**

FLUORESCENCE
Réglette à douille se branchant directement à la place de la lampe. 20 W 120 ou 220 V. Complète..... **25.00**
Même modèle duo avec lampe. Prix..... **50.00**

Réglette mono à starter sans tube	120 V	Bi-tension
0,60.....	18.00	25.00
1,20.....	21.00	30.00

Circline complète avec lampe :
22 W bi-tension..... **55.00**
40 W bi-tension..... **60.00**
22/40 W bi-tension..... **120.00**

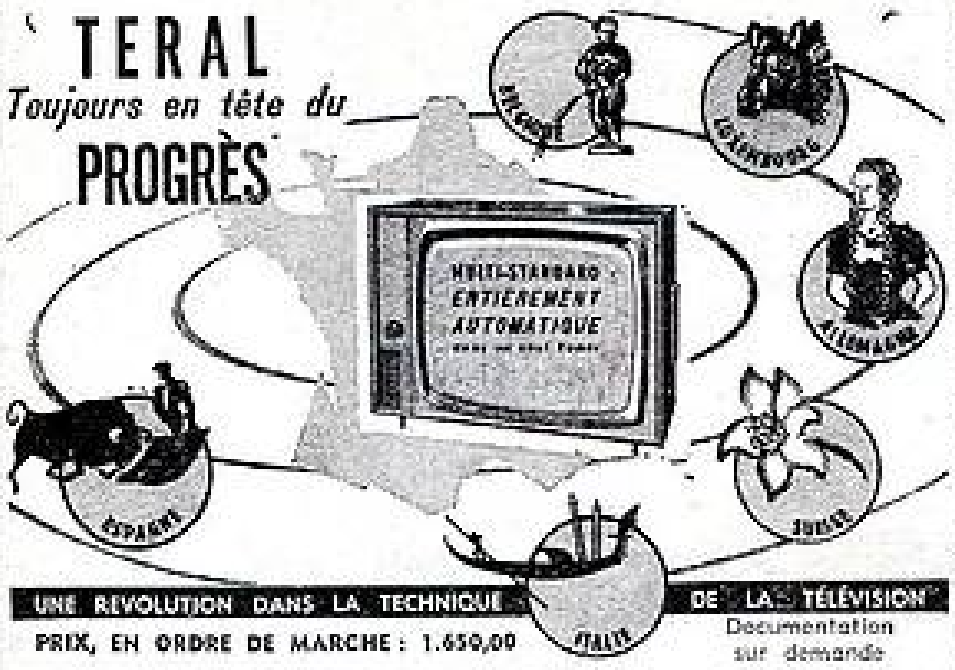
Tous ces prix s'entendent port en sus. Paiement à la commande ou contre remboursement. Pour l'exportation : règlement 50 % à la commande et détaxe pour marchandise neuve.

GARANTIE TOTALE

111, bd Richard-Lenoir ainsi que 35 et 37, rue de Crussol
PARIS (11e)
Métro : Oberkampf - Tél. : ROQ. 29-88 - C.C.P. Paris 19870-81

MAIS OUI !! UN TÉLÉVISEUR S'ACHÈTE CHEZ TERAL

TERAL
Toujours en tête du
PROGRÈS



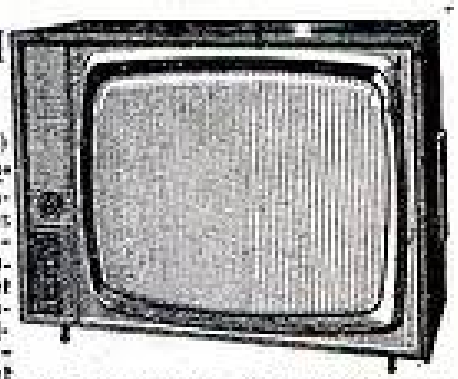
UNE RÉVOLUTION DANS LA TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION

PRIX, EN ORDRE DE MARCHE : 1.650,00

Documentation sur demande

MULTIVISION III 60/110-114°

(Décrit dans le « H.-P. » du 13 juin)



Equipé du tube « Solidex » de la 2e chaîne - présentation super-luxe - Montage très longue distance 819/625 lignes - **Sensibilité** : son 5 µV ; vision 10 µV - **Commande automatique de gain - Comparateur de phase - Antiparasitage son et image** - Rotacteur **12 positions (multicanaux) - 17 lampes** + 2 redresseurs + 1 diode - Platine HF, câblée et réglée - **Alimentation par transfo** (110/245 V) et 2 redresseurs - **Haut-Parleur 12 x 19** sur la face avant - Commutation **par clavier** - Luxueuse ébénisterie, dimensions 695 x 520 x 285 mm - La totalité des pièces détachées y compris tube cathodique et ébénisterie (noyer, acajou, palissandre ou frêne) **1.030,00**

En ordre de marche, en ébénisterie 1.350,00

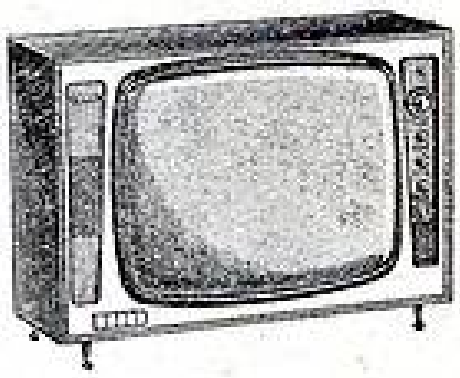
Vous trouverez également chez **TERAL** le « Multivision III » 49/114° - Complet avec ébénisterie en pièces détachées et son montage spécial **880,00**

Complet, en ordre de marche 995,00

MULTIVISION II 60 / 110 - 114°

(décrit dans « H.-P. » n° 1 052)

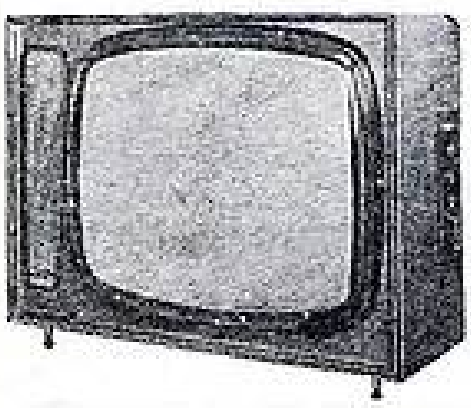
Très longue distance - Présentation twin-panel - Ecran rectangulaire extra-plat - Téléviseur à effet stéréophonique - Cellule d'ambiance automatique de gain.



— 2 Haut-Parleurs, **tous les boutons de réglage, rotacteur compris sur face avant. Sensibilité** : son : 5 µV ; vision : 10 µV.
(Très bonne réception d'image dans les régions les plus défavorisées.)
— **Tonalité graves et aiguës sur clavier. Passage automatique en 625 lignes.**
— Comparateur de phase réglable - Antiparasite son et image incorporé. - Châssis basculant vertical.
— **17 lampes** ECC189 - EF183 - EB183, etc... + 2 redresseurs + 1 diode. Avec son ébénisterie haut luxe bois (4 essences) avec 2 décors dorés symétriques sur l'avant, font de ce récepteur **une des merveilles de la technique moderne.**

Complet, en pièces détachées avec ébénisterie et tube **1.030,00**

Complet, en ordre de marche, en ébénisterie **1.350,00**



MULTIVISION I 60 / 110 - 114°

Très longue distance - Présentation twin-panel

— **Ecran rectangulaire** 819 lignes et 625 lignes (bande IV seconde chaîne).
— Présentation grand luxe écran panoramique protecteur et **filtrant.**
— **Sensibilité** : son : 5 µV ; vision : 10 µV.
— **Antiparasitage son et image** - Commande automatique de gain - Comparateur de phase réglable - Rotacteur multicanaux (12 positions) - Alimentation par transfo (doubleurs Latour avec redresseurs au silicium) - 17 lampes + 2 redresseurs et 1 diode - Balayage 625 lignes. — Châssis basculant vertical - H.P. 7 x 25 sur face avant - **Extra-plat** : ébénisterie en bois stratifié en 4 coloris (620 x 490 x 240 mm)

Complet, en pièces détachées avec platine HF, câblée et réglée, ébénisterie et tube **998,16**

Complet, en ordre de marche, **en ébénisterie** **1.250,00**

ENCORE DU NOUVEAU..!

MUNI DES DERNIERS PERFECTIONNEMENTS VOICI

LE SOLID-ECO 60/110-114°

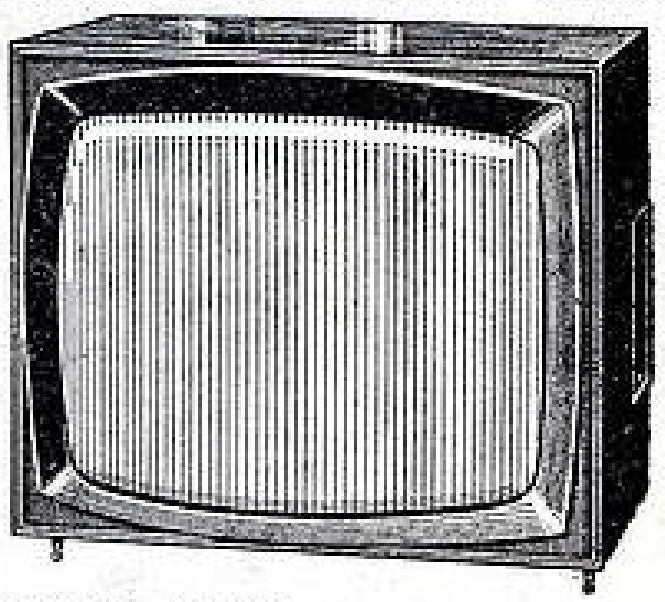
EQUIPE DU TUBE « SOLIDEX » BLINDE ET INIMPLOSABLE - MOYENNE DISTANCE

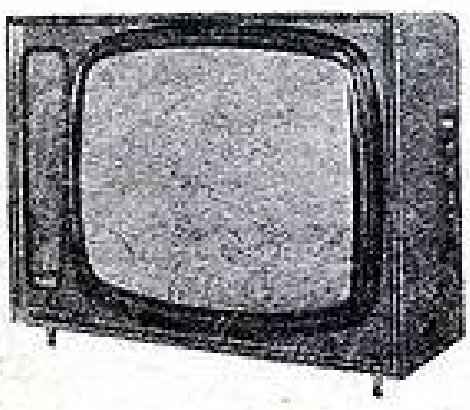
14 lampes - 2 redresseurs au silicium 40J2 et germanium OA95 - **Comparateur de phases - Transfo d'alimentation** (doubleurs Latour) - **THT et déflection** nouveau modèle **OREGA - Emplacement prévu pour tuner** (2e chaîne) - **Sensibilité : Champ Fort** : Son 5 µV - Vision 25 µV - **Ebénisterie bois verni polyester**

A LA PORTEE DE TOUS

POUR 995,00

Exclusivement en ordre de marche





BIJOU VISION 49/110-114°

Très longue distance - Présentation twin-panel (Mêmes caractéristiques que le Multivision I)

— **Tube cathodique aluminisé 19BEP4** - Ebénisterie bois stratifié (410 x 575 x 210) avec tous les décors superluxe et l'équipement complet formant « PANEL » en plexiglass, qui assure une sécurité et un filtrage de la vision sans précédent.

Complet, en pièces détachées, avec son ébénisterie .... **850,00** Complet, en ordre de marche .. **983,00**

LE GOLIATH 60 / 110° Présentation twin-panel

Très longue distance (Mêmes caractéristiques que le Multivision I)

Complet, en pièces détachées avec ébénisterie **950,00**

Complet, en ordre de marche **1.150,00**

LE SUPER-DAVID 49/110° - Présentation twin-panel (Mêmes caractéristiques que le Bijouvision)

En pièces détachées ..... **829,00** Complet, en ordre de marche **940,00**

Pour tous nos postes, le Tuner U.H.F. (625 lignes, 2e chaîne) avec barrette et câbles de liaison **135,00**

POUR TOUS NOS TELEVISEURS PRIX SPECIAUX POUR ETUDIANTS

TERAL : S.A. au capital de 265.000 F - **24** bis - **26** bis - **26** ter, **rue Traversière, PARIS (12e) — Parking assuré.**

Tél. : Direction et Comptabilité : DID. 09-40. Magasin de vente : DOR. 87-74. Service technique : DOR. 47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris

ABONNEMENTS :
Un an..... F 16,50
Six mois... F 8,50
Etranger, 1 an. F 19,75
Pour tout changement d'adresse envoyer la dernière bande en joignant 0,50 F en timbres-poste.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

DIRECTION-ADMINISTRATION ABONNEMENTS
43, r. de Dunkerque,
PARIS-X^e. Tél. : TRU. 09-92
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.

L. G..., Liège.

Comment sur un oscilloscope supprimer le défaut qui consiste en un lassement de l'oscillogramme vers la gauche de l'écran ?

Le défaut que vous constatez sur votre oscilloscope (sinusoïdes de l'oscillogramme resserrées vers la gauche) est dû à une non linéarité de la tension de relaxation délivrée par le multivibrateur.

Ce défaut doit d'ailleurs apparaître surtout pour les basses-fréquences de balayage.

Vous pourrez certainement l'atténuer, sinon le supprimer totalement, en augmentant la polarisation du tube amplificateur 6BA6 (1). Vous l'amènerez ainsi à travailler dans une partie courbe de sa caractéristique et cette courbure compensera celle de la tension en dent de scie. Pour augmenter cette polarisation, il suffit d'augmenter la valeur de la résistance de cathode.

On peut utiliser pour la déviation verticale l'une ou l'autre des paires de plaques, mais nous vous conseillons de vous en tenir à ce qui a été fait sur notre réalisation.

Le tube doit en principe être fixé, les broches 1 et 12 vers le bas, mais cette position est à ajuster lors des essais.

E..., Langdorp, Belgique.

Nous demande les caractéristiques d'un bobinage pour pompe d'aquarium destinée à fonctionner sur 220 V ?

Il est pratiquement impossible de calculer un tel bobinage. Il faut procéder par tâtonnements.

Nous pensons que vous obtiendrez de bons résultats en bobinant en vrac 3 000 tours de fil 15/100 émaillé sur le circuit magnétique que vous possédez. Il n'est pas nécessaire d'isoler chaque couche par une bande de papier.

S. P..., Pessac.

Comment réaliser une prise antenne auto sur un récepteur à transistors qui en est dépourvue ?

Pour adjoindre une prise auto à votre poste à transistors nous vous conseillons de relier cette prise à la cage accord du condensateur variable par un condensateur de 25 pF.

Néanmoins, il est évident qu'une telle prise n'est pas aussi efficace que lorsque le poste est doté d'un bloc de bobinage permettant l'adaptation de cette antenne.

Dans votre cas, nous ne pensons pas que vous puissiez remplacer les bobinages de votre poste radio par un bloc de ce genre.

J.-P. L..., Paris.

Ayant réalisé un récepteur FM à superréaction, demande comment supprimer le souffle important qui se superpose à l'audition ?

A augmenté considérablement le gain de ce récepteur en remplaçant la 6 Mn du circuit grille par une 0,5 Mn.

Ce récepteur étant à l'origine équipé par une 6C4 voudrait remplacer cette lampe par une ECC83 en utilisant le second élément en amplificateur BF.

Le souffle que vous constatez est le défaut de tous les montages super-réaction. Il doit cependant fortement diminuer lorsque l'on est accordé exactement sur l'émission. Certainement que, dans votre cas, vous n'obtenez pas cet accord exactement.

Pour réaliser ce réglage avec précision, il faudrait munir le C.V. d'un démultiplicateur. L'emploi d'une lampe supplémentaire ne pourrait réduire ce souffle.

Le remplacement de la 5 Mn par une 500 000 Ω augmente la fréquence de découpage ce qui a pour effet d'accroître la sensibilité.

Vous pouvez remplacer la 6C4 par une ECC83 en utilisant la seconde triode en amplificatrice BF.

R. J..., Namur, Belgique.

Est-il nécessaire sur un voltmètre à lampes d'utiliser un commutateur de sensibilité à contact d'argent ?

L'emploi d'un commutateur à contacts d'argent sur un voltmètre à lampe n'est pas absolument indispensable mais, cependant, préférable car il assure toujours des contacts parfaits.

M. B..., Le Havre.

Comment adjoindre une prise PU à un récepteur radio qui en est dépourvue ?

Pour ajouter une prise PU à votre poste, il suffit de brancher cette dernière aux bornes du potentiomètre de volume.

La liaison sera faite par un fil blindé.

J.-M. M..., Contrexéville.

Constate la présence d'une barre blanche au milieu de l'écran de son téléviseur et une déformation des lignes verticales dans cette région. Voudrait connaître la cause et le remède à cet état de chose.

Le défaut peut provenir d'une tension d'alimentation insuffisante (voir les éléments redresseurs), d'une VDR dont les caractéristiques ne sont pas correctes, d'une EL502 mauvaise ou encore d'un transformateur de lignes défectueux. Vérifiez ces éléments.

G. B..., Marseille.

Possédant l'amplificateur HI-FI 10 W décrit dans le n° 164, voudrait par une modification du dispositif de tonalité renforcer la reproduction des fréquences « graves ».

Cet amplificateur a été conçu de manière à restituer parfaitement les fréquences graves et son système de dosage « graves-aiguës » permet par un réglage convenable de favoriser ces fréquences par rapport aux aiguës.

Vous devrez donc normalement obtenir l'effet que vous recherchez. Encore faut-il que le HP utilisé restitue ces fréquences et qu'il soit monté sur un baffle efficace.

C'est de ce côté qu'il faut chercher l'amélioration et non du côté du dispositif de dosage qui convient parfaitement.

L. A..., Toulon.

Ayant réalisé une cellule FM à super-réaction à transistors ne parvient pas à capter l'émetteur situé à 8 km. Seul un souffle important est reproduit par le haut-parleur.

Le schéma du bloc FM à super-réaction donné dans le n° 180 est parfaitement exact. Il semble d'ailleurs que l'appareil que vous avez construit d'après ce schéma fonctionne puisque vous avez le souffle caractéristique de la super-réaction.

Nous pensons que vous n'êtes pas accordé sur la station émettrice. Essayez de modifier, en plus ou en moins, le nombre de tours de la self L1 et certainement, après quelques tâtonnements, vous obtiendrez les résultats désirés.

G. G..., Narbonne.

Que faire pour supprimer un ronflement sur un amplificateur HI-FI, étant donné que ce ronflement cesse lorsque l'on retire la EF85 d'entrée.

Il est possible que le ronflement que vous constatez prenne naissance dans la EF85 d'entrée de votre ampli, par suite d'un mauvais isolement filament cathode. Essayez le remplacement de ce tube.

Essayez également d'augmenter la valeur des éléments de la cellule de découplage de cet étage.

Si cela n'a pas été fait sur le montage original, essayez de placer des condensateurs de 0,1 µF entre les extrémités du primaire du transformateur d'alimentation et le châssis.

SOMMAIRE
DU N° 192 — OCTOBRE 1963

	Pages
Les VHF ont-elles livré tous leurs secrets ?	23
Un électrophone de qualité	25
Du nouveau en photo-électricité	29
Téléviseur semi-transistorisé	31
Tuner AM-FM (plans de câblage)	36
Une sonnerie électronique à transistors	39
La deuxième chaîne	39
Montages à transistors	40
Image trop étroite	48
Le fréquencemètre Belmont BC1073A.	49
Lecture des bandes magnétiques	52
Bases de l'oscillographie	53
Les techniques étrangères	57
Dépannage TV	61
Construisez ce transistest	63
La cellule FM II	65

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

Le précédent n° a été tiré à 42.495 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e^ — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu

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

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

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

M. DORY et F. JUSTER. *Radiomesures.* — 2e édition 1963. Un volume broché 87 p., format 15,5 x 24 cm, avec 39 figures, 200 g ..... F 7,20

F. HURÉ. *Montages simples à transistors.* — Destiné aux jeunes débutants amateurs de radio. Un volume broché 16 x 24, 96 pages, 70 schémas, 2e édition 1963, 300 g ..... F 8,00

RAFFIN. *Cours de radio élémentaire.* — 2e édition 1963, 800 g ..... F 20,00

A. MARCUS. *Technique de l'électricité.* — Les principes et applications de l'électricité sans connaissances préliminaires de mathématiques et de physique, 320 pages, format 16 x 24, 600 g ..... F 21,00

J. REITHMULLER. *Pratique de la haute fidélité.* — Etude critique de toutes les solutions permettant une meilleure reproduction sonore, 272 pages, format 16 x 24, 600 g ..... F 21,00

ROGER CRESPIN. *Précis de radio plus transistors.* — Le rayonnement. Les impédances. Les résonances. Les amplifications. Tubes et courbes. Les distorsions. Les réactions. Les antifadings. Les oscillateurs. La conversion. Les alimentations. Les antennes. Semi-conducteurs. Transistors et diodes. Transistors spéciaux. 480 pages, 4e édition, 1963, 700 g ..... F 22,00

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

R. RIGAL et J. VOGE. *Les hyperfréquences.* — Circuits et propagation des ondes en vue des applications au radar et aux télécommunications. Un volume format 16 x 25, 332 pages, 228 figures et 4 planches de 14 photographies hors-texte, nouvelle édition revue et mise à jour, 1963, 600 g ..... F 59,00

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, flash électronique, appareil de mesure. 2e édition entièrement nouvelle, 1963, 200 g ..... F 8,40

CH. GUILBERT. *Calcul et réalisation des transformateurs.* — Calcul, réalisation et utilisation des transformateurs et autotransformateurs d'alimentation, de liaison BF et de sortie. Inductances de filtrage. Les relais et leur calcul. 2e édition entièrement nouvelle, 1963, 160 pages, 250 g. Prix ..... F 13,50

H. ABERDAM. *Aide-mémoire Dunod électronique et radioélectronique.* — 2 volumes reliés, 2e édition, 1963.
T. I. 270 pages, 200 g ..... F 8,00
T. II. 310 pages, 200 g ..... F 8,00

M. DOURIAU. *Construction des petits transformateurs.* — Sans aucune connaissance spéciale, un amateur pourra, grâce aux nombreux tableaux contenus dans ce livre, réaliser sans difficulté tous les transformateurs dont il aura besoin pour son récepteur ou toute autre application. L'ouvrage est complété par quelques réalisations de transformateurs d'un usage courant dans les installations domestiques et artisanales. Un volume broché, 216 pages, 16 x 24, nombreuses figures et 26 tableaux, 10e éd., 1963, 600 g .... F 15,00

J.-P. ÉTIENCHES. *Technologie des circuits imprimés.* — Qu'est-ce qu'un circuit imprimé? Comment le conçoit-on? Quels sont ses procédés de fabrication? Quelles sont les techniques parallèles suscitées? Telles sont les questions auxquelles ce livre apporte une réponse précise. 224 pages, très illustré, 1963, 450 g.. F 27,00

RAFFIN. *L'émission et la réception d'amateur.* — Un volume broché, 776 pages, format 16 x 24, 5e édition, 1963, 1 kg 200 ..... F 48,00

W. SCHAFF. *Pratique de la modulation de fréquence.* — 152 pages, 82 figures, 1963, 300 g ..... F 15,50

W. SOROKINE. *Schématèque 1963. Radio et Télévision.* — 64 pages, 1963, 250 g. Prix ..... F 10,80

Tube and transistor Handbook. — Plus de 2.500 schémas de connexion des différents tubes électroniques américains et européens, des transistors et des tubes cathodiques, de nombreuses tables de données de mise au point pour amplification BF et balance, tables de comparaison des différents types, entre autres du type armée. Un volume de 504 pages, 12 x 22. Reliure plastique souple très résistante avec surimpression or et index. Classement par multiples couleurs. 9e édition, 550 g. Prix ..... F 19,50

M. CORMIER. *Sélection de montages basse fréquence, stéréo, Hi-Fi.* — De nombreux schémas ayant fait leurs preuves et permettant la réalisation d'ensemble basse fréquence, du simple amplificateur à deux tubes à la chaîne stéréophonique 2 x 10 W à transistors. De nombreux montages complémentaires permettent aux techniciens d'améliorer les caractéristiques des appareils en leur possession. 54 pages, 31 figures, 1962, 200 g ..... F 4,70

W. SCHAFF. *Transistor-Service.* — Toutes les méthodes pratiques de dépannage rationnel des circuits à transistors. Indispensable au dépanneur comme au technicien qui désire déterminer rapidement qu'elles sont les causes des pannes des appareils modernes. 80 pages, nombreux schémas, 1962, 200 g ..... F 5,70

ROBERT ASCHEN. *Les mesures fondamentales en télévision.* (Applications à l'industrie haute fréquence). Un volume 16 x 25, de 136 pages, 89 figures, 1962, 350 g. Prix ..... F 16,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes de télévision et tubes spéciaux.* — 320 pages, format 20 x 29, 15e édition, 1959, 900 g. Prix ..... F 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio équivalents.* — 320 pages, format 20 x 29, 16e édition, 1960-1962, 900 g.. F 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio.* — 484 pages, format 20 x 29, 17e édition, 1961-1963, 1 250 g ..... F 33,00

R. BESSON. *Les condensateurs et leur technique.* — Un volume cartonné, 172 pages, 141 figures, 2e édition entièrement remaniée de « Technologie des condensateurs fixes », 1962, 400 g ..... F 17,50

P. BIDSON. *Technique de la radiocommande.* — 196 pages, 184 figures, 2e édition, 1962, 400 g ..... F 13,50

W. SOROKINE. *Le dépistage des pannes TV par la mire.* — 174 photographies de mires relevées sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé. 64 pages, 2e édition augmentée, 1961, 250 g ..... F 7,50

DANIEL FAUGERAS. *La télégraphie et le « Télex ».* (Cours professionnels des P. et T.) Un volume 16 x 25, 406 pages, 224 figures, 1962, 750 g ..... F 40,00

P.A. NEETESON. *Transistors à jonctions dans les montages à impulsions.* (Bibliothèque technique Philips). 177 pages, 15,5 x 23,5, 105 illustrations, 1961, 500 g.. F 24,00

C.M. SWINNE. *Les thyratrons* (Bibliothèque technique Philips, série « Vulgarisation »). Un volume de 76 pages et 72 figures, 300 g ..... F 11,50

A. SIX. *Le dépannage T.V.? 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

A. SCHURE. *Tubes électroniques à gaz.* — L'ionisation dans les gaz. Les tubes redresseurs à gaz. Les tubes à gaz régulateurs de tension. Les thyratrons. Autres types de tubes à gaz. VIII-90 pages 14 x 22, avec 42 figures, 1963. Broché sous couverture illustrée, 180 g .... F 8,00

H. VEAUX. *Cours moyen de radioélectricité générale.* — A l'usage des candidats aux certificats de 1re et 2e classe d'opérateur radio à bord des stations mobiles et des cadres moyens des services radioélectriques. 408 pages, 5e édition revue et corrigée, 1962, 550 g ..... F 23,00

G. BASSÉRAS. *Exercices et problèmes de radioélectricité.* — A l'usage de l'ingénieur. 264 pages, 4e édition, 1962 (Collection technique et scientifique du C.N.E.T.), 700 g ..... F 28,00

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

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : *France et Union Française :* de 10 à 100 g **0,50 F** ; de 100 à 200 g **0,70 F** ; de 200 à 300 g **0,85 F** ; de 300 à 500 g **1,25 F** ; de 500 à 1 000 g **1,75 F** ; de 1 000 à 1 500 g **2,25 F** ; de 1 500 à 2 000 g **2,75 F** ; de 2 000 à 2 500 g **3,25 F** ; de 2 500 à 3 000 g **3,75 F**. Recommandation : **0,70 F** obligatoire pour tout envoi supérieur à **20 F**. — *Etranger :* **0,20 F** par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : **0,10 F**. Recommandation obligatoire en plus : **0,70 F** par envoi.

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

Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.

Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

LES V. H. F. ONT-ELLES LIVRÉ TOUS LEURS SECRETS ?

par Antoine ICART

Des spécialistes de l'aéronautique sont d'avis que l'utilisation systématique de ces ondes sera ouverte aux pilotes d'avions supersoniques.

Un groupe de compagnies aériennes a décidé de mettre en œuvre d'immenses moyens afin d'arracher aux VHF tous leurs secrets.

S'il est prouvé que ces ondes se transmettent selon une courbe mystérieuse et peuvent être captées à de grandes distances moyennant un matériel approprié, elles en définiront les caractéristiques avec précision, de manière à faciliter la tâche des pilotes d'avions commerciaux de tous les pays du monde.

Les VHF à prendre ou à laisser.

« Lorsque l'on considère le problème des VHF, disait récemment un ingénieur qui assistait à la Conférence organisée par l'International Aeradio Ltd, nous sommes bien obligés de dire que dans ce domaine comme dans bien d'autres, l'homme a appris à se servir de certains phénomènes sans pour autant réussir à les expliquer! ».

Ce n'était pas une boutade. De par ses fonctions d'ingénieur de l'aéronautique spécialisé dans les problèmes de communications par radio, notre homme connaissait parfaitement son sujet. Et force est de constater qu'en matière de propagation des ondes à très hautes fréquences, la science n'en savait guère plus voici un ou deux ans à peine qu'il y a dix ou vingt ans.

Pour ce qui est de la proqagation des basses fréquences, l'explication était toute trouvée et nul ne l'ignore plus de nos jours, ces ondes reviennent vers le sol après être parties vers l'espace, simplement parce qu'à une distance qui se situe entre 80 et 200 km de la Terre, se trouve une couche ionisée qui joue le rôle d'un miroir ou, si l'on préfère, d'un mur pour une balle ; cette couche renvoie automatiquement vers le sol, et pour ainsi dire sans défaillance, toutes les ondes-radio rangées dans la classification des « basses fréquences » qui la frappent.

Rien de comparable en ce qui concerne les VHF : ces ondes s'enfoncent dans le ciel et — du moins le crut-on longtemps — ne reviennent plus. Faute d'une couche assez dense pour les renvoyer ou pour tout autre raison, elles partent en droite ligne vers d'autres mondes. De ce fait, les communications par VHF au niveau du sol ne peuvent guère dépasser l'horizon terrestre.

Pourtant, ces ondes présentent beaucoup d'avantages. Considérablement moins sensibles que les autres aux interférences, elles assurent avec beaucoup plus de fidélité que les basses fréquences le transport des messages qui leur sont confiés et surtout des messages dont la transmission avec la plus grande fidélité soulève beaucoup de difficultés, c'est-à-dire la voix humaine et certains sons qu'il est nécessaire de percevoir sans déformation.

Un pis-aller.

Comment échapper aux conséquences de cette fuite des ondes vers l'espace, et surtout comment y remédier ? Pendant un certain temps, on ne se posa guère la question : les VHF étaient là, pétries d'avantages, c'était un fait. Il n'y avait donc qu'à les utiliser selon les possibilités qui nous étaient laissées sans trop se préoccuper du reste.

Ainsi se contenta-t-on d'empêcher ces ondes de s'enfuir tout à fait. Là où, en raison de la forme arrondie de la Terre et de leur propagation en lignes droite, les ondes VHF quittaient notre planète, on installa des récepteurs qui avaient pour mission de les capter en pleine course et de les « plaquer au sol » en quelque sorte puis de les confier à d'autres émetteurs qui leurs faisaient effectuer un nouveau saut de puce au niveau de notre globe. Et ainsi de suite...

Si bien que, malgré les difficultés de l'entreprise dans certains cas, chacun s'accommoda de cette façon de faire : les VHF offraient beaucoup trop d'avantages, comparativement à leurs inconvénients pour que ces derniers fassent reculer les ingénieurs. Et c'est ainsi que les relais d'ondes à très hautes fréquences sont visibles de place en place sur toute l'étendue d'un pays...

L'assaut vient d'ailleurs.

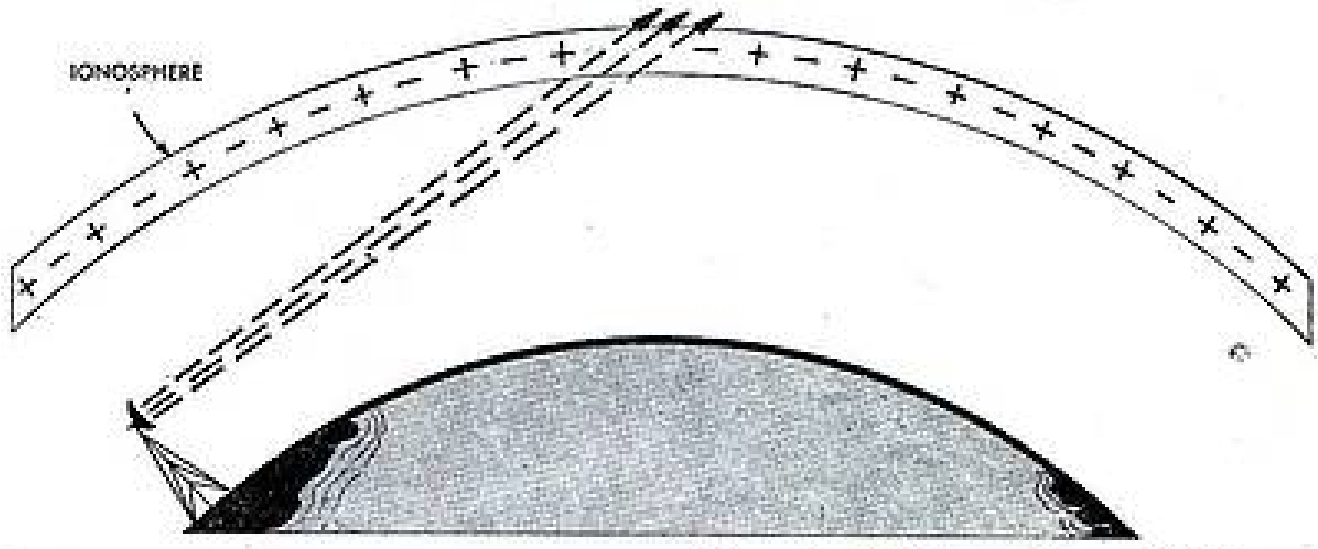
L'avènement de l'astronautique ne changea rien à l'affaire. En fait, les VHF paraissaient avoir été mises à l'avance à la disposition des spécialistes de la conquête de l'espace en vue de l'épanouissement de cette science nouvelle : capables de franchir sans difficulté de très grandes distances en ligne droite, les VHF représentaient une aubaine pour ce qui était des contacts avec des satellites naviguant très haut dans le ciel !

Assez curieusement, l'assaut contre les VHF est venu d'un secteur qui paraissait désireux de se tenir à l'écart de cette affaire : l'aéronautique.

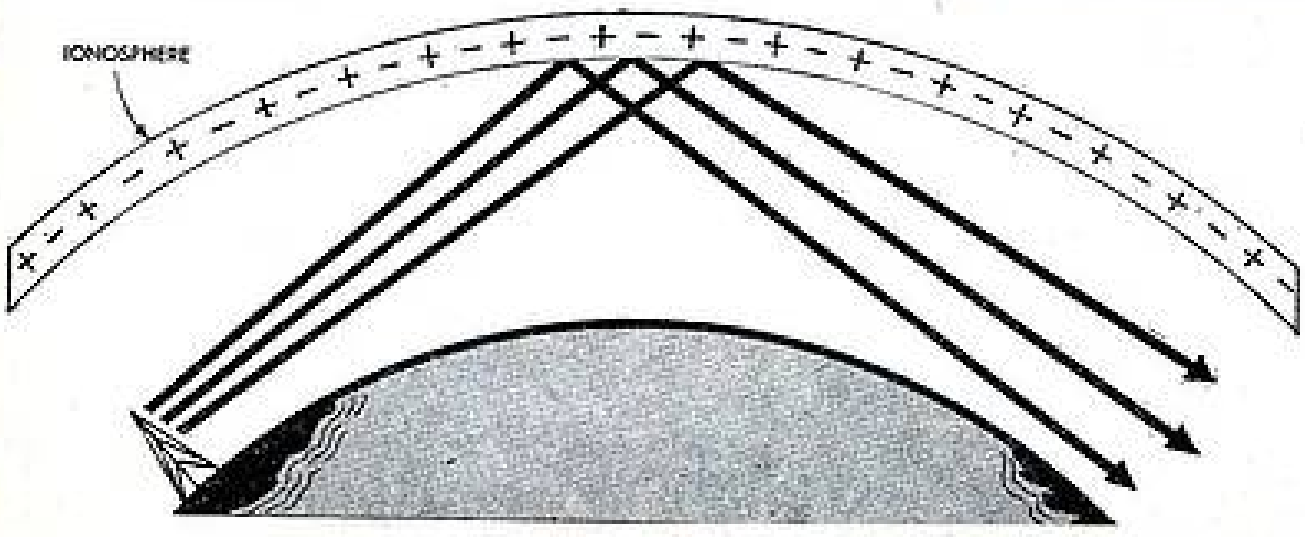
Voyant que les spécialistes de la radio et de la télévision paraissaient se contenter d'utiliser les VHF telles qu'elles étaient sans toujours donner l'impression qu'ils étaient soucieux de chercher à en savoir davantage à leur sujet, les aviateurs prirent le taureau par les cornes. D'où cette conférence dont nous avons déjà parlé et à l'occasion de laquelle des centaines de spécialistes sont venus faire de passionnantes révélations sur ce qu'ils avaient appris au sujet de ces VHF au comportement mystérieux.

Une nécessité.

Mais pourquoi les aviateurs ? La réponse est très simple : les aviateurs eux aussi ont appris à apprécier à leur juste valeur (et elle est à leurs yeux inestimable) les avantages offerts par les VHF. Ces avantages, ils comptent bien les utiliser à fond et, si possible, les développer.



1. — *Les basses fréquences sont réfléchies par l'ionosphère.*



2. — *Les VHF ne sont pas réfléchies par l'ionosphère qu'elles percent comme autant de balles de fusil.*

Les communications d'un avion en vol avec le sol s'effectuent, on le sait de deux manières différentes. On a recours aux basses fréquences pour les messages destinés à une station éloignée, et aux très hautes fréquences pour les contacts avec des stations rapprochées situées pratiquement à portée de vue du pilote.

Enoncé de cette manière, le problème paraît résolu et l'on pourrait se demander pourquoi les aviateurs tiennent tant à élargir les possibilités d'utilisation des VHF. L'explication est très simple :

lorsqu'il communique avec une station par l'intermédiaire des basses fréquences, le pilote d'un avion doit obligatoirement passer par un radio. Il reçoit alors ce que l'on appelle des « messages graphie », c'est-à-dire des messages en morse, ou bien en langage clair, mais écrit.

On conçoit que pour des raisons de rapidité de transmission ou bien de réception, les pilotes cherchent à éviter cet intermédiaire précieux, certes, et qui le sera toujours (ne serait-ce que pour prendre la relève en cas d'avarie survenant aux appareils VHF), mais qui représente néanmoins une perte de temps.

Car nous sommes, ne l'oublions pas, à une époque où un avion commercial ordinaire (B-707 ou DC-8) parcourt ses 16 km à la minute ! Et dans deux ou trois ans apparaîtront des avions (Concorde) qui couvriront, ceux-là, 32, voire 35 km à la minute ! Inutile de dire que dans ce cas en particulier, toute minute perdue ou gagnée sera de la plus haute importance.

L'objectif à atteindre.

Dans ces conditions, il deviendra hautement souhaitable que les pilotes puissent faire usage des VHF non seulement lorsqu'ils seront en vue d'une station terrestre, — comme c'est actuellement le cas avec les VHF — mais aussi et surtout, alors qu'ils en seront encore fort éloignés. En poussant les choses à l'extrême, on pourrait même dire que les aviateurs ne seront satisfaits que lorsqu'ils pourront faire en sorte que les communications entre le pilote d'un avion supersonique et diverses stations au sol soient maintenues en VHF pendant toute la durée d'un vol Paris-New York !

Rien n'est moins sûr...

Mais comment faire, puisqu'apparemment la portée des VHF ne dépasse actuellement pas l'horizon terrestre ?

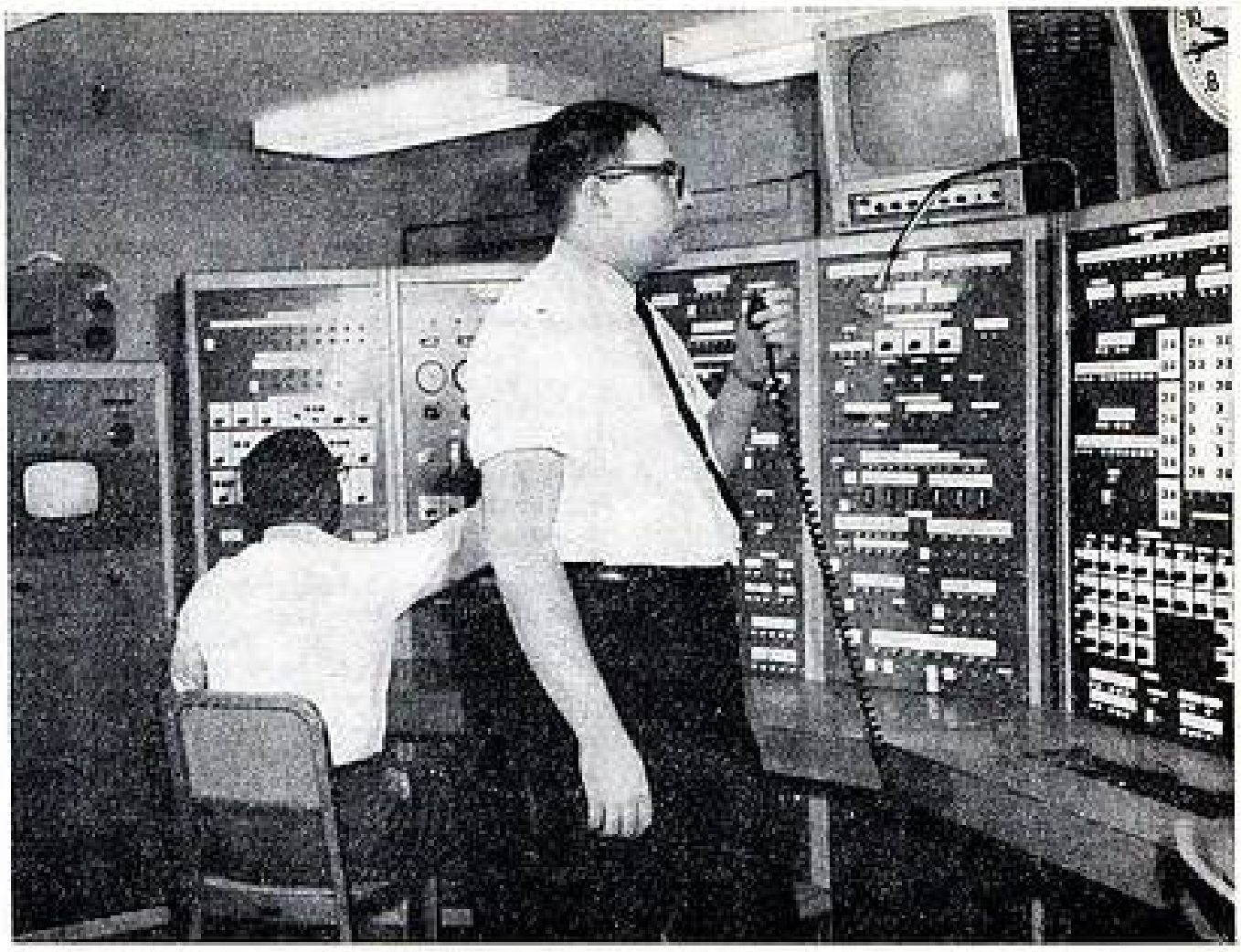
A cette question, les spécialistes de l'aéronautique qui se sont penchés sur le problème avec les encouragements de l'International Aeradio Ltd répondent par une autre que l'on pourrait ainsi résumer :

— Etes-vous bien certains que les VHF se perdent tout à fait dans le ciel où elles sont supposées s'enfoncer en droite ligne ? Nous avons, nous, la preuve que, dans certains cas au moins, il en va tout autrement !

Ces preuves existent en effet, et elles ont été exposées au cours de la dernière conférence dont il est question dans cet article.

... La preuve !

A cette occasion, plusieurs orateurs ont fait état d'expériences effectuées en différents endroits du globe, et notamment au Siam, dans le golfe Persique et dans l'océan Pacifique. Au Siam, des portées de 650 km ont été régulièrement obtenues. Il est même arrivé que les portées fussent supérieures dans la région de Bahrein ; mais ce sont les essais effectués entre San Francisco (en Californie) et Honolulu, qui ont donné les résultats les plus brillants et surtout les plus réguliers.



3. — Dans la station-modèle expérimentale de San Francisco, des spécialistes se livrent à des expériences de captage de VHF à de très longues distances.

A plusieurs reprises, un contact direct a pu être établi sur des distances supérieures à 3 200 km ! Une communication ininterrompue a été réalisée à 960 km de distance, et très fréquemment, des contacts ont été établis sur 1 920 km.

Les émetteurs mis en œuvre de part et d'autre n'avaient qu'une puissance limitée à 1 kW.

Il est du reste très intéressant de noter que la station de San Francisco, avec une hauteur d'antenne de 440 m, a régulièrement donné de meilleurs résultats que celle d'Honolulu dont l'émetteur est pourtant installé sur une montagne à 3 048 m d'altitude ! Il y a là un nouveau mystère qu'il serait intéressant de percer.

D'autres stations ayant réalisé la même série d'essais en utilisant une puissance ne dépassant pas 270 W, ont pu établir régulièrement des communications sur des distances de 960 km entre un avion et le sol.

Dans d'autres cas encore — tout à fait exceptionnels, il convient de le souligner — des conversations ont été régulièrement échangées entre deux points éloignés de 1 600 km !

Ce sont là, on en conviendra, des résultats assez sensationnels. Reste à savoir comment ils ont été rendus possibles.

La seule explication que l'on puisse trouver à ces très longues portées est que les VHF se propagent selon une courbe, et l'on suppose, en outre, que la courbure de la trajectoire des ondes varie en fonction des conditions atmosphériques.

Il reste évidemment à définir les caractéristiques de cette courbe, les lois auxquelles elle obéit. Cela soulèvera sans nul doute des problèmes extrêmement complexes.

Ne rien négliger.

Les nombreux ingénieurs distingués ayant pris part à la discussion qui suivit la présentation des résultats, ont été d'accord pour reconnaître que l'on ignorait encore beaucoup de choses sur cet aspect de la propagation en VHF, mais presque tous ont reconnu que les avantages offerts par le système étaient tels qu'aucun effort ne devait être épargné pour découvrir les raisons pour lesquelles les conditions de propagation de ces ondes sont fonction des lieux et, apparemment, du temps.

D'autres rapports ont porté sur l'étude de l'équipement répondant le mieux aux applications aériennes ou terrestres de l'utilisation systématique des VHF, le choix des emplacements d'antennes, ainsi que sur l'étude d'antennes d'avions permettant d'utiliser au maximum la puissance infinitésimale des signaux reçus. Les portées dont nous avons fait état plus haut ont été obtenues par l'utilisation d'antennes très directionnelles pour les émetteurs et les récepteurs installés au sol. Cette pratique ne peut malheureusement pas être étendue aux avions dans la même mesure.

Un formidable service.

Les délégués représentaient la plupart des grandes compagnies aériennes du monde, ainsi que le secteur industriel et des services gouvernementaux de nombreux pays. Plusieurs petits pays, qui ne peuvent guère entreprendre des programmes de recherche coûteux, étaient représentés par leurs directeurs de l'aviation civile, et il est certain qu'ils tireront un réel profit des révélations et des mises au point qui ont été faites au cours de cette réunion.

Nous avons beaucoup parlé ici de cette initiative d'une firme britannique dans un domaine qui intéresse le monde entier. Souhaitons en tout cas bonne chance aux aviateurs. En effet, s'ils réussissaient un jour à définir une loi de lapropagation des VHF et à établir qu'il est parfaitement possible de les capter régulièrement sur de grandes distances et dans des conditions très précises, ils auront rendu à leurs collègues « rampants » des télécommunications un formidable service !

IL EST PLUS PRATIQUE ET PLUS MODERNE
le nouveau RELIEUR
RADIO-PLANS
pouvant contenir les 12 numéros d'une année.
PRIX : 5,50 F (à nos bureaux).
Frais d'envoi sous boîte carton :
1,50 F par relieur.
Adresser commande au directeur de RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e. Par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

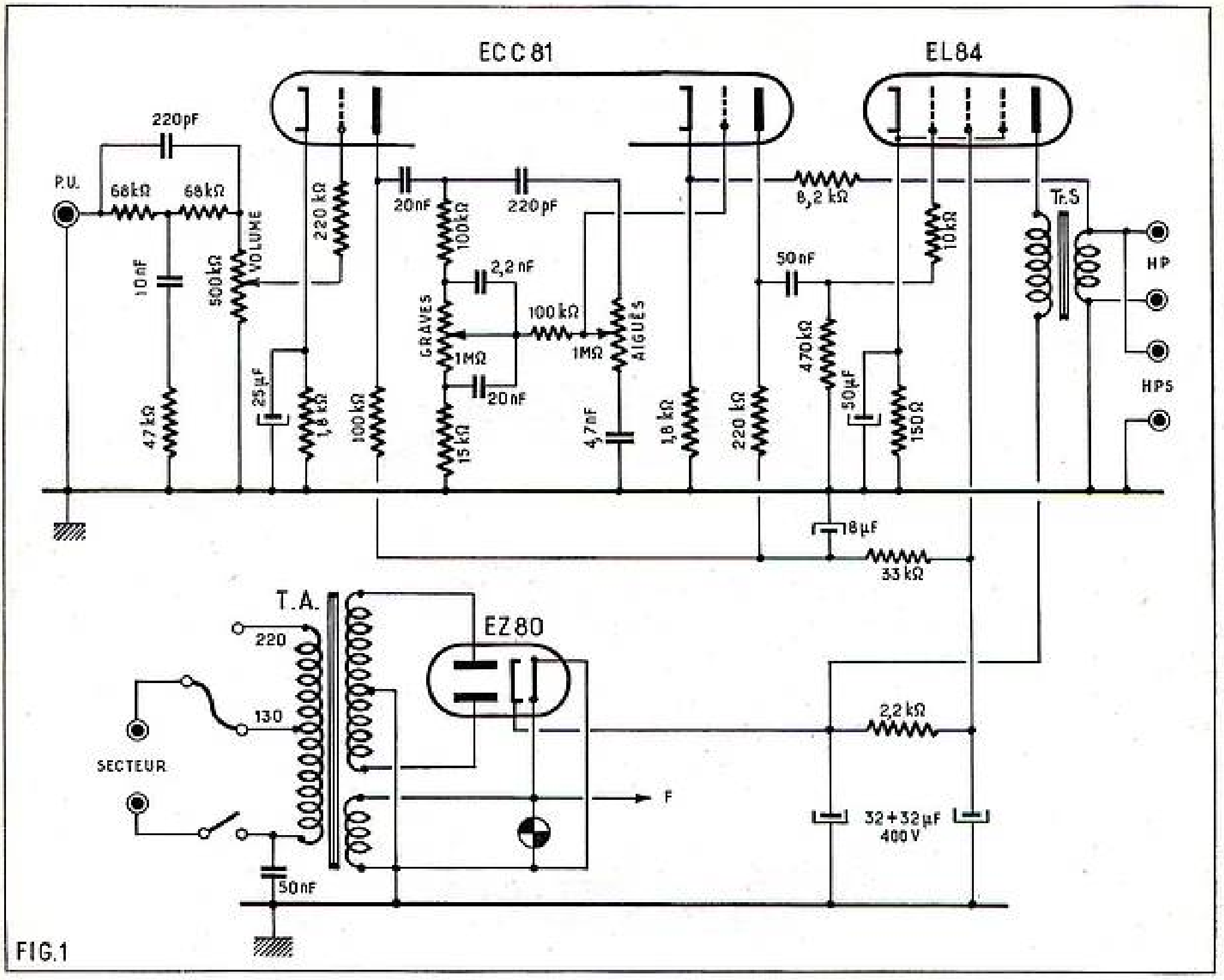


FIG.1

UN ELECTROPHONE DE QUALITÉ

FACILE A RÉALISER

Beaucoup d'amateurs désirent construire un électrophone qui leur permettra d'écouter leurs enregistrements préférés. Dans ce cas, plusieurs solutions s'offrent à eux. Ils peuvent évidemment choisir un montage haute fidélité. Mais dans ce cas, il s'agit d'un appareil très complexe, mettant en œuvre de nombreux étages et des pièces coûteuses (Nous pensons en particulier au transformateur de sortie). De plus cette formule se prête mal à la réalisation d'un appareil portatif, car elle aboutit à un ensemble encombrant et de poids élevé. A l'inverse, ils peuvent adopter un montage simple et classique, mais alors devront se contenter d'une reproduction sinon médiocre, du moins tout à fait ordinaire. Comme toujours, il existe une solution moyenne entre ces deux extrêmes qui, sans utiliser de gros moyens, permet d'obtenir une excellente qualité. L'électrophone que nous allons décrire entre dans cette catégorie. Nous pourrons constater au cours de l'étude du schéma que malgré sa conception simple, il est doté de tous les éléments nécessaires à l'obtention d'une très bonne musicalité. Signalons qu'il est équipé d'une excellente platine à 4 vitesses.

Étude du schéma.

Sur un électrophone, la partie la plus importante est l'amplificateur. Bien que le bras de lecture ait aussi une très grande importance, on peut dire que c'est de cet amplificateur que dépendent les qualités de reproduction. La constitution de celui que nous avons adopté est donnée par le schéma figure 1.

Au premier coup d'œil, on voit qu'il comporte trois étages amplificateurs. Deux de tension et un de puissance. Les étages amplificateurs de tension sont destinés à donner au signal délivré par le pick-up une amplitude suffisante pour attaquer à fond l'étage final et obtenir ainsi la puissance maximum que ce dernier peut délivrer.

Ils sont équipés par les deux triodes contenues dans une ECC81. La grille de la première triode est attaquée par la tête de lecture de la platine par l'intermédiaire d'un potentiomètre de volume de 500 000 Ω. Cet organe destiné à doser la puissance de l'audition a sa résistance branchée entre la prise PU et la masse et son curseur relié à la grille de la lampe par une résistance de 220 kΩ. La liaison avec la prise PU se fait à travers un filtre en T ponté destiné à favoriser les extrémités de la gamme des fréquences audibles par rapport au médium.

La branche horizontale de ce filtre est formée de 2 résistances de 68 000 Ω shuntées par un condensateur de 220 pF. La branche en déviation vers la masse comprend un condensateur de 10 nF et une résistance de 47 000 Ω en série. La triode est polarisée par une résistance de cathode de 1 800 Ω découplée par un condensateur de 25 µF. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000 Ω. Ce circuit plaque est relié par un condensateur de 20 nF à un dispositif de dosage « graves-aiguës ».

Ce dispositif permet de régler séparément le niveau des fréquences graves et celui des fréquences « aiguës » par rapport à celui du medium. On peut ainsi modeler à volonté la courbe de transmission de l'amplificateur de manière à obtenir la meilleure reproduction possible et surtout celle convenant au goût de l'amateur. En effet certains aiment une audition riche en basses, d'autres au contraire la préfèrent avec une prédominance aiguë. Chacun pourra choisir la tonalité qui lui convient grâce à la grande souplesse du système de réglage.

Ce dispositif de contrôle de tonalité est à deux branches. Ces deux branches sont disposées en parallèle entre la sortie du condensateur de 20 nF et la masse. La branche de dosage des graves est constituée par une résistance de 100 000 Ω, un potentiomètre de 1 MΩ et une résistance de 12 000 Ω. De plus, entre le sommet et le curseur du potentiomètre, il y a un condensateur de 2,2 nF et un de 20 nF entre le curseur et la base.

La branche aiguës comprend un condensateur de 220 pF, un potentiomètre de 1 MΩ et un condensateur de 4,7 nF. Une résistance de 100 000 Ω est placée entre les curseurs des deux potentiomètres de manière à éviter que le réglage d'une branche agisse sur la transmission de l'autre. Le curseur du potentiomètre aiguës attaque la grille de la seconde triode ECC81. Tous ceux qui suivent régulièrement nos réalisations auront certainement remarqué que ce système de tonalité a déjà été utilisé de nombreuses fois sur nos montages et beaucoup parmi eux auront eu l'occasion de constater son efficacité.

Avec un amplificateur ne disposant pas d'un correcteur de tonalité du genre de celui qui équipe notre appareil, les courants de fréquences graves et aiguës sont atténués. Pour que le correcteur permette par le réglage de ses potentiomètres de relever le niveau de ces courants par rapport à ceux de fréquence moyenne (medium) il est nécessaire qu'il provoque une atténuation du niveau de ces derniers, ce qui, en définitive, se traduit par une réduction de la puissance de sortie. Pour compenser cette perte de puissance, il faut donc prévoir un étage amplificateur supplémentaire. C'est la raison d'être sur notre amplificateur du second étage équipé par la deuxième triode ECC81. Nous avons déjà vu que la grille de celle-ci était attaquée par le curseur du potentiomètre aiguës. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 1 800 Ω. Cette résistance forme avec une 8 200 Ω un circuit de contre-réaction de tension venant du secondaire du transfo de sortie. Un tel réseau de contre-réaction a pour effet de réduire les distorsions harmoniques qui prennent naissance dans toute la chaîne d'amplification qu'il englobe, y compris le transformateur de sortie. Il contribue donc puissamment à améliorer la qualité de reproduction de notre ensemble.

Le circuit plaque de la seconde triode ECC81 est chargé par une résistance de 220 000 Ω. Ce circuit plaque attaque la grille de la lampe de puissance, une EL84 par un condensateur de liaison de 20 nF, une résistance de fuite de 470 000 Ω et une résistance de blocage de 10 000 Ω. Notons avant d'aborder l'examen de l'étage final que la ligne HT des deux triodes ECC81 contient une cellule de découplage constituée par une résistance de 22 000 Ω et un condensateur électrochimique de 8 µF. Cette cellule a pour but principal d'éviter les accrochages que pourrait provoquer le couplage par la résistance interne de l'alimentation, améliore d'autre part le filtrage et rend pratiquement nul le taux de ronflement.

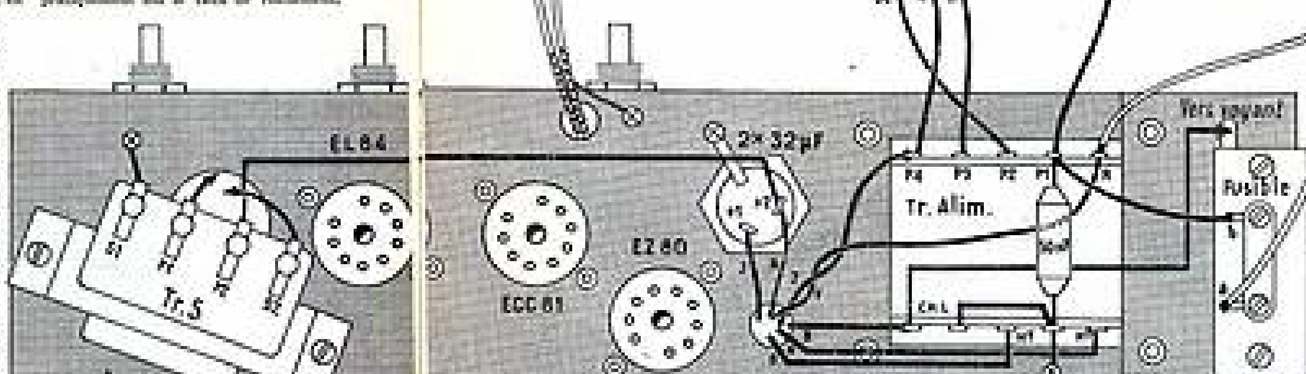


FIG. 3

La EL84 est polarisée par une résistance de cathode de 150 Ω découplée par 50 µF. Son écran est alimenté directement à partie de la ligne HT. Son circuit plaque est couplé au haut-parleur par un transformateur d'adaptation. Le rapport de ce transformateur est tel que la bobine mobile du HP faisant 3,5 Ω d'impédance, son impédance primaire à 400 périodes est de 5 000 Ω. Sur le secondaire de ce transfo on a raccordé une prise pour haut-parleur supplémentaire.

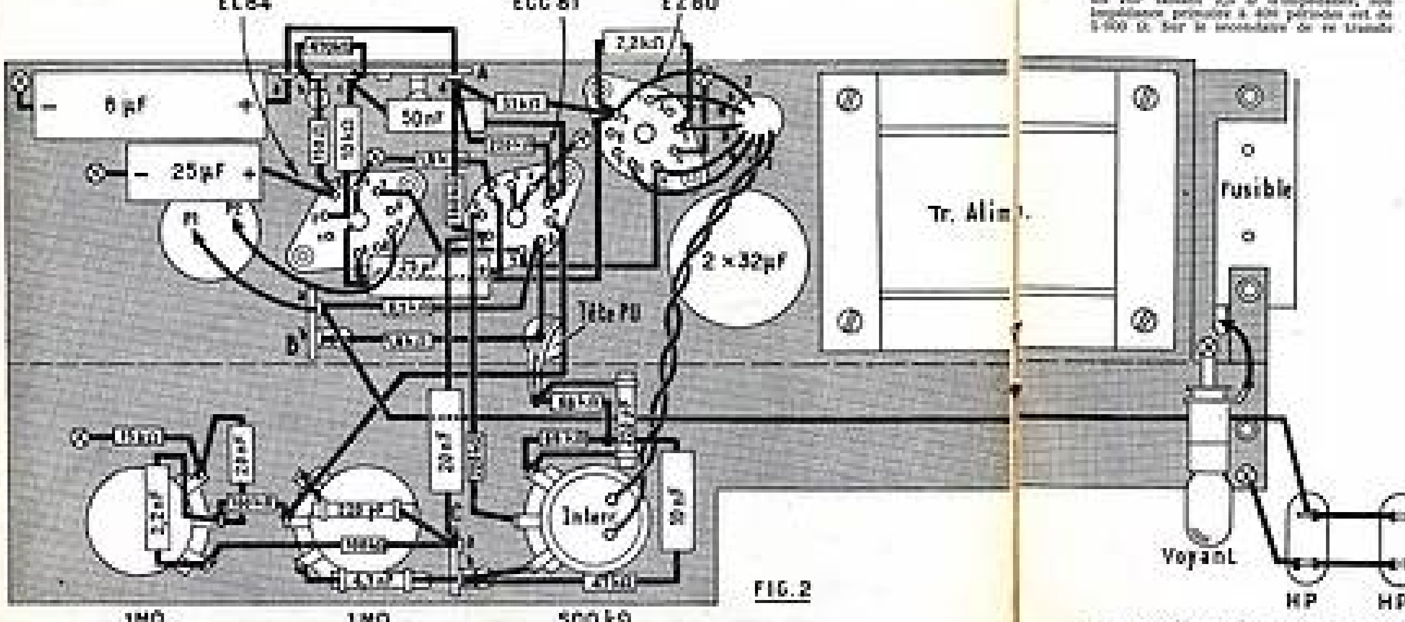


FIG. 2

L'alimentation ne présente aucune particularité. Elle comprend un transformateur dont un secondaire fournit la tension de 6,3 V nécessaire au chauffage des filaments et un autre secondaire la HT. Cette haute tension est redressée à deux alternances par une valve EZ80 et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 2 200 Ω et deux condensateurs électrochimiques de 32 µF. Outre les filaments des lampes, le secondaire de chauffage alimente un voyant lumineux qui permet de se rendre compte si l'électrophone est ou non sous tension. Un côté du primaire du transfo d'alimentation est découplé à la masse par un condensateur de 50 nF.

Réalisation pratique.

Le montage de l'amplificateur s'exécute sur un châssis métallique. La figure 2 montre l'intérieur de ce châssis avec le câblage qui s'y rapporte. Sur cette figure, la partie avant de ce châssis est représentée dépliée par rapport à l'autre face. En réalité ces deux faces sont perpendiculaires. La figure 3 représente le dessus du châssis.

On commence par fixer les 3 supports de lampes en ayant soin de respecter l'orientation indiquée. On monte également le support de fusible. Sur la face interne, on soude le relais B. On met en place le condensateur électrochimique 2 × 32 µF et le transformateur d'alimentation. Remarquez que le corps de ces deux organes doit être à l'extérieur du châssis, les cosses de branchement apparaissant du côté de la face externe. Sur cette face externe, on monte le transfo de sortie (fig. 3). A l'intérieur du châssis, on met en place le relais A. Une de ses pattes de fixation est serrée sur un des boulons du transfo de sortie, l'autre est soudée au châssis. Sur la face avant on monte les deux potentiomètres de tonalité de 1 MΩ et le potentiomètre de volume de 500 000 Ω. Ce dernier doit comporter l'interrupteur général. Entre ce potentiomètre de volume et le potentiomètre aiguës on soude sur le châssis le relais C. Le support de voyant lumineux est également soudé au châssis par sa patte de fixation. Son contact latéral est aussi relié au châssis par soudure.

Le câblage.

Sur le support ECC81 on soude les broches 4 et 5 sur la cheminée. Cette dernière est reliée au châssis par une connexion de 12 cm. Sur le support EL84 on réunit au châssis la cheminée et la broche 4. Sur le support EZ80, c'est la broche 4 qui est reliée au châssis. Sur le transformateur d'alimentation on réunit au châssis une cosse de l'enroulement « CH. L. » et le point milieu de l'enroulement HT.

Avec du fil isolé on connecte la seconde cosse de l'enroulement CH. L. du transfo d'alimentation à la broche 5 du support EZ80. Cette broche est connectée à la broche 5 du support ECC81, laquelle est reliée à la broche 5 du support EL84. On connecte le contact central du support de voyant à la seconde cosse CH. L. du transformateur.

On relie une extrémité du potentiomètre de volume à la patte du relais C. On soude une résistance de 220 000 Ω entre le curseur et la broche 2 du support ECC81. Sur l'autre extrémité du potentiomètre on soude une résistance de 68 000 Ω et un condensateur de 220 pF. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et l'autre extrémité de la 68 000 Ω on soude une seconde 68 000 Ω. Au point de jonction du condensateur de 220 pF et de la seconde 68 000 Ω on soudera plus tard le fil blindé du bras de pick-up. Au point de jonction des deux résistances de 68 000 Ω on soude un condensateur de 10 nF. On dispose une résistance de 47 000 Ω entre l'autre extrémité de ce condensateur et la patte du relais C.

Sur le support ECC81 on soude : une résistance de 100 000 Ω entre la broche 1 et la cosse d du relais A, une résistance de 1 800 Ω et un condensateur de 25 µF entre la broche 3 et la cheminée du support EL84. Un condensateur de 20 nF entre la broche 6 et la cosse c du relais A, une résistance de 220 000 Ω entre cette broche 6 et la cosse d du relais A, une résistance de 1 800 Ω entre la broche 8 et la patte du relais B, une de 8 200 Ω entre la même broche et la cosse a du relais B. La broche

7 est connectée au curseur du potentiomètre aiguës. On soude encore sur ce support un condensateur de 20 nF entre la broche 1 et la cosse *a* du relais C.

Sur le relais A on réunit par une connexion isolée les cosses *a* et *d*. Entre la cosse *a* et le châssis on soude un condensateur électrochimique « Carton » de 8 μF 500 V. Entre la cosse *d* de ce relais et la broche 9 du support EZ80 on dispose une résistance de 33 000 Ω.

Entre la cosse *a* du relais C et une extrémité du potentiomètre « aiguës » on soude un condensateur de 220 pF. On dispose un condensateur de 4,7 nF entre l'autre extrémité de ce potentiomètre et la patte du relais C. Entre la cosse *a* de ce relais et une extrémité du potentiomètrer graves on place une résistance de 100 000 Ω. Entre cette extrémité et le curseur du potentiomètre on soude un condensateur de 2,2 nF. Entre le curseur et l'autre extrémité on dispose un condensateur de 20 nF. On soude une résistance de 15 000 Ω entre cette extrémité et le châssis. On soude encore une résistance de 100 000 Ω entre les curseurs des potentiomètres graves et aiguës.

On soude une résistance de 10 000 Ω entre la cosse *c* du relais A et la broche 2 du support EL84 et une résistance de 470 000 Ω entre cette cosse *c* et la patte *b*.

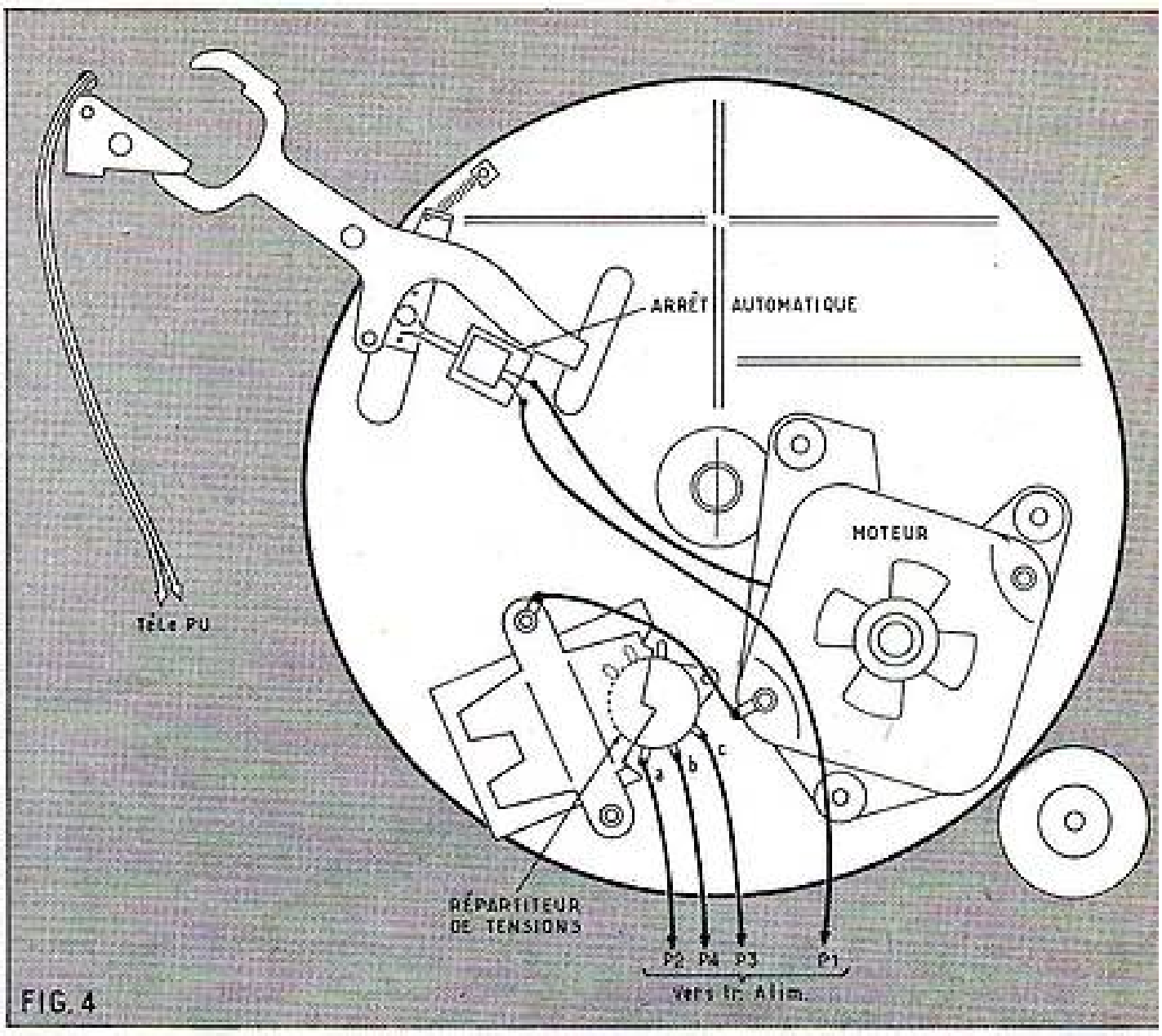


FIG. 4

EN ÉCRIVANT AUX ANNONCEURS RECOMMANDEZ-VOUS DE

RADIO-PLANS

vous n'en serez que mieux servis...

DEVIS DU

N. R. 233

décrit ci-contre

1 châssis	5.00
1 mallette gainée grand luxe (dimensions 370 × 330 × 180 mm)	52.00
1 platine 4 vitesses avec arrêt automatique	66.50
1 HP 21 cm, inversé	16.90
1 transfo d'alimentation	12.00
1 transfo de haut-parleur	6.90
1 jeu de 3 lampes	14.70
1 jeu de petit matériel	23.00
	199.00
L'ensemble complet en pièces détachées, pris en une seule fois	189.00
Prix de l'appareil complet en ordre de marche	219.00

Expéditions rapides contre mandat

NORD-RADIO

149, rue La Fayette, Paris (10e)

C.C.P. PARIS 12 977-29

Sur la broche 3 de ce support on soude une résistance de 150 Ω qui va à la patte *b* du relais A et le pôle + d'un condensateur de 50 μF dont le pôle — est soudé au châssis. La broche 7 est connectée à la cosse P1 du transfo de sortie et la broche 9 à la broche 9 du support EZ80. La cosse P2 du transfo de sortie est reliée au pôle + (2) du condensateur électrochimique 2 × 32 μF, lequel est connecté à la broche 3 du support EZ80.

On revient au transfo de sortie pour relier sa cosse S1 au châssis et la cosse S2 à la cosse *a* du relais B.

Le pôle — du condensateur électrochimique 2 × 32 μF est soudé au châssis. Le pôle + (1) est connecté à la broche 9 du support de EZ80. Les broches 1 et 7 de ce support sont chacune connectées à une extrémité différente de l'enroulement HT du transfo d'alimentation. Entre les broches 3 et 9 de ce support on soude une résistance de 2 200 Ω 2 W. Une extrémité de l'interrupteur du potentiomètre de volume est reliée à la cosse P4 du transformateur d'alimentation et l'autre extrémité à la cosse R du transformateur. La cosse P1 est connectée à l'extrémité *b* de la plaquette porte fusible. On soude le cordon d'alimentation entre l'extrémité *a* de cette plaquette et la cosse R du transformateur. On dispose un condensateur de 50 nF entre la cosse P1 et le point milieu de l'enroulement HT.

Raccordement entre l'ampli et la platine.

Tous les détails concernant cette autre phase de la construction sont donnés par la figure 4. Platine et amplificateur se montent sur le panneau intérieur de la mallette, la platine dessus et l'amplificateur dessous. Il convient tout d'abord de pratiquer dans ce panneau la découpe nécessaire au passage des organes situés sous la platine. Tous les détails nécessaires à ce travail ainsi que ceux de la fixation de la platine par suspension à ressort sont donnés dans la notice du constructeur, nous n'insisterons donc pas à ce sujet. Il faut également pratiquer dans le panneau intérieur de la mallette les trous de passage des axes des potentiomètres, celui nécessaire pour le voyant lumineux et ceux sur lesquels on monte les prises de haut-parleur et de haut-parleur supplémentaire. Sur le trou du voyant lumineux on place extérieurement un cache enjoliveur.

Lorsque tout est en place sur le panneau intérieur on effectue les divers raccordements. Tout d'abord on relie un côté des prises HP au châssis de l'ampli et l'autre côté à la cosse *a* du relais B. On soude le cordon blindé venant du bras du pick-up au point que nous avons déjà indiqué. Sa gaine de blindage est soudée au châssis. On connecte la cosse P1 du transfo d'alimentation à la paillette *a* de l'interrupteur d'arrêt automatique, la cosse P2 à la paillette *a* du répartiteur de tension, la cosse P3 à la paillette *c* de ce répartiteur et la cosse P4 à la paillette *b*. Le haut-parleur, un 21 cm à moteur inversé se fixe dans le couvercle de la mallette qui fait ainsi office de baffle. Sur ses cosses de bobine mobile on soude un cordon souple à deux conducteurs suffisamment long. Ce cordon est muni à son autre extrémité d'une prise mâle qui viendra s'enficher dans la prise HP du panneau intérieur.

A ce moment, l'électrophone est terminé, après vérification, on peut passer aux essais. Si le montage a été fait exactement selon nos indications, le fonctionnement correct doit être immédiat. Une dernière recommandation : Avant de mettre cet électrophone sous tension, vérifiez que le répartiteur de tension de la platine est bien dans la position correspondant à la valeur de votre secteur.

A. BARAT.

du nouveau en photo-électricité

par **E. LAFFET**

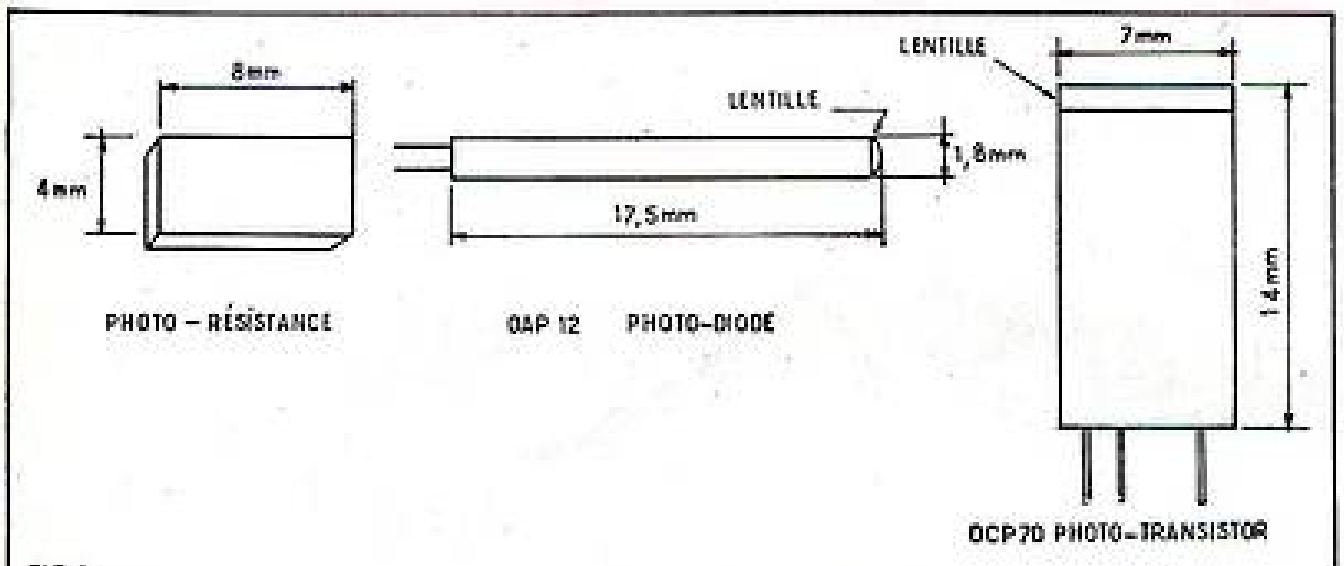


FIG.1

Connue de longue date, cette propriété particulière de certains éléments fut pendant longtemps utilisée uniquement sous forme de cellules photo-électriques, destinées, soit au cinéma parlant, soit à des commandes de relais. Cette propriété de transformer la lumière en énergie électrique, les matériaux qui interviennent dans la fabrication de la majorité des diodes (dites « à cristal ») et des transistors modernes, la possèdent aussi. Il est normal que l'on ait songé à exploiter à fond cette particularité et à lui trouver même de nouvelles applications, surtout dans la régulation de tensions, sous l'effet précisément de la lumière. Et ce n'est pas la moindre des qualités des pièces ainsi obtenues que de se contenter de dimensions des plus réduites, qui, par exemple (*fig.* 1) ne dépassent pas un diamètre de 2 mm dans certaines diodes, ni la longueur de 8 mm, lentille optique comprise, pour des photo-transistors, d'usage assez courant. Voyons en quelques mots l'effet photo-électrique lui-même.

Les photons.

Des théories, qui ne sont même plus nouvelles, et qui ont indirectement mené aux phénomènes nucléaires, établissent que la lumière, telle que nous la concevons, résulte du déplacement perpétuel de véritables projectiles, infiniment petits, les photons. Ce que nous appelons « voir » ne serait ainsi rien d'autre que le résultat du bombardement effectué par de tels photons et il semblerait effectivement que, pour provoquer la vision, il faille faire intervenir la destruction de certains éléments : les bâtonnets de notre rétine oculaire, les grains microscopiques des écrans de nos tubes cathodiques pour la télévision, et bien d'autres encore.

Dans tous ces cas, le bombardement dû aux photons libère et arrache (*fig.* 2) des corpuscules contenus dans la couche atteinte et les matières plus particulièrement photo-sensibles se distinguent précisément, d'une part, par une grande richesse en corpuscules de ce genre, et, d'autre part, par le peu de cohésion dans la matière elle-même, ou encore — ce qui revient au même — par leur facilité à les libérer. Tel était le cas, en particulier, du césium, employé dès les premières photo-cellules et tel est encore le cas, à bien plus forte dose, du sélénium, du silicium, du germanium, et de divers sulfures, employés tous dans les versions modernes d'éléments photo-émissifs ou photo-résistants.

Dans leur version fondamentale, de telles cellules comportent une cathode (*fig.* 3), assez semblable à celles qui équipent nos tubes ordinaires, mais ici, l'émission des électrons n'est pas due à l'élévation de la température, comme cela se pratique au moyen des filaments habituels, mais elle est provoquée précisément par la lumière incidente. Les électrons ainsi libérés, sont recueillis encore par une anode qui retourne à une source de haute tension, à travers généralement un élément de charge Z. Comme le nombre des électrons est relativement proportionnel à la quantité de lumière qui vient frapper la couche photo-sensible, la chute de tension aux bornes de Z variera, elle aussi, assez directement avec cette lumière.

1. — *Dimensions extrêmement réduites des photo-éléments.*

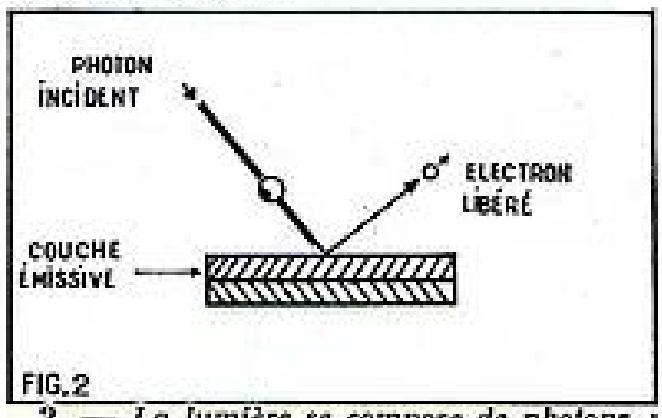


FIG.2

2. — *La lumière se compose de photons : chacun d'eux, en venant frapper la couche photo-sensible, libère un électron.*

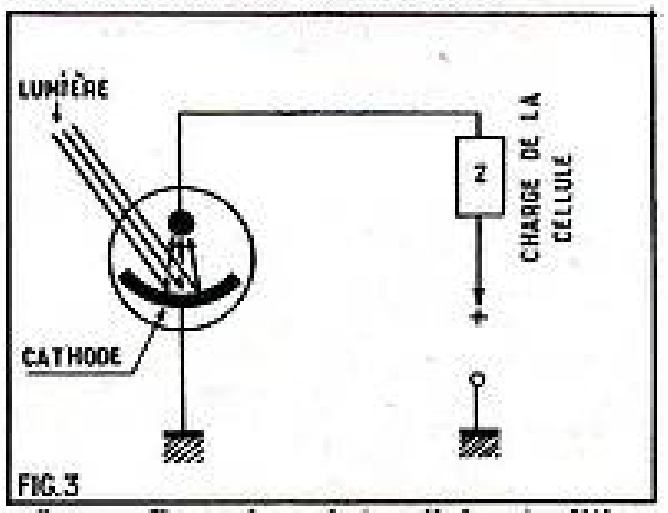


FIG.3

3. — *Dans les photo-cellules traditionnelles, les électrons ainsi libérés sont recueillis par une plaque portée à haute tension.*

La couche d'arrêt.

Dans la plupart des photo-conducteurs modernes, par contre, cette séparation des fonctions est loin de présenter un caractère aussi absolu et, en fait, si l'on concentre bien la lumière sur une section bien déterminée, c'est essentiellement pour des raisons de rendement et, pratiquement, c'est l'ensemble de ces diodes ou de ces transistors, qui est « plongé » dans la lumière.

Ce qui distingue, avant tout, un semi-conducteur d'un véritable conducteur, c'est — son nom l'indique — la propriété de ne conduire l'électricité que si un pôle bien déterminé de la source de tension est (*fig.* 4) appliqué à l'une de leurs extrémités ; on pourrait aussi bien le désigner par le vocable semi-isolant, puisque, dans l'un de ces cas encore, sa résistance propre reste inférieure à un million de mégohms.

Cet état de choses très spécial, est atteint généralement par la combinaison et la juxtaposition de deux éléments très différents, sur le plan chimique. Nous rappellerons que, dans l'un des tout premiers semi-conducteurs, le « cuproxyde », on provoquait l'oxydation de l'une des faces d'une rondelle de cuivre et (*fig.* 5) on superposait ainsi l'élément pur « cuivre » à un de ses dérivés, l'oxyde de cuivre.

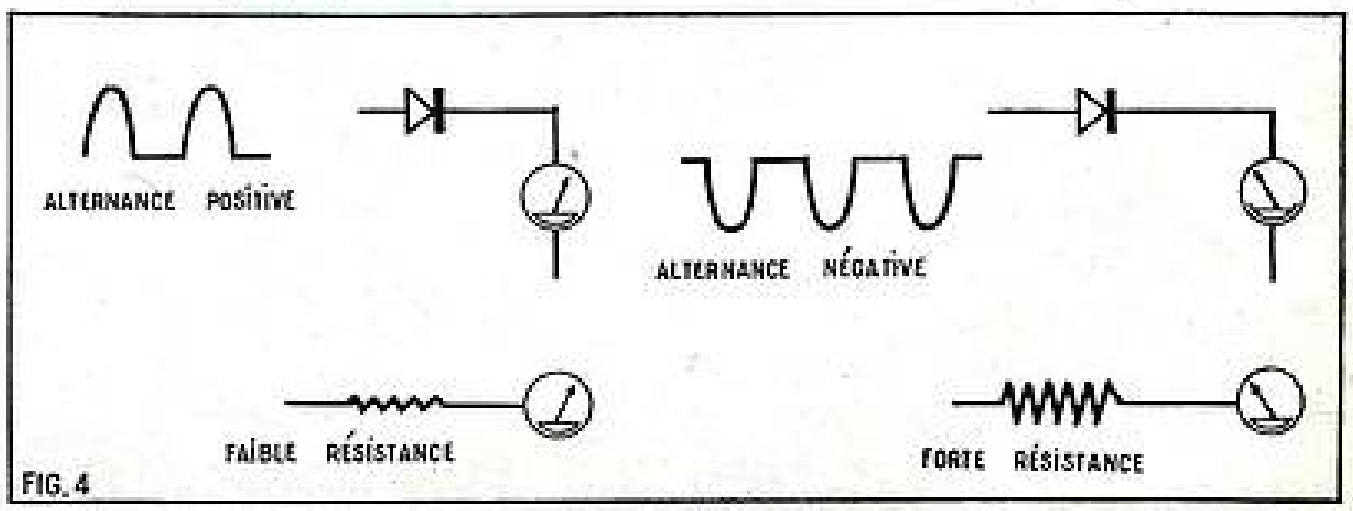
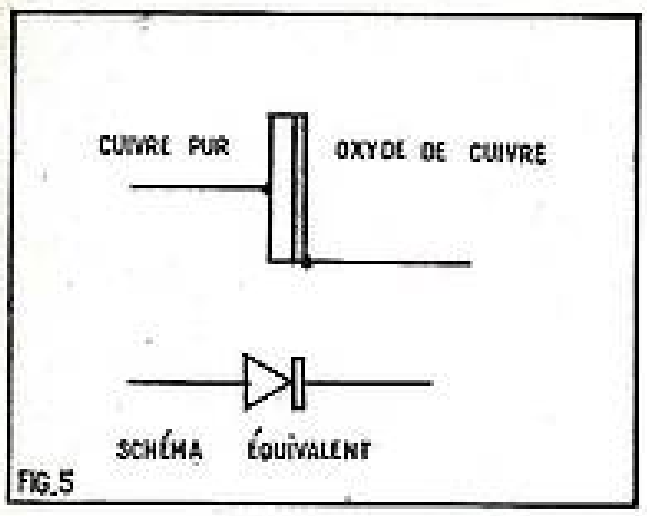


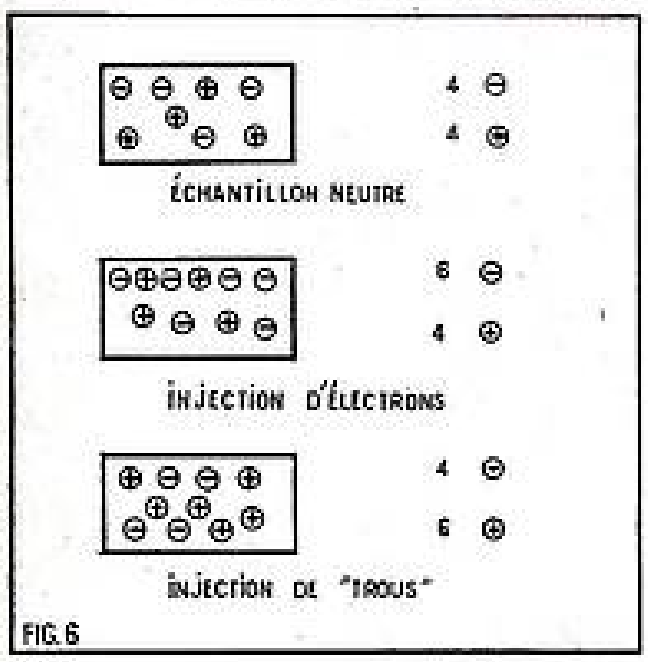
FIG. 4

4. — *Lorsque l'alternance positive parvient à l'anode, on peut considérer la diode comme une résistance de faible valeur.*



5. — *Par la simple formation d'une couche d'oxyde de cuivre, on obtenait cet effet de redressement.*

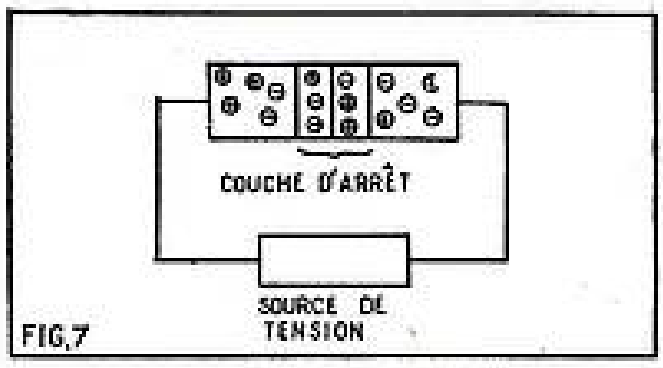
Ces deux sections adhérentes sur une certaine surface se trouvaient de même séparées par cette même surface et pour provoquer la conduction, il fallait que les électrons puissent vaincre cette couche d'arrêt. Le principe de l'effet photo-électrique reste encore valable dans les semi-conducteurs, mais tous les phénomènes se déroulent maintenant à l'intérieur, et dans la masse même de la matière.



6. — *En infectant, soit des électrons, soit des « trous » dans cet échantillon pur, on détruit sa neutralité.*

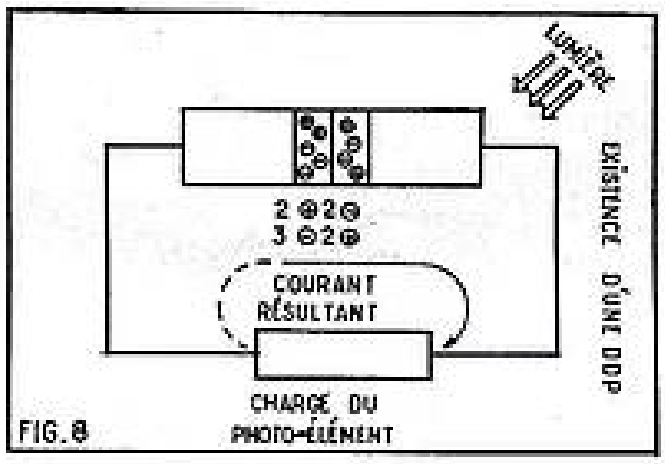
Dans tout semi-conducteur normal, même sans effet photo-électrique exploitable, on peut distinguer deux parties, dont l'une est riche, surtout, en électrons. Quant à l'autre, on lui a, lors de la fabrication (*fig.* 6) fait apport d'électrons par l'injection en quantité infinitésimale d'impuretés (arsenic, phosphore, bore, gallium et autres) ou encore on lui en a retiré. Dans cette dernière éventualité, on assiste à l'apparition d'une variante d'électrons, les « électrons positifs », appelés souvent plus brièvement « trous ».

Spécifions, à tout hasard, que si l'on a pu, par divers moyens, matérialiser et même visualiser des électrons « normaux », il n'a, à ce jour, pas été possible d'en faire autant pour de tels trous. Toujours est-il que sous l'effet d'un même potentiel appliqué aux bornes d'un tel semi-conducteur, électrons et trous sont entraînés dans des directions opposées, mais convergentes : la rencontre se fait au centre et c'est là que naît une zone neutre, due à la combinaison des deux particules (*fig.* 7). C'est cette barrière qu'il faut vaincre et, pour cela, les photons incidents libèrent, grâce à leur apport d'énergie, à la fois des électrons et des trous (*fig.* 8).



7. — *En appliquant une différence de potentiel aux bornes du semi-conducteur, on provoque le mouvement des corpuscules qui finissent par apparaître en nombre égal au centre de l'échantillon, ce qui détermine la couche d'arrêt.*

Comme ces libérations ne se font pas en quantités rigoureusement égales dans les deux couches, l'une d'entre elles montrera généralement une prédominance et ce déséquilibre, cette différence (de potentiel) engendrera précisément le passage d'un courant dans un élément de charge extérieur.

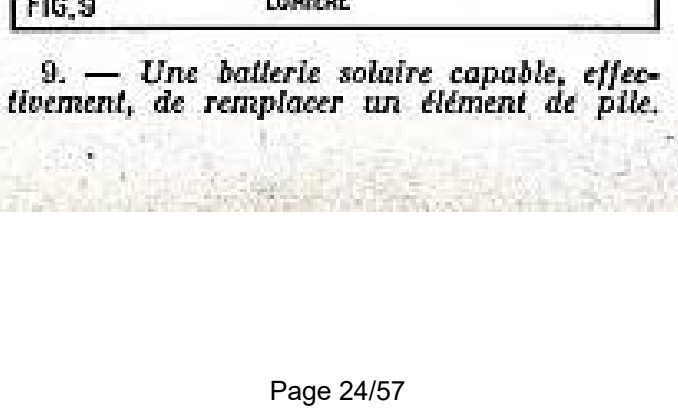


8. — *La lumière incidente a pour effet de libérer de nouveaux électrons ou de nouveaux trous et de créer ainsi un nouveau potentiel à l'intérieur même de la couche d'arrêt.*

Nouvelles cellules.

La conséquence la plus spectaculaire de ces découvertes, assez récentes, puisqu'elles ne datent guère que de dix ans, c'est probablement l'emploi de ces cellules, non plus comme de simples éléments de contrôle, mais effectivement comme de véritables sources d'énergie.

Nous nous souvenons d'une farce de 1er avril, faite naguère par l'un de nos confrères et qui envisageait, pour rire uniquement, un récepteur de radio qui engendrait lui-même, en partant d'une batterie de 3 V, l'énergie nécessaire à son fonctionnement. C'est ce genre de vision, qui pouvait paraître utopique il y a peu de temps seulement, que l'on réalise aujourd'hui, même assez couramment, et les récepteurs à transistors américains ou japonais, qui se passent totalement de « piles » ont largement dépassé le stade de la curiosité technico-scientifique. Une batterie solaire présentant une surface utile totale, inférieure à 10 cm² (*fig.* 9), suffit à pourvoir en énergie électrique un récepteur normal comportant même un montage push-pull en basse fréquence et permet d'atteindre des puissances acoustiques suffisantes, même par un pâle soleil d'hiver.

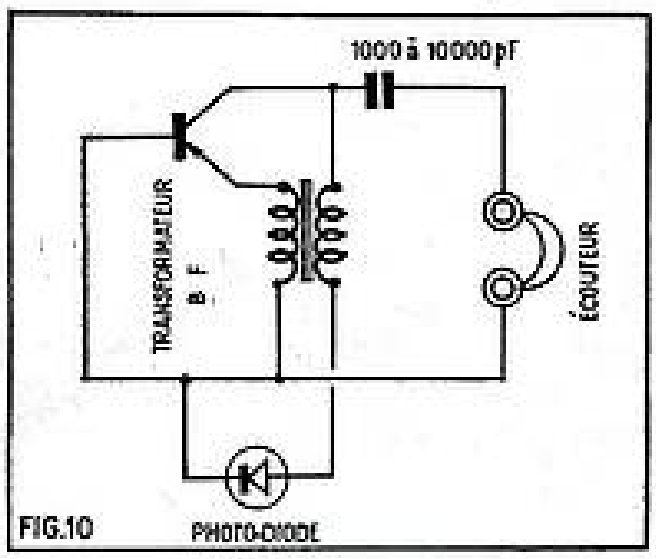


9. — *Une batterie solaire capable, effectivement, de remplacer un élément de pile.*

En réalité, de telles batteries n'exigent pas vraiment, malgré leur nom, du soleil, donc de la chaleur, mais elles se contentent de lumière même artificielle. D'autre part, on n'attend évidemment pas l'apparition de cette lumière pour mettre en route l'appareil, mais on l'utilise à tout moment pour la charge d'organes qui, eux, délivrent cette énergie quand on le leur demande.

Les premiers specimens de telles cellules comportaient des couches « à trous » particulièrement minces, deux microns à peine, et l'on cherchait ainsi à éviter une trop forte absorption des photons avant que ceux-ci n'atteignent la couche d'arrêt, mais aujourd'hui déjà, le rendement de ces cellules est tel que l'on peut envisager des versions à haute résistance interne pour faciliter leur adaptation à des circuits eux-mêmes plus résistants.

On peut ainsi concevoir des montages fort simples où de telles photo-diodes tiendraient bien le rôle de la pile d'alimentation traditionnelle et même envisager tout simplement leur branchement en lieu et place d'une telle pile. Nous



10. — *Générateur basse fréquence, très simple, alimenté par une simple photo-diode.*

avons choisi ici (*fig.* 10) cet exemple d'un petit générateur de basse fréquence, parce que les électrodes du transistor n'y sont guère chargées, ce qui diminue d'autant la consommation et aussi, parce que toutes sortes de pièces détachées conviennent à un tel travail. Nous l'avons, par exemple réalisé en utilisant les secondaires d'un transformateur-driver, tel qu'on l'emploie dans les récepteurs à transistors, et nous n'avons constaté qu'un seul endroit où une mise au point aurait pu être utile : le bon choix des fils de sortie, pour que les enroulements se présentent bien en opposition.

Photo-résistance.

Une photo-diode peu éclairée délivre peu de courant ; sous l'effet d'un éclairement plus poussé, ce courant augmente ; on pourrait dire aussi que, dans le premier cas, elle présente une résistance plus forte et que celle-ci diminue encore si la lumière lucidente s'accroît : c'est

(Suite page 66.)

Téléviseur
semi-transistorisé

(FIN)

PLAN DE CABLAGE
DESSOUS DU CHASSIS DU TUNER

PUBLIÉ DANS NOTRE PRÉCÉDENT NUMÉRO

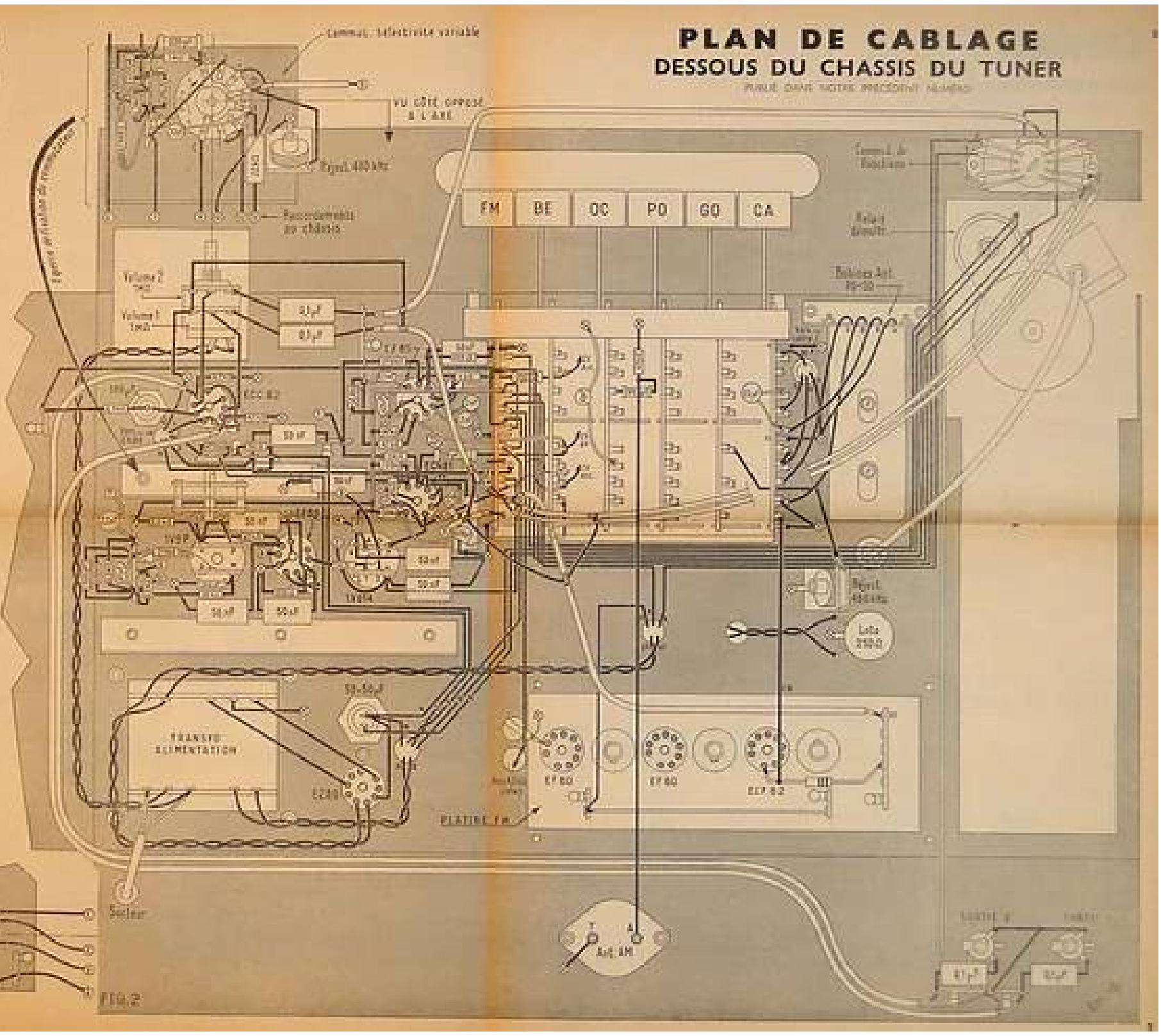


FIG. 2

Téléviseur

semi-transistorisé

(Voir le début page 43)

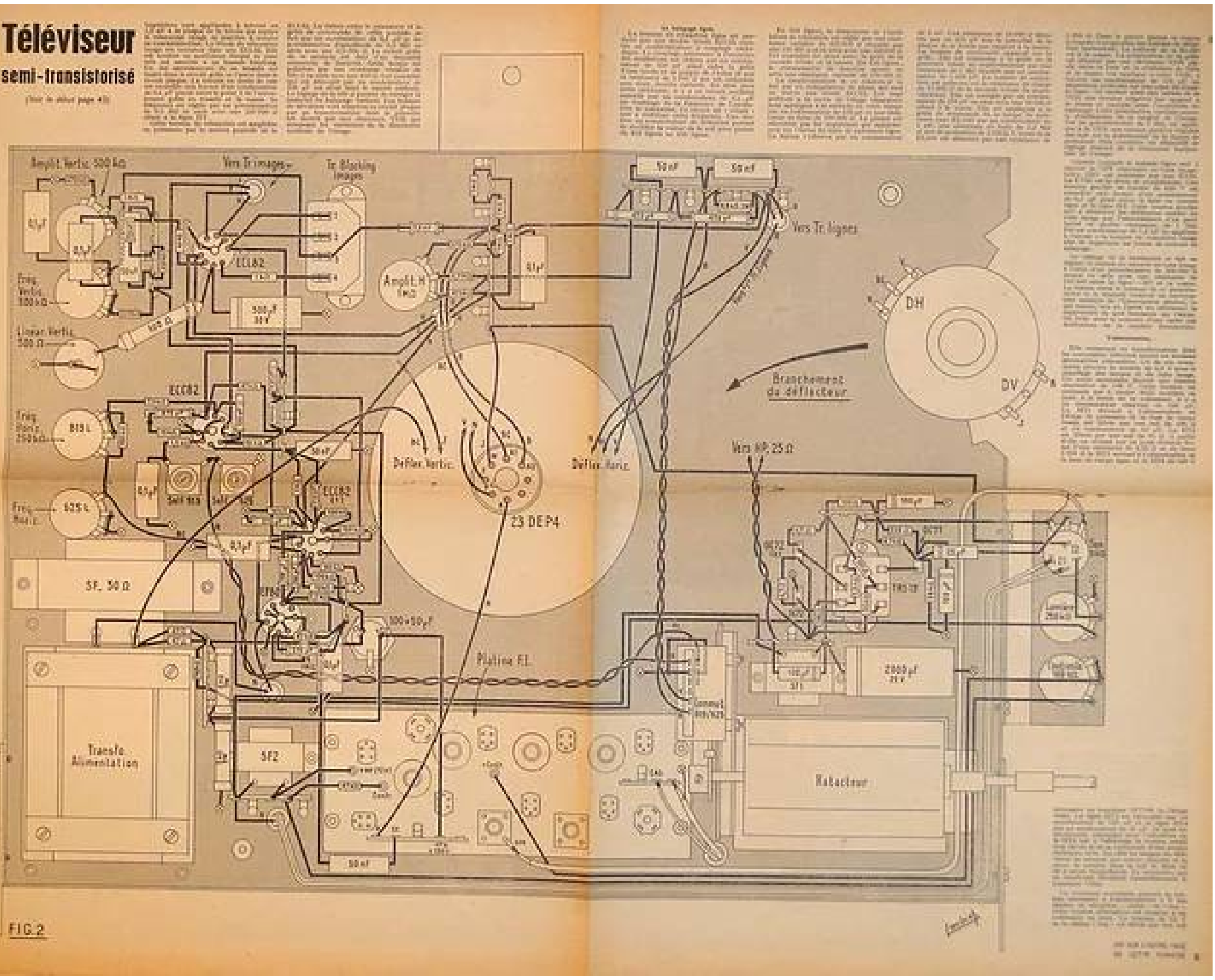


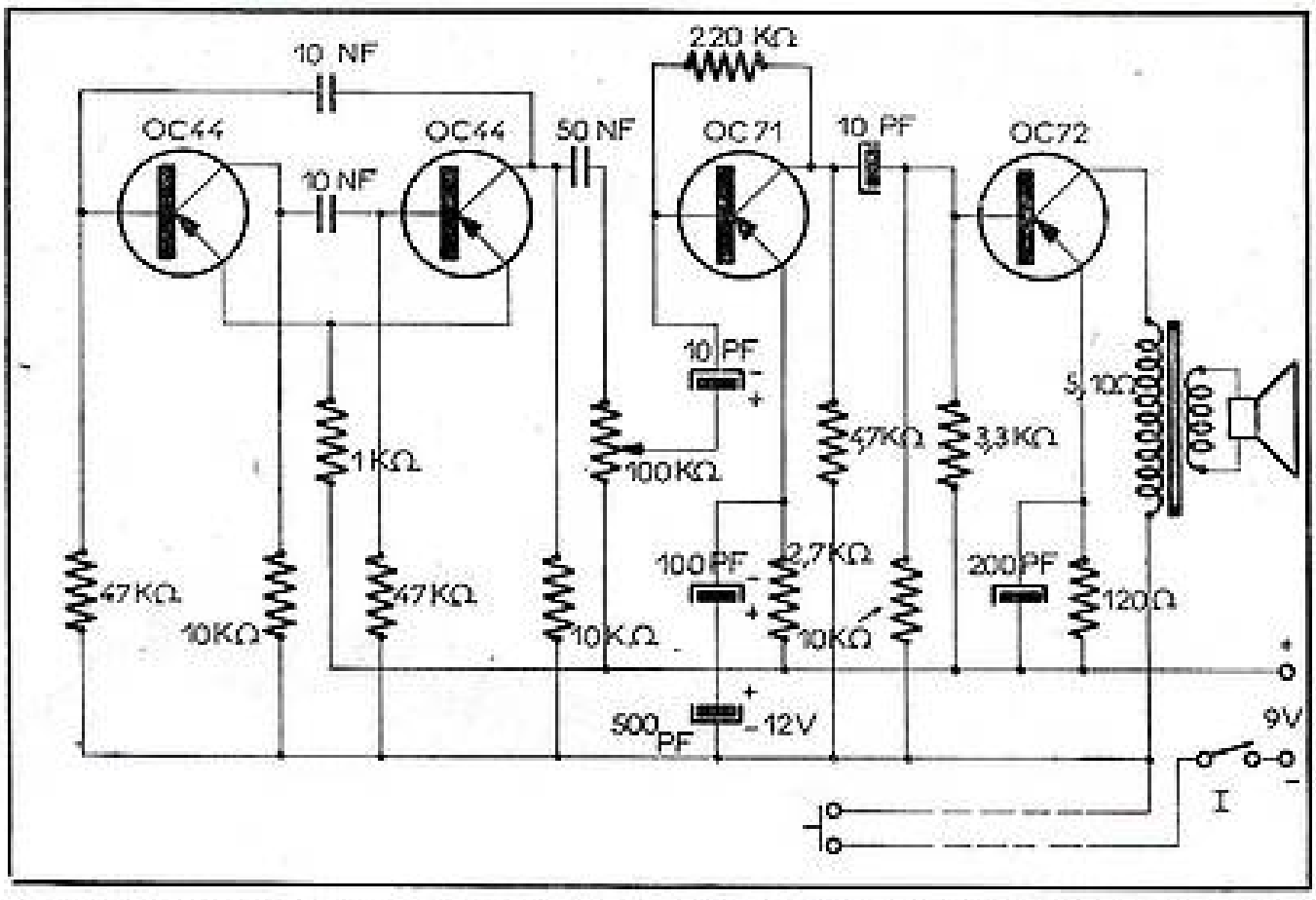
FIG. 2

UNE SONNERIE ÉLECTRONIQUE A TRANSISTORS

Le dispositif électronique que nous vous proposons peut remplacer la classique sonnette électrique dans tous les systèmes d'appel que l'on peut imaginer. Il procure un son moins désagréable et son fonctionnement est sûr.

Cet appareil est constitué par un multivibrateur équipé de deux transistors OC44. Ce multivibrateur est prévu de manière à engendrer une oscillation de relaxation à fréquence audible.

Ce signal prélevé sur le collecteur d'un des OC44 est transmis par un condensateur de 50 nF à un potentiomètre de 100 000 Ω destiné à régler l'intensité du son produit. Pris sur le curseur du potentiomètre, il est appliqué à travers un condensateur de 10 µF à la base d'un OC71 qui équipe un premier étage amplificateur. Un second étage amplificateur mettant en œuvre un OC72 assure une puissance suffisante pour actionner un haut-parleur. Ces deux étages sont de conception classique et par conséquent ne nécessite aucun commentaire.



Le fonctionnement est très simple. Le bouton d'appel constitue l'interrupteur de l'alimentation. Lorsqu'on appuie sur ce bouton, on ferme le circuit de la pile d'alimentation de 9 V, le multivibrateur entre en fonctionnement. L'oscillation produite est amplifiée par les deux étages BF (OC71 et OC72) et transformée en signal sonore par le haut-parleur. Le fonctionnement cesse dès qu'on relâche le bouton d'appel.

Ce petit appareil est facile à réaliser ; son câblage ne réclamant aucune précaution particulière. Quant à la mise au point elle est absolument inexistante, le fonctionnement est assuré aussitôt, si aucune erreur n'a été commise. Signalons que l'on peut changer la note du signal d'appel en modifiant la valeur des condensateurs de couplage placés entre la base et le collecteur des OC44 du multivibrateur.

(Communiqué par M. J. MICHELLET).

LA 2e CHAINE

Généralités.

La deuxième chaine sera exclusivement diffusée dans les nouvelles fréquences (ondes ultra-courtes ou décimétriques ou U.H.F.) de la bande IV (de 470 à 930 MHz) avec le standard français de 625 lignes la qualité technique des images étant égale à celle obtenue avec le standard bandes I ou III de 819 lignes (ondes métriques ou V.H.F.).

L'équipement du territoire commencera au début de 1964 par les émetteurs de Paris, Lyon-Fourvières, Lille et Marseille, pour la toute première tranche.

Infrastructure et calendrier.

a) *Pour les professionnels :* des émissions d'essai auront lieu dans la région parisienne (Tour Eiffel) tous les jours, y compris le samedi de 14 h à 19 h, à compter du 2 septembre 1963, pour permettre les réglages et les mesures (toutes les heures alternativement 3 fois dix minutes) :

— mires, monoscope son 1 000 Hz,
— courts métrages sonorisés.

b) *Pour le public de la région parisienne :* à partir du samedi 4 janvier, et pendant tout le premier trimestre, des émissions seront diffusées :

— le samedi soir,
— le dimanche après-midi et le dimanche soir.

c) *Début des émissions quotidiennes régulières à partir du mois d'avril* 1964.

Durant l'année 1965, vingt à vingt-cinq autres émetteurs seront mis en service, notamment ceux de Saint-Etienne et Grenoble, ceux du groupe de l'Est (Mulhouse, Nancy, Strasbourg, Metz) ceux du groupe du Sud-Ouest (Bordeaux, Toulouse), ceux du groupe de Bretagne (Rennes, Nantes, Brest), etc.

Il y a lieu de remarquer que la propagation des ondes en bande IV ne permet pas de recouvrir exactement, à partir d'une même station, les zones desservies par l'émetteur de la première chaine de cette station. L'implantation de stations intercalaires permettra progressivement de couvrir l'ensemble du territoire.

CALENDRIER DE LA MISE EN PLACE DES EMETTEURS 2e CHAINE ET CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Emetteurs	Mise en service	Puissance en kw	Canal	Fréquence Image en MHz	Fréquence son en MHz
PARIS	Avril 1964	10 (*)	22	479,25	485,75
LYON-FOURVIÈRES	Avril 1964 (Expérimental au 1er trimestre).	2	58	767,25	773,75
LILLE	Avant été 1964 (Décision en janvier 1964).	50	27	519,25	525,75
MARSEILLE	Avant été 1964 (Décision en janvier 1964).	50	23	487,25	493,75
CLERMONT-FERRAND	Eté 1964 (Décision en juin 1964).	20	28	527,25	533,75
LYON MONT-PILAT	Eté 1964 (Décision en juin 1964).	50	40	623,25	629,75
CAEN	Automne 1964 (Décision en juillet 1964).	50	25	503,25	509,75
LE HAVRE	Automne 1964 (Décision en juillet 1964).	10	43	647,25	653,75
SAINT-RAPHAEL	Automne 1964 (Décision en juillet 1964)	20	28	527,25	533,75

Tous les émetteurs de la 2e chaine seront à polarisation horizontale.
(*) Emetteur provisoire à puissance réduite.

Récepteurs des programmes. Deuxième chaine.

Les téléviseurs doivent être spécialement conçus pour recevoir les deux catégories de fréquences et les deux standards français de 819 et 625 lignes qui sont utilisés pour la première et la deuxième chaine.

a) Pratiquement tous les téléviseurs modèles 62 et 63 sont prévus pour permettre la réception des deux chaines, soit sans aucune modification *(récepteurs entièrement équipés deuxième chaine)* soit par l'adjonction d'un « Tuner ».

b) Les récepteurs d'un modèle antérieur ne remontant pas à plus de cinq ans sont généralement transformables pour recevoir la deuxième chaine, mais ils doivent faire l'objet d'une mise au point.

(Suite page 52.)

Montages à transistors (1)

par **O. DECAS**

Transistors planar en radio.

Les transistors planar, les tous derniers venus dans la technique, en constante évolution, des transistors, sont utilisables dans toutes les applications de l'électronique depuis les montages industriels et spatiaux les plus délicats jusqu'à l'appareil portatif à transistors destiné au grand public.

Après quelques indications générales sur les transistors planar, nous donnerons l'analyse d'un montage de radiorécepteur. Cet appareil est décrit à titre d'exemple, montrant surtout la manière d'utiliser les nouveaux transistors. On trouvera dans notre analyse *tous les renseignements* pratiques nous ayant été fournis, pour le fonctionnement des transistors, en l'occurrence Sesco-General Electric.

Le transistor au silicium.

Actuellement les transistors au silicium étaient peu employés dans les montages radio, et, en général, dans les montages à faible puissance dans lesquels la majorité des transistors adoptés étaient au germanium. Sans que ces derniers soient périmés, la voie des applications des transistors au silicium dans divers domaines nouveaux est ouverte grâce à leur baisse de prix de revient et à leur fabrication en grandes séries.

Ils conviendront dans les applications nouvelles suivantes : récepteurs TV, radiorécepteurs portables, d'appartement, auto, équipements de mesure, etc.

Une des principales caractéristiques des transistors au silicium de nouvelle conception est leur polyvalence, ce qui évitera des « choix » entre ceux destinés aux applications de haute précision et celles du domaine « grand public ».

La structure planar.

D'autres facteurs déterminants ont permis de mettre les nouveaux transistors à la dispositions des techniciens de tous les domaines de l'électronique : création de machines automatiques à grand débit ; rationalisation de procédés des fabrication de pastilles, concentration des opérations de passage en diffusion et phases successives d'élaboration permettant, de plus, une uniformité des caractéristiques ; choix judicieux des paramètres des différents types permettant leur emploi dans un maximum d'applications ; étude poussée de l'enrobage protecteur en « epoxy » des pastilles silicium.

La structure planar, faisant l'objet des études et réalisation de la plupart des grands fabricants mondiaux de transistors, pourra se généraliser dans la plupart des transistors d'usage courant.

Des essais évalués à plus de 2 millions d'heures ont montré la « fiabilité » de ces nouveaux types.

Il est intéressant de savoir que l'enrobage de la pastille constituant le transistor proprement dit, est d'une grande importance pour la fiabilité du transistor livré aux utilisateurs.

Les transistors de la nouvelle technique sont protégés par une couche de silice qui les mettent à l'abri de toutes altérations. Ce dépôt remplace le capot, l'enrobage en epoxy servant uniquement de protection mécanique.

Très robuste, cet enrobage possède une charge spéciale facilitant la dissipation thermique et, de plus, son isolement permet la fixation directe d'une ailette de refroidissement.

Voici quelques caractéristiques générales de ces transistors :

1° Gain important dû aux applications des techniques photographiques très évoluées propres aux procédés planar de la G.E. Un gain de puissance de 45 dB à 455 kHz est une valeur courante.

La résistance répartie de base est généralement inférieure à 40 Ω assurant un excellent rapport signal à souffle.

2° Les six transistors de la gamme actuelle sont les suivants : 2N2711, 2N2712, 2N2713, 2N2714, 2N2715 et 2N2716. Ils sont présentés en boîtier sensiblement proche de celui désigné par TO18JEDEC standardisé.

3° Les types 2N2713 et 2N2714 possèdent une structure planar « passivée » et conviennent en oscillateurs, MF et BF ; les types 2N2711 et 2N2712 possèdent un coefficient β de 55 pour le premier et de 169 pour le second ; les types 2N2715 et 2N2716 ont une capacité maximum de 5 pF seulement.

4° Le type 2N2714 convient aux usages généraux et particulièrement bien en BF finale comme on le verra dans l'exemple d'applications donné ci-après.

Radiorécepteur à transistor planar.

Précisons d'abord que ces transistors sont des triodes NPN donc, *attention au branchement des sources d'alimentation qui se fait comme pour la HT des lampes* et non à l'envers comme pour les PNP donc : le + vers les collecteurs et le — vers les émetteurs.

Comme il s'agit d'un exemple d'applications nous donnerons le schéma du récepteur par parties séparées : étage convertisseur d'entrée, amplificateur MF et détecteur diode, amplificateur BF.

Bien que non recommandé, il est possible d'utiliser chaque partie séparée dans un autre ensemble que celui analysé ici mais ce procédé entraine forcément une mise au point spéciale pouvant être longue. et ne conduisant pas toujours à la réussite.

Aux expérimentateurs, nous conseillons l'essai de l'ensemble complet pour lequel ils auront le plaisir d'effectuer une mise au point sur un montage ayant été préalablement éprouvé dans un laboratoire de niveau technique élevé.

Le récepteur recommandé par GE-Sesco pour l'essai des transistors planar au silicium, NPN, mentionnés plus haut, comprend 6 transistors et une diode avec les utilisations ci-après.

En changement de fréquence le type 2N2712.

En MF, un 2N2712 et un 2N2711.

En détection une diode d'un type courant.

En BF : en étage d'entrée un 2N2712 et en étage de sortie deux 2N2714.

Etage d'entrée.

Son schéma est donné par la figure 1.

A l'entrée, on trouve le bobinage d'accord constitué par un transformateur T dont le primaire est accordé sur la fréquence du signal à recevoir dans la gamme PO seule prévue dans ce montage expérimental.

Le primaire est identique à ceux de tous les blocs de bobinages d'accord prévus pour les PO et accordés avec un condensateur variable de l'ordre de 500 pF par case, comportant un ajustable de l'ordre de 30 pF. Il suffira donc d'essayer un tel bobinage dont le secondaire disposé vers C_2 ait 4 spires seulement ou un nombre proche de celui-ci. Comme le primaire peut avoir un nombre de spires de l'ordre de 100 spires, (selon la forme du noyau et ses dimensions), on voit que le rapport des spires primaire à secondaire est fortement abaisseur ceci se justifiant par la très basse impédance d'entrée du transistor.

Grâce à l'adaptation, la transmission de la puissance du signal, du primaire au secondaire se fait avec le maximum de rendement, l'amortissement est réduit, le gain et la sélectivité restant corrects.

Les quatre spires du secondaire seront

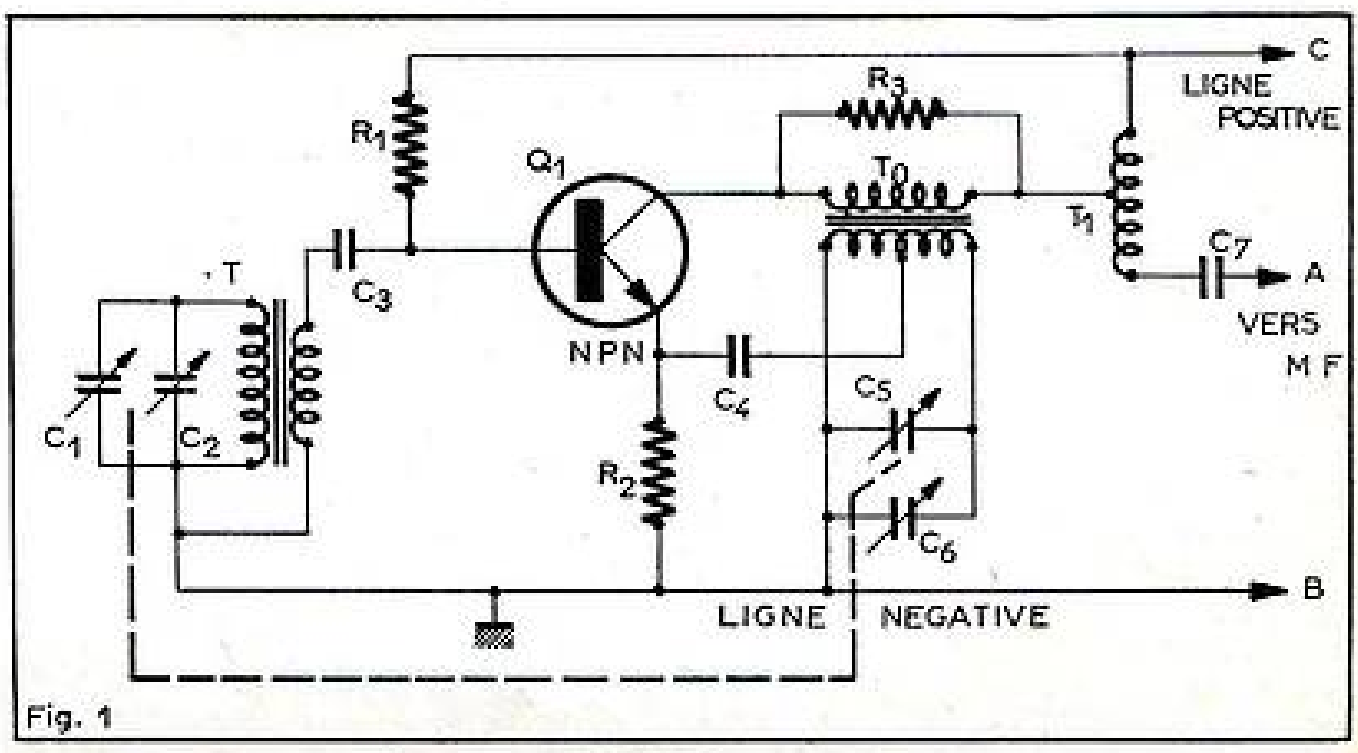


Fig. 1

(1) Voir les nos 185 et suivants de *Radio-Plans*.

bobinées directement sur le primaire avec couplage aussi serré que possible si l'on désire obtenir le maximum de puissance.

La mise au point de ce transformateur peut être faite en prévoyant un plus grand nombre de spires au secondaire, par exemple 10, et en essayant ensuite, sur le récepteur complet, de déterminer le nombre des spires donnant la meilleure adaptation. Ce nombre n'a pas, d'ailleurs, une valeur très critique.

Le signal est transmis du secondaire à la base de Q_1, type 2N2712, par le condensateur C_3 de 10 000 pF valeur qui pourrait sembler convenir plutôt en BF qu'en PO mais il faut bien une valeur aussi élevée en raison de la faible impédance du circuit secondaire, donc du courant HF élevé à transmettre par C_3.

L'émetteur de Q_1 est polarisé par R_2 de 1,5 kΩ non découplée.

L'oscillation est obtenue entre collecteur et émetteur. Dans le circuit d'émetteur on trouve un enroulement de T_0 shunté par R_3 de 1,5 kΩ couplé à un enroulement à prise médiane reliée à l'émetteur par l'intermédiaire d'un condensateur C_4 de 10 000 pF.

Voici les renseignements que nous possédons sur le bobinage oscillateur : enroulement de collecteur 24 spires ; enroulement d'émetteur, nombre des spires de l'ordre du 2/3 de celui du bobinage accordé d'entrée. Alignement avec l'accord à effectuer soit par padding en série avec C_2 et le trimmer C_a, soit par condensateur de forme spéciale pour l'oscillateur.

Le signal MF est disponible sur l'enroulement T_1 qui se compose de 60 + 60 spires. Le condensateur C_7 de 256 pF (valeur non critique) transmet le signal MF à 455 kHz à l'émetteur du transistor suivant.

La valeur de R_1 est 68 kΩ.

monté en émetteur commun donc avec entrée à la base.

L'émetteur est polarisé et découplé par R_8 de 220 Ω et C_{11} de 10 000 pF et C_{12} de 35 000 pF.

La base de Q_3 est polarisée par R_9 de 100 kΩ et découplée, à partir de l'extrémité du secondaire de T_2 par C_{10} de 10 000 pF.

Le signal amplifié est disponible au collecteur, alimenté à travers le primaire de T_3. Cet enroulement accordé par C_{13} de 330 pF comprend 90 + 35 spires, la prise étant reliée à la ligne positive et l'extrémité correspondant à l'enroulement de 35 spires au collecteur.

Le secondaire non accordé de T_3, fortement couplé au primaire, comporte 35 spires et attaque la diode détectrice à la cathode.

Le signal BF est disponible sur le potentiomètre P_1 de 22 kΩ shunté par C_{14} de 4 700 pF. Le curseur de P_1 représente la sortie détectrice point E, à relier à l'entrée de l'amplificateur BF décrit ci-après.

Amplificateur MF.

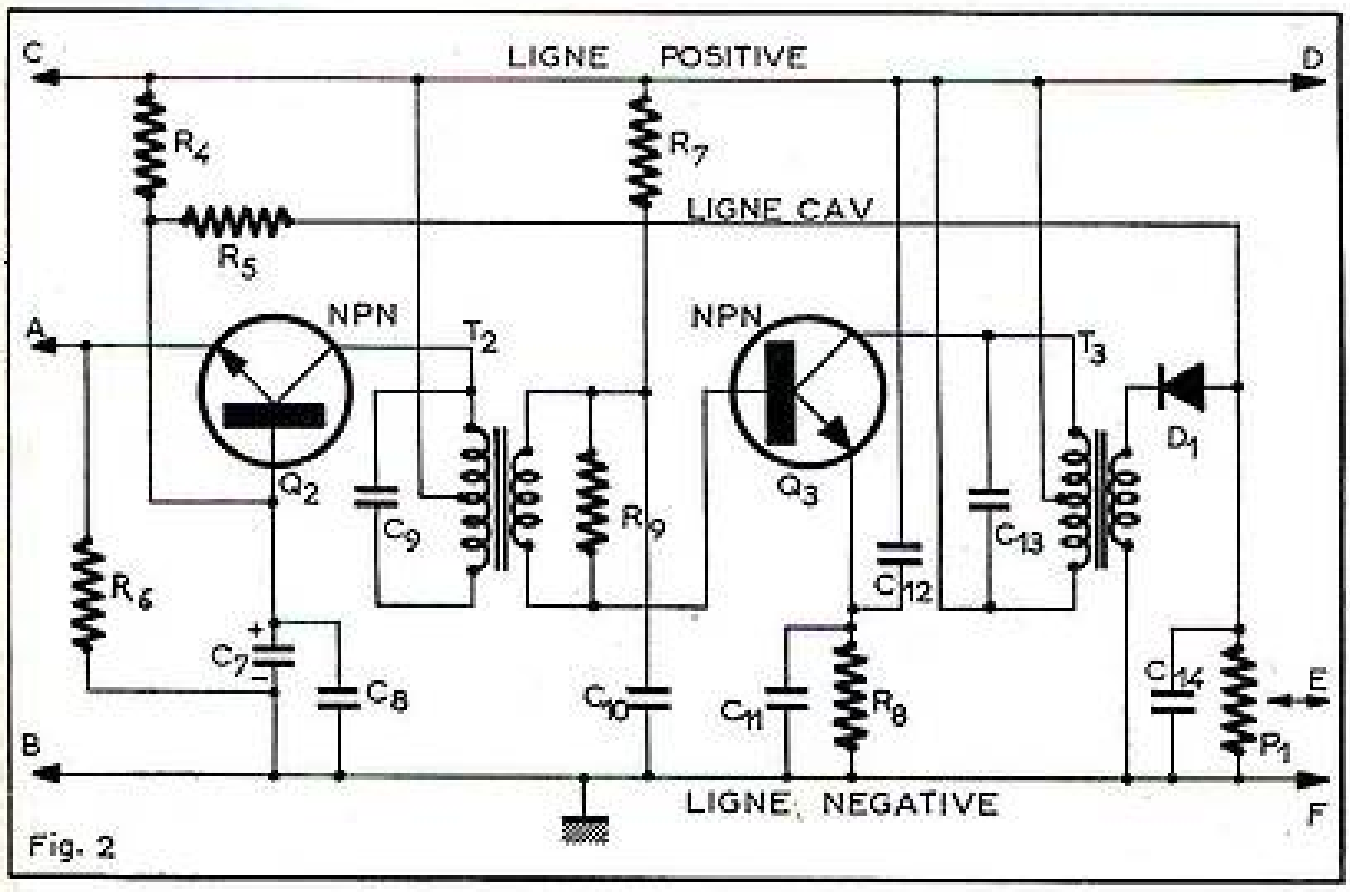


Fig. 2

Cet amplificateur commence avec T_1 mentionné plus haut. Le transistor Q_1 type 2N2712, NPN est monté en base commune polarisée par R_4 de 22 kΩ. Le signal MF provenant de T_1 est donc reçu sur l'électrode d'entrée qui, dans ce montage, est l'émetteur. Celui-ci est polarisé par R_6 de 150 Ω reliée à la ligne négative de masse.

La base est polarisée par R_5 de 22 kΩ reliée à la ligne positive et par R_7 de 10 kΩ reliée à l'anode de la diode détectrice et lui transmet la tension de CAV (réglage automatique de gain).

La base de Q_2 est découplée par C_7, un électrochimique de 8 µF, shunté par un condensateur au papier ou céramique C_8 de 47 000 pF.

Le signal MF amplifié est disponible au collecteur. La liaison avec le transistor suivant Q_3, type 2N2711 NPN, se fait à l'aide du transformateur MF, T_2 sur lequel nous pouvons donner les indications suivantes : primaire 92 + 38 spires, la prise étant reliée à la ligne positive permettant ainsi l'alimentation du collecteur et l'extrémité correspondant à l'enroulement de 38 spires au collecteur. L'autre extrémité n'est connectée qu'au condensateur C_9 de 180 pF qui accorde ce primaire.

Le secondaire, fortement couplé au primaire possède 29 spires. Il est shunté par une résistance R_9 de 22 kΩ. Une de ses extrémités est reliée à la base du second amplificateur MF, Q_2 du type 2N2712 NPN

Amplificateur BF.

Le schéma de cette dernière partie du récepteur expérimental à transistors planar NPN au silicium est donné par la figure 3. Le signal BF pris au curseur du potentiomètre de VC est transmis par C_{18}, un électrochimique de 8 µF à la base du premier transistor amplificateur BF, Q_4, type 2N2712 NPN polarisé par R_{10} de 100 kΩ. L'émetteur de Q_4 est relié directement à la ligne négative de masse tandis que le collecteur est alimenté à travers le primaire du premier transformateur BF, T_4 dont une extrémité est connectée à ligne positive.

Ce transformateur possède une impédance primaire de 5 kΩ et une impédance secondaire de 5 kΩ entre chaque extrémité et le point médian.

Ce point médian est relié au pôle positif de la source d'alimentation de tension E_b par l'intermédiaire de R_{11} de 4,7 kΩ et à la masse par la diode D_2 au silicium.

L'étage final, en push-pull utilise les transistors planar NPN type 2N2714 (Q_5 et Q_6).

Les émetteurs sont polarisés par les résistances séparées R_{12} et R_{13} de 3,3 Ω, servant de stabilisatrices de température et effectuant une certaine contre-réaction

Les collecteurs sont reliés aux extrémités du primaire du transformateur de sortie

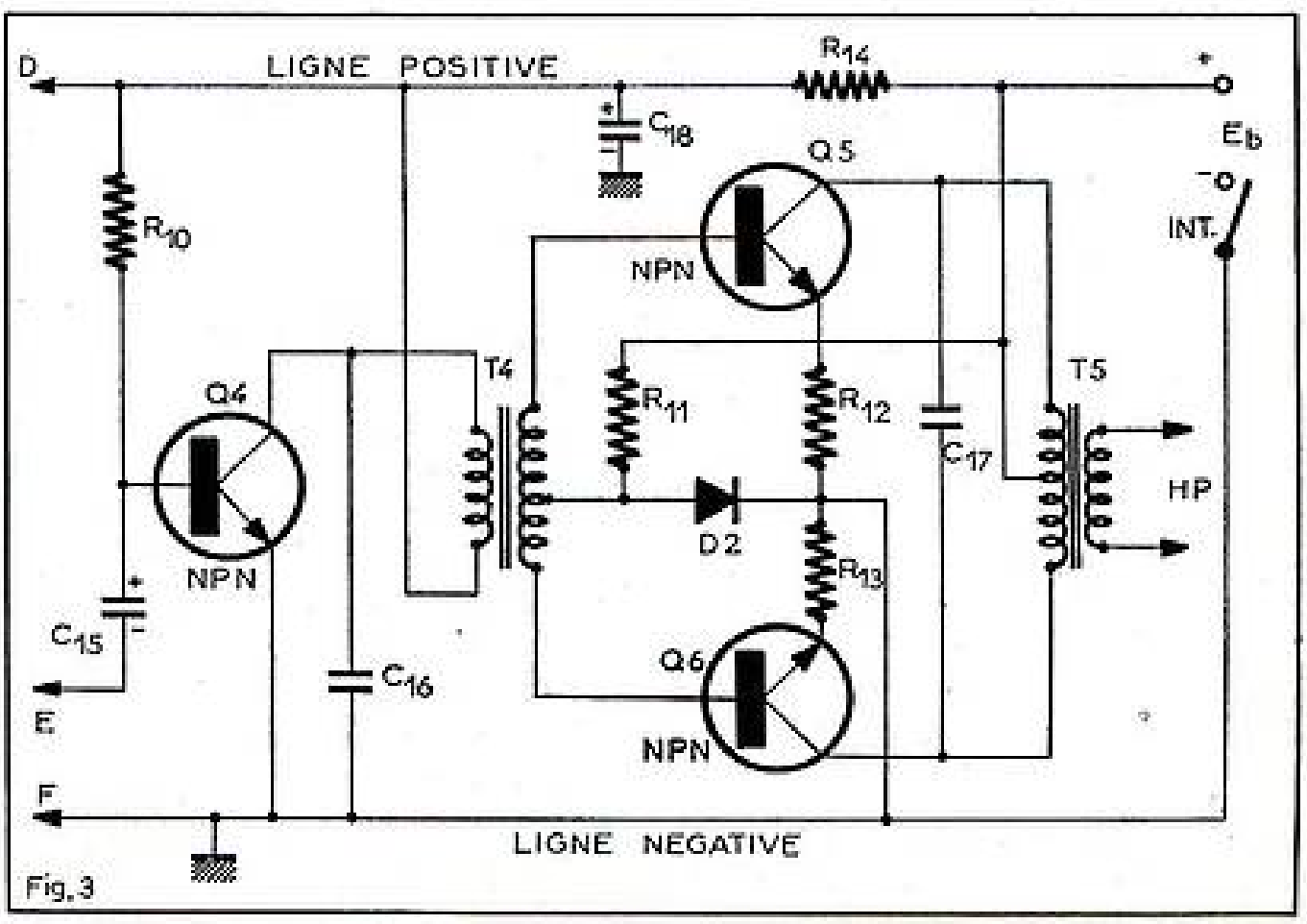


Fig. 3

T_1. L'impédance de la totalité du primaire de ce transformateur est de 125 Ω. Celle du secondaire est égale à celle de la bobine mobile du haut-parleur utilisé, par exemple 2, 5, 8 ou 15 Ω.

Un secondaire à prises peut être prévu.

On remarquera le condensateur C_1, de 0,1 μF qui shunte le primaire. Cette forte valeur n'est pas exagérée, elle convient sur un circuit de faible impédance (Z = 125 Ω). Les aiguës ne seront nullement « étouffées » par ce condensateur.

Alimentation.

Un avantage intéressant est la faible tension de la batterie d'alimentation. On a E_b = 3 V seulement. La résistance R_{11} de 150 Ω réduit d'ailleurs cette tension pour la ligne positive alimentant les circuits autres que celui de collecteurs de Q_2 et Q_3.

Le condensateur C_{11} de 100 μF électrochimique assure avec R_{11} le filtrage et le découplage.

Un interrupteur permet l'arrêt ou la mise sous tension de l'appareil.

Ce montage décrit à titre documentaire est susceptible d'améliorations. Nous donnerons à nos lecteurs des précisions sur les éléments insuffisamment décrits comme les bobinages, dès que nous serons renseignés nous-mêmes (voir référence 1).

Voici maintenant des montages de petits appareils pouvant intéresser tous les lecteurs.

Le premier montage est un amplificateur téléphonique utilisant deux transistors d'un type courant.

La seule pièce délicate est la bobine captrice des signaux téléphoniques qu'il convient de se procurer toute faite.

Amplificateur téléphonique simple.

Cet amplificateur à transistor est constitué d'après le schéma de la figure 4.

Il permet à une seconde personne d'écouter la conversation téléphonique.

Pour capter les signaux électriques traduisant les paroles des correspondants, on a prévu la bobine L_1 placée dans le champ magnétique du transformateur de ligne. La bobine L_1 captant ainsi le signal le transmet par l'intermédiaire de C_1 à l'électrode d'entrée du transistor Q_1, en l'occurrence la base, polarisée par R_1, résistance reliée à la ligne négative d'alimentation.

La liaison entre Q_1 et Q_2 s'effectue par le transformateur T_1 dont le primaire est dans le circuit du collecteur de Q et le secondaire dans celui de base de Q_2 réalisant aussi l'adaptation entre les terminaisons des deux transistors.

Les émetteurs des deux transistors sont réunis directement à la ligne positive. Dans le circuit de collecteur de Q_2 on montera un ou même plusieurs casques qui effectueront également le retour vers la ligne négative d'alimentation de ce circuit.

La polarisation de base de Q_2 est réglée à sa valeur correcte par la résistance R_2 tandis que C_2 est un condensateur de découplage.

La batterie est connectée dans le sens convenable entre les lignes positive et négative. Un interrupteur « Interr » peut être disposé dans une des lignes, par exemple dans la ligne négative.

Les valeurs des éléments sont :

R_1 = 220 kΩ, R_2 = 50 kΩ, C_1 = C_2 = 10 μF tension de service 2 V, ou très légèrement supérieure, la batterie étant de 1,5 V.

Comme transitors on adoptera un OC70 pour Q_1 et un OC71 pour Q_2, tous deux de fabrication La Radiotechnique.

Le transformateur T_1 est d'un type « transistors » adaptant le circuit de collecteur d'un OC70 à celui de base d'un OC71. Les impédances sont 6,8 H au primaire et 0,333 H au secondaire ou des valeurs voisines, le rapport des impédances n'étant pas très critique.

Ce rapport est égal à :

$$\frac{Z_p}{Z_s} = \frac{6,8}{0,333} = 20,4 \text{ fois}$$

Le rapport des nombres des spires est donc la racine carrée de 20,4 égale à 4,5 environ. Il y aura donc 4,5 fois plus de spires au primaire qu'au secondaire.

Tous les spécialistes de ces accessoires peuvent le fournir, par exemple Audax.

Le casque est de 2 000 Ω. S'il y en a plusieurs, leur groupement en série ou en parallèle doit donner une résultante de 2 000 Ω.

Par exemple : 2 casques de 1 000 Ω en série, 2 casques de 4 000 Ω en parallèle, 4 casques de 2 000 en série parallèle.

Il va de soi que s'il y a plusieurs casques, la puissance se répartira entre eux d'où diminution de *n* fois de la puissance, *n* étant le nombre des casques.

Pour faire du haut-parleur on pourra brancher la sortie de ce montage à l'entrée « PU piezo » d'un amplificateur BF ou d'un radilo-récepteur. Dans ce cas, le casque sera remplacé par une résistance de 2 000 Ω.

La bobine L_1 destinée à capter le signal téléphonique par induction magnétique doit avoir un coefficient de self-induction de 0,144 H, c'est-à-dire 144 mH, valeur nullement critique.

On pourra la faire établir par le fabricant du transformateur T_1. Il est évident que L_1 ne doit pas être intégralement blindé car dans ce cas, elle ne pourrait capter le signal du transformateur du combiné téléphonique.

En aucun cas, il ne faudrait établir une liaison quelconque par fil entre le combiné téléphonique et le capteur que nous venons de décrire. Cette opération est d'ailleurs interdite à juste raison par le P. et T.

La batterie utilisée dans ce capteur est de 1,5 V seulement.

Le schéma du montage qui vient d'être décrit a été extrait de l'excellent ouvrage de D.J.W. SJOBBEMA : Utilisation des transistors (Bibl. technique Philips, éditeur Dunod), pages 93 et 94 (référence 2).

Amplificateur 50 m.

A ceux qui désireraient amplifier des signaux téléphonique afin de les écouter en petit haut-parleur, nous proposons le montage de la figure 5, à deux transistors, qui n'amplifie qu'en alternatif en raison de la présence des condensateurs C, C_1 et C_2 et du transformateur T_1.

Le schéma étant classique nous laisserons de côté son analyse.

Les caractéristiques de cet amplificateur, proposé par Sesco (voir référence 3) sont :

Puissance de sortie 50 mW.

Gain en puissance 60 dB.

Distorsion < 7 %.

Bande à — 3 dB : 250 à 15 000 Hz.

On voit qu'il ne s'agit pas de haute fidélité à laquelle cet amplificateur n'est nullement destiné.

Les valeurs des éléments sont :

C = C_1 = C_2 = 8 μF 6 V, P_1 = 5 kΩ logarithmique au graphite, réglage de gain et de puissance, R_1 = 5,6 kΩ, R_2 = à déterminer expérimentalement pour que le courant du collecteur de Q_1 soit de 5 mA (essayer sur un potentiomètre monté en résistance, de 20 kΩ ou plus et intercaler un milliampèremètre de 0 — 10 mA au point MA1 avec le + du côté de R_2, R_3 =

(Suite page 62.)

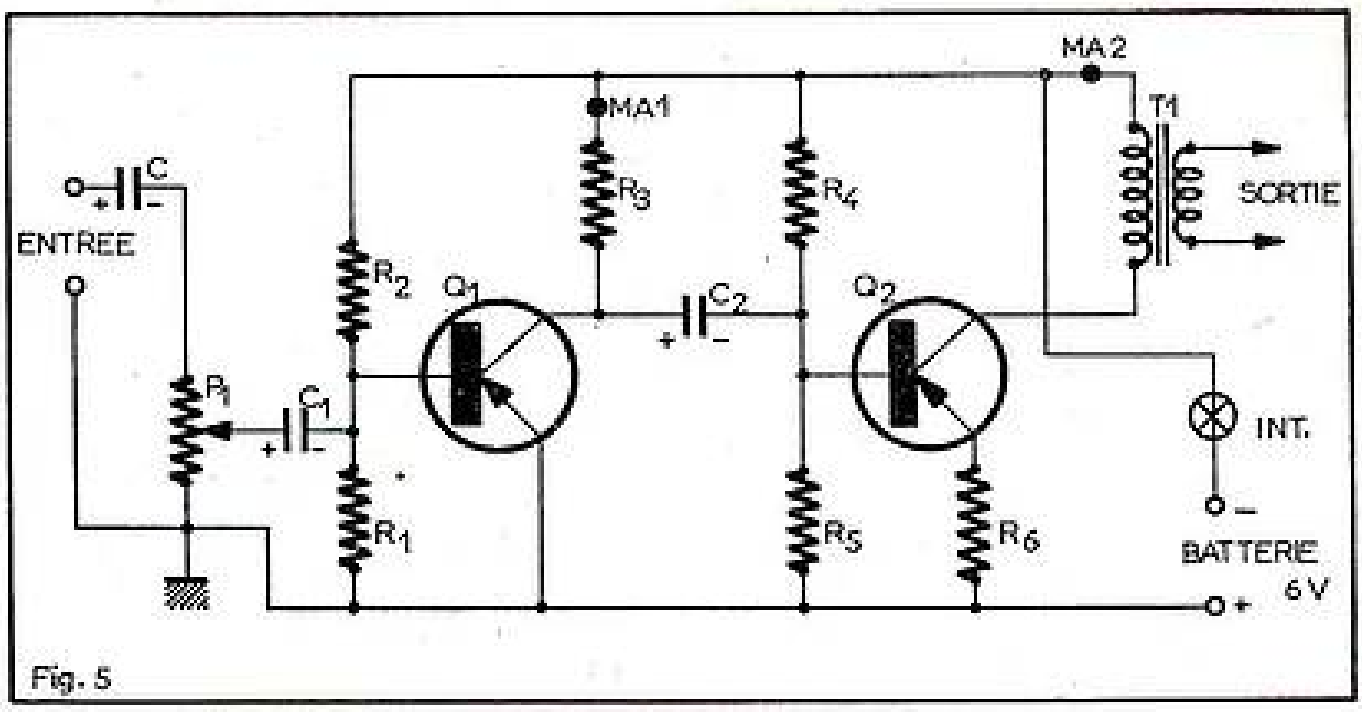


Fig. 5

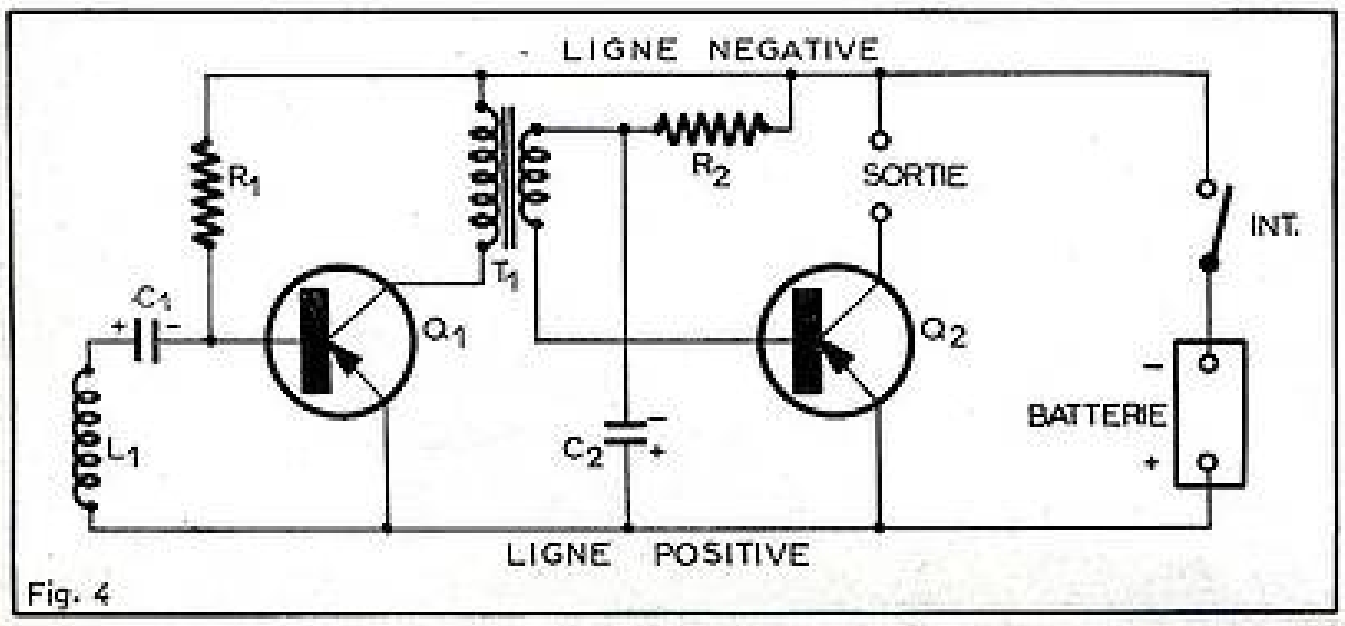


Fig. 4

TÉLEVISEUR SEMI "TRANSISTORISÉ"

Les progrès réalisés dans le domaine des transistors permettent maintenant de les utiliser là où il y a quelques années seul l'emploi de lampe était concevable. C'est ainsi que récemment on a vu apparaître sur le marché des téléviseurs à transistors dont la qualité est égale à celle des appareils à lampes. Il est normal que les amateurs soient intéressés par cette évolution de la technique. Actuellement, il n'est pas question de leur proposer de construire un téléviseur entièrement transistorisé, car la mise au point de certains circuits, et en particulier des bases de temps présente de sérieuses difficultés et nécessite des appareils de mesure dont beaucoup sont dépourvus. Par contre, le téléviseur de formule mixte que nous allons décrire est tout à fait à la portée d'un amateur averti. Nous sommes persuadés qu'en raison de sa nouveauté, ce montage aura un vif succès. Pour tous ceux qui désirent suivre les progrès de l'électronique, il constitue une première étape d'initiation vers le téléviseur cent pour cent transistorisé. Rassurons immédiatement les hésitants en disant qu'il ne s'agit pas d'un montage d'essai au fonctionnement aléatoire, mais d'un appareil parfaitement au point, procurant des réceptions irréprochables.

Nous venons de dire que la mise au point des bases de temps à transistor nécessite une mise au point délicate, aussi pour cette partie, avons-nous conservé les lampes. Par contre, les chaînes de réception « images » et « son » sont entièrement équipées avec des transistors. Ces derniers apportent des avantages certains. Ainsi que nous le verrons, ils réduisent considérablement la consommation totale de l'appareil. Leur petite taille permet de réaliser les chaînes de réception sous un encombrement minimum, ce qui en UHF est toujours souhaitable, car cela réduit les capacités parasites du câblage. Enfin, il faut rappeler la longévité pratiquement infinie des transistors, ce qui n'est pas non plus négligeable.

Ces chaînes de réception se présentent sous forme de platines précâblées et préréglées, évitant au réalisateur toutes opérations de mise au point.

Signalons pour terminer la présentation que ce téléviseur est multicanaux. Il est également prévu pour la réception de la seconde chaîne. Il suffira, le moment venu, de placer sur le rotacteur une barrette spéciale et de le munir d'un convertisseur à transistors, lui aussi.

Le tube image fait 60 cm, il s'agit d'un 23DEP4 inexplosable et à écran endochromatique.

Le schéma (fig. 1).

Nous allons examiner sur le schéma la constitution des différentes parties en commençant par ce qui constitue la principale innovation : les chaînes de réception.

Cette partie débute par le sélecteur de canaux qui, dans ses grandes lignes, présente une grande analogie avec les montages correspondants à lampes. Il comporte un rotacteur qui assure la commutation des barrettes supportant les bobinages nécessaires à la réception des différents canaux. Il est composé d'un étage HF et d'un étage changeur de fréquence. Comme sur n'importe quel téléviseur, ces deux étages sont communs aux deux chaînes.

L'étage amplificateur HF met en œuvre un transistor AF102 monté en émetteur commun. Cette disposition a été adoptée de préférence au montage à base commune car avec le transistor du type utilisé, l'action de la CAG (commande automatique de gain) déforme trop la courbe de réponse.

L'antenne attaque la base du transistor par l'intermédiaire d'un bobinage (L1) accordé par un condensateur ajustable. L'antenne aboutit à une prise intermédiaire de l'enroulement. Le condensateur de liaison de 3,3 pF forme avec la capacité d'entrée du transistor un diviseur de tension qui contribue à obtenir une adaptation correcte. La polarisation au repos de la base est assurée par le circuit CAG à travers une résistance de 1 500 Ω et se trouve ajustée de façon que le courant collecteur soit de 2 μA en l'absence de tout signal.

Le circuit émetteur contient une résistance de 1 500 Ω découplée par un condensateur by pass de 1 nF. Le circuit collecteur est chargé par un bobinage L2 accordé par un condensateur ajustable. Ce bobinage forme avec un autre bobinage L3 également accordé par un condensateur ajustable un filtre de bande à couplage capacitif par le sommet (condensateur de 1,5 pF). Ce filtre de bande assure la liaison avec la base du transistor mélangeur qui est aussi un AF102. Le bobinage L3 attaque cette base à travers un condensateur de 10 pF. Ce condensateur forme avec la capacité d'entrée du transistor un diviseur de tension procurant la meilleure adaptation possible d'impédance ; tout au moins dans les limites de la bande III. En bande I, où le gain risque d'être trop important, la structure de ce circuit de liaison est modifiée et ramenée à celle d'un simple circuit bouchon.

La polarisation de la base de l'AF102 mélangeur est obtenue par un pont formé d'une 15 000 Ω et d'une 4 700 Ω. Le circuit émetteur contient une résistance de 1 500 Ω découplée par un condensateur by pass de 1 nF. Le circuit collecteur est chargé par un bobinage L5.

L'oscillation locale est fournie par un troisième transistor AF102. Le montage de cet oscillateur local est classique. Le transistor est associé à un bobinage L4 accordé par un CV servant à obtenir le réglage fin sur l'émission. Le bobinage L4 est inséré dans le circuit collecteur par une prise intermédiaire. L'entretien est assuré par un condensateur de 1 pF placé entre l'émetteur et le collecteur. Le circuit émetteur contient une résistance de 1 500 Ω. La tension de base est fournie par un pont (4 700 Ω et 8 200 Ω) découplé par un condensateur by pass de 1 nF. Cet oscillateur est d'une stabilité très élevée grâce à la compensation de dérive par la prise sur le bobinage et à l'utilisation de condensateurs à coefficient de température approprié. L'oscillation locale prélevée sur le collecteur du transistor oscillateur est appliquée à la base du transistor mélangeur par un condensateur de 1 pF.

Comme nous l'avons déjà signalé, la base du transistor HF est soumise à l'action de la CAG. Il s'agit là d'une précaution indispensable si on veut éviter la transmodulation car le transistor d'entrée ne peut recevoir que des signaux très faibles.

La consommation du sélecteur est de l'ordre de 8 mA, ce qui correspond à une puissance absorbée de l'ordre de 100 mW alors que le même ensemble équipé avec des lampes peut consommer jusqu'à 12 W. Cela confirme l'économie que nous avons signalée au début.

Nous avons dit que l'alimentation se faisait sous 12 V. En réalité la tension entre émetteur et collecteur des transistors n'est que de 9 V à cause de la résistance de 1 500 Ω intercalée dans chaque circuit émetteur. Remarquons le découplage sévère entre étages (choc VHF dans la ligne + 12 V et condensateur by pass de 1 nF).

La chaîne vision.

L'amplificateur FI de cette chaîne comprend trois étages utilisant des transistors AF124. Le signal à fréquence intermédiaire est prélevé sur une prise du bobinage L5 et appliqué à la base du premier AF124 par un condensateur de 1 500 pF. Cette base est soumise à la CAG, la tension de régulation lui étant transmise par une résistance de 1 500 Ω. Le circuit émetteur contient une résistance de 1 500 Ω découplée par un condensateur by pass de 1 nF. Le circuit collecteur est chargé par un bobinage (22) accordé par un condensateur de 6,8 pF. La liaison avec la base du second AF124 se fait par un condensateur de 1 500 pF. La polarisation de cette base est assurée par un pont formé d'une 8 200 Ω et d'une 3 300 Ω. Pour le reste, la constitution de ce second étage est analogue à celle du premier. Remarquez dans l'un et l'autre la présence d'un rejecteur « son » constitué par une self en série avec un condensateur de 10 pF.

Le AF124 du troisième étage a sa base polarisée par un pont dont les éléments sont : une résistance de 15 000 Ω et une de 3 300 Ω. La résistance du circuit émet-

CARACTÉRISTIQUES ET PRIX DU TÉLÉVISEUR

« POLARIS »

DÉCRIT CI-CONTRE

● VOIR PRÉSENTATION SUR COUVERTURE ●

TÉLÉVISEUR A TRANSISTORS ET A LAMPES

Grand écran de 60 cm.

TUBE « SOLIDEX » Endochromatique
Récepteur Son et Image à Transistors

Elégante ébénisterie plaquée « Polyrey » façon sycomore, noyer ou acajou
Dimensions : 600 × 520 × profondeur 285 mm.

● ROTACTEUR 12 POSITIONS ●

équipé, à la demande pour 11 canaux Standards Français, Belges ou Luxembourgeois.

● 1 POSITION 2e chaîne ●

(625 lignes. Tuner adaptable)
Bande passante : 10 mégacycles
Sensibilité : 20 microvolts
Contrôle automatique de gain
Comparateur de phase
Stabilisateur T.B.T.

7 lampes - 14 transistors - 5 redresseurs - 3 diodes
Châssis basculant permettant l'accessibilité de tous les organes sans aucun démontage.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, y compris tube cathodique et ébénisterie 1150.00

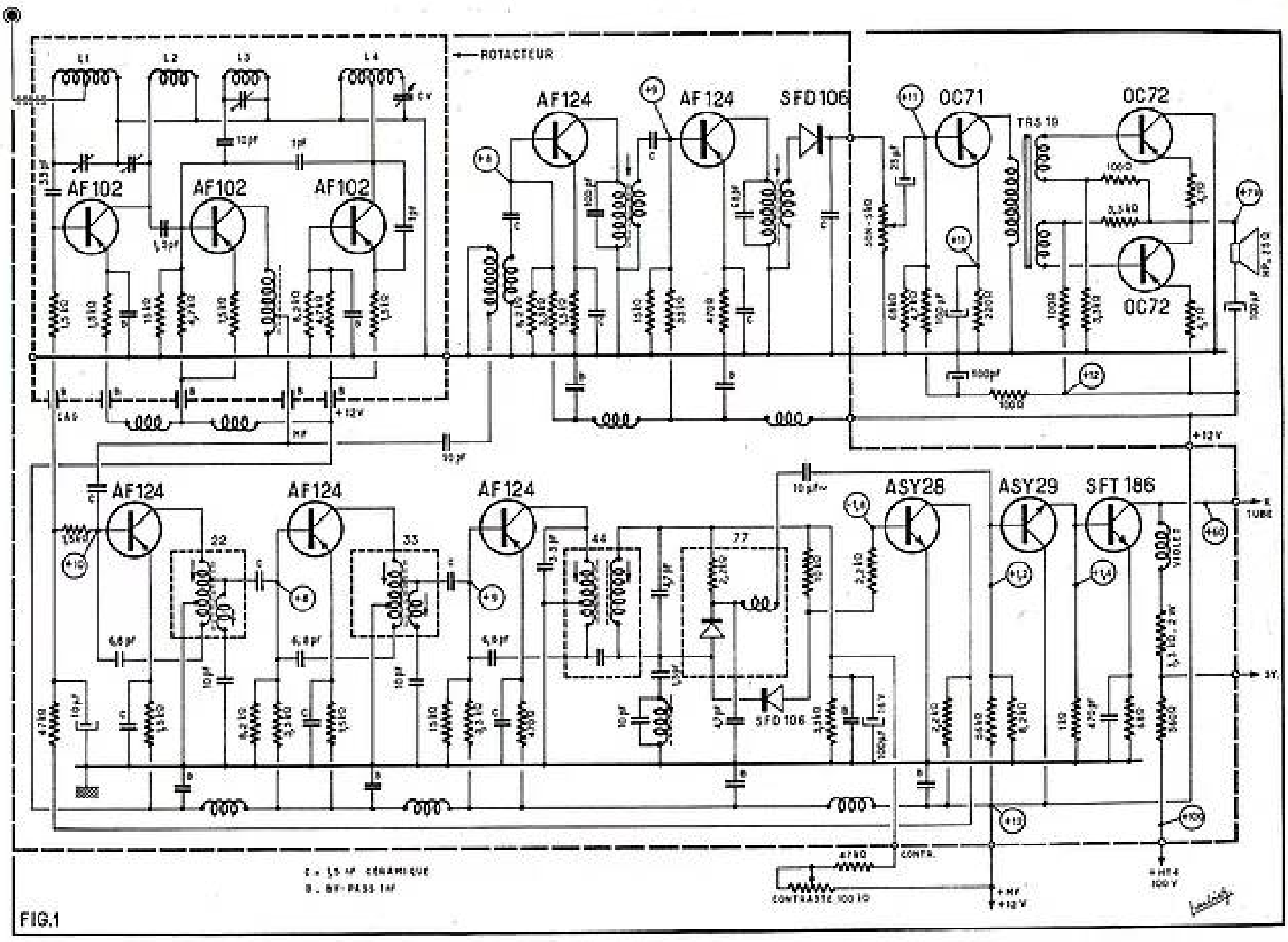
C'EST UNE RÉALISATION

CIBOT : ● RADIO ● TÉLÉVISION ●

1 et 3, rue de REUILLY PARIS XII[e]

Téléphone : DID. 66-60 C.C. Postal 8129-57 PARIS

VOIR NOS PUBLICITÉS PAGE 3 et 4e PAGE DE COUVERTURE


ROTACTEUR
AF102
AF102
AF102
AF124
AF124
SFD106
OC71
OC72
TRS 19
OC72
AF124
AF124
AF124
ASY28
ASY29
SFT 186
SFD 106
CONTR.
CONTRASTE 1000 Ω
+ HF
+ 12 V
+ HT 4
100 V
FIG.1

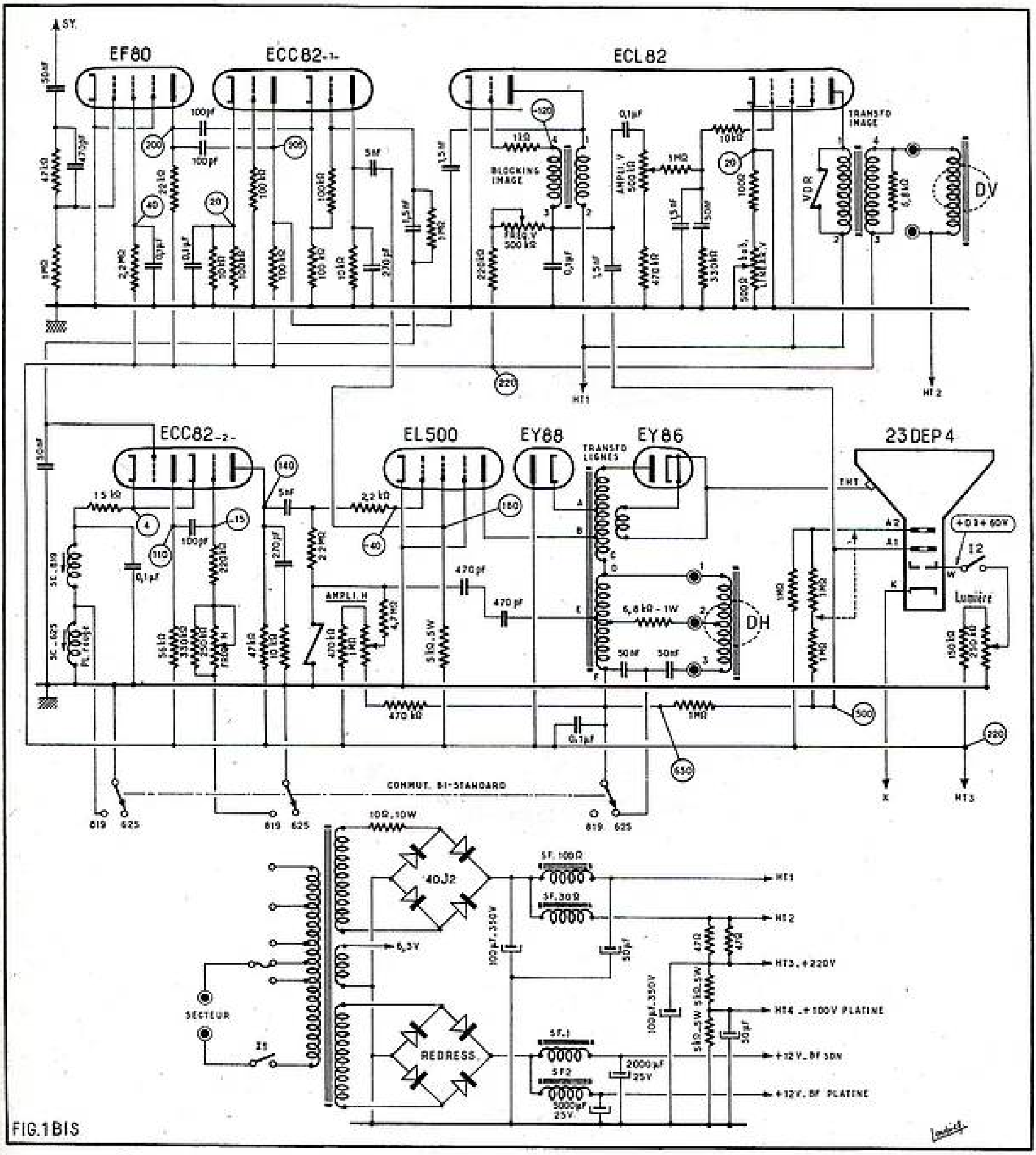


FIG.1BIS

teur fait 470 Ω. Elle est découplée par un condensateur by pass de 1 nF. La liaison entre son circuit collecteur et l'étage détecteur se fait par un transformateur surcouplé. L'autotransformateur L5 ainsi que les éléments de liaison « 22 » et 33 » forment un ensemble de trois circuits décalés qui procure avec le transfo surcouplé une bande passante de 9,2 MHz. Le troisième étage FI comporte un rejecteur « son » constitué par une self en parallèle avec un condensateur de 10 pF. Ce rejecteur est relié au secondaire du transfo surcouplé par un condensateur de 1,5 pF.

La polarisation des deux premiers AF124 est réglée de façon que le courant collecteur au repos soit de 2 mA. Celle du troisième est ajustée pour que ce courant soit de 4 mA. Comme pour le sélecteur de canaux la tension d'alimentation de 12 V est réduite à 9 V par les résistances d'émetteur.

Les trois étages sont neutrodynés par des condensateurs de 6,8 pF placés entre la base des transistors et le point 3 des éléments de liaison. Vous pouvez constater que pour cet amplificateur, le découplage de la ligne + 12 V est aussi sérieux que pour le sélecteur de canaux.

L'étage détecteur est classique, signalons simplement que la diode utilisée est du type SFD106. A la suite de ce détecteur, nous abordons l'amplificateur vidéo.

On sait qu'un tube image doit être attaqué en tension et non en courant. Il faut donc utiliser en étage de sortie un transistor capable de délivrer une tension élevée, c'est-à-dire un transistor HF à forte tension inverse. D'un autre côté, on est limité

pour obtenir la bande passante requise par la valeur de la résistance de charge, ce qui revient à dire qu'il faut que le transistor fournisse une certaine puissance. Ce sont là les mêmes conditions que celles imposées à un amplificateur vidéo à lampes. Il faut noter toutefois que le transistor a une faible capacité de sortie, ce qui permet d'accroître dans une certaine mesure la résistance de charge et d'obtenir la même bande passante.

Ici l'étage de sortie vidéo est équipé d'un transistor NPN au silicium type SFT190, qui peut délivrer une tension de 80 V de crête à crête pour attaquer le tube image. Ce transistor nécessite une tension d'alimentation de 100 V. Son circuit émetteur contient une résistance de 68 Ω shuntée par un condensateur de 470 pF. Cet ensemble constitue un dispositif de contre-réaction sélective qui contribue à la correction de la bande passante. Dans le circuit collecteur sont insérées une self de correction et la résistance de charge. Cette dernière est constituée par une 3 300 Ω 2 W en série avec une 560 Ω. Au sommet de cette 560 Ω on prélève le signal vidéo qui sera transmis à l'étage séparateur. Le collecteur du SFT190 attaque la cathode du tube image. Ce transistor étant monté en émetteur commun présente une impédance d'entrée très faible, il est donc nécessaire d'adapter cette impédance à celle relativement élevée de l'étage détecteur. Cette adaptation est obtenue par un étage précédent équipé d'un transistor NPN du type ASY29 monté en collecteur commun. Ce montage qui s'apparente au cathode follower avec tube électronique présente une impédance d'entrée élevée et une impédance de sortie faible, ce qui convient parfaitement au cas présent. Vous pouvez remarquer la résistance de charge de 1 000 Ω dans le circuit émetteur qui attaque directement la base du SFT190. La polarisation de la base du ASY29 est obtenue par un pont formé d'une 56 000 Ω et d'une 8 200 Ω. Le signal issu de la détection est appliqué à cette base par un condensateur de 10 µF.

Le circuit de CAG met en œuvre un transistor NPN ASY 28 dont la base est attaquée par la composante continue moyenne de la détection. Cette composante est obtenue par une seconde diode SFD106. Le circuit collecteur de ce transistor est chargé par une résistance de 3 300 Ω. Le courant collecteur diminue avec la tension détectée. Par conséquent, il en est de même de la chute de tension aux bornes de la résistance de charge. Cette chute de tension est appliquée aux bases des transistors asservis à travers une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 4 700 Ω et d'un condensateur de 10 µF. La commande manuelle de gain (contraste) se fait en modifiant la polarisation du transistor ASY28 à l'aide d'un potentiomètre de 100 000 Ω. Cette modification entraîne encore celle de la chute dans la résistance de charge et par conséquent la polarisation des transistors soumis à la CAG.

La chaîne son.

Le signal « son » est prélevé sur la prise du bobinage L5. Il est appliqué par un condensateur de 10 pF et un transfo HF à la base d'un AF124 qui équipe le premier étage FI de cette chaîne. La liaison entre cette base et le secondaire du transfo HF se fait par un condensateur de 1 500 pF. La polarisation de cette base est obtenue par un pont formé d'une résistance de 3 300 Ω et d'une de 2 200 Ω. Le circuit émetteur contient une résistance de 1 500 Ω découplée par un condensateur by pass de 1 nF. La liaison entre le circuit collecteur et la base de l'AF124 qui équipe le second étage FI se fait par un transformateur et un condensateur de 1,5 nF. La constitution de ce second étage est analogue à celle du premier. Seules les valeurs des résistances du pont de base et d'émetteur sont différentes.

La détection est assurée par diode SFD 106. Cet étage est tout à fait classique et il est inutile d'insister à son sujet.

L'amplificateur BF qui, précisons-le, est à monter par le réalisateur de ce téléviseur, comprend un étage driver équipé d'un AC125. La base de ce transistor est attaquée par le curseur du potentiomètre de volume à travers un condensateur de 25 µF. Le pont de polarisation de base est formé d'une résistance de 68 000 Ω et d'une de 4 700 Ω. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 220 Ω et est découplée par un condensateur de 100 µF. La ligne + 12 V de cet étage contient une cellule de découplage (220 Ω et 100 µF). Le circuit collecteur attaque par un transfo BF à deux secondaires effet un push-pull final équipé par deux AC128. Nous ne considérerons pas en détail ce genre de push-pull que nos lecteurs connaissent bien. La bobine mobile du HP doit avoir une impédance de 25 Ω et l'on dispose alors d'une puissance maximale de 500 mW pratiquement sans distorsion. Le courant total au repos pour l'ensemble de l'ampli BF est de 14 mA.

La fréquence intermédiaire vision est 28,5 MHz et la fréquence intermédiaire son 39,2 MHz.

Réception de la deuxième chaîne.

La barrette spéciale qui doit être adaptée au récepteur pour la réception du second programme a pour effet de mettre hors service l'oscillateur local. Elle transforme, tout comme sur un téléviseur à lampes, l'étage HF et l'étage mélangeur en étages amplificateurs FI. De plus, elle réduit la bande passante à 6,5 MHz qui est la valeur normalisée. La liaison entre le convertisseur à transistor qui, dans ce cas, assure le changement de fréquence et la base du transistor AF102 d'entrée du sélecteur de canaux se fait par un circuit de couplage capacitif à la base.

Les bases de temps.

L'étage séparateur. — Il est équipé par une EF80. Le signal vidéo prélevé au sommet de la résistance de 560 Ω du circuit collecteur du transistor SFT190 est appliqué par un condensateur de 50 nF, une résistance de 47 000 Ω shuntée par un condensateur de 470 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ à la grille de la EF80. Pour réaliser la séparation des tops, ce tube est monté à faible recul de grille en alimentant sa grille écran sous une faible tension par rapport à celle appliquée à la plaque. Cette tension d'écran est obtenue par une résistance de 2,2 MΩ découplée par 0,1 µF tandis que le circuit plaque est chargé par une 22 000 Ω.

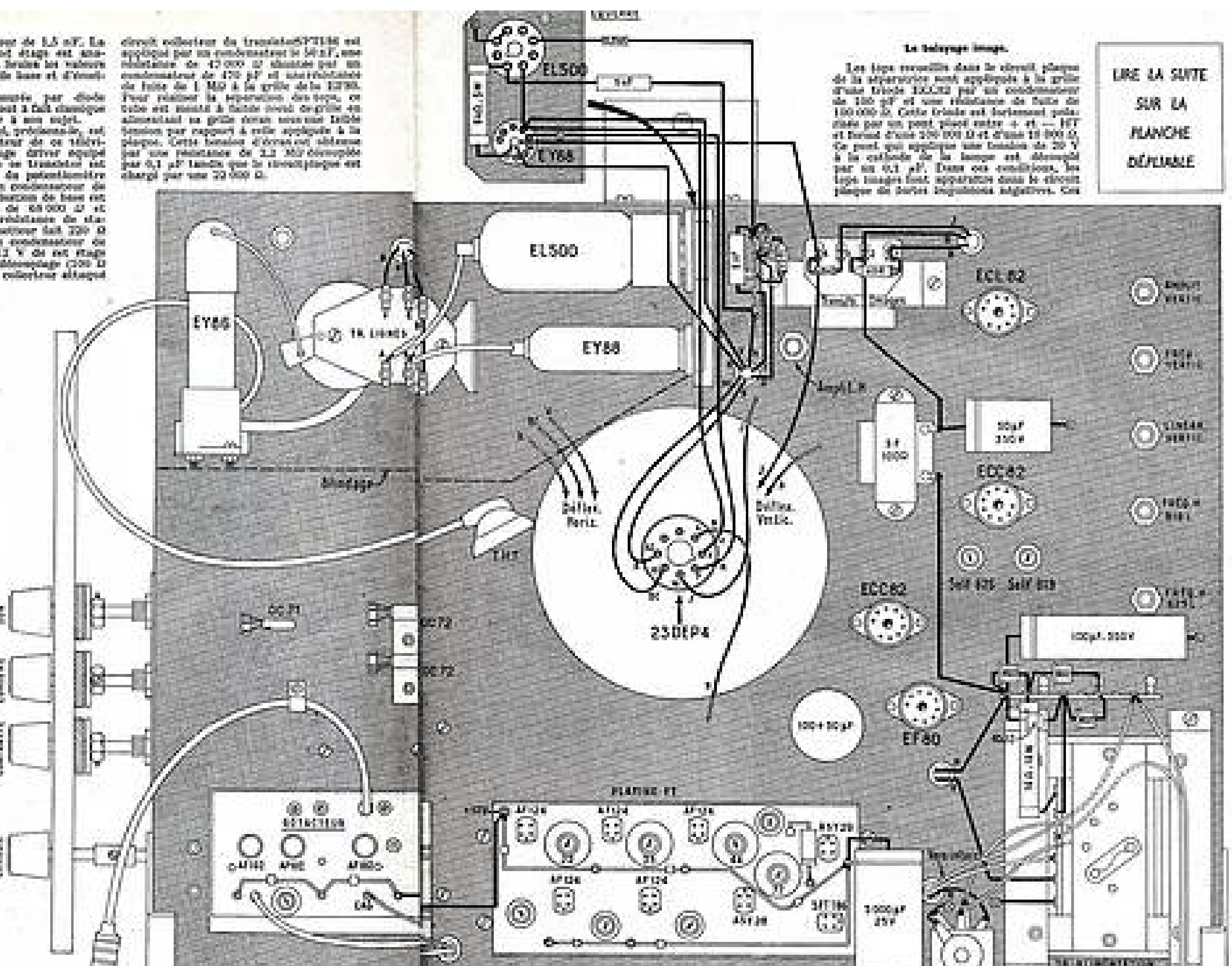


FIG. 3

Le balayage image.

Les tops recueillis dans le circuit plaque de la séparatrice sont appliqués à la grille d'une triode ECL82 par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 150 000 Ω. Cette triode est fortement polarisée par un pont placé entre + et — HT et formé d'une 330 000 Ω et d'une 15 000 Ω. Ce pont qui applique une tension de 20 V à la cathode de la lampe est découplé par un 0,1 µF. Dans ces conditions, les tops images font apparition dans le circuit plaque de fortes impulsions négatives. Ces

LIRE LA SUITE SUR LA PLANCHE DÉPLIABLE

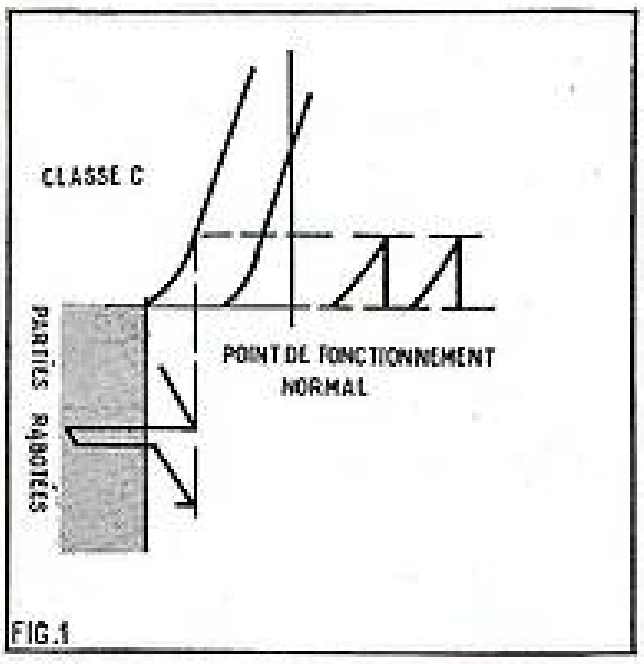


FIG.1

1. — *L'application de la tension à amplifier déplace le point de fonctionnement vers la classe C.*

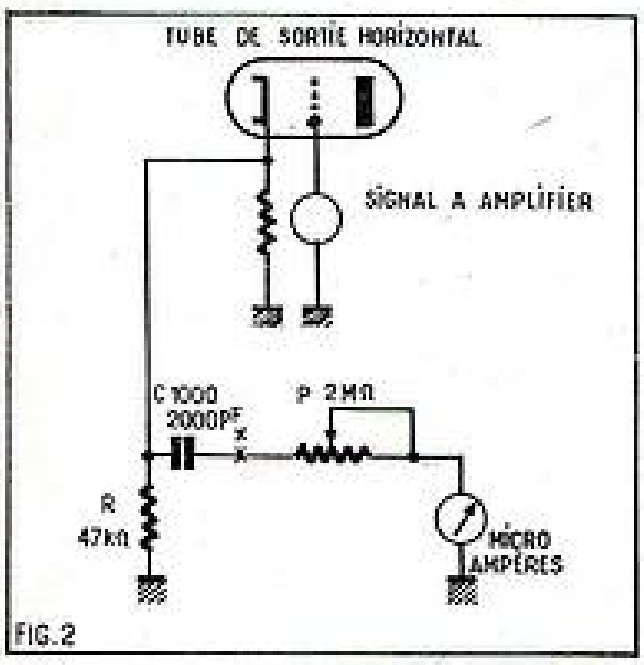


FIG.2

2. — *On peut avoir un aperçu de l'importance de la dent de scie en vérifiant la polarisation cathodique.*

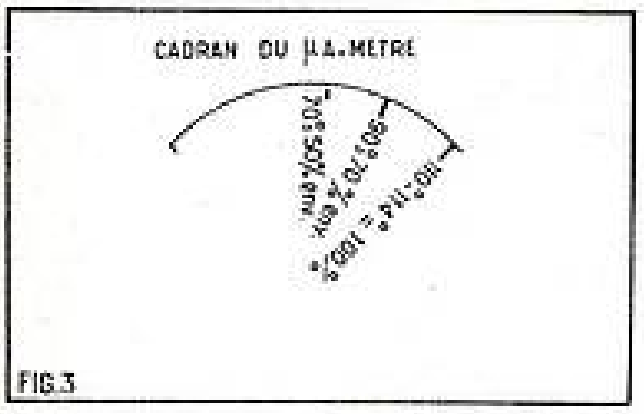


FIG.3

3. — *Par comparaison, on peut graduer le cadran du microampèremètre pour des comparaisons avec des tubes à angle de déviation différent.*

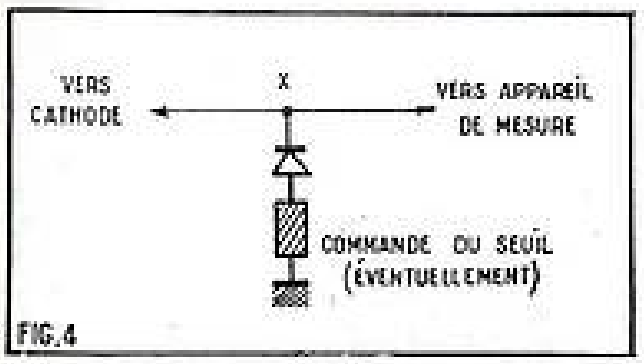


FIG.4

4. — *Comme pour tout autre appareil de mesure, il est possible, ici aussi, de le protéger contre des surtensions en fixant le seuil de conduction du cristal.*

NOS TUYAUX PRATIQUES

IMAGE TROP ÉTROITE

Il est assez curieux de constater que cette panne devient de plus en plus rare avec les nouveaux tubes cathodiques dont l'angle de déviation se situe entre 110° et 114°, alors qu'elle représentait plus de la moitié de tous les incidents, au moment où les angles plus faibles se contentaient de puissances de balayage plus réduites. C'est qu'alors la cause de la panne se situait essentiellement dans la lampe de sortie horizontale elle-même, mais aujourd'hui, on peut neuf fois sur dix, pratiquement éliminer cette possibilité, et il reste alors, surtout, deux grands groupes :

* l'ensemble de sortie, le transformateur, est-il bien adapté aux autres éléments du circuit ?

* la dent de scie délivrée par le relaxateur a-t-elle bien l'amplitude voulue et cette amplitude est-elle en rapport avec les capacités amplificatrices de la lampe de puissance ?

Dans la première de ces hypothèses, nous ne pouvons mieux faire que de conseiller la substitution pure et simple, car, à notre avis, tous les essais plus ou moins complexes seraient bien plus longs et ils ne conduiraient pas obligatoirement à des résultats définitifs vraiment probants.

Reste donc l'investigation qui porte sur le signal provenant de la relaxation, et c'est à ce genre de panne que nous songeons en vous livrant ces quelques astuces.

Il est certain que l'on attend de cet étage, d'amplifier le signal d'entrée et même de le transformer en un grand nombre de milliampères variables, mais on prévoit, pour cela, que ce signal lui-même déterminera le point de fonctionnement du tube de sortie, et ce point sera tel que le tube travaillera essentiellement en classe C (*fig.* 1). Il deviendra ainsi possible d'apprécier l'importance du signal d'attaque en observant l'importance du courant de la cathode.

La résistance de la cathode est remplacée par le circuit de notre figure 2, mais comme la résistance d'entrée du circuit auxiliaire est relativement élevée, elle ne risquera guère de modifier la polarisation qui se situe, elle, à cent fois moins d'ohms. Il s'agit ici essentiellement d'une vérification par *comparaison* et on pourra « calibrer » le potentiomètre, une fois pour toutes, en comparant le courant à celui d'un récepteur en parfait état de fonctionnement.

Comme il s'agit d'une simple panne, il est à supposer que le téléviseur a fonctionné correctement et c'est à ce moment-là, donc, lorsqu'il vient de naître qu'il conviendrait d'effectuer la mesure. Cette mesure tient compte, avant tout, de la puissance de déviation nécessaire, donc indirectement de l'angle de déviation du tube cathodique et les valeurs notées une fois doivent donc se retrouver dans tous les appareils similaires. Pour cette même raison aussi, l'aiguille du microampèremètre s'éloignera moins de sa position de repos, lorsque l'essai porte sur un récepteur équipé d'un tube à angle plus faible (*fig.* 3).

Pour protéger votre appareil de mesure, vous pourriez prévoir encore un redresseur qui entrerait en action au-delà d'un certain seuil (*fig.* 4), mais c'est là une précaution habituelle dans ce genre de mesure. Par contre, vous pourriez efficacement protéger le tube lui-même en le dotant,

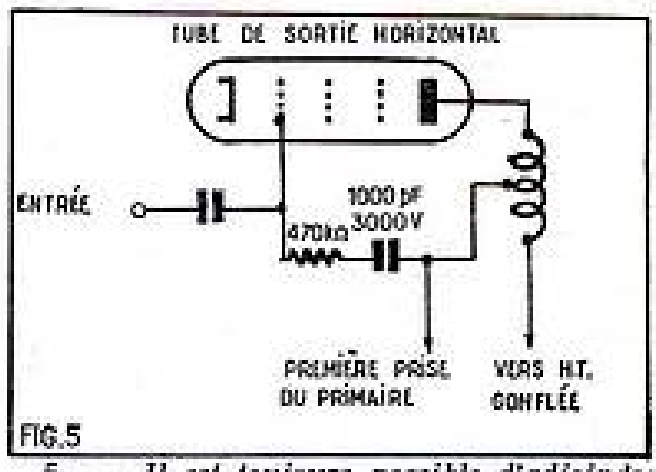


FIG.5

5. — *Il est toujours possible d'adjoindre ce circuit assez élémentaire qui protège le tube contre des surtensions et aussi en cas d'arrêt de l'émission.*

dans tous les cas, du petit circuit de notre figure 5, à travers lequel une partie des tensions de sortie se trouve reportée vers l'entrée. Comme nous l'avons dit, ou plutôt rappelé, le point de fonctionnement du tube est déterminé par le signal incident lui-même et lorsque ce signal fait défaut, soit par suite d'une défaillance du relaxateur, soit même en cours de panne de l'émetteur, ce tube débiterait un courant bien trop important et sa vie s'en trouverait sérieusement abrégée. C'est de tels incidents que l'on évite, grâce à ce circuit peu coûteux et facile à incorporer à tout montage existant.

TÉLÉCOMMANDE

Filtres BF
(Nouveaux modèles : 3 grammes - 10 fréquences)
Pots en ferroxcube
Noyaux
Mandrins
Résistances subminiatures
Résistances et Potentiomètres
ajustables miniatures
Transistors HF et VHF.

GROSSISTE :
COPRIM-TRANSCO
ET RADIOTECHNIQUE

Documentation sur demande.
Conditions spéciales
aux membres de l'A.F.A.T.

RADIO-VOLTAIRE
155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI°
ROQ. 98-64 C.C.P. 5608-71 Paris

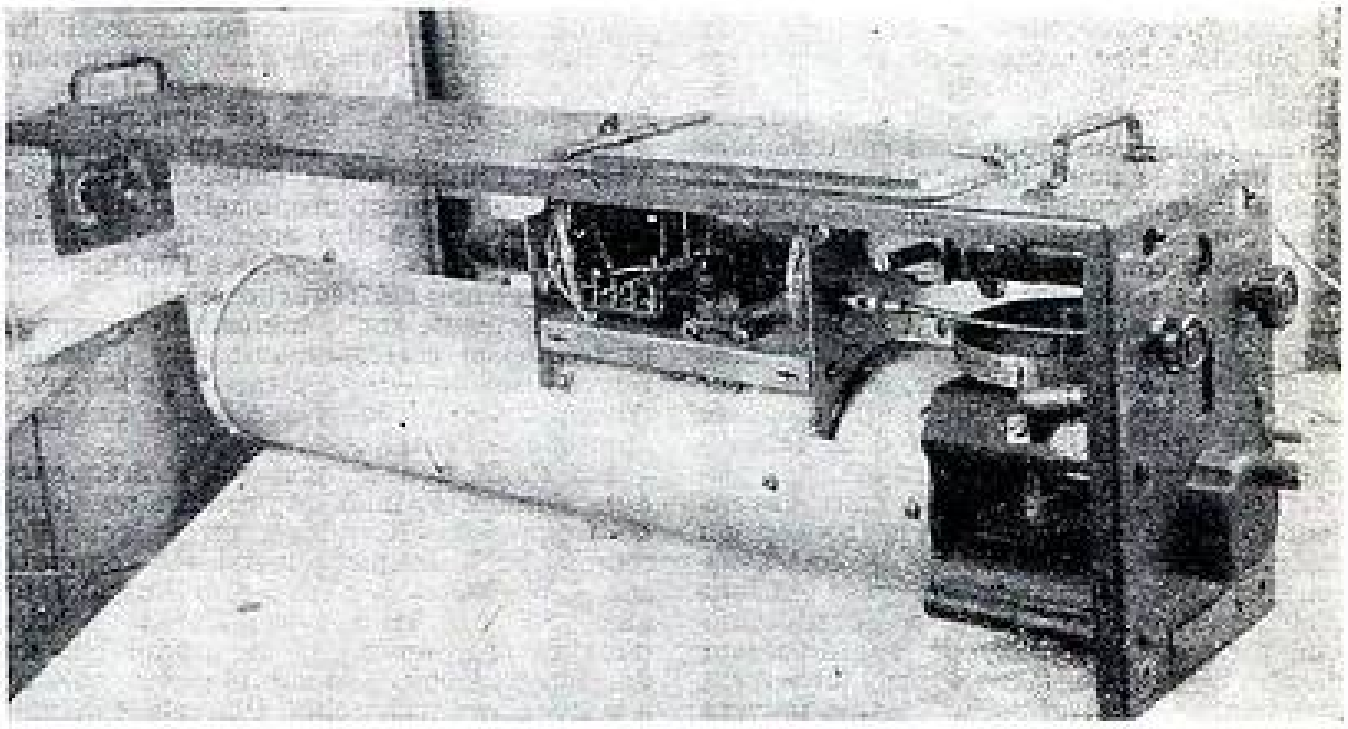
le fréquencemètre BELMONT BC 1073 A

par **F.-P. BUSSER**

Le marché des surplus a été un moment inondé de ce fréquencemètre qui faisait partie croyons-nous d'un équipement de contrôle pour radar.

L'appareil se présente sous la forme d'un long cylindre argenté révélant un circuit d'accord à cavité résonnante. Sur une façade minuscule sont réunies les commandes : le volant à manivelle de la cavité, l'interrupteur secteur, l'interrupteur d'oscillateur auxiliaire, la commande de sensibilité de l'indicateur d'accord, le bouton d'accord de l'oscillateur auxiliaire. Le tout est peint d'un vert militaire très américain. L'appareil est facile à reconnaître (fig. 1).

Bien qu'il ait été vendu à des prix dérisoires (20 F), cet appareil présente un grand intérêt pour tout amateur travaillant dans les bandes de télévision, c'est-à-dire entre 150 et 200 MHz. En effet, le fréquencemètre BC 1073 A couvre la bande 155 à 210 MHz sans trous, en une seule gamme, mais avec un très grand étalement grâce au principe employé. Il peut fonctionner aussi bien en ondemètre à absorption qu'en générateur.



1. — *Le tiroir fréquencemètre de l'équipement BC1073A. Pour la clarté de la reproduction, l'appareil a été photographié après suppression du faisceau de câblage d'alimentation.*

Le principe de cet appareil est le suivant : le signal dont doit être mesurée la fréquence est appliqué à travers une faible capacité à un circuit oscillant à surtension très élevée, la cavité résonnante en l'occurrence. La faible capacité de couplage est en pratique matérialisée par le passage de la ligne HF à proximité de l'entrée de la cavité. Le signal apparaissant à la sortie de la cavité est redressé par une diode et attaque l'indicateur d'accord. Ce signal est très faible, presque nul, lorsque fréquence du signal HF et fréquence d'accord de la cavité sont différentes. A l'accord, on observe un pip très aigu. La surtension de la cavité étant par construction très élevée et de plus toutes les précautions ayant été prises pour minimiser son amortissement par les circuits d'entrée et de sortie, l'accord est très pointu et il est facile de mesurer une fréquence à 2/10 000 près (compte non tenu de la précision d'étalonnage du système).

La cavité résonnante constitue la pièce maîtresse de l'appareil. Il s'agit en réalité d'un dispositif intermédiaire entre une cavité résonnante et une ligne accordée. C'est une pièce mécanique superbe qui à elle seule vaut 100 fois le prix auxquel il est possible d'acheter le fréquencemètre. Mais nous risquons de devenir lyriques. La cavité comporte un corps cylindrique de dimensions respectables en cuivre entièrement argenté fixé sur un bâti en fonderie extrêmement robuste supportant les éléments mécaniques du démultiplicateur. La cavité est accordée par un piston mobile circulant sur un fût coaxial au cylindre. Des lames de contact garantissent une liaison parfaite entre fût et piston. Le piston est solidaire d'une noix elle-même circulant sur une tige filetée solidaire du démultiplicateur. Des dispositifs de rattrapage automatique de jeu multiples garantissent la précision des déplacements. Les filets de la tige filetée sont taillés avec précision. Cette tige est d'ailleurs en un acier très dur, sans doute pour prévenir l'usure. Le cylindre-enveloppe de la cavité résonnante est fermé à environ mi-longueur par une paroi de forme hémi-toroïdale qui limite la cavité proprement dite, tandis que dans le reste du cylindre s'escamote le mécanisme de déplacement du piston. Dans la cavité proprement dite, à proximité de cette cloison, on observe deux minuscules boucles diamétralement opposées. Ce sont respectivement les boucles de couplage pour l'entrée et la sortie de la cavité. Signalons pour ceux de nos lecteurs qui voudraient employer cette cavité en dehors du fréquencemètre dont elle fait partie, que ces boucles sont absolument symétriques, c'est-à-dire que l'une et l'autre peuvent servir aussi bien d'entrée que de sortie.

Tous les éléments intérieurs de la cavité sont couverts d'une argenture épaisse dont le but est d'augmenter le coefficient de surtension du système. L'argenture extérieure est protégée par un vernis incolore qui en évite l'oxydation.

Le démultiplicateur est également une pièce qui fait plaisir à voir et qui prouve que la belle mécanique n'est pas le seul apanage des Européens. Il est commandé par un volant portant sur son axe un cadran circulaire divisé en 100 graduations et tournant derrière une fenêtre. Par vis et pignons à rattrapage de jeu, il entraîne également un tambour gravé sur lequel apparaissent dans une fenêtre du tableau avant de l'appareil, des chiffres de 0 à 46, de telle manière que chaque division du tambour corresponde à un tour du cadran, c'est-à-dire à 100 divisions de celui-ci. En fait, on dispose de cette manière de quelque 4 600 points de lecture dont environ 4 200 pour la plage utile de l'appareil.

Le propre d'une cavité résonnante est de posséder une faible impédance pour toutes les fréquences, sauf la fréquence d'accord pour laquelle cette impédance devient d'autant plus élevée que le coefficient de surtension intrinsèque est élevé et l'amortissement faible. C'est le principe mis en application dans cet appareil comme nous l'avons dit plus haut. Pour permettre l'utilisation d'un tel circuit comme étalon, il faut les précautions de fabrication qui ont été prises ici. Malgré tout, le système garde une certaine sensibilité à la température. Il semble que les constructeurs de cet ensemble aient réussi à le résoudre assez bien puisque nous n'avons observé qu'une dérive de l'ordre de 30 kHz pour des variations de température de quelque 30° C (— 5° C à + 25° C). Il est probable qu'ils ont eu recours à la différence des coefficients de dilatation entre les différents éléments mécaniques car il faut observer que cette dérive remarquablement faible a été obtenue sur 180 MHz alors que des valeurs plus élevées ont été observées sur 160 MHz. Quoi qu'il en soit, de tels chiffres sont fort encourageants et incitent à réutiliser au mieux ce matériel.

Le montage électronique faisant suite à cette superbe cavité n'est pas en tous points à la mesure de la partie mécanique. Il mérite toutefois que nous nous y arrêtions. Nos reproches vont d'ailleurs plus à sa conception qu'à son exécution faite avec du matériel professionnel de toute première qualité.

La boucle de sortie de la cavité attaque l'anode d'une diode 9006 dans la cathode de laquelle est recueillie la tension continue redressée. Cette tension est filtrée et débarrassée des résidus de HF par un condensateur au mica de 100 pF et un condensateur au papier de 10 nF en parallèle. La diode 9006 est une diode professionnelle miniature à 7 broches, spéciale pour VHF. Le filtrage de la tension HF redressée est parfait par une chaîne RC comprenant une résistance de 10 kΩ et une batterie de condensateurs composée d'un condensateur au mica en parallèle avec un condensateur au papier de 10 nF et un autre de 50 nF au papier également. Ce n'est qu'alors qu'elle est appliquée à la grille d'une 6SF5 faisant office d'amplificateur de tension. La fuite de grille de cette amplificatrice est constituée par la résistance de détection de 1 MΩ, tandis que la polarisation est assurée

de façon automatique par une résistance dans la cathode. Le gain en tension obtenu doit être très important, encore que nous ne l'ayons pas mesuré puisque la 6SF5 est chargée dans l'anode par une résistance de 1 MΩ. Un condensateur de 100 nF combat toute velléité à l'accrochage et parfait le filtrage dans le circuit d'anode. La liaison avec l'électrode de commande de l'indicateur d'accord est directe. L'indicateur visuel est un tube 6U6 ou 6G5 ou selon la nomenclature militaire un VT96. Son anode est chargée par 1 MΩ d'où gain élevé également. Dans la cathode nous trouvons un pont diviseur accessible de l'extérieur par le potentiomètre constituant l'une de ses branches. Il s'agit du réglage dit de sensibilité de l'indicateur visuel d'accord. En fait, ce réglage est mal nommé car il déplace simplement le point de fonctionnement de l'amplificateur continu. Il s'agit en somme, d'une espèce de voltmètre ou de détecteur de tensions continues à seuil, ce seuil étant réglable. Le fonctionnement de cette partie du montage est sans reproche et le schéma dans sa simplicité mérite qu'on le retienne. Nous le verrions par exemple, fort bien sur un pont universel ou quelque autre montage utilisant une méthode de zéro et travaillant en continu. Aux lecteurs désirant utiliser ce circuit par ailleurs, nous devons toutefois préciser que par sa conception essentiellement asymétique, il est assez sensible aux variations de ses tensions d'alimentation. Ce défaut n'est toutefois que rarement gênant pour un indicateur de zéro et de toute façon il peut facilement être minimisé en stabilisant par des moyens simples ces tensions. Nous avons pu constater que le simple fait de prévoir dans la haute tension un stabilisateur à gaz (VR150) réduisait déjà fortement la dérive. Etant donné son principe, ce montage, en raison de son seuil essentiellement variable détecte non la présence de ces différences de potentiel, mais les variations de *ddp*. Par conséquent, pour l'emploi en indicateur de zéro, il faut utilement lui associer un manipulateur court-circuitant automatiquement et périodiquement son entrée ou mieux, en inversant la polarité. De cette manière, les *ddp* entre les bornes du circuit de mesure sont visualisées par des variations d'ouverture plus ou moins grandes des secteurs lumineux de l'indicateur cathodique. Cette méthode est celle que nous employons depuis des années sur tous nos ponts et nous pensons que c'est actuellement la plus efficace et la plus robuste.

L'oscillateur auxiliaire constitue une partie plus contestable du fréquencemètre BC1073A. En effet, nous estimons sa stabilité nettement insuffisante. Il s'agit d'un montage ECO équipé d'une triode VT202, alias 9002. C'est un tube miniature professionnel du type à 7 broches. Le circuit oscillant est constitué par une boucle en épingle à cheveux en cuivre de fort diamètre fortement argenté. Cette partie n'appelle aucune observation. Par contre, l'accord est réalisé par un petit condensateur variable qui ressemble fort à un ajustable d'émission auquel on aurait ajouté un axe. Bien que commandé par un démultiplicateur à rattrapage de jeu, l'ensemble manque de stabilité et est pour beaucoup dans la fâcheuse tendance à la dérive de cet oscillateur. Signalons encore les circuits de découplage très soignés des circuits de chauffage et haute tension de l'oscillateur.

L'oscillateur auxiliaire peut être mis hors circuit par l'interrupteur « émission-réception » du panneau avant de l'appareil. Cet interrupteur coupe simplement la haute tension. Le couplage de l'oscillateur avec la cavité résonnante se fait par capacité entre une petite antenne reliée à l'entrée de la cavité et les circuits de découplage de l'oscillateur. On ne constate de la sorte aucune interaction entre les deux circuits.

Utilisation.

L'utilisation du fréquencemètre BC1073A appelle quelques commentaires. Sur la face avant de l'appareil, on observe une antenne télescopique qui peut servir d'entrée. L'arrière du châssis comporte également une prise marquée « signal » qui pourrait remplir les mêmes fonctions, mais dont nous déconseillons l'utilisation.

Si l'appareil doit être utilisé en ondemètre, on recherche avec le démultiplicateur de la cavité résonnante une fréquence pour laquelle on observe à l'indicateur d'accord une déviation nette. L'oscillateur auxiliaire est hors circuit, c'est-à-dire l'interrupteur « émission-réception » sur « émission ». Rappelons en effet, que cet appareil était d'origine destiné à contrôler un équipement VHF et l'indication « émission » signifie que cet équipement produisait de la haute fréquence, c'est-à-dire émettait, de même que « réception » se rapporte à l'équipement contrôlé et non au fréquencemètre.

On lit ensuite sur le tableau d'étalonnage la fréquence correspondant aux divisions relevées sur le démultiplicateur de la cavité d'accord. Cette fréquence est celle du signal appliqué à l'entrée.

S'il s'agit non de mesurer la fréquence d'un signal HF, mais de produire un signal de fréquence déterminée, on opère différemment : le fréquencemètre est commuté sur « réception » c'est-à-dire l'oscillateur auxiliaire mis en service. Sur la courbe d'étalonnage, on relève la graduation du démultiplicateur de la cavité correspondant à la fréquence recherchée. On règle le démultiplicateur sur cette division puis on agit sur le bouton de commande de la fréquence de l'oscillateur auxiliaire jusqu'à ce que l'indicateur visuel accuse une déviation maximum. L'oscillateur auxiliaire est alors réglé exactement sur la fréquence recherchée. Le signal HF peut être prélevé à haute impédance (couplage capacitif par capacité parasite) sur l'antenne. Celle-ci pourra même servir à rayonner ce signal s'il s'agit de contrôler un récepteur. Pour le recueillir à basse impédance, il faudrait modifier le montage.

Dans l'un et l'autre cas, le réglage de l'indicateur visuel est le même. On agit sur la commande de sensibilité jusqu'à ce que le secteur soit à moitié fermé seulement. Il faut retoucher légèrement ce réglage d'une extrémité de la bande à l'autre car la haute fréquence résiduelle atteignant la diode et provenant soit du signal à mesurer, soit de l'oscillateur auxiliaire, varie avec le réglage de la cavité résonnante. De plus, le montage étant assez sensible aux variations de la haute tension, il faut également retoucher ce réglage lorsque l'oscillateur auxiliaire est mis en service si l'alimentation n'est pas stabilisée. Par ailleurs, l'utilisation de l'indicateur d'accord n'offre pas de difficultés particulières. Il faut simplement tenir compte du fait que l'accord est très pointu et que si les fréquences sont balayées trop rapidement, l'ouverture du secteur peut passer inaperçue, à la fois en raison de sa brièveté et de l'atténuation que subit le pip par les constantes de temps de filtrage de la haute fréquence redressée.

Si rien ne s'oppose théoriquement à l'utilisation directe de l'appareil tel qu'il se trouve aux surplus, nous estimons toutefois que les qualités de ses éléments justifient certaines modifications propres à en faire un générateur fréquencemètre de classe professionnelle. Ces modifications d'ailleurs peuvent être effectuées à peu de frais, ce qui ne gâte rien. Nous allons dans les lignes qui suivent passer en revue celles qui nous semblent les plus recommandables.

Transformations.

Nous étudierons trois catégories de transformations : les transformations mécaniques, les modifications électriques et les adjonctions.

Mécaniquement, le fréquencemètre BC1073A se présente comme un tiroir qui prenait place dans un bâti avec les autres éléments de l'équipement de contrôle dont il faisait partie. C'est dire qu'il ne possède plus de coffret. De plus nos lecteurs sont certainement assez familiarisés avec le matériel surplus pour deviner qu'il n'y a pas d'alimentation incorporée.

Nous avons, par conséquent, confectionné un coffret en tôle d'aluminium dans lequel vient s'insérer le tiroir fréquencemètre. Ce coffret a plus exactement l'aspect d'un capot qui protège la partie inférieure de l'appareil. Le tout est peint en gris clair (l'auteur, ne le dites à personne, étant vaguement barbouillé d'antimilitarisme est allergique au vert). L'excellente conception mécanique de l'appareil dispense de toutes autres modifications mécaniques.

Sur le plan électrique, les modifications sont plus importantes. Tout d'abord, il faut adjoindre une alimentation. Nous pourrions théoriquement nous contenter d'une alimentation secteur simple, mais nous estimons préférable de prévoir une alimentation stabilisée, d'ailleurs très simple dont l'influence sur la stabilité de l'oscillateur auxiliaire et sur l'indicateur de zéro est des plus favorables. Cette alimentation, nous l'avons réalisée selon le schéma de la figure 2 sur un petit châssis auxiliaire en aluminium que nous avons fixé derrière la cavité résonnante où reste un espace libre assez important.

L'alimentation comporte un transformateur type universel pour radio, avec deux enroulements de chauffage 6,3 V, attaquant une valve EZ80. La haute tension redressée recueillie sur la cathode de cette valve est filtrée par un filtre en π classique puis, appliquée à un stabilisateur à gaz miniature OB2. C'est la tension stabilisée qui alimente les circuits anodiques du montage. Toutefois, cette tension étant quelque peu plus faible que la tension d'alimentation normale du fréquencemètre, il convient de modifier légèrement l'oscillateur, mais nous reviendrons sur ce point.

Nous supprimons tout le câblage extérieur au bloc électronique renfermant l'oscillateur auxiliaire et la diode détectrice, hormis le faisceau allant au tube indicateur d'accord. Nous recâblons ces circuits de la manière suivante : le circuit d'anode de l'oscillateur auxiliaire est de nouveau commandé par l'interrupteur « émission-réception », mais les positions sont inversées, c'est-à-dire que maintenant « émission » signifie que l'appareil fonctionne en générateur et « réception » signifie que l'oscillateur étant arrêté, il ne fonctionne plus qu'en ondemètre à absorption, c'est-à-dire en récepteur. L'interrupteur « arrêt-marche » est branché en série dans l'arrivée de secteur, alors qu'auparavant, il coupait simplement le circuit de chauffage des tubes. Le voyant est rebranché comme avant. Les circuits de découplage anciennement prévus dans l'arrivée de tension de chauffage sont remis en service dans l'arrivée secteur. Nous y ajoutons deux bobines d'arrêt et une paire de condensateurs destinés à en augmenter l'efficacité. Un bloc antiparasite du commerce ferait l'affaire également à condition d'être prévu pour la bande VHF correspondante. Les bobines d'arrêt ont simplement 20 spires de 10 mm bobinées sur air en deux parties respectivement de 6 et 14 spires jointives espacées de 6 mm. Le

fil utilisé est du cuivre émaillé de 10/10. Comme condensateurs de découplage, on utilisera exclusivement des condensateurs au mica.

Nous supprimons également les deux prises multibroches qui servaient à l'arrière de l'appareil à l'entrée du signal et à l'alimentation. Nous supprimons enfin la ligne HF qui couplait la prise de signal à l'arrière de l'appareil avec la cavité résonnante. Toutes ces parties ne seront pas remplacées. Les trous laissés par les prises ne gênent pas puisqu'ils seront cachés par le coffret.

Après suppression de tous ces éléments inutiles et recâblage des circuits indiqués plus haut, il reste amplement la place pour caser le châssis d'alimentation derrière la cavité résonnante. Ce châssis est fixé par quatre vis au châssis général du fréquencemètre. Le raccordement se fera sur la barrette à cosses sur laquelle était raccordé le câblage supprimé. Les connexions de secteur seront avantageusement blindées. On évite ainsi un couplage capacitif avec l'entrée.

Ainsi transformé, l'appareil est déjà en mesure de fonctionner d'une manière autonome. Il serait possible d'arrêter là les transformations. Nous avons vu toutefois, que la stabilité du montage oscillateur auxiliaire laissait à désirer. D'autre part, la haute tension étant quelque peu plus basse que cela avait été prévu par construction, l'oscillateur auxiliaire a tendance à décrocher avant d'avoir atteint l'extrémité supérieure de la gamme.

Nous conseillons, par conséquent, de faire encore quelques modifications sur cette partie du montage. Tout d'abord, nous réduisons à 500 Ω la valeur de la résistance d'anode du tube VT202 (oscillateur auxiliaire). Ensuite, nous réduisons la longueur de la connexion de grille de ce tube et mettons en série avec la résistance de polarisation de grille une petite bobine d'arrêt de 2 spires de fil de cuivre argenté de 10/10 bobinée sur air (⌀ 6 mm) avec un écartement entre spires, égal au diamètre du fil. Cette mesure suffit, en général, pour relever sensiblement la fréquence supérieure de l'oscillation. Etant donné que l'oscillateur sert simplement de « curseur », nous n'avons pas à nous préoccuper de son influence sur l'étalonnage. Si cette mesure n'est pas suffisante, on pourra tenter d'augmenter la valeur de la résistance de fuite de grille, cette mesure n'étant toutefois efficace que dans des limites assez étroites.

Il est évident que ce décrochage aux fréquences élevées se produira également si le tube oscillateur est fatigué. C'est ce qui nous est arrivé avec l'un des premiers fréquencemètres BC1073A que nous ayons ragaillardis. Il est, par conséquent, à conseiller avant toute chose de vérifier ce point et au besoin de remplacer le tube d'origine par un tube neuf. Il n'y a aucune hésitation à avoir à ce sujet, puisque les caractéristiques de ce tube sont absolument sans influence sur la précision d'étalonnage de l'appareil.

Pour augmenter la stabilité de l'oscillateur auxiliaire, le remède est moins simple. Nous avons pensé que le condensateur variable rudimentaire employé par le constructeur était le principal responsable de cet état de choses. Nous avons non sans peine remplacé cet espèce d'ajustable ennobli par un condensateur variable professionnel (qui, d'ailleurs, nous a coûté plus que tout le fréquencemètre) de 10 pF de capacité variable et 2,5 pF de capacité résiduelle. La principale difficulté a été de le trouver, ce que nous avons finalement pu faire chez Radio-Prim. Une difficulté à peine moins grande a été de le loger dans l'espace restreint disponible. Mais les résultats valaient

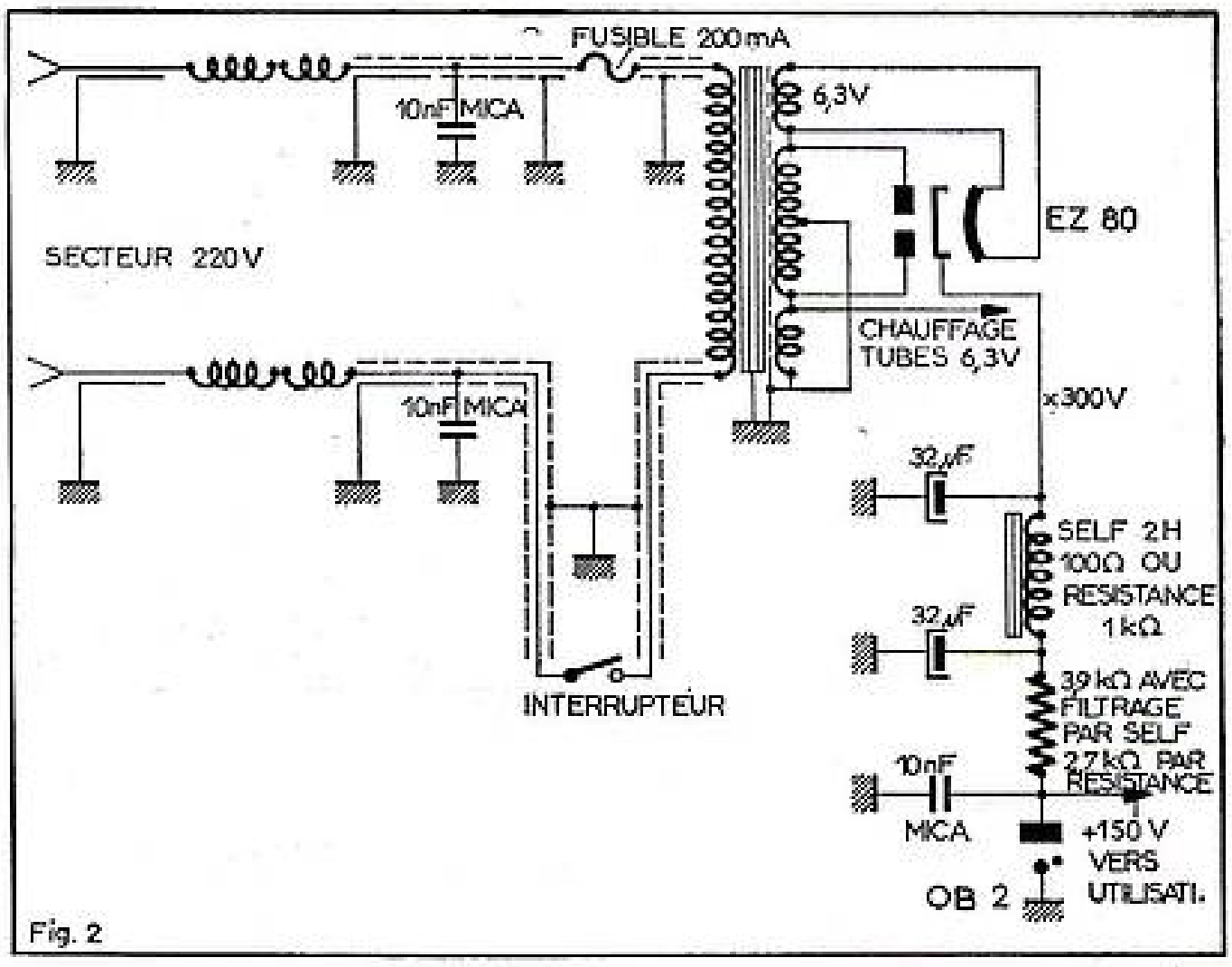


Fig. 2

2. — *Châssis alimentation stabilisée et filtre d'entrée.*

les difficultés surmontées : la dérive constatée initialement avait fortement diminué. Précisons que la dérive incriminée n'est pas celle due aux variations des tensions d'alimentation, dérive déjà combattue par l'adoption d'une haute tension stabilisée, mais une dérive lente, très probablement d'origine thermique, indépendante des variations des tensions.

Ainsi transformé, l'appareil peut être comparé aux meilleurs matériels professionnels du commerce. Il lui manque toutefois un accessoire : le calibrateur. En effet, malgré la qualité de son exécution, comment savoir si la courbe d'étalonnage fixée à la partie supérieure du fréquencemètre est correcte. Comment savoir si, au cours de son service militaire, cet appareil n'a pas reçu la visite d'un tournevis hautement inqualifié ? Et que faire si, comme sur beaucoup d'exemplaires que nous avons rencontrés, cette courbe d'étalonnage avait été soigneusement détruite ? D'ailleurs, il faut dire qu'en raison de ses faibles dimensions et de la superposition des échelles, cette courbe est assez difficilement lisible. C'était une excellente occasion de recourir aux invraisemblables ressources des surplus. Nous avons pu trouver des quartz, de fabrication assez récente d'ailleurs, prévus pour osciller sur mode partiel à la fréquence de 10 MHz. Ces quartz faisaient partie aux dires du vendeur, du calibrateur de quelque autre générateur VHF des surplus. En tout cas, il s'agissait de quartz de précision ainsi que nous avons pu nous rendre compte par comparaison avec notre BC221. Nous ne pensons pas qu'il soit difficile de trouver des quartz de précision pouvant servir d'étalon. Il n'est d'ailleurs, nullement indispensable que la fréquence soit 10 MHz ni même une valeur ronde. Par exemple, 5 MHz serait une valeur très intéressante.

Le quartz fonctionnant sur mode partiel, alias « overtone », il exige un montage spécial pour fonctionner. Ce montage est groupé en un petit châssis en cuivre de 10 à 15/10 mm qui peut encore trouver place à côté du bloc d'alimentation, au-dessus de la cavité résonnante. Il est évident qu'il faut prendre au départ la décision de savoir si le calibrateur sera incorporé au fréquencemètre ou s'il fera l'objet d'un appareil séparé. Cette dernière solution peut sembler séduisante puisque le calibrateur peut servir à d'autres mesures qu'au contrôle d'étalonnage du fréquencemètre. Mais cet apparent avantage est contrebalancé par l'obligation d'interconnecter les deux appareils chaque fois que l'on veut vérifier le fréquencemètre. Nous avons donc pensé, étant donné le prix modique des éléments, incorporer un calibrateur au fréquencemètre, quitte à en prévoir un second dans notre calibrateur à usage général où alors il voisine avec d'autres circuits pour d'autres fréquences. Il faut prévoir sur la façade du fréquencemètre un interrupteur supplémentaire coupant la haute tension du calibrateur. D'autre part, pour permettre, une fois la courbe d'étalonnage relevée, de corriger d'éventuelles dérives de la cavité résonnante, il faudrait prévoir un dispositif permettant de recaler l'axe de la cavité sur celui du démultiplicateur qui, normalement, sont immobilisés l'un par rapport à l'autre par goupillage. Nous laissons à l'ingéniosité de nos lecteurs le soin d'inventer un dispositif *ad hoc* car, nous avouons ne pouvoir décrire le nôtre, pour la simple raison que nous n'en avons pas réalisé jusqu'à ce jour et la nécessité ne s'en est pas fait sentir, malgré plusieurs années de fonctionnement fréquent de plusieurs fréquencemètres transformés de la sorte. Nous pensons, par conséquent, que nos lecteurs pourront comme nous différer la réalisation de ce dispositif d'utilité plutôt théorique jusqu'au jour où le besoin s'en fera sentir.

Lire la fin de cette étude dans le prochain numéro.

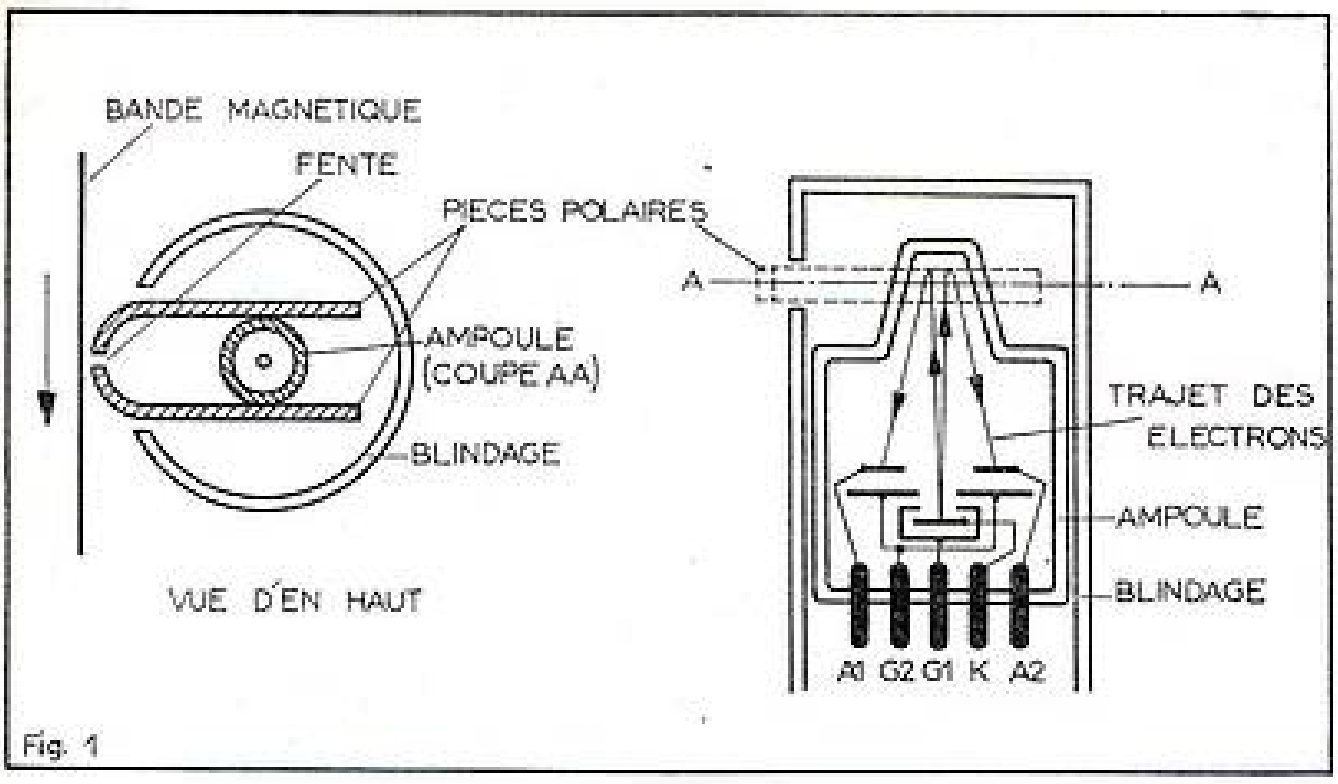


Fig. 1

LECTURE DES BANDES MAGNÉTIQUES PAR TUBE ÉLECTRONIQUE

Je finirai par croire, et je ne serai pas le seul, que la découverte scientifique, est avant tout le résultat d'une observation minutieuse et impartiale, d'événements apparemment sans intérêt, dont nous sommes chaque jour les témoins.

Il n'est pas absolument ridicule de penser, qu'ayant supporté la « roulette » de votre dentiste, vous ne soyez ensuite, parfaitement capable d'échafauder une technique précise, pour le forage des puits de pétrole.

Vous savez de quelle façon il est possible de dévier un faisceau électronique à l'aide d'un champ magnétique extérieur. Le spot du tube cathodique d'un téléviseur est asservi avec précision de cette manière.

Vous en avez encore la preuve, en promenant autour d'un trèfle cathodique EM34 un aimant quelconque, ce qui ne manquera pas de déformer le secteur lumineux (c'est même assez néfaste pour le tube). Il se peut que l'anode cible conserve un magnétisme rémanent qui laisserait au secteur lumineux une déformation semi permanente. Ces quelques considérations donnent une idée du principe exploité, dans cette tête de lecture électronique, dont l'élégante nouveauté est incontestable.

Il n'en reste pas moins, que cette découverte présentée en 1962 en Amérique par *Marvin Camras*, était sans doute réalisable dix ans plus tôt.

On décrète trop facilement que la technique est stabilisée. Ce sentiment paralyse les chercheurs.

La nouvelle tête est un petit tube à vide (du type miniature 7 broches) dans lequel les électrons sont *déflectés* sur l'une ou l'autre des 2 anodes, selon la polarité du signal présent sur la bande magnétique.

La figure 1 illustre le principe. On distingue un véritable canon électronique assez semblable à celui des cathoscopes.

Issu de la cathode, le flux électronique est rassemblé, focalisé, par l'électrode G1. Il subit ensuite une accélération grâce à G2, et s'échappe alors, droit devant lui, en passant *entre* les deux anodes A1 et A2.

Ce canon électronique, de par la tension d'accélération modérée de G2, imprime aux électrons, juste ce qu'il faut d'énergie, pour atteindre le sommet du tube. Ils reviennent alors docilement aux anodes, portées à un potentiel positif convenable. Ce qui revêt une importance capitale, c'est l'agencement des pièces polaires extérieures, dont le rôle est de transporter sans pertes, l'information magnétique de la bande en vue d'obtenir une action maximum sur le faisceau électronique.

La figure représente cette pièce en forme de U (fer à cheval).

Fonctionnement.

Selon la polarité instantanée de la bande, les courants respectifs de A1 et A2 seront modifiés.

Le courant A2 augmentera au détriment de A1 et vice versa.

Il va sans dire, que cet ensemble est extrêmement sensible aux champs magnétiques extérieurs, indésirables, c'est pourquoi il est prévu un blindage en *MU-METAL*.

Cette tête est capable de délivrer une tension de sortie de l'ordre du volt!

— (Un V nous semble un niveau très important mais les Anglais et Américains n'écrivent pas comme nous, le zéro qui précède la virgule, ainsi : 0,1 V, s'écrit : 1 V, et comme une faute d'impression est possible, le doute subsiste) (1).

La tête présente une impédance d'entrée extrêmement élevée, la courbe de réponse s'étend de 0 à 10 MHz, ce qui est précieux. Enfin, avantage primordial, l'absence de tout bobinage, supprime les problèmes de résonance, que l'on rencontre avec les têtes conventionnelles.

Il est à noter, ce qui n'est pas grave, que le filament et la cathode conditionnent la longévité de la tête, comme c'est le cas dans n'importe quel tube électronique.

Tout ceci en est encore au stade expérimental.

Souhaitons que des essais pratiques soient prochainement possibles.

H. MARCEL.

(1) Nous précisons ce point, car cette présentation de la nouvelle tête électronique est inspirée par une étude non signée publiée dans une revue américaine *Radio-Electronics* de mars 1963.

LA 2e CHAINE

(Suite de la page 39.)

c) Les récepteurs plus anciens (antérieurs à 1956 ou 1955) sont plus ou moins facilement transformables ou impossibles à transformer et, compte tenu des progrès techniques obtenus depuis lors, il est préférable de les remplacer par des modèles récents.

Programmes.

Avec plus de trois mois d'avance sur la date initialement prévue, la deuxième chaine diffusera, *dès* 1963, son premier programme, sous forme d'une soirée inaugurale exceptionnelle.

A partir du samedi 4 janvier 1964, la deuxième chaine diffusera régulièrement, tous les samedis soirs, les dimanches après-midi et les dimanches soirs *un programme expérimental* et cela jusqu'au 1er avril 1964.

Au cours de ce premier trimestre de l'année 1964, la deuxième chaine proposera essentiellement des émissions filmées et quelques émissions en direct destinées à « rôder » des formules de programme ou des équipements techniques.

Le mois d'avril 1964 marquera le véritable démarrage de la deuxième chaine, avec un programme quotidien conforme aux options prises, c'est-à-dire qu'il proposera des émissions de style et genre différents de celles diffusées, au même instant, par la première chaine.

Pendant les premiers mois de son fonctionnement normal, la deuxième chaine diffusera des programmes répartis entre le dimanche après-midi et toutes les soirées de la semaine, à partir de 20 heures.

Progressivement, ce volume horaire s'accroitra, au fur et à mesure de la mise en place des moyens propres à la chaine.

Achetez chaque mois
RADIO-PLANS
chez le même marchand
C'est une certitude de toujours le trouver

COURS PROGRESSIFS
PAR CORRESPONDANCE
L'INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8e)
FORME l'élite DES
RADIO-ÉLECTRONICIENS
MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES
PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT
infra
PLACEMENT ASSURÉ
Documentation R 4 sur demande

CONTROLE DES CONTACTS

par **FRED KLINGER**

Ce genre de vérification, qui compte parmi l'une des applications industrielles les plus importantes des oscilloscopes, n'est cependant pas réservée aux seuls laboratoires et même dans la vie courante, on se préoccupe très souvent de la qualité de bon nombre de contacts électriques, ne serait-ce que des interrupteurs ordinaires et de l'allumage de nos voitures.

On décrète alors que tel contact est satisfaisant et on n'hésite pas à éliminer les spécimens douteux, mais sans le concours de l'oscilloscope, on ne peut pratiquement pas déterminer la cause de ces défaillances et, faute d'une telle analyse, le remplaçant risque fort de subir le même sort au bout d'un bref temps de service.

L'enclenchement.

Entre les deux parties d'un contact imparfait, il subsiste une petite tranche d'air (*fig.* 1) qui, loin de constituer l'isolant parfait que l'on croit parfois, conduit l'électricité sous la forme d'une étincelle. Une telle étincelle développe beaucoup de chaleur, au point de faire fondre les couches superficielles des lamelles de contact et d'y creuser, à la longue, de véritables petits entonnoirs. Même lorsqu'on n'atteint pas ce stade, la lamelle sera endommagée par toute une suite de transformations moléculaires qui ont pour effet assez paradoxal d'accroître sans cesse le mal, en faisant apparaître des régions de plus en plus isolantes (*fig.* 1 *d*).

Ce bref rappel qui semble nous avoir éloignés de l'oscilloscope, nous fait, au contraire, entrevoir la forme que devrait prendre, sur l'écran, un contact parfait : passage instantané d'une tension nulle à la valeur maximum ou normale de cette tension, ou encore — autre façon d'énoncer cette même condition — passage tout aussi instantané d'une résistance infinie, ou coupure du circuit, à une résistance nulle... du moins, entre les lamelles de contact.

Dans la majorité des oscillogrammes pratiques, il s'est écoulé un certain temps entre l'extrémité gauche de la trace (*fig.* 2 *a*) et un point situé plus à droite, et dans ces conditions, le qualificatif « instantané » ne peut s'appliquer, avec certitude, qu'à une forme rigoureusement verticale de la partie AB (*fig.* 2 *b*). Toute inclinaison de cette section, ou encore toute irrégularité, sera l'indice d'un certain amorçage dans les contacts. Puisque nous savons comment doit se présenter le contact, nous pouvons déduire l'aspect que prendrait, dans cette région, l'apparition d'une étincelle. Elle signifierait que la résistance — ohmique — ne passe pas directement de l'une de ces extrémités à l'autre et qu'il subsiste, pendant un temps, même bref, une certaine résistance qui ne se résorbe qu'en plusieurs étapes. C'est ce que montre l'aspect de notre figure 3 *a*, dans laquelle les accidents de la trace semblent cantonnés dans la seule partie verticale : après ces ennuis initiaux, on retrouve les régions horizontales qui se maintiennent, tant que le contact reste établi.

La différence nous semble, par contre, notable avec la figure 3 *b*, où les déformations portent surtout sur cette section horizontale qui devrait, en principe, correspondre à une tension constante : toute cette suite d'ondulations, plutôt irrégulières, indique précisément des variations dans la tension atteinte, et celles-ci ne peuvent être que le fait d'amorçages sérieux et de véritables petits arcs entre les lamelles.

(1) Voir les nos 185 et suivants de *Radio-Plans*.

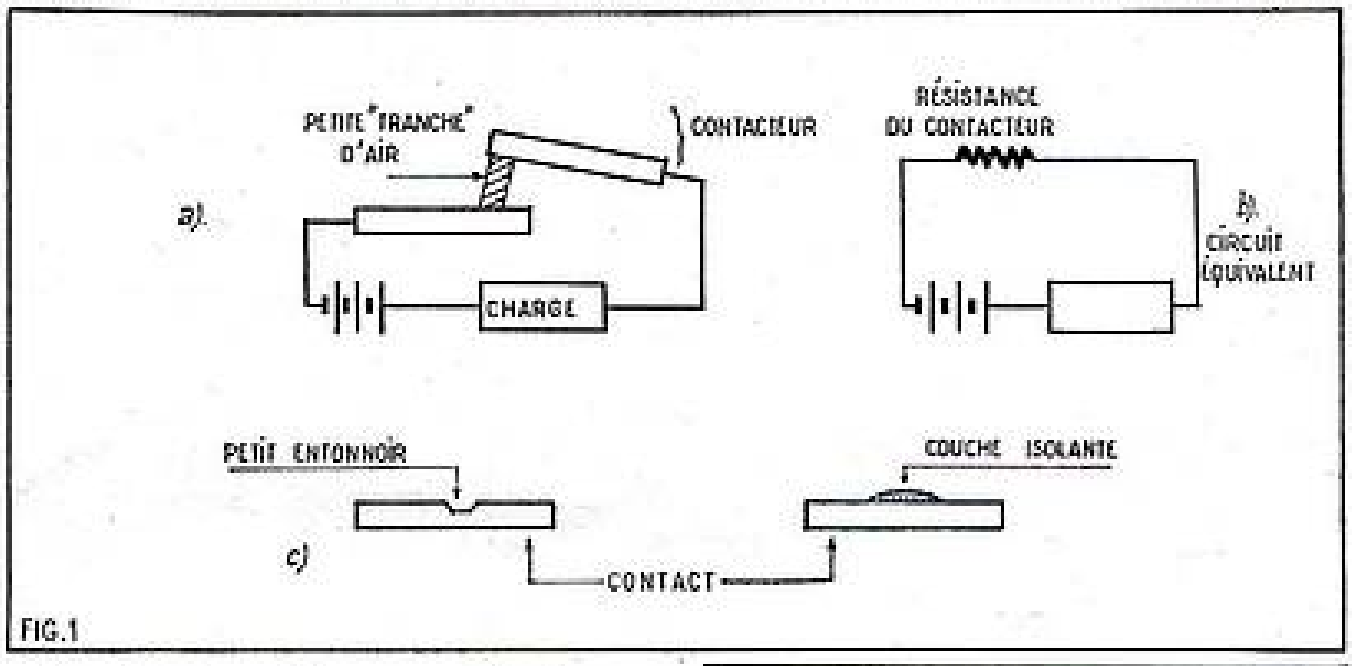


FIG.1

1. — *Tout contacteur se présente sous la forme d'une résistance qui doit passer instantanément d'une valeur infinie à une valeur nulle et inversement.*

2. — *Dans la plupart des oscillogrammes, les points situés plus à droite correspondent à des instants qui suivent les autres points.*

3. — *Suivant que les ondulations concernent la partie verticale ou la partie horizontale, on peut inerimíner l'établissement des contacts, ou leurs qualités.*

4. — *Il serait fort possible de provoquer des allumages variables à l'aide d'un moteur.*

Montage d'essai.

Il est évident qu'une observation qui porterait sur une opération unique d'établissement ou de rupture de contact, ne permettrait guère de conclusion valable. Et cela d'autant moins que la relaxation interne de l'oscilloscope engendrera tout de même, au minimum, une dizaine de signaux à la seconde. Il en résulterait une trace, d'une part, fugitive ou au contraire incomplète, et, d'autre part, peu lumineuse, à tous les endroits où le spot séjourne peu de temps seulement. Ce dernier cas se produirait surtout — cela se conçoit sans difficulté — dans les sections verticales (A-B, fig. 2), puisque, à cet endroit, on ne réserve pour ainsi dire, pas de temps matériel au parcours du spot lumineux : nous allons voir incessamment un remède des plus efficaces pour cet inconvénient qui accompagne, en principe, tous les phénomènes ultra-rapides ; pour l'instant, voyons l'obtention d'un signal continuellement variable.

La première solution qui vient à l'esprit, c'est de jumeler l'interrupteur, le contacteur, ou même les relais, avec l'arbre d'un moteur. Sa vitesse de rotation déterminerait alors le nombre de contacts établis ou rompus, alors que le nombre de traces qui apparaîtrait réellement sur l'écran dépendrait (*fig.* 4) de la fréquence de relaxation de l'oscilloscope lui-même. De toutes façons, il sera indispensable de bien synchroniser

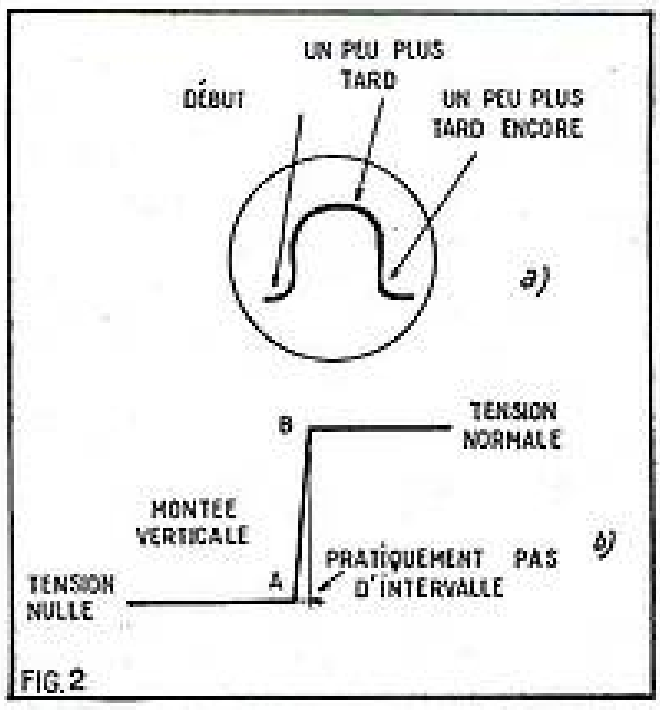


FIG.2

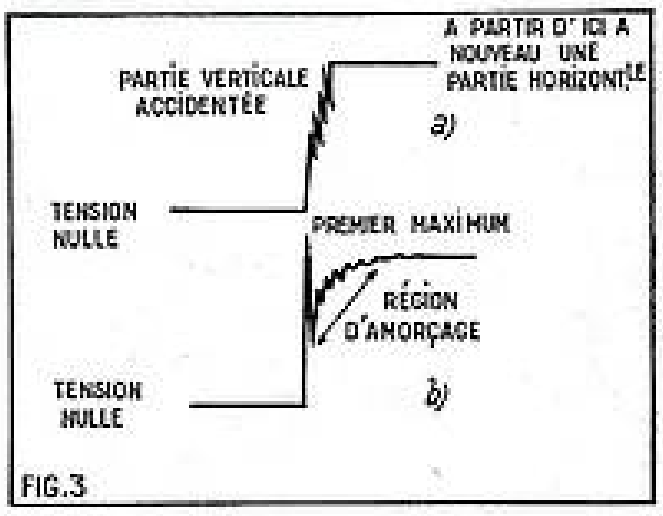


FIG.3

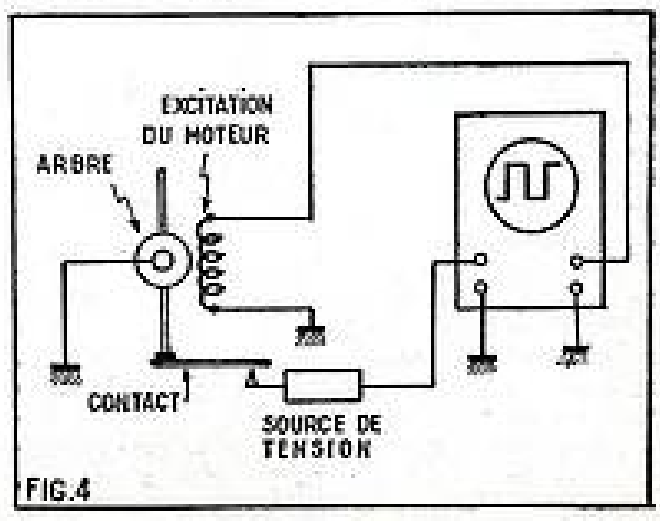
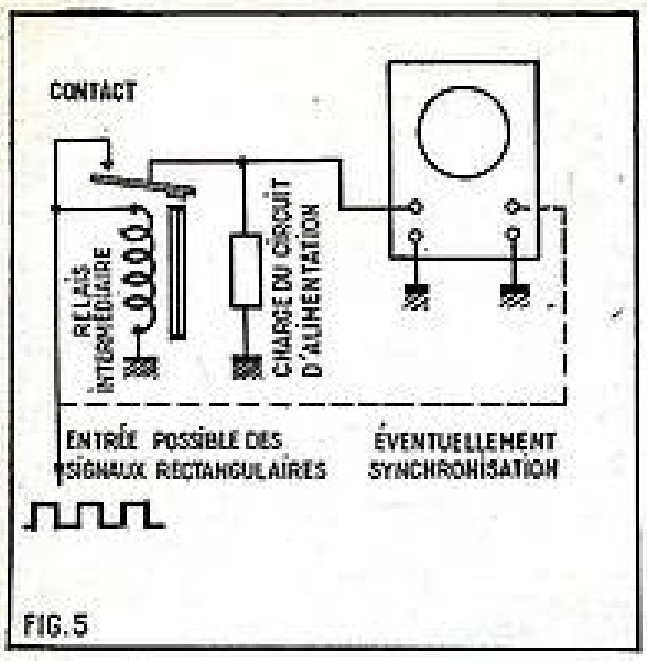
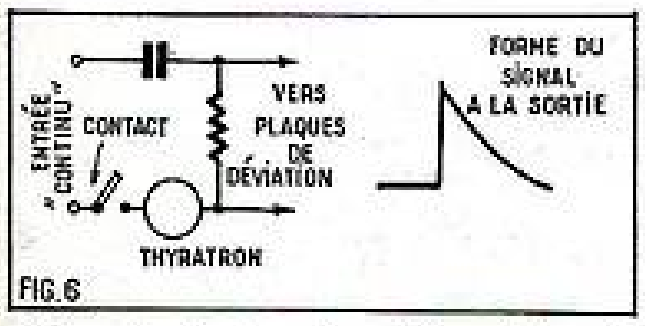


FIG.4

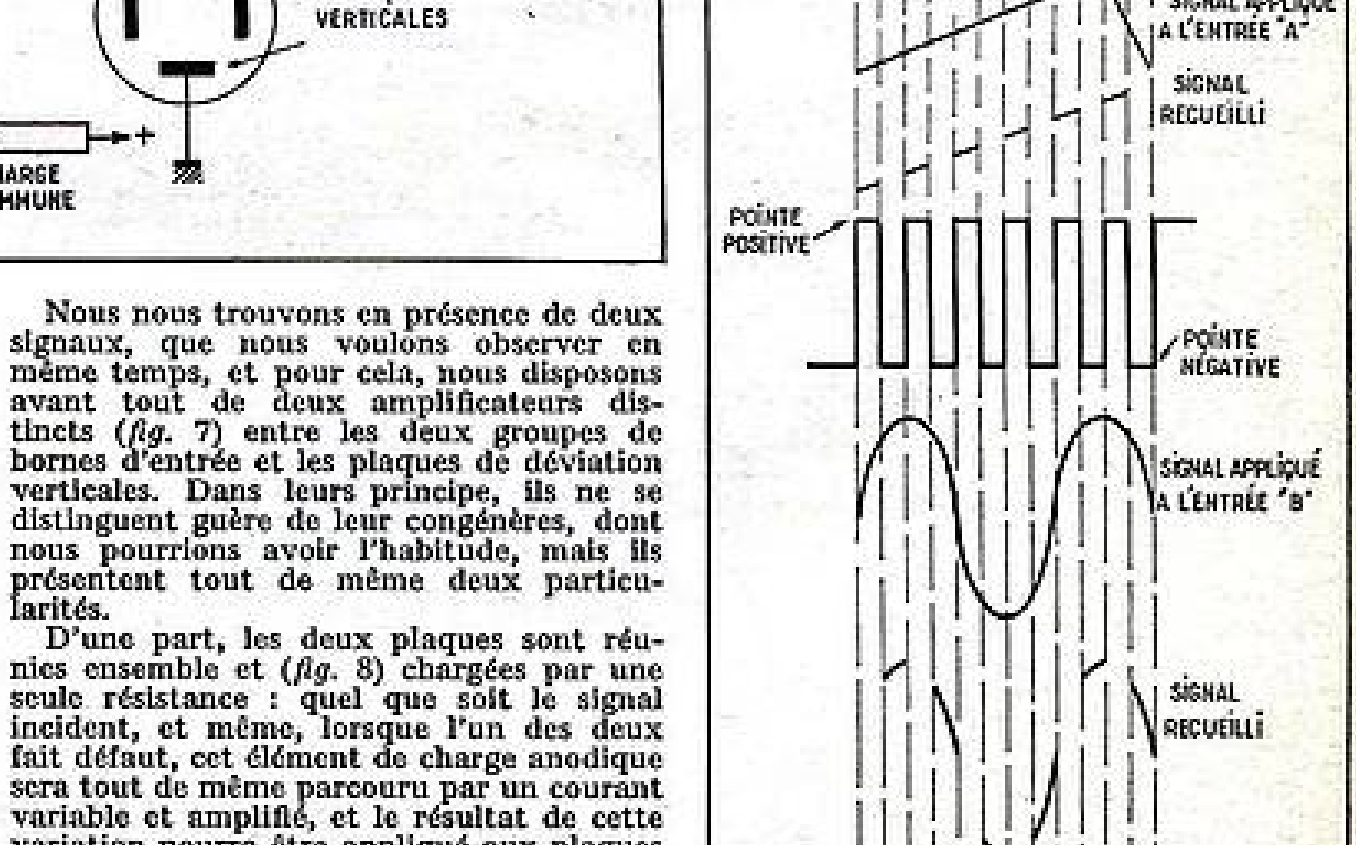


5. — *Des signaux rectangulaires constituent des impulsions de commande idéales.*

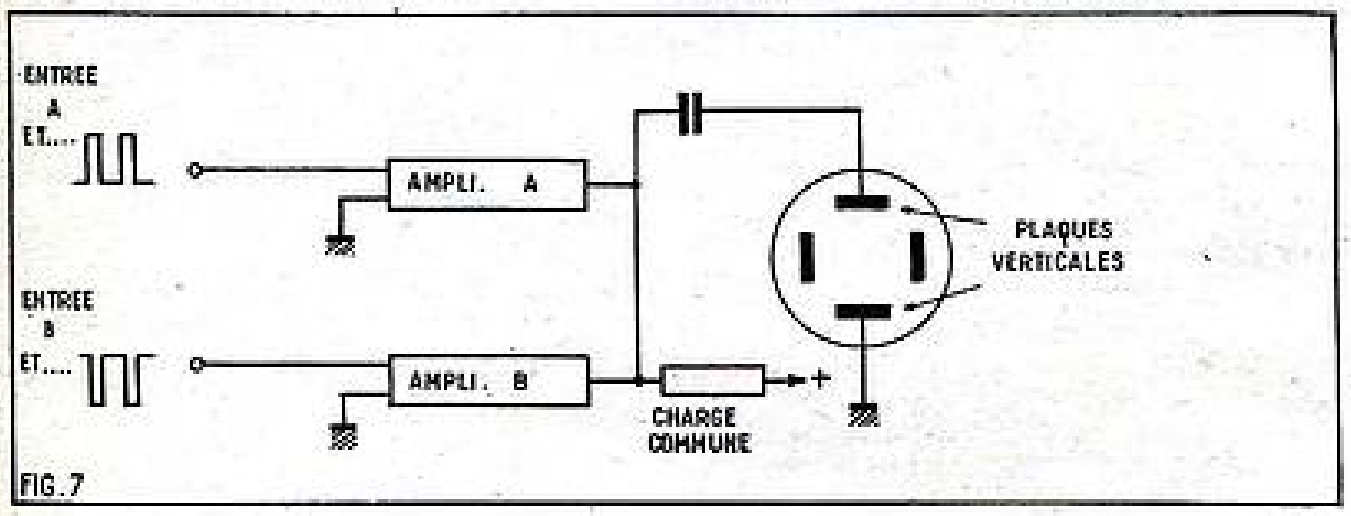


6. — *Le thyratron branché en série améliore et protège les contacts.*

7. — *Pour la commutation électronique, les deux amplificateurs ont bien deux entrées distinctes, mais une seule sortie.*



8. — *Exemple pratique d'un commutateur électronique, facile à construire et qui ne demande, pratiquement, aucune mise au point.*



les deux mouvements pour éviter l'apparition d'une trace tremblotante qui éliminerait toute possibilité de diagnostic sérieux.

Il est normal que l'électronicien n'aime pas trop les moyens purement mécaniques et qu'il cherche, le plus possible, à s'en affranchir. Et c'est ainsi que l'on alimentera de tels circuits essentiellement en signaux rectangulaires qui équivalent bien, dans tous les cas, à une véritable commutation électronique. Le montage général indiqué par le contrôle d'un contact, contiendra (*fig.* 5) un relais, comme élément intermédiaire et auxiliaire, et c'est lui qui sera alimenté au moyen de ce genre de signaux. Ceux-ci présentent ici l'avantage supplémentaire d'adopter, en quelque sorte, à l'avance, la forme que nous espérons obtenir à la sortie seulement, et la comparaison s'en trouvera ainsi grandement facilitée. Mais, dans la plupart des cas, l'adjonction d'un tube-thyratron (*fig.* 6) absorbe toutes les irrégularités situées au-delà de sa propre tension d'amorçage, améliore la qualité de ces contacts et prolonge, du même coup, leur vie.

Commutateur électronique.

Deux raisons nous poussent à citer ici ce dispositif des plus importants et capable de remplacer, dans bien des applications, les tubes cathodiques — plutôt rares — à plusieurs canons. D'une part, il utilise la forme même des signaux qui ont alimenté les circuits contacteurs, dont nous venons de parler. D'autre part, notre préoccupation première reste l'élaboration de montages faciles à adapter aux appareils déjà existants, qu'ils aient été fabriqués de main d'amateur, ou qu'il s'agisse de modèles du commerce.

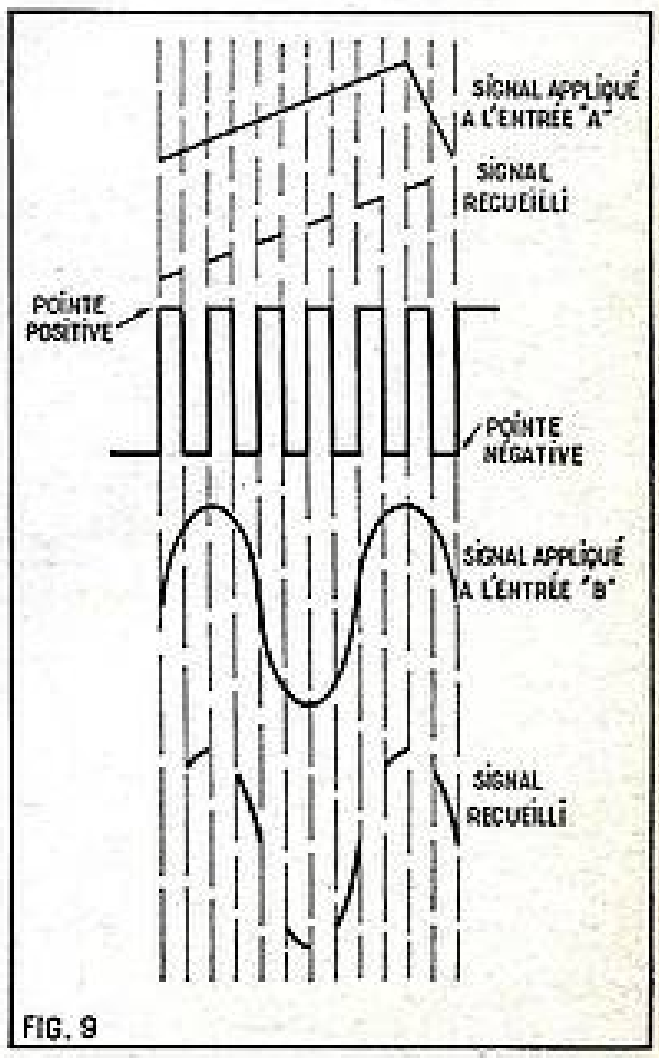
Et dans cet ordre d'idées, le commutateur ou inverseur électronique tient, sans conteste, une place de choix.

Nous nous trouvons en présence de deux signaux, que nous voulons observer en même temps, et pour cela, nous disposons avant tout de deux amplificateurs distincts (*fig.* 7) entre les deux groupes de bornes d'entrée et les plaques de déviation verticales. Dans leurs principe, ils ne se distinguent guère de leur congénères, dont nous pourrions avoir l'habitude, mais ils présentent tout de même deux particularités.

D'une part, les deux plaques sont réunies ensemble et (*fig.* 8) chargées par une seule résistance : quel que soit le signal incident, et même, lorsque l'un des deux fait défaut, cet élément de charge anodique sera tout de même parcouru par un courant variable et amplifié, et le résultat de cette variation pourra être appliqué aux plaques verticales. Deuxième différence — et peut-être la plus importante — on ne se contente pas d'appliquer à ces tubes les seules tensions à amplifier et on utilise une électrode pour lui faire apport de la tension rectangulaire qui devra provoquer la commutation électronique. On peut choisir la grille-écran et lorsque l'une reçoit l'élongation positive, l'autre est alimentée par la partie négative de la même tension ; ou encore la réunion des cathodes avec (*fig.* 8) chaque cathode du multivibrateur qui, souvent, sert de générateur des signaux rectangulaires requis.

Le résultat, notre figure 9, le fait bien ressortir, surtout, parce que, pour les besoins de la cause, nous avons nettement exagéré les proportions de ce qui subsisterait des deux signaux appliqués à l'entrée. On comprend que, pour avoir des traces pratiquement continues, il convient d'augmenter les fréquences, ce qui aura pour effet essentiel de diminuer les intervalles qui, dans chaque signal, ne sont pas modulés.

Dans cet exemple, la comparaison porte sur deux signaux, dont l'un est de nature



9. — *Le signal rectangulaire met en circuit successivement l'un ou l'autre des amplificateurs et les deux signaux se trouvent ainsi « hachés ».*

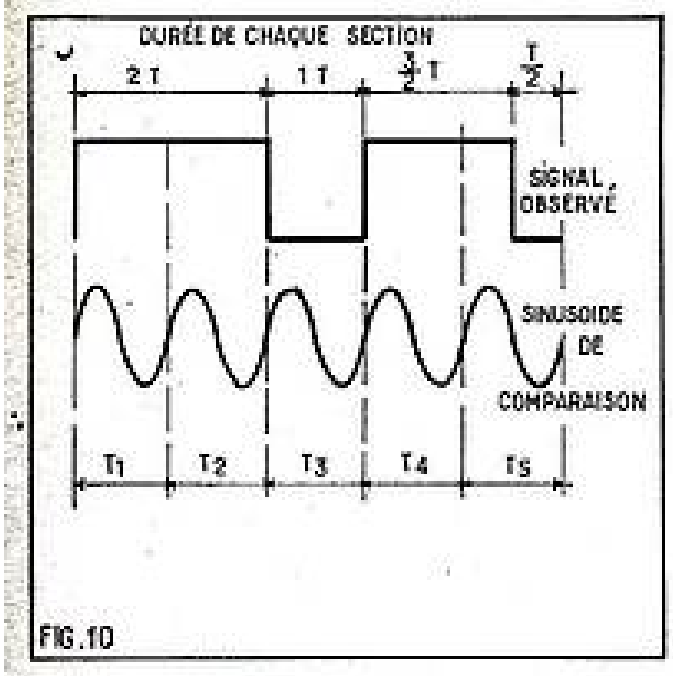


FIG.10

10. — *La sinusoïde du bas, qui apparaît en même temps que le signal du haut, constitue un excellent chronomètre électronique.*

sinusoïdale, et comme il est relativement facile de réaliser des oscillateurs sinusoïdaux, on dispose là, effectivement, d'un moyen de comparer n'importe quel signal à une telle variation réputée pour rester constante dans le temps ; la sinusoïde jouera ici (*fig.* 10) le rôle d'un véritable chronomètre électrique, pratiquement indéréglable.

Un tel commutateur électronique peut être considéré comme un appareil tout à fait indépendant, et son incorporation s'en trouvera ainsi grandement simplifiée ; le montage lui-même est des plus aisés et notre figure 8 donne un schéma particulièrement simple qui contient tous les éléments que nous venons de détailler.

L'une des qualités essentielles que l'on doit cependant rechercher le plus souvent, dans ce genre de dispositif, c'est la rapidité de la commutation, de telle sorte que la persistance rétinienne nous donne vraiment l'impression de deux traces continues et simultanées. Ce but, on l'atteint en prévoyant des fréquences qui diffèrent d'au moins 18 à 20 périodes, on s'en approche mieux encore par l'emploi d'écrans à persistance accrue, mais aussi par des tubes à post-accélération. Nous rejoignons ainsi la condition même qui devrait permettre d'améliorer la luminosité des régions de l'oscillogramme qui correspondent à des passages plus rapides.

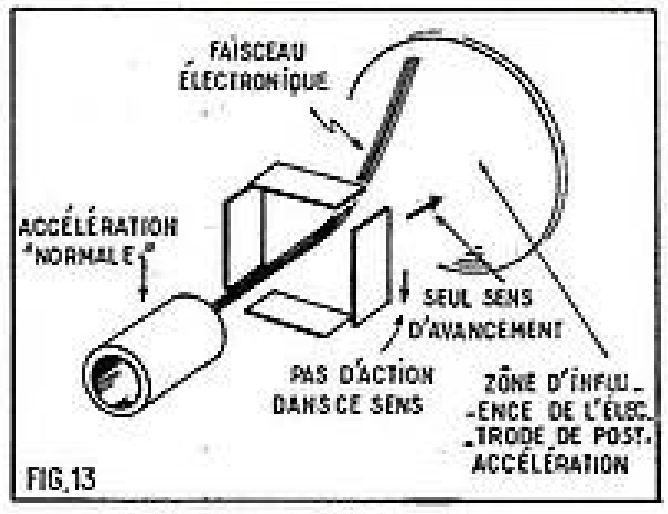


FIG.13

13. — *L'électrode de post-accélération ne commence son action que longtemps après la déviation : le faisceau sera accéléré, mais non pas dévié.*

Post-accélération.

Les tubes cathodiques employés dans les oscilloscopes, se distinguent fondamentalement de ceux que nous employons dans tous les téléviseurs modernes par le fait que le déplacement du spot résulte d'un apport de beaucoup de volts.

De moins de volts, cependant, qu'on ne l'entend dire parfois, car ces volts, qu'il faut comparer, surtout, aux milliampères de la déviation magnétique, n'ont à voir, avec la très haute tension qui, elle, est (*fig.* 11) rarement inférieure à 500 V, dans les tubes dont le diamètre ne dépasse pas 8 cm, mais qui peut atteindre 10 fois plus dans les types destinés à fonctionner avec une électrode, dite de post-accélération.

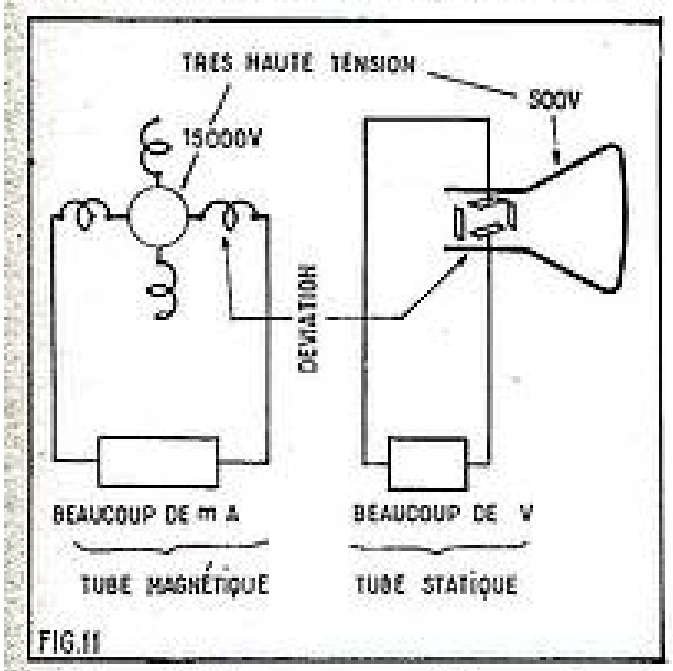


FIG.11

11. — *Différences essentielles entre la déviation magnétique et la déviation statique.*

La présence de cette électrode supplémentaire, reliée pratiquement toujours à la tension la plus forte (*fig.* 12), simplifie deux problèmes, à la fois distincts et solidaires : *augmentation* extrêmement sérieuse de la luminosité des traces obtenues sans pour autant, entraîner la déconcentration du spot, et *possibilité* d'enregistrer des phénomènes à vitesse, donc à fréquences bien plus élevées.

Pour atteindre ce résultat, on ne fait agir ce nouveau potentiel qu'à la sortie du système de la déviation (*fig.* 13) donc entre le groupe des 4 plaques et l'écran fluorescent ; l'électrode de post-accélération comme le dit son nom, ne sera alors plus capable que d'accroître la vitesse atteinte par le faisceau électronique qui viendra frapper la couche photo-sensible de l'écran, mais elle restera sans effet sur sa direction et son importance. En d'autres termes, la sensibilité de la déviation ne subira guère de modification ; du moins cette modification ne sera pas tellement inférieure à la valeur que nous aurions obtenue, si nous avions appliqué une tension comparable à l'anode qui, habituellement, sert à l'accélération du système de déviation ou encore au centre même.

Comme il est cependant très rare d'obtenir, dans de tels dispositifs, un effet concentré sur une seule caractéristique, il devient difficile, ici aussi, d'éviter une légère attraction par des tensions aussi élevées et cet effet finit tout de même par diminuer légèrement la sensibilité de la déviation. Mais en fin de compte, si l'on fait le bilan des immenses avantages et du petit inconvénient de ce dispositif, il est certain que son adjonction à des appareils déjà existants peut mener à une spectaculaire amélioration du résultat final.

Contrairement à ce que l'on pense souvent, une telle transformation comporte comme principale difficulté une adaptation d'ordre plutôt mécanique. La comparaison des performances est d'ailleurs d'autant plus aisée que, dans les tubes cathodiques post-accélérés de conception européenne, le fonctionnement est souvent tout autant possible sans branchement de cette électrode spéciale. En dehors donc du choix de ce tube, il suffit de disposer d'une source de haute tension — souvent de 2 000 V seulement (*voir tableau I*) — sous la forme d'un transformateur convenablement isolé, ou même d'un oscillateur à haute fréquence, comme ceux que l'on employait couramment dans les début de la télévision à « grand tube » (22 cm de diamètre à l'époque). Comme cette tension, si elle atteint la valeur préconisée par le fabricant, peut parfaitement rester fixe et qu'elle ne demande pas à être ajustée en cours de fonctionnement, il n'est même pas certain que l'on ait à apporter des retouches aux ponts qui alimentent les autres électrodes.

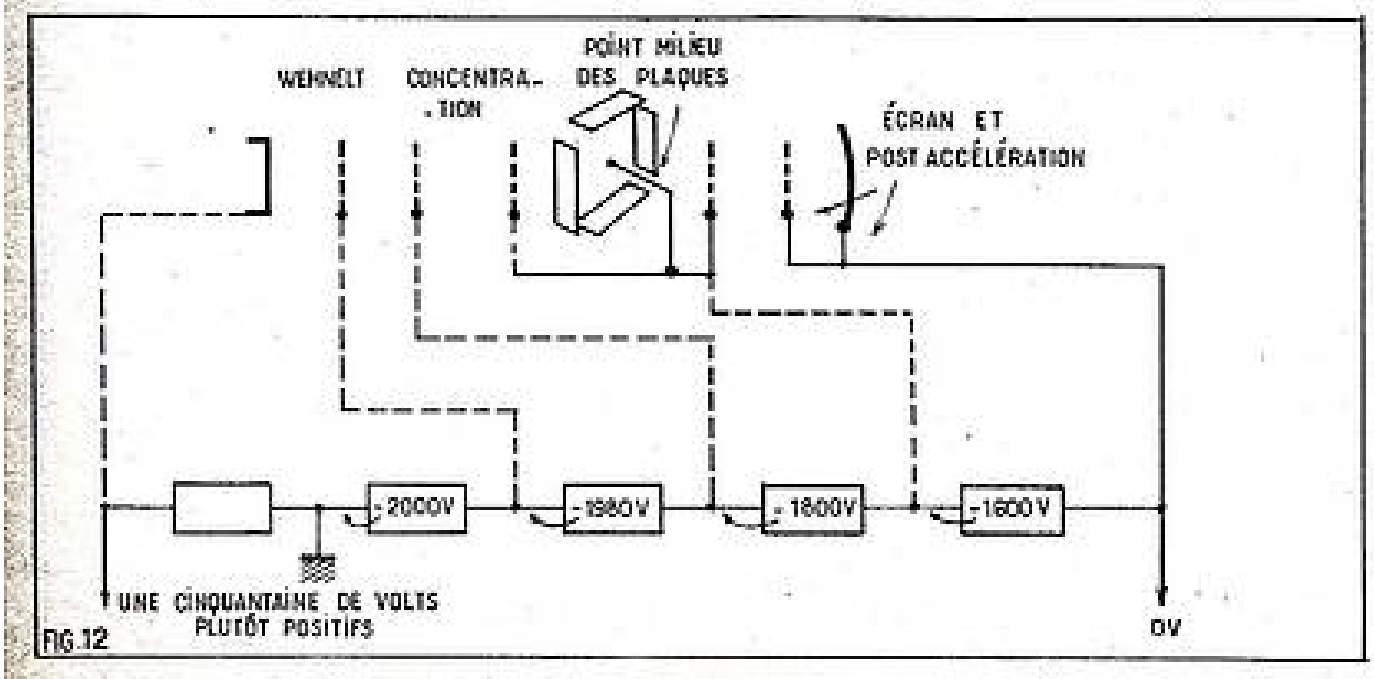


FIG.12

12. — *L'électrode de post-accélération reçoint, en général, le potentiel le plus élevé.*

TABLEAU I

Tube	Sensibilité avec | sans post-accélération V /cm		Tension de post-accélération Broche G5	
			branchée	non branchée
DB* 10-5	25 /28	14 /18	2 000	1 000 (A)
DB* 10-6	34 /44	25 /35	4 000	2 000 (B)
DB* 10-54	20 /44	16 /37	4 000	2 000 (C)
DB 10-74	34 /44	27 /36	3 500	1 500 (B)

* D'autres types sont précédés des lettres DB, DR pour désigner des teintes d'écrans différents.

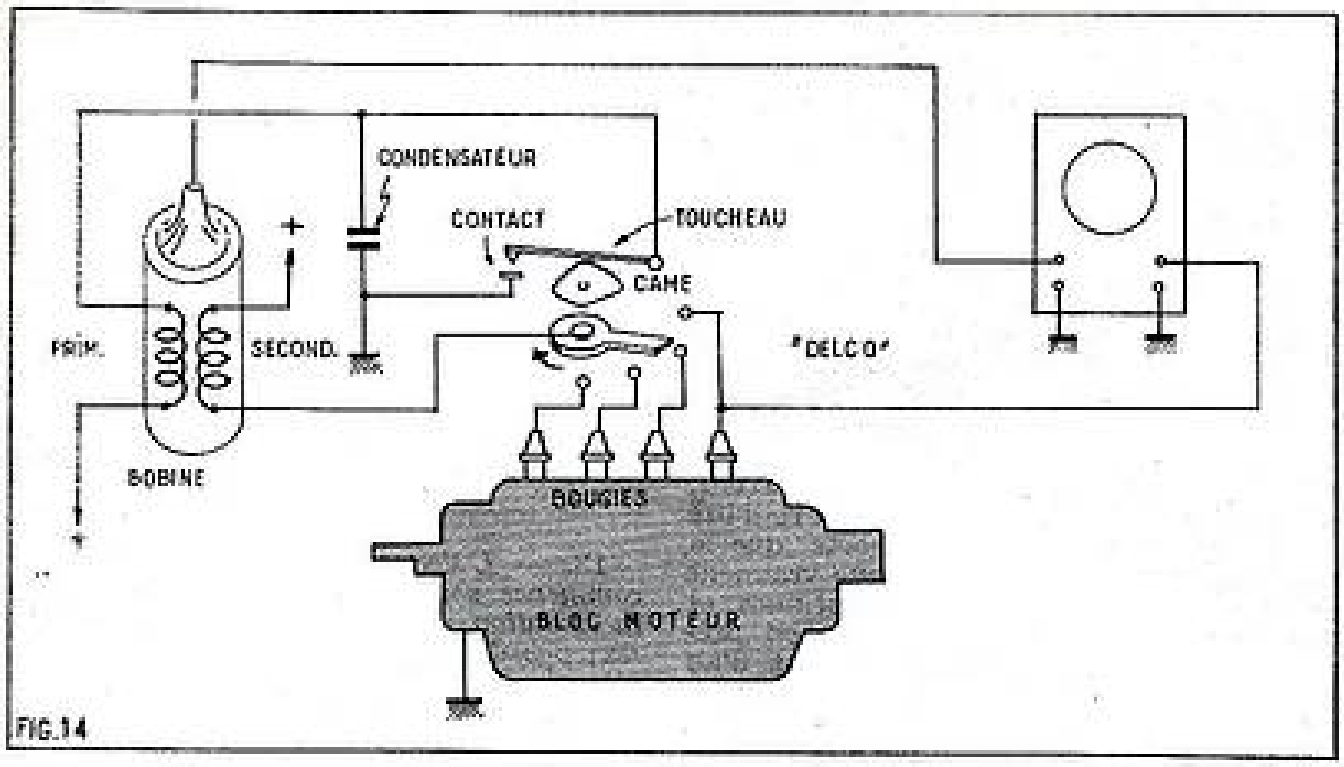


FIG.14

14. — *Dispositif général pour le contrôle de l'allumage des moteurs.*

Allumage des moteurs.

C'est là un terrain idéal d'exploration par oscilloscope et le processus ressemble bien aux principes mêmes des contacts de relais, avec cette seule exception que, dans un moteur à 8 cylindres, qui tournerait à 2 000 tr/mn, nous aurions 16 000 interventions du relais que constitue le « Delco ». C'est ce qui permet de comprendre maintenant parfaitement chacune des sections de l'oscillogramme assez complexe, qui apparaîtrait sur l'écran.

Notre amplificateur vertical (*fig.* 14) nous renseignerait sur l'importance de la tension fournie par la bobine ; c'est là une très haute tension, qui dépasse maintenant couramment 20 000 V et il est évident que les protections d'usage s'imposent pour l'oscilloscope, pour les câbles de liaison et — ne l'oublions tout de même pas — pour l'opérateur, mais elles ne dépasseront guère les prescriptions, devenues automatiques, dans le maniement des téléviseurs modernes. Horizontalement, nous porterons, à la fois, le résultat aux bornes des bougies, des tensions engendrées par ce véritable transformateur que constitue cette bobine, et aussi une grandeur en rapport directe avec la vitesse de rotation du moteur. Le système électrique que l'on forme ainsi, dispense de l'intervention du relaxateur incorporé et c'est le moteur lui-même qui, avec son allumage, fournit toutes les tensions nécessaires à ces observations.

Le rupteur fermé permet au courant de parcourir l'enroulement primaire et celui-ci induira dans le secondaire une tension toujours croissante qui ne prendra fin qu'avec la saturation de la bobine, et surtout de son secondaire. Si l'on peut admettre, lors de la première fermeture, une partie parfaitement droite de A en B (*fig* 15), et même en A, un angle vraiment droit, on constatera par la suite, et grâce à la présence du condensateur, une région contenant quelques oscillations de forme amortie et d'amplitude relativement faible.

Des accidents similaires près de l'autre angle, C, qui correspond à l'ouverture du contact, seraient plus graves, car ils révéleraient des vis platinées « rongées » et nous retrouverions bien là les conditions de fonctionnement mêmes des contacteurs normaux.

L'étendue de la zone BC correspond, nous le comprenons, à la durée, pendant laquelle le rupteur maintient le contact, et celle-ci dépend, après réglage convenable, à la fois de la qualité du toucheau et de l'état de la came ; et ce sera là encore un renseignement précieux, que seul pourra

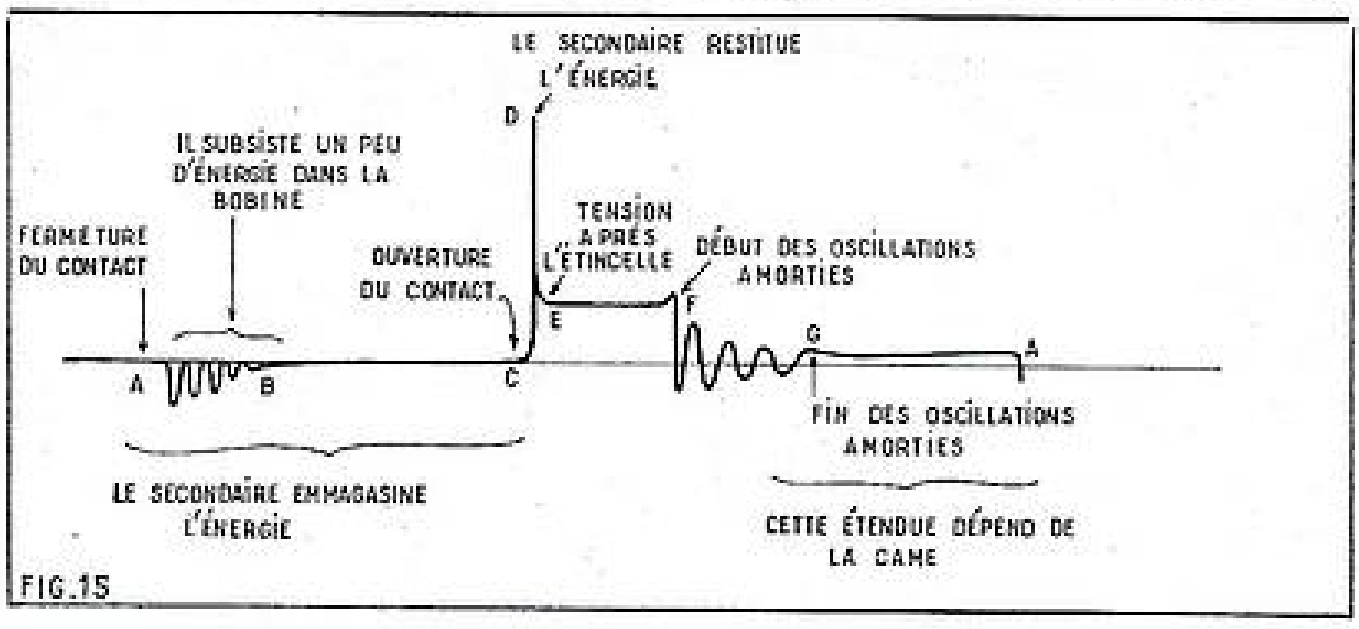


FIG.15

fournir l'oscilloscope, parce que seul, il révèle les phénomènes survenant au cours du fonctionnement normal.

En C, donc, les deux lamelles du rupteur s'écartent et toute l'énergie emmagasinée dans la bobine même (et de ses environs immédiats, formés de plus en plus par une huile spéciale), devient disponible immédiatement ; elle apparaît entre les plots mêmes de la bougie et donnera lieu à la pointe de tension très prononcée, CD. On peut parfaitement étalonner, et même sans peine — l'amplificateur vertical en fonction des tensions qui lui sont appliquées, et si on attribue à chaque centimètre un nombre de kilovolts bien déterminé, on dispose d'un moyen à la fois, d'en connaître la valeur absolue et de la comparer aux résultats que l'on devrait normalement obtenir.

Notre figure 15 concerne un seul cylindre, mais chacun des cylindres d'un moteur engendrera un tracé analogue et cette différence d'élongations dirigera immédiatement les investigations vers l'une ou l'autre des bougies : une trop grande longueur indiquera généralement, comme on peut le comprendre, des électrodes trop écartées, alors qu'une longueur insuffisante proviendra plutôt de bougies encrassées.

L'étincelle qui jaillit alors aux bornes de la bougie absorbe une très grande partie de cette énergie et la tension retombe au niveau E, légèrement supérieur à la valeur B-C de la tension inductrice. Elle s'y maintient pendant un léger temps, variable entre autres avec la vitesse de rotation du moteur, mais aussi avec d'autres constantes. Elle finit par se dégrader de F en G, par toute une suite d'oscillations amorties, où le condensateur intervient à nouveau, tout comme il le ferait dans n'importe quel autre circuit oscillant... et c'est là même l'origine la plus directe des parasites— des oscillations parasites, plutôt — émis tout autour de l'engin. On devra pouvoir compter 5 à 10 cycles distincts qui, sans former réellement des sinusoïdes, s'en rapprocheront tout de même.

Ces oscillations proviennent directement de la présence conjuguée de la bobine et du condensateur et ce sont bien ces deux organes que l'on soupçonnera et que l'on incriminera devant toute anomalie dans cette section. Le cycle complet d'allumage d'un seul cylindre contient bien deux groupes de telles oscillations, mais dans chacun d'eux, l'impulsion première provient de la bobine, alors que le condensateur, lui, intervient surtout, juste après l'éclatement entre les électrodes de la bougie : ici encore, l'oscilloscope facilitera l'interprétation de la panne et dirigera le dépanneur, à coup sûr, et sans tâtonnements, vers le coupable.

Il est évident que l'interprétation de tels oscillogrammes conduirait à toutes sortes d'autres conclusions, mais il est non moins évident qu'ici, dans le cadre de cet exposé, nous ne puissions aller beaucoup plus loin.

15. — *Oscillogramme typique obtenu avec le dispositif de la figure précédente ; il se présenterait de la même façon pour des moteurs à 4,6 ou 8 cylindres.*

UNIQUES !... CES COURS PAR CORRESPONDANCE
dus aux méthodes Fred KLINGER

COURS COMPLET AGENT TECHNIQUE — Niveau : « Sous-Ingénieur Electronicien ». 200 pages avec 22 questionnaires et corrigés types.

Le 1er COURS DE TRANSISTORS vraiment pratique — Théorie de toutes les applications modernes et PRATIQUES.

COURS DE MONTEUR-CABLEUR — 3 mois suffisent pour faire de vous un VRAI TECHNICIEN

Ces cours peuvent être complétés par notre gamme de TRAVAUX PRATIQUES, UN LABORATOIRE CHEZ VOUS A DOMICILE

COURS SPÉCIAL « MATHS » RADIO — Révision et applications, mathématiques même supérieures.

NOUVELLE DOCUMENTATION N° 210 avec programmes détaillés sur simple demande sans engagement de votre part.

12 formules de paiement échelonnées à votre convenance

Cours Polytechniques de France

67, boulevard de Clichy, 67, PARIS-9e

CARACTERISTIQUES des TRANSISTORS : AC 125 - 126 - 128

par **R.-L. BOREL**

Dans l'amplificateur décrit dans notre précédent article, on utilise les transistors AC125, AC126 et AC128. Voici leurs caractéristiques :

Les types AC125 et AC126 sont plus spécialement établis pour être utilisés comme préamplificateurs tandis que l'AC128 convient en étage de sortie push-pull pouvant fournir une puissance jusqu'à 2 W, valeur comparable à celle donnée par un récepteur à lampes.

Voici d'abord les caractéristiques des AC125 et AC126.

TABLEAU I

Valeurs à ne pas dépasser.

(limites absolues).

— V_{cb} = max. 32 V, — I_{cm} = max. 200 mA.

— V_{ce} = max. 32 V, — I_c = max. 100mA.

— V_{eb} = max. 10 V, — I_b = max. 5 mA.

Température d'emmagasinage T_{st} = max. 75° C.

Température de fonct. continu T_j = max. 75° C.

Température de fonct. intermittent T_j = max. 90° C.

Résistance thermique de la jonction à l'air libre K $\leq$ 0,3° C/mW.

Résistance thermique de la jonction sur radiateur > 12,5 cm² K $\leq$ 0,09°C/mW.

Caractéristique AC 128

Tableau IV

Valeurs à ne pas dépasser.

(limites absslues)

— V_{cb} = max. 32 V, — I_{cm} = max. 1 A.

— V_{ce} = max. 32 V, — I_c = max. 500 mA.

— V_{eb} = max. 10 V, — I_b = max. 20 mA.

T_{st} = max. 75° C.

T_j = max. 90° C.

K $\leq$ 0,3° C/mW (air libre).

K $\leq$ 0,09° C/mW (radiateur).

TABLEAU II

Caractéristiques statiques.

	AC125	AC126
— I_{cbo} (— V_{cb} = 10 V, I_e = 0, T_j = 25° C)	10 µA max.	10 µA max.
— I_{cbo} (— V_{cb} = 10 V, I_e = 0, T_j = 75° C)	550 µA max.	550 µA max.
— I_{eb} (— V_{eb} = 5 V, Ic = 0, T_j = 75° C)	550 µA max.	550 µA max.
— Tension seconde de collecteur :		
(— I_c = 100 mA, — V_{be} = 1 V) V_{cek}	0,35 V max.	0,35 V max.
V_{be} (I_c = 2 mA, V_{ce} = 5 V)	90, 105, 120	90, 105, 120 mV
β (V_{ce} = 5 V, I_c = 2 mA)	65, 130, —	100, —, —
β (V_{cb} = 0 V, I_e = 50 mA)	65, 95, 140	80, —, 200
β (V_{cb} = 0 V, I_e = 100 mA)	55, 80, 130	65, —, 180

Pour les caractéristiques où l'on donne trois valeurs, la première est la valeur minimum, la seconde la valeur nominale, et la troisième la valeur maximum. La valeur non donnée est indiquée par un trait.

Branchement.

Les transistors AC125, AC126 et AC128 se présentent comme des petits cylindres de 5,8 à 6,1 mm de diamètre et de 9 à 9,4 mm de hauteur.

Les branchements se font par 3 fils dont la longueur minimum est de 38 mm.

En regardant le transistor avec le culot vers soi, on voit le brochage suivant un triangle rectangle avec le collecteur en haut (repéré par un point rouge), l'émetteur en bas et la base du côté gauche entre les deux autres fils.

Des renseignements complémentaires concernant les transistors peuvent être demandés à leur fabricant.

TABLEAU III

Caractéristiques dynamiques.

A la fréquence f = 1 kHz avec I_e = 2 mA, — V_{ce} = 5 V, on a :			
	h_{11e}	1,1 — 2,3	1,7 — 4 kΩ
	h_{12e}	—, 6,5, 8,5	—, 8, 13 × 10^{-4}
	h_{21e}	80, 120, 160	180, 300 —
	h_{22e}	—, 80, 110	—, 100, 170 µA/V
A la fréquence f = 1 kHz avec I_e = 0,5 mA, — V_{ce} = 5 V, R_s = 500 Ω, on a :			
	F	—, 4, 10	—, 4, 10, dB
	f_1 (I_e = 10 mA, — V_{cb} = 2 V).	1,3, 2, —	1,8, 2,6, — MHz
	$f\beta$ (I_e = 10 mA, — V_{cb} = 2 V).	10, 17, —	10, 17, — kHz

TABLEAU V

Caractéristiques statiques.

	min.	nom.	max.
— I_{cbo} (— V_{cb} = 10 V, I_e = 0)	—	—	10 µA
— I_{cbo} (— V_{cb} = 10 V, I_e = 0, T_j = 75° C	—	—	350 µA
— I_{cbo} (— V_{cb} = 10 V, I_e = 0, T_j = 85° C	—	—	750 µA
— I_{ebo} (— V_{eb} = 5 V, I_e = 0, T_j = 75° C	—	—	500 µA

TABLEAU VI

Caractéristiques dynamiques.

	min.	nom.	max.
f_1 (I_e = 10 mA, — V_{cb} = 2 V)	1	1,6	—MHz
$f\beta$ (I_e = 10 mA, — V_{cb} = 2 V)	10	—	— kHz

Nouveaux tubes par FM.

La RCA vient de créer de nouvelles lampes convenant tout particulièrement comme amplificatrices et limiteuses dans un tuner FM avec MF accordée sur la fréquence standard de 10,7 MHz ou une valeur voisine de celle-ci.

Le but principal de la création de ces lampes est d'améliorer l'effet limiteur qui, en FM permet de réduire les parasites, notamment. D'autre part, le gain des étages MF est augmenté.

Toutes ces nouvelles lampes sont des pentodes. La limitation peut être prévue dans deux ou trois étages de l'amplificateur moyenne fréquence.

L'emploi de ces pentodes limiteuses et amplificatrices est recommandé dans les amplificateurs stéréophoniques et monophoniques à modulation de fréquence.

Qualités des amplificateurs FM.

Dans un amplificateur MF incorporé dans un tuner de modulation de fréquence, accordé sur 10,7 MHz environ, les lampes utilisées doivent posséder, entre autres, les avantages suivants :

1° Pente élevée;

2° Capacité réduite entre grille 1 et plaque;

3° Rapport élevé entre la pente et la capacité grille 1 à plaque (autrement dit, la pente élevée ne doit pas être obtenue en augmentant en même temps $C_{g1\,p}$).;

4° Résistance interne élevée;

5° Courant d'alimentation relativement réduit.

Ce sont des qualités que le fabricant RCA a considérablement améliorées dans ses nouvelles lampes : 6HR6, 19HR6, 6HS6 et 19HS6.

En fait, sauf en ce qui concerne le filament, les lampes 6... et 19... sont identiques.

FAITES NOUS CONNAITRE LES RÉSULTATS OBTENUS PAR VOUS AVEC LES MONTAGES RADIO-PLANS. MERCI.

POUR FAIRE DE LA PLACE NOUS LIQUIDONS A BAS PRIX MATÉRIELS NEUFS

Ensemble constructeur avec partie HF câblée, réglée et alimentation

VALISE DÉPANNAGE (avec voltmètre et mire).
Complète 320.00
Avec mire seule 200.00
MIRE ÉLECTRONIQUE 280.00
PONT DE MESURE 250.00
GÉNÉRATEUR BF 330.00
VOBULOSCOPE 560.00
Documentation et schémas contre 2 timbres à 0,25 F.

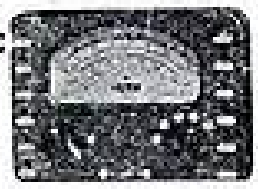
POUR TOUS VOS DÉPANNAGES
POCKET TRACING (Démonstrations sur place).

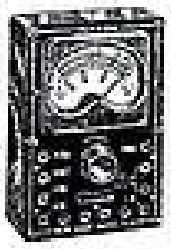
Dim. : 165 x 15 mm ø.
Multivibrateur de poche, indispensable en BF. Transistors - Radio. OC, PO, GO, FM. Canal son de la Télé, 2 x OC71. Alimentation : 2 piles 1,5 V.
COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE 69.50

OSCILLOSCOPE CATHODIQUE PORTATIF « MABEL »
Grande sensibilité.

Coffret - Châssis plaque boutons, pieds en caoutchouc 91.90
Toutes les pièces détachées, résist., cond. chim. et papiers, fiches, potent. commutateurs, **Transfo spécial**, relais, interrupt., bornes isolées, cordon secteur, fil, fusible, etc... 118.65
Le tube DG7-32 .. 133.70
Le jeu de 5 lampes 24.75
TOTAL 369.00
230 x 210 x 145 mm. Démonstration tous les jours.
COMPLET, pris en une fois avec schéma, plan de câblage - Fiche technique 350.00
COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE 420.00

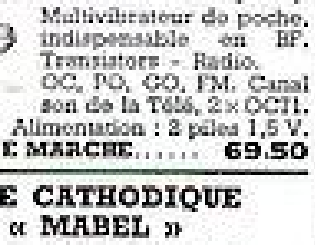
APPAREILS DE MESURE
POUR TOUS AUTRES MODÈLES NOUS CONSULTER





METRIX 130.00
METRIX 462 ..... 170.00
Housse cuir 24.00
CENTRAD 715 ..... 158.00
VOC miniature 51.00
HÉTÉRODYNE 132.00

CHASSIS D'AMPLI
Puissance 5 WATTS, COMPLET, PRÊT A CABLER.
PRIX 60.90
Le jeu de lampes 15.95
COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE, sans lampes.
PRIX 71.90



● AUTO-TRANSFO ●
220-110 ou 110-220 V RÉVERSIBLES
60 VA 15.20
100 VA 16.20
200 VA 24.75
300 VA 35.90
500 VA 45.90
1 000 VA 89.90

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO, TÉLÉ, CATALOGUE 63 contre 6 timbres à 0,25 F.

TAXE 2,83 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mabel 35, rue d'Alsace, PARIS-X^e^
Tél. : NORD 88-25, 83-21
RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE
en haut des marches.
Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. 3246-25 Paris

Le filament des lampes 6HR6 et 6HS6 est de 6,3 V et celui des 19HR6 et 19HS6 de 19 V 150 mA. La capacité $C_{g1\,p}$ est dans ces quatre lampes inférieure à 0,01 pF.

Les lampes 6HS6 et 19HS6 sont des pentodes à faible recul de la caractéristique de grille tandis que les 6HR6 et1 9HS6 sont des lampes à pente semi-variable.

Les lampes à filament de 19 V sont destinées aux montages dont les filaments sont en série.

Le tableau VII ci-après donne les caractéristiques de ces lampes ainsi que celles d'autres lampes utilisées jusqu'à présent dans les montages MF à modulation de fréquence, permettant ainsi la comparaison des données.

TABLEAU VII

Type	Tension plaque	Tension grille 2	Courant plaque + grille 2	Pente S (mA/V)	Résist. interne (MΩ)	$C_{g1\,p}$ (pF)	Rapport relatif $S/C_{g1\,p}$
Pentodes à faible recul de grille							
6HS6	150	75	11,6	9,5	0,5	0,006	15,85
6AU6A	250	150	14,9	5,2	1	0,0035	14,85
6CB6	125	125	16,7	8	0,28	0,015	5,3
Pentodes à pente variable							
6HR6	200	115	17,5	8,5	0,5	0,006	14,2
6BA6	250	100	15,2	4,4	1	0,0035	12,6
6BZ6	125	125	17,6	8	0,26	0,015	5,3

Le rapport $S/C_{g1\,p}$ est donné en valeur relative en vue de la comparaison. La valeur réelle est un multiple de la valeur relative.

Ainsi pour la 6HS6, la pente est S = 9,5 mA/V et la capacité grille 1 à plaque de 0,006 pF. Le rapport $S/C_{g1\,p}$ = est :

$$\frac{9{,}5}{6 \,.\, 10^{-6}} = \frac{9{,}5 \,.\, 10^{6}}{6}$$

ou $$S/C_{g1\,p} = 1{,}585 \,.\, 10^{6} \frac{mA}{V \,.\, pF}$$

Les caractéristiques données au tableau VII sont les caractéristiques statiques. On peut voir que les nouvelles lampes ont des pentes plus élevées, des résistances internes moyennes (0,5 MΩ), des capacités maxima entre grille 1 et plaque moyennes (celles des lampes 6AU6A et 6BA6A étant inférieures) et les rapports $S/C_{g1\,p}$ les plus élevés, ce qui évidemment est une indication de meilleure stabilité.

On sait que si la stabilité est difficile à obtenir on est obligé d'augmenter la polarisation négative de grille donc de diminuer la pente, ce qui est parfois le cas lorsqu'on utilise la 6BA6 par exemple, à moins de prendre des précautions spéciales : blindage, recherche de la meilleure disposition des connexions, etc.

Etages limiteurs.

Un montage typique de limiteur est montré par le schéma de la figure 1.

Le montage indiqué comprend le transformateur MF, T_1, blindé, dont le primaire est relié à la lampe précédente et le secondaire à la lampe limiteuse V_1, considérée. De même T_2 et le transformateur qui suit cette lampe et dont le secondaire attaque la lampe suivante.

Ce qui permet d'obtenir l'effet limiteur est la tension de grille écran, et celle de plaque qui sont réduites à de faibles valeurs, par exemple 50 V alors que la tension normale est de 100, 150 ou 250 V.

La variation de polarisation de la grille 1 peut provoquer un désaccord des circuits MF et on atténue cet effet en ne shuntant pas par un condensateur de découplage la résistance de cathode R_k.

Lorsqu'on prévoit dans l'amplificateur un second étage limiteur, celui-ci doit fonctionner avec une tension grille 2 et plaque de 100 V afin de ne pas réduire la pente, c'est-à-dire fournir un gain suffisant.

La tension réduite de 50 ou 100 V est obtenue à partir de la tension normale + B, de 200 à 300 V, à l'aide d'une résistance avec découplage par condensateur de 1 500 à 5 000 pF.

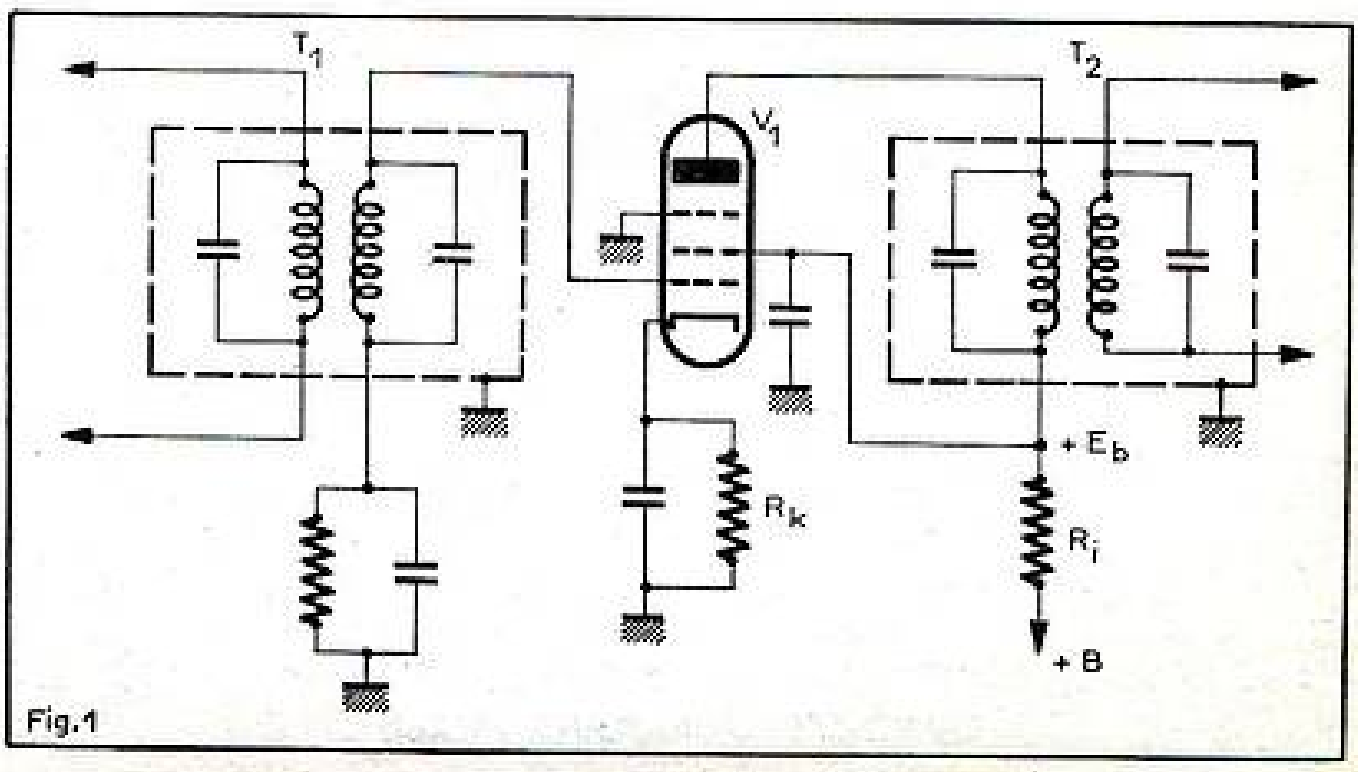


Fig. 1

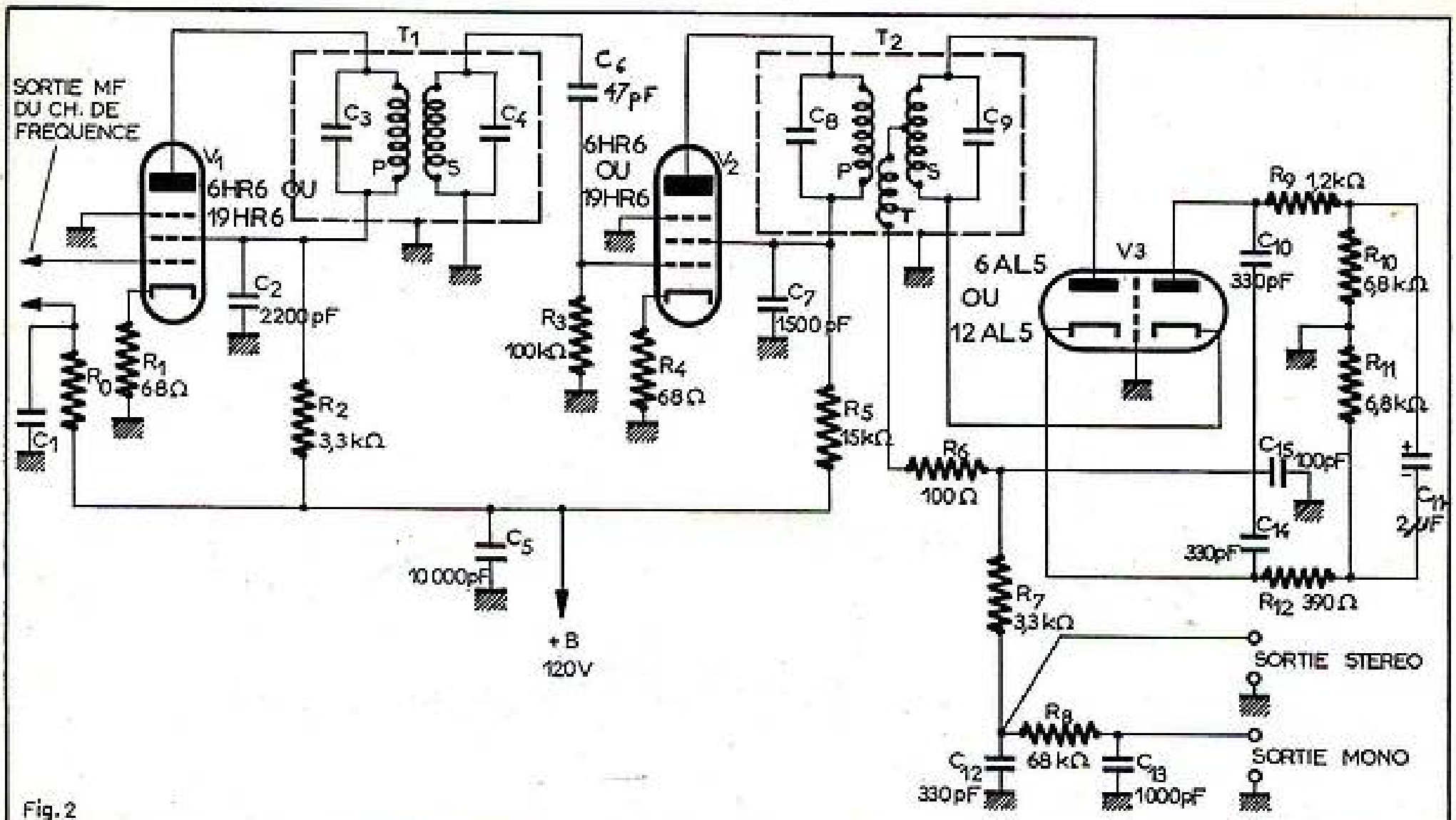


Fig. 2

Le montage de la figure 1 est celui adopté généralement, la cathode pouvant être mise directement à la masse lorsque E_s est réduite.

Dans les montages pratiques, la résistance R_x n'est pas découplée, d'où meilleure stabilité, mais réduction du gain en raison de la contreréaction produite, mais en employant les nouvelles lampes, le gain qui subsiste est aussi grand que celui atteint avec les anciennes lampes dont les cathodes sont découplées.

Exemple d'amplificateur FM.

La figure 2 donne un schéma d'amplificateur moyenne fréquence FM à deux étages amplificateurs suivis d'une détectrice diode, par exemple une 6AL5 ou 12AL5.

L'entrée de cet amplificateur est représentée par la grille 1 de la lampe V_1, une 6HR6 ou 19HR6 suivant le mode de branchement des filaments.

On a indiqué sur le schéma la sortie du bloc de changement de fréquence avec le découplage du circuit de plaque de la lampe mélangeuse constitué par R_s et C_1, ces deux éléments étant incorporés dans ce bloc.

La première moyenne fréquence V_1 est, bien entendu, précédée d'un transformateur de liaison dont le secondaire attaque la grille 1.

La polarisation de grille est obtenue par la résistance R_1 de 68 Ω insérée dans circuit cathodique.

Comme indiqué plus haut, elle n'est pas shuntée par un condensateur d'où meilleure stabilité et une certaine réduction de gain.

L'écran et la plaque sont alimentés sur la même tension obtenue par réduction de la tension + B à l'aide de R_2 de 3,3 kΩ avec découplage par C_2 de 2 200 pF, valeur non critique (1 500 à 5 000 pF). La liaison entre le secondaire de T_1 et la grille de V_2 est à résistances-capacité avec R_3 = 100 kΩ et C_4 = 47 pF. Le montage de la cathode, de l'écran et de la plaque sont analogues à ceux de V_1 mais la tension E_s de l'écran et de la plaque est plus faible, la résistance réductrice de tension R_5 étant de 15 kΩ alors que R_2 n'est que de 3,3 kΩ.

Le transformateur T_2 est du type classique à trois enroulements convenant à la liaison entre la dernière lampe MF avec le détecteur de rapport V_3.

Ce transformateur possède un primaire P, un secondaire S et un tertiaire T couplé au primaire. Le signal BF est obtenu aux bornes de C_{11}.

On remarquera les deux sorties. L'une, pour l'un des canaux stéréo, est aux bornes de C_{12}, mais avec R_8 en série avec C_{13}, en shunt sur C_{12} tandis que la sortie monophonique est aux bornes de C_{13} de sorte que la courbe de réponse n'est pas la même aux deux sorties.

Il est clair que R_8 et C_{12} constituent un diviseur de tension, réduisant la tension BF aux bornes de C_{13} d'autant plus que la fréquence est élevée. C'est donc un effet désaccentuateur mais différent de celui de R_8 - C_{13} en parallèle sur C_{12}.

Le gain du montage à deux lampes MF de la figure 2 est de 30 dB avec une excellente limitation, même aux niveaux faibles du signal MF. Il est recommandé d'utiliser un ensemble changeur de fréquence et HF donnant un gain de 35 dB.

Voici au tableau VIII les caractéristiques de l'amplificateur et l'effet de limitation obtenu :

TABLEAU VIII

Amplificateur limiteur à deux étages.	
Gain nécessaire avant la MF	35 dB
Séparation des sommets de la courbe du détecteur	440 kHz
Largeur de bande MF sur la grille 1 de la première lampe MF (V_2)	300 kHz
Sensibilité :	
Pour rapport signal souffle de 20 dB	2,8 µV
Pour rapport signal souffle de 30 dB	4,1 µV
Tension d'entrée du récepteur pour 1 V à la sortie du détecteur	19 µV

Montage limiteur à trois lampes MF.

La figure 3 donne le schéma d'un amplificateur bi-moteur à 3 lampes qui permet d'obtenir un gain plus élevé que celui fourni normalement par l'amplificateur MF d'un récepteur commercial courant.

Cet amplificateur présente des analogies et des différences par rapport à celui à deux lampes MF. Les points communs sont : tension écran et plaque égales et réduites ; polarisation par résistance de cathode non découplée, tension du troisième étage plus faible que celle des étages précédents, liaison RC à la grille du dernier étage MF, détecteur de rapport analogue à celui du précédent montage avec deux sorties, une stéréo et l'autre mono.

Les particularités du montage de la figure 3 sont : emploi des lampes 6HR6 ou 19HR6 en première amplificatrice MF et des lampes 6HS6 ou 19HS6 en seconde et troisième amplificatrices MF.

La résistance de polarisation de cathode de V_2 est de 100 Ω et la réduction de la HT est obtenue par le diviseur de tension constitué par 25 kΩ vers le + et 22 kΩ vers le —.

Les caractéristiques du montage amplificateur MF à modulation de fréquence à 3 lampes de la figure 3 sont données par le tableau ci-après :

TABLEAU IX

Gain nécessaire avant la MF	35 dB
Séparation des sommets du détecteur	405 kHz
Largeur de bande MF sur la grille de V_1	220 kHz
Sensibilité :	
Rapport signal par souffle 20 dB	1,8 μV
Rapport signal par souffle 30 dB	2,6 μV
Pour 1 V à la sortie détectrice : tension sur la grille 1 de la lampe V_1	5,3 μV

Il est clair, en comparant les tableaux VIII et IX, que grâce à l'adjonction de la 3e lampe, la sensibilité utile est améliorée.

On voit aussi que, pour la même tension de 1 V BF obtenu à la sortie détectrice, il ne faut que 60 μV à l'entrée MF (grille 1 de V_1).

Le gain de la partie qui précède V_1 est de 35 dB. Le rapport de tensions qui correspond à 35 dB est 50 fois. La tension à l'entrée de l'appareil est donc :

$$e = \frac{60}{50} = 1{,}2\ \mu V$$

tandis que dans le montage précédent on a indiqué 19 μV. L'appareil à 3 MF sera donc beaucoup plus sensible, recevant des émissions plus faibles. Les lampes RCA peuvent être obtenues en France chez les importateurs et les détaillants.

Les bobinages normalement utilisés avec les lampes MF actuelles peuvent probablement convenir aux montages que nous avons décrits.

Les condensateurs d'accord des transformateurs MF ont des capacités qui dépendent des modèles choisis.

On remarquera que dans ces deux montages, à deux ou trois MF, la haute tension est de 120 V seulement, valeur qui peut aussi convenir pour un étage HF et un étage changeur de fréquence.

Nous donnerons les caractéristiques générales et le brochage des quatre lampes mentionnées lorsque ces renseignements nous parviendront. Ces lampes, très récentes, peuvent ne pas être encore en vente.

Indicateur d'équilibre stéréo.

A l'aide d'un tube double indicateur cathodique EMM801, il est facile de réaliser un dispositif permettant de régler l'équilibrage d'une audition à deux canaux stéréophoniques de toute origine : disques, magnétophone, microphone, radio AM ou FM.

Le résultat recherché est d'obtenir dans chacun des deux haut-parleurs correspondant aux canaux 1 et 2 la même puissance de sortie.

L'indicateur de la figure 4 utilise le matériel qui se trouve au-dessus du pointillé.

Rappelons d'abord que le tube EMM801, fabriqué par Telefunken (on le trouve d'une manière courante en France) comporte deux éléments indicateurs indépendants fonctionnant chacun comme un indicateur normal genre EM84 par exemple. L'équilibre doit correspondre à des déviations égales des rectangles lumineux des deux éléments.

Ce résultat ne s'obtient pas automatiquement, il convient de régler préalablement les deux canaux et les deux dispositifs de réglage de l'indicateur double, en l'occurrence les potentiomètres P_1 et P_2.

(Suite page 62.)

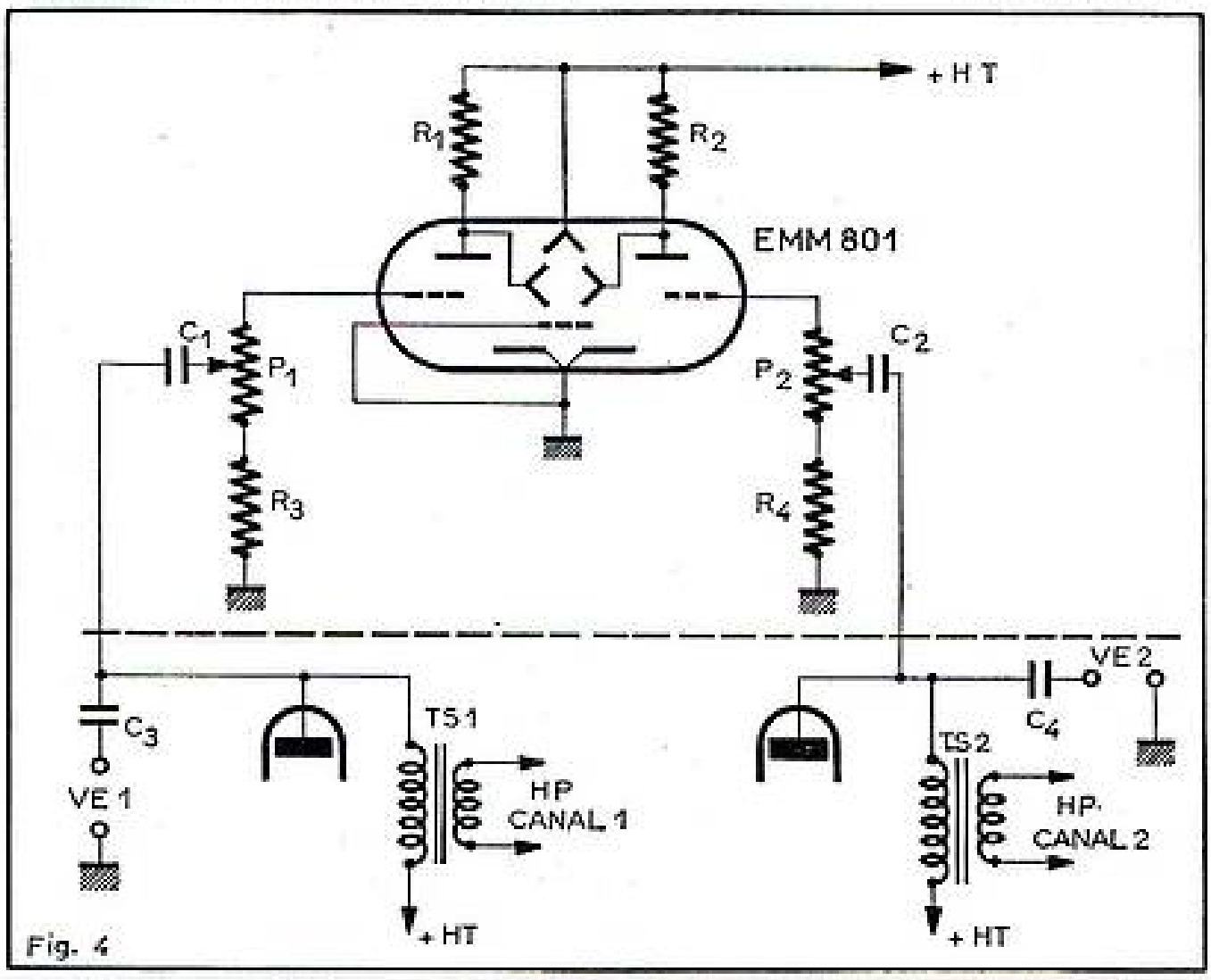


Fig. 4

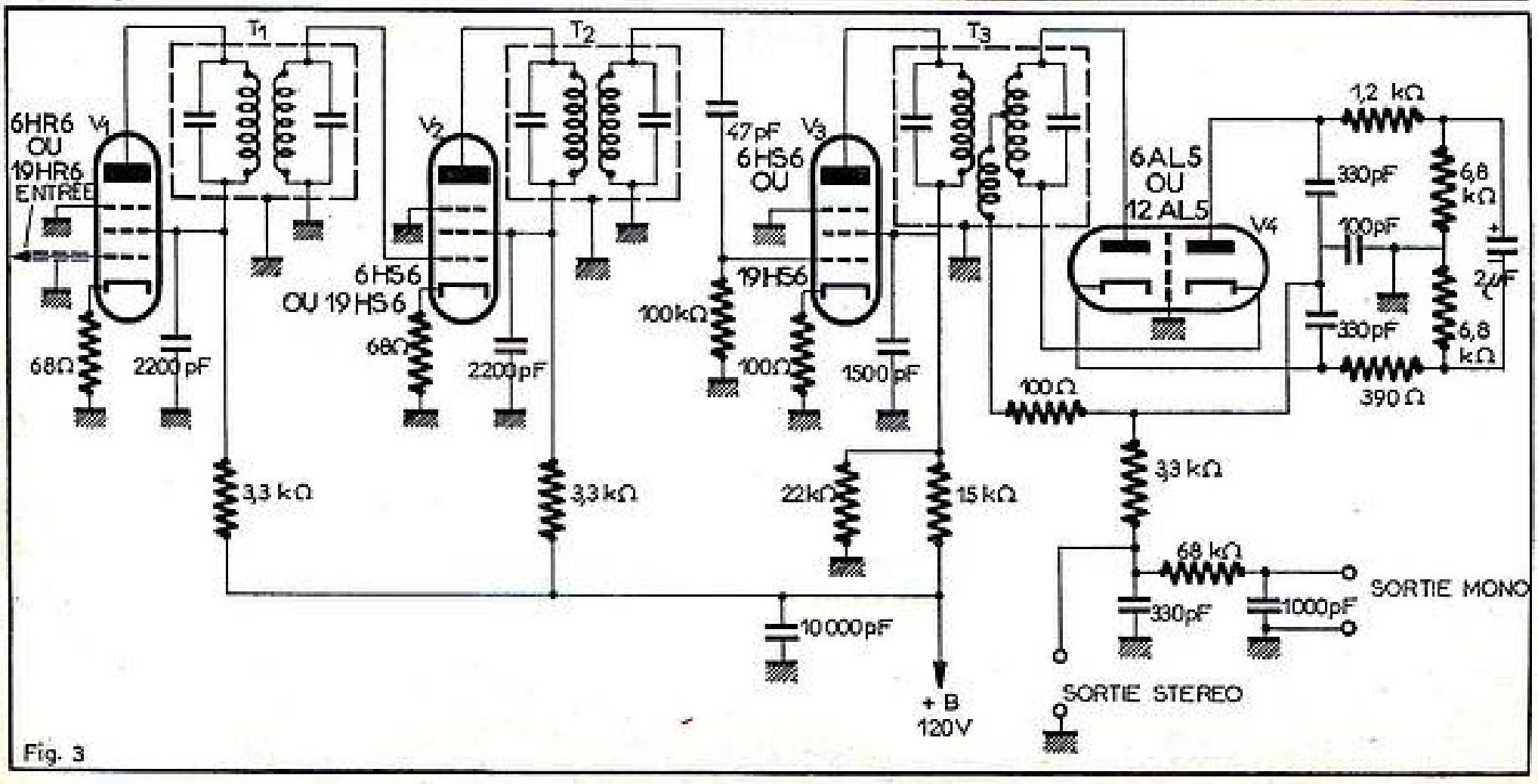


Fig. 3

LE DÉPANNAGE TV N'EST PAS UN ART (1)

hautes tensions anormales

par **E. LAFFET**

Hautes tensions anormales.

Nous avons déjà eu l'occasion d'éliminer, parmi ces anomalies, tous les cas où cette haute tension n'est pas produite. Si, ici, nous employons le pluriel, c'est qu'il peut, en fait, se produire trois grands groupes de cas où il n'est pas possible d'utiliser, dans des conditions normales, la haute tension, produite pourtant normalement. Nous nous trouvons donc (*fig.* 1) à la tête d'un transformateur d'alimentation qui délivre les tensions alternatives voulues, d'un système de redressement — sec ou non, mono ou bi-plaque, direct ou doubleur — qui restitue convenablement des tensions unidirectionnelles, et même — nous allons jusque-là — des éléments de filtrage qui ne laissent subsister qu'une composante de ronflement insignifiante. Et malgré toutes ces perfor-

FIG.1

1. — *Nous supposons, avant tout, que toutes ces sections fonctionnent correctement.*

mances, déjà fort acceptables, nous risquons finalement d'aboutir à des valeurs, soit trop fortes, soit trop faibles, soit même nulles.

Haute tension trop forte.

Si nous éliminons la possibilité d'un transformateur délivrant trop de tension, ce qui pourrait fort bien se produire, si notre intervention sur le récepteur n'est pas la première et que la pièce d'origine a déjà été remplacée, si donc nous éliminons cette possibilité, il ne reste pratiquement plus qu'un « manque d'appel » des étages qui interviennent, pour une grande part, dans la consommation totale de l'appareil.

Dans un récepteur de radio, l'étage de puissance BF consomme, à lui seul, les trois quarts du courant redressé, disponible à la sortie du filtre. Mais, dans un téléviseur, de tels étages existent pratiquement au nombre de trois, sinon de quatre : avec certitude, amplification de puissance horizontale, verticale et BF et, en quelque sorte, facultativement, l'étage-vidéo.

La haute tension correcte est obtenue par le travail conjugué de l'élévation de la tension alternative, du redressement, de l'accumulation des charges dans le conden-

(1) Voir les nos 190 et 191 de *Radio-Plans*.

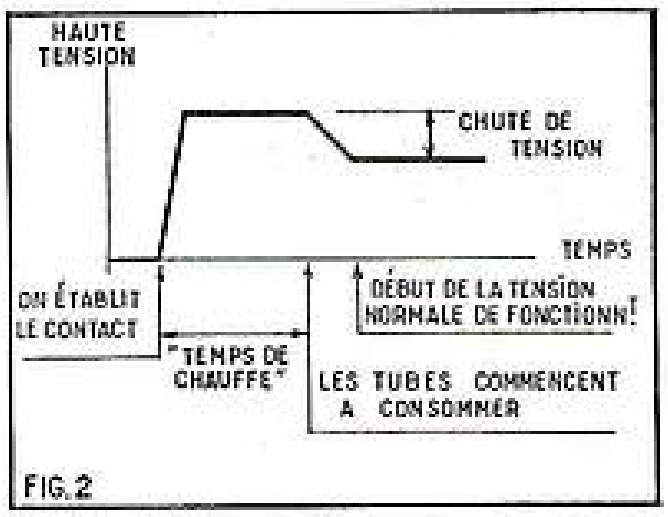


FIG.2

2. — *On pourrait représenter par ce graphique l'évolution de la haute tension jusqu'à ce qu'elle atteigne sa valeur normale.*

sateur d'entrée, et de leur écoulement vers les circuits d'utilisation.

Dans les téléviseurs modernes, cette dernière étape ne sera atteinte que quelques dizaines de secondes après l'allumage et c'est là que réside un certain danger. Les redresseurs, généralement secs, fournissent la tension à l'instant même, où l'on établit le contact, alors que les tubes ne commencent à l'absorber qu'à partir du moment où les filaments atteignent une température suffisamment élevée pour provoquer l'expulsion d'électrons de la cathode (*fig.* 2).

Aux temps héroïques de la télévision, nous avons bien connu toutes sortes de dispositifs temporisateurs, objets de satisfactions pécuniaires pour les dépanneurs

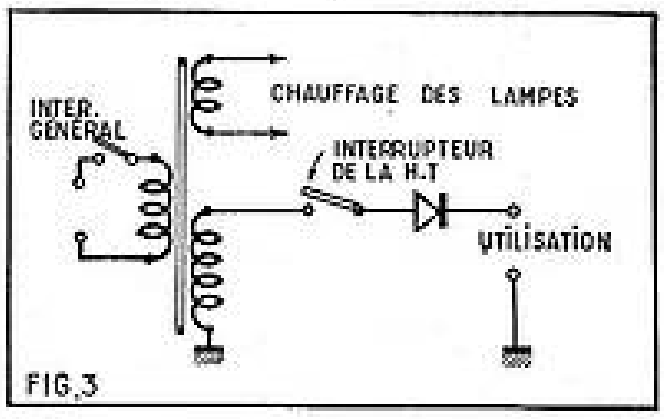


FIG.3

3. — *L'interrupteur sur la haute tension ne mettrait cette section en circuit qu'à partir du moment où les lampes sont suffisamment chaudes.*

professionnels ; nous ne les conseillerons donc pas, mais il nous semble assez facile de prévoir (*fig.* 3) un deuxième interrupteur, chargé uniquement de mettre en circuit la haute tension au moment où l'on est certain que le montage fera appel à elle.

Sous l'effet de la haute tension appliquée aux anodes, on assistera à la naissance d'un courant anodique qui reviendra (*fig.* 4) — pour refermer le circuit — au point de départ de cette alimentation HT après

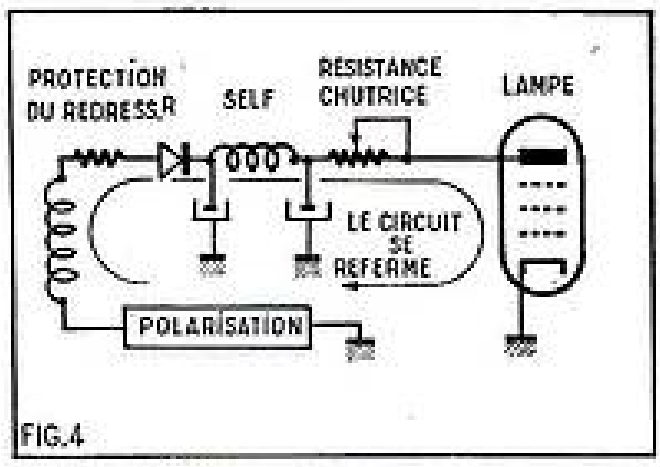


FIG.4

4. — *C'est bien à travers tous ces éléments plus ou moins résistants que doit se refermer le circuit.*

avoir traversé divers éléments résistants, en particulier la self de filtrage, les éléments de polarisation, les résistances de protection des anodes des redresseuses.

C'est de toutes ces chutes de tension qu'il faudra surélever la haute tension alternative à l'entrée de l'alimentation, mais pour les obtenir réellement, il faut évidemment que le courant lui-même existe bel et bien. Toute valeur trop faible de ce courant — de ces courants faudrait-il dire — diminuera d'autant les chutes de tension et la lecture de la HT redressée sera majorée en conséquence.

Causes directes.

Comme nous partons de l'idée d'une HT trop forte, nous devons, en toute logique, éliminer le mauvais fonctionnement de tous les étages à la fois, et nos soupçons se porteront plus particulièrement sur l'une seulement de ces sections. Mais laquelle ? Certes, il n'est pas déraisonnable d'admettre que la lampe elle-même puisse être la coupable et de remplacer alors, une à une, celles que nous avons déjà sélectionnées,

TABLEAU A

UNE FAIBLE CONSOMMATION	...S'ACCOMPAGNE
Puissance balayage-vertical	Manque de hauteur et / défaut ou / de linéarité
Puissance balayage-horizontal	Pas d'image ou image très pâle Manque de largeur.

mais ce travail, en quelque sorte en aveugle, ne nous donne pas satisfaction et ne justifierait nullement le présent exposé.

Une fois de plus, nous pourrions être aidés dans cette besogne par le remarquable instrument de dépannage « auto-indicateur » que constitue le téléviseur : de lui-même, il nous indiquera, en effet (tableau A), laquelle de ses sections semble particulièrement atteinte. Seul le son n'y figure pas...car, là, notre oreille sera le meilleur juge.

Haute tension trop faible.

Une fois de plus, nous éliminerons des écarts qui pourraient provenir du transformateur lui-même et nous nous bornerons ici à nous préoccuper de tensions qui atteindraient à peine 30 ou 40 % de la valeur normalement requise. Cela nous conduira tout de même à distinguer deux cas et à délimiter ainsi le champ de nos investigations. Ou bien cette haute tension sera trop

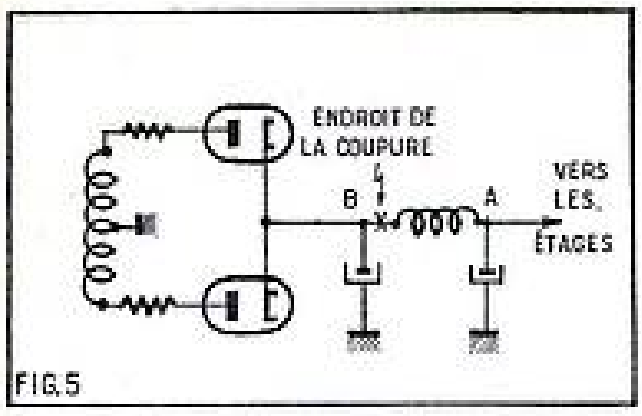


FIG.5

5. — Après s'être assuré que la variation de la tension ne se situe pas à droite du point A, on passe au point B, puis on effectue la coupure.

faible parce qu'elle n'aura *jamais atteint* une valeur plus élevée, ou alors elle serait bien partie de la bonne valeur pour *devenir* faible par la suite seulement.

Il suffira d'effectuer les quelques vérifications que voici : pour être certain de se trouver dans l'un ou l'autre de ces cas. On s'assure, par une mesure à l'ohmmètre, portant (*fig.* 5) sur le récepteur éteint, entre la masse et d'abord le point A, puis le point B, qu'aucun court-circuit n'existe à ces endroits-là : on branche le contrôleur (3 à 500 V continus) entre B et la masse. On attend le temps convenable, pour que la HT puisse, en principe, atteindre sa valeur de travail normale. On note soigneusement cette valeur, on éteint à nouveau le récepteur et on coupe tout ce qui suit le condensateur d'entrée de la cellule de filtrage.

Tout en limitant la durée de l'essai suivant, on vérifie la nouvelle HT après avoir rallumé l'appareil et on peut alors se trouver devant l'alternative :

— d'une HT redevenue normale, ce qui éliminerait la première de nos suppositions (HT produite trop faible) et indiquerait, avec — presque — certitude, une « fuite » à droite du point d'interruption (*fig.* 5),

— d'une HT aussi exagérément faible : force nous sera alors d'aller plus loin dans notre examen, mais auparavant ne manquez pas de provoquer, le plus efficacement possible, la décharge du condensateur resté ainsi seul en circuit (*fig.* 6) : à ses bornes, on risquerait, en effet, de trouver la totalité de la HT à vide et, même si celle-ci

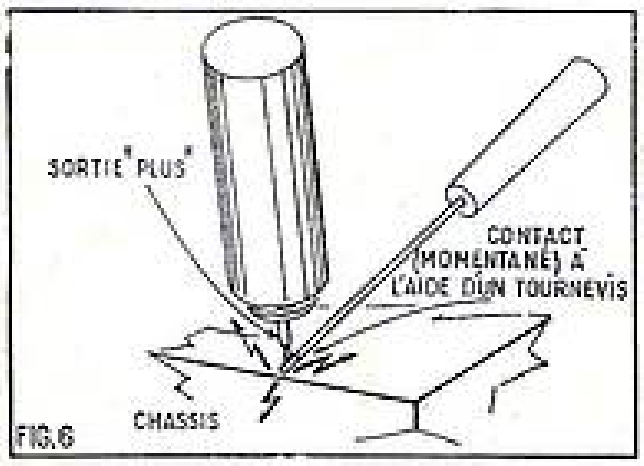


FIG.6

6. — Ne pas oublier de décharger le condensateur avant de passer aux essais suivants.

CARACTERISTIQUES DES AC 125-126-128

(Suite de la page 60.)

On sait qu'un indicateur cathodique peut être commandé par un signal continu ou par un signal alternatif, comme nous l'avons montré dans de précédentes études consacrées au tube EM87.

Dans le présent montage on utilise les signaux BF prélevés sur les primaires des deux transformateurs de sortie. Ces signaux peuvent être traités comme des signaux alternatifs. Ce que l'on recherche est d'obtenir la même puissance acoustique dans chaque HP et que l'égalité des puissances corresponde à des déviations égales de chaque élément de l'indicateur double.

Théoriquement, les signaux gauche et droite sont de même puissance. Dans ce cas, si les deux canaux sont identiques, on a la même puissance dans chaque HP lorsque le potentiomètre d'équilibrage est dans la position médiane. Si P_1 et P_2 sont à la même position, les indications du rectangle lumineux sont les mêmes.

En réalité, il n'est nullement ainsi. On procèdera de la manière suivante :

1° Appliquer à l'entrée radio de chaque canal le même signal BF à 1 000 Hz. Le plus simple est de relier ensemble les deux entrées à une sortie de générateur à 1 000 Hz. Régler la tension à 0,2 V ou toute autre valeur du même ordre.

2° Monter aux bornes des primaires de TS1 et TS2 des voltmètres électroniques VE1 et VE2 en position 200 V alternatif, en intercalant des condensateurs C_3 = C_4 = 0,1 µF pour éviter de mettre le + HT à la masse.

3° Agir sur le dispositif, équilibrage, afin que les deux tensions mesurées par VE1 et VE2 soient égales.

4° Régler à nouveau la tension du générateur, sur la valeur correspondant au maximum de puissance modulée pouvant être fournie par l'amplificateur ou sur le maximum de la puissance, que l'on ne dépassera pas si l'appareil se trouve dans un appartement.

5° Régler l'équilibrage.

6° Régler avec P_1 et P_2 de manière que les deux indicateurs donnent le maximum de déviation.

Si toutefois les deux canaux sont différents comme conception ou indépendants, il sera préférable de régler, en l'absence d'un bouton d'équilibrage, les deux VC pour obtenir la même puissance indiquée par VE1 et VE2.

De plus, si les HP sont différents, il sera nécessaire de se laisser guider par les puissances sonores et non par les tensions de sortie.

Procéder ensuite comme précisé plus haut en réglant P_1 et P_2. Tous les réglages de tonalité seront en position de reproduction linéaire.

Les valeurs des éléments du montage sont : C_1 = C_2 = 220 pF 1 000 *V service*, P_1 = P_2 = 1 MΩ linéaires, R_1 = R_2 = 390 kΩ, R_3 = R_4 = 33 kΩ. Les valeurs des résistances et ces condensateurs ne sont pas critiques.

Références :

1° *Limiteurs FM*, doc. RCA.

2° Indicateur : *Telefunken.*

3° Indicateur : *Radio Electronics*, juillet 1963.

ne constitue, dans notre hypothèse présente, qu'une fraction de la valeur normale, elle représente tout de même un peu plus de deux centaines de volts.

A ce stade, il ne serait pas impossible que le condensateur d'entrée lui-même soit le coupable recherché, et pour en avoir le cœur net, nous conseillons de renoncer à tous les artifices préconisés par-ci, par-là ; le remplacement pur et simple serait *seul* capable de fournir une réponse précise et peut-être définitive.

Autres causes possibles.

Et si, finalement, les résultats restaient, après cette substitution, tout aussi décevants, il ne subsisterait pratiquement plus qu'une solution à ce problème technico-policier : le redresseur lui-même, soit encore la vérification à l'aide d'un autre spécimen, dont on serait absolument sûr.

Nous nous montrons à nouveau affirmatifs : il n'est pas possible qu'après cet ultime essai, vous ne soyez pas venus à bout de cette panne, à première vue si simple. Si nous avons décrit ces étapes avec un tel souci du détail, c'est précisément parce qu'il nous a été — hélas ! — donné de constater souvent que l'ordre méthodique dans la recherche de telles pannes faisait souvent défaut, même aux dépanneurs chevronnés.

Mais nous reconnaissons qu'il subsiste une certaine difficulté à retrouver, tous ces points de contrôle dans un châssis, disons vivant : là, malheureusement nous ne pouvons vous être d'aucun secours, et c'est plutôt du côté des constructeurs des récepteurs qu'il faudrait nous tourner.

Montages à transistors

(Suite de la page 42.)

680 Ω, R_4 = à déterminer expérimentalement comme pour R_2, de manière à obtenir un courant collecteur de Q_2 de 30 mA. Intercaler un milliampèremètre de 0 — 50 mA au point MA2 avec le + du côté du primaire de T_1), R_5 = 5,6 kΩ, R_6 = 1 Ω.

Le transformateur T_1 à une impédance primaire de 120 Ω et une impédance secondaire convenant au haut-parleur utilisé, par exemple 2, 5, 4, 5, 8 ou 15 Ω ou à spires.

Les transistors sont Q_1 = Q_2 = 2N525 Sesco et la batterie est de 6 V.

Références :

(1) Doc. Sesco : *General Electric Bulletin GE* N° 7.

(2) D. J. W. SJOBBEMA : *Utilisation des transistors*, Bibl. techn. Philips, Editeur Dunod.

(3) *Manuel d'Applications Sesco*, page 310, édité par Sesco, 41, rue de l'Amiral-Mouchez, Paris-13e, édition mai 1962.

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
Département "Ventes par Correspondance"
COGEREL-DION
Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOÉTIE, PARIS 8e
S.P.J. 69 - 10
POUR VOS ACHATS DE COMPOSANTS, ÊTES-VOUS AU COURANT DE NOS NOUVELLES CONDITIONS?
N.B. Le nouveau catalogue (RP.101) vous sera envoyé contre 4 timbres pour frais.
PAR COMMANDE
de 100 à 200 F
de 200 à 300 F
de 300 à 400 F
de 400 à 500 F
de 500 à 1 000 F
au-dessus de 1 000 F
VOUS AVEZ DROIT A
Port gratuit
escompte 2 %
escompte 3 %
escompte 4 %
escompte 5 %
escompte 10 %

POUR VÉRIFIER VOS TRANSISTORS CONSTRUISEZ CE TRANSISTEST

Un transistest est aux transistors ce que le lampemètre est aux tubes à vide. C'est un appareil qui permet de se rendre compte de la qualité d'un transistor et s'il est apte à remplir le service qu'on réclame de lui.

Un transistest offre l'avantage par rapport au lampemètre d'être beaucoup moins compliqué. En effet, les transistors, à l'exception de quelques types d'utilisation peu courante, ne possèdent que trois électrodes alors que les lampes en possèdent un nombre pouvant varier de 2 à 7 et même plus. Un lampemètre doit donc posséder un grand nombre de supports permettant l'adaptation de tous les types de lampes (et il y en a une quantité considérable). Il lui faut également un système de commutation relativement complexe. Rien de tout cela n'est nécessaire sur un transistest. Un seul support suffit et la commutation est pratiquement inexistante. Celui que nous vous proposons a été conçu aussi simple que possible. Malgré cela, il est très efficace et permet de s'assurer du bon fonctionnement de tous les transistors de types courants.

Quelles sont les vérifications indispensables sur un transistor ?

On peut faire de nombreuses mesures sur un transistor : mesure du gain en courant, de la pente, de l'impédance d'entrée, de l'impédance de sortie, etc. Sans nier l'utilité de toutes ces mesures qui requiert un appareillage assez complexe, nous dirons qu'elles ne sont pas nécessaires si on veut s'assurer simplement du bon fonctionnement. Dans ce cas, il suffit de pouvoir s'assurer que le courant de fuite n'est pas exagéré, et que le gain de courant est correct. C'est précisément ce que permet l'appareil simple que nous vous proposons.

Qu'est-ce que le courant de fuite ? En principe lorsque la base d'un transistor est « en l'air », c'est-à-dire n'est reliée à rien et lorsque le collecteur est alimenté normalement par rapport à l'émetteur, il ne doit en principe circuler aucun courant dans le circuit collecteur. En réalité par suite de phénomène interne, qu'il serait trop long de développer ici, un certain courant existe. C'est à lui qu'on donne le nom de « courant de fuite ». Il est bien évident qu'il doit être aussi faible que possible, compte tenu de la puissance du transistor. Il va de soi qu'un transistor de grande puissance aura un courant de fuite plus important qu'un transistor de faible puissance.

Le gain de courant pour un transistor monté en émetteur commun est le rapport existant entre une variation du courant de base et la variation correspondante du courant collecteur.

Un bon transistor doit avoir un courant de fuite aussi faible que possible et un grand gain de courant. Ces quelques notions élémentaires précisées, voyons la constitution et le fonctionnement de notre transistest.

Schéma et fonctionnement.

Le schéma est donné à la figure 1. Il est très simple comme vous pouvez vous en rendre compte. Le transistor à essayer, que nous avons représenté en pointillé, est alimenté normalement à l'aide d'une pile de 9 V. L'appareil ayant été conçu uniquement pour les transistors PNP qui sont les plus courants, le pôle négatif de la pile est du côté du collecteur et le pôle positif du côté de l'émetteur. Un potentiomètre linéaire de 5 000 Ω est inséré dans le circuit collecteur entre cette électrode et le moins de la pile. Entre le curseur de ce potentiomètre et l'extrémité côté moins de la pile est branché un galvanomètre de 1 mA de déviation totale. On comprend immédiatement que ce galvanomètre sert à apprécier la valeur du courant collecteur. Le potentiomètre, lui, sert à faire varier la sensibilité du galvanomètre. Un commutateur à deux positions relie dans une position la base du transistor au pôle — de la pile à travers une résistance de 270 000 Ω. Dans l'autre position il coupe cette alimentation ; la base est alors « en l'air » selon l'expression que nous avons déjà employée. Cette position est repérée par l'indication « courant de fuite » et celle établissant l'alimentation par « mesure du gain ».

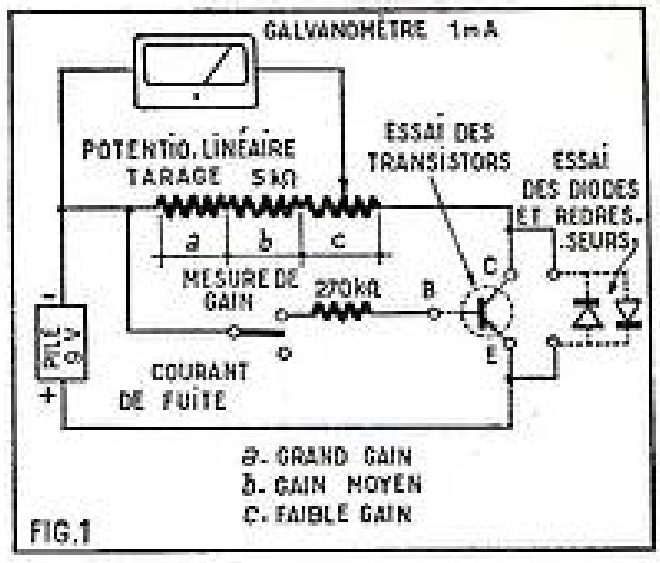


FIG.1

Le principe de la mesure est simple : elle consiste à comparer la valeur du courant de fuite à la valeur du courant collecteur lorsque la base est alimentée. Si le transistor est bon, il est évident que lorsque la base n'est pas alimentée le courant collecteur (courant de fuite) doit être très faible et doit croître dans une proportion égale au gain de courant lorsque cette base est reliée au pôle — de la pile par la résistance de 270 000 Ω. En réalité on conduit les opérations de mesure de façon inverse. Le cadran du potentiomètre étant divisé en trois secteurs égaux « grand gain », « gain moyen », « faible gain », on tourne le curseur à fond vers l'extrémité du secteur « grand gain ». A ce moment le galvanomètre est court-circuité et ne risque pas d'être détérioré. On place le commutateur dans la position « mesure du gain » et on déplace le curseur du potentiomètre de manière à obtenir la déviation maximum du galvanomètre. On lit alors sur le cadran du potentiomètre l'indication correspondant au gain du transistor. Si on se trouve dans le secteur « grand gain » cela prouve que le fait d'alimenter la base provoque un courant important dans le circuit collecteur, puisqu'on est obligé de placer en shunt sur le galvanomètre une faible portion de la résistance du potentiomètre. Le gain est donc important. Si on se trouve dans le secteur « gain moyen » il faut en déduire que le courant collecteur est moins important donc que le gain est plus réduit que précédemment. Enfin si on est obligé de tourner le potentiomètre dans la zone « faible gain » cela indique que l'alimentation de la base ne fait apparaître qu'un courant collecteur relativement peu important, indice d'un gain réduit.

On place ensuite le commutateur dans la position « courant de fuite ». Coupant ainsi l'alimentation de la base on doit, si le transistor est bon, voir l'aiguille du galvanomètre revenir nettement vers l'origine de la graduation du cadran. Plus l'indication du galvanomètre est faible, plus le courant de fuite l'est également. En fait, les deux opérations que nous venons de décrire se complète et finalement, c'est surtout la comparaison des deux qui renseigne sur la qualité du transistor. Prenons un exemple. Supposons que pour un transistor on obtient en position « mesure du

DEVIS
des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage du
TRANSISTEST TM 7
décrit ci-contre

Panneau avant et coffret	27.00
Galvanomètre et sa fixation	60.00
Commutateur, support transistors, résistance, boutons	3.70
Douilles, cosses, pile et son bouchon	5.02
Potentiomètre, fils, soudure et divers	2.98
	98.70

(Tous frais d'envoi : 4.50.)

LE TRANSISTEST TM7 EN ORDRE DE MARCHE..... 138.00

Expédition contre mandat joint à la commande, ou contre remboursement pour la métropole seulement.

PERLOR-RADIO
Direction L. PERICONE.
16, rue Hérold, PARIS (1er) - Téléphone : CENtral 65.50 - C.C.P. PARIS 5050-96
Magasin ouvert tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 19 heures.

gain » une déviation maximum du galvanomètre lorsque le potentiomètre est sur la zone « grand gain », on ne doit pas en conclure immédiatement que le transistor est bon. En effet, supposons toujours qu'en passant en position « courant de fuite », l'aiguille du galvanomètre varie peu, cela prouve que le courant de fuite est exagéré et que le gain de courant est en réalité faible puisque lefait d'alimenter la base ne provoque qu'une petite variation du courant collecteur. Tout comme avec un lampemètre, il faut savoir apprécier ce qui vient très vite après un certain temps d'utilisation de l'appareil ou encore se référer à un tableau que l'on établit en faisant la mesure sur des transistors dont on est certain du bon fonctionnement. Nous donnerons d'ailleurs à la fin un tableau de ce genre comprenant les principaux types de transistors.

Cet appareil permet de vérifier également les diodes. On sait qu'une diode est caractérisée par le fait que dans un certain sens, elle présente une faible résistance alors que dans l'autre, cette résistance est très grande. Deux douilles permettent de brancher sur le transistest la diode à essayer. Celle-ci est placée en série avec la pile de 9 V et l'ensemble galvanomètre et potentiomètre. On effectue d'abord son branchement dans le sens direct, celui qui correspond à la faible résistance. Le courant dans le circuit est donc important et par le réglage du potentiomètre de tarage on amène l'aiguille du galvanomètre au maximum de déviation. On inverse alors le branchement de la diode et si elle est bonne, le courant indiqué par le galvanomètre doit être très faible, presque imperceptible pour certains types.

Par le même processus, on peut également vérifier certain redresseur. Dans ce cas, le courant inverse peut être plus important, selon l'intensité maximum que peut supporter le redresseur.

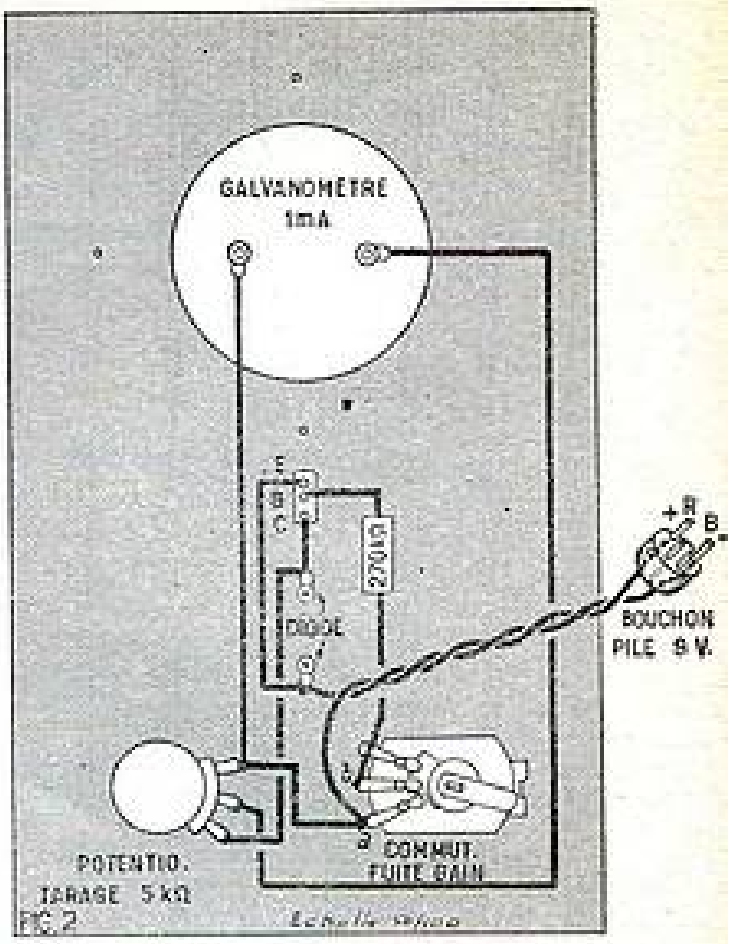


FIG. 2

Réalisation pratique.

La construction de cet appareil est illustrée par la figure 2. Le support général du montage est un panneau avant métallique de 12 × 19 cm qui porte gravé sur sa face externe toutes les indications nécessaires à la manipulation.

Sur ce panneau on fixe le support de transistor, les deux douilles isolées pour le branchement des diodes, le potentiomètre de tarage de 5 000 Ω (rappelons qu'il s'agit d'un potentiomètre linéaire), le commutateur à deux positions et le galvanomètre. Tout ceci est très simple et ne nécessite aucun autre commentaire. Le câblage n'est pas plus compliqué.

Par du fil de câblage isolé on relie une borne du galvanomètre à une extrémité du potentiomètre de 5 000 Ω. Cette extrémité est connectée à la paillette *a* du commutateur. L'autre extrémité du potentiomètre est reliée toujours par une connexion isolée à une douille diodes et à la broche C du support de transistor. La seconde douille diodes est réunie à la broche E du support de transistor. Le curseur du potentiomètre est reliée à la seconde borne du galvanomètre. Entre la broche B du support de transistor et la paillette *b* du commutateur, on soude une résistance de 270 000 Ω. Par un cordo souple à 2 conducteurs de 15 cm environ de longueur on relie la broche — du bouchon de branchement de la pile à la paillette *a* du commutateur et la broche + à la douille diodes qui est connectée à la broche E du support de transistor. Ce dernier branchement effectué, l'appareil est terminé. Après vérification, il ne reste plus qu'à fixer le panneau métallique sur le boîtier qui protège le câblage.

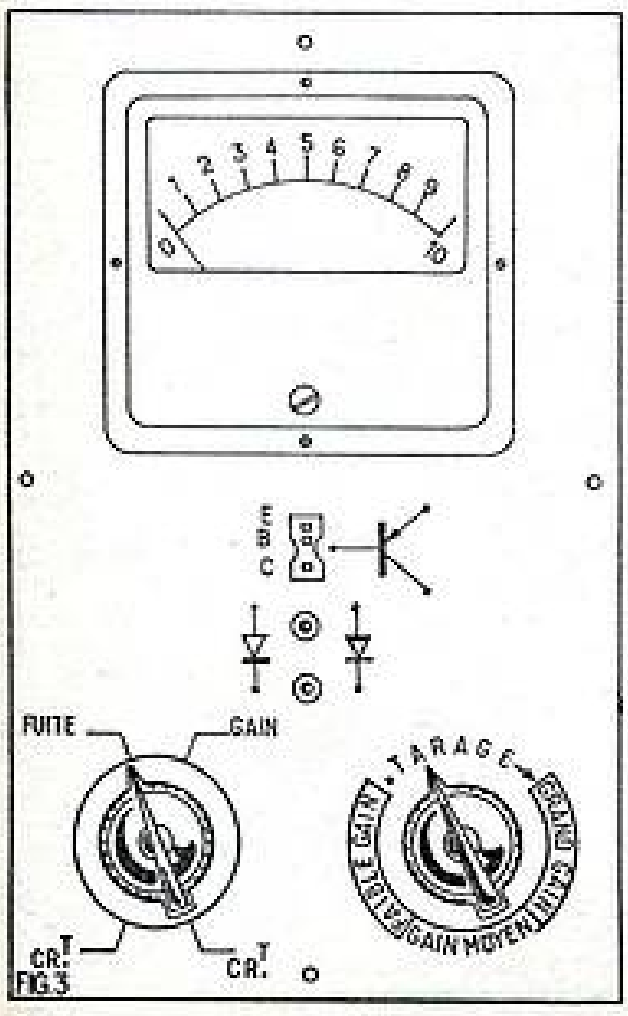


FIG. 3

Quelques mesures relevées sur des transistors en parfait état.

Types	Gain	Courant de fuite
OC70	Faible	100 µA
OC71	Faible	100 µA
OC72	Moyen	0 µA
OC76	Grand	100 µA
OC80	Grand	180 µA
OC44	Grand	10 µA
OC45	Moyen	15 µA
AF114	Grand	Peu différent de O
AF115	Grand	Peu différent de O

Utilisation.

Nous avons déjà, au cours de l'étude du fonctionnement, indiqué le processus des essais sur les transistors et sur les diodes, nous allons donc simplement le résumer. Auparavant, faisons une remarque importante : pour avoir une mesure précise, il faut, lorsque le transistor est monté sur le support, attendre quelques instants que sa température se stabilise. En effet, le simple contact des doigts fait apparaître un courant de fuite beaucoup plus important qu'il n'est en réalité.

Voici les opérations à effectuer pour l'essai d'un transistor :

a) S'assurer que la flèche du potentiomètre est à bout de course côté « grand gain ». Dans cette position, le galvanomètre est court-circuité et on ne risque aucune détérioration.

b) Mettre le commutateur sur « fuite » et placer le transistor sur le support.

c) Passer en position « gain » et agir sur le potentiomètre de tarage de manière à obtenir la déviation maximum du galvanomètre. Lire sur le cadran du potentiomètre l'indication de gain.

d) Revenir en position « fuite » et lire sur le galvanomètre la valeur du courant de fuite.

Dans le cas d'une diode :

a) La brancher sur les douilles correspondantes dans le sens de la conductibilité la plus grande et faire le tarage pour obtenir la déviation maximum du galvanomètre.

b) Inverser le branchement de la diode et lire son courant de fuite.

A. BARAT.

COURS PROGRESSIFS
PAR CORRESPONDANCE
UNE ECOLE SPECIALISEE
EN ELECTRONIQUE
L'INSTITUT FRANCE
ELECTRONIQUE
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8e)
FORME l'élite
DES RADIO-ELECTRONICIENS
MONTEUR ● CHEF MONTEUR
SOUS-INGENIEUR ● INGENIEUR
TRAVAUX PRATIQUES
PREPARATION AUX DIPLOMES
DE L'ETAT
PLACEMENT
ASSURE
infra
SANS ENGAGEMENT
DOCUMENTATION RP 24
SUR SIMPLE DEMANDE

La Cellule F.M. II

par **R. WILSDORF**

Nous avons publié dans le numéro 172 de « Radio-Plans » la description d'une cellule FM. Suivie dans les numéros 181 et 185 de celles de différentes modifications et simplification apportées à la cellule originelle.

Voici aujourd'hui une cellule nouvelle. Elle a une certaine analogie avec la première, mais j'ai tenu compte de la « grosse » correspondance, reçu depuis la publication de la première.

Il s'agissait surtout d'un certain rayonnement parasite de l'antenne qui, ne gênant point, dans l'ensemble, la réception avec d'autres récepteurs ni le son en FM ou en télévision, mais qui se manifestait sur l'image des téléviseurs. Ce courrier nous a appris aussi que cette cellule de nombreux amateurs l'ont modifiée pour capter le son de la télévision. Ce qui peut se faire d'ailleurs sans grandes modifications. Il n'y a qu'à ajuster l'oscillateur sur le canal télé à recevoir. Cette adaptation peut se faire encore aisément avec la nouvelle cellule, que je me permet, ici, de nommer cellule FM II, pour ne pas confondre avec la première.

J'ai étudié et réalisé cette cellule FM II au cours de nombreux essais et de mises au point très minutieuses. Elle a comme caractéristiques très importante de ne pas émettre d'oscillations parasites par le truchement de l'antenne, quand son emploi est correct et en suivant strictement mes indications. Le réglage sur stations est peut-être un peu moins aisé, mais la musicalité est par contre encore meilleure qu'avec la cellule FM I, du fait qu'on ne « travaille pas dans le souffle.

Principe de cette nouvelle cellule FM.

Le principe de la cellule FM I est de recevoir les émissions au-dessus de l'accrochage, c'est-à-dire dans le « souffle ».

Le principe de la cellule FM II est de capter les émissions en dehors de l'accrochage. C'est-à-dire dans la limite où la lampe se prépare à accrocher et l'accrochage lui-même, sans passer au-delà de ce dernier. Il ne résulte donc pas de rayonnement parasite par l'antenne.

On pourra nommer cette cellule détectrice à réaction ou super-réaction par variation de la tension grille-écran. Avec la cellule FM I, c'est la tension plaque qui est réglable, pour l'oscillation recherchée.

Schéma et réalisation.

En étudiant le schéma de principe, on voit tout de suite que les amateurs peuvent réemployer un certain nombre de pièces, qui étaient nécessaire au montage de la cellule FM I.

L'antenne intérieure employée, est un doublet avec descente en coaxial 75 Ω. Une antenne extérieure, ou une à plusieurs éléments, améliorera sûrement encore les performances de ce petit montage.

L1 à 2 spires et est espacée de L2 de 4 à 5 mm. L2 a 5 spires avec une prise pour la cathode à trois quarts de spire, environ, du côté masse, puisque la ECF 82, employée, est montée en ECO.

L1 et L2 sont exécutées sur un mandrin quelconque de 8 mm de diamètre, avec fil étamé de 12/10 de canalisation électrique, décapé de son manteau isolant. L'espacement entre les spires est égal au diamètre du fil. Les deux bobines sont soudées sur 4 cosses fixées sur une plaquette isolante. Une longueur de câble coaxial de 75 Ω dépassant le rabat arrière du châssis, relie L1 à la fiche.

Le CV est du type ARENA 2×12 pF, avec démultiplication dans l'axe. Une cage seulement est en circuit. En série avec ce CV, il y a un variable cloche de 30 pF, C2, vissé 1 à 2 m du fond. Il sert à mieux étaler les stations sur le parcourt du CV, donc plus grande facilité de réglage sur stations. Un CV céramique de 10 pF à une cage, proposé avec la cellule du nnuméro 185 de *Radio-Plans*, conviendra de même. La bande FM est reçue sur tout le parcourt du CV.

C1 est un variable cloche de 60 pF, vissé lui aussi, 1 à 2 mm du fond. Le 1 MΩ de grille est soudé directement à la masse.

Aux deux sorties du filament, on trouve une self de choc (L4 et L5) exécutée avec du fil de câblage isolé et ayant 20 spires jointives, préparée sur un mandrin quelconque de 6 mm de diamètre. Aux deux extrémités de ces selfs de choc, côté transfo, il y a sur chaque ligne un 0,1 µF vers la masse.

A la plaque de la ECF82 est recueilli la basse fréquence à travers un 0,1 µF. Cette plaque est découplée vers la masse par 100 pF ou autre de bonne qualité. Ce dernier joue un rôle important pour la basse fréquence recueillie.

La haute tension de la plaque est ajustée par une résistance de 50 000 Ω et une de 20 000 Ω, avec un filtrage additionnel par le 8 µF cartouche 500 V et le condensateur de découplage de 0,1 µF placé directement entre la ligne HT d'arrivée et la masse.

La cathode, la grille et la plaque de la partie triode de ce tube sont mise à la masse, ainsi que la cosse à souder cylindrique au milieu du support en céramique de la ECF82.

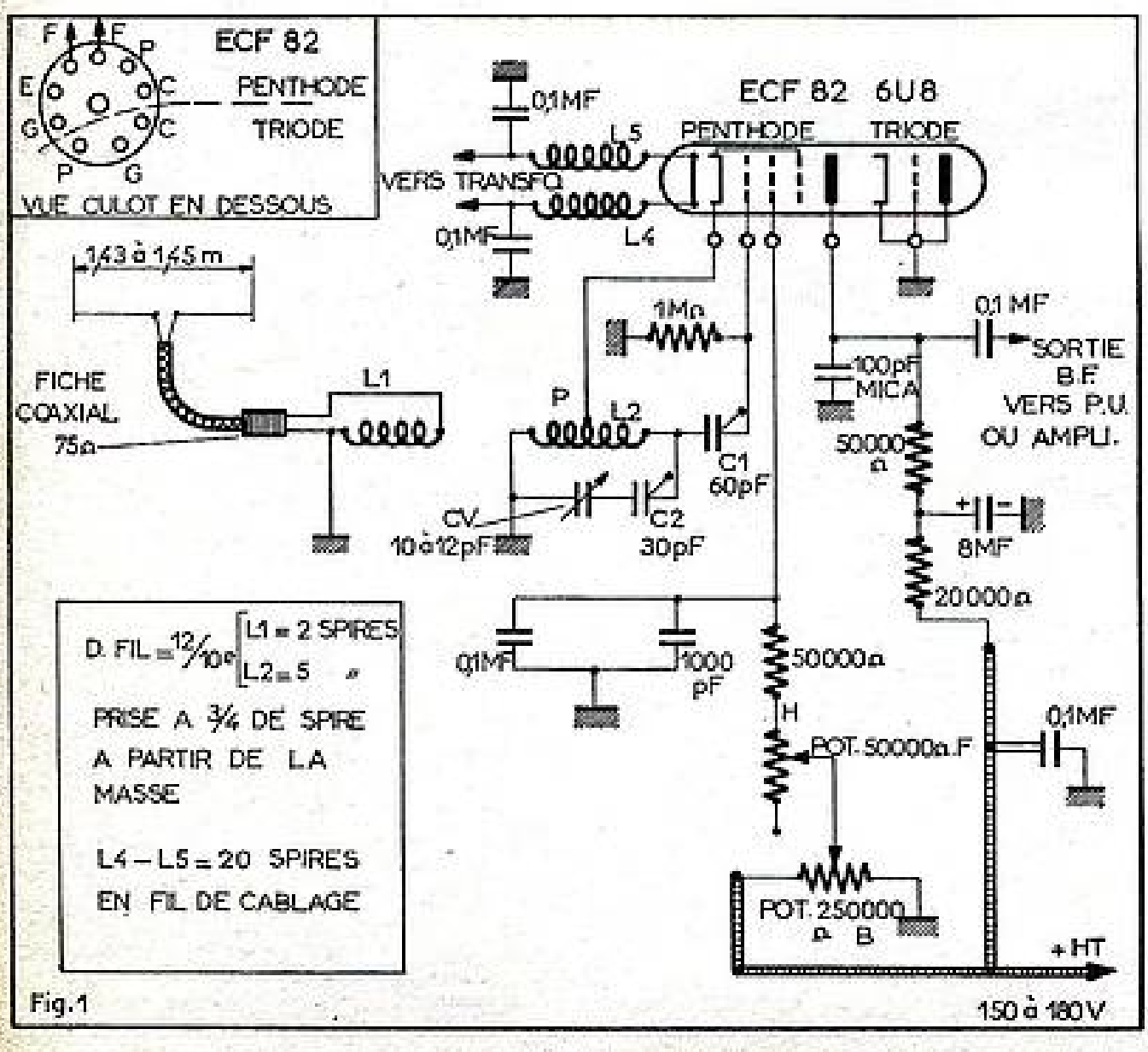


Fig.1

La grille-écran.

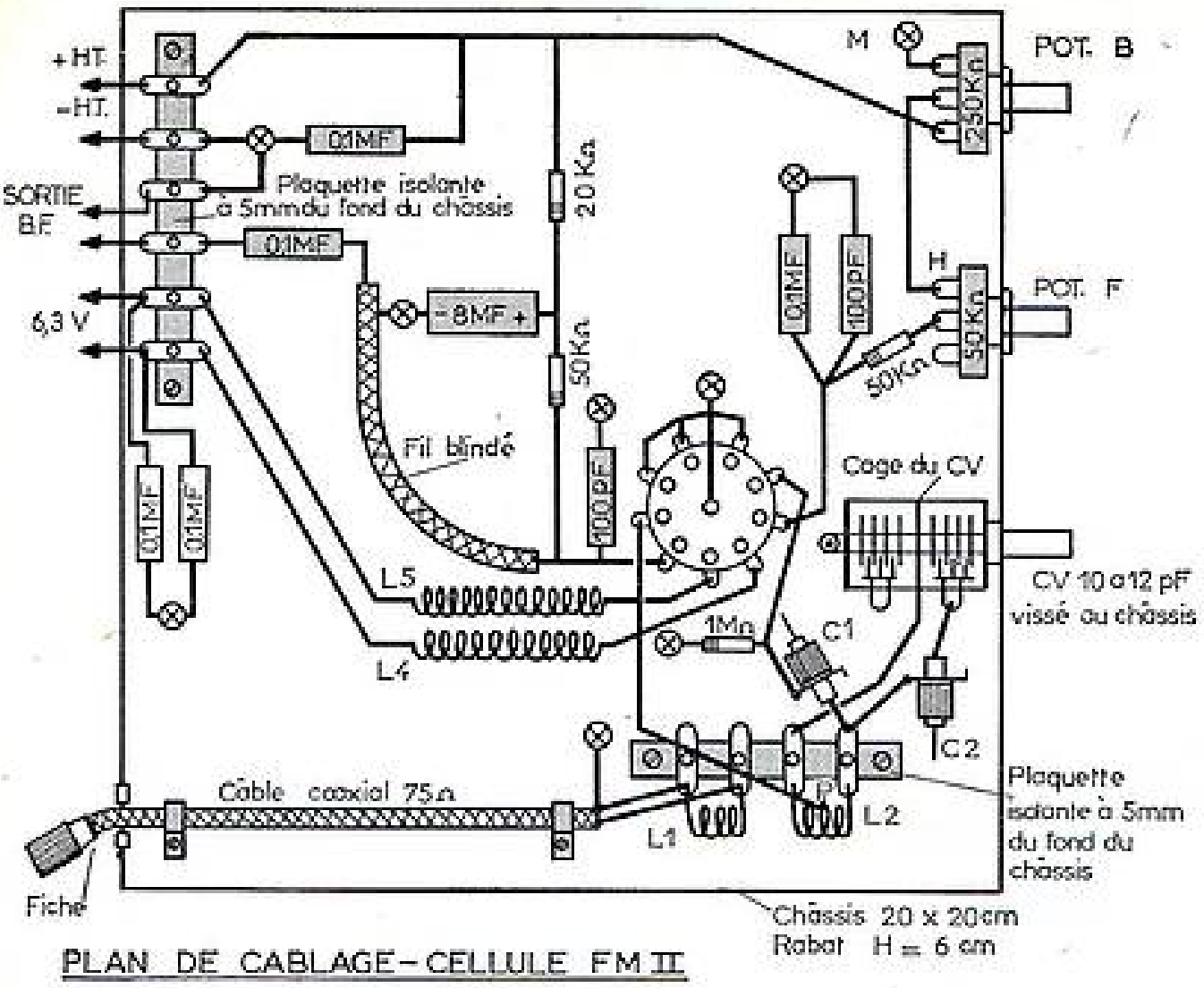
Enfin, voici la partie critique, pour ainsi dire, de ce montage : la grille-écran. La tension de cet écran, convenable à l'oscillation du tube, est à déterminer en agissant sur le Pot. B de 250 000 Ω, c'est-à-dire pour un réglage brut. Le Pot F de 50 000 Ω permet un réglage final fin et très souple, une fois que l'on est sur une station. Nous nous plaçons ici au point de vue finesse et netteté de la reproduction de la musique et parole, ce que le Pot. B ne permet pas, en restant naturellement toujours sous le toc d'accrochage et du souffle qui s'en suit. A première vue assez compliqué, tout ceci ne l'est pas du tout. Une quinzaine de minutes suffisent pour se « faire la main », après, ce sera un jeu d'enfants... Ce système de réglage à deux potentiomètres de valeur différente fonctionne admirablement. Une fois le Pot. B bien réglé, il n'y a pratiquement plus à y toucher, comme avec le Pot. HT de la cellule FM I. Ce n'est plus qu'avec le Pot. F qu'on agit.

Entre ce Pot. F et la grille écran est placé une résistance de 50 000 Ω. Cette grille-écran est découplée vers la masse par un 0,1 µF avec, en parallèle, un 1 000 pF mica. Ce petit condensateur a encore son rôle à part, par suite de sa faible résistance aux MF, qui doivent être acheminés de l'écran à la masse.

Réglage et mise au point.

Si tout ce qui est dit plus haut était bien suivi, il n'y aurait aucun heurt pour la bonne marche de l'ensemble.

Employez toujours du bon matériel et pas de récupération.



PLAN DE CABLAGE – CELLULE FM II

Avec C2, on peut bien se caler dans la bande FM. Si ce C2 de 30 pF semble insuffisant, il n'y a pas d'inconvénient à le remplacer par un 60 pF. A la mise en route attendre une à trois minutes pour que le tube ait sa bonne température et on ne doit entendre aucun souffle. Si c'est le cas, tourner le curseur du Pot. B vers la masse et le curseur du Pot. F vers le point N, de façon qu'il ne soit pratiquement pas en circuit.

Après l'attente indiquée, tourner très lentement le curseur du Pot. B vers la HT. Il arrive un point où vous entendrez un léger toc ou un grésillement dans le HP, suivi par un souffle. Restez très près, mais en dessous de ce toc. Tournez le CV très lentement jusqu'à ce qu'une station se manifeste faiblement. Avec le Pot. F, recherchez la meilleure audition et parfaite le réglage en retouchant légèrement le CV. La station doit sortir avec une puissance suffisante et très pure, sans souffle et sans distorsions. Si c'est nécessaire, pour une plus grande puissance de réception, retouchez encore une fois le Pot. B. Ne dépassez jamais le toc d'accrochage, la réception en sera d'autant plus pure et nette et vous ne gênerez les voisins en aucun cas.

La HT est d'environ 140 à 180 V à l'entère de cette cellule et la tension filament environ 6 V.

Sur le plan de câblage, il n'y a pratiquement rien à ajouter, le montage et l'emplacement des pièces sont clairement indiqués.

Le support de la ECF82 est en matière haute fréquence et est fixé directement sur le châssis.

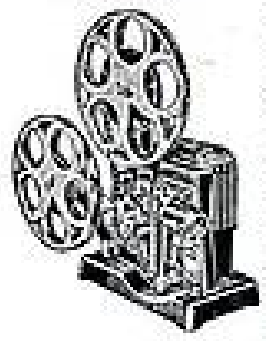
Les plaquettes isolantes à cosses sont distantes du fond du châssis d'environ 5 mm, pour éviter tout court-circuit.

Le châssis lui-même est en tôle étamée de 10 à 12/10 d'épaisseur. Il a environ 20 cm sur 20 cm et la hauteur des rabats 6 à 8 cm.

Une châssis en cuivre rouge ferait encore mieux l'affaire pour les soudures des masses, mais le cuivre est cher.

R. WILSDORF.

CINE • PHOTO • RADIO
J. MULLER
14, rue des Plantes, PARIS-14e
Tél. : FON. 93-65
C.C.P. PARIS 4638-33



POUR F 50,00

(Franco c/mandat de 64,25) CE PROJECTEUR 9,5 mm, complet en pièces détachées à monter soi-même. Avec lampe de 50 ou 100 watts, 110 volts et brochure illustrée pour le mode d'emploi.

Suppléments facultatifs :
Lampe de rechange (Valeur : 12,00)..... 8.00
Moteur..... 25.00

POUR F 145,00

(Franco c/ mandat de 158,00) CETTE CAMÉRA 9,5 mm, 4 vitesses vue par vue, objectif 3,5 de 20 mm. Livrée avec un chargeur vide de 9 m. (Valeur 400,00).
Chargeur vide supplémentaire..... 5.00

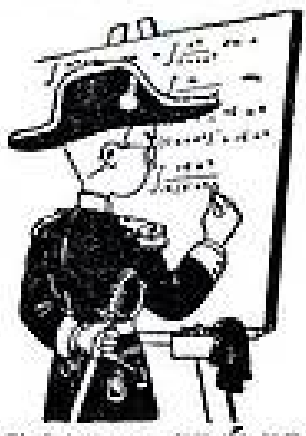
Film Kodak développement compris :
1 galette 9 m super X..... 5.66
1 galette 9 m super XX..... 6.56
1 galette 9 m Kodachrome II..... 13.50

Pièces détachées (poulies, volants, pignons) pour projecteurs et caméras 8, 9,5, 16 mm et magnétophones.
Projecteurs 16 mm, sonores, révisés.
Films vierges 9,5 mm noir et couleur et Duplex en stock.

ACHAT - VENTE - ÉCHANGE - RÉPARATIONS
Neuf et occasion
Documentation contre 2 timbres à 0,25

PUB. J. BONNANGE

LES MATHS SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.
Initiez-vous chez vous par une méthode absolument neuve et attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires des mathématiques.

COURS SPÉCIAL DE MATH APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS
Cours spéciaux accélérés des 4e et 3e
Mathématiques des Ensembles (Seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, RUE DE L'ESPÉRANCE - PARIS-XIIIe

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

COUPON
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° 124 concernant les mathématiques.
Nom..... Ville.....
Rue..... N°..... Dpt.....

du nouveau en photo-électricité

(Suite de la page 30.)

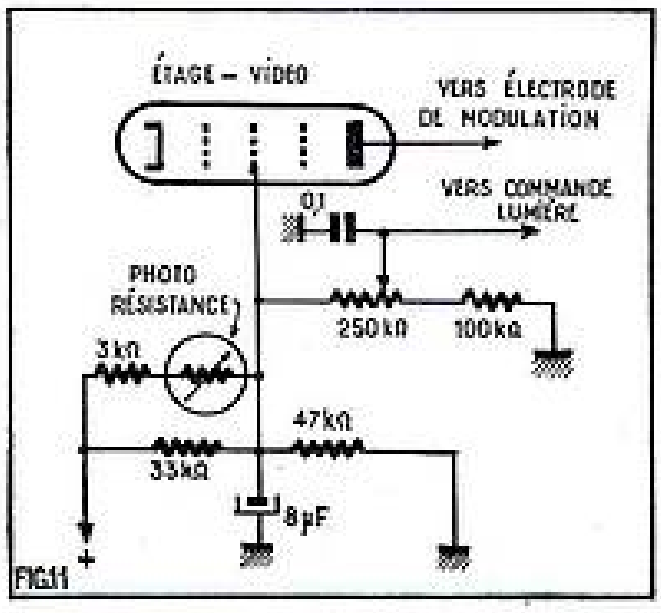
bien là une résistance variable avec la lumière ou encore une photo-résistance.

Il est évident cependant que dans de telles photo-diodes on cherche avant tout à augmenter le nombre de microampères délivrés et, de ce fait, la variation de la résistance n'est plus aussi nette, en toute relativité.

Les photo-résistances font donc bien appel au même principe, mais dans leur fabrication, on s'attachera à obtenir d'autres performances. Ainsi, on réduira, pour ces pièces, à la fois, la surface photo-émissive qui ne dépassera guère le millimètre, et l'épaisseur de cette couche qui restera, elle, inférieure au micron.

On comprend qu'elle ne puisse être chargée que faiblement, mais cela ne constitue pas toujours un inconvénient et on trouve souvent de telles résistances photo-variables dans les dispositifs chargés de maintenir constante la luminosité des téléviseurs (*fig.* 11), même si l'éclairage ambiant vient à varier.

Ce ne sont là que quelques-unes des applications possibles, mais elles montrent, nous l'espérons, les immenses possibilités, pratiquement illimitées, de ces organes, relativement nouveaux, dans les appareils du commerce.



11. — *La photo-résistance placée dans le circuit de l'écran, agit, à la fois sur le contraste et la luminosité.*

NOTRE GAMME DE MONTAGES

RECEPTEURS - ELECTROPHONES - AMPLIFICATEURS
(POUR CHACUN, DEVIS DETAILLE ET SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

LE MAGISTER

Electrophone équipé d'une platine PATHÉ MARCONI 4 vitesses - Ampli 3 lampes. Contrôle séparé des graves et aigus.

Ensemble complet en pièces détachées **190,00**
L'appareil complet en ordre de marche **210,00**

Le même modèle mais avec 3 H.-P. dont 2 tweeters dynamiques :
en pièces détachées 220,00
en ordre de marche 240,00

LE SUPER-MAGISTER

Electrophone équipé d'une platine PATHÉ MARCONI 4 vitesses avec changeur pour les 45 tours, d'un ampli 3 lampes et d'un contrôle séparé des graves et des aigus.

Ensemble complet en pièces détachées **265,00**
L'appareil complet en ordre de marche **285,00**

Le même modèle mais avec 3 H.-P. dont 2 tweeters dynamiques :
en pièces détachées 295,00
en ordre de marche 315,00

LE NR 122

(Décrit dans Radio-Plans de juin 1963)
Récepteur à 2 transistors + 1 diode. Montage simple, tout particulièrement recommandé aux débutants.
Complet en pièces détachées. **62,50**
Ce montage n'est pas vendu tout monté en ordre de marche

AMPLI STEREO PERFECT

Ampli 5 lampes doté de dispositifs de correction permettant d'obtenir une fidélité aussi poussée que possible.
Prix de l'ensemble complet, en pièces détachées **150,00**
Prix de l'amplificateur en ordre de marche **180,00**

SUPPRIMEZ LES PILES DE VOTRE POSTE A TRANSISTORS

et remplacez-les par notre alimentation 9 volts pour secteurs 110 et 220 volts.
En pièces détachées ..... **19,00** En ordre de marche **28,00**

LE GLAMOUR 300

Récepteur économique à 6 transistors + 1 diode, 2 gammes PO - GO
(*Dimensions* : 195 × 130 × 80 mm)
L'ensemble indivisible en pièces détachées **79,50**
Le poste complet en ordre de marche **115,00**

LE GLAMOUR 400

(*Dimensions* : 285 × 165 × 80 mm)
Récepteur à 6 transistors dont 1 drift + 2 diodes, commutation antenne-cadre, 2 gammes PO et GO. Clavier 4 touches.
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées, pris en une seule fois **135,00**
Le poste complet en ordre de marche **175,00**

LE GLAMOUR 500

Mêmes montage et présentation que le « 400 », mais avec 3 gammes : PO - GO et OC. Clavier 4 touches.
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées, pris en une seule fois **150,00**
Le poste complet en ordre de marche **190,00**

NOS ARTICLES "EN AFFAIRE"

CONTROLEURS UNIVERSELS

(Importation du Marché Commun)

avec Sélecteur par bouton flèche

TYPE TS. 58 • 3.333 ohms par volt.
Voltmètre : C.C. 6-12-60-300-1 200.
C.A. 6-12-60-300-1 200.
Ohmmètre. Echelle totale : 0 à 20 K. ohms - 0 à 2 Mg ohms.
Milliampèremètre C.C.
0 à 300 microampères.
30 et 300 milliampères.
Décibelmètre.
PRIX **79,00**

TYPE TS. 70 • 20.000 ohms par volt.
C.C. 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1 000.
C.A. 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1 000.
Echelle totale : 10 K. ohms/100 K. ohms — 1 Mg ohm/10 Mg ohms.
0 à 50 microampères.
2,5 - 25 et 250 milliampères.
PRIX **119,00**

LE TRANSINTER (INTERPHONE A TRANSISTORS)

Appareil permettant la jonction d'un poste principal avec 1, 2 ou 3 postes secondaires.
Pour le poste principal :
Prix de l'ensemble complet, en pièces détachées **75,00**
L'appareil, en ordre de marche **90,00**
Pour le poste secondaire :
Prix de l'ensemble complet, en pièces détachées **25,00**
L'appareil, en ordre de marche **30,00**

BAISSE SUR LES TRANSISTORS

OC26	13,00	OC74	4,35	AF114 (OC171) ...	5,80
OC44	4,70	OC75	3,60	AF115 (OC170) ...	5,65
OC45	4,35	OC79	4,35	AF116	4,70
OC71	3,75	AC107	8,70	AF117	4,35
OC72	4,00	AF102	9,00		

OA70 : 1,80 — OA85 : 1,80

Jeu de 6 transistors + 1 diode ... **25,00** Jeu de 7 transistors + 1 diode ... **28,00**

Affaire exceptionnelle. Quantité limitée ! Prix incroyables...

TELEVISEUR 43 cm/90°
Multicanal. Ecran aluminisé avec glace de protection. Présentation grand luxe. 16 lampes.
Complet, en ordre de marche **490,00**

TELEVISEUR 49 cm/110-114°
Modèle extra-plat, Rotacteur multicanal. Présentation de grand luxe.
Complet, en ordre de marche à partir de **650,00**

TELEVISEUR 59 cm/110-114°
A partir de **850,00**

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus.
Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75.00 F.

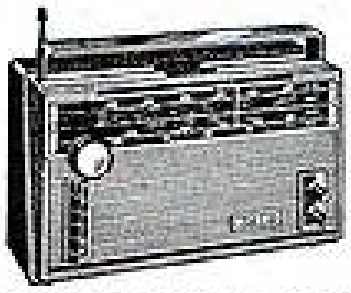
NORD RADIO

149, RUE LA FAYETTE - PARIS (10e) - TRUDAINE 91-47
C.C.P. PARIS 12977.29 - Autobus et Métro : Gare du Nord

Expéditions immédiates contre versement à la commande. Les envois contre remboursement ne sont acceptés que pour la FRANCE et à l'exception des militaires

RECEPTEUR FM

à 8 transistors + 2 diodes, 4 gammes : FM - PO - GO - OC. Puissance de sortie 1 W. H.P. grand diamètre. Contrôle de tonalité. Antennes télescopique. Réception



FM. Présentation super-luxe. Dimensions : 350 x 210 x 120 mm. Complet en ordre de marche **320,00**

PETIT MAGNETOPHONE A TRANSISTORS

d'importation allemande
Dimensions 220 x 155 x 75 mm

Fonctionne sur 4 piles de 1,5 V. Ecoute s/ casque. Utilise la bande magnétique standard. Bobine de 75 mm. Livré complet en ordre de marche avec son micro, 2 écouteurs, 1 bande magnétique et 1 bobine vide (valeur 200,00). **85,00**

MAGNETOPHONES PHILIPS

Type EL3514. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes. Livré avec 1 micro + 1 bande *et Exceptionnellement en prime : trois bandes extra-minces* **450,00**
Type EL3586. 6 transistors. Alimentation 6 piles de 1,5 V. Complet avec bande et micro **425,00**
Type EL3541. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes. Compte - tours. Prise stéréo. Livré avec 1 micro et 1 bande **625,00**
Type EL3549. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes, 4 vitesses. Compte-tours. Prise stéréo. Possibilités de contrôle d'enregistrement. Livré avec 1 micro et 1 bande **950,00**
Type EL3547. Secteurs 110/220 volts. 4 pistes, 2 vitesses. Compte-tours. 2 amplis incorporés. 2 H.-P. Enregistrement et reproduction mono et stéréo. Livré avec 1 micro stéréo et 1 bande **1020,00**

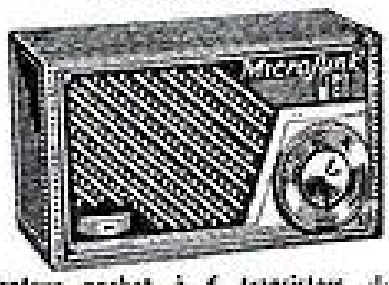
CONTROLEURS UNIVERSELS

METRIX 460. 10 000 ohms par volt **130,00**
METRIX 462. 20 000 ohms par volt **170,00**
CENTRAD 715. 10 000 ohms par volt **158,50**

ELECTROPHONE 4 VITESSES

110-220 volts. Platine grande marque. Ampli 2 lampes (ECL82 et EZ80). H.-P. 17 cm. Tête stéréo. Mallette bois gainé.
Complet, en ordre de marche **125,00**

LE MICROFUNK



Récepteur pocket à 6 transistors + 1 diode. 2 gammes d'ondes : PO et GO. Circuits imprimés. HP de 7 cm. Alimentation : 1 pile de 9 volts. Prise pour écouteur. Luxueux coffret néo-cuir, piqûre sellier. Dim. : 130 x 80 x 45 mm. Valeur 225,00. Prix .. **105,00**
Suppl. facult. pour housse spéc. **9,50**
Prime à tout acheteur de cet appareil : un écouteur subminiature type auriculaire.

EXCEPTIONNEL :

Récepteur à 6 transistors + diode + thermistance. 2 gammes (PO-GO). H.-P. spéc. Sortie push-pull. Alim. par 2 piles standard 4,5 volts. Circuits imprimés. Cadre ferrite. Luxueux coffret gainé, façon sellier. Dim. : 200 x 120 x 62 mm. **En ordre de marche** .. **110,00**

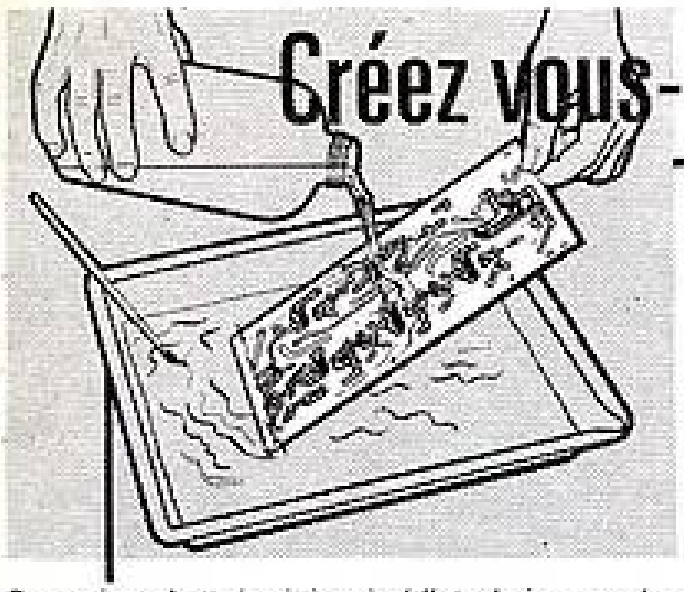
LE NR 166

6 transistors + diode. PO et GO. Antenne auto commutée. Alimentation par 2 piles de 4,5 V. Luxueux coffret 2 tons.
Complet en pièces détachées. **105,00**
Complet en ordre de marche. **124,00**

BANDES MAGNETIQUES

	Type « normal »		
180	mètres, bobine de	127 mm.	13,20
270	»	150 mm.	18,00
360	»	180 mm.	21,85
	Type « mince »		
270	mètres, bobine de	127 mm.	18,00
360	»	150 mm.	21,85
540	»	180 mm.	29,00
	Type « extra-mince »		
360	mètres, bobine de	127 mm.	24,00
540	»	150 mm.	32,80
730	»	180 mm.	40,00

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



Créez vous-même vos circuits imprimés ...

De nos jours le " circuit imprimé ", technique moderne, remplace de plus en plus la technique classique du câblage.
COGEREL, le plus grand spécialiste français des Kits électroniques, les " COGEKITS " a créé pour vous le Cogékit " Self-Print ".
Grâce au " Self-Print " vous créerez et construirez vous-même, à peu de frais, tous les circuits, même les plus chers, et vous profiterez vous aussi de cette technique d'avenir, plus simple, plus élégante et d'un fonctionnement plus sûr, qui vous permettra de réaliser des ensembles plus compacts et plus rationnels.
Si vous voulez en savoir davantage sur le " Self-Print " et sur l'étonnante gamme des " COGEKITS " COGEREL, demandez notre brochure gratuite RP 796 en écrivant à COGEREL - DIJON (cette adresse suffit) ou passez à notre magasin pilote COGEREL, 3, rue La Boétie, Paris-8e.

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

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

Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOETIE, PARIS 8e

S.P.I. 69 - 57

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

...DU DÉPANNAGE !

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

PAS DE MATHÉMATIQUES NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS A CONSTRUIRE.

Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

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

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

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

TECHNICIEN HAUTEMENT QUALIFIÉ,

vous choisirez votre situation en gagnant de 1 000 à 1 500 F par mois, peut-être même de 2 000 à 3 000 F, comme ceux de nos élèves devenus « cadres » ou qui se sont installés.

Nos 600 anciens élèves télé-dépanneurs, agents techniques, chefs de service, artisans, patrons, en France, en Belgique ou en Suisse, etc.

A VOTRE SERVICE : L'enseignement par correspondance le plus récent, animé par un spécialiste connu, professionnel du dépannage en Télévision. L'assistance technique du Professeur pendant et après les études et toute une gamme d'avantages.

ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS

CERTIFICAT DE SCOLARITÉ

CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE

ORGANISATION DE PLACEMENT

SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT

TOTAL

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

29, r. de l'Espérance, PARIS (13e)

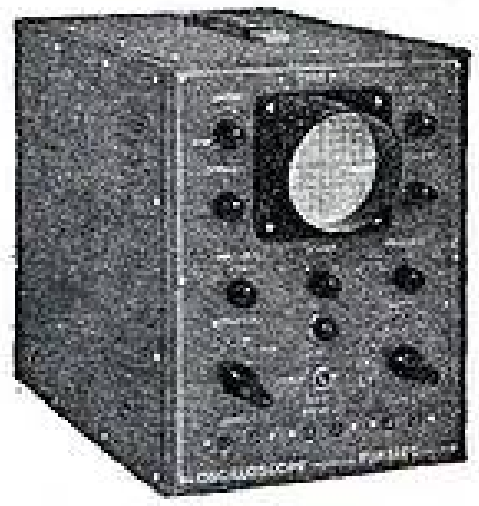
Messieurs,
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée **N° 4521** sur votre nouvelle méthode de **DÉPANNAGE TÉLÉVISION**

NOM — Prénom.....

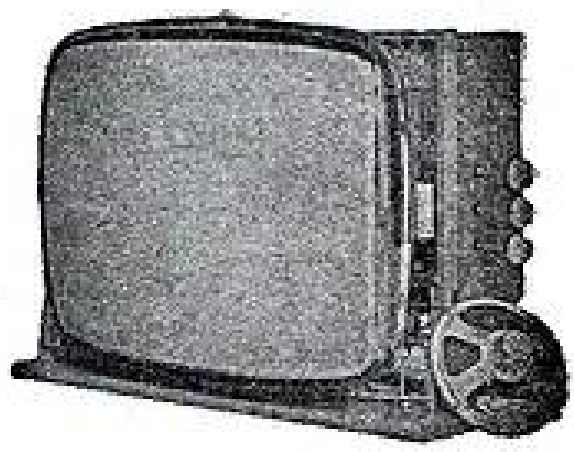
ADRESSE COMPLÈTE.....

vous recevrez tout ce qu'il faut !

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

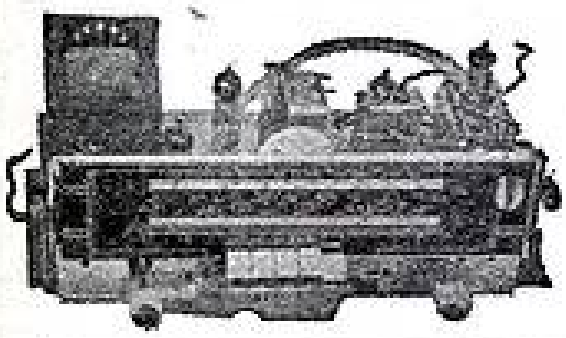


Pour le Cours de RADIO : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de **11** importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !



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 !

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 8e

Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 83

NOM .....

ADRESSE .....

.....

PROFESSION .....

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

S. P. L. 35

CIBOT RADIO

... RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ !

A DES PRIX TRÈS ÉTUDIÉS

★ LA PLUS BELLE GAMME D'ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES
★ DES PRÉSENTATIONS VRAIMENT PROFESSIONNELLES

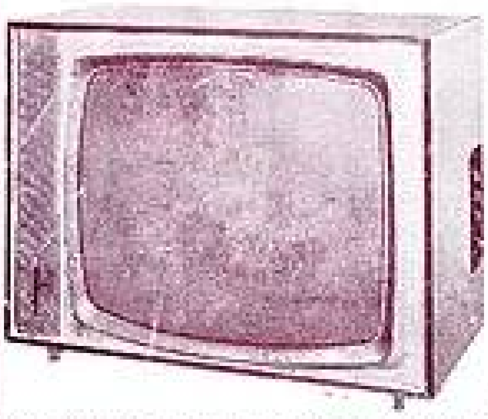
ET LE PLUS GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES

CRÉDIT
SUR TOUS
NOS ENSEMBLES

TÉLÉVISION

« PLUTON »

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 187 de mai 1963.



PRÉSENTATION SUPER-LUXE
Nouveau tube 60 cm « Solidex ».
MONTAGE TRÈS LONGUE DISTANCE

- **Ecran rectangulaire 60 cm.** Déviation 110/114° : tube **« Solidex 23 DEP4 »** filtrant ; protection totale de la vue.
- **Bi-Standard** (819/625 **lignes**).
- **Sensibilités** { Son : 5 microvolts. Vision : 20 microvolts.
- **Commande automatique de gain.**
- **Comparateur de phase.**
- Rotacteur **12 POSITIONS** (Multicanaux).
- **HP 12 × 19** - 17 lampes + redresseur + diode.

Commutation par clavier.
Elégante ébénisterie.
Dimensions : 620 × 520 × **prof. 285 mm.**

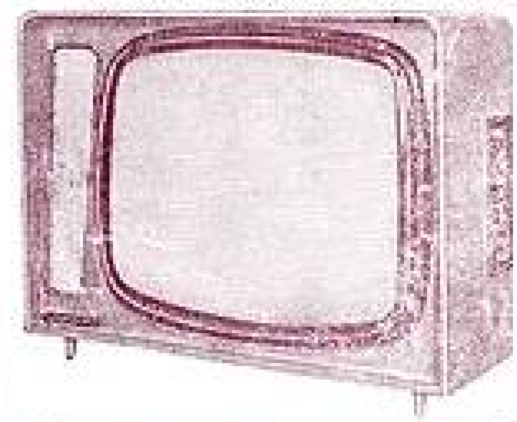
COMPLET, en pièces détachées, y compris tube cathodique et ébénisterie **1 030.00**

EN ORDRE DE MARCHE **1 350.00**

(Supplément pour TUNER UHF : 139.00)

« MERCURE 59 et 49 »

ÉCRAN RECTANGULAIRE extra-plat de 59 cm. **Déviation 110 degrés.**



★ **819 lignes** français.
★ **625 lignes.** Bande IV. **(Seconde chaîne).**
Protection du tube image par plexiglas filtrant, genre **« TWIN-PANEL »**
● **Téléviseur très longue distance**
Sensibilités { Image : 10 microvolts. Son : 5 microvolts.
Antiparasite son et image
Comparateur de phase.
Commande automatique de gain.
Alimentation offrant toute sécurité par transformateur et redresseurs silicium.
Châssis basculant permettant l'accessibilité facile de tous les éléments. **Dim. :** 680 × [illegible] **profondeur 240 mm.**

COMPLET, en p. dét. avec platine HF câblée et préréglée, tube cathod. et éb. **998.00** EN ORDRE DE MARCHE : **1 250.00**

Le même modèle avec tube **49 cm.** Dimensions ébénisterie : 540 × 445 × 319 mm.

Complet, avec tube et ébénisterie EN PIÈCES DÉTACHÉES .... **850.00** EN ORDRE DE MARCHE : **998.00**

Supplément pour convertisseur UHF (2° chaîne) : 139.00.

PRIX INTÉRESSANTS A TOUS LES RADIO-TECHNICIENS (Consulter notre catalogue)

AMPLIFICATEUR HI-FI 10 W « ST 10 »

Push-pull 5 lampes, 3 entrées : Micro Haute impédance, sensibilité 5 mV. **PU** Haute impédance, sensibilité 300 mV. **PU** Basse impédance, sensibilité 10 mV.

Taux de distorsion : 2 % à 7 W. Réponse droite ± 1,5 dB de 30 à 15 000 c/s.
Impédances de sortie : 2,5 - 4 et 8 ohms.
2 réglages de tonalités : graves et aiguës.
Fonctionne sur secteur alternatif 110/220 V.
Présentation professionnelle. Coffret ajouré.
Dimensions : 220 × 155 × 105 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec lampes et coffret **130.55**

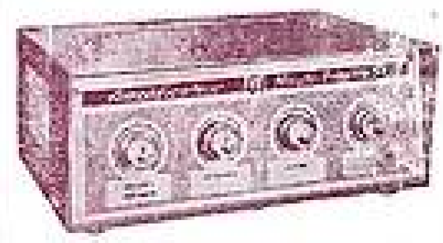
● AMPLI STÉRÉOPHONIQUE 2×4 W ●

- **5 lampes.** Taux de distorsion : 2 %.
- Entrée pour PU piezo. Sens. : 200 mV.
- **Réponse droite** à ± 1,5 dB de 60 à 12 000 c/s.
- **Impédances sortie :** 2,5, 4 et 8 ohms.
- **2 réglages de tonalité** sur chaque canal.

Graves de + 13 à — 13 dB sur 50 c/s.
Aiguës de + 13 à — 13 dB à 10 000 c/s.
Rapport signal/bruit 90 dB **BALANCE.** Alt. 110-220 V.
Coffret métal givré 310 × 220 × 120 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec lampes et coffret **174.33**

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 12 W « ST 12 »



Push - pull 5 lampes + 1 transistor. **Préamplificateur incorporé.** ● Entrée **Haute impédance** pour PU piézo-radio ou adaptateur modulation de fréquence.

Entrée basse impédance pour PU magnétique ou micro.
Transfo de sortie avec boîtier.
2 réglages de tonalité (graves - aiguës).
Présentation professionnelle.
Coffret ajouré. Dimensions : 30 × 22 × 12 cm.

COMPLET, en pièces détachées avec lampes et coffret **202.41**

● MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS ●

6 transistors + germanium. Alimentation : 6 piles 1,5 V.
Double piste. **Vitesse 4,75 cm/seconde.** Durée d'enregistrement ou de lecture : **1 h 30.** Contrôle visuel de modulation. Dimensions : 265 × 85 × 190 mm. Poids : 2,650 kg.

VENDU UNIQUEMENT EN ORDRE DE MARCHE avec Micro et bande magnétique **397.00**

MATÉRIEL NEUF, en emballage d'origine garanti un an.

AMPLIFICATEUR 15 WATTS « PUSH-PULL » ● ST 15 ●

3 entrées mixables (2 × micro + 1 × PU). Réponse droite de 30 à 15 000 p/s.

Impédances sortie : 2 - 4 - 8 - 12 ou 500 Ω - **6 lampes** - 2 réglages de tonalité.

COMPLET, en pièces détachées présenté en **coffret métal.**
Prix **179.85**

BAFFLE (ci-dessus) pouvant contenir l'amplificateur.
Prix **105.00**
Le haut-parleur 28 cm (incorporé) **76.48**

NOUVEAUTÉ !... « C. R. 636 »

6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)
Plaquette circuit imprimé
Haut-parleur de 11 cm.
Prise antenne auto commutée
Elégant coffret « Kralastic » incassable - 2 tons.

COMPLET, en pièces détachées. **105.00**

EN ORDRE DE MARCHE : 124.00

« AMPLIPHONE 60 HI-FI »

avec tourne-disques **4 VITESSES**

● **Puissance : 4 WATTS**
3 HAUT-PARLEURS dans couvercle.
Secteur alternatif 110/220 V.
PRISE STÉRÉOPHONIE
Elégante mallette de formes modernes gainée tissu plastifié 2 tons.
Dim. : 50 × 30 × 21 cm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées.

Avec lampes (ECC82 - EL84 - EZ80) **et**
★ Platine **« RADIOHM »** M 2002 .... **246.00**
★ Platine **« PATHÉ-MARCONI »** Référence 530 1 .... **252.00**

AUTO-RADIO intégralement A TRANSISTORS

9 transistors - 3 diodes. **Etage HF accordé. 2 gammes d'ondes** (PO-GO).
Puissance 2 W.
Clavier 5 touches.
Alimentation **6 ou 12 volts. Extra-plat :** 175 × 181 × 54 mm.
Tonalité réglable. **En ORDRE DE MARCHE avec** antenne de toit, baffle, HP et grille **327.00**

GARANTI UN AN

Fournisseurs de l'Education Nationale (Ecole Technique), Préfecture de la Seine, etc... **MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS,** de 9 à 12 h et de 14 à 19 h (sauf dimanche et fêtes)
EXPÉDITIONS : C.C. Postal 6129-57 PARIS

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

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104
- Ensembles Radio et Télévision.
- Amplificateurs - Electrophones.
- Récepteurs transistors, etc.
- **Une gamme d'ébénisterie et meubles.**
- ● **Un tarif complet de pièces détachées.**

BON R.-P. 10-63
Envoyez-moi **d'urgence** votre catalogue n° 104
NOM ....
ADRESSE ....
CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-12° (joindre [illegible] pour frais d'envoi)

TRANSPORTS-PRESSE

630.806. — S.P.E., 43, rue de Dunkerque, Paris-X° — Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux (Seine) — 10-63.