

radio plan

XXVII^e ANNÉE
PARAIT LE 1er DE CHAQUE MOIS
N° 152 — JUIN 1960
1.20 NF
Prix au Maroc : 138 FM

Dans ce numéro :

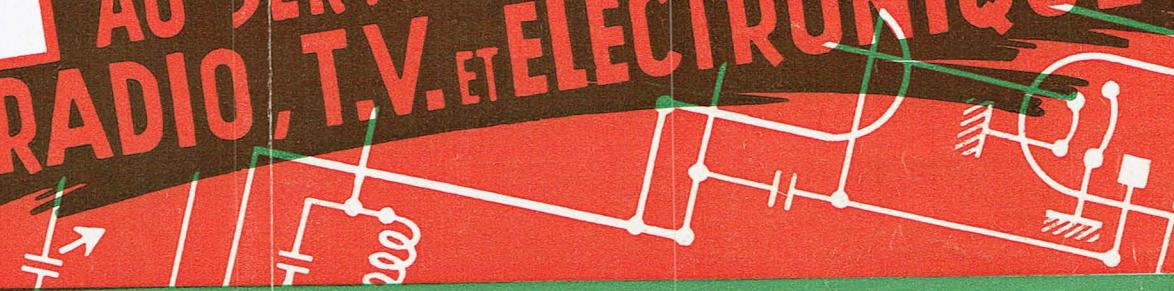
- RW de Trafic
- * Téléviseurs à transistors
- * Voltmètre électronique utilisant le galvanomètre d'un contrôleur universel
- * Récepteur autonome de poche à 1 transistor
- * Amélioration des récepteurs TV
- * Adaptateur secteur pour poste à transistors et

LES PLANS EN VRAIE GRANDEUR

d'un
RÉCEPTEUR REFLEX
équipé de 4 transistors

d'un
RÉCEPTEUR PORTATIF
à 7 transistors
couvrant les gammes
PO - GO et OC
et de ce...

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



RETRONIK.FR

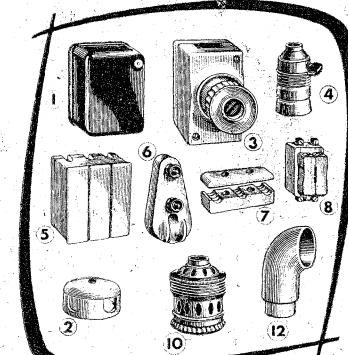
...TÉLÉVISEUR
12 canaux utilisant
UN TUBE IMAGE

FORMIDABLE AFFAIRE

DE MATERIEL ELECTRIQUE

800.000 pièces absolument neuves, matériel standard, en emballage d'origine, vendu de 50 à 80 % au-dessous de son prix d'usine.

N° 1 - BOITE DE DERIVATION à bornes type « FEREL », sur socle et capot métallique, 4 entrées de tube défonçables et plombables. 100 x 70 x 45 mm.
2 x 4 mm², val. la p. : 1.50. Les 12... 7.00
3 x 4 mm², val. la p. : 1.75. Les 12... 9.00



N° 2 - BOITE DE DERIVATION en porcelaine avec couvercle mobile, 4 entrées défonçables de 4 mm². Diam. 55 mm, épais. 35 mm. Valeur, la pièce : 2.00. Prix des 12..... 5.00

N° 3 - COUPE-CIRCUIT D.Z.50. Socle et porte-fusible en porcelaine. Fusible 50 amp. jusqu'à 500 V incorporé. Dim. 100 x 60 x 60 mm. Val. la pièce : 2.50. Prix des 12..... 8.00

N° 4 - DOUILLE « EDISON » en cuivre avec clef interrupteur incorporée. Valeur, la pièce : 1.50. Prix des 12..... 7.00

5.000 ENSEMBLES
TRANSFO ALIMENTATION U.S.A. « GALVIN ». Blindé, étanche, tropicalisé. Sorties stéatite. Primaire : 110-125 V, secondaires : 5 V, 2 A, 2 x 330 V, 85 millis, 6.3 V, 7.5 A, 6.3 V, 0.3 A. Dimensions : 155 x 105 x 95 mm. Poids : 4.5 kg. Valeur : 70.00. Prix..... 17.00

TRANSFO U.S.A. « GALVIN ». Blindé, tropicalisé. Sortie stéatite. Primaire : 110-125 V. Secondaires : 4 V, 16 A-2.5 V, 1.75 A, pour chauffage valve, isolément 10.000 V. Dimensions : 115 x 110 x 95 mm. Poids : 4 kg. Val. 70.00..... 17.00

TRANSFO U.S.A. « GALVIN ». Blindé, tropicalisé. Sortie stéatite. Primaire : 110-125 V. Secondaire : 5.000 V 10 mA. Dimensions : 155 x 110 x 95 mm. Poids : 3.3 kg. Valeur : 60.00. Prix..... 12.50

SEUL DE FILTRAGE double U.S.A. « GALVIN ». Blindé, tropicalisé, sorties stéatite 2 x 350 chms, 125 millis. Dim. : 150 x 75 x 70 mm. Poids : 2 kg. Valeur : 50.00. Prix..... 9.90

TRANSFO U.S.A. « GALVIN ». Blindé, tropicalisé, sorties stéatite. Dimensions : 90 x 75 x 70 mm. Pour antiparasitage de moteur jusqu'à 1/10 de CV. Poids : 0.9 kg. Valeur : 35.00. Prix..... 6.00

LES 5 TRANSFOS, PRIX NET... 50.00

MÉFIEZ-VOUS DES VOLEURS! Une véritable Assurance...

« La Fameuse Cde Automatique par Cellule Photoélectrique »

(Appareil décrit dans le « Haut-Parleur » du 15-10-1958)

Amplificateur photo-électrique équipé d'une **cellule photo-électrique subminiature, 3 x 8 mm**, 1 transistor OCT71, 1 transistor OCT2, 1 relais, 1 pot. bobiné, 1 ampoule, 1 pile 4.5 V, 1 interrupteur, résistances, cosses relais. **Ensemble très facile à construire même par un enfant.** Cette réalisation permet des **possibilités d'emploi infinies**. Exemples : antivol, ouverture et fermeture d'une porte, contrôle d'entrée, déclenchement de sonnerie d'alarme, détection automatique d'incendie, allumage, extinction, télécommande... et 500 autres... (Cet ensemble peut être monté en trente minutes). Prix complet en pièces détachées avec schéma..... 96.00 NF

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

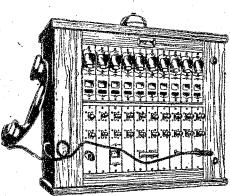
CIRQUE

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

TRÈS IMPORTANT : Dans tous les prix énumérés dans notre publicité ne sont pas compris les frais de port, d'emballage et la taxe locale, qui varient suivant l'importance de la commande. Prière d'écrire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie.

Dans votre usine, sur votre chantier, dans votre carrière, dans vos magasins, appartements, etc., et vous, scouts, installez des téléphones mobiles pratiques, utiles, sans connaissances spéciales, pour une somme très modique.

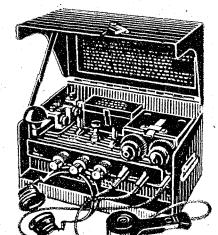
CENTRAL TÉLÉPHONIQUE SIEMENS



10 directions, magnéto d'appel et sonnerie incorporée : 10 voyants magnétiques, 10 relais de déclenchement de sonnerie, 22

piles 4.5 V. Dim. : 250 x 140 x 105 mm. Poids : 4.3 kg. 75.00

TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE « STROMBERG-CARLSON »



cléf de commande. Complet avec combiné. Ce central fonctionne très bien avec les téléphones de campagne type « SET MK 11 », et « SET-L-WESTERN » (décrit ci-dessous). Branchement instantané. Dimensions : 470 x 400 x 200 mm. Poids : 14.2 kg. 80.00

TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE TYPE SET MK-11

(Made in England, Royal Army). Appel par magnéto, sonnerie incorporée, combiné micro-écoute de haute qualité. Fonctionne avec pile 4.5 V standard. Dim. : 250 x 140 x 200 mm. Poids 4.5 kg. 97.00

Câble téléphonique de campagne, spécial contre intempéries, double. Le mètre. 0.16

Affaire nouvelle APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE PORTABLE « TM-32 » Absolument neuf, manipulateur incorporé. Réglable. 1 lampe A441N. Pile 20 V standard. Potentiomètre de tonalité, rhéostat de chauffage, casque 2 écouteurs 2.000 ohms avec jack. Branchement par 2 fils. Cet ensemble est très intéressant et particulièrement recommandé pour la lecture au son. Le tout dans un coffret métallique. Dimensions : 280 x 210 x 145. Poids : 6.5 kg. Complet. 49.50

MAGNIFIQUE COFFRET à utilisations diverses comprenant 2 châssis intérieurs permettant la construction d'Alimentation, chargeur, poste auto, etc... Face avant mobile, avec poignée et prises diverses. C'est une affaire. Dimensions : 260 x 210 x 110 mm. 4.50

PROFESSIONNELS Remise sur nos articles 10% CONSTRUISEZ ET FAITES CONNAIRE A VOS AMIS LA FAMEUSE « CLÔTURE ÉLECTRIQUE » pour vos pâturages et vos terrains (Décrite dans le « Haut-Parleur » du 15-2-59.)

Clôture électrique à grande efficacité, très simple à construire soi-même, sans connaissances spéciales. Application de la HT sur la clôture par impulsions régulières à volonté par le potentiomètre.

L'ensemble fonctionne sur batterie de 6 V. Consommation horaire insignifiante (environ 1 W à l'heure), (le mette à l'abri de la pluie, soit avec un couvercle en bois, soit dans un coffret en tôle).

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées, sans la batterie, comprenant :

1 transfo spécial étanche - 1 relais à faible consommation - 3 condensateurs 2.000 MF,

6 V - 1 potentiom. 1 x 0.1 MF - 4 résist. - 1 bouton - 1 cadran - 1 interrupteur - 2 m fil

câblage - 1 m soudure - 4 bornes isolées - 5 m fil spécial isolé polytène - 1 m fil de

terre - 4 m câble batterie - 2 pinces batterie. 66.00 NF

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

RADIO

MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf

TÉLÉPHONE : VOLTAIRE 22-76 et 22-77.

TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE SET-L-WESTERN

Appel par magnéto. Sonnerie incorporée. Coffret blindé portable. Combiné micro-écouteur incorporé. Appel d'un poste à l'autre, indifféremment. Fonctionne avec pile 4.5 V. Dim. : 250 x 140 x 105 mm. Poids : 4.3 kg. 75.00

TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE « STROMBERG-CARLSON »

TROPICALISÉ (Décrit dans le H-P n° 1026) Coffret métal portable. Pureté d'écoute incomparable. Appel par buzzer double à tonalité réglable. Casque 2 écouteurs et micro à manche avec clefs. Ce type de téléphone permet le branchement de 2-3-4-5-6 appareils. Fonctionne avec pile de poche standard 4.5 V. Appareil absolument neuf. Liaison par 2 fils. Dimensions : 225 x 145 x 130 mm. Poids : 5.2 kg. Prix complet. 76.00

SÉRIE DE CÂBLES TÉLÉPHONIQUES

CABLE CANADIEN 2 conducteurs, 1 noir, 1 jaune, recouvert d'une matière plastique spéciale contre intempéries. Sur bobine métal avec poignée de réenroulement. Chaque bobine contient 65 yards, soit 63 mètres. Les extrémités sont munies de fiches de raccordement à verrouillage permettant de mettre ce câble bout à bout et d'obtenir la longueur de ligne désirée. La bobine de 63 m.... 11.00

CABLE ALLEMAND, 2 conducteurs. Le mètre double. 0.10

CABLE FRANÇAIS, 2 couleurs, rouge et jaune, en bobine de 500 m. Le mètre, double. 0.14

CABLE À TRÈS HAUTE RÉSISTANCE, résistant à la neige, la glace et toutes intempéries pendant des années. Le mètre, double. 0.20

CABLE ALLEMAND, 1 conducteur, sur bobine de 1.000 m. Le mètre simple. 0.05

2.000 TRANSFORMATEURS SENSATIONNELS PATHÉ MARCONI

En emballage individuel d'origine

1^e TRANSFO D'ALIMENTATION. Prim. 110, 120, 130, 220, 240 V. Tensions de sorties : 2 x 265 V, 0.25 A ; 55 V, 0.3 A ; 7.4 V, 0.3 A ; 6.3 V, 6 A ; 6.3 V, 0.6 A ; 5 V, 2 A ; 125 x 115 x 95 mm. Poids : 4.5 kg. Valeur : 70.00. Prix. 25.00

2^e TRANSFO D'ALIMENTATION. Prim.

110, 120, 130, 220, 240 V. Tensions de sorties : 250 V, 0.3 A ; 55 V, 0.3 A ; 7.4 V

0.3 A ; 6.3 V, 6 A ; 6.3 V, 0.3-0.6 A. Mêmes dim. et poids que ci-dessus.

Valeur : 70.00. 25.00



POUR AVOIR PRESQUE GRATUITEMENT

un poste à transistors et même un téléviseur,
C'EST FACILE ! puisqu'il vous suffit de grouper
TOUS VOS ACHATS CHEZ TERAL...

Notre devise
est toujours la même !...
Vendre de la **QUALITÉ**
pour vendre **BEAUCOUP**
Vendre **BEAUCOUP**
pour vendre **MOINS CHER**

...CHEZ TERAL QUI VOUS OFFRE NON SEULEMENT DES ARTICLES DE 1^{re} QUALITÉ A DES PRIX DÉFIANT TOUTE CONCURRENCE.
MAIS ENCORE UNE PRIME DE FIDÉLITÉ...

VOUS DONNANT DROIT, POUR CHAQUE ACHAT ET SOUS FORME D'UN BON, A UN AVOIR POUR UN CADEAU FUTUR A VOTRE CONVENANCE.

PLUS QUE JAMAIS : CLIENT D'UN JOUR CHEZ TERAL EST UN CLIENT POUR TOUJOURS

MONTAGES A TRANSISTORS VENDUS EN PIÈCES DÉTACHÉES

■ A 1 DIODE
2 gammes d'ondes PO et GO..... **9.25**

■ A 1 TRANSISTOR
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998) OCT1, 1 diode, le bloc, la pile, les 4 condensateurs, les boutons, etc...
COMPLET, en pièces détachées..... **19.00**

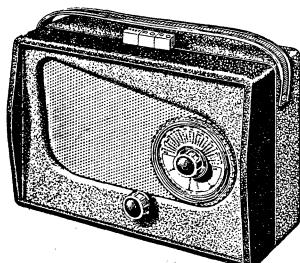
■ A 2 TRANSISTORS « ANTENNE »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998)
COMPLET, en pièces détachées..... **61.50**

■ A 3 TRANSISTORS « ANTENNE »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998)
COMPLET, en pièces détachées..... **74.10**

■ A 2 TRANSISTORS « REFLEX »
(Décrit dans « Radio-Plans », février 1959)
Même montage que le « 2 transistors », mais ne nécessitant ni antenne, ni terre.
COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **107.04**

■ A 3 TRANSISTORS « REFLEX »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1012)
Même montage que le « 3 transistors » mais ne nécessitant ni antenne, ni terre.
COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **118.54**

■ A 5 TRANSISTORS
LE « TERRY 5 » A TOUCHES
(Décrit dans le « H.-P. » n° 1000 et 1013)



Changeur de fréquence à 5 transistors. 2 gammes d'ondes, 3 touches (PO - GO + arrêt).
COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **157.00**

LE « TERRY 5 » AUTO
Changeur de fréquence à 5 transistors. 2 gammes d'ondes. Commutation antenne / voiture. Bloc 3 touches (PO-GO+Antenne).
COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **162.00**

■ A 6 TRANSISTORS
LE « TERRY 6 » AVEC SORTIE P.P.
même matériel que le TERRY 5...
le transistor supplémentaire..... 16.00
Le transfo supplémentaire..... 6.50
COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **180.00**

LE « TERRY 6 » AVEC O.C.
(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959)
COMPLET, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **185.00**

Pour toutes correspondances, commandes et mandats

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

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

AUTOBUS : 20-63-65-91.
MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN
MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION SAUF LE DIMANCHE, DE 8 h 30 à 20 h 30

EXCEPTIONNEL : PLATINE 4 VITESSES PHILIPS
avec sa nouvelle tête N° 3016 munie de saphirs interchangeables... **59.00**

NOUVEAUTÉ : LE TOUT DERNIER TUBE 60cm/114° EXTRA-PLAT, longueur 34 cm seulement. Disponible au prix de..... **320.00**

LE « PATTY 57 »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 119.) Un 5 lampes tous courants aux performances étonnantes.

Complet, en pièces détachées. **113.00**
145.00

LE « PATTY 58 »

Version du poste précédent en alternatif grâce à son auto-transfo.

Complet, en pièces détachées. **12 1.00**
145.00

LE « SIMONY VI »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 109.) Petit alternatif à cadre orientable, 6 lampes. Complet, en pièces détachées. **149.50**
Complet, en ordre de marche. **169.00**

L' « ERTAL »

Super alternatif 6 lampes, 6 gammes d'ondes, clavier 6 grosses touches cadre orientable à air, blindé.
Complet, en pièces détachées. **239.50**

Le « PRIMESAUTIER »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 140.) Alternatif 6 lampes. Complet, en pièces détachées. **172.60**
Complet, en ordre de marche. **246.00**

Le « SERGY VII » R.P. » de fév. 1957
Grand-super alternatif 6 lampes. Complet, en pièces détachées. **184.50**
Complet, en ordre de marche. **265.00**

L' « AM-FM Modulus »

(Décrit dans le « H.-P. » n° 996 et 1000.)

Complet, en pièces détachées. **302.90**
Complet, en ordre de marche. **405.00**

Eté 1958. Complet, en ordre de marche. **52.00**

LE « GIGI »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 977.) Même présentation que le « SERGY », mais à 7 lampes avec HF périodique, avec Europe N° 1, et Luxembourg prégréglés.

Complet, en pièces détachées. **198.10**
275.00

LE « CALYPSO »

Équipé d'un ampli altern. 5 watts.

Complet en pièces détachées. **279.20**
458.00

Avec changeur automatique PATHÉ MARCONI..... **340.00**

LE « TERAL-LUXE »

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

Un six lampes alternatif ultra-moderne.

Complet, en pièces détachées. **19 1.00**
Complet, en ordre de marche. **24 1.00**

« ROCK AND ROLL »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 121.) 4 lampes (2 ECL82, EF86 et EZ80).

Ampli Hi-Fi 2 canaux : graves et aigus.

Complet en pièces détachées avec lampes et transfo Audax.... **149.00**

« LE SURBOOM », 4 VITESSES

équipé d'un ampli 3 lampes (EZ80, EL84 et 6AV6) 4 watts. HP 21 cm.

Complet, en pièces détachées avec lampes, mallette et platine 4 vitesses EDEN, TEPPAZ ou RADIOMH. **180.10**

Avec platine 4 vitesses PATHÉ MARCONI n° 129, dernier modèle du Salon. **187.10**

Complet, en ordre de marche, avec la platine PATHÉ MARCONI n° 129. **265.00**

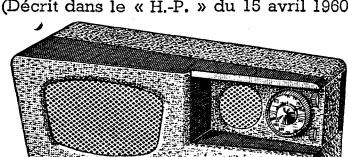
■ POSTES A 6 TRANSISTORS

LE « POCKET »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1015.) Poste miniature (18x12x4 cm), 2 gammes d'ondes PO et GO. Clavier 3 touches. Complet, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **192.30**

LE « CIGOGNE »

Récepteur de poche et d'appartement. (Décrit dans le « H.-P. » du 15 avril 1960.)



2 gammes PO et GO. HP 7 cm.
Complet, en pièces détachées, avec coffret tons mode.... **168.30**
Le boîtier appartement complet avec HP 17 cm et piles de forte capacité..... **67.90**

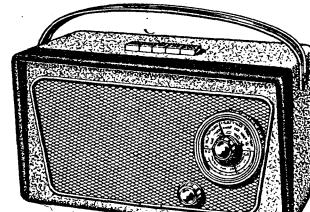
LE « MESSAGER »

6 transistors. Spécial gonio 3 gammes d'ondes PO-GO-Chalutier.

Complet, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **215.00**

« L'ATOMIUM 6 »

A 6 transistors (3 HF et 3 BF). Clavier 5 touches comportant Europe 1, Radio-Luxembourg et Paris-Inter prégréglés. Équipé avec bobinages pour antenne voit.



(Décrit dans le « Haut-Parleur », n° 1004.) **Complet**, en pièces détachées, avec 6 transistors, décolletage compris et ébénisterie.... **203.00**

LE « SCORE »

Même présentation que l'Atomium.

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

Complet, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **203.00**

MONTAGES A TRANSISTORS VENDUS EN PIÈCES DÉTACHÉES

■ A 7 TRANSISTORS

LE « TERALLYE »
7 transistors, 3 gammes d'ondes : PO-GO et BE. 3 touches. Spécial voiture. **Complet**, en pièces détachées..... **214.00**

LE « VÉRONIQUE »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1014.) 4 gammes : PO-GO-BE et bande chalutier. Cadre prévu pour prise auto. **Complet**, en pièces détachées, avec ébénisterie.... **218.00**

« L'AUTOSTRON 2 »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1025.)



PO, GO, BE et prise voiture, 5 touches. HP 17 cm. Sortie P.P. Prise pick-up. **Complet**, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **221.95**

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

Complet, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **231.76**

LE « PIONNIER »
Le poste à transistors avec HF accordée. 3 gammes (PO-GO-OC) commutations par 5 touches. HF spécial gros aimant. CV spécialement conçu pour la HF accordée. **Complet**, en pièces détachées..... **238.25**

LE « LUNIX 2 »
7 transistors. Idéal en toutes circonstances, alimentation : piles-secteur-accus. **Complet**, avec ébénisterie, en pièces détachées..... **299.00**

Tous ces montages sont fournis avec **DES TRANSISTORS AMÉRICAIS**
1^{er} CHOIX

CHEZ TERAL : **COMPLET** veut dire avec transistors, HP, etc..., etc...
ET TOUT LE PETIT MATERIEL

UNE RÉVOLUTION dans l'alimentation des postes à transistors.

LE VILUX
Bloc d'alimentation rechargeable par simple branchement sur une prise de courant de n'importe quelle tension (100 à 240 V). Il permet l'utilisation d'un poste-piles en poste secteur. Dimensions : 65x50x37 mm. **60.00**

Pour tous renseignements techniques

24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e

Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL
(récepteurs, téléviseurs, AM-FM, etc., etc.)

LAMPES GRANDES MARQUES

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

ABC1...	15.00	EBL21...	11.87	EL86...	6.33	UF89...	4.75	6L6...	13.45
ACHI...	19.50	EC86...	19.77	EL90...	4.35	UL41...	7.12	6M6...	11.08
AF3...	13.00	EC92...	5.54	EM4...	8.70	UL84...	6.33	6M7...	10.28
AF7...	10.50	ECC40...	11.08	EM34...	7.91	UM4...	7.91	6N7...	14.64
AL4...	13.50	ECC81...	7.12	EM81...	5.54	UY42...	4.75	6N8...	5.54
AZ1...	5.54	ECC82...	7.12	EM84...	5.54	UY85...	4.35	6P9...	5.14
AZ11...	8.00	ECC83...	7.91	EM85...	7.91	UY92...	4.35	6Q7...	8.70
AZ12...	12.00	ECC84...	7.12	EM85...	5.54	1A7...	11.50	6S07...	11.50
AZ41...	6.33	ECC85...	7.12	EY51...	7.91	1L4...	6.33	6U8...	7.12
CBL6...	14.64	ECC88...	14.64	EY81...	6.73	1R5...	5.94	6V4...	3.57
CL4...	16.50	ECC91...	11.08	EY82...	5.14	1S5...	5.54	6V6...	11.87
CY2...	8.70	ECP1...	11.37	EY86...	6.73	1T4...	5.54	6X2...	7.91
DAF91...	5.54	ECP80...	7.12	EY88...	7.91	2A3...	13.50	6X4...	3.57
DAF96...	5.54	ECP82...	7.12	EZ4...	8.70	3A4...	6.73	9BM5...	5.14
DCC90...	11.00	ECH3...	11.87	EZ40...	5.94	3A5...	11.00	9P9...	5.14
DF67...	9.68	ECH11...	17.50	EZ80...	3.57	3Q4...	5.94	9U8...	7.12
DF91...	5.54	ECH21...	13.45	EZ81...	4.35	3S4...	5.94	12AT7...	7.12
DF92...	6.33	ECH42...	6.33	GZ32...	10.28	3V4...	7.91	12AU6...	5.14
DF96...	5.54	ECH81...	5.54	GZ41...	3.96	5U4...	10.28	12AU7...	7.12
DK91...	5.94	ECH83...	6.33	PABC80...	8.70	5Y3G...	5.94	12AV6...	4.35
DK92...	5.94	ECL11...	17.50	PCC84...	7.12	5Y3GB...	5.94	12AX7...	7.91
DK96...	5.94	ECL80...	5.94	PCC85...	7.12	5Z3...	10.28	12BA6...	3.66
DL67...	9.68	ECL82...	7.91	PCC88...	14.64	6A7...	11.87	12BE6...	5.54
DL92...	5.94	EF6...	9.49	PCF80...	7.12	6A8...	11.87	12N8...	5.54
DL93...	6.73	EF9...	10.28	PCF82...	7.12	6AK5...	11.08	24...	11.08
DL94...	7.91	EF11...	14.50	PCL82...	7.91	6AL5...	4.35	25A6...	14.64
DL95...	5.94	EF40...	8.70	PL36...	15.82	6AQ5...	4.35	25L6...	14.64
DL96...	5.94	EF41...	6.33	PL38...	25.71	6AU6...	5.14	25Z5...	10.28
DM70...	6.73	EF42...	7.91	PL81F...	11.08	6AV6...	4.35	25Z6...	8.70
DM71...	6.73	EF80-EF85...	5.14	PL82...	5.94	6BA6...	3.96	35...	11.08
DY86...	6.73	EF86...	7.91	PL83...	5.94	6BE6...	5.54	35W4...	4.75
E443H...	13.50	EF89...	4.75	PY81...	6.73	6BM5...	5.14	35Z5...	9.49
EA50...	10.28	EF93...	3.96	PY82...	5.14	6BQ6...	15.82	42...	11.08
EABC80...	8.70	EF94...	5.14	PY88...	7.91	6BQ7...	7.12	43...	11.08
EAF42...	5.94	EF97...	5.14	UABC80...	8.70	6C5...	11.08	47...	11.08
EB4...	11.08	EF98...	5.14	UAF42...	5.94	6C6...	11.08	50B5...	7.52
EB41...	11.08	EX90...	5.54	UBC41...	4.75	6CB6...	7.12	50L6...	11.08
EB91...	4.35	EL3...	11.87	UBC81...	4.75	6CD6...	19.77	57...	11.08
EBC3...	10.28	EL11...	8.50	UBF80...	5.54	6D6...	11.08	58...	11.08
EBC41...	4.75	EL36...	15.82	UBF89...	5.54	6E8...	14.64	75...	11.08
EBC81...	4.75	EL38...	25.71	UBL21...	11.87	6F5...	10.28	77...	11.08
EBC91...	4.35	EL39...	25.71	UCH42...	6.33	6F6...	10.28	78...	11.08
EBCF2...	11.08	EL41...	5.14	UCH81...	5.54	6H6...	13.45	80...	5.94
EBCF11...	14.50	EL42...	7.12	UCL11...	17.50	6H8...	11.87	117Z3...	7.91
EBCF80...	5.54	EL81F...	11.08	UCL82...	7.91	6J5...	10.28	506...	7.91
EBCF83...	6.33	EL82...	5.94	UF41...	6.33	6J6...	11.08	807...	15.82
EBCF89...	5.54	EL83...	5.94	UF42...	9.49	6J7...	10.28	1561...	7.91
EBL1...	13.45	EL84...	4.75	UF85...	5.14	6K7...	9.43	1883...	5.94

DIODES AU GERMANIUM et TRANSISTORS
POUR tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée),

GARANTIES 1 AN

POUR LES AMATEURS DE HAUTE FIDÉLITÉ... LE STEREO-PERFECT
ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE décrit dans « RADIO-PLANS » de MARS 1960.

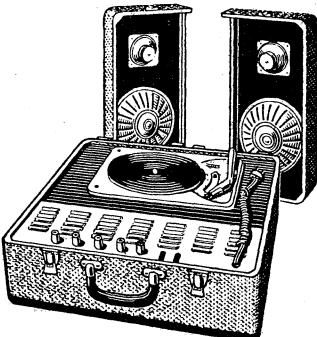
VERSION « AMPLI »

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées... **150.00**
Prix de l'amplificateur en ordre de marche... **180.00**

VERSION « ÉLECTROPHONE »

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées y compris une platine stéréo **RADIOHM** 4 vitesses **365.00**
Prix... **400.00**
Prix de l'électrophone en ordre de marche...
Devis détaillé et schémas contre 2 timbres à 0.25

Cet appareil peut être livré avec platine au choix.



UNE AFFAIRE SENSATIONNELLE....

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

MAGNÉTOPHONE PHILIPS EL 3518

Grande finesse de reproduction. Enregistrement double piste. Vitesse 9,5 cm. Mixage parole-musique. Bouton marche-arrêt instantané. Réglage de tonalité continu. Microphone piézo à grande sensibilité. Prise pour H.P. extérieur. Compteur adaptable. Possibilité d'enregistrement des conversations téléphoniques. Utilisation possible en électrophone avec tourne-disque.

Prix catalogue, complet avec micro et bande : **775.00**
PRIX PROFESSIONNEL NET 570.00

NORD RADIO

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

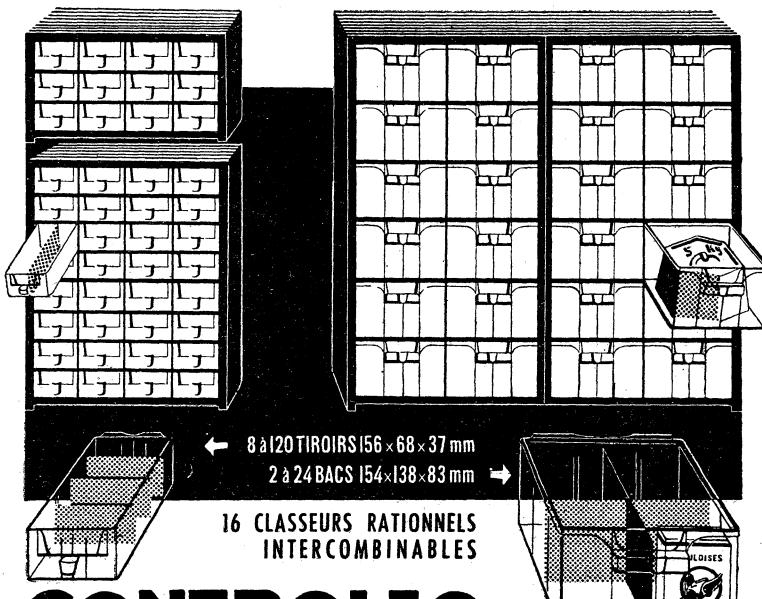
PUB.
BONNANGE

Suite page ci-contre.

L'ORDRE... transparent!

pour vos petits objets et pièces

PLUS DE 120 KG SUR 1/10^e DE MÈTRE CARRE



CONTROLEC

“Service R. P. — Controlec”

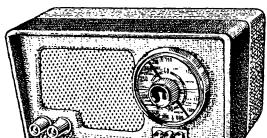
18, RUE DE MONTTESSUY

PARIS-7^e Tél. : INV. 74-87

Notre dernière nouveauté...

LE “WEEK-END”

Récepteur à 6 transistors + diode, spécialement conçu pour être utilisé en toutes circonstances puisque l'alimentation peut être assurée soit par le secteur, soit par une pile de 9 volts.



(Dimensions : 280 x 160 x 130 mm)
Décrété dans « Radio-Plans » de mai 1960
2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret....
Le récepteur complet en ordre de marche....

178.00
218.00

Supplément pour alimentation secteur en pièces détachées : 19.00 Montée 28.00

Une affaire exceptionnelle...

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE

Quantité strictement limitée.

ÉLECTROPHONE

A TRANSISTORS

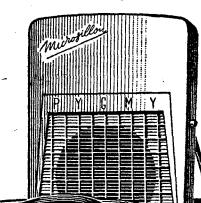
Grande marque

(3 vitesses 16-33

et 45 tours) HP

17 cm 4 transistors.

Alimentation par piles.



Dimensions : 280 x 160 x 130 mm)
Décrété dans « Radio-Plans » de mai 1960
2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret....
Le récepteur complet en ordre de marche....

178.00
218.00

Contrôle séparé des graves et des aigus.
Complet en ordre de marche en coffret matière moulée... **97.50**

Dernière Nouveauté!

RASOIR A PILE “UNIC”

IMPORTATION SUISSE

Rasoir autonome fonctionnant avec 1 pile de 1,5 volt et pouvant servir par conséquent en toutes circonstances. Rasage très vite et de très près grâce à sa grille en acier spécial de première qualité et de forme bombée. Lames en acier trempé et rectifié. Moteur électrique blindé et déparasité, vitesse 7.500 tours/minute. Nettoyage rapide et facile. Durée de la pile 1 à 2 mois de rasages quotidiens. Un rasoir sérieux produit par une firme offrant la garantie de 25 ans d'expérience dans ce genre de fabrication.

Prix..... **54.00**
Prix spéciaux par quantité.

TÉLÉVISEUR GRANDE MARQUE 43/90°

18 lampes + tube, grande sensibilité - muni de tous les derniers perfectionnements techniques, rotateur (preciser le canal désiré) sélecteur 4 touches permettant le réglage de la tonalité - Parole et Musique et deux contrastes pré-réglés - Studio et Film (breveté) - Dimensions très réduites - Larg. 490 mm - Haut. 415 mm - Prof. 400 mm - Garanti 1 an. **799.00**

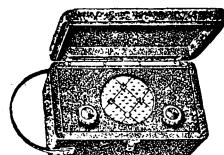


LA GAMME LA PLUS COMPLÈTE DE MONTAGES A TRANSISTORS

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

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

LE TRANSISTOR 2



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

Dimensions : 190 × 110 × 95 mm
Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret..... 65.00

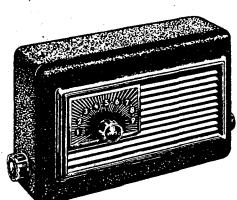
LE TRANSISTOR 3

(Décrit dans « Radio-Plans » de déc. 1957)

Dimensions : 230 × 130 × 75 mm
Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret..... 97.50

TRANSISTOR 3 REFLEX



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

Dimensions : 195 × 130 × 65 mm
Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret..... 129.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 149.50

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans » déc. 1959)

Dimensions : 195 × 130 × 70 mm
Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret..... 159.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 199.50

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

Même présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5^e transistor pour l'étage push-pull.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret..... 194.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 234.50

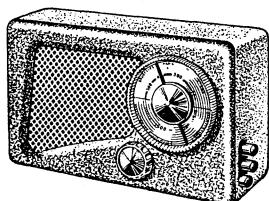
LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans » mai 1958)

Dimensions : 250 × 160 × 85 mm
Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret..... 165.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 202.50

LE MINUS 6



RÉCEPTEUR MINIATURE

(Décrit dans « Radio-Plans » juillet 1959.)

Dimensions : 160 × 105 × 50 mm.
Comportant 6 transistors et 1 diode, 2 gammes PO et GO. Bloc à touches. Coffret 2 tons. Montage très facile à réaliser.

L'ensemble complet en pièces détachées avec coffret..... 169.95
Le récepteur complet en ordre de marche..... 199.95

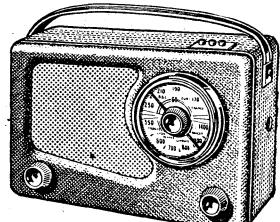
LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)

Dimensions : 260 × 155 × 85 mm
Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto ».

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret..... 169.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 209.50

LE CHAMPION RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS

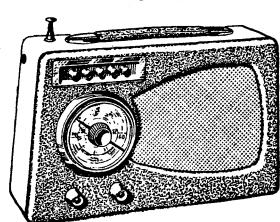


(Décrit dans « Radio-Plans » octobre 1958.)

Dimensions : 250 × 175 × 95 mm.
2 gammes d'ondes (PO et GO). Bloc 3 touches, bobinages d'accord séparés permettant un fonctionnement parfait en voiture. HP de 12 cm, haute impédance, sans transfo de sortie. Cadre ferroxcube 20 cm. Contrôle de tonalité.

L'ensemble complet en pièces détachées avec coffret..... 175.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 215.00

LE TRANSISTOR 7



(Décrit dans le « H.P. » du 15 juillet 1959)

Dimensions : 300 × 190 × 100 mm
Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE), cadre ferroxcube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé pour utilisation avec bobinage d'accord séparé pour utilisation comme poste-auto. HP de 17 cm. Contrôle de tonalité. Antenne télescopique.

Ensemble complet, en pièces détachées..... 237.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 277.50

LE TRANSISTOR 8

(Décrit dans « Radio-Plans » déc. 1959.)
Mêmes présentation et caractéristiques que le TRANSISTOR 7, mais avec un étage HF supplémentaire.

Ensemble complet en pièces détachées..... 247.50
Le récepteur complet en ordre de marche..... 289.50

HOUSES

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors.

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

LE KID

(Décrit dans « Radio-Plans » d'avril 1959)

Dimensions : 20 × 15 × 7 cm
Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Déetectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve permettant, avec une bonne antenne, de très bonnes réceptions.

Ensemble complet, en pièces détachées..... 75.00

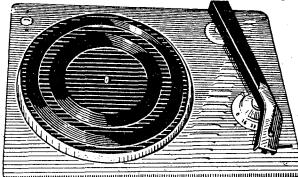
TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT EN NOUVEAUX FRANCS (1 NF = 100 FRANCS)

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

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES et STÉRÉO aux meilleurs prix...

RADIOHM, 4 VITESSES, ancien modèle..... 68.50
RADIOHM, 4 VITESSES, nouveau modèle..... 68.50
PATHÉ MARCONI Changeur 48 tours. Type 319..... 130.00

DERNIERS MODÈLES



TYPE 520 1Z, 4 vitesses pour secteur 110 volts, avec cellule céramique stéréo et monaural..... 78.00

(PRIX SPÉCIAUX)

PATHÉ MARCONI TYPE 530 1Z, mêmes caractéristiques que ci-dessus mais fonctionnant sur secteurs 110 et 220 volts..... 81.00

TYPE 320 1Z, 4 vitesses, changeur sur les 48 tours, 110 et 220 volts avec cellule céramique, stéréo et monaural..... 140.00

TYPE 999 Z. Modèle professionnel 4 vitesses 110 et 220 volts avec cellule stéréo et monaural..... 299.00

Toutes ces platines sont donc livrées avec cellule mixte stéréo et monaural. Supplément pour cellule 78 tours interchangeable..... 18.50

PAR QUANTITÉS

LE SÉLECTION

(Décrit dans le « H.P. » du 15 janv. 1959)
Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxé.

Ensemble complet, en pièces détachées..... 195.00
Le récepteur complet en ordre de marche..... 219.50

HÉTÉRODYNÉ MINIATURE CENTRAD HETER-VOC

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

CONTROLEUR CENTRAD VOC

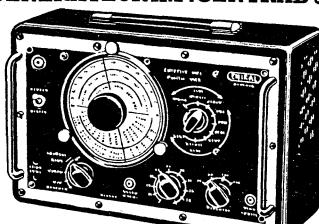
16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi. Prix..... 46.40

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



GÉNÉRATEUR H.F. CENTRAD 923

Ce générateur de service permet les applications suivantes :
EN RADIO : Alignement des récepteurs en HF et MF. Contrôle de sensibilité. Dépannage. Signal-tracing.
EN BASSE FREQUENCE : Vérification et dépannage des amplis. Mesure du gain. Equilibrage des chaînes stéréophoniques. Essais de la partie BF des récepteurs.
UTILISATION FM : Alignement des amplis en fréquence intermédiaire et des circuits d'entrée. Contrôle du dispositif démodulateur. Mise au point des récepteurs FM stéréo par modulation extérieure.
UTILISATION TÉLÉVISION : Contrôles efficaces de sensibilité. Contrôle et alignement des chaînes son et image. Réjecteurs. Dégrossissement des étages d'entrée..... 477.40



Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial. Prix..... 60.00

CONTROLEUR CENTRAD 715

10.000 ohms par volt continu ou alternatif. En carton d'origine avec cordons, pointes de touche. Prix..... 148.50

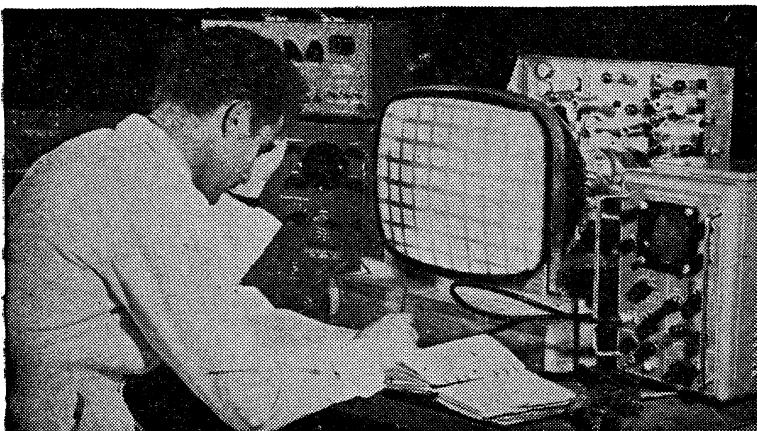
Supplément pour housse en plastique. Prix..... 11.70

LAMPEMETRE DE SERVICE CENTRAD 751

Complet, avec mode d'emploi. 395.30

PUB. BONNANGE

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



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES
suivent nos COURS du JOUR

800 ÉLÈVES
suivent nos COURS du SOIR

4.000 ÉLÈVES
suivent régulièrement nos

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

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

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

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

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

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 606
(envoi gratuit)

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

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

UN
ENCHANTEMENT
DE
SIMPLICITÉ-MUSICALITÉ

ET
PRESTANCE

VOICI LE

PETIT-TYROLIEN
SUPER TRANSISTOR LUXE

— 6 transistors push-pull + diode —

BÉNÉFICIAINT DES IMPORTANTS AVANTAGES
DU NOUVEAU MATERIEL

DU NOUVEAU **OPTALIX** DU NOUVEAU

- + HOMOGÉNÉITÉ TOTALE excluant l'utilisation de pièces de diverses provenances.
- + ASSEMBLAGE : MONOBLOC - PLATINE CIRCUITS IMPRIMÉS et CONTACTEUR (brevets OPTALIX).
- + BOBINAGES ET MF à pots ferroxcube à grand coefficient de surtension.
- + COMMUTATION ANTENNE-AUTOMOBILE
- + PRÉSENTATION HORS DE PAIR EN COFFRET plastique luxueux à parois épaisses antichoc, poignée complètement escamotable.
- + AUDITION CLAIRE ET PUISSANTE
- + MONTAGE FACILE : pas d'erreurs possibles, pas de trou à percer.

Sur la platine à circuits imprimés chaque pièce trouve sa place automatiquement

COMPOSITION DE L'ENSEMBLE

TOUT LE MATERIEL OPTALIX soit : circuits imprimés + contacteur breveté + bobinages + cadre + transfo (driver et sortie) + coffret luxe + cadran + boutons ainsi que le CV, les résistances et condensateurs..... 165.00
LE JEU DE 6 TRANSISTORS de première qualité + diode germanium vérifiés et contrôlés avec bulletin de garantie..... 58.00
H.P. SPÉCIAL 10 cm, grande marque, première qualité..... 13.50
1 JEU DE PILES (5 piles de 1,5 V)..... 2.40

PRIX SPÉCIAL POUR L'ENSEMBLE COMPLET :

Materiel Optalix avec le coffret, 6 transistors, diode, HP et piles. Au lieu de 239.00 net..... 199 NF

(Prix révocable et exceptionnel à titre de bienvenue au Petit Tyrolien.)



IL EST FACILE A CONSTRUIRE MAIS BIEN PLUS ENCORE

AVEC LA PLATINE PRÉCABLÉE A CIRCUITS IMPRIMÉS

Supplément pour confection de la PLATINE (facultatif)..... 15.00

ACCESOIRES POUR USAGE EN VOITURE

ANTENNE : pose instantanée sans aucun trou dans la carrosserie, 1 élément à scion : 22.00. Ou télescopique, 3 éléments..... 36.50

Housse très recommandée pour une bonne conservation..... 12.50

COMPLET EN ORDRE DE MARCHE : 279.00

LE SUCCÈS DU "PETIT-TYROLIEN" EST ASSURÉ PAR

OPTALIX

RECTA LE NOUVEAU MATERIEL HOMOGENE
POUR CONSTRUIRE SANS DÉFAILLANCE

RECTA

* SOCIÉTÉ RECTA *
37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e

SUISSE

SOCIÉTÉ RADIO-MATÉRIEL
37, boulevard de Grancy, LAUSANNE

BELGIQUE

Éts VAN DER HEYDEN
20, rue Bogards, BRUXELLES

RECTA
LE TUNER DU TONNERRE
SUPER-MODULATOR 60
BLOC ALLEMAND GORLER
PRÉCABLÉ - PRÉRÉGLÉ - ANTIGLISSANT
Châssis en pièces détachées... 133.00
7 tubes..... 45.80 Diode... 3.00
Coffret luxe 2 tons à visière..... 31.00
EXCEPTIONNEL COMPLET..... 199 NF
Schémas, devis, contre 0,50 NF en TP.

POUR PARTIR LOIN

POSTE VOITURE COMPLET DE GRANDE MARQUE 199 NF
Prix exceptionnel.....

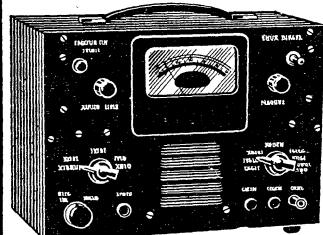
TRAVAILLEZ AVEC LE SOURIRE

Demandez sans tarder nos 22 SCHÉMAS ULTRA-FACILES : AMPLIS - PORTATIFS - SUPERS - 100 PAGES DE LECTURE et vous constaterez que même un amateur débutant peut câbler sans souci même un 8 lampes (6 timbres à 0,25 NF pour frais).

ZOÉ ZÉTAMATIC HF 7
LE SEUL SUPER-TRANSISTOR À HAUTE FRÉQUENCE

CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

Adopté par Université de Paris, Hôpitaux de Paris, Défense Nationale, etc...



DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE COMPORTE 3 APPAREILS EN UN SEUL :

- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
 - OHMÈTRE ET MÉGOHMÈTRE ÉLECTRONIQUES
 - SIGNAL-TRACER HF et BF.
- Notice complète contre 0,50 NF en TP
PRIX 520.00
CRÉDIT : 6-9-12 MOIS
20% à la livraison. (105.00 env.)

SONORISATION

LES STÉRÉOS AMPLIS-ÉLECTROPHONES

STÉRÉO VIRTUOSE 8

8 WATTS
STÉRÉO-FIDÈLE
Châssis en pièces détachées. 69.90
2-ECC82, 2-EL84, EZ80..... 30.70
Deux HP 12 x 19 AUDAX... 44.00
Mallette avec 2 enceintes... 61.90

STÉRÉO VIRTUOSE 10

EXTENSIBLE 10 WATTS

STÉRÉO INTÉGRALE

Châssis en pièces détachées. 98.90

2 ECC82 - 2 EL84 - EZ80.... 30.70

2 HP 17 x 27 GE-GO..... 63.00

Mallette luxe dégondable

deux enceintes, avec décor.

Fond, capot, poignées,

facultatifs..... 83.40

Voir moteur ou changeur stéréo

DEMANDEZ NOS SCHÉMAS !

Communauté française, A.F.N.
Réduction 20 à 25 %

3 MINUTES COU 3 GARES

BASTILLE

SOCIÉTÉ

RECTA

DIRECTEUR G. PETRIK

37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12^e (00 8414)

DIDerot 84-14

ZOË ZÉTAMATIC HF7
7 TRANSISTORS HAUTE FRÉQUENCE

PIUSSANCE ET MUSICALITE REMARQUABLES



PO - GO - OC **EN VOITURE** **PO - GO - OC**
POUR CHEZ SOI **EN PLEIN AIR**

Châssis en pièces détachées du ZOE ZETAMATIC HF7..... 119.90

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément.
Le jeu de 7 Transistors de première qualité, avec bulletin de garantie, vérifiés et contrôlés + diode germanium..... 62.00
H.-F. Audax 12 x 19, très gros aimant 10.000 gauss..... 22.00
Mallette luxe (26 x 10 x 19), 2 tons, couvercle rabattable, inusable, inattaquable, lavable, solide, avec enjoliveur pr. Bloc 5 touches..... 42.40
2 piles ménage 4.5 V à bornes (que vous trouverez partout)..... 5.50
(Schémas, devis détaillé contre 0,50 NF en timbres-poste).

SONORISATION

LES TROIS PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS MUSICAUX

AMPLI VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS

Châssis en p. détach. 75.80
HP 24 AUDAX spacial. 42.80
ECC83, EL86, EZ80. 27.90

AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WATTS

Châssis en p. détach. 81.80
HP 24 cm AUDAX.... 25.90
ECC83, ECC82, EL84, EL84, EZ80..... 31.50

AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 W SPÉCIAL

Châssis en p. détach. 103.00
3 HP : 24PV8 + 10 x 14 + TW9
PrixECC82 - EL84 - 2EL84 - ECL82 - EZ81..... 41.40

EXTENSIBLES CAR POUR TRANSPORTER CES TROIS AMPLIS DEUX POSSIBILITÉS :
soit : CAPOT + Fond + Poignée (utilisé facultatif)... 17.90
soit : LES COMPLÉTER EN ELECTROPHONES HI-FI MALLETTÉ LUXE, dégondable, très soignée, pouvant contenir les HP, tourne-disques ou chargeur (donc capot inutile)..... 66.90

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES ET CHARGEURS 4 VITESSES

STAR Menuet 76.50 - STAR Stéréo 96.50 - PHILIPS s. Prof. 119.00 - LENCO (Suisse). 129.50
CHANGEUR 4 v. Tr. gde Marque 145.00 - Tête stéréo PHILIPS 29.00 - Changeur BSR 4 v. 159.00

ELECTRO-CHANGEUR
Electrophone luxe 5 watts

COMPORTE
AMPLI 5 W EN P. DÉT.
MALETTE LUXE AVEC DÉCOR, H.-P. AUDAX 21 cm,
JEU DE TUBES

**Y compris le splendide
changeur ci-contre**



LE TOUT
249 NF

**EXCEPTIONNEL
ET RÉVOCABLE**

Notice, schémas détaillés contre 3 timbres-poste.

**PLATINE CHANGEUR-
MÉLANGEUR 4 VITESSES**



MARQUE MONDIALE GARANTIE
Joue tous les disques de 30-25-17 cm même mélangés.

119 NF **EXCEPTIONNEL**

Tête stéréo interchangeable, supp. 29.00
Socle sur demande..... 14.00

Notice, schémas détaillés contre 3 timbres-poste.

**VIRTUOSE III
ÉLECTROPHONE
ULTRA-LÉGER**
3 WATTS

Châssis en pièces dét... 26.70
HP 17 AUDAX PV 8.... 16.90
UCL82 - UY85..... 14.20
Mallette dégond. luxe... 42.40

AMPLI SALON IV
Spécial pour l'intérieur
4 watts

Châssis en p. dét. 47.60
2 HP..... 45.40
ECC82, EL84, EZ80.... 17.50
Ébénisterie luxe.... 31.00

**LE PETIT VAGABOND V
ÉLECTROPHONE
ULTRA-LÉGER**
MUSICAL 4,5 WATTS

Châssis en pièces dét. 45.00
HP 21PV8 AUDAX.... 19.90
ECC82 - EL84 - EZ80.... 17.50
Mallette luxe dégondable 52.60

SONORISATION

AMPLI GÉANT 35 W

**AMPLI VIRTUOSE PP 35
HAUTE FIDÉLITÉ**

KERMESSES-DANCINGS-CINÉMAS
Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms.

Mélangeur : Micro, pick-up, cellule.
Châssis en pièces détachées avec coffret métal robuste avec poignées..... 279.00

EP86, EP89, 2-ECC82, 2-EL34, GZ32.

PRIX..... 79.00

HP au choix : 31 GE-GO.... 144.50

Ou 2 HP 28 lourds..... 205.00

MONTÉ COMPLET POSSIBILITÉ DE

CRÉDIT

Demandez schémas.

LES PIÈCES DE TOUS NOS MONTAGES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

Exportation :
Réduction 20 à 25 %

★

RECTA

RAPID

PROVINCE

COLONIES

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

C.C.P. 6963-99

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

S.A.R.L. au capital de 10.000 NF

(Fournisseur de la S.N.C.F., du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, des Administrations, etc.)

COMMUNICATIONS FACILES - Métrô : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée.

Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65.

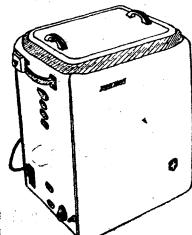
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

* *

LISEZ ATTENTIVEMENT CETTE PUBLICITÉ

● MACHINES À LAVER "SUPersonic" ●

MATÉRIEL NEUF



Fabrication Cie Franco-Suisse.
Fait bouillir. Chauffage gaz de ville ou butane, essoreuse à système auto-compensé. Secteur 110 ou 220 V.

MODÈLE B3.

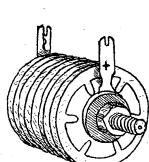
Lave 2,5 kg de linge sec en une seule opération. Carrosserie et cuve émaillées au four à 900°. Dim. : 800 x 430 x 580 mm. Poids : 56 kg. Prix : NF 300

MODÈLE B6 : Lave 5 kg de linge sec en une seule opération. Carrosserie émaillées au four à 130°. Cuve émaillée au four à 900°.

Dimensions : 800 x 500 x 600 mm. PRIX 300 NF
Port en sus.

● REDRESSEURS POUR TOUS COURANTS ●

Redresseur au sélénium pour tous courants et postes à piles secteur. Tension maximum de redressement 135 V. Intensité maximum 100 mA. Avec ces redresseurs, vous pouvez toujours dépanner un récepteur dont la valve est défectueuse. Remplace avantageusement les valves 25Z6 - 25Z5 - CY1 - CY2 - UY41 et 42 - UY.92. Valeur : NF 6,70. VENDU : NF 4,50



CHARGEUR D'ENTRETIEN POUR ACCUS
Complet en pièces détachées avec schéma et plans. NET expédition comprise.

En 110 V : NF 9,75 ● En 110/220 V. NF 14,75
Charge 6 - 12 et 24 V. Câblage très simple

AUTO-TRANSFO ●
110/220 réversible 100 VA pour fer à souder, Radio - Moulin à café, Rasoir, etc.
Prix catalogue : NF 25
Prix exceptionnel 11,50

Dim. : 80 x 50 x 84 mm.
Nous sommes acheteurs d'anciens récepteurs 441 lignes, équipés de TUBES MW 22.

DÉPANNEURS !
NE FAITES PLUS DU DÉMÉNAGEMENT

Soyez « à la page » miniaturisez vos appareils de contrôle.

UNIQUE EN FRANCE

LE NOUVEAU « SIGNAL TRACER U.S.A. »

Localisation IMMÉDIATE DES PANNES. Conçu spécialement pour le dépannage en ville (télévision, radio-transistors) et la recherche des parasites dans les installations électriques. Très faible encombrement, tient dans la poche, fonctionnement très simple, très robuste. Livré COMPLET en ordre de marche avec pile et notice d'emploi. Prix.....

NF 95

Poids sans pile..... 350 g.

● GÉNÉRATEUR VHF9 ●

Ce générateur fonctionne sur PILE TRANSISTORS 9 V. Le seul qui permette la recherche et la découverte IMMÉDIATE de toutes les pannes, aussi bien dans les amplificateurs BF, postes à lampes et à transistors, que les Téléviseurs. Il couvre toutes les gammes de Radio et de Télévision jusqu'à 200 Mc/s. Modulation BF BF 400 p./sec. environ.

INDISPENSABLE AUX DÉPANNEURS POUR TRAVERAILLER VITE ET BIEN. Poids 50 g.

Tient dans la poche. Dim. : 40 x 30 x 30 mm. PRIX : NF 34 (complet sans pile) avec notice explicative pour la recherche des pannes dans tous les montages.

CES DEUX APPAREILS SE COMPLÉTENT

Prix spécial pour les deux..... NF 125

Magnifique sac en cuir pour le transport.. NF 15

APPAREIL DE SURDITÉ A TRANSISTORS
sur circuit imprimé avec schéma et plan de câblage + 1 cours sur les transistors.

COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES..... NF 110

Toutes fournitures Radio-Transistors,
AUX MEILLEURES CONDITIONS

TECHNIQUE SERVICE

15, rue Emile-Lepeu, PARIS-XI^e
Tél. ROQ. 37-71 - C.C.P. 5643 - 45 Paris.

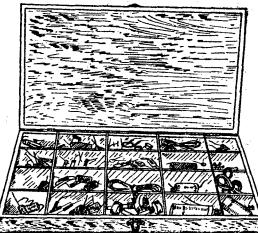
Métro Charonne. Autobus 76 et 56

PARKING ASSURÉ

OUVERT TOUS LES JOURS JUSQU'A 20 H., SAUF DIMANCHE

● COFFRET SERVICE RADIO-

TÉLÉVISION ●



Met tout le matériel de dépannage à portée de la main au labo ou chez le client. **LIVRE COMPLET** avec 125 pièces de dépannage, résistances, condensateurs, pot., fils soudures, vis, écrous-relais, cosses à souder, etc., etc.

INDISPENSABLE
EXCEPTIONNEL
NF 32

Dim. : 530 x 300 x 60 mm.

● ALIMENTATION SPÉCIALE POUR POSTES A TRANSISTORS ●

Équipée de 2 redresseurs au germanium. Fonctionne sur 110 ou 220 V. Fournit 9 V filtrés.

COMPLÈTE, en pièces détachées, avec plan de montage..... NF 19,50
COMPLÈTE, en ordre de marche.... NF 24,50

PERMET DE FAIRE FONCTIONNER VOTRE TRANSISTOR SUR LE SECTEUR SANS CONSOMMATION

● RÉCEPTEUR A 7 TRANSISTORS 7 D ●

comprenant
7 transistors RAYTHEON
U.S.A. Coffret bakélite complet, Cadre 3 MF CV. Prise antenne, voute, cadran, Driver HP 12 cm, etc. AU TOTAL 114 pièces. Réception en GO et PO. Remarquable sensibilité. Étage de sortie B.F. Push-pull de grande puissance. Dim. : 180 x 180 x 110 mm. Prix absolument complet en pièces détachées..... NF 156

Livré avec fascicule de montage et un cours sur les transistors. POIDS : 2,200 kg.

Version 3 gammes OC - PO - GO à clavier coffret plastique ivoire, antenne télescopique..... NF 218

Expédition à lettre lue. Envoi contre mandat, chèque bancaire.

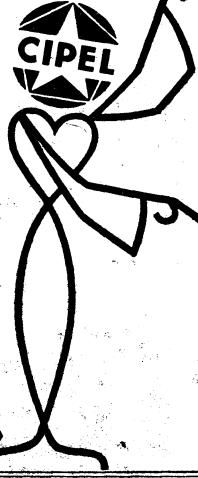
PORT et EMBALLAGE GRATUIT SI MANDAT A LA COMMANDE

GALLUS PUBLICITÉ

RADIO

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

avec les



SYSTÈME "D"

301 NOUVELLES IDÉES

POUR

IMPROVISER - RÉPARER DÉPANNER - AMÉLIORER

*À la maison, à l'atelier, au garage,
au bureau, sur la route,
en camping...*

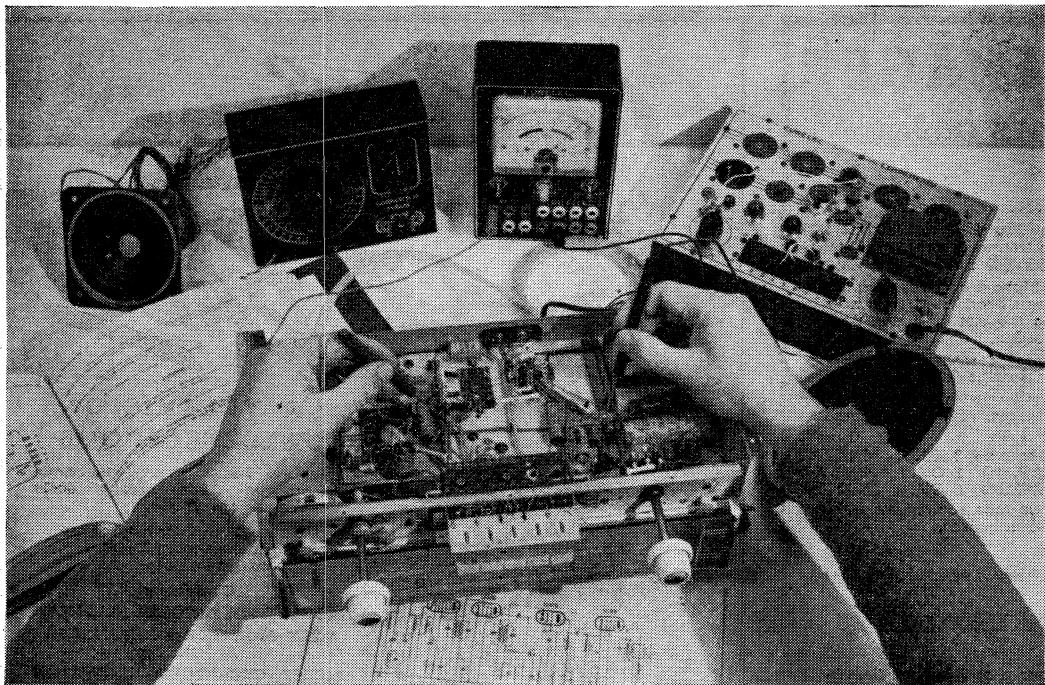
Dans ce volume sont réunies de nouvelles idées de "Système D"

qui vous rendront de grands services
dans tous les domaines du bricolage.

"301 NOUVELLES IDÉES"

Toutes Librairies : 4 NF

et à Système "D", 43, rue de Dunkerque
PARIS-10^e C.C.P. Paris 259-10



MÉTIERS D'AVENIR

A VOTRE PORTÉE !

SPI

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

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

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

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

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

Pour vous permettre d'entreprendre cette étude, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours

par correspondance qui remporte un succès considérable : plus de 15.000 adhérents en un an !

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

Grâce à notre enseignement personnalisé, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable « assurance-satisfaction ». Et chaque groupe de leçons, matériel compris, ne coûte que 17,50 NF (si vous habitez hors métropole : 15 NF) !

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



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

BON

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 933

NOM

ADRESSE

PROFESSION

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

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Sèche-cheveux neufs 110 volts.	18.90
220 volts.....	20.90
Postes portatifs transistors PO et CO.	
Valeur 385.00. Prix.....	229.00
Modèles à partir de.....	189.00
Micromoteurs asynchrones 3-5 ou 30 tr./mn.	
Prix.....	44.00
Moteur courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.	
0,35 CV, 1.500 tr./mn.....	85.90
0,50 CV, 1.500 tr./mn.....	106.75
3/4 CV, 1.500 tr./mn.....	129.90
1 CV, 1.500 tr./mn.....	179.00
Petits moteurs triphasés 1/5 CV, 220 V.	
Prix.....	49.00
Petit socle bâti universel pour arbre porte-scie, bâti à mouler ou polir, tête	
portes	

AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

réfrigérateurs 1960, derniers modèles neufs avec groupe compresseurs américains, garantis 5 ans (110 ou 220 volts), contre-porte aménagée.	598.00
120 litres.....	698.00
140 litres.....	885.00
180 litres.....	1.100.00
250 litres.....	1.240.00
Machines à laver Hoover de démonstration, avec essoreurs.....	340.00
Groupes compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 V, neufs, complets, pression 2.800 kg.....	187.00
8 kg.....	338.50
Auto-ciseaux S.E.B. en emballage d'origine avec notice.	
S.E.B. 4.....	52.00
S.E.B. 5,5.....	63.50
S.E.B. 81.....	84.50
Machine à laver Bloc Mors essor., centrif. Chauff. électr.	490.00
50 rasoirs Philips. Valeur 90.00.	
Vendus, pièce 69.00 , neufs gar. 1 an.	
Par 2 rasoirs 6.500 pièce.	
50 rasoirs super-coupe. Thomson. Pièce.....	79.90
Rasoir améric. 110×220 Sunbeam neuf.....	152.95
Rasoir Remington neuf, 110×220. Prix.....	79.50
1 machine à laver de démonstration 6 kg vestale. Conord, valeur 1.585.00.	
Vendue.....	845.00
5 épiléuches Moulinex.	79.95
Combiné Moulinex, moulin et mixer Prix.....	25.90
Accroche-fers à repasser. Voltrex, protection amiante mixte en reposer fer électrique standard pour tous les fers. Prix.....	3.95
50 très belles pendules électriques sur pile 1,5 V, pour 1 an, mouvement rubis, boîtier étanche, neuves, garanties 1 an. Pièce.....	56.50
20 aérateurs de cuisine Radiola. Neufs.....	59.75
2 machines à laver Thermor, 6 kg. Prix.....	690.00
Mach. à laver bloc Dienmex 6 kg essor. pneumatique.....	650.00
1 mach. à laver Scholtés de démonstration.....	690.00
Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an).....	750.00
1 machine à laver Vedette, 6 kg. Grand modèle de démonstration. Valeur 2.350.	
Prix.....	1.160.00
25 mach. à laver 3 kg sans essorage. Prix.....	179.00
30 poêles à mazout neufs 150 à 300 m ³ . Prix.....	298.00

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

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

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

Groupes électro-pompes Windt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze,

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

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

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

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprenez



LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée.

Montage d'un super hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNEUR-ALIGNEUR
CHEF MONTEUR - DÉPANNEUR
ALIGNEUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION
ET RÉCEPTION

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

DOCUMENTATION RP-606 GRATUITE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

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

consommation, 400 W. Elévat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce... 273.90	Prix.....	72.00
Le même groupe avec réservoir 50 litres sous pression, contacteur automatique, crêpine.....	447.50	119.75
Thermo-plongeur électr. 110 ou 220 V. élément blindé de 7 mm, 220 W. 13.80	Chargeurs d'entretien, 110 et 220 V, 6 V ou 12. Garantis 2 ans....	41.80
500 W.....	2 aspirateurs Tornado. Pièce...	158.00
1.000 W.....	Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.	
Thermofrite électr. neuve emballée 110 ou 120 V.....	Conord, Electro-Lux.....	148.00
Pressé-fruits neufs 110 ou 220. 3.150	Brosses d'aspirateur.....	3.75
Grille-pain neuf.....	2 aspirateurs flexibles d'aspirateur.....	8.50
Pompe flottante 110-220, 1/2 CV, pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres/heure. Neuve.....	Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garantes 1 an. Electro-Lux ou Conord.....	208.50
10 électrophones neufs, complets en valise avec haut-parleur, amplificateur, lampes, tourne-disque 4 vitesses, pick-up, microsillon 110 et 220 V. Prix.....	Machines à laver utilisées en démonstration, état neuf. Garantis 1 an. Laden Monceau, 7 kg.....	1390.00
195.00	Laden-Alma, 4.500 kg.....	890.00
50 postes auto-radio Monarch 6 lampes, modèle clavier, 6 et 12 V compléts. Neufs. Garantis 1 an.....	Machines à laver Frigidaire entièrement automatiques, 6 kg.....	1650.00
225.00	Mach. à laver démarquée, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110-220 V. Valeur 650.00, pour	350.00
8 lampes.....	Mors n° 2, essor. centrif.	280.00
249.00	2 machines Brandt, essor. centr. pompe et minut. Valeur 810.00. Prix..	590.00
CAFETIÈRE électr. neuve emballée 110 ou 120 V.....	Super Lavix.....	390.00
89.95	Sauter 110 V, chauffage gaz... Thomson gaz et sur 110 V....	590.00
Presse-fruits neufs 110 ou 220. 3.150	5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 1.450.00. La pièce.....	750.00
Grille-pain neuf.....	1.200. Fort débit, cordon et fusibles. Complets, garanties 1 an. 86.75	
Pompe flottante 110-220, 1/2 CV, pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres/heure. Neuve.....	Transferts 110-220 réversibles.	
455.00	1 A.....	17.60
Moulin à café 110 V. Peugeot.	2 A.....	24.30
17.90	3 A.....	39.50
Groupes électro-pompes Jeumont. Aspir. 8 m. monoph. 110×220.....	5 A.....	57.00
499.00	10 A.....	99.75
ou triphasé 220×380.....	Régulateur de tension automatique 110-220 pour radio et téléviseur 180 à 220 W. Valeur 180.00. Vendu.....	125.00
419.00	6 téléviseurs 43 cm multicanaux. Prix.....	690.00
2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. 169.50	Petits moteurs silencieux, 110 ou 220. Prix.....	35.00
Garantis 1 an. 169.50	Poules de moteurs, toutes dimensions. Ensemble moteur tourne-disques-pick-up Pathé Marconi, 4 vitesses, microsillon, garanti 1 an, 110 ou 220 V, neufs. 79.90	
Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 ou 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complets, garanties 1 an. 86.75	Perceuse portative 6 mm avec mandrin.	
Mach. à laver démarquée, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110-220 V. Valeur 650.00, pour	Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande.	
350.00	Liste complète des machines à laver contre un timbre de 0,25 NF.	
Mors n° 2, essor. centrif.	Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 200 sortes de moteurs différents.	

• RÉCEPTEURS PORTATIFS à TRANSISTORS •



● ENSEMBLE SUB-MINIATURE ●

● FRANCE ●

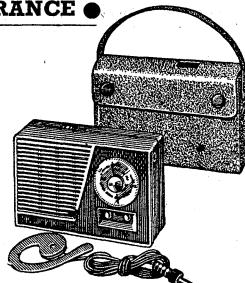
★ POSTE TRANSISTORS format de poche
Dim. : 12 x 8 x 4 cm
2 gammes d'ondes (PO-GO)
6 transistors + diode.

Circuits imprimés
Cadre ferrite 115 %.

Prise écouteur.
Alimentation par pile 9 volts.

EN ORDRE DE MARCHE..... 155.00
★ HOUSSE CUIR avec découpe..... NF 10.00
★ ÉCOUTEUR, Impédance 30 ohms pour
Écoute personnelle. Avec fil et fiche NF 24.00

L'ENSEMBLE des 3 pièces..... 185.00
(Port et emballage : 7,50 NF)

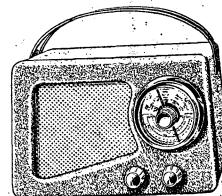


● LE MONTE-CARLO II ●

Récepteur portatif à 6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)

ÉTÉ 1960

PRIX CHOC



ÉTÉ 1960

PRIX CHOC

Cadre antiparasite incorporé
PRISE ANTENNE VOITURE

Fonctionne avec 2 piles 4,5 V « Lampe de poche »

Elégant coffret bois gainé 2 tons.

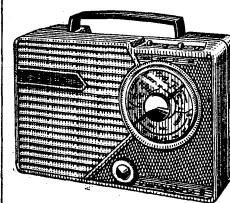
Dimensions : 26 x 16 x 9 cm.

COMPLET, en pièces détachées, avec piles. NF 146.40
EN ORDRE DE MARCHE..... NF 169.00
(Port et emballage : 8,50 NF).



DERNIÈRE NOUVEAUTÉ !

« COMET »



Récepteur portatif
6 transistors + diode.
2 gammes d'ondes (PO-GO).
par clavier.

Prise antenne auto
commutable (Bobinages d'accord séparés).
Cadre ferrite incorporé 200 %. Haut-parleur 13 cm.
Poignée escamotable.

Dimensions : 210 x 135 x 65 %.
EN ORDRE DE MARCHE..... NF 159.00
(Port et emballage : 7,50 NF).

● ANTENNE AUTO, se fixe sur la gouttière.
Sans aucun perçage. Livré avec descente coaxiale
et fiche..... NF 18.00

AFFAIRE DU MOIS : PORTATIFS A TRANSISTORS

« LE CHAMPIONNET 61 »

6 transistors + diode. Prise antenne auto.
PRIX, EN ORDRE DE MARCHE..... NF 149.00

« LE JOHNNY 61 »

7 transistors + diode - 3 gammes d'ondes. Clavier 5 touches.
PRIX, EN ORDRE DE MARCHE..... NF 295.00
(Port et emballage : 7,50 NF)

PLATINES TOURNE-DISQUES

Dernières NOUVEAUTÉS « PATHÉ MARCONI »
4 vitesses. Formule stéréo-monaurale sur la même position.

Cellule piézo-dynamique.

Réf. 520 1Z. 110 volts. NF 7.100

Réf. 530 1Z. 110/220 V. NF 8.100

CHARGEUR AUTOMATIQUE

à 45 tours. Réf. 320 1Z.

110/220 volts..... NF 139.00

« TEPPAZ »..... NF 68.00

« RADIOTHM »..... NF 68.50

« RADIOTHM » stéréo. NF 88.50



● ÉLECTROPHONES ●

4 vitesses. 3 lampes. Alternatif 110/220 V.
1 haut-parleur 17 cm dans couvercle déta-
chable.
En ordre de marche... NF 159.00

« LE FANDANGO »

4 vitesses. Puissance de sortie
4 watts. 2 haut-parleurs.
Complet, en pièces déta-
chées..... 220.30

EN ORDRE DE MARCHE NF 266.00

2 MODÈLES D'ÉLECTROPHONES.
Nous consulter!



● LE GAVOTTE ●

Alternatif 6 lampes à cadre orientable. Clavier 5 touches.
4 gammes + Prise P. U. Coffret vert ou blanc. Dim. : 320 x 235 x 190 %.

COMPLET, en pièces déta-
chées..... NF 150.50

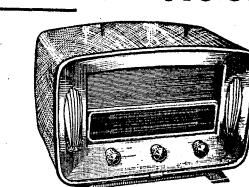
EN ORDRE DE MARCHE. NF 159.80

● LE BAMBINO 61 »

Altern. 5 lampes. 4 gammes + prise P. U. Cadre incorporé.
Secteur 110 à 240 volts. Coffret vert ou blanc 320 x 235 x 180 %.
COMPLET, en pièces déta-
chées..... 132.50

EN ORDRE DE MARCHE... 138.00

(Port et emballage : 11.00 NF).



BLOCS BOBINAGES. Grandes marques.

472 Kcs..... 8.75 485 Kcs..... 7.95

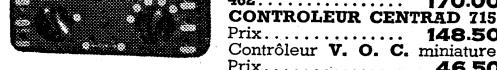
Avec gamme BE..... 9.50

Avec cadre ferroxcube..... 13.50

RÉCLAME :

Le bloc + MF complet..... NF 12.00

● APPAREILS DE MESURES ●



CONTROLEUR « METRIX »

460..... 119.50

Housse cuir pour le transport.

Prix..... 17.50

CONTROLEUR « METRIX »

462..... 170.00

CONTROLEUR CENTRAD 715.

Prix..... 148.50

Contrôleur V. O. C. miniature.

Prix..... 46.50

HÉTÉRODYNÉ « HETERVOC »

119.50



TOURNEVIS « NEO-VOC »

Permet toutes les mesures
électriques (phases, polarité, fréquence, isolement,
etc.)..... NF 7.50

CATALOGUE GÉNÉRAL

EDITION 1960 • contre 3 NF pour frais d'envoi

Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e

Tél. : ORNANO 52-08 C.C. Postal : 12 358-30 Paris.

ATTENTION ! Métro : Porte de CLIGNANCOURT
ou SIMPLON.

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE.

Contre Remboursement ou Mandat à la Commande.

BLOCS BOBINAGES. Grandes marques.

472 Kcs..... 8.75 485 Kcs..... 7.95

Avec gamme BE..... 9.50

Avec cadre ferroxcube..... 13.50

RÉCLAME :

Le bloc + MF complet..... NF 12.00

● CHARGEURS DE BATTERIES

6 ou 12 volts.

N° 1. 3 amp. sur bat. 6 volts.

2 amp. — 12 volts.

PRIX, avec pinces. 49.50

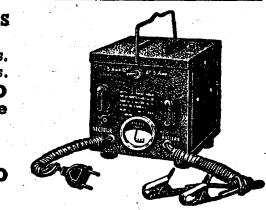
N° 2. Avec ampèremètre de contrôle.

5 amp. sur 6 volts.

3 amp. sur 12 volts.

PRIX, avec pinces. 75.00

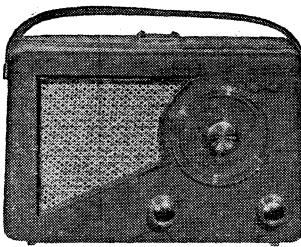
Garantis UN AN.



INTERLUDE 5

SUPER PORTATIF 5 TRANSISTORS 3 MF

non reflex cadre 200 mm. H.-P. 12 cm, prise de casque, prise auto, facile à construire. Complet, en pièces détachées, avec plan et schéma..... **159.00**



FLORIDE T 60

SUPER 6 TRANSISTORS PUSH-PULL

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

MICRODYNE

POSTE MINIATURE A 6 TRANSISTORS

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

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

TR 274

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

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



ÉLECTROPHONE HI-FI 4.5 W

(Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 mars 1960.) Équipé d'une platine 4 vitesses grande marque avec H.P. Avialex 21 inversé et 2 tweeters Lorenz. Très jolie mallette gainée 2 tons, 21 x 45 x 30 cm. Notice RP sur demande. Complet, en pièces détachées..... **270.00**

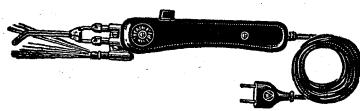
TUNER FM 229 7 tubes, avec ruban EM84, platine H.-P. câblé, Sensibilité : 2 mV. (Décrit dans le « Haut-Parleur » de novembre 1959.) Documentation sur demande. En pièces détachées..... **235.00**

TR 229 - AMPLI HI-FI 17 W

EF86 ● 12AT7 - 12AX7 - 2 x EL84 - EZ81 ● Pré-ampli à correction établie ● 2 entrées pick-up haute et basse impédance ● 2 entrées radio AM et FM ● Transfo de sortie : GP 300 CSF ● Graves - aiguës - relief - gain - 4 potentiomètres séparés ● Polarisation fixe par cellule oxyymétal ● Réponse 15 à 50.000 Hz ● Gain - aiguës ± 18 dB - graves 18 dB + 25 dB. Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré ● Équipé en matériel professionnel ● Schéma et plans contre 3 NF ● Description « Haut-parleur » juillet 1959. Complet, en pièces détachées..... **295.00**

Câble..... **380.00**

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



— Fonctionne directement sans transfo sur le courant 110 ou 220 volts.

— LÉGER : 220 gr.

— Panne spéciale acier inoxydable avec résistance isolée du secteur. — PRATIQUE : interrupteur dans le manche, chauffe ultra-rapide, ampoule éclairant le travail.

— GARANTIE TOTALE : 1 AN.

— ÉCONOMIQUE : 30 watts.

Présentation sachet plastique. Préciser à la commande la tension désirée : 6, 110 ou 220 V. Franco contre mandat à la commande : **60.00**.

Importateur exclusif : FRANCE et COMMUNAUTÉ.

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO - DARIO - CSF (TRANSFOS) CARTEX

Documentation spéciale sur demande.

RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, PARIS-X^e - Tél. ROQ. 98-64
C.C.P. 5608-71 PARIS

Facilités de stationnement

RAPY

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

VIENT DE PARAÎTRE...

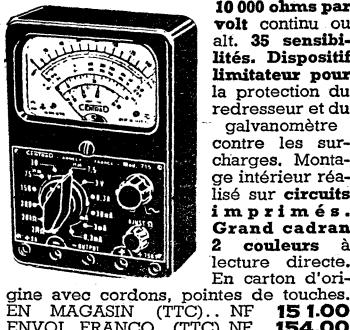
TROISIÈME ÉDITION DU LIVRE CONSTRUCTION-RADIO, de L. PÉRICONE BIEN CONNU DES AMATEURS RADIO

C'est l'ouvrage type de tous ceux qui veulent apprendre rapidement et facilement la PRATIQUE du montage des appareils modernes de radio.

LA TROISIÈME ÉDITION EST TOTALEMENT REMANIÉE et considérablement AUGMENTÉE.

Technologie du câblage et de la mise au point, pièces détachées et fournitures utilisées en radio. DES EXEMPLES TYPE de montages avec STADES DE CABLAGE SUCCESSIFS. Plus de 20 montages variés donnés à titre d'exemples, 215 pages, format 16 x 24, 144 figures..... NF **12.00** Envoi franco..... NF **13.50**

CONTROLEUR CENTRAD 715



ATTENTION :
nous assurons la
RÉPARATION DE TOUS
LES APPAREILS DE MESURE
galvanomètres, contrôleurs, etc.

CHARGEURS D'ACCUS

Montez vous mêmes votre chargeur d'accus. Nous présentons une gamme complète de chargeurs d'accus d'entretien fournit des débits différents. Contre 2 timbres-lettre : Envoi de la notice détaillée du montage. Contenant également des indications sur l'entretien et la charge des accus.

VIBRO-SECTEUR

Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1957

se branche sur accu de 6 ou 12 V (à préciser à la commande) pour fournir du 115 V alternatif avec une puissance de 40 W. (Dimensions : 200 x 160 x 100 mm. Poids : 3,1 kg). L'appareil complet en pièces détachées.

Toutes pièces détachées. NF **82.20**
En ordre de marche.... NF **115.00**
Tous frais d'envoi..... NF **5.50**

NOUVEAUTÉ LE SECTO-PILE

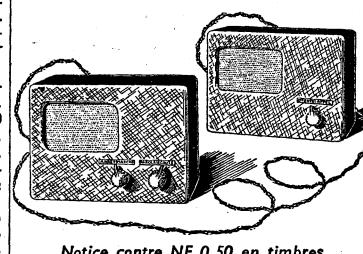
dispositif d'alimentation totale nouvellement conçu. Cet appareil permet de brancher SUR LE SECTEUR tous les postes à transistors qui fonctionnent normalement sur pile de 9 volts. Branchement immédiat, son bouchon s'adaptant exactement aux dimensions des broches des piles. Dimensions : 95 x 75 x 40 mm. Toutes pièces détachées. NF **49.00**
En ordre de marche.... NF **64.00**
Tous frais d'envoi..... NF **3.50**

Envoi de la brochure détaillée contre 2 timbres-poste.

De même conception que le Secto-Pile, nous fournissons également un Electro-Pile, dispositif qui permet d'alimenter par le secteur les postes à lampes sur piles. Délivre la HT de 67 à 90 V et la BT de 1,5 V. Toutes pièces détachées. NF **56.00**
En ordre de marche.... NF **75.00**
Tous frais d'envoi..... NF **3.50**

IL EST FACILE DE RÉALISER soi-même une installation d'INTERPHONE à TRANSISTORS

Elle comprend un poste chef et un poste secondaire. Possibilité d'appel dans les 2 sens. Installation rapide indépendante du secteur. Ensemble poste chef... NF **106.10**
Ensemble poste secondaire..... NF **37.10**
Tous frais d'envoi Métropole : NF 4,50.



Notice contre NF 0,50 en timbres.

Pour l'antiparasitage COMPLET et TOTAL des voitures...

NOUS FOURNISONS :

N° 5015 POUR BOUGIE OU DELCO TUBULAIRE DROIT.....	NF 1.60
N° 5015B PIPE ANTIPARASITE POUR BOUGIE COUDÉE.....	NF 2.10
N° 5016 POUR BOBINE D'ALLUMAGE.....	NF 5.00
N° 5017 POUR DYNAMO.....	NF 3.00
Dispositifs DIELA AUTORISÉS. Pour votre documentation, demandez.	

Certificat d'homologation joint.

NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL qui contient les catalogues PETITS MONTAGES, APPAREILS DE MESURE, et en sus : pièces détachées, récepteurs, etc. Envoi contre 2 NF en timbres.

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

PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs-Radio » Direction : L. Péricone
16, rue Héroult, PARIS (1^e). Tél. : CEN 65-50. C.C.P. Paris 5050-96

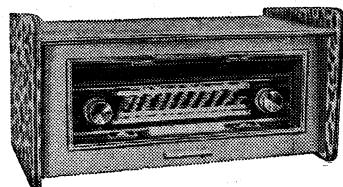
Expédition toutes directions contre mandat joint à la commande
Contre remboursement pour la métropole seulement

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

S.A.N.P.

LE PLUS VASTE CHOIX D'EUROPE AU PRIX DE FABRIQUE

EUROVOX
ΕΥΒΟΛΟΞ
MAGNÉTIC-FRANCE



PREMIER RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE
MONDIAL, COMPLET
ET MONOPHONIQUE HAUTE FIDÉLITÉ

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

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

CARTON STANDARD KIT

TUNER EUROVOX 61
NF 378.50

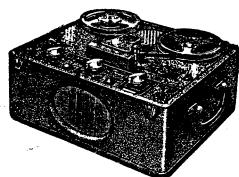
COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ (châssis) NF 480.00

CARTON STANDARD KIT

POSTE COMPLET
NF 488.00

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

MAGNÉTOPHONE STANDARD 59
GARANTI 1 AN



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

CARTON STANDARD KIT

NF 538.00

COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ : NF 650.00

**NOUVEAU SUPER TUNER
STÉRÉOPHONIQUE**

Décrété dans « Radio-Constructeur » de février 1960.

**ÉCOUTEZ LES ÉMISSIONS
STÉRÉO-MULTIPLEX**
le samedi matin sur
PARIS FM 90,35 Mc/s



Adaptateur FM 7 lampes
Grande sensibilité : 1 microvolt.
Sortie Hi-Fi - Basse impédance

Cadran démultiplié - Réglage par « Ruban Magic » - Coffret blindé givré - OR émail au four - 110-220 V. Permet la réception NORMALE ou en STÉRÉOPHONIE double canal - Standard français R.T.F. des émissions en stéréo sur FM. Livré avec tous les circuits sélecteurs et séparateurs incorporés, 2 sorties de modulation. Antenne comprise.

CARTON STANDARD KIT

NF 228.00

COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ - GARANTIE 1 AN.
Prix..... NF 298.00

DÉMONSTRATIONS TOUS LES JOURS
de 10 à 12 h. 30 et de 14 à 19 h. 30.
Sauf DIMANCHE et LUNDI

LE NOUVEAU SUPER SPUTNIK



ENCORE AMÉLIORÉ !
NOUVEAUX BOBINAGES À RENDEMENT TOTAL
NOUVEAUX TRANSISTORS PLUS PERFECTIONNÉS
● Musicalité et puissance d'un bon poste secteur
● Prise d'antenne auto, rendement d'un véritable poste auto.
● 3 gammes d'ondes avec OC.

• DEVIS PIÈCES DÉTACHÉES •

Platine PRÉFABRIQUÉE avec résistances condensateurs, transfo, MF Driver..... NF	46.00
Jeu de 6 transistors U.S.A. choisis, de haut rendement + diode germanium..... NF	85.00
Bloc 3 gammes OC-PO-GO + cadre ferrite. Prix..... NF	26.40
CV « ARENA » avec cadran gravé+ bouton Prix..... NF	15.20
HP à 17 cm à gros aimant, spécial pour transistors avec transfo de sortie..... NF	24.50
Pot. inter., boutons fils, soudure décolletage, bouchon étrier et divers..... NF	12.50
Mallette grand luxe gainage tweed vulcano plastique indestructible avec bâti général de montage..... NF	41.50
Pile 9 V transistors très longue durée 500 heures..... NF	6.40
TOTAL..... NF 257.50	

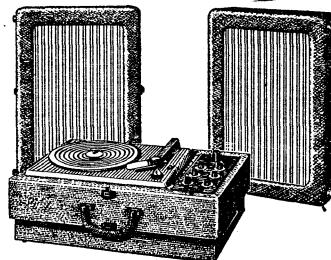
CARTON STANDARD KIT NF 240.00

COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ
Prix..... NF 295.00

STÉRÉO SON

ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE
pour disques normaux et série

GARANTIE : UN AN



Décrété dans « Radio-Plans » de juillet 1959.

- Puissance 6 watts - 2 haut-parleurs.
- Réglage séparé GRAVES-AIGUES.
- Inverseur - TU - STÉRÉO - MONO - TUNER - MAGNÉTOPHONE.
- Volume couplé.
- Balance.
- Mallette grand luxe en vulcano plastique, 2 tons - 2 baffles amovibles.
- Avec la nouvelle platine semi-professionnelle PHILIPS-HOLLANDE. Poids du bras et vitesse réglables, plateau lourd.

CARTON STANDARD KIT NF 414.00

COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ.
Prix..... NF 498.00

CATALOGUE GÉNÉRAL contre 1,75 NF
pour participation aux frais.

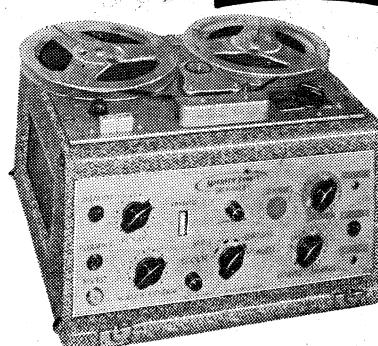
MAGNÉTIC-FRANCE

RADIO BOIS

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

MAGNÉTIC-FRANCE

STÉRÉO



NOUVEAU MAGNÉTOPHONE
“ SUTDIO ”
AUX POSSIBILITÉS ILLIMITÉES
SUivant le MONTAGE ADOPtÉ ET FACILEMENT
MODIFIABLE

2 et 4 PISTES

- ★ 3 MOTEURS
- ★ 4 VITESSES POSSIBLES : 4,75 - 9,5 - 19 - 38
- ★ AMPLI HAUTE FIDÉLITÉ NORMES « N.A.R.T.B. ». Transfo de sortie 5 watts à grains orientés réglage séparé des graves-aiguës.
- ★ REPONSE 50 à 16.000 H. à 19 cm/sec.
- ★ PRÉ-AMPLI MICRO avec MIXAGE PU-RADIO.
- ★ CONTRÔLE VISUEL PAR RUBAN MAGIQUE EN VU-MÈTRE.
- ★ SURIMPRESSION - SORTIE CATHODIQUE HI-FI.
- ★ UN DEUXIÈME AMPLI INCORPORÉ POUR CONTRÔLE SUR BANDE PENDANT L'ENREGISTREMENT AVEC ÉCOUTE SUR HP OU CASQUE - PERMET ÉGALEMENT ÉCHO, RE-RECORDING (Repiqueage), MIXAGE - SUR-IMPRESSION - ÉCOUTE D'UN 2^e CANAL - STÉRÉO - ÉCOUTE D'UN SON TÉMOIN SUR UNE PISTE PENDANT L'ENREGISTREMENT OU L'ÉCOUTE SUR L'AUTRE PISTE, etc...
3 à 5 TÊTES MONO OU STÉRÉO 2 OU 4 PISTES sur bande NORMALE STANDARD 6,25.
- ★ JUSQU'A 16 H. D'ÉCOUTE SUR BOBINES DE 730 m 1/4 de piste à la vitesse de 4,75 cm.
- ★ STÉRÉO TOTALE 2 ou 4 PISTES : ENREGISTREMENT ET LECTURE AVEC UN AMPLI COMPLÉMENTAIRE

EN PIÈCES DÉTACHÉES

★ L'AMPLI COMPLET.	NF 178.00
Prix..... NF	Le jeu de 8 lampes.
Prix..... NF	73.10
Prix..... NF	HP spécial 13×19.
Prix..... NF	20.80
Platine mécanique : Matériel complet sauf 1 moteur central et têtes magnétiques..... NF	268.00
Moteur central permettant les vitesses 4,75 - 9,5 - 19.	NF 85.00
Moteur central permettant les vitesses 4,75 - 9,5 - 19 - 38.	NF 125.00
Prix..... NF	COMPTEUR..... NF 60.00

- ★ ÉQUIPEMENT DES TÊTES :
- Normal 3 têtes pour MONO 2 pistes..... NF 8.100
- Jeu de têtes stéréo 2 pistes..... NF 122.00
- Jeu de têtes stéréo 4 pistes..... NF 150.00
- TÊTES SEULES :
- Effacement haute impédance NF 2.100
- Enregistrement-lecture NF 30.00
- Stéréo 2 pistes. Enregistrement-lecture NF 80.00
- Stéréo 4 pistes. Enregistrement-lecture NF 120.00
- Stéréo 4 pistes. Effacement NF 40.00
- La mallette de luxe, gainage vulcano-plastique. NF 82.00
- Ampli complémentaire pour stéréo totale enregistrement lecture 2 ou 4 pistes, en pièces détachées... NF 230.00

MAGNÉTOPHONE COMPLET

EN ORDRE DE MARCHÉ
avec 3 TÊTES MONO - compteur micro et bande.

NF 1300.00

STÉRÉO TOTALE ENREGISTREMENT
LECTURE 2 AMPLIS PUissance 10
WATTS + AMPLI DE CONTRÔLE,
3 TÊTES STÉRÉO 2 OU 4 PISTES

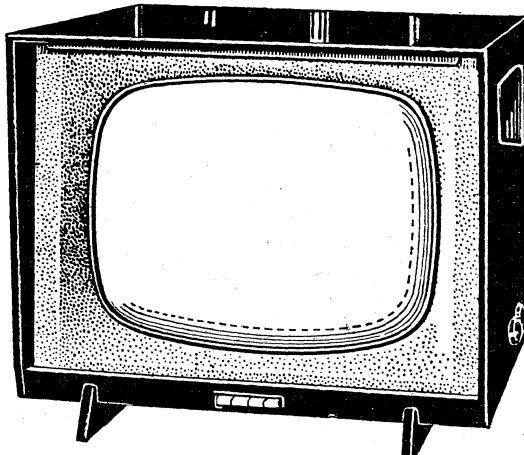
GARANTIE
TOTALE
UN AN
NF 1800.00

GALLUS PUBLICITÉ

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

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

TÉLÉ-SLAM 43/90°



UN TÉLÉVISEUR DE QUALITÉ A UN PRIX A LA PORTÉE DE TOUS. 18 lampes + 1 germanium + 1 tube 43 cm 90° statique. Tous les filaments en parallèle. Multi-canal à 12 positions. HP à aimant permanent. Alimentation 110 à 245 volts. Contrôle automatique de gain et antiparasitage image très efficace. Contrôle de tonalité et contrôle image par clavier 4 touches. Rotateur Alvar. Déviation Aréna. Réception assurée dans un rayon de 100 à 110 km. Dimensions réduites : 490 x 410 x 405.

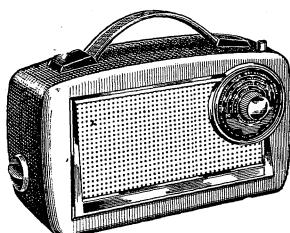
PRIX COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec tube cathodique et ébénisterie. 729.00 **PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHE avec ébénisterie.** 799.00

TÉLÉ-SLAM 58/110°

PRIX COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec tube cathodique et ébénisterie. 1.059.00

PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHE avec son ébénisterie. 1.165.40

SLAM-TRANSISTOR 6



Récepteur à 6 transistors + 2 diodes au germanium - 2 gammes PO et GO. Antenne auto avec commutation. HP 12 cm. Circuits imprimés. Cadre FERRIX. Bloc d'accord 1 touche 2 positions (PO et GO). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids : 2 kg. Dimensions : 280 x 170 x 80 %.

COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec piles. 159.00 **COMPLET EN ORDRE DE MARCHE.** 186.00

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT PORT ET EMBALLAGE EN SUS

DOCUMENTATION GÉNÉRALE
(Radio - Télé - Ménager et disques)
avec prix de gros et de détail contre
NF 1,50

PUB. J. BONNANCE

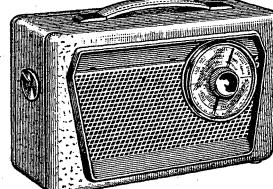
Le matériel
SIMPLEX
4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2^e. RIC 43-19
C.C.P. PARIS 14346.35

DES PRIX SENSATIONNELS...

POSTE A 6 TRANSISTORS. Grande marque. Prise antenne voiture, 3 touches PO-GO-Arrêt. Magnifique présentation en boîtier cuir. Affaire exceptionnelle..... 188.00

AFFAIRE A SAISIR
Poste à 6 transistors avec prise antenne voiture. Complet en ordre de marche, à partir de..... 148.00

« LE VALMY »



Récepteur à 6 transistors + 2 diodes - 2 gammes d'ondes (PO et GO). Fonctionne avec 2 piles de 4,5 volts. Cadre ferroxcube. Prise d'antenne réelle pour voiture. Coffret gainé, dim. : 250 x 160 x 80 mm. Prise exceptionnel..... 178.00

POSTE A 8 TRANSISTORS + 2 DIODES
Prise antenne voiture. Bloc 4 touches (3 gammes + arrêt). HP 17 cm. Prise pour écouteur. Valeur 390.00..... 219.00

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES
16-33-45 et 78 tours. EXCEPTIONNEL..... 68.00

MELODYNE N° 530 dernier modèle. Prix..... 76.00

CHANGEUR MELODYNE N° 319 avec tête stéréophonique..... 135.00

ENSEMBLE POUR ÉLECTROPHONE
Valise (dimensions : 270 x 120 x 260 mm). Tourne-disques, 4 vitesses. Châssis nu..... 106.00

ÉLECTROPHONE 4 VITESSES
avec platine Pathé Marconi. Complet en valise 2 tons. Dimensions : 360 x 270 x 140 mm. La valise seule..... 148.00

ÉLECTROPHONE 4 VITESSES
avec platine Pathé Marconi, complet en valise 2 tons, HP Audax T17 PV8. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 370 x 300 x 160 mm, en position fermée..... 172.50

ÉLECTROPHONE, modèle haute fidélité avec platine Pathé Marconi, 3 HP, tonalité pour les graves et les aiguës. Présentation magnifique en coffret 2 tons. Alternatif 110 et 220 volts. Dimensions 400 x 330 x 180 mm. Prise exceptionnel..... 235.00

Quantité strictement limitée.
ÉLECTROPHONE 4 VITESSES
avec platine Pathé Marconi et changeur pour les disques 45 tours. HP de 19 cm. Changeur de tonalité pour les graves et les aiguës. Alternatif 110-220 volts. Dimensions : 470 x 330 x 190. Valise 2 tons, couvercle démontable. Prix exceptionnel..... 238.00

AUTOS-TRANSFOS
220-100 volts, 50 VA..... 9.90
220-100 volts, 70 VA..... 14.50
220-100 volts, 120 VA..... 21.50
220-100 volts, 2 ampères..... 31.00
220-100 volts, 300 VA..... 48.00

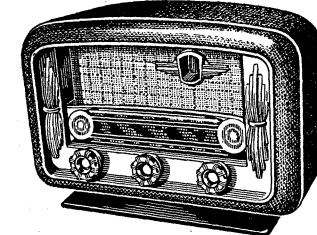
NOS JEUX DE LAMPES

- 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80.
- 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25ZS.
- 6A8 - 6K7 - 8Q7 - 6F6 - 5Y3.
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 6V6 - 5Y3GB.
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6.
- ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - 1883.
- ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2.
- LE JEU : 31.00
- ECH81 - EB80 - EBF80 - EL84 - E280.
- ECH81 - EF80 - ECL80 - EL84 - E280.

LE JEU : 26.50
A tout acheteur d'un jeu complet il est offert gratuitement
UN JEU DE MF

TOUS NOS PRIX EXPRIMÉS EN NF

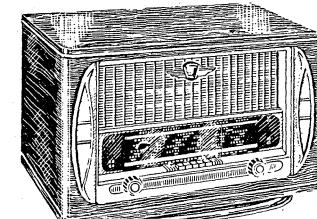
s'entendent taxes comprises mais avec port et emballage en sus



« LE JOCKO » 5 lampes Rimlock 3 gammes : PO, GO, OC. Ébénisterie luxueuse. Dim. : 320 x 200 x 180 mm. Complet en pièces détachées..... 108.00
En ordre de marche..... 118.00



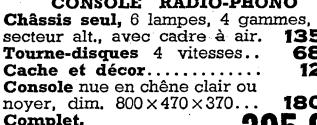
« LE RÉCOLLETS » (Décrit dans Radio-Plans, février 1960)



« LE SAINT-MARTIN » Récepteur 6 lampes à touches (Décrit dans Radio-Plans, mars 1959) 4 gammes OC, PO, GO et BE + PU. Cadre incorporé. Dimensions : 360 x 240 x 190 mm. Complet en pièces détachées..... 135.00
En ordre de marche..... 145.00



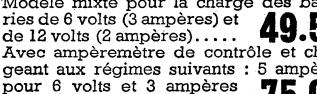
« LE SAINT-LAURENT » Récepteur 6 lampes - 4 gammes Alternatif avec cadre à air orientable. Bloc à touches. Dimensions : 440 x 230 x 285 mm. Complet, en pièces détachées..... 175.00
En ordre de marche..... 185.00



« LE MAGENTA » Récepteur 7 lampes 4 lampes. Cadre à air, 2 HP. Haute fidélité. Présentation sobre et élégante. Dim. : 515 x 280 x 360 mm. Complet en pièces détachées..... 245.00
En ordre de marche..... 260.00

RADIO-PHONO ALTERNATIF

équipé d'un tourne-disques 4 vitesses 6 lampes, cadre incorporé, 4 gammes OC-PO-GO-BE + PU. Complet, en pièces détachées..... 305.00
En ordre de marche..... 320.00



CONSOLE RADIO-PHONO Châssis seul, 6 lampes, 4 gammes, sur secteur alt., avec cadre à air. 135.00

Tourne-disques 4 vitesses.. 68.00

Cache et décor..... 12.00

Console nue en chêne clair ou noyer, dim. 800 x 470 x 370... 180.00

Complet, en ordre de marche..... 395.00

Pour toute autre teinte : suppl. 15.00

RÉCEPTEUR AM-FM

Superbe réalisation importée directement d'Allemagne, 6 gammes d'ondes, clavier 7 touches, 3 HP, 7 lampes + sélénium, 3 watts, 110 à 240 volts. Dim. : 49 x 38 x 25. Except. 320.00

CHARGEURS D'ACCUS

Modèle mixte pour la charge des batteries de 6 volts (3 ampères) et de 12 volts (2 ampères).... 49.50

Avec ampèremètre de contrôle et chargeant aux régimes suivants : 5 ampères pour 6 volts et 3 ampères pour 12 volts..... 75.00

TOUS NOS PRIX EXPRIMÉS EN NF

s'entendent taxes comprises mais avec port et emballage en sus



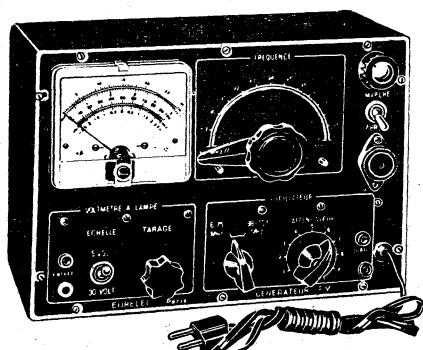
Expéditions contre mandat à la commande ou contre remboursement (sauf militaires)

132, rue du Faubourg-Saint-Martin, PARIS-10^e

Téléphone : BOT. 83-30 C.C.P. Paris 787-89

Complétez votre formation !

Devenez SPÉCIALISTE des MESURES ÉLECTRONIQUES en construisant vos propres APPAREILS



Vous savez combien il importe, pour se perfectionner, d'avoir à sa disposition des instruments de mesure de qualité. Encore faut-il savoir les utiliser au mieux de leurs performances et de leurs possibilités !

Pour satisfaire le double vœu de tous les passionnés de radio : posséder au meilleur compte les instruments de mesure indispensables, et acquérir les connaissances théoriques que nécessite l'étude approfondie de tous les circuits, EURELEC, fidèle à la mission que lui a confiée la Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil, a mis au point le Cours Supérieur « Mesures Électroniques ».

Ce nouveau Cours par correspondance, premier et seul en France de son espèce, vous permettra de constituer un véritable laboratoire de « contrôle électronique » comprenant un MULTIMÈTRE 10.000 Ω/V, une HÉTÉRODYNÉ HF modulée, un GÉNÉRATEUR F.M., un SIGNAL TRACER à Transistors et un VOLTMETRE ÉLECTRONIQUE avec SONDE HF; c'est-à-dire un ensemble remarquable d'instruments de hautes performances.

Tout en construisant ces appareils, à l'aide des 570 pièces détachées soigneusement contrôlées qui accompagnent les leçons, vous assimilerez sans effort toutes les connaissances fondamentales de « Métrologie », ce qui augmentera considérablement votre valeur technique. A l'issue de ce Cours, vous traiterez en « Professionnel » et dans les meilleures conditions tous les problèmes que posent les montages originaux de circuits haute fidélité, de chaînes stéréophoniques, de télécommandes, etc.

Vous pourrez et saurez aligner, régler et dépanner tous les circuits électroniques que vous rencontrerez, du récepteur radio classique aux dispositifs spéciaux d'électronique industrielle en passant par les chaînes d'amplification et de télévision.

Vous bénéficieriez, bien entendu, des mêmes avantages que pour notre Cours de Radio par correspondance, c'est-à-dire que vous apprendrez au rythme qui vous est propre, grâce à notre enseignement personnalisé. De plus, notre formule d'inscription sans engagement, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable « assurance-satisfaction ». Et chaque groupe de leçons ne coûte que 27,50 NF matériel compris, (si vous habitez hors métropole : 23,50 NF) !

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous donnera tous les détails sur ce passionnant Cours Supérieur « Mesures Électroniques ».



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

BON

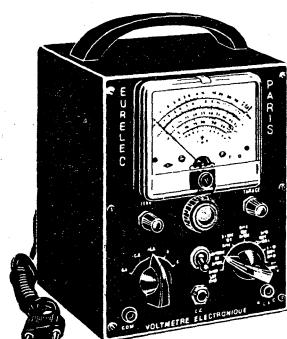
Veuillez m'adresser sans engagement votre brochure illustrée
ME/RP 924

NOM

ADRESSE

PROFESSION

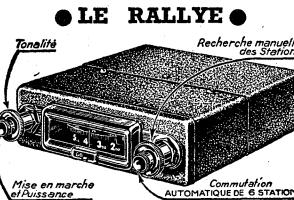
(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)



S.P.S

RÉCEPTEURS-AUTO
Radio ROBUR
champions de la route!

NOTRE ENSEMBLE EXTRA-PLAT

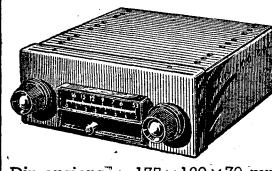


Dimensions : 180 x 170 x 50 mm

Commutation automatique des stations par **BOUTON POUSSOIR**.
● 6 lampes ● 2 gammes d'ondes

HF ACCORDÉE

LE RÉCEPTEUR COMPLET, en pièces détachées.....	NF 202.40
Le jeu de lampes NET.....	19.05
Le HP avec transfo.....	22.50
L'ALIMENTATION et BF en pièces détachées.....	75.30
Les lampes NET.....	8.50



ET TOUJOURS NOS MODÈLES ÉCONOMIQUES
6 lampes - 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO).

Fonctionne indifféremment.
sur batterie 6 ou 12 volts.

ABSOLUMENT COMPLET
en pièces détachées..... NF 229.80

Dimensions : 175 x 180 x 70 mm

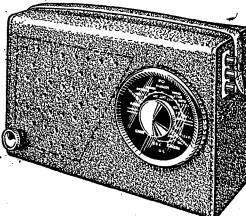
● TRANSISTORS ●

Décris dans LE HAUT-PARLEUR n° 1026, du 15 avril 1960.

● LE PORKISTOR ●

Portatif, 6 transistors + diode. Cadre ferrox. 180 mm.
2 gammes PO-GO. Prise antenne auto commutée.
Élégant coffret en porc véritable.
Dimensions : 200 x 120 x 80 mm.

LE RÉCEPTEUR COMPLET,
en pièces détachées,
PRISE en 1 SEULE FOIS..... NF 177.60
EN ORDRE DE MARCHE..... NF 195.00
(Valeur réelle : 245.00)



VOIR DANS LE PRÉSENT NUMÉRO, page 49, la description
technique de notre Modèle « LE TROUBADOUR 7 »

● LE MELODY STÉRÉO ●

Décris dans RADIO-PLANS n° 161 de mai 1960

Électrophone STÉRÉO HI-FI

permettant l'écoute des disques

« MONAURAL » ou « STÉRÉO »

Amplificateur : Puissance 4 watts par canal

4 HAUT-PARLEURS { 2 de 24 cm PV 12,
1 elliptique de 10 x 14.
1 tweeter dynamique TW9.

Platine TRANSCO semi-professionnelle
STÉRÉO COMPLET, en pièces détachées, pris
en une seule fois.
Prix..... NF 488.50



ET TOUJOURS NOS « MELODY »

● TOURNE-DISQUES 4 vitesses.
Réglage séparé « graves » « aiguës »
par correcteur BAXANDALL

● MONTAGE STANDARD ●

1 haut-parleur
COMPLET, en pièces détachées, avec
tourne-disques « MELODYNE » et valise
luxe 2 tons.
Prix..... NF 224.00

● MONTAGE HI-FI ●

3 HAUT-PARLEURS
COMPLET, en pièces détachées, avec
CHANGEUR à 45 tours et
valise luxe 2 tons..... NF 342.00

● LE TÉLÉ POPULAIRE 60 ●
43/90°. MULTICANAL (12 canaux).
Secteur 110/245 volts.

COMPLET, avec tube.. 7 16.50
L'ébénisterie complète.. 185.35

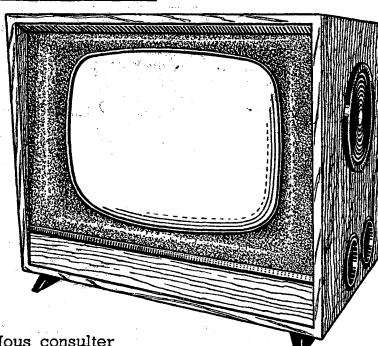
« TÉLÉ POPULAIRE. Tout écran ».
COMPLET, avec lampes
et tubes..... 7 16.50

« L'OSCAR 43/90° »
Multicanal. 20 lampes.

COMPLET, avec lampes et tubes.
Prix..... 775.00
Le même en 54 cm..... 898.75

« RÉCEPTEUR AM/FM.
POPULAIRE

« RÉCEPTEUR AM/FM.
LUX-FM 59



Nous consulter

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

RADIO-ROBUR

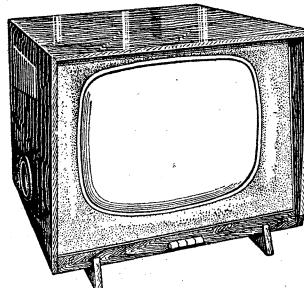
R. BAUDOIN, ex-Prof. E.C.T.S.F.E.

84, boulevard Beaumarchais,
PARIS-XI^e. Tél. : ROQ 71-31.

C. C. postal 7082-05 PARIS

GALLUS PUBLICITÉ

AFFAIRE SENSATIONNELLE



TÉLÉVISEUR grande marque tout
écran 43 cm - 18 lampes + tube 90° -
grande sensibilité - muni de tous les
derniers perfectionnements techniques,
à rotateur (à préciser le canal
désiré) sélecteur 4 touches permettant
le réglage de la tonalité - Parole et
Musique et deux contrastes pré-réglés -
Studio et Film (breveté) - Dimensions
très réduites - Largeur 490 mm - Hauteur
415 mm - Profondeur 400 mm -
Garantie un an. Complet en ordre de
marche. Prix LAG..... 799.00 NF
Complet en pièces détachées indivisibles.
Prix..... 729.00 NF

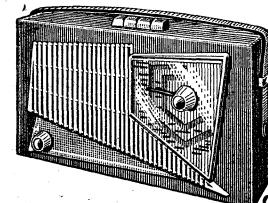
QUANTITÉ LIMITÉE

Régulateur de tension automatique, table roulante pour Téléviseur, antennes
Télévision, toujours disponibles aux meilleurs prix.

POSTE PORTATIF « REGGANE »

(Voir description dans LE HAUT-PARLEUR
du 15 mai 1960.)

6 transistors + 2 germaniums - 3 gammes d'ondes
PO-GO et OC de 19 à 50 mètres - Antenne ondes
courtes spéciale - Véritable prise d'antenne
voiture avec commutation - Grand cadre ferro-
cube incorporé - Alimentation par 2 piles ordi-
naires de 4,5 V - Musical et sélectif - Belle
présentation cuir - Dimensions : 250 x 150 x
90 mm - Poids : 1 kg 800. Prix..... 230.00 NF
En pièces détachées indivisibles... 180.00 NF



“ LE HOME ”

Poste 5 lampes + œil magique, 2 gammes OC
et PO-GO + 2 stations pré-réglées par clavier
à touches, circuit imprimé, cadre orientable,
110 et 220 volts alternatif. Réglage de tonalité.
Prises : PU et HP supplémentaire. Boîtier
bakélite ivoire. Remise suivant quantité.

Prix..... 169.00 NF

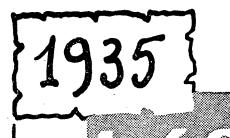
Demandez notre nouveau catalogue contre 1 NF en timbre

LAG

26, rue d'Hauteville - PARIS (10^e)
Tél. : TAI. 57-30

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

RAPY.



Depuis un quart de siècle au service du client

RADIO MC
Spécialiste du tube de T.S.F.

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

MÉTRO : MONTMARTRE - POISSONNIÈRE - CADET

COMPTE CHÈQUES POSTAUX : PARIS 3577-28

TRANSISTORS

g. OC71.....	NF 7.00
g. OC72.....	NF 8.00
g. OC45.....	NF 10.00
g. OC44.....	NF 11.50

Le jeu de 6 transistors..... NF 50.00
(1 g. OC44 - 2 g. OC45 -
1 g. OC71 - 2 g. OC72)

g. OC16 exceptionnel :
NF 18.00

**TOUS LES
TUBES-RADIO**

**PRIX
SANS CHANGEMENT**

Nous prions notre aimable
clientèle de bien vouloir
se reporter au numéro
de Radio-Plans d'avril 1960
page 12.

Envoy franco par 5 pièces
pour tout ordre accompagné
de son règlement.

PAR LA QUALITÉ DE SES RÉALISATIONS

SEUL

Alfar

48, rue LAFFITTE, 48
PARIS-IX^e

*

Alfar

48, rue LAFFITTE, 48
PARIS-IX^e

*

est en mesure de rivaliser avec les plus grandes marques mondiales

Le 1er RÉCEPTEUR
réellement UNIVERSEL
à TRANSISTORS de PUISSANCE
(Puissance modulée 2 WATTS)
« LE SATELLITE »

Décris dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1021 du 15-9-1958.

SORTIE PUSH-PULL 2 WATTS

La puissance modulée et la musicalité du « SATELLITE » sont comparables à celles d'un POSTE SECTEUR.

★ 7 TRANSISTORS « Thomson » (37T1-38T1-35T1-2×965T1-2×44T1 + diode).

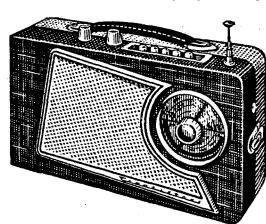
★ CONTRÔLE DE TONALITÉ « graves », « aiguës » très efficace.

★ CLAVIER 5 TOUCHES 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO)

PRISE ANTENNE VOITURE
(Bobinage séparé pour antenne voiture, commuté par touche)

PRISE P.U.

« SATELLITE I »



Coffret 2 tons 30×17×9 cm. HP elliptique

12×19. 10.000 gauss.

Toutes les pièces détachées.

Prix... NF 308.58

L'ENSEMBLE

pris en une seule fois

NF 240.00

FACULTATIF :

Ant. télesc. NF 9.85

3 piles 4.5 V. NF 2.85

« SATELLITE II »

Coffret 2 tons : 26×19×10 cm. HP elliptique

10×14 cm,

Toutes les pièces détachées. NF 292.08

L'ENSEMBLE

pris en une seule fois

NF 225.00

NF 215.00

La différence entre les SATELLITE I-II-III réside uniquement dans la présentation et le diamètre des haut-parleurs.

LES MEILLEURES PERFORMANCES

dans

**LE PLUS PETIT
POSTE FRANÇAIS**

Dimensions

12,5 × 7,5 × 4 cm

« LE PINOCCHIO »

Super 6 transistors + diode, 2 gammes d'ondes (PO-GO), 3 circuits MF accordés.

Sortie Push-pull. Classe B. Sensibilité extraordinaire permettant de recevoir BRUXELLES dans la journée. Emetteurs GO reçus sans aucun souffle.

Ttes p. déta. 215.00
L'ENSEMBLE, pris en une seule fois.... NF 190.00

● LE MONACO ●

Des performances exceptionnelles
Une présentation très élégante

6 transistors + diode
Bobinage séparé pour ANTIENNE AUTO 2 gammes d'ondes (PO-GO).

CLAVIER 3 TOUCHES
Sortie push-pull.
Coffret 2 tons.

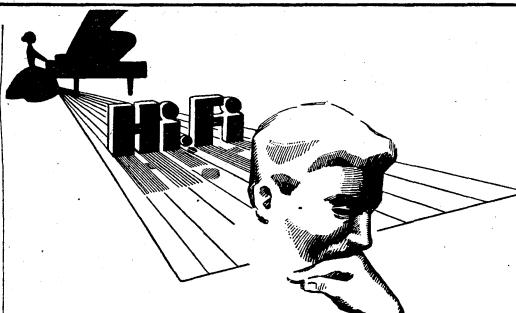
Dim. : 20×14×7,5 cm.
COMPLET, en pièces détachées, pris en une seule fois... NF 192.80



EXPÉDITIONS IMMÉDIATES

Paris-Province

Contre mandat à la commande ou contre remboursement.
TÉLÉPHONE : TRU 44-12 C. C. Postal 5725-73 PARIS



**AMPLIFICATEUR MINIATURE
PUSH-PULL HI-FI
A TRANSISTORS
« LILLIPUT »**

Dimensions : 125×105×45mm.

Décris dans « LE HAUT-PARLEUR » N° 1026 du 15 avril 1960



PUISANCE MODULÉE 2 WATTS

— Bande passante de 40 à 25.000 p/s.

Réglage distinct graves, aiguës par 2 potentiomètres.

● DEUX ENTRÉES : PU et MICRO mélangeables.

● ENTRÉE : Radio.

Toutes les pièces détachées. NF 167.50

L'ENSEMBLE, pris en une seule fois NF 134.00

FACULTATIF ! Coffret visière. Dim. : 275×110×65 mm.

Laqué au four avec fond..... NF 16.20

Face avant gravée..... NF 4.10

Support spécial pour piles.... NF 3.95

3 piles 4,5 V..... NF 2.85

● STÉRÉOPHONIE ●

« LE STÉRÉO SPATIAL »

Décris dans le « HAUT-PARLEUR » n° 1017 du 15-7-1959



Puissance totale : 9 W.

Diaphonie : 50 dB à 1.000 p/s.

Courbe de réponse : de 30 à 35.000 p/s + 3 dB.

Gain : 30 dB.

Lampes utilisées : 12AT7 -

12AU7 - 2×EL84 -

EM81 - EZ80.

ÉQUILIBRAGE par SYSTÈME BREVETÉ.

Dim. : 46×32×23 cm.

COMPLET, en pièces détachées (sans tourne-disques). PRIS EN UNE SEULE FOIS. NF 250.00

● LE STÉRÉO MONDIAL ●

Puissance totale : 10 watts.

Diaphonie : 50 dB à 1.000 p/s.

Courbe de réponse : de 30 à 50.000 p/s - 3 dB.

Gain : PU = 40 dB. MICRO : 60 dB.

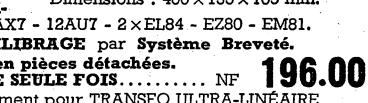
Lampes utilisées : 2×12AX7 - 12AU7 - 2×EL84 - EZ80 - EM81.

Dimensions : 400×135×105 mm.

ÉQUILIBRAGE par Système Breveté.

COMPLET, en pièces détachées. NF 196.00

(Supplément pour TRANSFO ULTRA-LINÉAIRE à prise d'écran NF 54.40)



● LE ROYAL ●

**UN MAGNÉ-
TOPHONE**

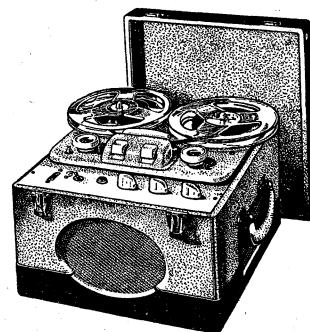
vous assurant les meilleures reproductions sonores aisément réalisable par l'amateur.

● 2 VITESSES :

9,5 et 19 cm.

● Rebobinage rapide dans les 2 sens.

Verrouillage automatique de l'effacement. Prise de modulation et prise PU.



— Bande passante 50 à 10.000 kHz.

— Distortion 1 % à 1.000 Hz.

Relevé séparé des « graves » et des « aiguës ».

— Dynamique d'enregistrement : 50 dB.

— Dynamique d'effacement : 70 dB.

Présentation luxueuse mallette gainée, aisément transportable.

● LE CHASSIS ALIMENTATION et le CHASSIS AMPLIFICATEUR BF, complets en pièces détachées avec lampes, Haut-Parleur et valise..... NF 171.02

● LA PLATINE pour grandes bobines avec compteur, comportant tous les derniers perfectionnements techniques. Partie HF avec lampes incorporée, câblée et réglée..... NF 441.00

ENFIN LA VRAIE HI-FI A LA PORTÉE DE TOUS

Notre amplificateur STYLE MODERNE

« LE SURBOUM »

Ampli HI-FI utilisant les nouvelles lampes ECL82.

8 watts

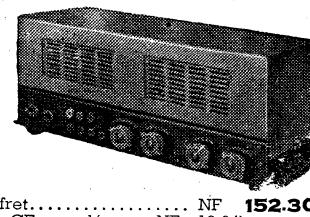
Bande passante 16 à 20.000 p/s.

Présentation jeune 2 tons.

COMPLET, en pièces détachées,

avec lampes et coffret..... NF 152.30

(Préampli pour tête GE, supplément. NF 13.64)



« LE SENIORSON »

DOUBLE PUSH-PULL 14 WATTS

Réglage distinct des graves-aiguës

Entrée pick-up

Entrée micro

mélangeables

TRANSFO

HI-FI

à enroulements symétriques.

Lampes utilisées : 12AT7 -

2×12AU7 - EZ80,

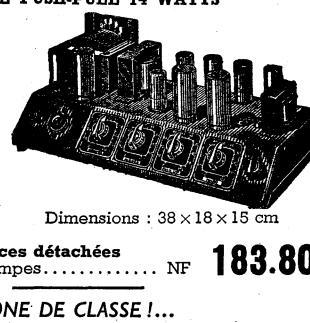
2×EL84 -

EM81 -

EZ80.

COMPLET, en pièces détachées

avec capot et lampes..... NF 183.80



Dimensions : 38×18×15 cm

2E×L84 - EZ80,

COMPLET, en pièces détachées

avec capot et lampes..... NF 183.80

UN ÉLECTROPHONE DE CLASSE !...

« LE FIDELIO W 6 »

— Entrée micro

— 2 canaux

— 2 haut-parleurs

Réglage séparé des « graves » et des « aiguës »

par 2 potentiomètres.

L'AMPLI COMPLET

prêt à câbler.

Prix : NF 6.174

Les lampes.

Prix : NF 17.68

La valise luxe.

Prix : NF 53.48

GRAVES

1 haut-parleur

21 cm.

Prix : NF 20.65

Dim. : 40×37×18 cm 1 HP piézo-électrique NF 13.60

Catalogue général.

Contre 2 NF pour participation aux frais.

PUBLICITÉ GALLUS

Nouveautés "Audax" 1960



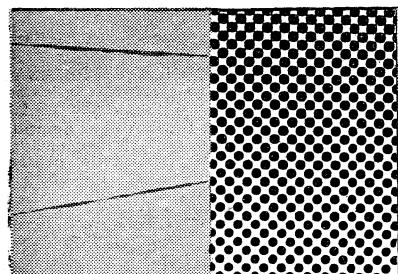
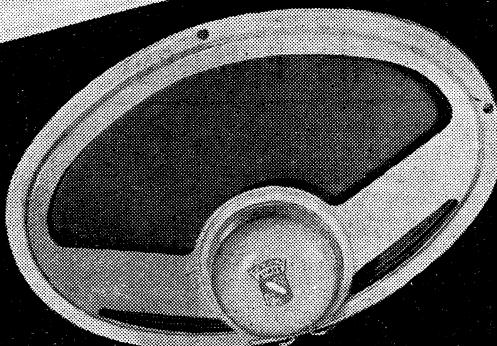
HAUT-PARLEUR ELLIPTIQUE T 12-19 YB9

Moteur excentré et muni d'un diaphragme assurant une orientation oblique des sons.

Cette réalisation permet d'assurer une projection sonore faciale lorsque les haut-parleurs sont disposés sur les côtés des téléviseurs ou des récepteurs.

Le profil particulier de ce haut-parleur a pour effet de dégager très largement l'emplacement réservé, dans les récepteurs, au circuit imprimé.

Applications : Téléviseurs et récepteurs.



HAUT-PARLEURS T 4 PB8, T 6 PB8 et TA7A

De très faible encombrement destinés aux MICRO-RÉCEPTEURS.

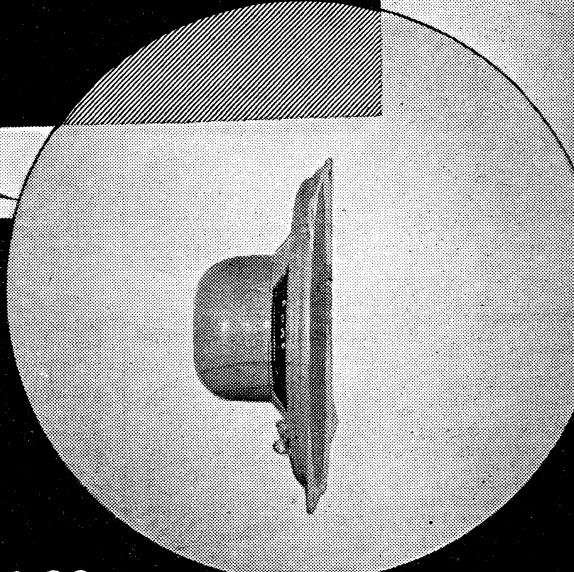
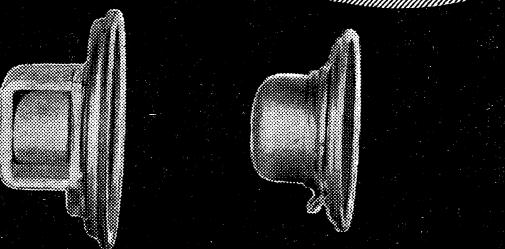
HAUT-PARLEURS

TA9A, TA10A, TA12A, T 10 PPB7 et T 12 PPB7

Extra-plats pour récepteurs à transistors de très faible profondeur.

AUDAX

présente en outre la gamme de haut-parleurs la plus complète d'Europe, répondant aux multiples exigences des nouvelles techniques.



HAUT-PARLEURS AUDAX

S.A. AU CAPITAL DE 4.500.000 N.F.

45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90 (7 LIGNES GROUPEES)



ABONNEMENTS :

Un an NF 12.75

Six mois .. NF 6.50

Étranger, 1 an. NF 16.00

C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS**la revue du véritable amateur sans-filiste**

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

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

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

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

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

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

V. F..., à Fréjus.

Possesseur d'un téléviseur commercial voudrait remplacer le tube 17BP4B par un tube à concentration électrostatique. Il voudrait la marche à suivre, et le tube à employer ?

Nous ne vous conseillons guère ce remplacement, car vous risquez que le bloc de déflexion n'adapte pas au nouveau tube.

Si vous persévérez dans votre idée, utilisez un tube 17HP4B. Il vous faut supprimer le dispositif de concentration actuel, et pour le branchement du culot du tube, inspirez-vous de notre réalisation du numéro 123.

Nous sommes à votre disposition pour vous procurer ce numéro au prix de 80 F.

L. T..., à Clamart.

Désire savoir le calcul qu'il doit faire pour transformer en mètre une fréquence en mégacycles ou kilocycles, et inversement ?

Pour faire la transformation des longueurs d'ondes en fréquences et inversement il faut appliquer la formule :

$$\lambda = \frac{V}{F} \text{ ou } F = \frac{V}{\lambda}$$

F = la fréquence en kHz.

V = vitesse de propagation en km/s soit 300.000 km.

λ = longueur d'ondes en mètres.

M. A..., à Lyon.

A monté l'électrophone portatif 5 W décrit dans notre no 134 nous signale que les cellules S8C n'émettent aucun son. Cela est-il normal ?

De plus, il voudrait l'équiper d'un microphone. Il voudrait savoir s'il est possible sans l'adaptation d'un transformateur élévateur de tension de faire une prise micro en parallèle avec la prise PU. Si oui, quel type de micro utiliser ?

Les cellules électrostatiques S8C ne fonctionnent que pour les fréquences élevées de 5.000 à 20.000 périodes.

Si les disques que vous reproduisez ne donnent pas ces fréquences, il est normal que les cellules n'émettent aucun son. Il est également possible que ce soit l'ampli qui ne les transmette pas. Faites un essai, le contrôle de tonalité tourné à fond du côté « aiguë ».

De toute façon, ces cellules servent d'appoint et leur puissance est faible. Elles peuvent donc être couvertes par le haut-parleur principal.

— Pour utiliser un micro, il faudrait un étage supplémentaire.

J. D..., à Tourcoing.

1^o Devant aligner un récepteur FM, ne possède qu'une hétérodyne modulée, ne sait comment faire.

2^o En possession d'un ancien récepteur PHILIPS équipé des tubes : ECH3, ECF1, CBL1, CY2, voudrait les remplacer par des tubes modernes.

3^o Quelles sont les mesures à effectuer et les réglages indispensables à faire pour avoir un push-pull 2 x EL84 bien équilibré et symétrique :

1^o Pour aligner avec précision un récepteur FM, il est nécessaire d'utiliser un wobbulateur et un oscilloscope cathodique. Une hétérodyne peut seulement vous permettre d'accorder les transfos MF. Il n'est pas nécessaire pour cela que le signal HF soit « entretenu pur ». Si l'hétérodyne ne monte pas assez haut en fréquence, vous pouvez toujours utiliser un harmonique. Par exemple : si l'accord de vos transfos MF est de 10 MHz, vous pouvez régler le générateur sur 20 MHz ou sur 30 MHz, ou sur un multiple de 10 MHz.

Le réglage des autres bobinages se fera sur émission jusqu'à ce que vous obteniez des résultats satisfaisants.

2^o Il n'existe pas dans les lampes modernes de série équivalente à celle qui équipe votre poste. Il faudrait donc modifier le montage. Aussi, nous ne pouvons que vous conseiller de conserver des lampes du même type que celles d'origine.

3^o Pour régler un push-pull, il faut injecter à l'entrée de l'ampli un signal BF et vérifier avec un voltmètre de sortie que les tensions BF sur les demi-primaires du transfo de sortie. Sinon, il faut vérifier si les lampes du push-pull sont bien identiques en caractéristiques; régler leur polarisation, vérifier le dispositif déphasateur.

J.-L. L..., à Dourignies-les-Douai.

Voudrait les plans de l'émetteur-récepteur Wireless Set 58 ou à défaut savoir :

- la longueur de l'antenne,
- sa longueur d'onde,
- sa portée approximative.

Nous n'avons pas encore obtenu le schéma du WS-58, mais pensons le trouver prochainement. Dès que nous serons en sa possession, nous ne manquerons pas de le publier dans **Radio-Plans** pour en faire profiter tous les amateurs.

La longueur de l'antenne n'est pas critique. Normalement, il s'agissait d'un foudre, mais la portée de l'émission se trouve sensiblement augmentée en utilisant une antenne demi-onde ou quart d'onde. La gamme de l'appareil va de 33 m à 50 m.

La portée avec une si faible puissance varie considérablement suivant les emplacements, les antennes et la propagation. On peut tabler sur 1 à 3 km de façon assurée.

C..., à Ougrée (Belgique).

En possession d'un poste OC R109, nous pose les questions suivantes :

1^o Pouvez-vous me fournir le schéma.

2^o Est-il possible de faire une alimentation sur secteur en se servant d'une commutatrice.

3^o Trouve-t-on en France des lampes ER12, AR8 et CV1065.

4^o Que faut-il employer comme antenne.

5^o Quel convertisseur utiliser pour recevoir les bandes 20 et 10 m ?

Malheureusement le R109 a toujours été très rare en France. Nous nous souvenons avoir eu l'occasion d'en voir un, et avons remarqué sa belle apparence, avec son alimentation sur accus de 6 V et son HP incorporés. Son schéma était collé au fond de la boîte et malheureusement, nous n'avons pu le relever.

Evidemment, le point noir si l'on veut alimenter cet appareil sur secteur, c'est que les lampes de sa partie « réception » sont à chauffage direct. Evidemment, votre idée d'actionner une commutatrice par le secteur 110 V pour obtenir une sortie de 6 V se substituant à l'accu serait possible si votre secteur était continu et non alternatif. Il n'est pas question d'alimenter ainsi une commutatrice en alternatif.

En ce qui concerne les lampes, sans être très courantes, on les trouve encore assez facilement, surtout la CV1065 qui s'appelle également VR65.

Tous ces appareils militaires s'accommode d'une antenne quelconque, mais lorsqu'on les utilise sur une gamme de fréquence restreinte, il y a toujours intérêt à avoir une antenne quart d'onde ou mieux demi-onde.

**SOMMAIRE
DU N° 152 JUIN 1960**

L'amplificateur ; de puissance mécanique de la contre-réaction.....	21
Récepteur Reflex équipé de 4 transistors.....	25
R.W. de trafic.....	29
Téléviseur 12 canaux utilisant le tube image de 90°.....	31
Application spéciale des transistors.....	33
Voltmètre électronique utilisant le galvanomètre d'un contrôleur universel.....	43
Du thyratron à gaz au thyratron solide.....	44
Récepteur portatif à 7 transistors couvrant les gammes PO-GO et OC.....	49
Récepteur autonome de poche à 1 transistor.....	53
Améliorations des récepteurs TV.....	55
Commande cinématique de relais par le son.....	58
Adaptateur secteur pour poste à transistors.....	59
Posémètres photographiques.....	60

Comme convertisseur 20, 10 m, vous n'avez que l'embaras du choix. Les quartz que vous citez seront parfaitement utilisables en prenant leur fondamentale pour le 20 m et leurs harmoniques 3 ou 4 pour le 10 m. Un convertisseur surplus RF24 ferait aussi parfaitement l'affaire. De toutes façons, mettez un étage HF accordé devant le changement de fréquence.

F. B..., à Melun.

Possesseur d'un téléviseur commercial, constate qu'à l'allumage le poste étant à son maximum de puissance, l'image danse et les têtes sont superposées. Cette anomalie ne cesse que lorsque l'appareil a fonctionné un moment et qu'il est chaud. Il nous demande à quel organe attribuer ce mauvais fonctionnement.

Il faut toujours compter sur une période d'instabilité de cinq à dix minutes dans un téléviseur, au moment de l'allumage. C'est pour cette raison que les « mires » sont passées un quart d'heure avant chaque émission.

Cette anomalie est due à la dérive de fréquence du circuit d'oscillations Cocoles. On peut le retoucher pour l'éviter mais il est alors à craindre que le défaut se produise quand le récepteur sera chaud.

(Suite page 66.)

LYON RADIO-AMATEURS

16, rue Condé (arrêt : Perrache)

Tout pour Emission, Réception. Surplus américains, tubes, relais, télécommande, résistances calibrées, appareils de mesures, transfos jusqu'à 10 KV de sortie, redresseurs. Lots formidables.

PRIX JAMAIS VUS : UNE VISITE S'IMPOSE.

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

PUBLICITÉ :

J. BONNANGE

44, rue TAITBOUT

- PARIS (IX^e) -

Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 43.092 exemplaires
Imprimerie de Sceaux 5, rue Michel-Charaire, Sceaux

LA MÉTHODE PROGRESSIVE



INSTITUT ELECTORADIO

26, Rue Boileau
PARIS (XVI^e)

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

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

**UN COURS DE 1.000 PAGES
1.600 FIGURES à la portée de tous
DES CENTAINES
DE MONTAGES
sur CHASSIS
EXTENSIBLES
INSTANTANÉMENT
UTILISABLES**

Demandez notre programme
d'étude gratuit



Les
SÉLECTIONS DE

★ ★ ★

N° 1

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

Fonctionnement - Construction - Emplacement - Installation.
84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations : 3 NF

N° 2

SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 102 illustrations : 4,50 NF

N° 3

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement...

52 pages - Format 16,5 x 21,5 - 30 illustrations : 2,75 NF

N° 4

INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par Michel LÉONARD et Gilbert BLAISE

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

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

Commandez

LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS

à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS,
43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, par versement au C.C.P. 259-10.
Envoi franco.

L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE MÉCANISME DE LA CONTRE-RÉACTION

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Nous rappelons à nos lecteurs que nous avons entrepris l'étude d'un amplificateur de très haute qualité (et haute fidélité... comme on dit plus volontiers), destiné à être placé derrière un récepteur à modulation de fréquence. Ce même amplificateur peut, d'ailleurs, tout aussi bien convenir à l'établissement d'un excellent électrophone.

Enfin, il peut constituer l'une des « voies » d'un ensemble stéréophonique. La discussion permet à nos lecteurs de choisir eux-mêmes les éléments de leur propre amplificateur.

Dans les études précédentes nous avons fixé un certain nombre de points :

a) Notre amplificateur sera relativement puissant — et pour réunir la puissance, l'économie et l'efficacité, il sera prévu un montage symétrique.

b) Nous avons reconnu que l'emploi d'un montage dit « ultra-linéaire » correspond à l'utilisation de tubes de sortie qui sont — en quelque sorte — intermédiaires entre les tubes pentodes et les tubes triodes. C'est une excellente solution si l'on utilise un bon transformateur de sortie.

c) Notre amplificateur sera prévu avec « contre-réaction ».

d) Enfin, sa courbe de reproduction (ou courbe de réponse) pourra être modifiée à volonté.

Nous allons commencer par examiner la question de la contre-réaction.

Un vieux principe.

Le principe de la contre-réaction a été exposé il y a fort longtemps vers 1922. On ne peut donc pas prétendre qu'il s'agisse là d'une nouveauté.

Il est juste d'ajouter que les premiers montages n'étaient pas destinés à la radio, mais à corriger les distorsions introduites dans les lignes téléphoniques. Ce n'est que beaucoup plus tard que le principe fut appliqué aux amplificateurs de radio ou d'électrophone.

Aujourd'hui, on peut dire que la contre-réaction est utilisée presque chaque fois qu'on veut réaliser un amplificateur de très bonne qualité. Mais il y a bien des manières d'utiliser le principe. Pour choisir entre les nombreuses possibilités, il faut, d'abord, comprendre le mécanisme de la contre-réaction. C'est le sujet de l'article qu'on va lire.

Il nous semble utile de profiter de l'occasion qui se présente aujourd'hui pour revoir les bases essentielles des montages à contre-réaction.

La « réaction » dans les amplificateurs peut être, comme l'exemple célèbre d'Esope, la meilleure... et la pire des choses. Pour en bien comprendre le mécanisme, il ne fait pas établir un rideau de fer entre la réaction négative (ou contre-réaction) et la réaction positive (encore appelée tout simplement réaction). Il y a, en fait, les phénomènes de réaction et l'on peut passer insensiblement de la réaction positive à la réaction négative, avec une modification pro-

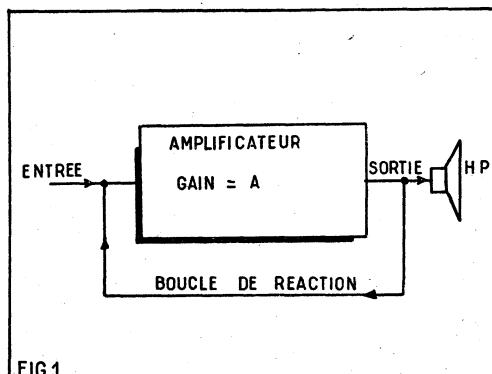


FIG. 1. — Schéma fonctionnel d'un amplificateur à réaction. Cette représentation est aussi valable pour la réaction positive que pour la réaction négative.

gressive des propriétés. Nous proposons donc à nos lecteurs de jeter un coup d'œil panoramique sur l'ensemble de ces propriétés.

Qu'est-ce qu'un amplificateur réactif?

On dit qu'un amplificateur est « réactif » quand une fraction de la puissance qu'il produit est réintroduite à l'entrée. On peut représenter symboliquement l'amplificateur réactif comme nous l'avons indiqué sur la figure 1.

Cette définition est générale et peut s'appliquer à tous les cas, aussi bien à la réaction positive qu'à la réaction négative, aussi bien à la réaction dite « de tension » qu'à la réaction d'intensité.

Avant d'aller plus loin, il nous semble indispensable de préciser le sens des termes que nous allons employer.

Dans la grande majorité des cas, l'amplificateur est destiné à produire une certaine puissance électrique, quand on introduit à l'entrée une certaine tension.

Ainsi, ce qu'on réintroduit dans l'amplificateur, c'est la tension de réaction.

La réaction est positive quand la tension de réaction s'ajoute à la tension d'entrée. Les Anglo-Saxons disent encore qu'il s'agit d'une régénération. Certains techniciens français, peu soucieux du respect de notre langue ont adopté ce terme, bien qu'en français le sens en soit tout différent.

La réaction est négative quand la tension de réaction se retranche de la tension d'entrée. On dit encore qu'il s'agit d'une contre-réaction. En anglais, on dit alors qu'il s'agit d'une dégénération. Ce terme, plus que douteux, est également employé par les techniciens français auxquels nous venons de faire allusion.

Enfin, d'aucuns emploient parfois le terme rétroaction, qui a exactement le même sens que réaction. Ce qui est plus grave, c'est de croire que rétroaction est synonyme de réaction négative. Rien n'est plus faux.

Dans l'exposé qui va suivre, nous adopterons tout simplement les termes réaction

positive et réaction négative ou contre-réaction, qui ont l'avantage de n'être pas prétentieux et dont le sens ne peut absolument pas prêter à confusion.

Réaction positive et réaction négative.

D'une manière générale, c'est en courant alternatif que fonctionnera l'amplificateur. Pour que la réaction soit positive, il faut que la tension de réaction soit en phase avec la tension d'entrée de l'amplificateur, comme l'indique précisément la figure 2a. En effet, quand on superpose deux tensions alternatives de même fréquence, en phase, on obtient une tension alternative de même fréquence, mais dont l'amplitude de crête est la somme des deux amplitudes.

Appliquer une réaction positive à l'entrée de l'amplificateur, c'est donc un moyen de rendre plus importante la tension introduite dans l'amplificateur. Il en résulte alors que la tension de sortie est nécessairement plus grande. On peut donc en conclure que le gain est augmenté...

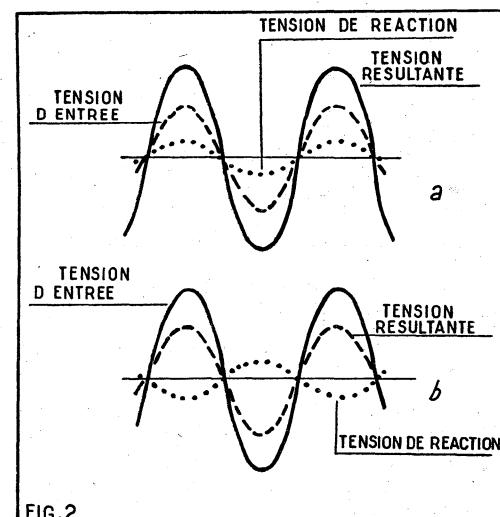


FIG. 2. — a) La tension d'entrée et la tension de réaction sont en phase. La tension résultante est augmentée. C'est une réaction positive.

b) Les deux tensions sont en opposition, c'est une réaction négative ou contre-réaction.

C'est un résultat bien connu de ceux des lecteurs de Radio-Plans, vétérans de l'époque héroïque où l'élément principal du récepteur d'amateur était précisément la lampe à réaction.

Pour que la réaction soit négative, il faut que les amplitudes de crête se retranchent. Cela veut dire qu'il existe une différence de phase de 180° entre la tension à amplifier et la tension de contre-réaction. C'est le cas de la figure 2b.

Le même raisonnement que ci-dessus conduit à cette conclusion que l'application de la réaction négative ou contre-réaction

(1) Voir les N° 142 et suivants de Radio-Plans.

"SÉLECTION de SYSTÈME D N°14"

Petits moteurs électriques pour courant de 2 à 110 V

PRIX : 1,20 NF

Ajoutez 0,10 NF pour frais d'envoi et adressez commande à "SYSTÈME D", 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal Paris 259-20 (les timbres et les chèques bancaires ne sont pas acceptés).



J'ai compris
LA RADIO ET LA TÉLÉVISION
grâce à
**L'ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE**

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation. Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes. Vous recevez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété. Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première
leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 12,50 N.F. à la cadence que vous choisissez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera ! ...

**ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE
Radio-Télévision
II, Rue du Quatre-Septembre
PARIS (2^e)**

à un amplificateur se traduit par une *réduction du gain*. Ne nous hâtons pas de conclure que le système ne présente aucun intérêt sous le fallacieux prétexte que la première vertu d'un amplificateur, c'est, précisément, d'amplifier. En réalité, cette réduction de gain est accompagnée d'une amélioration notable des caractéristiques de l'amplificateur.

Nous venons d'examiner les deux cas extrêmes :

a) Concordance de phase entre la tension d'entrée et la tension de réaction. Réaction positive.

b) Opposition de phase (180°) entre la tension d'entrée et la tension de réaction. Réaction négative.

On peut alors se poser la question suivante :

Qu'adviendra-t-il si les deux tensions présentent un déphasage quelconque, intermédiaire entre 0 et 180° ? Tout dépend des amplitudes relatives de la tension d'entrée et de la tension de contre-réaction. En superposant deux tensions de même fréquence présentant un déphasage quelconque, on obtient toujours une tension de même fréquence, mais dont l'amplitude peut être plus grande ou plus petite que la plus grande des deux composantes... Les deux cas sont représentés sur la figure 3. Si l'amplitude résultante est augmentée, il s'agit de réaction positive. Au contraire, il s'agit de réaction négative si l'amplitude est diminuée. Ainsi, par exemple, le dispositif schématique de la figure 4 permet de passer graduellement d'un type de réaction à l'autre.

Réaction d'intensité et réaction de tension.

Examinons la figure 5a. C'est un amplificateur fournissant une tension de sortie S. Grâce à un potentiomètre, on prélève une fraction r de cette tension. On obtient ainsi une tension de réaction qui est rS, c'est-

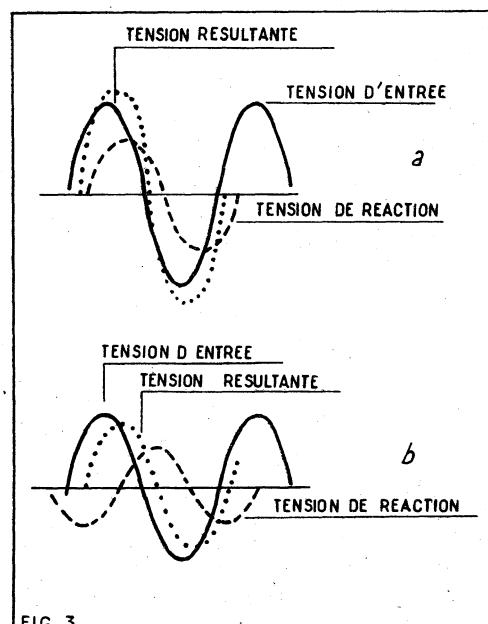


FIG. 3. — a) Les deux tensions d'entrée et de réaction présentent un déphasage tel que la tension résultante soit plus grande que la tension d'entrée. Il y a donc une réaction positive.

b) Dans ce cas, la tension résultante est plus petite que la tension d'entrée. Il y a donc une réaction négative. Dans les deux cas, la tension résultante présente un déphasage par rapport à la tension d'entrée. C'est précisément ce qui explique que la contre-réaction corrige la distorsion de phase.

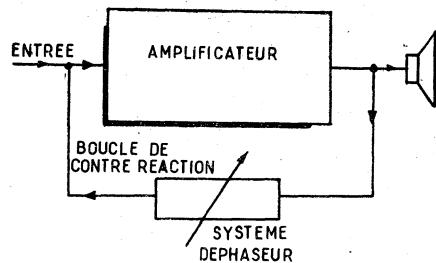


FIG. 4. — En plaçant dans la boucle un dispositif qui permet de faire varier la position de phase en laissant l'amplitude invariable, permet de passer de la réaction positive à la réaction négative.

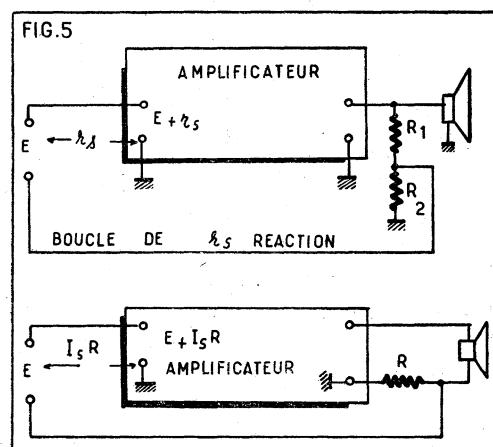


FIG. 5. — a) Réaction de tension : La tension de réaction est proportionnelle à la tension de sortie de l'amplificateur.

b) Réaction d'intensité : la tension de réaction est proportionnelle à l'intensité de sortie de l'amplificateur.

—d're qui est proportionnelle à la tension de sortie.

Le montage est effectué de telle sorte que cette tension se compose avec la tension d'entrée.

On dit alors qu'il s'agit d'une *réaction de tension*.

Dans la figure 5b, le procédé est différent. En série avec la bobine mobile du haut-parleur, on a inséré une certaine résistance R. L'amplificateur fournit une intensité de sortie I_s. En conséquence, on compose avec la tension d'entrée une tension de réaction I_s × R, qui est proportionnelle à l'intensité de sortie. C'est une *réaction d'intensité*. Dans l'exemple choisi, aucune confusion n'est possible. Remarquons qu'il n'en est pas toujours ainsi.

Les propriétés des deux types de réaction sont différentes. Dans le cas que nous étudions, c'est la contre-réaction de tension qui est la plus intéressante. C'est ainsi, par exemple, qu'elle correspond à une diminution apparente de la résistance interne de l'amplificateur. C'est l'inverse qui se produit avec une contre-réaction d'intensité.

Le gain de l'amplificateur réactif.

Le raisonnement intuitif très simple qui a été rapporté plus haut nous a permis d'établir que l'introduction de réaction dans un amplificateur se traduit par une modification du gain, dans un sens ou dans l'autre.

Le taux de réaction, c'est r, la fraction

(voir fig. 5a) de tension qui est introduite dans la boucle de réaction. Dans le cas de la figure 5a, c'est tout simplement :

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

On peut établir très facilement (1) la formule très simple suivante, qui donne le gain A_r d'un amplificateur réactif, en fonction du gain sans réaction A et du taux de réaction r .

C'est :

$$A_r = \frac{A}{1 - rA}$$

r est positif ou négatif suivant que la réaction est positive ou négative. Cette formule générale s'applique aussi bien aux deux types de réaction.

Réaction positive.

Examinons d'abord le cas de la réaction positive rA , produit du gain A par le taux de réaction r , est le *facteur de réaction*.

Notre formule montre bien que la réaction positive se traduit par une augmentation du gain. En effet, la quantité $I - rA$ est nécessairement plus petite que I .

On est donc amené à diviser A par un nombre plus petit que I et le résultat est ainsi forcément plus grand que A .

Prenons un exemple numérique. Admettons que $r = 0,1$, ce qui veut dire qu'on ramène à l'entrée $1/10$ de la tension de sortie. Admettons que A soit égal à 5. Ainsi le produit rA est égal à 0,5.

La nouvelle valeur du gain est donc :

$$A_r = \frac{5}{1 - 0,5} = 10$$

Le gain est donc doublé.

Supposons que le gain soit égal à 8. La nouvelle valeur du gain est de :

$$A_r = \frac{8}{1 - 0,8} = 40$$

Le gain est multiplié par 5.

Nous arrivons ainsi à cette conclusion que le gain A_r devient d'autant plus grand que A est lui-même plus grand. Ainsi pour $A = 9$, on trouverait $A_r = 90$. Le gain serait décuplé. On est alors en droit de se demander ce qui se passe si nous prenons $A = 10$. Le facteur de réaction est alors égal à $10 \times 0,1 = 1$. Le dénominateur de la fraction devient nul et dans ce cas, les mathématiciens en concluent que la valeur du gain devient *infiniment grande*.

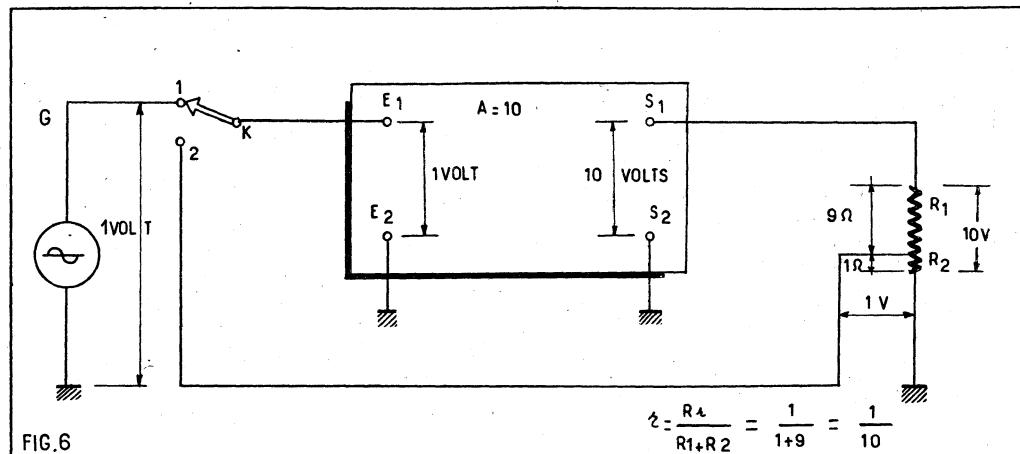
L'amplificateur devient un oscillateur.

Est-il vraiment possible d'atteindre un gain infiniment grand ? L'expérience montre qu'on peut — certes — augmenter énormément le gain, surtout si le montage est bien réalisé et si certaines précautions sont prises. Mais il arrive un moment où l'amplificateur cesse d'amplifier... et se transforme en un oscillateur.

Sans entrer dans les hautes spéculations mathématiques, il est facile de comprendre ce qui se passe en réalité. Admettons que la condition $rA = 1$ soit réalisée et reprenons le même exemple que ci-dessus. Nous rappelons qu'il s'agit d'un amplificateur pour lequel $r = 0,1$ et $A = 10$.

Examinons la figure 6. Plaçons le commutateur K dans la position I. L'amplificateur fonctionne sans réaction. Nous introduisons à l'entrée une tension de 1 V. Le gain étant de 10, nous trouvons à la sortie une tension de 10 V.

(1) Voir *Théorie et Pratique des lampes de T.S.F.* du même auteur. E. Chiron, éditeur.



Plaçons le commutateur dans la position 2. On voit que nous allons encore introduire à l'entrée une tension de 1 V, comme précédemment. *Rien ne sera donc changé*. Toutefois, le générateur G devient inutile. L'amplificateur produit lui-même sa propre tension d'entrée. Ce n'est plus un amplificateur, c'est un oscillateur. Nous allons réaliser ainsi un *générateur à réaction* dont le principe est bien connu des techniciens. Cela suppose naturellement que la tension disponible sur le plot 2 est bien en phase avec celle que fournirait le générateur G, c'est-à-dire qu'il s'agit bien effectivement d'une réaction positive.

Un exemple : l'oscillateur à déphasage (Phase-Shift).

L'amplificateur peut être réduit à un simple étage, comme dans le cas de l'oscillateur à déphasage dont le schéma est représenté figure 7... Les ensembles $C_1 R_1$, $C_2 R_2$, $C_3 R_3$ ont pour mission d'atténuer la tension de sortie dans le rapport voulu

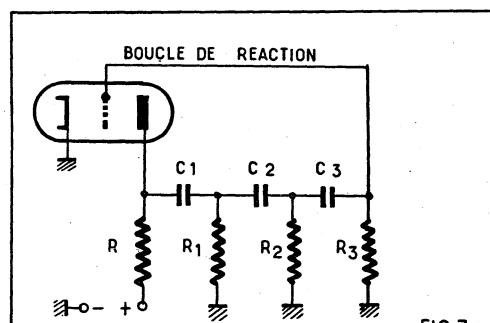


FIG. 7. — Un exemple d'oscillateur à réaction. Le générateur à déphasage (ou Phase-Shift). C'est la traduction pratique de la figure 6.

et, en même temps, de produire le déphasage nécessaire, car, normalement, un étage amplificateur à résistance produit un déphasage de 180° . A la limite d'entretien, c'est-à-dire si $rA = 1$ pour une seule fréquence, un tel amplificateur produit une tension qui est *sinusoïdale*. On peut ainsi obtenir de telles oscillations sans circuit oscillant. Si la condition est réalisée dans une large bande de fréquences, on obtient des oscillations de relaxation.

Action de la réaction positive dans un amplificateur.

Nous avons reconnu plus haut que l'augmentation de gain apportée par la réaction était d'autant plus importante que ce gain était lui-même plus grand. Ce qui détermine le changement, c'est précisément le *facteur de réaction*.

FIG. 6. — Principe de l'oscillateur à réaction. C'est un amplificateur qui fournit lui-même sa propre tension d'excitation. Cela suppose que la position de phase disponible sur le plot 2 est la même que celle qui est disponible sur le plot 1.

En réalité, le gain que fournit un amplificateur dépend d'un certain nombre d'éléments dont le plus important est généralement la fréquence.

La courbe de transmission ou courbe de réponse d'un amplificateur traduit précisément les variations du gain avec la fréquence.

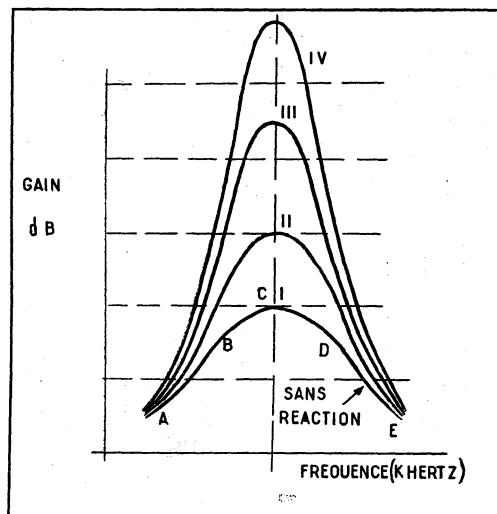


FIG. 8. — Modification de la courbe de réponse avec le facteur de réaction. A mesure que la réaction s'accroît, la sélectivité augmente de plus en plus.

Considérons par exemple (fig. 8) la courbe de transmission ABCDE d'un amplificateur sans réaction. Appliquons maintenant une réaction faible à l'amplificateur. Au point A, le gain est très faible. Il en résulte que le facteur de réaction $r \times A$ est lui-même petit. S'il est beaucoup plus petit que 1, il n'y aura pratiquement aucune différence entre $A/1 - rA$ (gain avec réaction) et A (gain sans réaction). Mais au point C, où le gain est déjà beaucoup plus important, la différence sera beaucoup plus grande et nous obtiendrons, par exemple, la courbe II.

A mesure que le taux de réaction devient plus important, les deux courbes se séparent davantage. Ainsi, on peut, par exemple, passer de la courbe I aux courbes II, III, IV.

En d'autres termes, l'amplificateur devient de plus en plus sélectif. Qu'adviendra dans le cas d'un amplificateur comme celui que nous voulons étudier ?

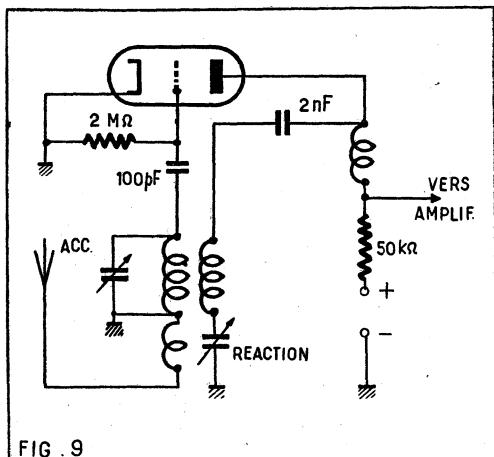


FIG. 9

FIG. 9. — Un exemple de détectrice à réaction. Ce montage permet d'obtenir une sensibilité extraordinairement élevée quand il est bien réalisé.

Cas d'un amplificateur de basse fréquence (fig. 10).

Les choses se passeront exactement de la même manière.

Les pointes seront d'autant plus amplifiées qu'elles sont plus aiguës.

Or, un amplificateur de basse fréquence ne présentera généralement pas une courbe parfaitement horizontale. Tel sera le cas de l'amplificateur dont nous avons représenté la courbe en I, figure 10. Mais les moindres ondulations de cette courbe seront d'autant plus exagérées que le taux de réaction positive prendra des valeurs plus élevées. Nous obtiendrons ainsi successivement les résultats qu'indiquent les courbes II, III et IV.

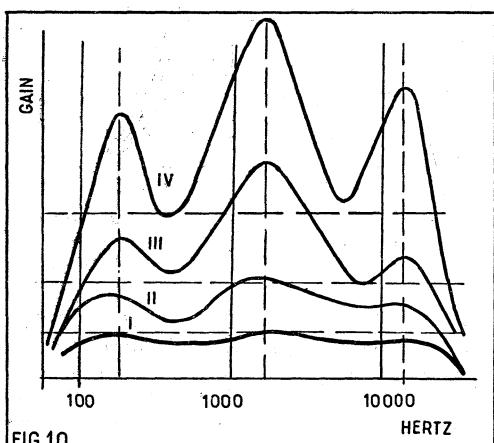


FIG. 10

FIG. 10. — La réaction positive provoque une augmentation de l'importance relative des accidents de la courbe de transmission. Les « pointes » sont de plus en plus exagérées à mesure que le facteur de réaction devient plus important.

Quelques remarques.

1. L'emploi de la réaction positive ne semble ainsi présenter que fort peu d'intérêt. L'augmentation du gain se paie très cher, par une exagération considérable de la distorsion de fréquence. Une étude plus complète nous montrerait que les autres types de distorsion, d'amplitude et de phase subissent la même multiplication.

2. Nous avons supposé que la réaction était introduite systématiquement dans l'amplificateur.

Les résultats sont évidemment les mêmes

si le couplage réactif est accidentellement produit dans l'amplificateur. Cette réaction parasite peut prendre des formes multiples et complexes. Elle est fréquemment due à un découplage insuffisant entre les différents étages.

3. Nous étudierons plus loin l'influence de la réaction négative systématique. Mais le sens de la réaction dépend essentiellement de la position de phase relative entre tension d'entrée et tension de sortie. Or, le déphasage produit par un amplificateur varie avec la fréquence.

Un certain type de couplage peut amener une réaction négative pour la bande des fréquences moyennes, mais apporter une réaction positive aux deux extrémités de la bande. Ce qui détermine alors le comportement de l'amplificateur est le facteur de réaction $2 \times A$.

Réaction négative.

Prolongeons le raisonnement.

La formule élémentaire qui donne le gain de l'amplificateur réactif est valable lorsque la réaction est nulle ($r = 0$) et lorsqu'elle devient négative.

Dans ce dernier cas, il est commode de considérer la valeur absolue de r (taux de réaction) et de changer le signe — de dénominateur en signe +. La formule est alors :

$$Ar = \frac{A}{1 + rA}$$

Cette fois, le gain de l'amplificateur réactif est nécessairement inférieur à A , puisque la quantité $1 + rA$ est obligatoirement supérieure à 1. Mais on voit encore que l'écart par rapport à 1 dépend essentiellement du facteur de réaction rA .

Si rA demeure petit, rien ne sera pratiquement changé et le gain restera presque égal à A .

Mais qu'arrive-t-il si rA devient très grand ?

Il est très facile de le prévoir. Dans ce cas, $rA + 1$ ne diffère pratiquement pas de rA et le gain de l'amplificateur réactif devient :

$$\text{Tout simplement : } \frac{1}{r}$$

Cette toute simple fraction nous livre tout le secret de la contre-réaction. En effet, le gain ne dépend plus que de r — c'est-à-dire du taux de réaction. Il devient complètement indépendant de l'amplificateur lui-même et, par conséquent, de toutes les distorsions qu'il peut apporter.

Il ne faudrait d'ailleurs pas se hâter de conclure qu'on peut alors prendre toutes les libertés et construire le plus mauvais des amplificateurs sous prétexte que la contre-réaction arrangerait tout. Ce serait raisonner faussement. Car, en effet, nos conclusions ne s'appliquent que si le produit rA est très supérieur à 1. Or, ce ne sera pas le cas pour toutes les fréquences si l'amplificateur est mauvais !

Nous reviendrons sur ce point particulier dans la suite de cette étude. Pour l'instant, il nous semble plus important de chercher à comprendre par quel mécanisme s'opère la correction des défauts de l'amplificateur.

Mécanisme de correction.

Les deux observations fondamentales qui permettent de saisir sur le vif le mécanisme d'action sont les suivantes :

1. Quelle que soit la grandeur du gain sans réaction (c'est-à-dire de A) le gain de l'amplificateur à réaction négative ne peut pas être supérieur à $1/r$. Cela veut dire

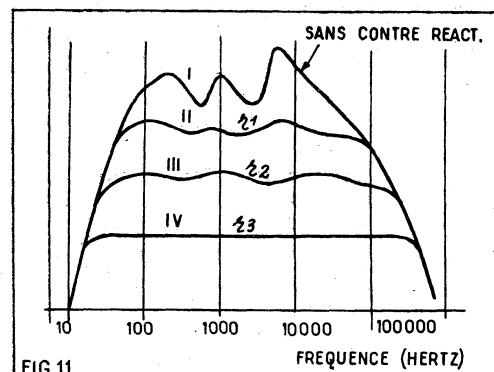


FIG. 11. — La réaction négative agit exactement à l'opposé de la réaction positive. Elle limite l'amplitude des « pointes » beaucoup plus qu'elle ne réduit l'amplification dans les creux. Ainsi la courbe devient de plus en plus horizontale quand le facteur de réaction augmente.

que si $r = 1/100$, le gain est limité à 100. Si $r = 1/10$, le gain est limité à 10 dans toutes les circonstances.

2. Si le facteur de réaction rA devient faible par rapport à 1, on peut dire que la contre-réaction n'agit pas et que le gain conserve la valeur A .

En d'autres termes, si la courbe de transmission de l'amplificateur présente beaucoup d'accidents, la contre-réaction provoquera une diminution de gain beaucoup plus grande dans les pointes que dans les creux. Il y aura un rabotage impitoyable des sommets. Et cela sera d'autant plus apparent que le taux de réaction r sera plus important.

L'effet est indiqué sur la figure 11. La courbe I est celle d'un amplificateur sans contre-réaction. Elle est très accidentée. En appliquant un taux de contre-réaction très modéré on obtient la courbe II. Les accidents sont déjà beaucoup moins apparents. Si nous augmentons le taux de contre-réaction, nous obtiendrons successivement les courbes III et IV. Dans cette dernière, les accidents ont complètement disparu. En même temps, il est visible que la bande passante de l'amplificateur est devenue considérablement plus grande.

Il faut d'ailleurs ajouter que ce résultat surprenant a été obtenu au détriment du gain.

Toute la question est donc de savoir si le gain obtenu avec un taux de contre-réaction égal à r^3 est suffisant. Et cela nous conduit directement à une autre observation évidente.

Réserve de gain en puissance.

Si vous êtes obligé de pousser au maximum les réglages de puissance pour obtenir le fonctionnement normal d'un amplificateur, il ne saurait être question d'en corriger le fonctionnement par l'application de réaction négative... La puissance produite serait alors certainement insuffisante.

Pour profiter des avantages de la réaction négative, il faut prévoir très largement le gain en puissance de l'amplificateur. L'excès d'amplification disponible pourra, dans ces conditions, être absorbé par un couplage à contre-réaction.

La distorsion d'amplitude et d'intermodulation.

Ce qui précède s'applique à la correction de la distorsion de fréquence. Qu'adviennent de la distorsion d'amplitude (on dit encore incorrectement : distorsion linéaire, ou ce qui est mieux : distorsion de non linéarité).

(Suite page 42.)

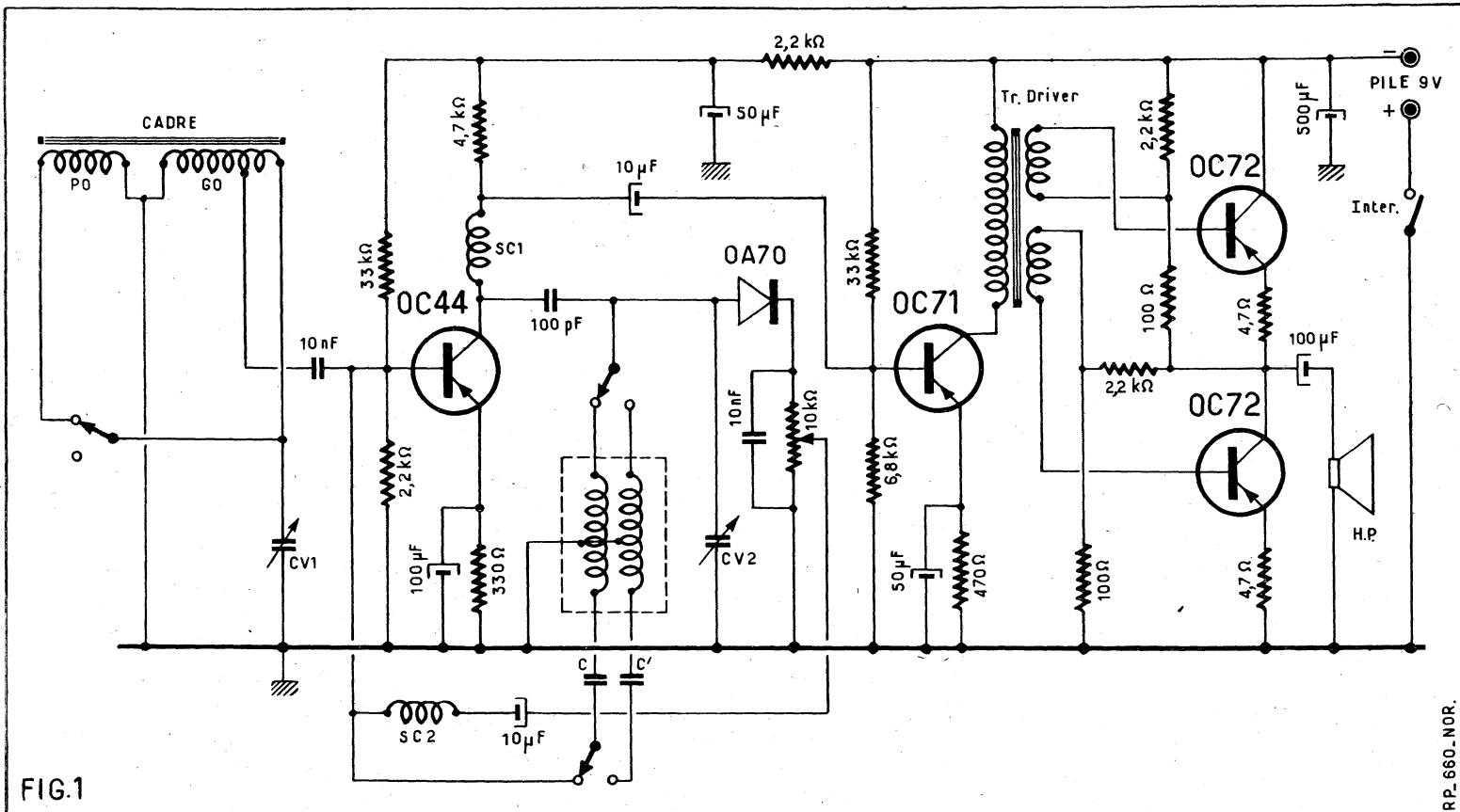


FIG.1

RP-660-NOR.

RÉCEPTEUR REFLEX ÉQUIPÉ DE 4 TRANSISTORS

Nos lecteurs sont familiarisés avec le montage reflex car nous avons déjà décrit un certain nombre d'appareils récepteurs basés sur ce principe. Rappelons qu'il s'agit d'un montage à amplification directe comportant avant détection un étage amplificateur HF ayant pour effet d'accroître la sensibilité. Cet étage est utilisé une seconde fois comme préamplificateur BF de manière à donner au signal BF détecté une amplitude suffisante pour attaquer dans les meilleures conditions l'amplificateur BF proprement dit.

Ce procédé a l'avantage de permettre d'utiliser un cadre ferrite comme collecteur d'ondes. On évite ainsi l'emploi d'une antenne et d'une prise de terre peu pratique

lorsqu'il s'agit, comme c'est le cas, d'un récepteur portatif.

Pour un tel montage, la sensibilité dépend essentiellement de la qualité du transistor HF et des bobinages. Pour obtenir le maximum dans ce sens, les bobinages de liaison ont été étudiés de manière à avoir un coefficient de surtension aussi grand que possible. A cet effet, ils ont été exécutés sur des mandrins à pot fermé en poudre de fer HF. On a également cherché à améliorer la puissance et la fidélité d'audition en adoptant pour l'étage final la formule du push-pull sans transformateur de sortie. Tous ces perfectionnements ont permis d'obtenir avec un minimum de transistors des résultats surprenants.

pourvues d'un enroulement de neutrodyne qui permet de réinjecter, par les condensateurs C et C', sur la base du transistor, un courant HF en opposition de phase par rapport à celui d'attaque. Cette réinjection évite l'accrochage de l'étage HF. La valeur des condensateurs C et C' est à déterminer lors des essais. Elle doit être suffisamment grande pour que l'accrochage ne se produise pas mais pas trop grande cependant car elle réduirait le gain et par suite la sensibilité.

Après le circuit oscillant le signal HF est appliqué à une diode OA70 qui le détecte. Le signal BF apparaît aux bornes d'un potentiomètre de volume, de 10.000 Ω , shunté par un condensateur de 10 nF. A partir du curseur du potentiomètre ce signal est reporté sur la base du transistor OC44 à travers un condensateur de 10 μ F et une self de choc (SC2). Cette self a pour rôle d'éviter que le signal HF atteigne par le condensateur de 10 μ F le circuit de détection où il provoquerait des accrochages.

Le signal BF ainsi reporté sur la base de l'OC44 est amplifié par ce dernier et se retrouve aux bornes de la résistance de charge de 4.700 Ω placée entre le collecteur et la ligne — 9 V. La self de choc SC1 placée entre le collecteur et la résistance de charge sert aussi à bloquer les courants HF de manière à éviter les accrochages. Il ressort de tout ceci que le transistor OC44 assume bien deux fonctions : amplificateur HF et amplificateur BF.

De la résistance de charge de 4.700 Ω le courant BF est transmis à la base d'un transistor OC71 en vue d'une nouvelle amplification. La polarisation de cette

Le schéma (fig. 1).

Ainsi que nous l'avons déjà signalé le collecteur d'ondes est un cadre dont l'enroulement GO comporte la prise d'adaptation à l'impédance d'entrée du transistor HF. La valeur de self convenant à la réception de la gamme PO est obtenue en mettant en parallèle sur l'enroulement GO un enroulement PO. Ce cadre est accordé par un CV de 490 pF, l'ensemble formant ce qu'il est convenu d'appeler le circuit d'entrée.

Le transistor HF est un OC44 dont la base est attaquée par la prise de l'enroulement GO du cadre à travers un condensateur de 10 nF. La polarisation de cette base est fournie par un pont de résistances : une 33.000 Ω côté — 9 V et une 2.200 Ω côté + 9 V (masse). Le circuit émetteur du transistor contient une résistance de stabilisation de 330 Ω découplée par un

condensateur de 100 μ F. Cette valeur peut paraître trop élevée pour un étage HF mais il ne faut pas oublier que cet étage fonctionne également en BF et que pour ces courants il convient d'éviter l'effet de contre-réaction que la résistance de 330 Ω introduirait. Ce condensateur de 100 μ F constitue un véritable court-circuit pour les courants BF qui de ce fait n'empruntent pas le chemin de la résistance.

Le courant HF amplifié recueilli dans le circuit collecteur de l'OC44 est transmis par un condensateur de 100 pF à un circuit oscillant formé par une self et un CV de 490 pF qui constitue la charge HF de l'étage. Bien entendu, suivant la gamme que l'on désire recevoir la self est différente la commutation étant opérée par le même commutateur que le cadre. Les selves sont

base est fournie par un pont formé d'une résistance de 33.000 Ω côté — 9 V et d'une de 6.800 Ω côté + 9 V. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait ici 470 Ω . Elle est découpée par un condensateur de 50 μF . Le circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo Driver destiné à l'attaque des transistors de l'étage push-pull final.

Ce push-pull sans transformateur de sortie est équipé par deux OC72. Le transfo Driver possède deux secondaires identiques. L'un d'eux attaque la base d'un des OC72 et l'autre la base du second OC72. Des ponts de résistances appliquent à l'autre extrémité des secondaires la polarisation de base des transistors.

Au point de vue du courant continu d'alimentation les deux transistors sont montés en série. En effet, si nous partons de la ligne — 9 V pour atteindre la ligne + 9 V nous trouvons successivement le collecteur de l'un d'eux, puis son émetteur avec la résistance de stabilisation de 47 Ω . Nous atteignons alors le collecteur du second OC72 puis son émetteur avec la résistance de stabilisation de 47 Ω qui lui est propre. Cette disposition en série fait que la moitié seulement de la tension d'alimentation de 9 V est appliquée à chaque OC72. Cela explique que les ponts de polarisation de base ne sont pas branchés directement entre + et — 9 V mais entre le collecteur et l'extrémité de la résistance de stabilisation du circuit émetteur comme vous pouvez le constater. Ces ponts sont de constitution identiques les valeurs des résistances étant pour tous les deux respectivement 100 et 2.200 Ω . La bobine mobile du HP est branchée par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 μF entre le point de jonction émetteur-collecteur des deux transistors de puissance et la masse (+ 9 V).

La pile d'alimentation est shuntée par un condensateur de 50 μF . Enfin pour l'étage reflex la ligne — 9 V contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.200 Ω et d'un condensateur de 50 μF .

Réalisation pratique (fig. 2).

Le support général du montage est une plaque de bakélite servant de face avant et de baffle pour le HP. Sur cette plaque on fixe les relais A, B, C, D le HP, le CV, le transfo Driver ; le bloc de bobinages HF, le commutateur à touches, le potentiomètre de volume et le cadre suivant la disposition indiquée sur le plan. Le commutateur est monté sur une équerre métallique et le potentiomètre sur une plaquette métallique. Cette dernière est éloignée de la face avant par des œillets placés sur les vis de fixation et formant entretoises.

Lorsque cet équipement est terminé on commence l'exécution du câblage. On exécute d'abord la ligne + 9 V avec du fil de câblage isolé. Pour cela on relie les paillettes 8 et 10 du commutateur à la cosse i du relais C, cette cosse i à une extrémité du potentiomètre de volume et à la cosse B' du HP. On relie la paillette 10 du commutateur à la cosse h du relais A, cette cosse h à la cosse m placée sur la patte de fixation du cadre. Cette cosse m est réunie à : l'axe du CV à la cosse a du relais B aux cosses C et G du cadre. L'axe du CV est relié à la cosse B du cadre.

On réalise la ligne — 9 V. Pour cela on relie : la cosse e du relais B à la dosse P1 du transfo Driver, cette cosse P1 à la cosse a du relais C, les cosses a et c du relais C. On réunit également la cosse f du relais B à la cosse b du relais A. Sur le relais B on soude une résistance de 2.200 Ω entre les cosses e et f, un condensateur

de 500 μF entre les cosses a et e (pôle + du côté cosse a). On soude encore un condensateur de 50 μF entre la cosse b du relais A et la cosse m de la patte de fixation du cadre (pôle + du côté cosse m).

On pose les connexions blindées : celle qui relie la cosse a du relais A à la cosse c du relais B, celle qui réunit la cosse a du relais D à la seconde extrémité du potentiomètre de volume et celle qui réunit la cosse i du relais A au curseur du potentiomètre. La gaine du premier fil blindé est reliée à la cosse m du cadre et celle des deux autres à la cosse m placée sur une vis de fixation du HP. On soude un condensateur de 10 nF entre les deux extrémités du potentiomètre.

Sur le relais A on soude : un condensateur de 10 μF entre les cosses a et c une résistance de 4.700 Ω entre les cosses b et c, une résistance de 33.000 Ω entre les cosses b et e, une résistance de 2.200 Ω entre les cosses e et h, une résistance de 330 Ω et un condensateur de 100 μF entre les cosses f et h, un condensateur de 100 μF entre les cosses g et i. On relie la cosse e à la paillette 3 du commutateur. On soude également une self de choc SC1 entre les cosses c et d et une seconde self de choc SC2 entre les cosses e et g. Sur le plan de câblage ces selves sont représentées parallèles l'une à l'autre pour des raisons de commodité. En réalité il est préférable de les placer perpendiculairement afin d'éviter qu'elles n'introduisent un couplage parasite qui nuirait à la stabilité de l'étage.

On soude un condensateur de 100 pF entre la cosse d du relais A et la paillette 6 du commutateur. Cette paillette 6 est connectée à la cage CV2 du condensateur variable. On soude la diode OA70 entre cette paillette 6 et la cosse a du relais D. On soude le support de l'OC44 sur le relais A,

la broche C sur la cosse d, la broche B sur la cosse e et la broche E sur la cosse c. Pour le bobinage HF on relie : la cosse a à la paillette 5, la cosse c à l'axe du CV et la cosse e à la broche 7. Les condensateurs de neutrodynage C et C' seront mis en place s'il y a lieu lors des essais. On connecte la cage CV1 du condensateur variable à la broche 2 du commutateur.

Sur le relais B on soude : une résistance de 470 Ω et un condensateur de 50 μF entre les cosses a et b, une résistance de 6.800 Ω entre les cosses a et c, une résistance de 33.000 Ω entre les cosses c et e. La cosse d est reliée à la cosse P2 du transfo Driver. Sur ce relais on soude le support de l'OC71 : la broche E sur la cosse b, la broche B sur la cosse c et la broche C sur la cosse d.

On établit les liaisons suivantes entre le transfo Driver et le relais C : S1 à la cosse d, S2 à la cosse b, S3 à la cosse j, S4 à la cosse g. Sur le relais on soude : une résistance de 2.200 Ω entre les cosses a et b, une résistance de 100 Ω entre les cosses b et f, une résistance de 4,7 Ω entre les cosses e et f, une résistance de 2.200 Ω entre les cosses f et j, une de 4,7 Ω entre les cosses h et i et une de 100 Ω entre les cosses i et j, un condensateur de 100 μF entre la cosse f et la cosse B du haut-parleur. Sur ce relais on soude les supports d'OC72. Pour l'OC72 (1) la broche C est soude sur la cosse c, la broche B sur la cosse d et la broche E sur la cosse e. Pour l'OC72 (2), la broche C est soude sur la cosse f, la broche b sur la cosse g et la broche E sur la cosse h.

On procède au branchement du cadre. Sa cosse a est connectée à la paillette 1 du commutateur, sa cosse D est reliée à la cosse d du relais A par un condensateur de 10 nF.

Pour terminer on relie la broche + du bouchon de la pile 9 V aux paillettes 9 et 11 du commutateur et la broche — à la cosse e du relais B cette liaison se fait par un cordon souple à deux conducteurs.

Essais et mise au point.

Après vérification du câblage on met les transistors sur leur support après avoir coupé leurs fils à la longueur voulue et on branche la pile d'alimentation. Sur les deux gammes on cherche à capter quelques stations par la manœuvre du CV. Si on constate des sifflements on met en place le condensateur de neutrodynage (C ou C' suivant la gamme) et on cherche la valeur qui supprime les sifflements sans entraîner une notable baisse de puissance de l'audition. En principe cette valeur est comprise entre 50 et 200 pF. Il suffira donc d'essayer plusieurs condensateurs ayant des valeurs comprises entre ces limites. Lorsqu'un résultat satisfaisant est obtenu on passe à l'alignement. On règle les trimmers du CB sur 1.400 kHz en gamme PO. Sur 574 kHz on règle l'enroulement PO du cadre et le noyau PO du bobinage HF. En gamme GO on règle l'enroulement GO du cadre et le noyau GO du bobinage sur 160 kHz. Lorsque l'accord satisfaisant est obtenu on immobilise les enroulements du cadre avec de la cire molle. Après cela il ne reste plus qu'à mettre l'appareil dans sa mallette pour qu'il soit prêt à entrer en service.

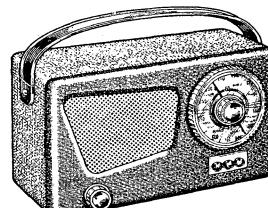
A. BARAT.

DEVIS DU

TRANSISTOR

REFLEX 460

Décrivit ci-contre



Dimensions : 225 x 140 x 75 mm.

1 Coffret et décor.....	16.00
1 CV et cadran.....	12.00
1 Châssis.....	7.50
1 HP 10 cm, 28 ohms.....	13.00
1 Transfo driver, spécial 28 ohms.....	5.70
1 Jeu de bobinages.....	17.00
1 Jeu de 4 transistors + diode.....	44.50
1 Jeu de petit matériel.....	28.00
Total.....	143.70

PRIX FORFAITAIRE POUR L'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES, PRIS EN UNE SEULE FOIS **135.00**

PRIX SPÉCIAL POUR LE POSTE COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ **165.00**

Expédition immédiate contre mandat à la commande.

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

N'OUBLIEZ PAS...

en cas de règlement par mandat ou par virement postal, de préciser clairement l'objet du paiement.

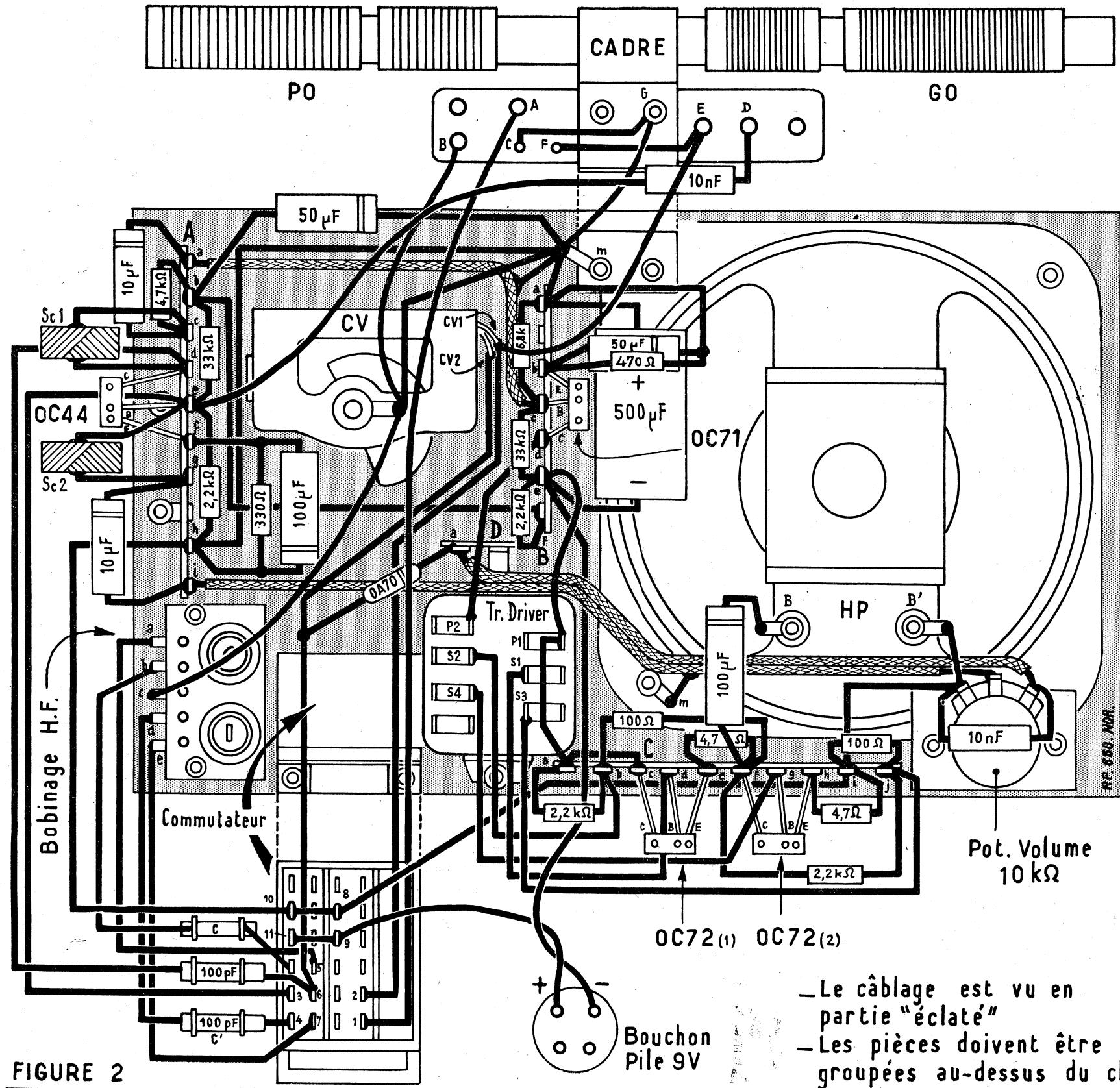


FIGURE 2

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. *Installation, mise au point et dépannage des récepteurs de télévision.* Un volume 16 x 25, 76 pages, 47 figures, 1960, 40 gr NF 7,50

Paul BERCHE. *Pratique et théorie de la T.S.F.* 15^e édition 1959 refondue et modernisée par Roger A.-RAFFIN. Le volume relié, format 16 x 24, 916 pages, 665 schémas, 1,500 kg NF 55,00

R. BESSON. *Théorie et pratique de l'amplification B.F.* Un volume broché 326 pages, 230 figures, 2^e édition 1959. 400 gr. Prix NF 13,50

R. BESSON. *Réalisation, mise au point et dépannage des récepteurs à transistors.* 1^{re} partie : Rappel des principes techniques - Technologie des éléments, dépannage et réglage. 2^e partie : Schémas HF. 3^e partie : Schémas BF. En annexe : 2 exemples de réalisations. 64 pages, format 27 x 21, schéma 1960. 250 gr. NF 7,50

Michel BIBLOT. *Cours de technologie radio.* Tome I : *Les matières d'œuvre et pièces détachées.* Un volume broché 16 x 25, 152 pages, 43 figures, 36 tableaux, 1960, 300 gr NF 12,00

Tome II : *Matériels basse fréquence et d'exploitation radio.* Un volume broché 16 x 25, 176 pages, 72 figures, 15 tableaux, 1960, 350 gr NF 13,00

Cet ouvrage intéressera les élèves préparant le brevet industriel de radio-électricien ou le brevet de radiotéchnicien, les candidats préparant les concours pour le recrutement des techniciens des P.T.T., de la R.T.F. et des opérateurs radiotélégraphistes à bords des stations.

Jean BRUN. *Problèmes d'électricité et de radio-électricité (avec solutions).* Un volume 14,5 x 21, 196 pages, 500 gr .. NF 15,00

Caractéristiques universelles des transistors, type BF faible puissance, 40 pages 21 x 27, figures et schémas, 1960, 200 gr. Prix NF 5,40

Marthe DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs.* Sixième édition revue et modernisée 1959. Un volume 16 x 24, nombreux schémas. 250 gr NF 6,00

Marthe DOURIAU. *La construction des petits transformateurs (toutes leurs applications).* Neuvième édition revue et augmentée 1959. Un volume 15,5 x 23,5, 210 pages, 500 gr..... NF 9,00

Marthe DOURIAU. *Formulaire d'électronique, radio, télévision.* Un volume format 11 x 15 cm, 178 pages, sous reliure plastique, 3^e édition 1959, 200 gr... NF 9,75

Ch. GUILBERT. *La pratique des antennes TV-FM. Réception - Emission.* Un volume Prix NF 9,00

GUILBERT. *Technique de l'émission-réception sur ondes courtes.* Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. Un volume relié 276 pages, 226 figures, 1959, 750 gr NF 27,00

P. HÉMARDINQUER. *La pratique de la stéréophonie.* Un volume de 160 pages 13,5 x 21 cm, avec de très nombreuses figures photographies et des schémas pratiques, 1959, 200 gr NF 8,70

Fernand HURE. *Dépannage et mise au point des radio-récepteurs à transistors.* Les éléments constitutifs d'un récepteur superhétérodyne à transistors. Les instruments de mesures nécessaires. Précautions à observer au cours de dépannage. Méthodes générales de recherches des pannes et de la mise au point d'un récepteur. Vérification des postes auto à transistors. Tableaux annexes. Un volume relié 15 x 21, très nombreux schémas, 1960, 500 gr .. NF 15,00

F. JUSTER. *Pratique intégrale de la télévision.* 2^e édition revue et augmentée d'un supplément traitant des bandes U.H.F. IV et V permettant ainsi leur adaptation sur des récepteurs anciens à une seule bande. Un volume format 14,5 x 21, de 508 pages, avec supplément de 16 pages, 700 gr. Prix NF 25,00

Fred KLINGER. *10 montages modernes à transistors,* 72 pages, schémas 1959, 150 gr. Prix NF 5,40

M. LEROUX. *Montages pratiques à transistors.* Un volume 168 pages, 2^e édition revue et augmentée 1959, 300 gr NF 7,90

Michel R. MOTTE. *Les transistors. Principes et montages.* Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques, 4^e édition 1959. Un volume broché, 140 pages, 250 gr NF 6,80

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique.* I. Standards et schémas, 248 pages, format 16 x 24 avec 250 illustrations, 1959, 450 gr. Prix NF 15,00

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique.* II. Mise au point et dépannage. Un volume format 16 x 24, de 211 pages, très illustré, 1959, 600 gr NF 18,00

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique,* III. Équipement et mesure - Conseils aux dépanneurs - La construction des appareils de mesure, 341 pages, 16 x 24, 186 figures et schémas, 1959, 650 gr NF 21,00
136 pages, 111 figures, 1960, 300 gr.

L. PÉRICONE. *Construction radio.* 3^e édition 1960. Cet ouvrage est rédigé dans le même esprit pratique que les précédentes éditions, mais les modèles choisis tiennent compte de l'actualité la plus récente de l'électronique : récepteurs à transistors, amplificateurs à haute fidélité, modulation de fréquence, téléviseur, etc. Un volume broché, 216 pages, 15,5 x 24 cm avec 144 figures, 400 gr NF 12,00

L. PÉRICONE. *Les petits montages radio.* Un volume format 15 x 24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr NF 7,80

L. PÉRICONE. *Les appareils de mesure en radio.* Un volume de 228 pages 16 x 24 cm, avec 192 figures, 400 gr NF 11,70

J. POUCHER. *L'installation des antennes de télévision.* Préface et compléments par Maurice LORACH. Livre pratique réalisé dans un esprit professionnel à l'usage des installateurs et des radio-électriciens. Ouvrage complet, 115 pages, abondamment illustré, 250 gr NF 8,50

Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire.* Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 700 gr. Prix NF 20,00

Roger A.-RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur.* Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1,100 kg. NF 35,00

H. SCHREIBER. *Guide mondial des transistors.* Cet ouvrage présente : 1^o les caractéristiques homogènes de tous les types de transistors fabriqués en Europe (y compris l'U.R.S.S.) et aux Etats-Unis et classés dans l'ordre alphanumérique; 2^o les types de remplacement possédant des caractéristiques équivalentes; 3^o les tableaux par fonctions facilitant le choix des modèles à adopter. Une brochure format 22 x 15,5, 54 pages, 1959, 150 gr NF 5,40

M.-G. SCROGGIE. *Technique de la radio, de l'électron au transistor.* Cours de base pour l'étude de la radio-électricité et de l'électronique. Un volume relié 46 pages, très nombreux schémas, 1960, gr. NF 27,00

W. SOROKINE. *Le dépistage des pannes TV par la mire.* 126 photographies de mires relevées sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé, 48 pages, 27 x 21, 1960, 250 gr NF 7,50

W. SOROKINE. *Schématheque 1960 Radio et Télévision,* 64 pages, 27 x 21, 1960, 250 gr..... NF 9,60

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

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 0,50 NF ; 100 à 200 gr. 0,70 NF ; 200 à 300 gr. 0,85 NF ; 300 à 500 gr. 1,15 NF ; 500 à 1.000 gr. 1,60 NF ; 1.000 à 1.500 gr. 2,05 NF ; 1.500 à 2.000 gr. 2,50 NF ; 2.000 à 2.500 gr. 2,95 NF ; 2.500 à 3.000 gr. 3,40 NF.

ETRANGER : 0,20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 0,10 NF. Recommandation obligatoire en plus : 0,60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement.

Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

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

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

RW DE TRAFIC

par J.-M. BOULCH

Tous les OMS vous diront qu'il est plus facile de rayonner de l'énergie que de capter des microvolts. Et pourtant, pour correspondre avec un Om lointain, il faut bien réussir à transformer ces microvolts en puissance sonore acceptable sans déformations si possible et surtout sans souffle.

La solution la plus facile, mais combien onéreuse, est de s'acheter un Rx de trafic tout fait. Malheureusement, elle n'est pas à la portée de toutes les bourses.

La deuxième consiste à se procurer un surplus, mais bien vite le possesseur de cet engin se rend compte que son appareil, bien que couvrant les bandes amateurs, n'a pas été conçu pour ce genre de trafic (ex.: également insuffisant, malgré bonne sélectivité).

Il existe une troisième solution qui a attiré bien des amateurs, c'est la construction « Home made » du Rx, là encore une grosse pierre d'achoppement.

Le bloc de bobinages....

Laquelle prendre alors ? Bien évidemment une quatrième, celle que nous vous proposons.

Nous sommes donc parti pour la construction de notre Rx d'un bloc tout fait couvrant les bandes amateurs étalées de 3, 5, 7, 14, 21 et 28 MHz (actuellement en vente sur le marché).

Ce bloc a le gros avantage, en plus de son étalement, de donner une MF de 1,610 MHz. Nous allons donc pouvoir faire un récepteur à double changement de fréquence, et du même coup éliminer toutes les fréquences images.

Mais que choisir comme valeur de 2^e MF?

D'aucun, vous diront, prenons une 2^e MF à fréquence très basse pour avoir encore une meilleure réjection, par exemple 85 kHz. C'est une excellente solution pour celui qui veut construire un Rx de trafic seul, mais notre but est de joindre l'utilité à l'agréable...

Je m'explique, l'OM est un « Animal » curieux, il aime aussi une fois de temps en

temps pouvoir écouter quelques « broadcast » dans les grandes ondes ou PO.

Or aucun bloc commercial ne donne une MF de 1,610 ou 85 kHz, mais 455 kHz.

Donc, première astuce : employer comme 2^e MF, une MF de 455 kHz.

On pourra alors à loisir brancher soit notre HF trafic, soit notre HF broadcast.

Oui, mais comment faire ce branchement ? Nous arrivons donc à notre deuxième astuce. Il suffit pour cela de faire deux châssis séparés. Le premier châssis comportera l'alimentation la BF (fig. 4 et fig. 3) et l'ampli MF 455 jusqu'au transfo T3 bis dont l'enroulement L1 est à basse impédance. Le deuxième châssis comprendra la HF, la chaîne MF 1,610 kHz et le premier changement de fréquence avec le transfo T3 455 kHz, dont la sortie est à basse impédance et va pouvoir donc attaquer L1 de T3 bis.

Un troisième châssis peut être construit comportant un bloc PO, GO et attaquant de la même manière L1 de T3 bis, pour se faire, on peut monter le même transfo T3 bis, l'enroulement haute impédance dans la plaque de la changeuse attaquant le bloc PO, GO.

On a donc un Rx « polyvalent » mais

examinons de plus près les différents circuits du Rx trafic.

Partie HF (fig. 1).

Le bloc précité possède encore un avantage inappreciable : ces bobines sont calculées pour un Q maximum, bien employé il nous donnera donc, allié à une grande sensibilité, une excellente sélectivité, le tout est de lui adjoindre les circuits qui lui donneront le meilleur rendement.

Differentes lampes ont été essayées (ECC81 et ECC88 en cascode) mais les meilleurs résultats ont été obtenus avec la 6AK5 montée selon le schéma de la figure 1. Malheureusement, on a alors remarqué deux phénomènes ennuyeux :

Le premier, transmodulations excessives sur les stations puissantes ;

Le second, accord non linéaire sur une gamme donnée. Mais nous y avons pallié par deux astuces d'abord pour supprimer cette transmodulation, nous avons muni la cathode de la 6AK5 d'un potentiomètre P1 de 50.000 Ω , couplé avec P2 (fig. 3) de sensibilité. Ainsi on peut désaturer la lampe HF en diminuant le gain.

L'autre astuce consiste à corriger l'accord de A1 avec un petit CV manuel, on

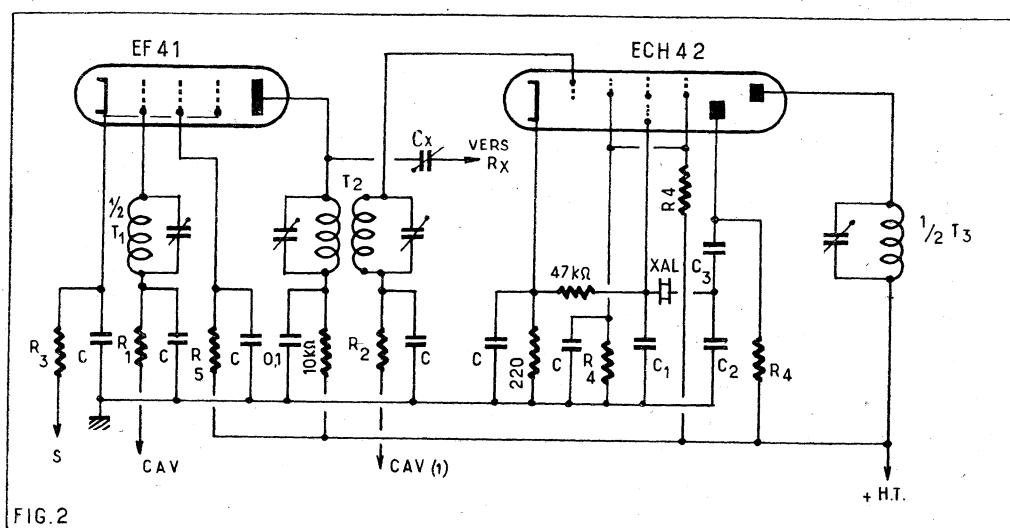


FIG. 2

FIGURE 1.

P1 = 50 k Ω R5 = 82 Ω
 R1 = 200 Ω R6 = 50 k Ω
 R2 = 10 k Ω R7 = 10 k Ω
 R3 = 22 k Ω C = 0,1 μ F (belton)
 R4 = 18 k Ω C1 = C2 = C3 = 100 pF

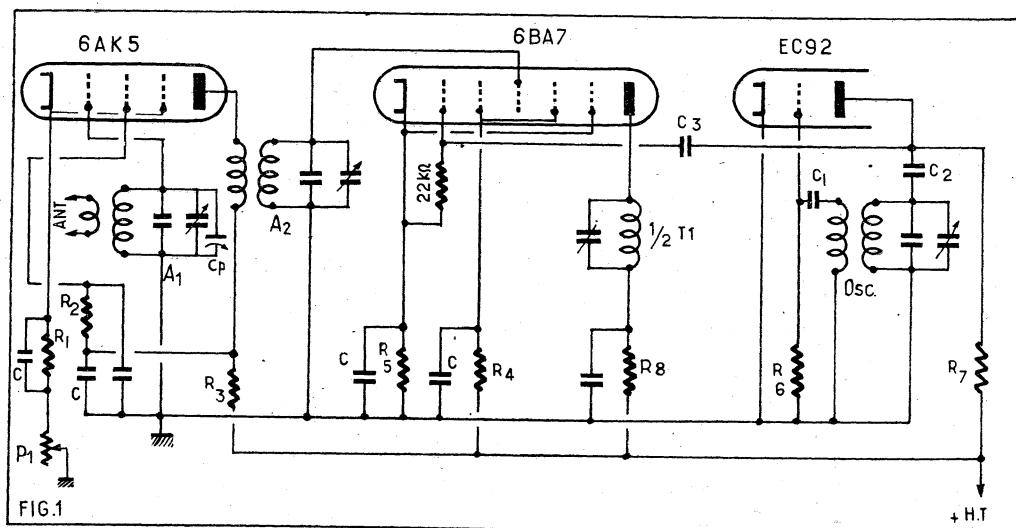


FIG. 1

FIGURE 2.

R1 = R2 = 10 k Ω C = 0,10 μ F
 R3 = 330 Ω C1 = C2 = 50 pF
 R4 = 33 k Ω C3 = 500 pF
 R5 = 100 k Ω

rend ainsi manuellement linéaire l'accord sur chaque gamme, et la sensibilité reste maximum.

L'étage oscillateur et changeur sont classiques, à remarquer cependant que la 6BA7 a été choisi pour sa pente de conversion voisine de 1 et pour son faible souffle.

Étage MF 1,610 MHz et changement 1,610/455 kHz (fig. 2).

L'ampli MF 1,610 kHz est classique, un seul conseil, n'omettez aucun découplage sous peine d'auto-oscillations.

On remarquera aussi le petit condensateur Cx qui est prévu pour l'attaque d'un éventuel Rx panoramique.

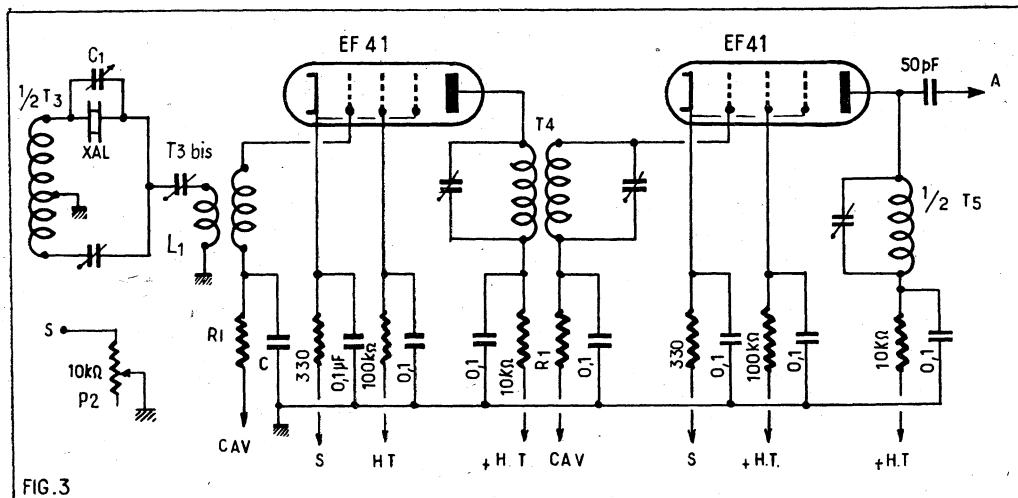


FIG.3

FIGURE 3.

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$
 $C = 0,1 \mu\text{F}$
xtal = 455 kHz

Le deuxième changement de fréquence se fait avec un quartz de 2.065 kHz, la plaque de cette changeuse attaque T3 qui est un transfo 455 kHz un peu particulier. En effet, ce transfo possède dans son secondaire un cristal 455 kHz que l'on peut mettre en action au moyen de C1 (fig. 3), à bout de course, C1 se court-circuite donc le xtal est hors circuit. T3 se comporte alors comme un simple transfo MF. Mais si l'on décourt-circuite C1, le xtal entre en résonance et ceci avec d'autant plus d'amplitude que C1. On accorde le circuit sur 455 kHz, on voit donc qu'en faisant varier C1, il est possible de régler la sélectivité du système (les essais effectués ont donné une sélectivité variant de 100 Hz à 3 kHz). De plus, il est possible de faire disparaître une interférence gênante dans le « creux antirésonnant » du quartz.

MF 455 kHz et BF (fig. 3 et 4).

L'ampli MF 455 kHz (fig. 3) est aussi classique. La remarque concernant ces découplages est aussi valable ici.

Le point S du potentiomètre P2 est relié aux différentes résistances de polarisation de cathode des EF41. Il s'agit donc d'un contrôle de sensibilité MF. P2 est d'ailleurs couplé avec P1.

Sur la figure 4, le secondaire du transfo T3 attaque une partie de la double diode 6AL5 qui est montée en détectrice l'autre partie servant à l'antifading. Cet antifading est assez énergique et excessivement utile, car le récepteur est tellement sensible qu'une station de puissance modeste suffit à le bloquer la GAV étant hors circuit.

Cette manœuvre se fait d'ailleurs par l'interrupteur de CAV qui en position hors (H) met celle-ci à la masse.

Ce point H de la CAV doit être relié à toutes les flèches marquées CAV des autres figures.

La deuxième 6AL5 sert de limiteur de parasite. Il est, en effet, prudent d'en mettre un, car aucune loi visant à antiparasiter les moteurs à deux temps n'a encore été votée...

Une partie de la tension BF détectée est prélevée au moyen de R7 et envoyée sur la grille de l'EF41 qui sert à déséquilibrer le pont constitué par la résistance de cathode de 500 Ω d'un côté et les résistances de 22 k Ω et potentiomètre de 1 k Ω de l'autre.

Le galvanomètre monté entre cathode et potentiomètre de 1 k Ω est du type à cadre mobile de 1 mA de déviation totale.

La BF sortant de la 6AL5 anti-parasite, passe par l'intermédiaire de 11 dans 12,

droite. Nous rappelons encore de ne pas omettre les découplages HF sur chaque étage.

Le câblage de la platine HF se fera aussi court que possible en ramenant la masse de chaque étage en un seul point.

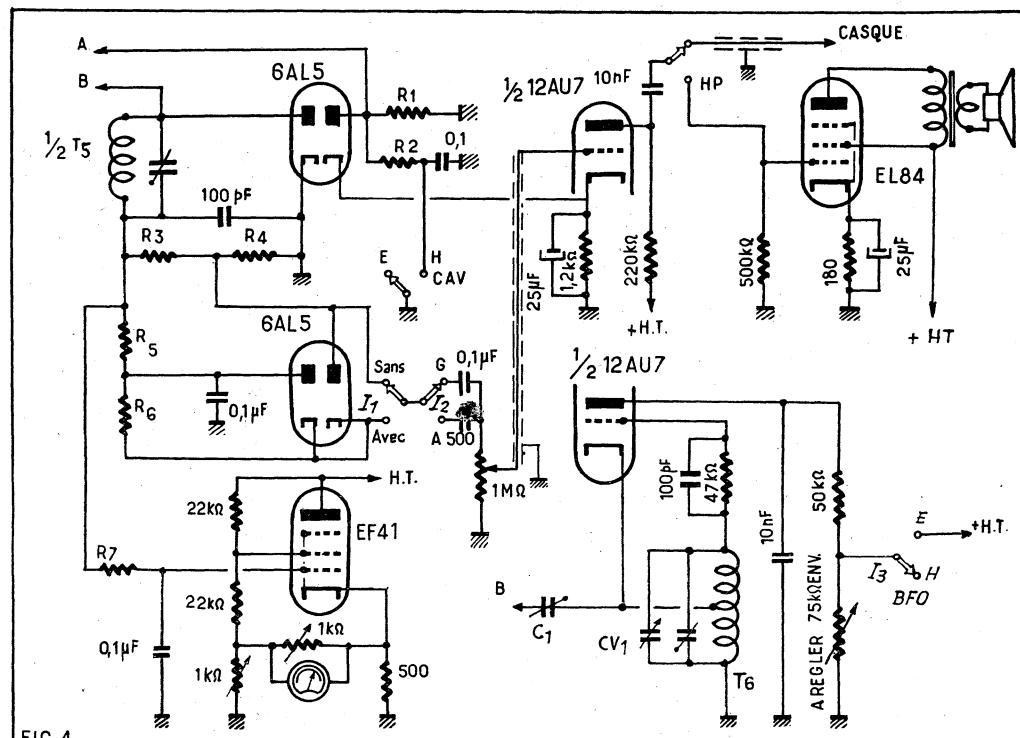
L'alignement se fera en commençant par l'étage détecteur 455 Hz et en remontant d'étage en étage jusqu'au premier étage 1.610 kHz.

Ne pas oublier d'enlever le quartz 2065 lorsque l'on règle la chaîne 455 kHz et de bloquer l'étage oscillateur lorsque l'on règle la chaîne 1610 kHz (remettre bien évidemment le quartz 2065 kHz à ce moment).

Un transfo de télévision et une GZ32 feront l'affaire pour l'alimentation.

Nous conseillons un double filtrage avec self en tête pour éliminer toute composante alternative.

On pourra aussi signaler en régulant la



interrupteur permettant de faire choix entre une tonalité grave (G) ou aiguë (A).

La 1/2 12AU7 sert de préampli BF et attaque par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 nF soit un casque, soit la lampe de puissance BF.

La deuxième moitié de la 12AU7 sert d'oscillateur de battement pour la télégraphie. Elle est montée en oscillatrice ECO. La plaque est alimentée par un pont, la résistance bobinée de 100 k Ω permettant de régler au mieux l'amplitude de cette oscillation. On peut mettre hors circuit cet oscillateur au moyen de l'interrupteur 13.

CV1 monté en parallèle sur le transfo T6 permet de faire varier la note à volonté (CV1 entre 5 et 15 pF).

Le prélevement de la HF se fera à la cathode au moyen d'un câble blindé et d'un petit ajustable 3/30 C1 qui attaque la détection au point B.

Le réglage de C1 a une grosse importance pour obtenir une note de BFO agréable à l'oreille.

Quelques conseils pour la réalisation pratique et la mise au point.

Pour éviter tout accrochage des étages MF, étant donné le grand gain de ceux-ci nous conseillons de placer tous les transfos d'une même chaîne MF sur une même ligne

$R_1 = 500 \text{ k}\Omega$ $R_3 = R_4 = 200 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ $R_5 = R_6 = R_7 = 1 \text{ M}\Omega$

Autres pièces nécessaires

2 transfos	1.610 kHz
1 transfo xtal	455 kHz
1 transfo BI.	455 kHz
2 transfos	455 kHz
1 xtal	2.065 kHz

Hf envoyée sur le bloc HF (marquée Hf sur la fig. 1).

Nous ne cachons pas au lecteur qu'il s'agit là d'un montage délicat mais qui, réalisé, avec soin et patience donne des résultats compensant largement la peine prise. Des essais comparatifs effectués avec certains récepteurs de trafic commerciaux nous permettent d'affirmer que dans les cas de QRM les plus durs (interférence, parasite, mauvaise propagation, etc...) notre récepteur les a surclassé dans 80 % des cas, au point de vue sensibilité, sélectivité, stabilité et étalement.

J. M. BOULCH.

N'OUBLIEZ PAS...

de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse à toute demande de renseignements,

**APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS
RADIO - TÉLÉVISION - ÉLECTRONIQUE - B-F**

TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS⁽¹⁾

par Michel LÉONARD

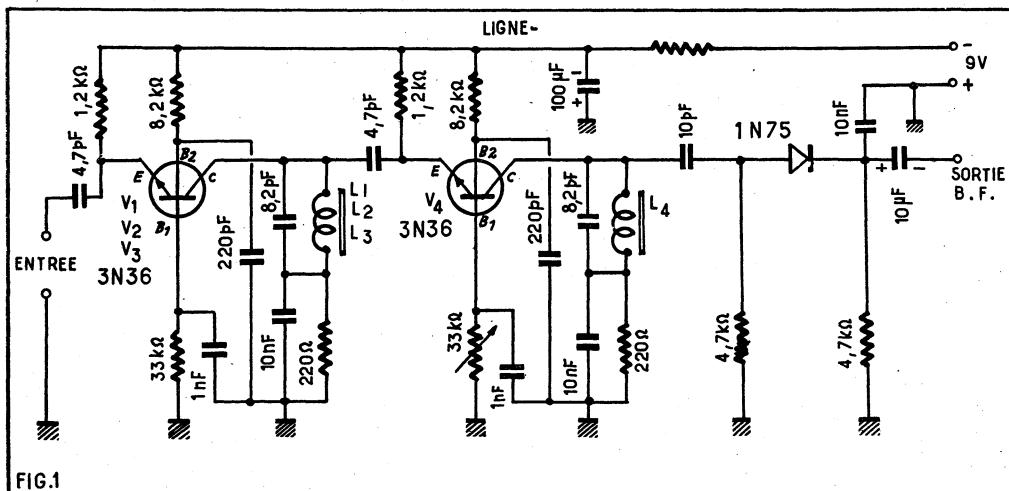


FIG.1

Rappel. — Dans le précédent article, nous avons commencé la description d'un téléviseur à transistors de conception française, réalisé par Thomson et présenté au dernier Salon de la Pièce Détachée comme exemple des possibilités actuelles des transistors fabriqués en France dans le domaine de la télévision.

Le début de cette étude comportait l'analyse du récepteur d'image avec le changement de fréquence, l'amplificateur moyenne fréquence image et l'amplificateur vidéo-fréquence.

Voici maintenant comment a été conçu l'amplificateur MF son.

Récepteur de son.

Pour recevoir le son, on a adopté le même principe que dans les téléviseurs actuels à lampes.

La partie changeuse de fréquence est commune aux récepteurs MF image et MF son et, de ce fait, la partie consacrée uniquement au son débute à l'entrée de l'amplificateur MF son, suivi, bien entendu, d'une détectrice diode et d'un amplificateur basse fréquence actionnant un petit haut-parleur.

Considérons le schéma de la figure 1 représentant l'amplificateur MF son. Ses caractéristiques générales sont :

Fréquence médiane d'accord... 26,6 MHz
Bande passante..... 600 kHz
Gain..... 48 dB
Tension d'alimentation..... 9 V

L'examen rapide du schéma montre que les étages amplificateurs utilisent quatre transistors tétrodes 3N36, et, à la détection, une diode à cristal 1N75 qui fournit le signal BD à la cathode.

Le montage des quatre étages étant identique, nous n'avons représenté que le premier et le dernier. Pour compléter le schéma, il suffira de reproduire encore deux fois le schéma du premier étage dessiné entre les pointillés.

Chaque 3N36 est monté avec base commune, entrée à l'émetteur et sortie au collecteur.

Comme il s'agit de transistors NPN (flèche de l'émetteur vers l'extérieur), le

et attaquée à l'anode par le signal moyenne fréquence son. La basse fréquence est donc disponible aux bornes de la résistance de 4,7 kΩ reliant la cathode à la masse. La sortie est isolée de cette résistance par un condensateur de 10 μF électrochimique.

Bobinages MF son.

Les bobines L₁ à L₄ ont un coefficient de self-induction de 2 μH. On les a réalisées en bobinant 20 spires jointives de fil émaillé de 0,35 mm de diamètre sur un mandrin Lipa 5MB75.

A vide, le coefficient de surtension Q de ces bobines est de 100. Ces bobines comportent un noyau de ferrite qui permet de régler l'accord en le déplaçant.

La tension de sortie après la détection peut atteindre 150 mV efficaces.

Pour régler chaque étage, on modifie la résistance variable de base 1 de manière que le courant émetteur soit de 1,8 mA.

C'est après avoir réglé ce courant dans tous les étages que l'on accorde les bobines sur $f_m = 26,6$ MHz.

Amplificateur basse fréquence.

Sur le schéma de la figure 2 qui représente l'amplificateur basse fréquence de ce téléviseur expérimental, on remarque quatre transistors, deux préamplificateurs et deux constituant l'étage final en push-pull. Les deux derniers éléments de liaison sont à transformateurs.

Voici les principales caractéristiques de cet amplificateur :

Etage de sortie : push-pull : classe B.
Tension d'alimentation : 9 V.

Gain : 75 dB.
Bande passante à 3 dB : 40 à 10.000 Hz.
Distortion pour 250 mW à la sortie : 5 %.

Consommation à pleine puissance : 100 mA.

Consommation au repos : 13 mA.

On remarquera l'excellente qualité musicale de cet amplificateur qui est linéaire à

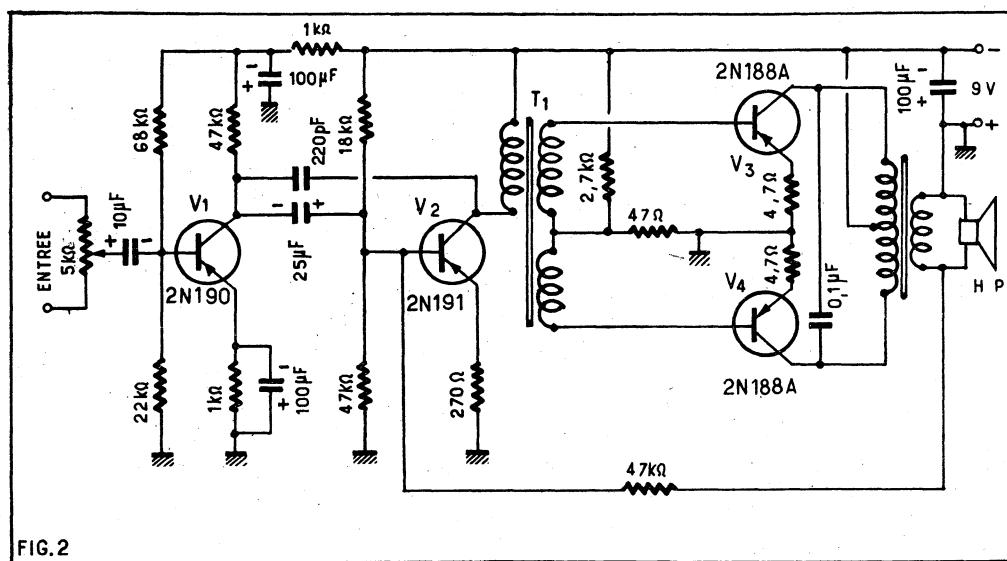


FIG.2

(1) Voir le précédent numéro.

et positives grâce au montage base à la masse qui n'inverse pas comme le montage « émetteur à la masse ».

On remarquera que le transistor V_2 ne reçoit que les impulsions d'image par l'intermédiaire du circuit intégrateur monté entre le point commun des deux résistances de $1k\Omega$ (point A_1) et la masse. Ce circuit est composé d'une résistance de 470Ω et d'un condensateur de $25\mu F$. La tension est prélevée au point commun de ces deux éléments.

Comme le circuit intégrateur est monté sur une partie seulement du diviseur de tension $1k\Omega + 1k\Omega$, il ne déforme pas les impulsions de lignes prélevées au collecteur de V_1 .

Rappelons qu'un circuit intégrateur transforme des impulsions de durées différentes en impulsions d'amplitudes différentes.

La durée de l'impulsion de synchronisation d'image, dans le standard français étant plus longue que celle de ligne, on obtient des « pointes » image de plus forte amplitude que celles de ligne.

Voici comment fonctionne le détecteur V_2 . Les signaux après intégration sont à pointes positives. On attaque le transistor V_2 à l'émetteur, avec base à la masse et sortie au collecteur.

Cet « amplificateur » présente, en tant que tel, l'avantage de ne pas être fidèle. Il n'agit comme amplificateur que pour signaux de forte amplitude (égale à celle des pointes image) mais pas pour des signaux de faible amplitude comme les pointes lignes, qui, par conséquent, « ne passent pas ».

On peut d'ailleurs régler le seuil de la sélection d'amplitude à l'aide du potentiomètre P_1 de $3,3k\Omega$ dont le curseur est relié à l'émetteur de V_2 .

Les deux transistors V_1 et V_2 sont du type HF afin de réagir aux variations rapides d'amplitude des signaux qui leur sont appliqués. Un transistor fonctionnant bien aux hautes fréquences, sera très souvent bon comme amplificateur d'impulsions.

On se souviendra que les transistors montés avec base à la masse, comme V_2 , n'inversent pas le signal et de ce fait, les impulsions d'image apparaissant entre collecteur et la ligne — $18V$, sont positives comme celles appliquées à son émetteur.

Nous avons indiqué plus haut comment le blocking image est synchronisé grâce à la liaison directe entre les collecteurs de V_2 et V_3 .

Etages amplificateurs.

Passons maintenant à l'étage préamplificateur V_4 . Ce transistor est monté avec émetteur à la masse, il inverse le signal reçu et fournit au collecteur un signal proche de la dent de scie négative avec des petites pointes positives et négatives. La durée de l'aller est d'environ 18 ms et celle du retour d'environ 2 ms, ce qui donne au total 20 ms, c'est-à-dire 1/50 seconde, période du balayage image à 50 fois par seconde.

Le transistor final V_5 de la base de temps image inverse à nouveau le signal et aux bornes de la bobine L_1 on trouve une tension en forme de dent de scie positive (l'aller est croissant) avec une forte impulsion négative au retour. On a environ 18 V d'amplitude pour l'aller et 32 V dans le sens opposé pour le retour, en tout 50 V Pour que la forme désirée soit obtenue, on a shunté la bobine L_1 par une résistance de 390Ω en série avec un condensateur de $0,5\mu F$. Ce circuit sert aussi à réduire les surtensions dans le retour image.

La bobine de déviation verticale est mise en parallèle sur L_1 mais avec interpolation d'un condensateur de $500\mu F$ qui arrête la composante continue du courant de déviation qui aurait décadré l'image.

On notera que l'ensemble des deux demi-bobines de déviation verticale a une résistance de 40Ω et un coefficient de self-induction de 40 mH . Grâce à la forte valeur du condensateur de lignes, la forme du courant de balayage n'est pas altérée.

Balayage vertical.

Cette partie est représentée par le schéma de la figure 5. Le balayage horizontal utilise en commun avec le balayage vertical le transistor séparateur V_1 de la figure précédente. Au point A_2 sont prélevés les signaux à impulsion positives de lignes qui sont transmis par le condensateur de 470 pF à la base du transistor V_6 (fig. 5), oscillateur blocking.

Outre les deux enroulements AB et CD constituant le bobinage oscillateur blocking, on a prévu un troisième enroulement EF élévateur de tension et changeant à la sortie un signal de $120V$ environ crête à crête, valeur nécessaire à l'attaque de l'étage de puissance final à lampe.

Le signal prend la forme convenable grâce au circuit d'intégration unilatérale composé de la résistance de $47k\Omega$, du condensateur de 220 pF et de la diode 1N63 shuntant la résistance.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 151 DE MAI 1960

- Amplificateur de basse fréquence très HF.
- Le Wavemeter classe D n° 1.
- Récepteur changeur de fréquence équipé de 4 lampes - 6AJ8 - 6BA6 - 6AV6 - 6BQ5 - EM81 - EZ80 -
- Récepteur piles secteur à transistors - 3TT1 - 36TI - 35TI - 99IT1 - 94IT1 (2).
- Electrophone stéréophone stéréophonique ECC83 (2) - EL84 (3) - EZ81 (2).
- Téléviseur à transistors.

N° 150 D'AVRIL 1960

- Pratique de la modulation de fréquence.
- Adaptateur FM permettant la réception des émissions FM stéréophoniques - ECC85 - EF89 (2) - 6AL5 - EM84 - EZ80 - ECF80.
- Améliorations des réceptions TV.
- Ensemble stéréophonique.
- Changeur de fréquence 4 lampes + la valve ECH81 - 6AV6 - EL84 - EZ80.
- Récepteur portatif 7 transistors muni d'une prise antenne auto OC44 - OC45 (2) - OC71 (2) - OC72.
- Mise au point des récepteurs de trafic.

N° 149 DE MARS 1960

- Récepteur universel à transistors SFT108 - SFT106 - SFT107 - SFT153 - SFT121 (2).
- Vérification et amélioration des antennes TV.
- Electrophone stéréophonique ECC82 - EL84 - ECC83 - EZ81.
- Le VSI9.
- Changeur de fréquence 4 lampes Noval + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 - EBF80 (2) - EL84 - EM80 - EZ80.
- Récepteurs de trafic.
- Un super vraiment réduit.

N° 148 DE FÉVRIER 1960

- Réception de la modulation de fréquence.
- Récepteur et appareils de mesure.
- Récepteur changeur de fréquence ECH81 - EBF80 - 6BA6 - 6BM5 - EM80 - EZ80.
- Récepteur AM - FM à ampli BF bicanal EF85 - (2) - EL84 - ECH81 - EB91 - BEF80 - 5Y3GB.
- Electrophone stéréophonique ECC83 - EL84 - EZ81 - ECC83 - EL84.
- Réalisation d'un posemètre à cellule photovoltaïque.

N° 147 DE JANVIER 1960

- Amplificateur de fréquence intermédiaire et circuit limiteur.
- Electrophone fonctionnant sur pile et équipé avec 4 transistors TR14 - SFTB10 - SFT111 (2) - SFTB10.
- Téléviseur multicanal 6BQ7A - ECF82 - EF80 (3) - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82 - EL36 - EY81 - EY82.
- Amateur et surplus : récepteur CR100.
- Transistormètre.
- Deux émetteurs de télécommande.

1,20 NF le numéro

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

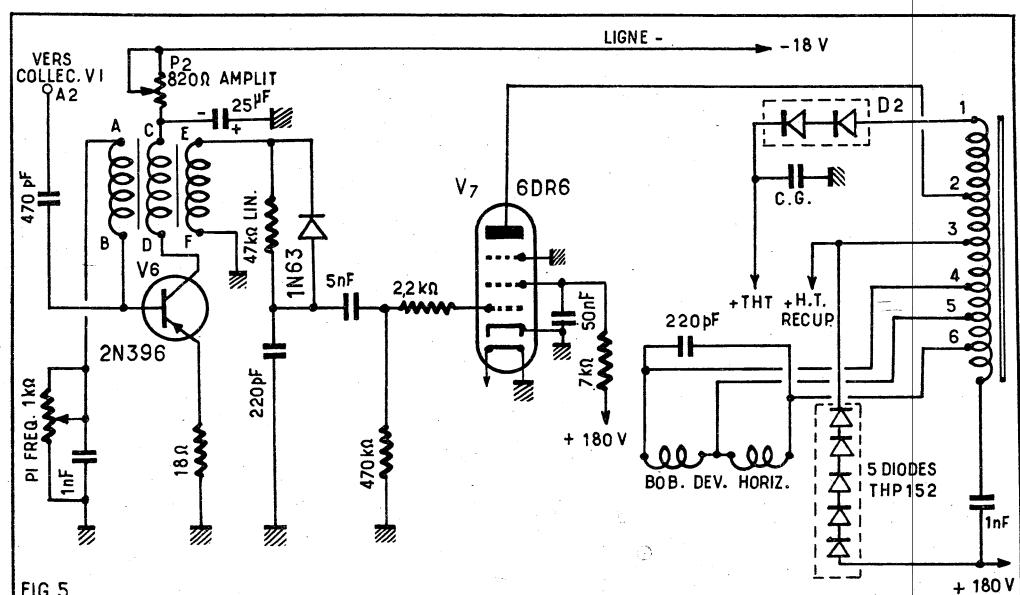


FIG.5

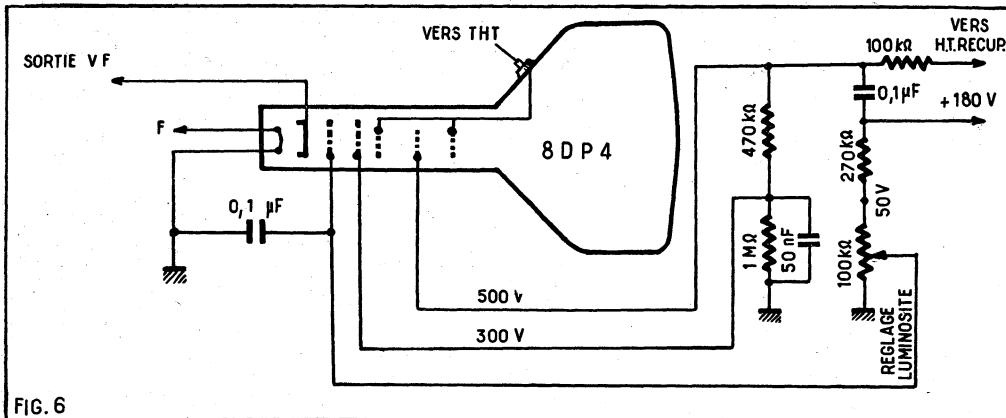


FIG. 6

La diode réduit la durée de la charge du condensateur de 220 pF à travers la résistance de 47 kΩ.

Le signal possède, dans ces conditions, un front arrière suffisamment raide pour bloquer le tube de balayage ligne pendant le retour.

On règle la fréquence du blocking lignes à l'aide de la résistance variable du circuit de base, réalisée avec le potentiomètre de 1 kΩ shunté par 1.000 pF.

Il est possible également de modifier l'amplitude du signal fourni par le blocking en agissant sur la valeur de la résistance insérée dans le circuit de collecteur de V_e (résistance de 820 Ω).

Un dispositif de linéarisation peut être obtenu en remplaçant la résistance de l'intégrateur, de 47 kΩ, par une résistance variable de valeur légèrement supérieure.

Lampes finale ligne.

Le fonctionnement de la lampe finale V, type 6DR6 est analogue à celui de la lampe finale d'une base de temps de téléviseur à lampes sont le fait que la haute tension nécessaire n'est que de 180 V à l'écran. Pour la plaque, la haute tension est 180 V à laquelle s'ajoute la HT récupérée grâce aux cinq diodes THP152 montées en série ou des diodes au silicium 13P2.

La THT est obtenue avec deux diodes D₂ au germanium, montées en série et redressant la THT à impulsions, fournie par la totalité des spires de l'autotransformateur de sortie T3.

On obtient ainsi 9 à 11 kV.

Bobinages de bases de temps.

Le transformateur-oscillateur du blocking lignes comprend un primaire (CD) de 45 spires, fil de 0,25 mm de diamètre, un secondaire (AB), même fil 15 spires et un tertiaire (EF) de 100 spires, fil de 0,2 mm sur circuit ferroxcube 3AE29, 10, 5/11 - 3A.

Le blocking image comporte un primaire (AB) de 100 spires, fil de 0,25 mm et un secondaire (CD) de 30 spires même fil, sur carcasse de tôles au silicium 37×44 mm, empilage de 14 mm.

Le tube cathodique.

Nous donnons à la figure 6 le schéma de montage du tube cathodique adopté dans ce téléviseur.

L'alimentation filament de 6,3 V s'effectue à partir d'une source de tension alternative ou continue qui est également commutée au filament de la lampe 6DR6.

La THT provient du point THT (voir fig. précédente).

La modulation de lumière provenant de la sortie VF est appliquée à la cathode du tube 8DP4.

La première grille est le wehnelt qui est porté, grâce au potentiomètre de 100 kΩ,

à une tension positive réglable inférieure à celle de la cathode.

D'autre part, les grilles 3 et 5 sont reliées intérieurement, à l'anode finale, portée à la THT tandis que la grille 2 est à + 300 V et la grille 4 à + 500 V. Ces tensions sont prélevées sur des diviseurs de tension connectés entre le point THT récupéré (voir également fig. 5) et la masse.

Le 8DP4 est un tube cathodique de 20 cm de diagonale et à angle de déviation diagonal de 90°.

Alimentation du téléviseur.

Au cours de la description des différentes parties de ce téléviseur, on a pu constater qu'il fallait disposer des sources suivantes : 8 V, 18 V (base de temps), 90 V (vidéo-fréquence), 180 V (lampe finale base de temps lignes et tube cathodique), 6,3 V continu ou alternatif pour les filaments de la lampe finale lignes et le tube cathodique.

Une étape plus avancée de ce téléviseur expérimental de démonstration permettra l'emploi de circuits à transistors donnant les diverses tensions, 8, 18, 90 et 180 V à partir d'une source continue de 6,3 V qui servira également d'alimentation filaments.

De tels circuits existent d'ailleurs et sont au point.

Conclusion.

Nous avons donné dans le présent et le précédent article tous les renseignements que nous possédions sur ce téléviseur non destiné au commerce ou à la reproduction par les amateurs.

Ceux-ci, toutefois, auront sans aucun doute pris connaissance avec intérêt de ce beau travail dû aux ingénieurs et techniciens de la Thomson, les premiers à avoir réalisé en France un tel montage, plein de promesses pour l'avenir du poste portatif de télévision.

La pratique de la

MODULATION DE FRÉQUENCE

(Suite
de la page 24.)

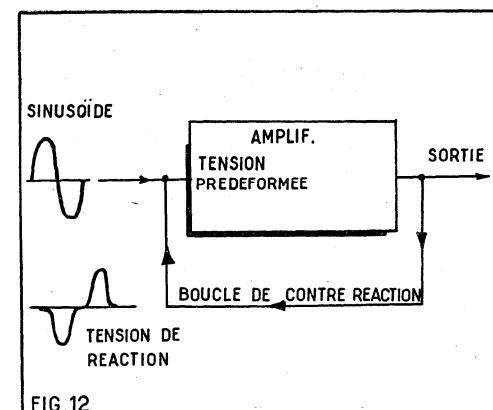


FIG. 12. — Mécanisme de correction de la distorsion d'amplitude. La tension d'entrée est pré-déformée de manière à obtenir une correction de la tension de sortie.

Ce type de distorsion par la production d'harmoniques quand on introduit à l'entrée une tension sinusoïdale.

Il y a distorsion d'amplitude quand le gain de l'amplificateur est fonction de l'amplitude. On peut donc prévoir que la correction s'effectuera exactement de la même manière. En effet, dans les raisonnements précédents, nous avons simplement supposé que A variait sans faire aucune supposition sur la cause de ces variations.

De la même manière, la distorsion par intermodulation sera atténuée dans les mêmes proportions.

Mécanisme de correction de la distorsion.

Il est instructif de chercher à comprendre le mécanisme permettant la disparition de la distorsion d'amplitude.

Considérons, par exemple, l'amplificateur de la figure 12 qui produit de la distorsion. Cela veut dire que si l'on introduit à l'entrée une tension sinusoïdale, on trouve, à la sortie, une tension qui ne l'est pas.

LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clé 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 aux mathématiques.

RÉSULTATS RAPIDES GARANTIS

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, Rue de l'Espérance, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le.

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 124 concernant les mathématiques.

Numéro Ville

Rue N° Dépt

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE UTILISANT LE GALVANOMETRE D'UN CONTRÔLEUR UNIVERSEL

par J. SEIGEOT

Le voltmètre électronique est un appareil coûteux malgré la quantité de matériel relativement faible entrant dans sa construction.

En réalité, l'élément le plus coûteux est le galvanomètre. Or, la plupart des contrôleurs universels actuels comportent un bon galvanomètre dont la sensibilité est comprise, suivant les marques et les modèles, entre 50 μ A et 500 μ A. Il paraît donc intéressant d'utiliser ce galvanomètre pour un voltmètre électronique, et, qui mieux est, de se servir des échelles de voltmètre du cadran.

C'est ainsi que nous avons, dans l'appareil décrit, utilisé le SUPER RADIO SERVICE de Chauvin-Arnoux, en choisissant les sensibilités 3 V, 30 V et 300 V.

Il va sans dire que d'autres modèles, et en particulier le 460 METRIX, conviennent également pourvu qu'il y ait au moins une sensibilité 500 μ A.

Schéma.

A l'entrée, nous trouvons un répartiteur de tension dont la résistance totale fait 10 M Ω . Un commutateur à trois positions permet d'obtenir les sensibilités 3, 30 et 300 V.

Les deux triodes d'une 12AU7 sont montées en pont, la sortie se faisant sur les cathodes. Le potentiomètre P permet le tarage de l'appareil. Un inverseur K₂,

Valeur des organes (Fig. 1).

$R_1 = 9 \text{ M}\Omega 1\%$	$P_2 = 5 \text{ k}\Omega = \text{bobine}$.
$R_2 = 0,9 \text{ M}\Omega 1\%$	$C_1 = 1.000 \text{ pF céram.}$
$R_3 = 0,1 \text{ M}\Omega 1\%$	$C_2 = 1.000 \text{ pF céram.}$
$R_4 = 2,2 \text{ M}\Omega$	$C_3 = 2 \times 16 \mu\text{F}$
$R_5 = 47 \text{ k}\Omega (0,5 \text{ W})$	$(500 \text{ V}) \text{ alu.}$
$P_1 = 20 \text{ k}\Omega \text{ Lin.}$	
$R_6 = 47 \text{ k} (0,5 \text{ W})$	$R_1 = \text{sera réalisé par plusieurs résistances de valeur plus faible en série.}$
$R_7 = 2,2 \text{ M}\Omega$	
$R_8 = 33 \text{ k}\Omega (1 \text{ W})$	
$R_9 = 33 \text{ k}\Omega (1 \text{ W})$	
$R_{10} = 25 \text{ k}\Omega (1 \text{ W})$	

$$\text{Ex : } 4 \times 2 \text{ M}\Omega + 1 \text{ M}\Omega$$

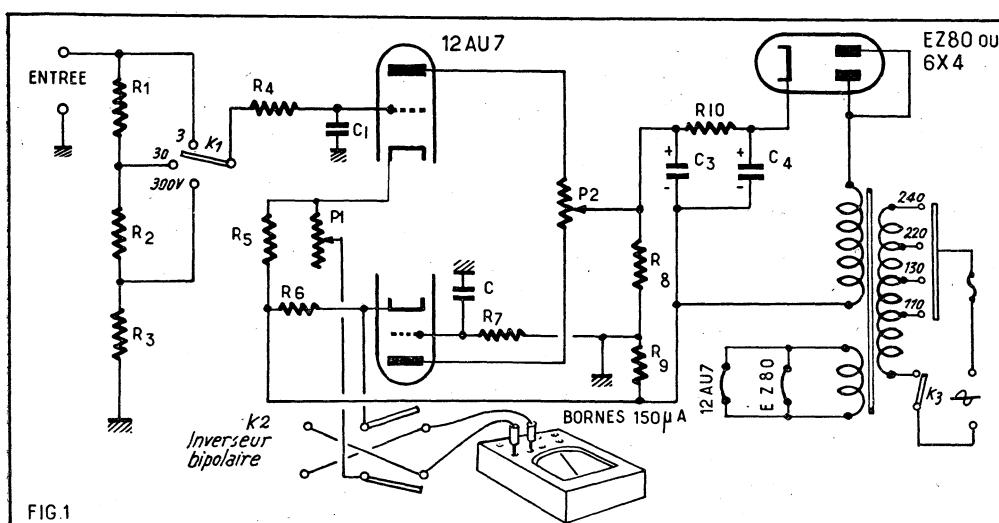


FIG.1

permet de changer la polarité du contrôleur sans être obligé de retirer les fiches.

Le potentiomètre P₂, monté dans les anodes, sert à régler le zéro de l'appareil. Le pont R₈ R₉ permet d'alimenter convenablement les tubes et d'éviter qu'ils ne soient trop polarisés.

L'alimentation est classique. Plusieurs variantes sont possibles. Emploi d'un redresseur sec, d'un transfo standard 2 × 250 V (57 mA), etc.

Réalisation.

Le tout sera monté dans un petit coffret en aluminium de 12/10 ou 15/10 d'épaisseur. Les dimensions dépendent du matériel utilisé. Le nôtre fait 180 × 120 × 80 (voir photo).

Sur le panneau avant, on trouve : l'interrupteur, l'inverseur de polarité, le commutateur de sensibilité, le réglage de zéro.

Sur le côté, deux fils munis de fiches bananes seront branchés sur la sensibilité 150 μ A du contrôleur.

Le potentiomètre P sera fixé intérieurement. Son axe sera fendu et, après tarage, immobilisé par une goutte de peinture.

Une sonde pour alternatif (fig. 2) peut

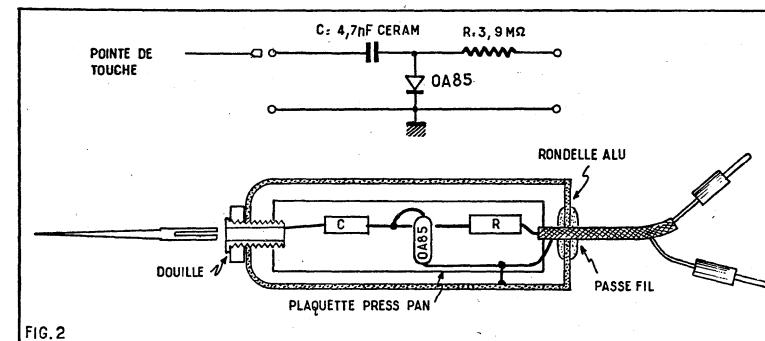
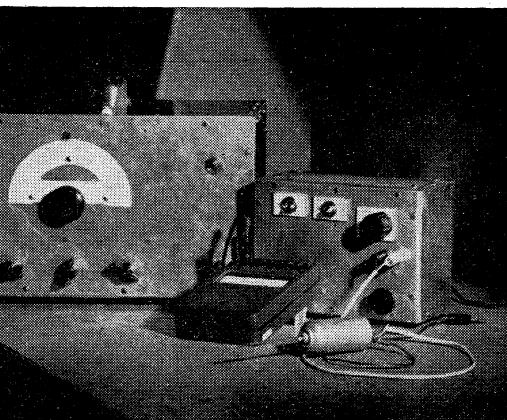


FIG.2



A gauche, générateur BF 30 Hz à 120 kHz en 5 gammes, amplitude constante à plus ou moins 3 dB de 30 Hz à 30 kHz. Correction automatique d'amplitude par thermistor. A droite : voltmètre électronique. Il est étalonné pour utiliser les échelles du contrôleur. La sonde HF permet de mesurer jusqu'à des fréquences de 500 MHz.

être réalisée dans un boîtier en alu de tube américain (genre 6M7, 6Q7, etc.).

Tarage.

Après une quinzaine de minutes de chauffage, le contrôleur étant branché, on fera une mise à zéro précise.

On utilisera alors une batterie d'alu, ou à défaut une grosse pile de 1,5 V débitant dans une résistance de 500 à 1.000 Ω . On mesurera la tension aux bornes avec le contrôleur, puis avec le voltmètre électronique. On agira sur P, de façon à obtenir exactement la même déviation dans les deux cas. P sera alors immobilisé : le tarage est valable pour les trois gammes de sensibilité puisque les résistances d'entrée sont étalonnées.

Note.

Dans le cas où on utiliserait des sensibilités différentes, les résistances R₁, R₂ et R₃ ne seraient évidemment plus les mêmes. On peut les calculer de la façon suivante :

Soit V₁, V₂, V₃, les nouvelles sensibilités dans l'ordre croissant. Exemple : 5, 20, 200 V.

On se donne : $R_1 + R_2 + R_3 = R$ (1) ($R = 10 \text{ M}\Omega$, par exemple).

On a :

$$R_2 + R_3 = R \times \frac{V_1}{V_2} \quad (2)$$

$$R_3 = R \times \frac{V_1}{V_3} \quad (3)$$

La résolution de (3) donne R₃, celle de (2) donne R₂ et celle de (1) donne R₁. Exemple, si R = 10 M Ω :

$$R_3 = 10 \times \frac{5}{200} = 0,25 \text{ M}\Omega$$

$$R_2 + R_3 = 10 \times \frac{5}{20} = 2,5 \text{ M}\Omega$$

$$\rightarrow R_2 = 2,25 \text{ M}\Omega$$

$$R_1 = R - (R_2 + R_3) = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ M}\Omega$$

J. SEIGEOT.

Mibel

● ROCK 425 ●

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

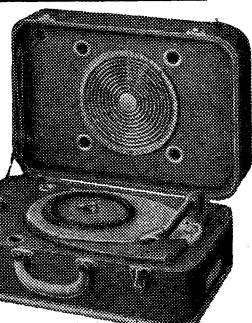
Ensemble constructeur,

valise, châssis, 2 grilles, HP 19 cm, 3 boutons.

Prix: NF 79.20

Pièces détachées complémentaires

Prix: NF 5.175



Dim.: 400 x 305 x 85 mm.
Le jeu de lampes ECH81 - EL84 - EZ80. NF 14.95
Le HP de 18 cm..... NF 22.50
Le TD Star 4 vitesses..... NF 72.25
En pièces détachées..... NF 240.65
En ordre de marche..... NF 256.00

● HIT PARADE HI-FI ●

Puissance 5,5 W, 3 1/2 HP,

contrôle séparé des GRAVES et des AIGUES.

Peut recevoir toutes les platines du commerce.

Ensemble constructeur, valise, châssis, tissu, boutons..... NF 101.40

Toutes les pièces détachées.

NF 5.1.10

Le jeu de lampes

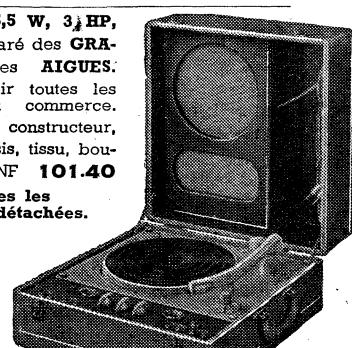
NF 14.95

HP 21 cm

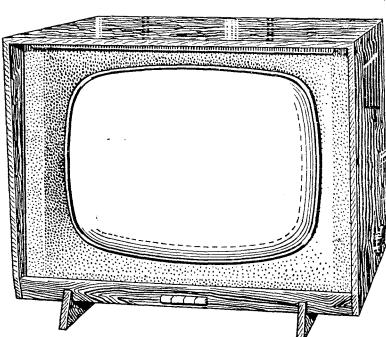
NF 23.50

HP 10 cm

NF 16.50



Dim.: 420 x 390 x 210 mm.
COMPLET en pièces détachées..... NF 207.45
Changeur « Melodyne » 4 V, changeur à 45 tours. Prix..... NF 145.00
COMPLET, en ordre de marche avec 2 HP. Prix..... NF 389.50
Peut se monter avec un troisième HP de 10 cm. Supplément..... NF 16.50



● TÉLÉ-RECORD 43 ●

TÉLÉ-RECORD 43. Tube 43/90° statique. Clavier 4 touches pour réglage son et image. 18 tubes + germanium. Filaments en parallèle. 12 canaux. HP AP. Alimentation secteur 110-245 V.

COMPLET en ordre de marche..... NF 799.00

GARANTI UN AN

TAXE 2,85 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mibel

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

35, rue d'Alsace, 35 PARIS-X^e
Tél. : NORD 88-25 - 83-21 3246-25 Paris.

BON R.P. 6-60

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

NOM.....

ADRESSE.....

Numéro du RM (si professionnel).....

CALLUS PUBLICITÉ

PARLONS ÉLECTRONIQUE

DU THYRATRON A GAZ AU THYRATRON SOLIDE

par Roger DAMAN, ingénieur E.S.E.

Il n'est pas besoin d'être prophète pour prévoir que les dispositifs à semi-conducteurs prendront une place de plus en plus grande dans les années prochaines. Déjà, dans le domaine des COURANTS FAIBLES, les transistors font une concurrence sérieuse aux tubes électroniques. On peut dire qu'ils ont à peu près complètement conquis le domaine des récepteurs portatifs. Mais ils s'affirment également de plus en plus dans le domaine

des COURANTS FORTS. Les « jonctions » au silicium permettent de réaliser des redresseurs, gros comme une noix, capable de fournir des kilowatts redressés avec des rendements supérieurs à 99 0/0...

Notre collaborateur décrit dans l'article ci-dessous le dernier perfectionnement de ces dispositifs : c'est le redresseur à électrode de commande ou THYRATRON SOLIDE...

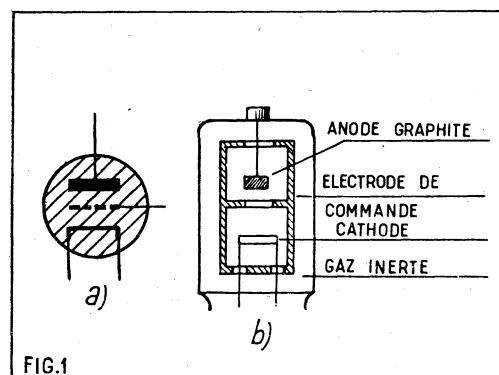


FIG. 1. — a) Représentation symbolique d'un thyratron.
b) Constitution réelle.

Rappel des propriétés du thyratron à gaz.

Un thyratron solide ? Qu'est-ce que cela peut bien vouloir dire ? Les lecteurs de Radio-Plans savent qu'un thyratron peut, sous certaines réserves, être comparé à un tube triode ne fonctionnant pas dans le vide, mais dans un gaz inerte. La représentation symbolique du thyratron est conforme à la figure 1a. C'est la même que celle d'un tube triode, avec cette différence toutefois, que les achures (ou un point) indiquent la présence de gaz. En réalité la structure est assez différente. Elle peut être celle qui a été représentée figure 1b. La présence de cette atmosphère change tout. La décharge qui se produit entre la cathode et l'anode à toutes les caractéristiques d'un arc électrique. Cela veut dire que sa résistance équivalente est très faible. En fait, cette résistance peut même être négative... Il en résulte que la chute de tension dans le sens normal de conduction est très faible.

Il faut comprendre qu'un thyratron fonctionne par « tout ou rien ». En d'autres termes, il est amorcé ou il ne l'est pas, il conduit ou il ne conduit pas.

Pour que le thyratron amorce, il faut que deux conditions soient respectées :

a) L'anode doit être positive par rapport à la cathode. Il n'existe aucun moyen de faire amorcer le thyratron quand l'anode est négative ;

b) L'électrode de commande ne doit pas être trop négative.

L'amorçage est provoqué par la présence d'atomes ionisés dans l'atmosphère du tube. Or, ces ions sont produits par le choc entre les molécules de gaz et les électrons issus de la cathode. Or, si la grille est fortement négative, les électrons sont repoussés vers la cathode et ne peuvent atteindre la vitesse limite d'ionisation.

Il existe, d'ailleurs, un rapport constant entre la tension positive appliquée à l'anode et la tension de grille limite qui provoque l'amorçage.

C'est le rapport de commande.

En agissant sur la tension de l'électrode de commande on peut provoquer l'amorçage à un instant quelconque, à condition que l'anode soit, à ce moment-là, positive par rapport à la cathode.

Les ancêtres du thyratron.

Avant le thyratron, il y a eu les redresseurs à cathode chaude et à atmosphère inerte, dont l'un des plus anciens est sans doute le *Tungar* (ce qui veut dire : cathode de *Tungstène* et atmosphère d'*argon*), figure 2. Il y a eu, et il y a encore, toute une lignée de tubes redresseurs de cette catégorie, pouvant débiter des intensités parfois très élevées, mais ne supportant que des tensions inverses relativement faibles.

Une exception doit être faite cependant pour les *phanotrons* qui fonctionnent dans une atmosphère de vapeurs de mercure. La présence d'une atmosphère permet de neutraliser la charge d'espace négative que constituent les électrons au voisinage de

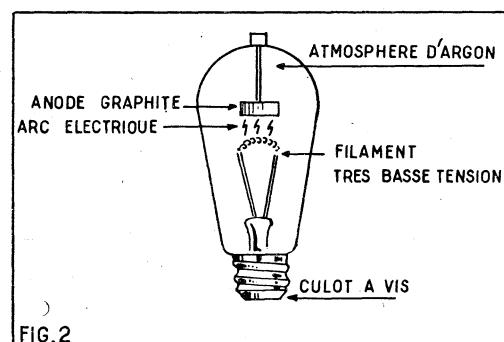


FIG. 2. — Un redresseur à atmosphère. Il est à peu près construit comme une valve, mais l'ampoule est remplie d'un gaz inerte ou de vapeur de mercure.

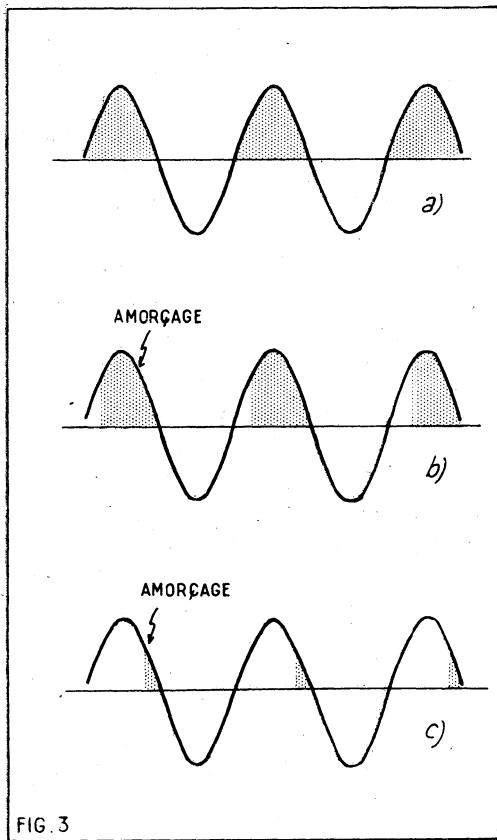


FIG. 3

FIG. 3. — Comment on peut obtenir une puissance variable en provoquant l'amorçage du thyatron à des moments différents de l'alternance positive. En a, le redresseur fonctionne à pleine puissance. En b, il s'agit d'une puissance moyenne. En c, la puissance est très faible.

la cathode. Il en résulte que la chute de tension dans le tube est beaucoup plus faible : généralement inférieure à 15 V et qu'il est, par conséquent, possible d'atteindre des intensités très élevées.

Ces tubes constituent, avant tout, des redresseurs ou des valves. Dès que la tension instantanée positive d'anode atteint une vingtaine de volts, l'arc s'amorce et le tube devient conducteur. En revanche, aucun amorçage ne peut se produire normalement quand la tension d'anode est négative par rapport à la cathode.

Le type de décharge qui se produit dans le tube est encore un *arc électrique*.

Tous ces tubes ont en commun une caractéristique : ce sont les électrons de la cathode qui assurent le transport du courant. Il faut donc que la cathode soit prévue pour supporter l'intensité de crête.

De plus, il faut naturellement prévoir une certaine puissance électrique pour chauffer la cathode. Cette puissance intervient obligatoirement dans la détermination du rendement. Pour améliorer cette situation, on cherche à construire des cathodes à très haut rendement électronique (c'est-à-dire qui donnent une très forte émission électronique pour une faible dépense de puissance de chauffage). On est arrivé à des caractéristiques étonnantes, mais de telles cathodes ont nécessairement une très grande inertie thermique. Il faut appliquer la tension de chauffage longtemps avant de pouvoir utiliser le tube... parfois plus d'une demi-heure !

Le thyatron est un redresseur à électrode de commande.

Le thyatron est, comme les tubes précédents, un *redresseur*, puisque le courant ne peut circuler que dans un seul sens. Il faut que l'anode soit positive.

Mais la seconde condition, énoncée plus haut, relative à la tension de la grille de commande, permet d'obtenir de nombreux raffinements techniques. C'est ainsi, par exemple, qu'on peut « doser » la puissance fournie par la redresseur en réglant le moment où l'arc éclate dans le tube.

C'est le principe du contrôle par déphasage qui a déjà été exposé ici même.

Nous en rappelons cependant les éléments (fig. 3).

En a, on provoque l'amorçage de l'arc au début de chaque alternance positive, c'est-à-dire, comme dans un redresseur ordinaire. La puissance redressée est alors maximale.

En b, l'amorçage a lieu plus tard. La puissance est plus réduite. Pour obtenir ce résultat, il suffit de *déphasier* la tension appliquée à l'électrode de commande.

En c, l'amorçage a lieu tout à fait en fin d'alternance négative. La puissance est presque nulle. Elle pourrait même être tout à fait nulle si on bloquait complètement le tube.

Ces variations de puissance obtenue uniquement par déphasage n'introduisent aucune perte. Ce n'est donc pas du tout comme lorsqu'on introduit une résistance de réglage ou un rhéostat dans un circuit. Dans ce cas, les pertes par effet Joule réagissent nécessairement sur le rendement.

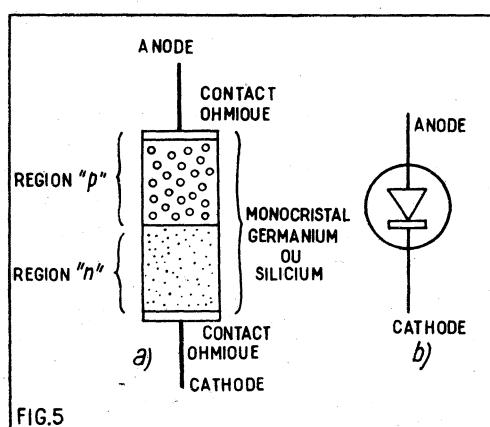


FIG. 5. — En a, constitution d'un redresseur à jonction. b) Représentation symbolique.

trode de commande qui empêche l'amorçage de se produire.

L'ignitron est un redresseur beaucoup plus puissant. L'intensité de crête n'est pas limitée par les possibilités d'émission de la cathode et certains ignitrons peuvent atteindre des intensités de crête dépassant 10.000 A. Une batterie d'ignitrons peut fort bien alimenter une locomotive électrique.

Le système est toutefois relativement compliqué : la tension d'allumage doit, par exemple, être fournie par un thyratron, capable de fournir déjà une certaine puissance.

Le redresseur à semi-conducteur.

Si nous nous tournons maintenant du côté des semi-conducteurs, nous allons découvrir des équivalents à ces dispositifs à gaz. Et l'évolution industrielle actuelle suggère que ces nouveaux venus pourraient bien un jour prendre la place des anciens... Nos lecteurs connaissent bien les diodes de germanium et de silicium à pointe. Mais il s'agit là de dispositif pour *courants faibles*. Il y a aussi les redresseurs pour *courants forts*. Ceux-ci sont constitués par des *jonctions*.

Une jonction, c'est dans le même monocristal, la juxtaposition d'une région N et d'une région P (fig. 5 a), ce qui se repré-

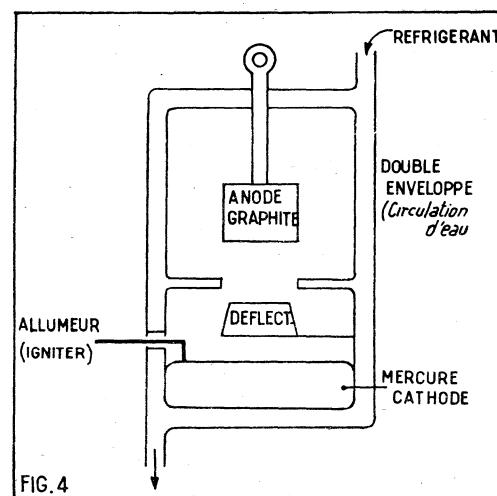


FIG. 4. — Coupe d'un IGNITRON. La cathode est un bain de mercure liquide. On provoque l'amorçage en appliquant une tension suffisante entre l'électrode d'allumage (igniter) et le mercure. Il se produit un arc en surface. Les ions diffusent dans l'atmosphère intérieure et provoquent d'une manière pratiquement instantanée l'allumage de l'arc principal entre l'anode et le bain de mercure.

L'ignitron.

Un autre redresseur à électrode de commande est l'*ignitron* dont le principe est représenté sur la figure 4. La cathode n'est plus « chaude », c'est un bain de mercure dans lequel plonge un crayon de semi-conduction réfractaire, non mouillé par le liquide. L'anode est un bloc de graphite. Le tout est placé dans une enveloppe d'acier inoxydable entre les parois de laquelle peut circuler l'eau de refroidissement. Quand on applique une tension positive de quelques centaines de volts entre l'allumeur (ou igniter) et le mercure se produit un arc. L'ionisation qui en résulte amorce instantanément la décharge principale entre l'anode et le mercure. Un déflecteur évite l'action directe de l'arc sur le mercure.

Le système se comporte sensiblement comme un thyatron, à cette différence près, que l'allumeur provoque l'amorçage, alors que, dans le thyatron, c'est l'élec-

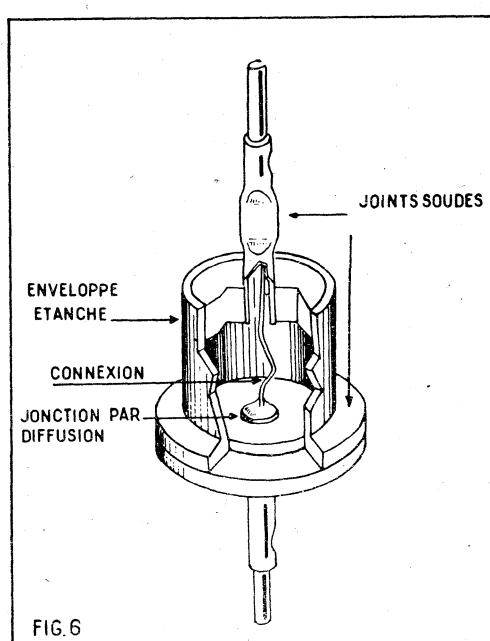


FIG. 6. — Réalisation pratique d'un redresseur à jonction.

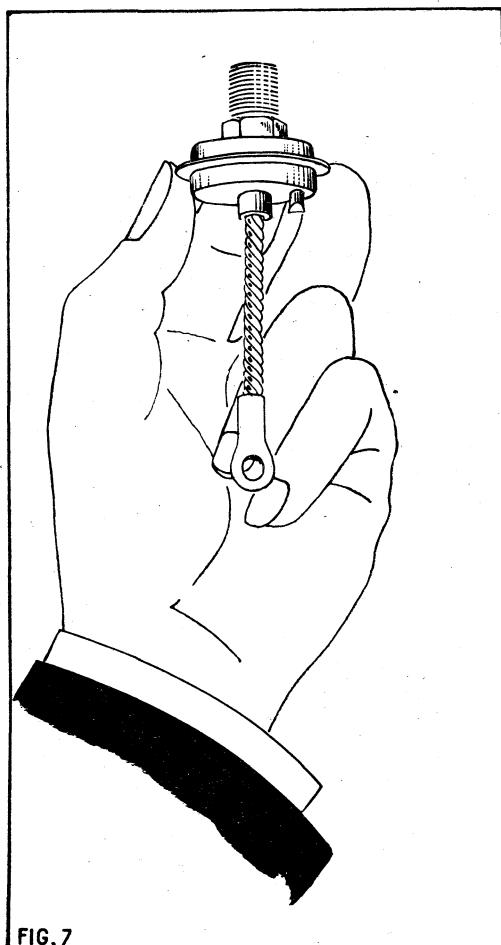


FIG. 7

FIG. 7. — Ce dessin permet d'apprécier exactement la grandeur d'un redresseur à jonction pouvant fournir 10 kW.

sente symboliquement comme la figure 5 b. Dans la pratique des redresseurs industriels, le silicium a remplacé presque totalement le germanium, pour la simple raison qu'il peut supporter des températures supérieures à 150° centigrades, alors que la jonction de germanium perd ses propriétés à 75 ou 80 degrés.

La réalisation pratique prend généralement l'aspect de la figure 6. L'élément actif est placé dans une enveloppe étanche, empêche d'un gaz inert ou, éventuellement, d'une matière protectrice à base de silicium.

Les redresseurs du modèle de la figure 7 se font avec une gamme de puissance très étendue et se comportent exactement comme des valves. Il y a toutefois une différence énorme en ce qui concerne le rendement. La chute de tension, dans le sens direct n'est qu'une fraction de volt. Ils peuvent supporter des tensions inverses pouvant dépasser 500 V pour certains modèles. L'intensité inverse étant elle-même très faible, il en résulte que le rendement est extraordinairement élevé (plus de 99 % dans certains cas).

Un exemple.

Un exemple fera sans doute mieux comprendre encore les possibilités de ces redresseurs. Par exemple, celui que nous représentons figure 7 et dont les diamètres est à peine supérieur à 3 cm peut redresser 75 A avec une tension inverse de 300 V. Le rendement peut atteindre 99 %.

Six de ces éléments montés en « Pont » triphasé fournissent 215 A sous 280 V, soit 60 kW. Les pertes sont alors inférieures à 500 W.

Le refroidissement peut être assuré par un radiateur en cuivre ou par circulation

d'air forcée. La durée de vie est supérieure à 10.000 heures.

Le thyatron solide.

Ces redresseurs fonctionnent exactement comme des valves et sont l'équivalent solide du thyatron, ou, plus exactement, de l'ignitron.

L'aspect extérieur est celui que nous avons représenté sur la figure 8. C'est exactement le même que pour les éléments précédents avec cette différence que l'électrode de contrôle (ou *gate*, c'est-à-dire en français : *seuil*) correspond à une connexion supplémentaire.

La disposition électrique est donnée sur la figure 9a. C'est donc une structure comportant trois jonctions successives. La première zone « N », correspond à la cathode et la dernière zone « P » à l'anode. L'ensemble constitue un monocristal de silicium. A notre connaissance, il n'existe pas de tels éléments à base de germanium. La représentation symbolique est donnée sur la figure 9b, elle parle d'elle-même.

La diode « à quatre couches ».

Pour comprendre le fonctionnement du thyatron solide, il faut d'abord faire abstraction de l'électrode de commande. Nous obtenons ainsi un élément diode dit à quatre couches. A priori, il semble bien qu'un tel ensemble ne puisse conduire le courant ni dans un sens, ni dans l'autre,

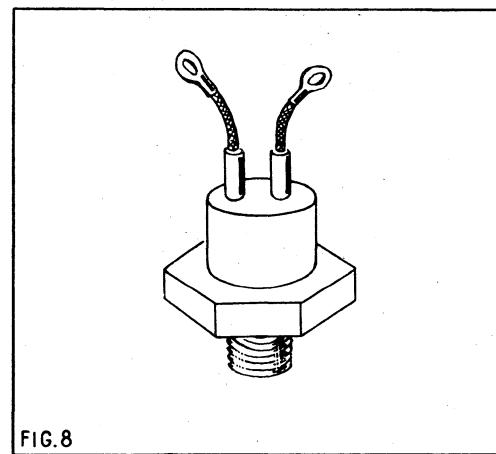


FIG. 8

FIG. 8. — Extérieurement, le redresseur à électrode de commande ne se distingue du redresseur normal que par la présence d'une connexion supplémentaire.

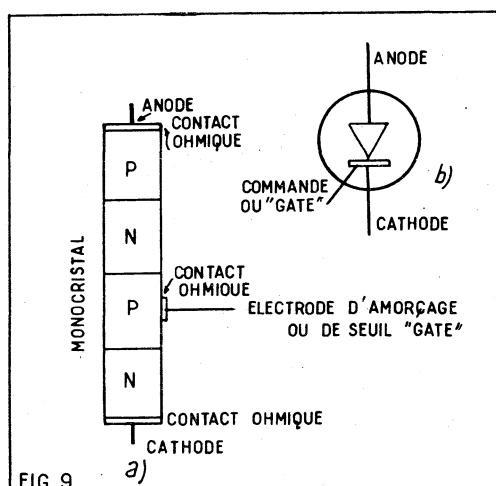


FIG. 9. — Le redresseur à électrode de commande est, en réalité, un élément diode à quatre couches.

L'électrode d'amorçage correspond à la seconde couche en partant de la cathode.

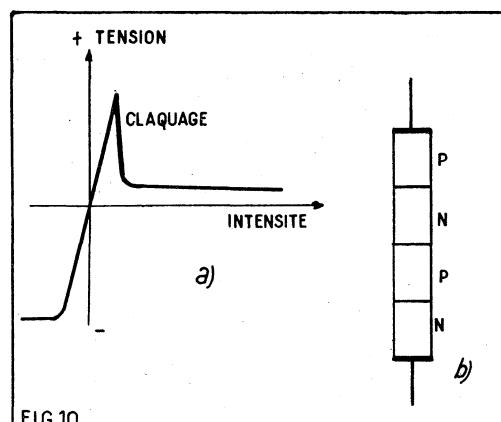


FIG. 10. — Caractéristique et constitution d'un élément diode à quatre couches. La conduction peut être assurée dans les deux sens, mais entre certaines limites de tension. La brusque apparition de l'état de conduction correspond au « claquage » d'une jonction.

puisque il y a toujours au moins une jonction inverse polarisée. Il en est bien ainsi aussi longtemps que la tension de claquage d'une jonction n'est pas atteinte. Mais pour une certaine valeur de tension, ce claquage se produit et se traduit par l'annulation de la résistance équivalente de la jonction. Il résulte de cela que la caractéristique intensité-tension d'un élément diode à quatre couches se présente comme nous l'indiquons sur la figure 10a.

Mais on peut aussi provoquer artificiellement le claquage de la jonction, il suffit, pour cela, de lui appliquer une brève impulsion dans le sens direct. C'est précisément ce qu'on peut obtenir dans le thyatron solide, grâce à l'électrode supplémentaire.

Revenons au thyatron-solide.

Quand l'anode est négative par rapport à la cathode, un tel ensemble présente une impédance pratiquement infinie pour la tension nominale d'emploi.

Mais si la tension s'inverse, l'impédance reste pratiquement la même. Pour que « l'amorçage » se produise, il faut appliquer une impulsion positive à l'électrode de commande, exactement comme dans un ignitron.

Après l'application du signal d'allumage (pratiquement au bout de 1 à 3 microsecondes) le système devient brusquement conducteur. Pour l'intensité directe normale, la chute de tension est comprise entre 0,8 et 1,5 V. L'intensité dans le circuit extérieur ne dépend pratiquement plus que de la résistance du circuit d'utilisation.

Toujours comme dans un ignitron, cet état de conduction demeure aussi longtemps que l'anode est positive par rapport à la cathode. La disparition du signal d'allumage n'a aucune action. Quand l'amorçage est réalisé, c'est comme s'il n'y avait plus d'électrode de commande.

Pour que le blocage du courant se produise de nouveau, il faut que le courant cesse de circuler pendant une durée de l'ordre de 10 à 20 microsecondes.

Nous reproduisons figures 11a et 11b les caractéristiques d'allumage d'un redresseur pouvant fournir 16 ampères, dans les pires conditions (entre -65° centigrades et +125). A la plus basse température, il faut 80 mA sous 3 V, ce qui correspond à la puissance négligeable de 240 mW. La durée d'application du signal d'allumage doit être d'au moins 6 microsecondes.

Si la durée des impulsions d'allumage est plus courte, il faut que leur amplitude soit proportionnellement plus grande. Par exemple, il faudrait atteindre 160 mA pour une

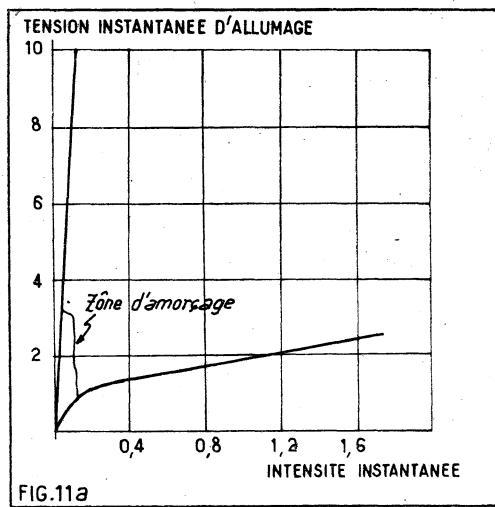


FIG.11a

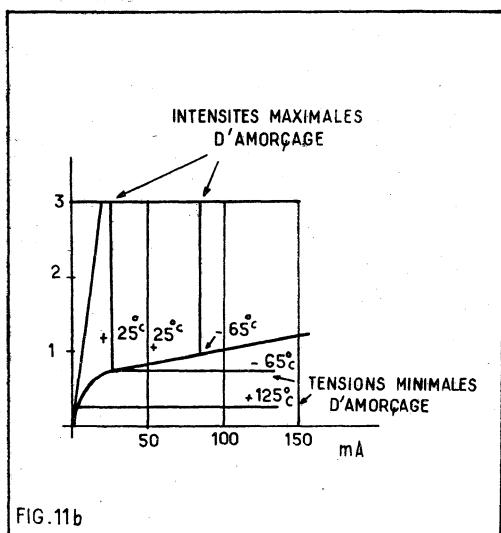


FIG.11b

FIG. 11. — a) Caractéristique d'allumage d'un redresseur au silicium à électrode de commande.

b) On a représenté ici la caractéristique pour les faibles tensions et l'influence de la température.

impulsion de 3 microsecondes et 480 mA pour une impulsion d'une microseconde.

Le même diagramme nous apprend qu'il suffit d'une impulsion de 25 mA seulement pour une température de 125°.

On pourrait, certes, emprunter l'impulsion d'allumage à la source générale d'alimentation, mais on obtiendrait ainsi une tension sinusoïdale. Il est beaucoup plus intéressant de pouvoir disposer d'une impulsion très courte de grande amplitude. C'est encore un dispositif à semi-conducteur qui permet d'obtenir ce résultat.

Le transistor unijonction.

Extérieurement, un transistor unijonction se présente comme un transistor ordinaire, on distingue en effet trois fils de sortie. Mais la disposition intérieure est tout à fait différente. Elle correspond à la figure 12 a.

Une barrette de silicium N porte à ses deux extrémités deux contacts ohmiques qui correspondent aux deux liaisons de bases B1 et B2. Entre les deux, plus proche cependant de B2, est relié l'émetteur par l'intermédiaire d'une jonction. C'est dire que la connexion aboutit à une zone P.

Réalisons maintenant le montage de la figure 13. La résistance entre B1 et B2 est de nature purement ohmique. Elle varie naturellement avec le type de transistor unijonction et la température et est généralement comprise entre 3.000 et 20.000 Ω .

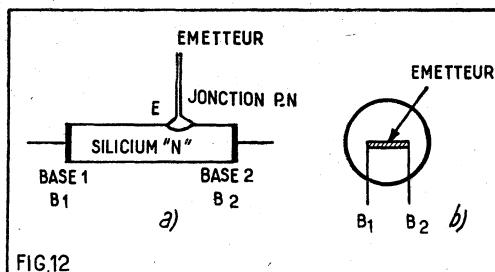


FIG. 12. — a) Le transistor unijonction. Il est constitué par une barre de silicium portant deux contacts ohmiques, correspondant aux deux bases B1, B2.

L'émetteur est une jonction P-N placée plus près de la base B2 que de la base B1.

b) Représentation symbolique du transistor unijonction.

La tension de B2 est positive par rapport à celle de B1. Ainsi, entre les deux bases B1-B2 s'établit un gradient de potentiel qui dépend de la tension appliquée. Si cette tension est de 20 V, le potentiel du point milieu est évidemment de 10 V.

Le potentiel du point E dépend naturellement de la position géométrique occupée par la jonction « émetteur ». Supposons qu'elle soit, par exemple, de 8 V pour fixer les idées.

Appliquons maintenant une tension positive croissante équivalente à l'émetteur. Pour les tensions faibles, inférieures à 8 V, la résistance à la jonction est extrêmement élevée. Il en résulte que l'intensité

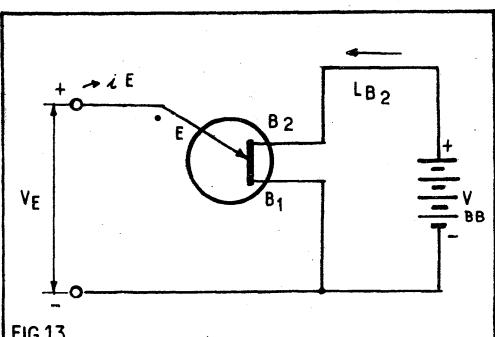


FIG. 13. — Schéma permettant de relever les caractéristiques du transistor unijonction.

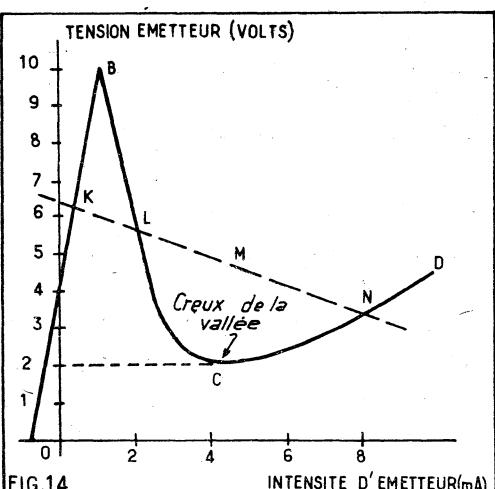


FIG. 14. — La caractéristique d'émetteur du transistor unijonction est obtenue en augmentant progressivement l'intensité d'émetteur. En B se produit l'amorçage. Le minimum de tension correspond à la « vallée ». La branche BC correspond à une résistance négative.

du courant qui circule dans la branche « émetteur » est négligeable, elle ne dépasse pas, en pratique, quelques microampères. Mais tout va changer quand cette tension atteindra et dépassera 8 V. En effet, la jonction devient alors directement polarisée et sa résistance équivalente devient brusquement très faible. On est encore en présence d'un véritable déclenchement.

Caractéristique du transistor unijonction.

Pour une tension donnée appliquée entre les deux bases, on peut relever une caractéristique donnant la tension d'émetteur en fonction de l'intensité d'émetteur.

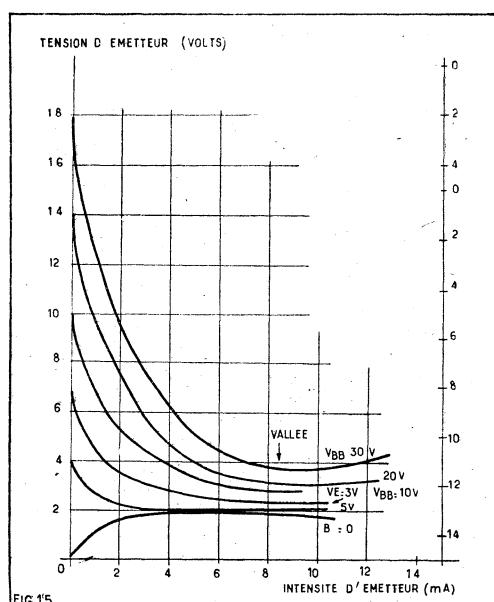


FIG. 15. — Réseau de caractéristiques d'un transistor unijonction industriel (G.E.).

En augmentant l'intensité d'émetteur depuis le point A (fig. 14), on constate que la tension entre émetteur et base augmente d'abord très rapidement de A en B. Mais en B se produit ce qu'on pourrait appeler l'amorçage, la tension décroît rapidement jusqu'au point C qui est appelé la région de vallée. Après quoi, la tension remonte beaucoup plus lentement de C en D. La région AB est dite de coupure.

Dans la région BC, une augmentation d'intensité correspond à une diminution de tension. Il s'agit donc d'une résistance négative. Au-delà du point CI de C en D, il s'agit de la région de saturation.

La forme de cette caractéristique peut s'expliquer de la manière suivante. En l'absence de courant d'émetteur le potentiel le long de la barre de silicium est distribué d'une manière parfaitement régulièr. Mais la présence des « trous » injectés par l'émetteur modifie cette distribution, ce qui change le sens de la polarisation entre émetteur et base.

Pour des faibles valeurs d'intensité, la jonction est positivement polarisée et, en conséquence, fonctionne exactement comme un « émetteur », c'est-à-dire, injecte des porteurs de charge. Mais pour une plus forte intensité, la jonction est négativement polarisée, et l'électrode agit alors non plus comme un émetteur mais comme un collecteur.

On peut déterminer la position du point B au moyen de la relation simple suivante :

$$V_B = \eta V_{BB} - V_D$$

η est une constante qui dépend du transistor.

V_{BB} la tension appliquée entre les deux bases.

V_D une tension qui est généralement de 0,7 V.

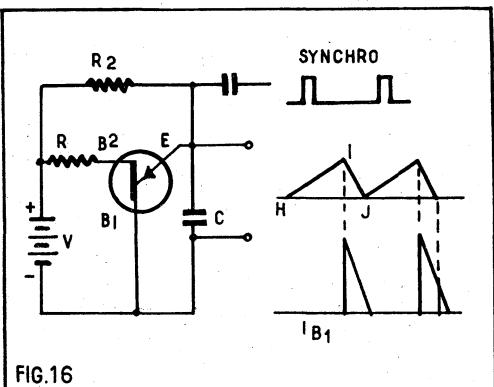


FIG. 16

FIG. 16. — Générateur d'oscillation en dents de scie équipé d'un transistor unijonction.

Nous avons représenté sur la figure 15 un réseau complet de caractéristiques d'un transistor unijonction obtenu pour différentes valeurs de tension entre les deux bases.

Utilisation du transistor unijonction.

Le transistor unijonction est un dispositif qui convient parfaitement bien pour fournir l'impulsion de tension déclenchant la conduction d'un redresseur à électrode de commande. Mais pour comprendre le fonctionnement, il est nécessaire d'examiner des applications plus simples.

La caractéristique de la figure 14 a été obtenue en régime statique. Mais, en régime dynamique, il est impossible d'utiliser un point de fonctionnement situé dans la région de résistance négative, c'est-à-dire entre B et C, creux de la vallée. Il y a nécessairement une instabilité qui fait passer très rapidement le point de fonctionnement d'une position située entre A et B à une autre position située entre CD. En d'autres termes, on passe presque instantanément d'un fonctionnement stable, à résistance positive à un autre fonctionnement stable, à résistance également positive.

Si nous traçons la droite de charge relative à une résistance quelconque, KLMN, par exemple, sur la figure 14, on peut passer brusquement de K en N ou de N en K, mais il est impossible de stabiliser le fonctionnement au point L.

D'après cela, on comprend immédiatement que le transistor unijonction soit parfaitement adapté à la constitution d'oscillateurs de relaxation, de bascules, flip-flop, etc.

Générateur de dents de scie.

Considérons le schéma de la figure 16. Analysons son fonctionnement. La source V maintient le gradient de potentiel nécessaire.

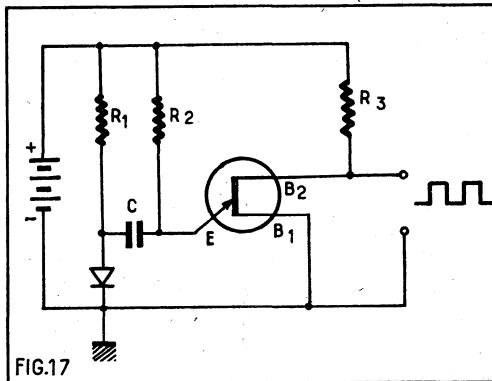


FIG. 17. — Multivibrateur à transistor unijonction.

saire entre les deux bases. La tension appliquée est limitée à une valeur convenable par la résistance R1.

Le condensateur C se charge progressivement à travers la résistance R2. Au début de l'opération, la tension d'émetteur est très faible et par conséquent la jonction d'émetteur est inversement polarisée. Il n'y a pratiquement pas d'intensité dans le circuit d'émetteur.

Toutefois, le potentiel du point E va atteindre la valeur d'amorçage (point B,

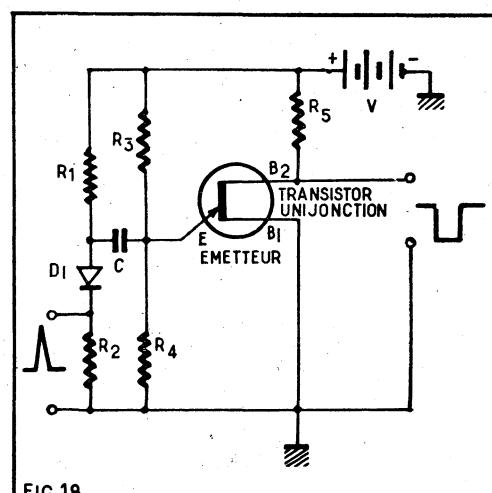


FIG. 18

FIG. 18. — Multipulseur monostable.

fig. 14). La jonction étant polarisée en avant, l'intensité de courant devient très importante. En conséquence, la tension au point E tombe rapidement au-dessous de la valeur critique. On retrouve donc les conditions initiales. En fait, le point de fonctionnement est passé de K en N.

La charge normale du condensateur correspond à la branche HL et sa décharge à la branche IJ.

L'intensité dans la base B1 correspond à de très brèves impulsions de courant qui se produisent précisément au moment du déclenchement. On peut transformer ces impulsions de courant en impulsions de tension par l'introduction d'une résistance en série dans B1. On peut d'ailleurs noter qu'en insérant une résistance dans B2, on recueille les mêmes impulsions, mais de sens opposé.

La fréquence produite est en relation avec la constante de temps C R2. Elle dépend aussi de la grandeur de la tension d'alimentation.

Le système peut fonctionner librement sur sa fréquence propre.

On peut aussi l'asservir à une fréquence donnée au moyen d'impulsions de synchronisation qui sont appliquées à l'émetteur. Dans ce cas, comme chaque fois qu'il s'agit d'une synchronisation par déclenchement, il faut que la fréquence propre du système soit plus faible que la fréquence d'asservissement. La figure 17 représente un montage auto-oscillateur de même principe que le précédent, mais permettant d'obtenir des tensions en crêtes.

Multivibrateur monostable.

Le transistor unijonction permet de réaliser des relaxateurs monostables, c'est-à-dire des dispositifs fournissant une impulsion d'amplitude et de durée déterminée sous l'influence d'un signal de commande qui est généralement une impulsion courte.

Nous avons représenté un tel montage sur la figure 18.

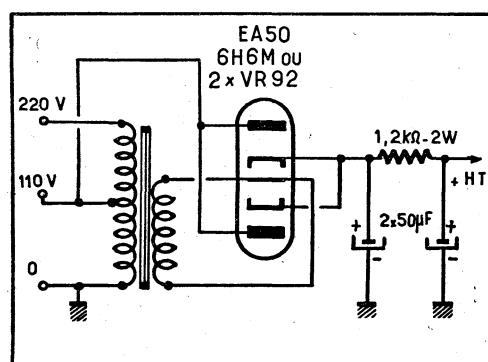
Conclusion.

La combinaison d'un transistor unijonction fournit des impulsions de commande et d'un redresseur à silicium avec électrode de commande (thyatron solide) permet de réaliser des contrôles de puissance dans d'étonnantes conditions. Entre la puissance de contrôle et la puissance fournie, le rapport peut être voisin du million... De plus, il est facile d'asservir ce contrôle à une grande intensité : tensions intensité, vitesse d'un moteur, etc.

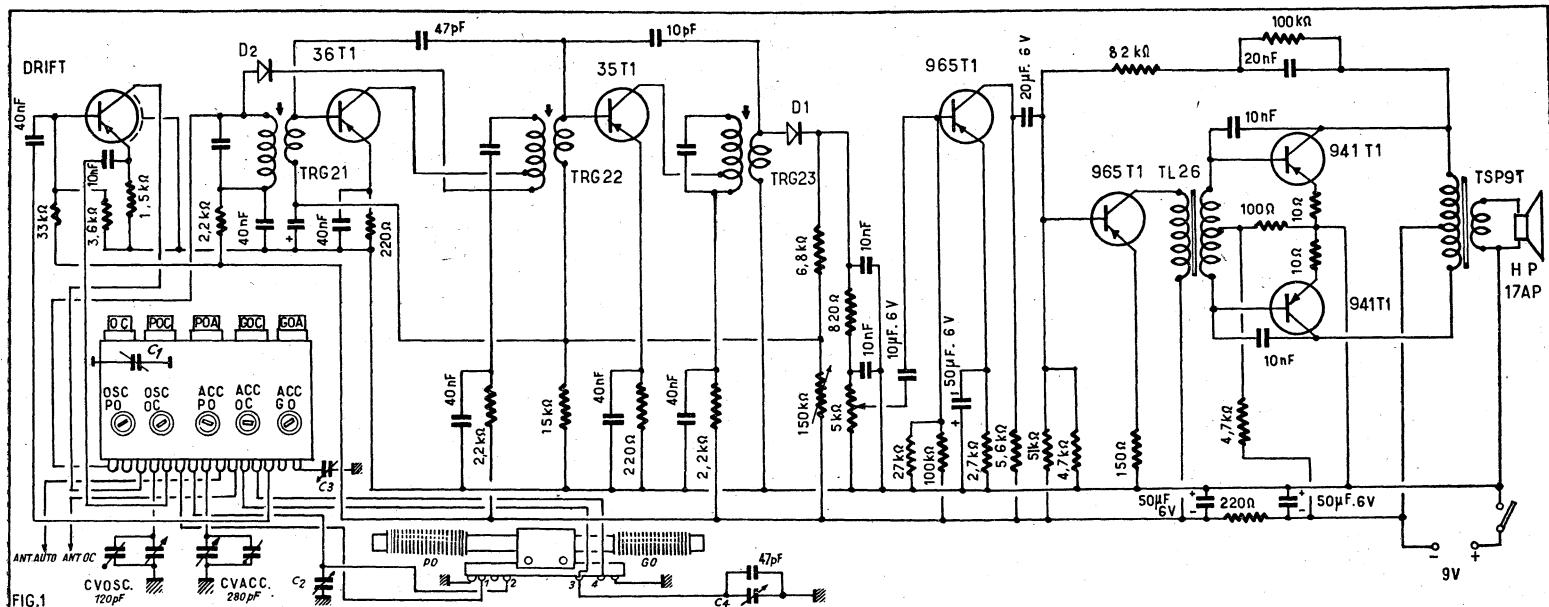
Nous examinerons dans un prochain article les montages qui permettent d'arriver à ces étonnantes résultats.

de la pile HT de votre portatif et qu'il peut être réalisé à peu de frais.

Jean FRECOU



Le transfo est un vieux transfo de modulation push-pull primaire : 3.000 Ω plaque à plaque, secondaire 2,5 à 3 Ω (2,5 de préférence) l'électrochimique sera un double en alu de 175 V.



UN RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS

COUVRANT LES GAMMES PO-GO ET OC

Ce récepteur met en œuvre les dernières acquisitions techniques en matière de transistors. En particulier l'étage changeur de fréquence est équipé par un transistor Drift dont la fréquence de coupure a une valeur élevée, ce qui lui confère un excellent rendement sur la gamme OC, où il permet des réceptions équivalentes à celles obtenues avec un appareil à lampes.

L'amplificateur BF a été étudié avec un soin particulier de façon à obtenir la meilleure musicalité possible. Cette fidélité de reproduction est obtenue d'abord par une adaptation judicieuse des transistors et ensuite par l'utilisation d'un circuit de contre-réaction améliorant la reproduction des fréquences graves.

Le schéma (fig. 1).

Nous y voyons un étage changeur de fréquence, deux étages MF, un détecteur, un étage préamplificateur BF, un étage driver et un étage final push-pull.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'étage changeur de fréquence est équipé par un transistor Drift. Ce dernier peut être un OC171, un SFT117 ou un 2N372. Il est associé à un bloc de bobinages à clavier REOR 1153 T et à un cadre ferrite C20.

Le bloc est prévu pour la réception de la gamme OC, sur antenne télescopique contenue dans le récepteur, de la gamme PO, soit sur cadre, soit sur antenne auto, de la gamme GO, soit sur cadre, soit sur antenne auto. A cet effet, il est doté d'un commutateur à 5 touches. Lorsque la réception des PO et GP se fait sur cadre, les enroulements de ce dernier forment avec un CV de 280 pF le circuit d'entrée. Lorsque la réception se fait avec l'antenne auto, ces enroulements sont remplacés par des bobinages appropriés contenus dans le bloc, qui comprend également les enroulements oscillateurs pour les trois gammes. Ces derniers sont accordés par un CV de 120 pF.

Le circuit d'entrée attaque la base du transistor par un condensateur de 40 nF. La polarisation de cette base est donnée

par un pont de résistances (3.600 Ω coté + 9 V, 33.000 Ω coté - 9 V). Les enroulements oscillateurs sont insérés de façon classique dans les circuits émetteur et collecteur. Côté émetteur la liaison se fait par un condensateur de 10 nF et une résistance de 1.500 Ω . L'enroulement placé dans le circuit collecteur est en série avec le primaire du premier transformateur MF (TRG21). Ce circuit contient en outre une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.200 Ω et d'un condensateur de 40 nF.

Le secondaire de TRG21 attaque la base du premier transistor MF qui est un 36T1. Le transistor qui équipe le second étage MF est un 35 TI. La liaison entre le circuit collecteur du 36 TI et la base du 35 TI se fait par le transformateur TRG22. La liaison entre le circuit collecteur du 35 TI et la diode détectrice est obtenue par un troisième transfo MF (TRG23). Les deux étages MF sont pratiquement similaires. Vous pouvez remarquer en effet que le circuit collecteur de chaque transistor contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.200 Ω et d'un condensateur de 40 nF. La résistance de stabilisation du circuit émetteur est identique pour les deux étages (220 Ω). Elle est découpée par un condensateur de 40 nF. La polarisation de base des deux transistors est obtenue par un pont commun. La branche de ce pont allant au - 9 V est une résistance réglable de 150.000 Ω . L'autre branche est formée par une 6.800 Ω . Cette résistance constitue par ailleurs avec un condensateur de 20 nF la cellule de constante de temps du circuit VCA qui agit sur les deux étages MF. Ainsi que nous le verrons, la tension de commande de ce régulateur est fournie par le circuit de détection. Un second circuit de régulation antifading est constitué par la diode D2 branchée entre le primaire du transfo TRG21 et le primaire du transfo TRG22. Cette diode redresse le signal MF prélevé sur le primaire de TRG21 et fait apparaître une composante de courant continu proportionnelle à l'intensité du signal capté. Ce courant continu est en opposition avec

le courant collecteur du transistor 36T1 et par conséquent réduit ce dernier et l'amplification du transistor. Ainsi, l'amplification procurée par cet étage est inversement proportionnelle à l'intensité du signal capté. On obtient bien par ce procédé un contrôle automatique du gain autrement dit une régulation qui permet de compenser les variations occasionnées par le fading. On comprend aisément que l'action conjuguée des deux dispositifs procure une régulation très efficace.

Pour éviter les oscillations spontanées, les deux étages MF sont neutrodynés, le premier par un condensateur de 47 pF et le second par un condensateur de 10 pF.

Le circuit de détection qui contient la diode D1 se compose en outre d'une cellule de blocage HF formée d'une résistance de 820 Ω et d'un condensateur de 10 nF et d'un potentiomètre de volume de 5.000 Ω shunté par un condensateur de 10 nF. La tension de VCA est prise au point situé entre la diode et la cellule de blocage.

Le signal BF prélevé sur le curseur du potentiomètre est appliqué par un condensateur de 10 μ F à la base d'un transistor 965 TI qui équipe l'étage préamplificateur BF. La polarisation de cette base est fournie par un pont de résistance (27.000 Ω coté + 9 V et 100.000 Ω coté - 9 V). La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 2.700 Ω et est découpée par un condensateur de 50 μ F. La résistance de charge du circuit collecteur fait 5.600 Ω .

L'attaque de la base du transistor driver, un 965 TI se fait par un condensateur de 20 μ F. Le pont de base de ce transistor se compose d'une 4.700 Ω allant au + 9 V et d'une 51.000 Ω allant au - 9 V. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 150 Ω . Cette résistance n'est pas découpée par un condensateur, elle procure donc pour les courants BF un effet de contre-réaction qui réduit les distorsions de cet étage. Le circuit collecteur du 965TI est chargé par le primaire du transfo BF servant à l'attaque du push-pull final. La ligne - 9 V commune à tous les étages que nous venons d'examiner contient une cel-

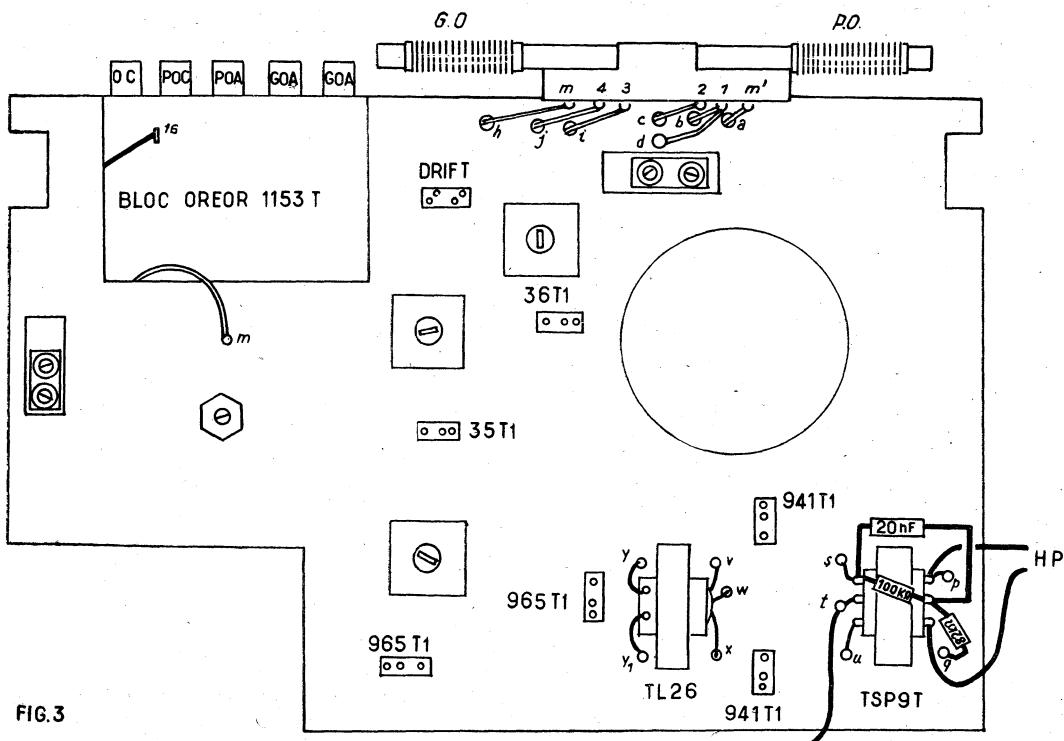


FIG.3

lule de découplage formée d'une résistance de $220\ \Omega$ et d'un condensateur de $50\ \mu F$.

L'étage final est équipé par deux transistors 941TI montés en classe B. La base de chacun d'eux étant attaquée par une extrémité du secondaire du transfo BF TL26. Leur polarisation est obtenue par un pont de résistances aboutissant au point milieu du secondaire. Les éléments du pont sont une $100\ \Omega$ côté $+ 9\ V$ et une $4.700\ \Omega$ côté $- 9\ V$. Le circuit émetteur de chaque 941TI contient une résistance de stabilisation de $10\ \Omega$. Le transformateur d'adaptation du HP est une TSP9T. Le HP est un $17\ cm$ à aimant permanent. En pratique, il sera monté sur un baffle de contre-plaqué.

Pour chaque transistor du push-pull final, un condensateur de $10\ nF$ est placé entre la base et le collecteur. Il constitue un dispositif de contre-réaction qui réduit les distorsions et relève l'amplification des fréquences graves. Un autre circuit de contre-réaction est placé entre une extrémité du transfo de sortie et la base du transistor 965TI. Il est constitué par une $82.000\ \Omega$ en série avec une $100.000\ \Omega$ shuntée par un condensateur de $20\ nF$. La présence du condensateur a encore pour effet de favoriser la reproduction des fréquences basses, généralement défavorisées sur des appareils de ce genre. La pile d'alimentation est shuntée par un condensateur de $50\ \mu F$.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Le châssis de ce récepteur est constitué par une plaque de bakélite dont la forme et le perçage sont clairement indiqués sur les plans de câblage. On commence par y mettre en place les différentes pièces. Sur une face (fig. 3) les supports de transistors, les transfos MF, le transfo driver, le transfo de sortie, les condensateurs ajustables et le cadre ; sur l'autre face (fig. 2), le CV, le bloc et le potentiomètre interrupteur. Ce dernier est monté par l'intermédiaire d'une équerre métallique.

On procède ensuite au câblage. Avec du fil nu on établit la ligne de masse ou ligne $+ 9\ V$. Cette ligne relie la cosse du boîtier du potentiomètre et aboutit à la cosse p placée sur une des vis de fixation du transfo de sortie, après avoir été soudée sur la cosse z placée sur une des vis de fixation du transfo driver et sur les pattes de fixation du transfo TRG23. Au passage, sur ce transfo, le fil est protégé par un morceau de souplisso. De cette ligne part un autre fil nu qui est soudé sur la cosse h et sur la cosse m de l'ajustable C4. A ce fil on relie les pattes de fixation des transfos TRG21 et TRG22. La cosse du boîtier du potentiomètre est reliée à une cosse de l'interrupteur et à la cosse m du condensateur ajustable C1. La cosse M de l'ajustable C3 est reliée à la cosse 14 du bloc de bobinage, laquelle est connectée à la cosse de masse du CV.

Toujours avec du fil nu on établit la

ligne $- 9\ V$ qui relie la cosse k à la cosse $a2$ et est prolongée au-delà de cette dernière jusqu'à la hauteur du transfo driver comme il est indiqué sur la figure 2. Cette ligne $- 9\ V$ croise la ligne $+ 9\ V$; à cet endroit, il est recommandé de prévoir un isolement par souplisso.

La cosse 1 du bloc est reliée à la cosse a de C3, la cosse 8 à la cage $280\ pF$ du CV, la cosse 12 à la cage $120\ pF$ du CV, la cosse 13 à la broche C du transistor Drift. Entre la cosse 11 du bloc et la cosse n du châssis on soude un condensateur de $10\ nF$. La cosse n est connectée à la broche E du transistor Drift. Entre cette broche E et la ligne $+ 9\ V$ on soude une résistance de $1.500\ \Omega$. La cosse a de l'ajustable C1 est reliée à la cosse 16 du bloc (voir fig. 3 et notice du bloc).

Entre la cosse 3 du bloc et la broche B du transistor Drift on soude un condensateur de $40\ nF$. Sur la broche B on soude une résistance de $3.600\ \Omega$ qui va à la ligne $+ 9\ V$ et une $33.000\ \Omega$ qui va à la ligne $- 9\ V$. La broche M de ce support est reliée à la ligne $+ 9\ V$. La cosse 15 du bloc est connectée à la cosse 4 du transfo TRG21. Sur la cosse 3 de cet organe on soude une résistance de $2.200\ \Omega$ qui va à la ligne $- 9\ V$ et un condensateur de $40\ nF$ qui va à la ligne $+ 9\ V$. La cosse 1 de TRG21 est reliée à la broche B du support 36T1. Sur la cosse 2 de cet organe on soude une résistance de

$15.000\ \Omega$ qui va à la ligne $- 9\ V$ et un condensateur de $20\ \mu F$ dont le pôle + est soudé sur la ligne $+ 9\ V$. Cette cosse 2 est connectée à la cosse 2 du transfo TRG22. Sur la cosse 2 du transfo TRG22 on soude une résistance variable de $150.000\ \Omega$ qui va à la ligne $- 9\ V$ et une résistance de $6.800\ \Omega$ qui aboutit à la cosse $a3$. Entre la cosse 4 de TRG22 et la cosse 3 de TRG22 on soude la diode D2 en respectant le sens indiqué sur le plan de câblage.

Entre la broche E du support 36T1 et la ligne $+ 9\ V$ on soude une résistance de $220\ \Omega$ et un condensateur de $40\ nF$. La broche C est connectée à la cosse 4 de TRG22. Sur la cosse 3 de ce transfo on soude une résistance de $2.200\ \Omega$ qui va à la ligne $- 9\ V$ et un condensateur de $40\ nF$ qui va à la ligne $+ 9\ V$. On soude un condensateur de $47\ pF$ entre la broche B du support 36T1 et la cosse 1 de TRG22. Cette cosse est reliée à la broche B du support 35T1.

Entre la broche E du support 35T1 et la ligne $+ 9\ V$, on soude une résistance de $220\ \Omega$ et un condensateur de $40\ nF$. On dispose un condensateur de $10\ pF$ entre la broche B du support 35T1 et la cosse 1 du transfo TRG23. La broche C du support 35T1 est connectée à la cosse 4 de TRG23. Sur la cosse 3 de cet organe on soude une résistance de $2.200\ \Omega$ qui va à la ligne $- 9\ V$ et un condensateur de $40\ nF$ qui aboutit à la ligne $+ 9\ V$. La cosse 2 de TRG23 est reliée à la ligne $+ 9\ V$. On soude la diode D1 entre la cosse 1 de TRG23 et la cosse $a3$ du châssis. Il convient de respecter, pour cette diode, le sens indiqué sur le plan de câblage. Sur la cosse $a3$ on soude un condensateur de $10\ nF$ qui va à la ligne $+ 9\ V$ et une résistance de $820\ \Omega$ qui va à une extrémité du potentiomètre de $5.000\ \Omega$. L'autre extrémité de ce potentiomètre est connectée à la cosse m de l'ajustable C1. On soude le condensateur de $10\ nF$ qui shunte le potentiomètre dont le curseur est connecté à la cosse $a1$ du châssis. Entre cette cosse $a1$ et la broche B du support 965TI (1) on dispose un condensateur de $10\ \mu F$. On relie cette broche B à la ligne $- 9\ V$ par une résistance de $100.000\ \Omega$ et à la ligne $+ 9\ V$ par une résistance de $27.000\ \Omega$. Entre la broche E et la ligne $+ 9\ V$ on soude une résistance de $2.700\ \Omega$ et un condensateur de $50\ \mu F$. Entre la broche C et la ligne $- 9\ V$ on soude une résistance de $5.600\ \Omega$. Entre cette broche C et la broche B du support 965TI (2) on soude un condensateur de $10\ \mu F$.

Pour le support 965TI (2), on relie la broche B à la cosse g du châssis, on soude une résistance de $150\ \Omega$ entre la broche E et la ligne $+ 9\ V$, on soude une résistance de $4.700\ \Omega$ entre la broche B et la ligne $+ 9\ V$ et une de $51.000\ \Omega$ entre cette broche B et la ligne $- 9\ V$. La broche C est reliée à une extrémité du primaire du transfo BF TL26. L'autre extrémité de ce primaire est reliée à la ligne $- 9\ V$. Une extrémité du secondaire de ce transfo est soudée sur la broche B du support 941TI (1) et l'autre extrémité sur la broche B du support 941TI (2). Le point milieu de ce secondaire est relié à la cosse w du châssis. Entre cette cosse w et la ligne $+ 9\ V$ on soude une résistance de $100\ \Omega$. Entre les cosses w et t on dispose une résistance de $4.700\ \Omega$. On soude une résistance de $220\ \Omega$ entre la cosse t et la ligne $- 9\ V$ et un condensateur de $50\ \mu F$. Entre la ligne $- 9\ V$ et la cosse r . Cette cosse r est reliée à la ligne $+ 9\ V$ par l'étrier du transfo de HP. On soude une extrémité du primaire du transfo de HP (TSP9T) sur la broche C du support 941TI (1) et l'autre extrémité sur la broche C du support 941TI (2). On dispose les condensateurs de $10\ nF$ entre la broche B de chaque 941TI et l'extrémité correspondante du primaire du transfo de sortie. On soude les résistances de $10\ \Omega$ entre les

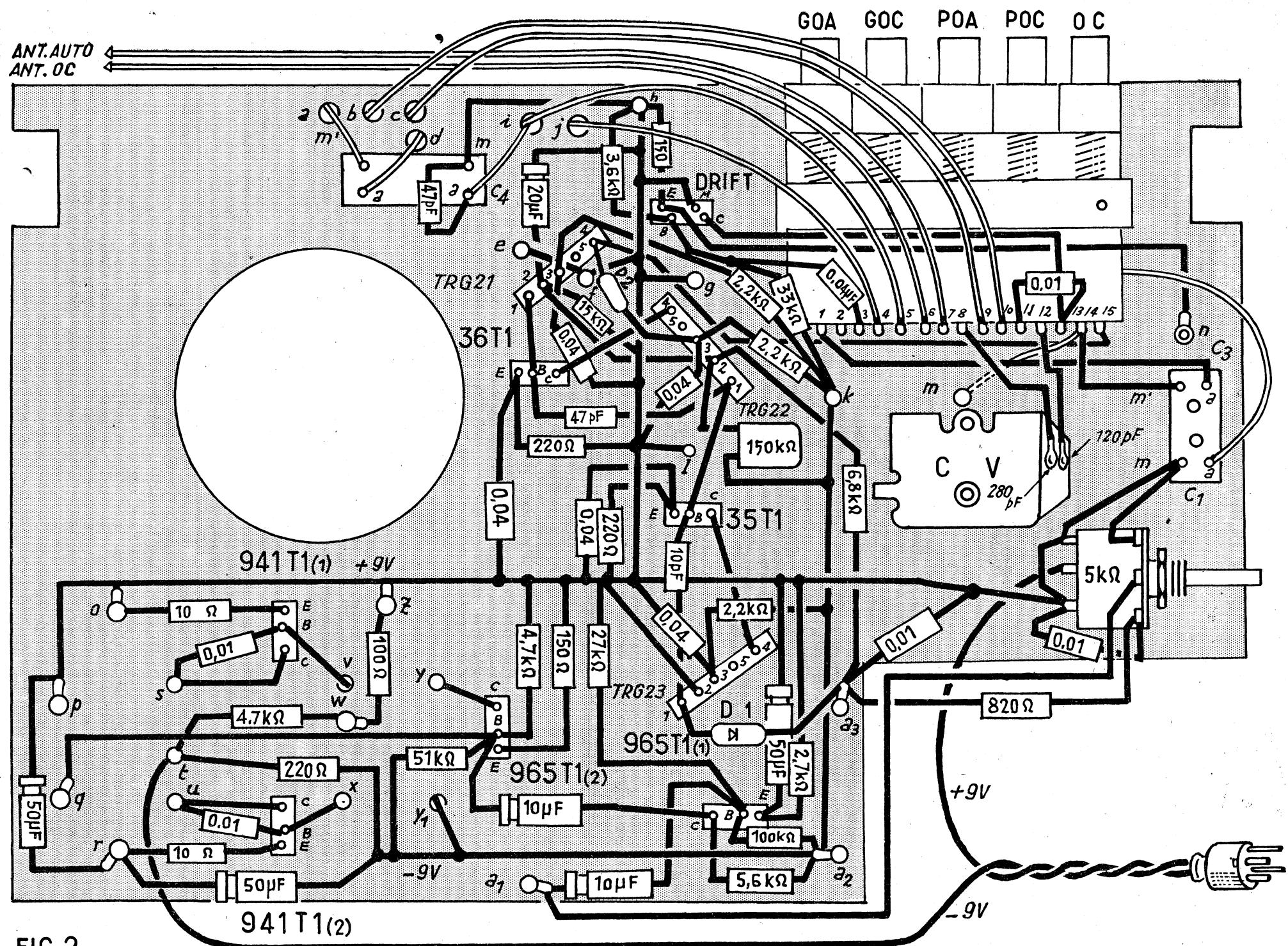


FIG.2

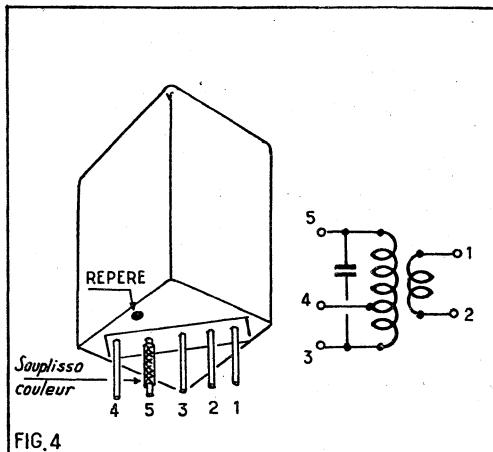


FIG. 4

broches E de ces deux supports de transistors et la ligne + 9 V. Le point milieu de l'enroulement primaire du transfo de sortie est relié à la cosse t. Sur l'extrémité du primaire du transfo de HP relative au support 941TI (1) on soude une résistance de 100.000 Ω et un condensateur de 20 nF, l'autre fil de ces deux organes est soudé sur la cosse R (relais) du transfo de sortie. Entre cette cosse R et la cosse q du châssis on dispose une résistance de 82.000 Ω . Une extrémité du secondaire du transfo de HP est reliée à la cosse p. Entre les cosses p et r on dispose un condensateur de 50 μ F. Par un cordon souple torsadé on relie la broche + du bouchon d'alimentation à la cosse libre de l'interrupteur et la broche — à la cosse t. Le HP sera branché par un cordon souple à deux conducteurs sur le secondaire du transfo de sortie.

Voyons le branchement du cadre : sa cosse m est reliée à la ligne + 9 V, sa cosse

Pour faciliter la RÉALISATION DE CERTAINS BOBINAGES

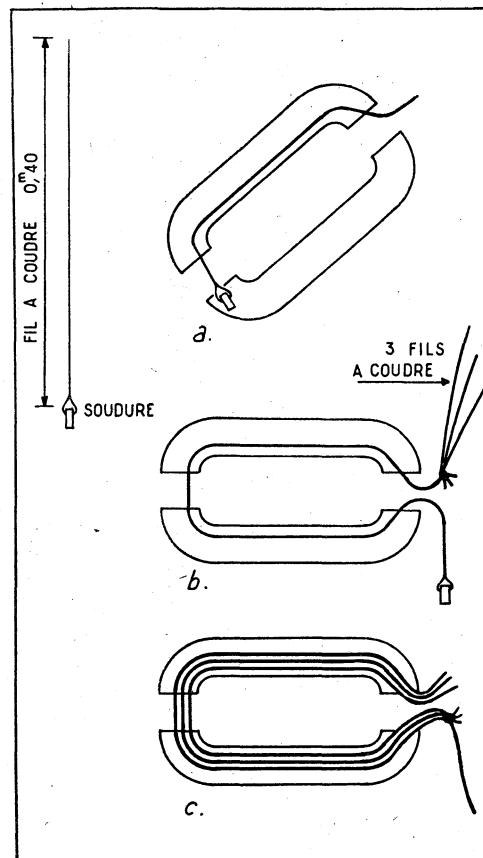
Voici une méthode qui rendra plus aisée l'introduction de plusieurs fils — trois par exemple — dans une boucle en tube de cuivre (1).

On fabrique d'abord un petit fil à plomb composé d'un fil à coudre lesté d'une petite masse de soudure ou de plomb de fusible, amenée à 5 ou 6 mm de long et 1 à 2 de large.

On introduit ce fil dans la boucle, le lest en avant et en faisant tourner convenablement le cadre, on arrive rapidement à faire effectuer au lest — donc au fil — un tour complet. On comprend que le plomb doit être assez petit pour ne pas se bloquer dans les coude (dessin a).

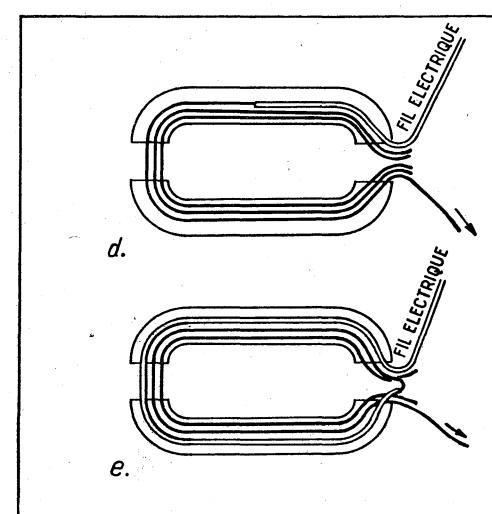
On prépare alors trois morceaux de fil de 40 cm chacun, que l'on attache à l'extrémité du fil à plomb ; on tire sur l'extrémité lestée qui maintenant est sortie à l'autre bout du tube, ce qui fait pénétrer les 3 fils à l'intérieur de la boucle (dessins b et c).

On prend alors environ 1 m de fil 2/10 qu'on attache à une extrémité de l'un des trois fils, puis on tire sur l'autre extrémité de ce fil (dessin d). Pendant cette opération, il faut avoir soin de maintenir les quatre autres extrémités, c'est à dire les deux



autres fils, pour éviter que ceux-ci ne soient entraînés en même temps. On tire donc le premier fil jusqu'à ce qu'il ne dépasse plus que 10 cm de fil électrique du côté de l'enroulé (dessin e).

Ensuite, on attache l'extrémité sortie du fil électrique à l'extrémité entrée du deuxième fil à coudre qu'on tire à son tour.



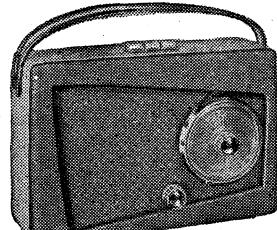
On répète enfin la même opération pour le dernier fil, et on a ainsi les trois spires de fils à l'intérieur de la boucle.

A. DE DIANOOS.

(1) Ce qui est le cas de l'appareil mesurant la HF de l'émetteur de télécommande décrit dans le N° 148 de Radio-Plans.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU **TROUBADOUR 7**

7 transistors + 2 diodes - 5 touches - 3 gammes d'ondes (PO - GO Gamme OC complète de 16 à 51 mètres)
Changement de fréquence par transistor DRIFT
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE
Cadre ferro de 200 $\frac{m}{cm}$ — Ant. OC télescopique.
Haut-parleur 17 cm gros aimant.
Élegant coffret gainé 2 tons. Dim. : 275 x 190 x 95 $\frac{m}{cm}$.



L'ENSEMBLE CONSTRUCTEUR comprenant : Coffret avec décor, châssis, cadran et CV. **56.05**
Bloc de bobinage + cadre + MF **39.85**
Toutes les pièces détachées complémentaires. **64.60**
Le haut-parleur 17 cm spécial transistors. **18.00**
TOUTES les pièces détachées. 178.50
Le jeu de 7 transistors + 2 diodes. NET... **77.10**
PRIX FORFAITAIRE
pour l'ensemble
pris en une seule fois..... **225.90 NF**

Dans une présentation sensiblement identique : ● LE TROUBADOUR 6 ●
6 transistors + diode - 3 touches - 2 gammes (PO-GO)
Cadre ferroxcube. Prise antenne auto.
COMPLET, en pièces détachées. **186.00 NF**
pris en une seule fois.....

RADIO - ROBUR

R. BAUDOUIN, Ex Prof. ECTSFE.

84, Boulevard Beaumarchais - Paris XI^e
Tél. : ROQ. 71-31. C.C. Postal 7062-05 PARIS.
Expéditions immédiates Paris - Province.

Le câblage étant soigneusement vérifié, on peut brancher la pile, mettre les transistors sur leurs supports et procéder à un essai sur stations. L'appareil doit fonctionner immédiatement s'il a été monté conformément à notre description. On procède alors à l'alignement. On commence par retoucher les transformateurs MF sur 455 kHz.

Pour les circuits accord et oscillateur on commence par la gamme OC, on règle les noyaux oscillateurs OC et accord OC du bloc sur 6.1 MHz et les trimmers du CV oscillateur sur 16 MHz. En gamme « PO Ant » on règle les noyaux oscillateurs et accord PO sur 574 kHz et l'ajustable C1 et le trimmer du CV accord sur 1.400 kHz.

En gamme PO Cadre on règle l'enroulement PO du cadre sur 574 kHz et l'ajustable C2 sur 1.400 kHz.

En gamme « GO Ant » on règle l'ajustable C3 et le noyau accord GO du bloc sur 200 kHz.

En gamme « GO Cadre » on règle l'enroulement du cadre sur 160 kHz et l'ajustable C4 sur 250 kHz.

Pour terminer on ajustera la résistance variable de 150.000 Ω de manière à obtenir le maximum de rendement.

A. BARAT.

RECEPTEUR AUTONOME DE POCHE A 1 TRANSISTOR

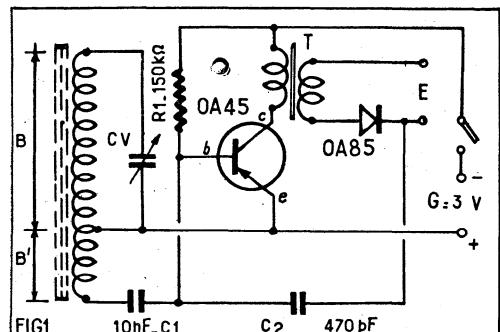
J'ai été étonné de la sélectivité et de la sensibilité de ce poste, malgré plus de trois ans d'expérience dans les superhétérodynes à transistors.

A Charleroi, situé à 50 km de Bruxelles, il permet de capter avec une puissance très suffisante les deux émetteurs de Bruxelles et la sélectivité est si bonne que, le soir, on peut encore capter trois ou quatre émetteurs étrangers entre les deux stations nationales et ces trois ou quatre stations sont parfaitement séparées.

Pour ce qui est de la sensibilité, nous précisons que ces résultats ont été obtenus sans aucune antenne ni terre, même pas le contact de l'expérimentateur.

Examen du schéma.

Le système utilisé est un ampli HF suivi d'une détection par diode. Le bobinage capteur est bobiné sur ferrite, et est accordé par CV. Après la prise de masse, un couplage de 10 spires a été prévu pour adapter l'impédance du bobinage à la faible impédance d'entrée du transistor. La liaison se fait par C₁ (10 nF). La base est polarisée



négativement par R₁ (150 kW) reliée au -3 V.

L'émetteur est connecté directement à la masse, ce qui évite un découplage encombrant et souvent peu nécessaire en HF.

Le collecteur est connecté au -3 V par le primaire d'un transfo HF apériodique. Le secondaire porte les bornes détectrice-écouteur. Après la détection qui se fait par OA85, la HF qui aurait cependant passé la détectrice se retrouve ramenée à la base du transistor par l'intermédiaire d'un condensateur céramique C₂ (470 pF). Notons cependant que si le condensateur n'est pas toujours nécessaire, bien souvent il améliore le rendement.

L'écouteur prévu est du type à cristal : il a été choisi pour son excellent rendement ; en effet, un écouteur à cristal ayant une résistance interne extrêmement grande réagit dès le passage de la moindre tension et ne nécessite pratiquement pas de courant. (E = RL).

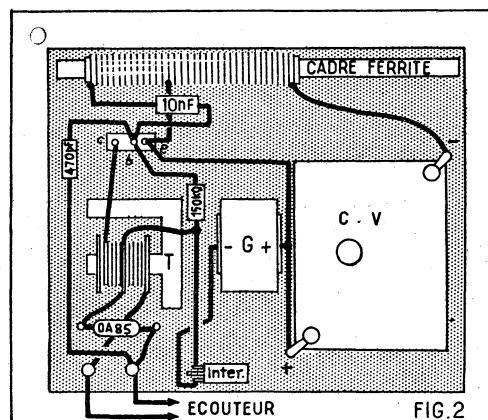
L'alimentation se fait par deux piles miniatures 1,5 V, de la dimension d'un cachet pharmaceutique. Consommation : le débit mesuré est de 1 mA sous 3 V de tension aux bornes.

Construction sur ferrite de 8 ou 9 mm de diamètre et 8 cm de longueur.

Bobine d'accord PO.

Pour obtenir un accord variant de 500 à 1.500 kHz, il faudrait une bobine de 115 spires accordées pour 135 pF.

Les condensateurs variables de 135 pF sont assez difficiles à trouver (du moins



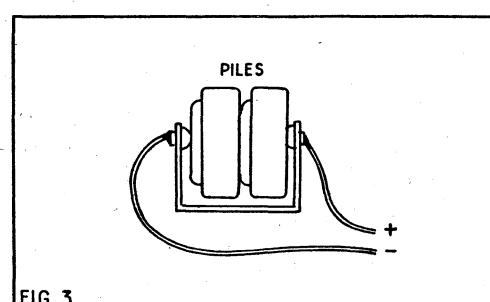
sous une forme miniature, en Belgique), aussi a-t-il été utilisé un CV de 490 pF, et le nombre de tours de la bobine a été ramené à 75.

Le bobinage se fait en fil divisé 20 × 0,03 mm (fil de transfo MF), en spires jointives immobilisées à la colle.

Le bobinage d'entrée (B') se fera à la suite de B, le même sens et avec le même fil. Cet enroulement sera de 10 spires. Il est nécessaire d'apporter le plus grand soin à la réalisation de cette bobine, car l'extraordinaire sélectivité du récepteur dépend quasi uniquement d'elle.

Transfo HF apériodique. Pour construire ce transfo on utilisera du fil de 15/100, isolé soie, bobiné nu trolitul ; le noyau trolitul sera enfoncé sur la branche centrale d'un E en ferrite (un F peut convenir également, de même qu'un C). Les enroulements seront de 125 spires chacun, bobinés en vrac.

Châssis : feuille de plastic, 1 mm d'épaisseur. Il faut le découper et le percer suivant la figure. Ce modèle de châssis est l'exécution définitive de celui qui était destiné à ce poste : c'est avec la disposition utilisée que l'on a obtenu les meilleures performances. L'usage du plastic est motivé par



son extrême facilité de perçage, de découpe et de modification.

Les 2 carrés supérieurs seront percés et soudés à angle droit pour tenir le ferrite. (Ces coudes se feront à la chaleur du fer à souder).

Câblage : l'effectuer suivant le plan de câblage.

Coffret : le modèle original se trouve dans un boîtier en plastique destiné à contenir des cartes de visite.

Ses dimensions sont de 20 × 85 × 65 mm : le volume d'un paquet de cigarettes longues à bout filtré.

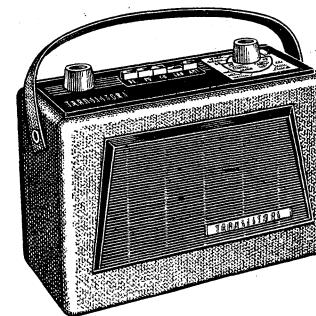
Réglages : Il n'y a pratiquement aucun réglage à faire si ce n'est d'enfoncer le noyau ferrite du transfo HF pour obtenir la plus forte puissance à l'écouteur. En cas d'accrochages intempestifs, blinder CV suivant le pointillé de la figure avec du papier d'étain. Si l'accrochage persiste, blinder C₁ de la même façon ; le blindage n'est pas réuni à la masse, ni polarisé en aucune manière que ce soit.

Remarque : Les piles du type spécifié plus haut ne peuvent être soudées sans déterioration ; il faut les assembler par une pince en plastique, de même épaisseur que le châssis. Cette pince sera coudée à la chaleur du fer à souder. Les contacts seront fait de 2 clous de garnisseur à tête hémisphérique (voir dessin).

Communiqué par J.-L. Lambert, Charleroi.

Montez vous-même le

CRITERIUM



Récepteur à 6 transistors + 1 diode, présenté dans un élégant coffret gainé avec décors gris ou noirs, comporte un cadre de 200 mm, incorporé, un clavier 5 touches, une prise antenne auto, une poignée escamotable permettant la pose sur tableau de bord de la voiture. Musicalité exceptionnelle obtenue par un HP elliptique 12 × 19, prise pour écouteur ou HPS.

et profitez des prix spéciaux auxquels ce poste vous a été offert...

Prix total du matériel NF 217,31
1 eu de 6 transistors U.S.A. + Diode, NF 70,50

Total NF 287,81
PRIX SPÉCIAL POUR L'ENSEMBLE INDIVISIBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES NF 198,00

Schémas complets contre 0,50 en timbres.

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL

DE PIÈCES DÉTACHÉES (Radio et Télévision)
ET DE LIVRES SÉLECTIONNÉS
(Radio-Télévision et Transistors)

68 pages, format 12 × 17,
nombreuses illustrations et
avec prix à jour à 1^{er} janvier 1960.

PRIX EN MAGASIN

NF 2,50



FRANCO
NF 3,15

CHATELET-RADIO

(EX-GÉNÉRAL RADIO)
1, BOULEVARD DE SÉBASTOPOL
PARIS (1^{er})

Métro : Chatelet - Téléphone : GUTenberg 03-07
C.C.P. PARIS 7437-42

TÉLÉVISEUR 12 CANAUX

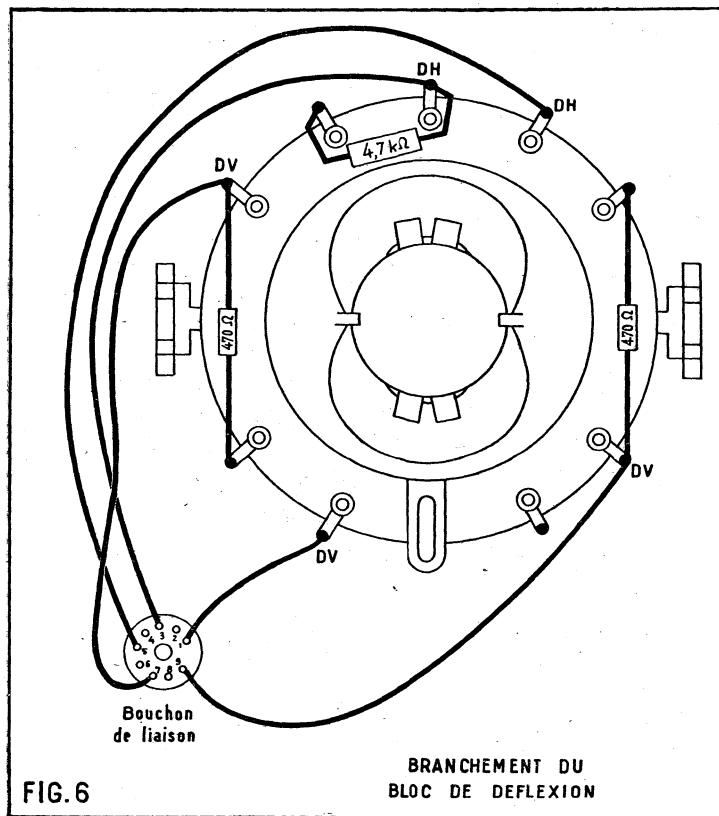
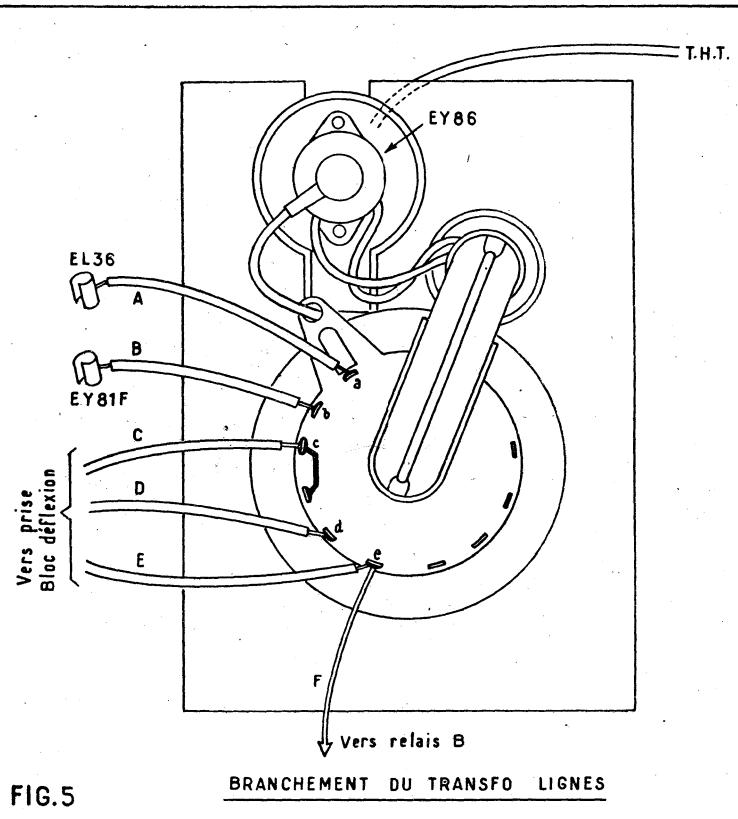
(Voir
la planche
dépliable.)

Mise au point.

Après vérification du câblage on procède à la mise au point qui est très simple. Elle consiste d'abord dans le réglage du piège à ions de manière à obtenir le maximum de luminosité de l'écran.

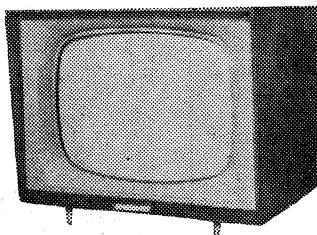
Sur émission on règle la fréquence des balayages lignes et image, en agissant sur les potentiomètres correspondants. On doit obtenir une image stable et entière. On règle la linéarité et s'il y a lieu on retouche l'amplitude du balayage vertical de manière à avoir une image couvrant la totalité de l'écran et à obtenir une répartition régulière des lignes. Ce réglage se fera de préférence lors de la transmission de la mire.

A. BARAT



OPÉRATION 'TV' pour tous ...

OÙ QUE VOUS SOYEZ
QUELLES QUE SOIENT VOS POSSibilités
LE TV QUI VOUS CONVIENIR EST CI-DESSOUS



La plus haute qualité
au prix le plus bas...

LE POPULAIRE 43/90°

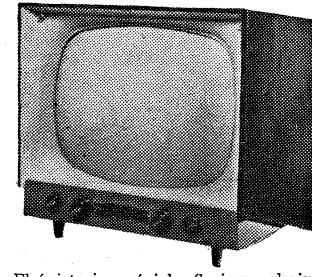
DÉCRIT CI-CONTRE
ET REPRÉSENTÉ EN COUVERTURE

Poste tout écran. Petit encombrement. Multicanal (12 positions). Portée 110 km de l'émetteur. 18 lampes + 1 germanium. Réglage automatique image et son. Commande sur le côté : 2 touches pour paroles et musiques et 2 touches pour studio et film. Sensibilité 30 microvolts. Antiparasitage par lampes et double diode. Matériel Arena et Alvar. Ébénisterie bois à visière, toutes teintes. Châssis base de temps 152.09	226.35
Platine avec ses 10 lampes 179.02	
Complet en pièces détachées, mais sans ébénisterie 653.84	
Ébénisterie avec masque, glace et décor 112.00	
L'APPAREIL COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES (l'ensemble pris en une seule fois) 729.00	
Résistances et condensateurs 19.13	6.50
Haut-parleur 17 cm 17.07	
Lampes : alimentation et base de temps 60.00	
LE 54/110° « E9 »	799.00

Le 54/110° « E9 »

à concentration statique
Décris dans le « Haut-Parleur »
de janvier 1960.

Multicanal (12 positions). Tube 110° extra-plat. Contrôle automatique de contraste et de son. Très grande finesse d'image. Ébénisterie moderne à visière. Châssis base de temps et alimentation HP de 21 cm et les 8 lampes 376.17	376.17
Platine HF câblée et réglée avec ses 10 lampes 189.90	
Tube 54/110° 285.00	
COMPLET, en pièces détachées 851.07	



Ébénisterie spéciale (bois au choix),
Prix 225.00

SUPER-DISTANCE : 200 KM DE L'ÉMETTEUR

Le 43/90° « E3 »	781.34
COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie) 781.34	871.97

Spécialement recommandés pour les régions de médiocre réception :

Le 43/90° « E5 »	823.23
avec comparateur de phases	

Base de temps et alimentation avec ses 8 lampes 367.73
Platine HF câblée, réglée, avec un canal au choix, rotateur à 6 positions, avec ses 12 lampes 235.50
Tube 17AVP4 220.00

COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie) 823.23
Complet en ordre de marche avec ébénisterie 995.00

Le 54/90° « E6 »	890.23
Caractéristiques identiques au 43/90° « E5 ». Base de temps et alimentation avec ses 8 lampes 367.73	

Platine HF câblée, réglée, avec un canal au choix, rotateur à 6 positions avec ses 12 lampes 235.50
Tube 21ATP4 287.00

COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie) 890.23
COMPLET en ordre de marche 1.180.00

TÉLÉVISEUR 43/90° « E7 »

à concentration automatique électro-stastique

réception jusqu'à 100 km d'un émetteur. Multicanal 819 lignes, avec tube grand angle 90°. Equipé d'une platine « distance ».	294.99
CHASSIS, BASE DE TEMPS ET ALIMENTATION 182.64	
Platine HF, câblée et étalonnée (gain total : 36 dB, soit une sensibilité son de 20 microvolts) avec les 10 lampes : ECC84, ECF80, 4×EF80, 6AL5, EL84, EBF80, ECL82 et un canal au choix.	220.00

Tube 43/90° 17AVP4 697.63
COMPLET, en pièces détachées (sans ébénisterie) 697.63
COMPLET en ordre de marche avec ébénisterie 930.00

TÉLÉVISEUR 54/90° « E2 »

Caractéristiques identiques au 43/90° « E7 ».
COMPLET, en pièces détachées, avec lampes, HP, tube 21ATP4 827.27
COMPLET, en ordre de marche 1.090.00

TERAL

26 bis et ter, rue TRAVERSIERE, PARIS-12^e. C.C.P. PARIS 13 039-66
VOYEZ NOTRE ANNONCE EN PAGE 3

AMÉLIORATIONS DES RÉCEPTEURS TV⁽¹⁾

par Gilbert BLAISE

Il est assez difficile de transformer un téléviseur, surtout s'il est de construction industrielle, mais son rendement peut être amélioré en modifiant certains éléments extérieurs comme l'antenne, par exemple, ou en intercalant entre celle-ci et le récepteur un préamplificateur.

Dans notre dernier article, nous avons décrit des préamplificateurs et nous en décriront prochainement d'autres utilisant des nouvelles lampes à très forte pente.

Pour le moment, nous indiquerons ci-après un dispositif améliorant considérablement la qualité des auditions sonores fournies par le téléviseur.

On sait que la valeur musicale des émissions de son TV est excellente, car on transmet des bandes très larges dépassant 10 kHz.

La qualité des auditions offertes par les téléviseurs n'est pas toujours la meilleure en raison du faible diamètre du haut-parleur et de son montage dans le coffret du téléviseur où il ne trouve pas, le plus souvent, l'emplacement qui donne la meilleure qualité de son.

Il est donc tout indiqué de prévoir un haut-parleur extérieur monté dans une enceinte acoustique. Ce haut-parleur sera celui du téléviseur si l'on juge qu'il est satisfaisant ou un haut-parleur différent, dans le cas contraire.

Les téléviseurs actuels utilisent presque tous une lampe BF finale de puissance modérée. La puissance modulée fournie est généralement comprise entre 1,5 et 4 W, ce qui est largement suffisant pour la plupart des auditions d'appartement, les seules considérées ici. Voici donc des descriptions d'enceintes acoustiques pouvant recevoir un haut-parleur ainsi que des tweeters.

Enceinte acoustique pour téléviseur.

En réalité, cette enceinte est universelle, pouvant servir aussi bien pour un téléviseur que pour un radio-récepteur ou un amplificateur basse fréquence.

L'enceinte décrite, toutefois, est adaptée surtout à une puissance modérée comme celle fournie par un téléviseur. Elle pourra également servir de support pour le récepteur TV et cela est recommandé, car le spectacle complet, visuel et sonore, exige que les sons proviennent d'un endroit aussi proche que possible de l'écran lumineux.

Rappelons que la directivité sonore se manifeste plus particulièrement aux fréquences élevées. Si l'on prévoit des tweeters (petits haut-parleurs reproduisant les notes aiguës), ceux-ci seront placés sur la partie supérieure aussi près que possible de l'écran. Le grand haut-parleur sera disposé au-dessous de ces petits reproducteurs. La figure 1 donne des indications sur la construction d'une enceinte acoustique répondant à ces conditions.

Pratiquement, il s'agit de monter une caisse en bois dont la hauteur est J, la profondeur K et la largeur A. Cette caisse est complètement fermée, sauf aux trois orifices indiqués en traits hachurés sur le croquis de gauche de la figure 1 représentant le panneau avant.

Le croquis de droite représente le coffret vu latéralement, ce qui permet de voir que sa profondeur est K.

On placera le grand haut-parleur, destiné à la reproduction des basses et du médium derrière l'orifice circulaire de diamètre D, tandis que les deux tweeters sont placés derrière les petits trous de diamètre H.

En bas on a prévu une ouverture rectangulaire large de B cm et haute de L cm.

L'emplacement des ouvertures est déterminé par les autres cotes indiquées sur la figure 1.

Voici les valeurs numériques de ces dimensions pour un haut-parleur dont le diamètre D est de 25 cm.

A = largeur du coffret = 600 mm ; B = largeur de l'ouverture rectangulaire = 30 mm ; C = demi-largeur du coffret = 300 mm ; D = diamètre de l'ouverture du HP grand modèle = 250 mm ; E = hauteur du centre de l'orifice du HP = 400 mm ; F = distance de l'axe des centres des ouvertures des tweeters à la partie supérieure = 100 mm ; H = diamètre de ces ouvertures : suivant les diamètres des tweeters ; G = distance des centres des ouvertures aux parois latérales = 100 mm ; I = E + D/2 = 400 + 125 = 525 mm ; J = hauteur totale = 800 mm.

Il est évident qu'il s'agit ici des dimensions intérieures du coffret et de ce fait, la hauteur, la profondeur et la largeur extérieures seront augmentées de deux fois l'épaisseur des planches de bois.

Cette épaisseur ne doit pas être inférieure à 20 mm.

Le haut-parleur grand modèle aura un diamètre de 250 mm et on disposera un baffle carré entre ce haut-parleur et l'ouverture, le diamètre de l'ouverture circulaire du baffle ayant une valeur inférieure de 10 ou 20 mm à D afin de permettre la fixation du haut-parleur à l'aide de vis.

En aucun cas on ne fixera le haut-parleur directement sur l'enceinte acoustique.

Il en sera de même des deux tweeters. Les diamètres H seront égaux à ceux des tweeters.

Nous conseillons l'emploi de modèles dynamiques à aimant permanent dont le montage est le plus simple.

La caisse en bois sera réalisée par collage et non à l'aide de clous ou de vis.

Le bois sera du contre-plaqué, assemblage par tasseaux de bois. Des planches en aggloméré sont également recommandées comme l'isorel, par exemple.

Extérieurement, l'enceinte pourra être recouverte de matériau plastique sous forme de bandes collantes ou collées, ou encore de formica ou de revêtements analogues. En tout cas, l'ensemble doit être très rigide et ne donner lieu à aucune vibration.

Il est évident que seuls les amateurs ayant une bonne pratique du travail du bois pourront entreprendre la construction de cette enceinte. Les autres auront intérêt à confier ce travail à un spécialiste.

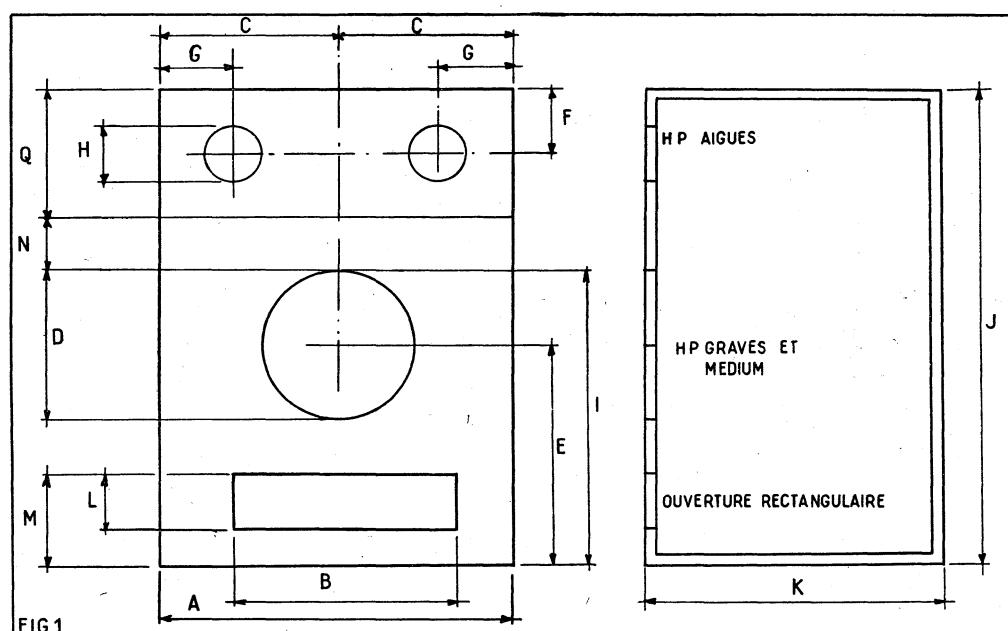
Simplifications.

Le montage précédent peut être simplifié de plusieurs manières. On peut supprimer complètement le fond, c'est-à-dire le panneau arrière.

Dans ce cas, l'ouverture rectangulaire du panneau avant doit être également supprimée.

Une autre simplification, indépendante de la précédente, consiste dans la suppression des emplacements des tweeters. Il est alors possible de réduire la hauteur de l'enceinte de la dimension Q = 200 mm, ce qui réduira la hauteur à 600 mm. Remarquons toutefois que plus l'enceinte est de grandes dimensions, meilleure est la reproduction sonore aux fréquences basses.

Les deux simplifications sont cumulatives, ce qui signifie que l'on peut supprimer à la fois le fond de l'enceinte et la partie supérieure destinée aux tweeters.



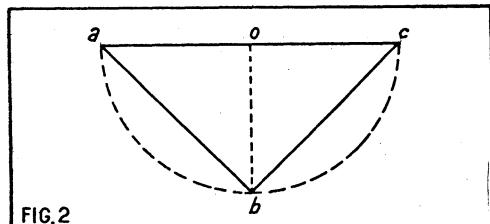
(1) Voir le précédent numéro.

Ces derniers pourront être montés sans aucun inconvénient dans l'ébénisterie du téléviseur, à la place du haut-parleur normal. Cette disposition est excellente et augmentera l'impression que les sons proviennent de points proches de l'image. Un seul tweeter sera suffisant si la puissance exigée est modérée.

Enceinte triangulaire.

Au lieu d'une enceinte dont la section horizontale est rectangulaire, on peut adopter une enceinte de volume plus réduit, pouvant se placer dans un angle et dont la section horizontale sera en forme de triangle rectangle.

Partant d'une enceinte ayant le panneau avant identique à celui de la figure 1



(gauche) on le montera avec deux panneaux arrière, de sorte que la section aura la forme de la figure 2.

La largeur du panneau avant étant ac , il est facile de trouver les dimensions $ab = bc$ et ab .

En effet, on a : $ab^2 + bc^2 = ac^2$, et comme $ab = bc$, il vient $2ab^2 = ac^2$ et par conséquent :

$$ab = \frac{ac}{\sqrt{2}} = 0,707 \times ac$$

car l'inverse de $\sqrt{2} = 1,414$ est 0,707.

Dans notre cas, $ac = 600$ mm, d'où

$$ab = bc = 0,707 \times 600 = 424,2 \text{ mm.}$$

Ou, en arrondissant : $ab = bc = 424$ mm.

Avec cette enceinte, il est impossible d'effectuer la suppression du fond et seule la simplification portant sur la hauteur est possible.

L'enceinte à section horizontale triangulaire se prête moins bien comme table de téléviseur, car tous les téléviseurs sont rectangulaires, mais cette réalisation est excellente si elle doit servir comme seconde source de sons dans les montages stéréophoniques auxquels la télévision est actuellement associée dans certains programmes.

Enceinte ultra reflex.

Les amateurs sachant bien travailler le bois ou bénéficiant de l'aide d'un spécialiste, pourront réaliser l'enceinte ultra reflex inspirée de celle de Jensen, qui est destinée plus particulièrement à recevoir un haut-parleur de grandes dimensions, 30 à 36 cm. Elle convient surtout aux téléviseurs dont l'étage final BF fournit plus de 5 W modulés.

La figure 3 donne la coupe de cette enceinte qui, visuellement, est logeable dans une encoignure. Cette dernière renforcera l'effet acoustique obtenu à l'aide des deux sorties d'air latérales, placées à l'arrière alors que dans l'enceinte de la figure 1, la sortie était à l'avant.

Examinons d'abord la coupe horizontale de la figure 3 qui montre que deux montages distincts sont réunis dans cette enceinte.

Le premier comprend le panneau avant de largeur $2L + 2K$ (K est l'épaisseur des panneaux). Ce panneau soutient le haut-parleur placé derrière l'ouverture convenable comme il sera indiqué plus loin.

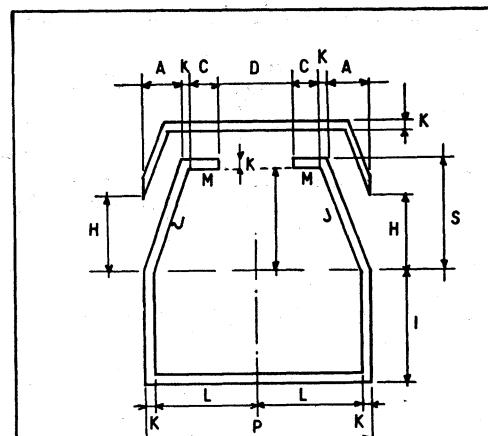


FIG.3

Perpendiculairement à ce panneau sont disposés deux panneaux latéraux de largeur I se prolongeant par les panneaux J et les panneaux M , ces derniers étant parallèles au panneau avant.

La seconde partie se compose d'un panneau de fond parallèle au panneau avant et aux panneaux M et de deux parois obliques. Les dimensions de cette seconde partie sont indiquées sur la figure 4 afin de ne pas surcharger la figure 3. Voici les valeurs numériques pour la première partie :

Panneau avant, largeur totale : $P = 2L + 2K = 520$ mm ; $K = 20$ mm, ce qui laisse 480 mm pour la dimension intérieure de la largeur du panneau avant.

La profondeur $I = 20$ mm et $N = 190$ mm.

Les côtés J seront épais de $K = 20$ mm et inclinés par rapport aux panneaux latéraux de façon que l'on ait $A = 60$ mm environ et $S = 150$ mm environ.

Les petits panneaux M seront larges de $C = 50$ mm environ. Passons maintenant à la seconde partie représentée en coupe sur la figure 4.

On prendra : $Q = 420$ mm ; $P = 520$ mm ; et $R = 150$ mm. Lorsque les deux parties seront disposées correctement, on devra

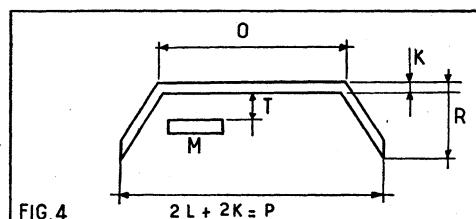


FIG.4

mesurer une distance de $T = 50$ à 60 mm par rapport aux petits panneaux M et les parties obliques seront parallèles comme on le voit sur la figure 3.

Il n'est pas nécessaire que l'on reproduise ces dimensions avec une précision absolue, l'essentiel étant que la forme indiquée des différentes parties soit respectée dans ses grandes lignes.

La réunion des deux parties s'effectuera à l'aide des deux planches horizontales, l'une supérieure et l'autre inférieure, toutes deux ayant la forme qu'indique la figure 5, avec, approximativement, $P = 520$ mm, $Q = 420$ mm et $L_1 = 460$ mm. La hauteur de l'enceinte est V indiquée sur la figure 6. On a : $V = 700$ mm, $W = V/2 = 350$ mm, $P = 520$ mm et $R = P/2 = 260$ mm, ce qui détermine le centre de l'ouverture circulaire de diamètre D égal à celui du haut-parleur.

Comme recommandé plus haut, on interposera un baffle en matière agglomérée entre le haut-parleur et le panneau avant. Le trou du baffle sera évidemment plus petit que celui du saladier du haut-parleur, permettant de visser celui-ci sur cette pièce intermédiaire.

La hauteur des autres panneaux latéraux et arrière sera la même, $V = 700$ mm. En résumé, après montage, on aura obtenu un coffret ayant un « haut » et bas de la forme indiquée par la figure 5, haut de 700 mm, avec un panneau avant percé de l'ouverture du haut-parleur comme celui de la figure 6 et présentant latéralement des ouvertures dont la coupe horizontale est visible sur la figure 3.

Adaptation des enceintes aux haut-parleurs.

Il est particulièrement difficile pour un amateur d'adapter l'enceinte à son haut-parleur car ce dernier ne peut être modifié, ce qui oblige à modifier l'enceinte, travail impossible à entreprendre par un non-spécialiste.

En pratique, deux solutions sont à la portée de l'utilisateur : choisir le haut-

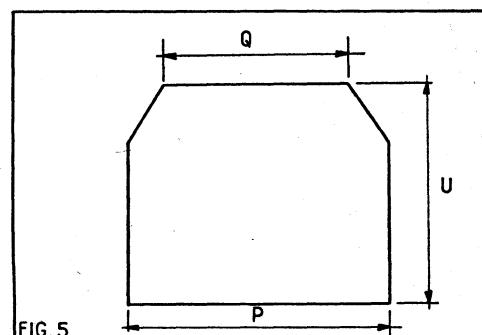


FIG.5

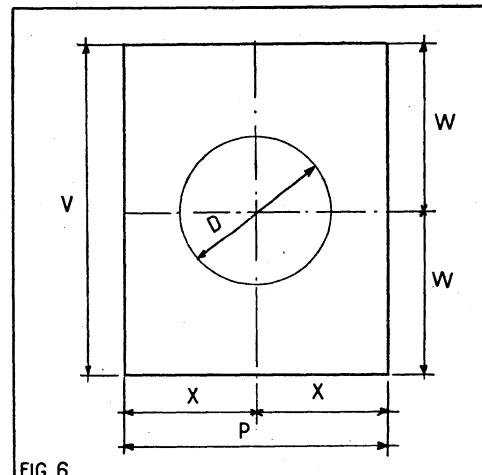


FIG.6

parleur qui convient le mieux à l'enceinte dont on dispose, ou adapter l'amplificateur à l'ensemble HP-enceinte.

Le choix du haut-parleur n'est possible que si le revendeur veut bien permettre à son client l'essai de plusieurs modèles différents.

Il s'agit généralement de déterminer la fréquence de résonance basse du haut-parleur qui, avec celle de l'enceinte, permet d'obtenir aux fréquences basses, une reproduction aussi linéaire que possible jusqu'à 30 Hz ou même 20 Hz, sans qu'il y ait suramplification à l'une des fréquences basses, c'est-à-dire à une fréquence inférieure à 100 Hz.

Ainsi, si les deux éléments du montage, HP et enceinte, ont la même fréquence de résonance aux fréquences basses, le résultat sera désastreux, produisant un bruit de tonneau absolument désagréable.

La réalisation d'une enceinte acoustique est donc pleine d'aléas et seuls ceux qui ont le goût de la mise au point et le temps nécessaire pourront entreprendre leur construction et leur adaptation pour obtenir la meilleure reproduction possible avec le modèle choisi.

La meilleure solution est toujours de faire appel à un spécialiste qui aura étudié

l'ensemble proposé et offrira à l'utilisateur un récepteur qui sera exempt des défauts mentionnés plus haut.

Voici, pour les utilisateurs ne disposant que de peu de temps, un modèle d'enceinte ultra-économique et donnant d'excellents résultats dans de nombreux cas.

Enceinte ultra-économique.

Cette enceinte ne coûte pratiquement rien et ne demande que quelques dizaines de minutes de travail.

Malgré ces avantages, les résultats qu'elle donne sont parfois aussi bons que ceux fournis par des enceintes compliquées et chères.

Le matériel est à la portée de tous les possesseurs d'un téléviseur : c'est la grande boîte d'emballage en carton très fort dans laquelle a été livré l'appareil ou une boîte de réfrigérateur ou de machine à laver.

Les dimensions sont importantes : Hauteur : 700 à 1.000 mm, largeur : 600 à 800 mm, profondeur : 400 à 800 mm.

Cette enceinte ne peut convenir que si le carton est extrêmement rigide.

Sur le panneau avant on pratiquera des ouvertures comme celles indiquées sur la figure 1, avec ou sans ouvertures de tweeters. L'enceinte sera donc fermée partout sauf sur le devant, et le haut-parleur sera disposé derrière l'orifice circulaire.

Nous ne donnons pas de valeurs numériques pour les dimensions, celles de la boîte d'emballage n'étant pas précisées.

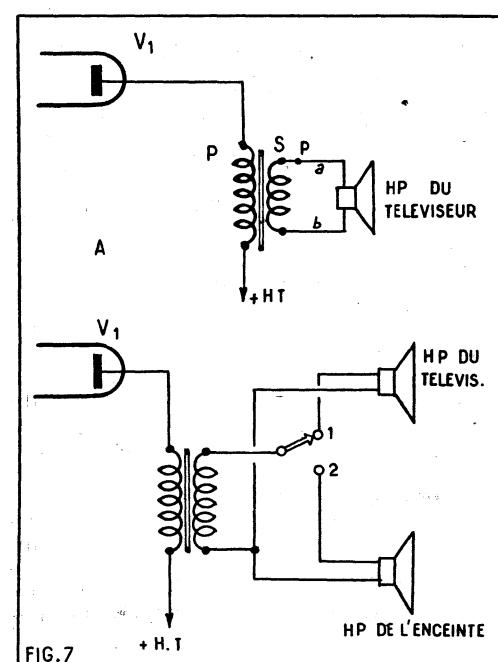
A titre indicatif, on pourra placer le haut-parleur juste au milieu du panneau avant, l'ouverture rectangulaire à 200 mm du bord inférieur du haut-parleur et les deux tweeters le plus haut possible.

Cette boîte facilement transformée en enceinte acoustique, les résultats obtenus sont parfois surprenants en raison de l'absence de résonance du carton dont elle est constituée.

Montage des tweeters seuls.

Une autre amélioration du son-TV réside dans une meilleure reproduction des sons à fréquence élevée en adjoignant des tweeters au haut-parleur incorporé du téléviseur.

Nous supposons que ce haut-parleur est excellent pour le médium et les basses et ne donne pas toute satisfaction aux aiguës.



Les tweeters ne nécessitent pas d'enceinte acoustique ni de coffret spécial.

On trouve dans le commerce des petits coffrets pour haut-parleur supplémentaire ou pour haut-parleur d'interphone qui conviendrait très bien aux tweeters. Souvent, il est possible de les loger dans le coffret du téléviseur, mais dans ce cas, leur emplacement doit être tel que les sons émis se dirigent vers l'utilisateur et non pas vers le haut ou à droite ou à gauche car l'effet auditif est beaucoup plus prononcé aux fréquences élevées. On les montera, par conséquent, sur le panneau avant du coffret.

Montage électrique des haut-parleurs.

Lorsque le haut-parleur utilisé dans l'enceinte est celui du téléviseur, aucun problème de branchement ne se pose. Il suffit de prolonger suffisamment les fils de liaison, en intercalant si on le désire, une fiche à deux contacts.

Remarquer que l'appareil ne devra jamais être en état de marche sans qu'un haut-parleur soit branché à la sortie de l'étage final sinon la lampe finale pourrait s'abîmer.

Dans les autres cas, il est nécessaire que les organes extérieurs de reproduction, haut-parleurs et tweeters soient connectés correctement à la sortie BF sinon la musicalité pourrait diminuer de qualité.

Plusieurs cas sont à considérer et nous allons les étudier successivement.

Haut-parleur extérieur supplémentaire.

Etant supplémentaire, ce haut-parleur ne remplacera pas celui du téléviseur, mais lui sera adjoint.

Pour le choisir, on commencera par relever le type du haut-parleur existant à l'intérieur du coffret. Il est indispensable de connaître l'impédance de la bobine mobile (2, 2,5, 4, 8, 15 ou 16 Ω) et le type de la lampe finale, ce qui permettra de déterminer les caractéristiques du transformateur de sortie et éventuellement celles du transformateur qui le remplacera.

Il sera également utile de connaître la puissance maximum pour laquelle le HP du téléviseur est prévu.

Le plus souvent, la lampe finale BF est une pentode de moyenne puissance dont l'impédance de charge optimale, Z, est de 4.000 à 12.000 Ω.

Supposons que Z = 11.000 Ω et que l'impédance de la bobine mobile est de 2,5 Ω. Le rapport de transformation étant N, on a :

$$N^2 = \frac{11.000}{2,5} = 4.400$$

d'où N = 66 fois.

ce qui signifie qu'il y a 66 fois plus de spires au primaire branché à la lampe, qu'au secondaire relié à la bobine mobile du haut-parleur.

Si le haut-parleur intérieur est d'excellente qualité, ce qui est vrai avec la plupart des téléviseurs actuels, la meilleure solution consiste dans l'achat d'un second haut-parleur identique ou de mêmes caractéristiques et de plus grand diamètre. On prévoira un commutateur fixé de préférence sur le coffret du téléviseur et monté comme le montre la figure 7. Le secondaire était initialement relié directement aux deux bornes du branchement du haut-parleur intérieur (fig. 7A). Le fil b restera connecté tandis qu'une coupure sera faite dans le fil a, au point P.

Le fil b sera celui qui est relié à la masse tandis que le fil a pourra être également relié à un circuit de contre-réaction. Dans le présent montage, la contre-réaction n'introduit aucune complication. Le com-

mutateur I₁ (fig. 7B) relie en position A le point P, côté secondaire du transformateur, à la bobine mobile du HP intérieur, ce qui rétablit le montage primitif de la figure 7A, ou en position 2, à la bobine mobile du HP extérieur et de ce fait, le haut-parleur extérieur fonctionne seul.

Il n'est pas possible de faire fonctionner les deux haut-parleurs à la fois sans avoir à remplacer le transformateur de sortie, car si l'on montait les deux bobines mobiles en série ou en parallèle sur le secondaire, il n'y aurait plus d'adaptation d'où diminution de la puissance et de la qualité musicale. En effet, les deux bobines mobiles montées en parallèle présentent une impédance Z/2, par exemple 2,5/2 = 1,25 Ω et montées en série, une impédance 2 × 2,5 = 5 Ω.

La meilleure solution est de se procurer un autre transformateur de sortie possédant les mêmes caractéristiques que celui du téléviseur mais avec un secondaire à prises à 2,5 Ω et 5 Ω au moins, ou autres valeurs si la bobine n'est pas de 2,5 Ω.

Avec un transformateur de ce type, le montage sera effectué suivant le schéma de la figure 8. Un inverseur triangulaire à 3 directions sera nécessaire.

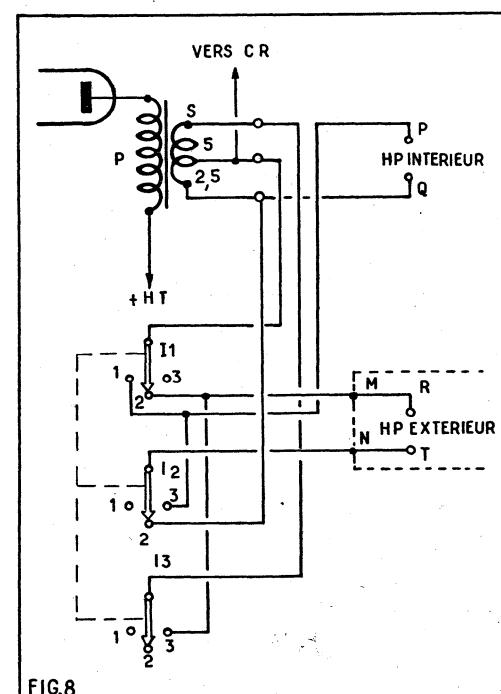
En position 1, la prise 2,5 Ω est reliée au point P de la bobine mobile du HP intérieur tandis que la prise commune indiquée par 0 et généralement reliée à la masse, est connectée en permanence au point Q de la bobine mobile du même HP. Dans cette position, celui-ci seul est en service et l'adaptation est correcte.

En position 2, la prise 2,5 Ω est connectée au point R de la bobine mobile du HP extérieur par l'intermédiaire de I₁, et le point T à la prise 0 du secondaire, par l'intermédiaire de I₂.

En position 3, I₂ relie le point P au point T tandis que R est relié à la prise 5 Ω par l'intermédiaire de I₃. Il est clair que dans cette position les deux bobines mobiles sont en série, l'impédance résultante est de 5 Ω, donc l'adaptation correcte également.

Remarquer que le circuit de contre-réaction, s'il existe, restera toujours connecté à la prise 2,5 Ω comme prévu par le constructeur du téléviseur.

Un pointillé sur la figure 8 indique la séparation aux points M et N des circuits du téléviseur et de ceux du haut-parleur extérieur. En ces points, on pourra disposer une fiche.



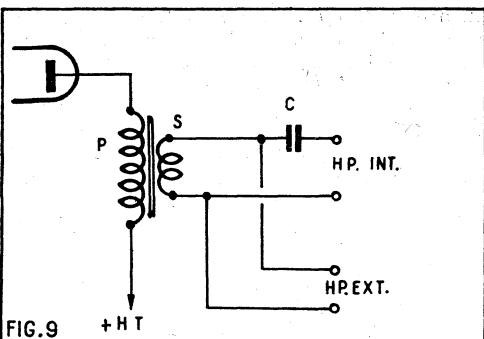


FIG.9 + HT

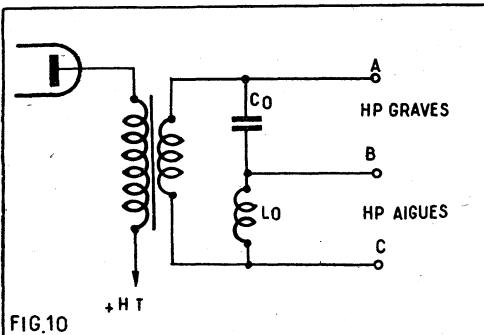


FIG.10 + HT

Comme conseillé précédemment, si le réproducteur extérieur n'est pas branché, placer l'inverseur en position 1 afin que la lampe soit chargée.

Emploi de l'un des haut-parleurs comme tweeter.

Nous avons indiqué dans un précédent paragraphe que le haut-parleur intérieur peut être employé comme tweeter en association avec le haut-parleur extérieur utilisé normalement à toutes les fréquences ou, mieux, aux fréquences basses et médium.

Un montage simple et correct consiste à brancher les deux bobines mobiles comme le montre la figure 9. On voit que le haut-parleur extérieur est monté normalement et celui du téléviseur par l'intermédiaire d'un condensateur C qui ne laisse passer que les courants à fréquence élevée.

Comme les circuits sont à basse impédance, la valeur de C est relativement élevée, de l'ordre du microfarad.

La méthode expérimentale est tout indiquée pour essayer la meilleure valeur de C en commençant par 8 μF électrochimiques et en terminant par 1 μF au papier.

On peut également empêcher les signaux aux fréquences élevées de passer vers le haut-parleur extérieur mais il est alors nécessaire de monter des filtres séparateurs réalisés suivant le schéma de la figure 10.

Le dispositif le plus simple possible ne comporte qu'une capacité C₀ et une bobine L₀ qui peuvent se calculer à l'aide des formules :

$$C_0 = \frac{1.000.000}{2 \pi f Z} \mu\text{F}$$

$$L_0 = \frac{1.000.000 Z}{2 \pi f} \mu\text{H}$$

avec C₀ en microfarads, f en hertz, z en ohms et L₀ en μH .

Si Z = 2,5 Ω et f = 5.000 Hz, par exemple, on a :

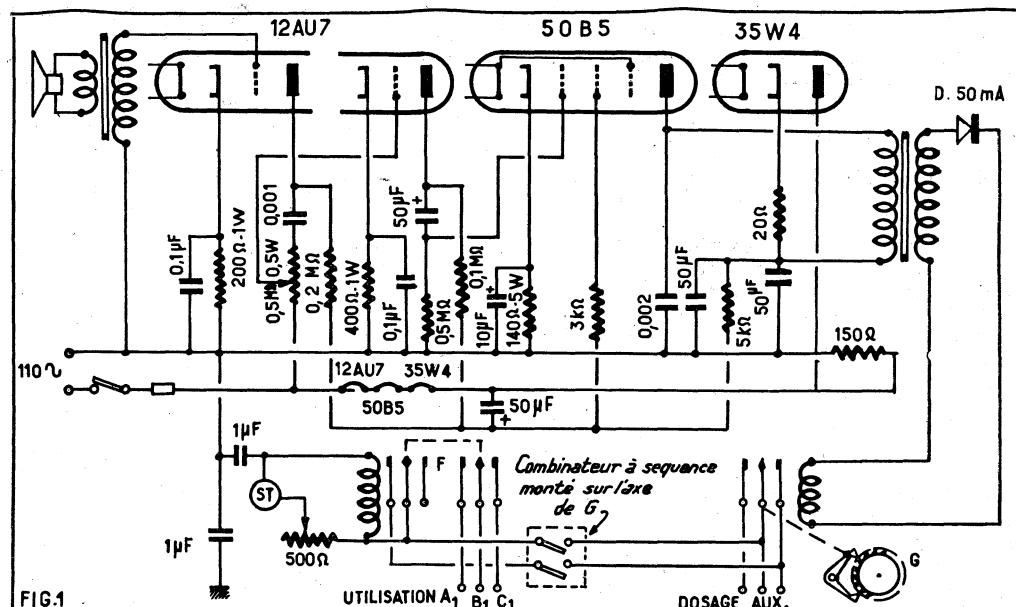
$$C_0 = \frac{1.000.000}{6,28 \times 5.000 \times 2,5} \mu\text{F} = 13 \mu\text{F}$$

Pratiquement, un condensateur de 12 μF conviendra.

D'autre part, on a :

$$L_0 = \frac{2,5 \times 1.000.000}{6,28 \times 5.000} \mu\text{H} = 80 \mu\text{H}$$

COMMANDE CINÉMATIQUE DE RELAIS PAR LE SON

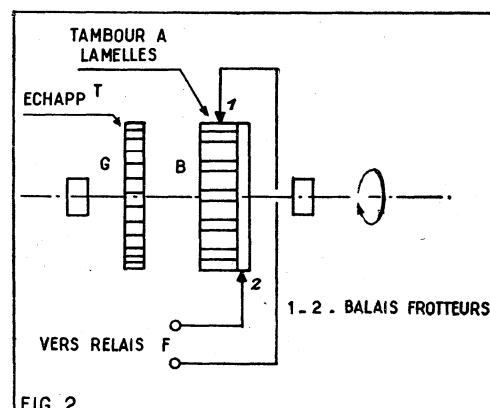


Le montage se présente sous la forme d'un ampli BF à trois étages comprenant les tubes 12AUT (figurés en deux parties), 50B5 et 35W4. Réglage du gain par le potentiomètre 4. Le haut-parleur (bobine 6 W à aimant permanent fait office de micro par couplage à la première grille du tube A grâce à l'intermédiaire d'un transformateur de téléphone de rapport 1/60 environ. La sortie du tube B se fait par le montage d'un second transfo de rapport 1/1 qui attaque le relais E par l'intermédiaire de l'oxymétal R. Vous déduisez que le relais repère F est alimenté en alternatif à la tension du secteur et que la partie « radio » n'offre pas de difficulté.

Fonctionnement.

Chaque bruit, constitué par un claquement de mains, un éclat de voix ou un

son d'origine quelconque assez rapproché est aussitôt transformé en une impulsion de tension qui enclenche le relais E pour un laps de temps suffisant à la mise en fonction du relais F. Celui-ci est branché en 2 avec un relais thermique sous la forme d'un starter de tube fluorescent de 20 W. Après la mise sous tension du châssis



et un délai préréglé par le potentiomètre 12, le bilame du starter ferme son contact et libère le relais.

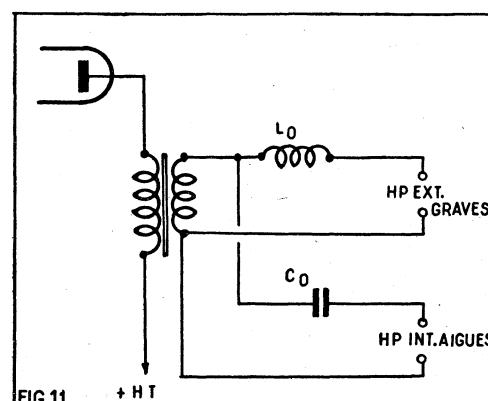
L'utilisation se déduit du branchement aux points AI, BI, CI du schéma (mise en route de moteurs, signaux de prévention ou d'alarme).

Par ailleurs, l'armature du relais E actionnée à chaque bruit ou éclat de voix (dont le réglage s'opère par tâtonnement en modifiant la valeur de la capacité 22) entraîne l'ancre d'une roue d'échappement par l'action d'une liaison rigide légère ou pointillée sur le schéma susvisé.

Par exemple, la phrase « en avant » en détachant bien les syllabes à la cadence du relais fait mettre en marche un petit train électrique ou éteint la lumière d'une pièce, en l'occurrence un tube fluorescent 40 W dans mon cas personnel.

La difficulté pour la réalisation est surtout d'ordre mécanique, mais celle-ci vaincue, permet d'obtenir des effets saisissants par l'utilisation sous différentes formes des propriétés de ce relais à commande par le son.

G. TEMPLIER.



Bobinage facile à réaliser soi-même de la manière suivante : sur un tube de carton de 50 mm de diamètre extérieur on enroulera 90 spires de fil de 1 mm de diamètre sur une longueur de 200 mm, avec un espace régulier. Le fil sera émaillé ou isolé au coton ou à la soie. On pourra adopter un diamètre plus grand que 1 mm sans inconvenient. Un autre montage donnant les mêmes résultats est celui de la figure 11 avec les mêmes valeurs de C₀ et L₀.

G. B.

ADAPTATEUR SECTEUR POUR POSTE A TRANSISTORS

par H.-J. LEMAIRE

Les postes à transistors obtiennent un succès sans cesse croissant auprès du grand public. De plus en plus nombreux sont les foyers qui en font l'acquisition, soit à titre de poste principal, soit à titre de poste supplémentaire transportable de pièce en pièce. Ils permettent en particulier à la ménagère de suivre ses émissions favorites quel que soit le lieu où elle se trouve, cuisine, chambre, salle de bains, etc...

Si ces postes présentent beaucoup d'avantages, ils ont l'inconvénient de dévorer relativement vite leur pile. Pour obtenir une bonne audition, celle-ci doit être changée bien avant son usure complète, la baisse de tension finale occasionnant souvent des distorsions, incompatibles avec le degré de qualité musicale actuellement obtenu par beaucoup de constructeurs.

C'est pourquoi une véritable floraison (particulièrement en période hivernale) d'alimentation-secteur prenant la place de la pile dans le poste) voit le jour. Leur montage facile tente beaucoup d'amateurs, qui relèguent immédiatement la pile « encore bonne » dans un quelconque tiroir pour la conserver jusqu'aux beaux jours, ou jusqu'à la prochaine sortie de week-end.

Mais cette alimentation-secteur rive l'appareil à la prise de courant domestique et la mobilité du poste transistor se perd. Parfois celui-ci sauvaît une émission animée des fâcheux parasites apparaissant dans le secteur lorsqu'un vieil aspirateur ou un non moins antique sèche-cheveux fonctionnait chez un voisin peu scrupuleux et peu respectueux des règlements en vigueur. Parfois aussi aucune prise de courant n'est à la portée du lieu où l'on se trouve pour quelques instants.

Pour remédier à ces inconvénients, me direz-vous, il n'y a qu'à remettre la pile. Evidemment, mais se rappelle-t-on dans quel tiroir on l'a rangée et sera-t-elle encore

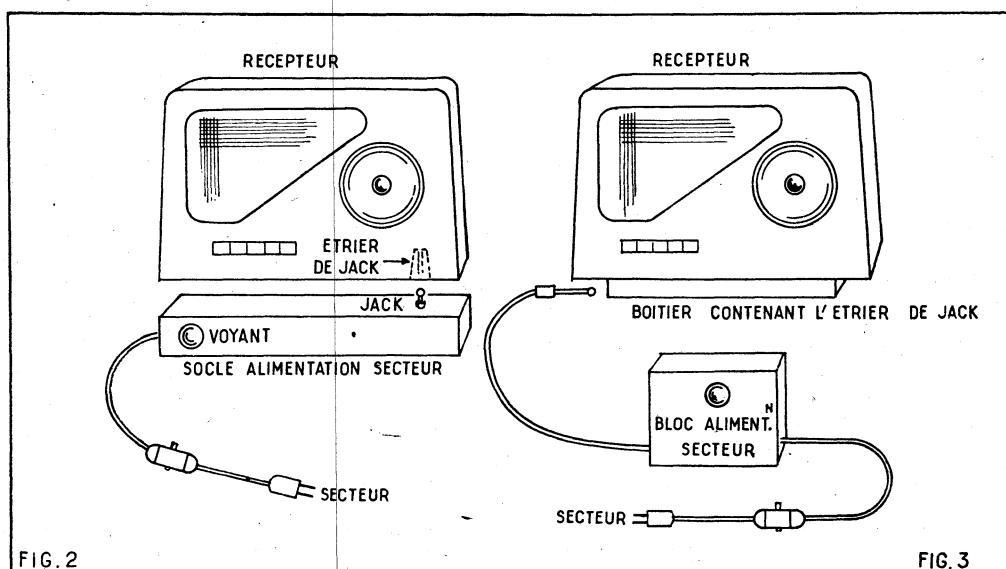


FIG. 2

FIG. 3

en état ? Et que de manipulations énervantes et relativement longues qui gâteront la plus belle émission !

L'idéal serait de pouvoir passer sans gestes inutiles et presque instantanément de l'audition sur pile à l'audition sur secteur et vice versa. La mobilité du poste et son autonomie ne seraient plus compromises et l'économie de pile resterait substantielle.

Le petit montage proposé ci-dessous semble atteindre ce but.

Son principe de base est l'utilisation d'une fiche « jack » (ou tout système similaire) à double rupture par enflement et retrait, suivant schéma général ci-dessous (fig. 1).

Le simple fait d'enfoncer le « jack » coupe le circuit pile et branche le circuit secteur ; son retrait rétablit le circuit pile. Celle-ci peut donc rester à demeure dans le poste pendant le fonctionnement sur secteur. Ce montage permet de passer d'un système sur l'autre, sans interruption pratique de la réception.

A titre d'indication voici quelques montages possibles :

1^o On peut placer l'étrier récepteur du jack à l'intérieur du poste (fig. 2).

En dirigeant son entrée vers le bas il permettra « d'empaler » le poste sur un socle contenant l'alimentation et duquel dépassera verticalement le « jack ».

2^o On ne peut pas placer l'étrier dans le poste (fig. 3).

Faire un boîtier d'alimentation séparé avec cordon souple terminé par le « jack ». Celui-ci sera engagé dans l'étrier placé dans un petit coffret extra-plat qui sera fixé au poste, soit dessous, soit derrière, soit sur le côté.

**

Dans tous ces montages il est recommandé de prévoir un interrupteur, type « olive » sur le cordon d'arrivée du courant secteur. Il permettra de couper l'alimentation au moment du changement, certains « jack » se mettant en court-circuit lors de l'introduction ou du retrait.

Cet interrupteur permettra aussi de laisser le poste réglé en position et en volume sur un émetteur déterminé pendant les périodes d'arrêt d'audition.

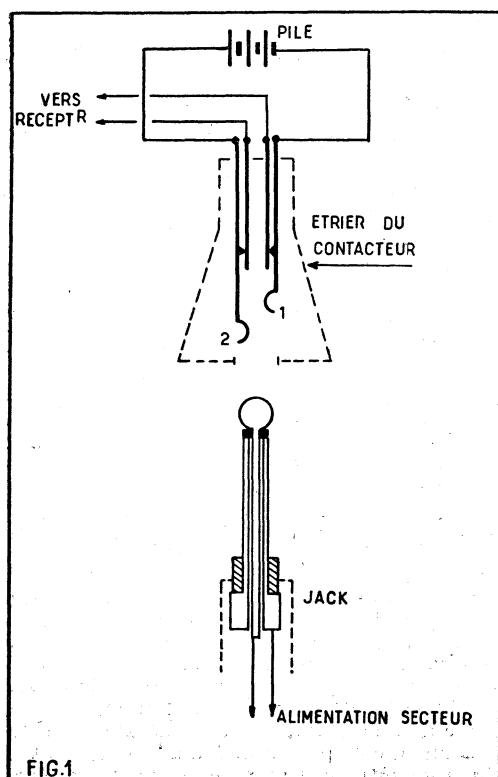


FIG. 1

Un voyant lumineux de marche trouvera avantageusement sa place dans le montage du bloc-alimentation. Il évitera de laisser par inadvertance le bloc, débranché du poste, sous tension et renseignera efficacement sur l'absence ou la présence de courant secteur.

LES ÉTABLISSEMENTS OLIVE RES

informant leur fidèle clientèle
que la série des

MAGNÉTOPHONES

ROSNY

NOAILLES

et

ROBINSON

touchant à sa fin, les commandes
ne seront livrées que jusqu'à épuisement des stocks
actuels.

Ils conseillent, en conséquence, à tous ceux qui
sont intéressés par les PRIX EXCEPTIONNELS
consentis de passer rapidement leur commande
aux prix suivants : ROBINSON..... 219.00
ROSNY.... 269.00 - NOAILLES.... 350.00

(Voir nos annonces précédentes)

Notice RP6-MA contre enveloppe timbrée

O L I V E R
5, Avenue de la République - Paris (11^e)
Tél. : OBE. 19-97

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

LES POSEMÈTRES PHOTOGRAPHIQUES⁽¹⁾

par F.-P. BUSSER

Nous n'avons pas l'intention de nous attacher aux posemètres optiques et aux dispositifs électroniques qui peuvent éventuellement leur être associés et nous nous contenterons d'étudier les appareils photoélectriques. Si suffisamment de lecteurs témoignaient leur intérêt pour les appareils optiques, nous pourrions tout au plus leur consacrer un article particulier à la suite de cette étude.

IV. Constitution et propriétés des posemètres photo-électriques.

Nous allons être amenés à distinguer dans tout posemètre photo-électrique deux parties essentielles : tout d'abord le capteur, dispositif qui traduit en tensions ou en courants les éclairages reçus par son élément photo-sensible et le traducteur qui visualise ces tensions ou courants. A ces deux parties essentielles il conviendrait d'ajouter un calculateur, dispositif essentiellement mécanique permettant d'établir rapidement les correspondances entre temps d'exposition et ouvertures de diaphragme et au sujet duquel nous donnerons quelques précisions lorsque nous parlerons de la réalisation pratique des appareils.

1. Les capteurs.

Par cette désignation générale, nous entendons tout dispositif qui traduit en courant électrique les éclairages et y englobons tous les systèmes accessoires destinés à limiter le champ, à modifier la courbe de réponse des éléments photo-sensibles, à obtenir certaines caractéristiques spéciales. Le rôle de ces capteurs apparaît donc clairement.

a) Élément photo-sensible.

Dans nos précédents articles, nous avons vu de quels éléments photo-sensibles nous disposons. Dans quelle mesure sont-ils applicables aux posemètres? Nous allons le voir.

Cellules photo-émissives à vide.

La nécessité de les alimenter en haute tension et leur faible niveau de sortie en interdit l'emploi sur des appareils portatifs. En raison des grandes variétés de caractéristiques spectrales dont on peut disposer avec les cellules disponibles sur le marché, elles peuvent être intéressantes pour des appareils à usage scientifique ou pour le laboratoire, la sujexion constituée par l'obligation de les alimenter sur le secteur étant alors sans importance, ces posemètres fonctionnant pratiquement à poste fixe. Les circuits électroniques à associer à ces cellules, de même que les dispositifs optiques nécessaires pour la limitation du champ sont très différents de ceux que nous allons rencontrer avec les autres éléments photosensibles, de sorte, que nous préférerons donner les indications indispensables à ce sujet lorsque nous serons amenés à utiliser ces cellules dans une réalisation pratique.

Cellules photo-émissives à gaz.

Lorsque nous avons étudié les caractéristiques de ces cellules (*Radio-Plans*, n° 133 de novembre 1958), nous nous sommes rendu compte que, malgré leur plus grande sensibilité, ces cellules ne se prêtaient pas aux mesures en raison de l'instabilité de leurs caractéristiques et de leur défaut de fidélité. Ces éléments ne sont donc pas utilisables pour la réalisation de posemètres.

Cellules photo-résistantes.

Sur des appareils de précision courante, les cellules photo-résistantes seraient parfaitement utilisables. Cependant les types commercialement disponibles sont sensibles surtout au rouge et à l'infrarouge, alors que comme nous l'avons précisé dans notre précédent article (*Radio-Plans*, n° 147 de janvier 1960), les émulsions photographiques sont sensibles surtout au bleu et leur maximum de sensibilité dans le rouge est suivi d'une chute abrupte de la sensibilité vers $0,7 \mu$. Par ailleurs, la stabilité des cellules que nous avons pu nous procurer n'est pas exemplaire et il faut prévoir un dispositif d'alimentation qui n'est compensé par aucun avantage marquant par rapport aux cellules photo-voltaïques et aux photodiodes. Nous espérons que par la suite, les cellules photo-résistantes s'amélioreront car il est évidemment tentant de tirer parti de leur sensibilité élevée. Dores et déjà, nous avons réalisé un posemètre de laboratoire équipé d'une photo-résistance au sulfate de cadmium et dont le fonctionnement s'est avéré tout à fait satisfaisant moyennant quelques précautions.

Photo-transistors.

Dans l'article que nous avons consacré aux photo-diodes et aux photo-transistors, nous avons dit ce que nous pensions de ces dispositifs. Les photo-transistors constituent à notre sens un excellent élément de commutation mais sont absolument impropres aux mesures.

Photo-diodes.

Les photo-diodes constituent un élément de choix pour équiper certains types de posemètres. Leur fidélité est très suffisante, leur caractéristique chromatique facilement utilisable, leur sensibilité élevée. Ils ont en outre le grand avantage de permettre une mesure quasi ponctuelle et s'adaptent de ce fait à bien des applications interdites aux autres types de cellule. Leur seul inconvénient est d'avoir un courant d'obscurité important et variable avec la température. Cet inconvénient peut d'ailleurs être éliminé en les faisant travailler en photopile, c'est-à-dire en ne leur appliquant pas de polarisation. Dans ces conditions, leurs caractéristiques sont sensiblement identiques à celles des cellules photo-voltaïques proprement dites, à la sensibilité chromatique près, dans laquelle la forte sensibilité à l'infrarouge est souvent gênante.

Cellules photo-voltaïques.

Ces cellules constituent l'élément photo-sensible le plus pratique pour les posemètres à usage courant. En effet, elles n'ont pas

besoin de source de courant auxiliaire, leur sensibilité est excellente, la puissance délivrée permet de leur adapter directement un galvanomètre et leur sensibilité chromatique peut être facilement adaptée à celle de l'œil (luxmètre) ou des émulsions photographiques (posemètre). C'est par conséquent à elles que nous allons le plus souvent faire appel pour équiper le capteur d'un posemètre. Dans l'article que nous leur avons consacré, nous avons donné des indications suffisantes concernant leurs caractéristiques générales, mais nous étions réservé d'aborder les problèmes touchant à l'adaptation des circuits associés lorsque nous parlerions des posemètres. En effet, ces problèmes sont intimement liés. Présons que nous n'allons pas les approfondir et nous contenterons de quelques indications générales indispensables pour la pratique. Ceux de nos lecteurs qui voudraient étudier d'une manière plus approfondie les cellules photo-voltaïques pourraient avec fruit se reporter à l'excellent ouvrage que vient de publier à leur sujet M. G. Blet, chez Dunod (*G. BLET, Photo-piles au sérum, Monographies Dunod* n° 21, 3^e trimestre 1959). La publication de cette monographie nous dispense d'explications plus complètes.

En conclusion, nous voyons que seules les cellules photo-voltaïques et les photodiodes entrent pratiquement en ligne de compte pour la réalisation des posemètres photographiques courants. Or, nous avons vu que les photodiodes peuvent fonctionner d'une manière analogue à celle des photo-piles et inversement l'expérience montre que si nous appliquons une polarisation à une photo-pile, nous constatons qu'elle constitue un redresseur (à couche d'arrêt) et si la polarisation est appliquée dans le sens bloquant, qu'elle fonctionne comme une photo-diode. La théorie montre d'ailleurs que les phénomènes photo-électriques dans les photo-diodes et les photo-piles sont de même essence. Par conséquent tout ce que nous avons dit précédemment au sujet des photo-diodes s'applique intégralement, aux valeurs numériques près, aux photo-piles. Les différences que l'on pourra constater entre cellules photo-voltaïques et photo-diodes sont principalement dues au semi-conducteur employé pour ces cellules. Notamment l'influence de la température affecte une courbe plus complexe que dans le cas des photo-diodes.

Nous pouvons résumer les propriétés importantes des photo-piles dont nous n'avons pas encore parlé comme suit : le courant délivré par les photo-piles varie avec l'éclairement suivant une loi linéaire lorsque la d.d.p. aux bornes de la jonction est nulle, condition dont en pratique courante on s'approche en court-circuitant les bornes de la cellule. Le défaut de linéarité est d'autant plus grand que la résistance de charge de la cellule est grande. Il est très faible lorsque cette résistance est nulle. La tension aux bornes de la cellule varie suivant une loi grossièrement exponentielle, mal définie et instable. La température a sur elle une influence considérable. Cette tension n'est pas nulle dans l'obscurité. Un posemètre qui mesurerait la d.d.p. aux

(1) Voir les n° 132, 133, 144 et 146 à 148 de *Radio-Plans*.

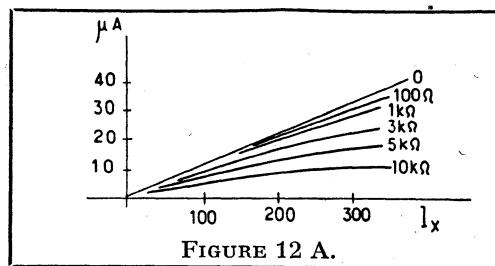


FIGURE 12 A.

FIG. 12. — Caractéristiques d'une photo-pile au sélénium.

A. — Courant délivré par une photo-pile en fonction de l'éclairement et de la résistance de charge. (D'après Blet. Photo-piles au sélénium.)

B. — Tension à vide aux bornes de la cellule en fonction de l'éclairement.

bornes d'une cellule photo-voltaïque n'aurait qu'une médiocre précision. Par contre, il permettrait de mesurer facilement des éclaircements assez faibles étant donné que la d.d.p. augmente rapidement aux faibles éclaircements pour tendre ensuite vers une limite correspondant à une espèce de saturation. Exposée à un éclaircement assez intense contenant une fraction considérable de rayonnements voisins de $0,76 \mu$, une photo-pile voit son courant croître rapidement, passer par un maximum au bout de quelques secondes et diminuer ensuite vers une valeur stable qu'elle n'atteindra parfois qu'après plusieurs heures. Les écarts dus à la fatigue sont quelquefois de l'ordre de 20 à 25 % et par conséquent nullement négligeables. Le phénomène de fatigue n'apparaît pour ainsi dire pas si les radiations voisines de la longueur d'onde critique ($0,76 \mu$) sont éliminées et si la résistance de charge est très faible. Lorsque la cellule est en court-circuit et mieux encore lorsque par un montage adéquat, la couche d'arrêt est en court-circuit, ce phénomène n'apparaît pas. Par contre, ce phénomène influe fortement sur la tension à vide.

Nous donnons en figure 12a le réseau des courbes caractéristiques d'une cellule photo-voltaïque au sélénium. Nous y remarquerons la ressemblance avec les courbes correspondantes des photo-diodes. En figure 12 b nous donnons la courbe représentant la tension à vide aux bornes d'une photo-pile en fonction de l'éclaircement, en coordonnées linéaires et logarithmiques. Là également nous retrouvons une analogie marquée avec les courbes des photo-diodes. Précisons que lorsque nous parlons de photo-piles, nous pensons photo-piles au sélénium, car ce sont pratiquement les seules disponibles de façon courante sur le marché. Nous avons bien vu en Allemagne des photo-piles au silicium, mais non seulement elles sont très chères, mais nous doutons fort qu'il soit possible de se les procurer en France. A ce sujet, précisons que les cellules que nous avons utilisées dans nos réalisations sont à de rares exceptions près, des cellules Westinghouse (cellules Westaphot). Toutefois toutes autres photo-piles de bonne qualité peuvent convenir et les remplacer dans les montages que nous décrivons.

b) Constitution des capteurs.

Très souvent la cellule photo-voltaïque sera le seul élément électrique du capteur. Celui-ci pourra cependant comporter au lieu d'une seule photo-pile ou d'une seule photo-diode plusieurs en série ou en parallèle, parfois pour des applications spéciales ou des compensations délicates en pont. A ces éléments photo-sensibles seront adjoints différents dispositifs pour corriger éventuellement la réponse spectrale et pour limiter le champ.

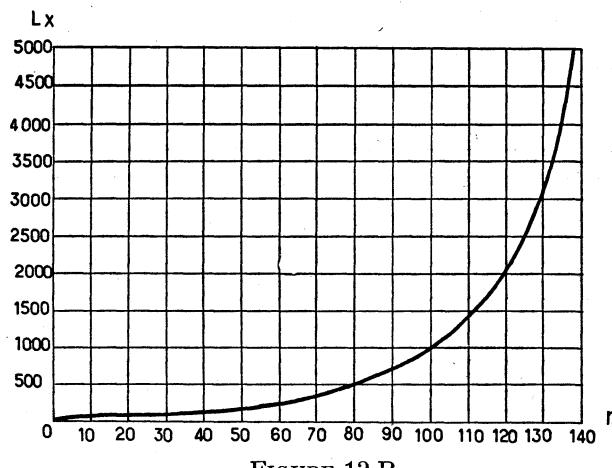


FIGURE 12 B.

des papiers d'agrandissement et de tirage ainsi que celle des émulsions non sensibilisées, soit 6 courbes de sensibilité différentes.

Nous avons vu plus haut l'analogie existant entre les photo-diodes et les photo-piles. Cette analogie est confirmée si nous utilisons une photo-pile en un montage identique à celui des photo-diodes, c'est-à-dire en lui appliquant une polarisation dans le sens bloquant. Montées ainsi, les photo-piles peuvent également être utilisées en pont, sans qu'il n'y ait de difficultés aux faibles éclaircements comme ce serait le cas si elles étaient branchées en pont sans polarisation, c'est-à-dire fonctionnant normalement en photo-pile.

Il pourrait paraître indiqué de parler ici du branchement électrique des sondes. Celui-ci étant toutefois si simple et si intimement dépendant de la nature du traducteur que nous avons préféré reporter à plus tard, le soin de donner à ce sujet les renseignements indispensables.

c) Sensibilité spectrales des capteurs.

Si nous voulons que les indications de notre posemètre aient en toutes circonstances une valeur effective, il est indispensable que la courbe de sensibilité spectrale de son élément photo-sensible soit celle de l'œil humain, en admettant que les surfaces sensibles aient également cette caractéristique spectrale. Des mesures précises ont montré que les cellules photo-voltaïques au sélénium étaient affectées d'un défaut comparable au phénomène de Purkinje pour l'œil humain, mais inverse, c'est-à-dire que le maximum de sensibilité chromatique se déplace vers le rouge et non vers le bleu comme avec l'œil lorsque le niveau d'éclaircement global baisse. Aux températures usuelles, nous pouvons négliger ce phénomène et considérer que la réponse spectrale des photo-piles est indépendante du niveau d'éclaircement. Les couches photographiques ayant une sensibilité chromatique souvent très éloignée de celle de l'œil, il serait vain d'espérer une exposition correcte si nous travaillons par exemple sur une émulsion orthochromatique et avec un sujet ou un éclairage présentant beaucoup de jaune ou de rouge. Force sera donc d'adapter la sensibilité chromatique du capteur aux émulsions et non à l'œil. Il faudrait donc autant de sensibilités chromatiques que d'émulsions. En pratique, nous pouvons nous contenter de deux courbes correspondant respectivement à la moyenne des émulsions panchromatiques et à celle des émulsions orthochromatiques. En pratique amateur, il est même possible de se contenter de la courbe unique correspondant aux émulsions panchromatiques seules couramment employées.

Pour corriger la sensibilité chromatique des éléments photo-sensibles, nous disposons de filtres colorés de caractéristiques très variées qui permettent pratiquement de s'adapter à tous les cas.

La détermination du filtre convenable est une opération assez délicate qui demande un appareil mathématique relativement volumineux, encore qu'élémentaire. Nous avons donc cherché une méthode qui puisse être appliquée avec une précision suffisante par des amateurs peu habitués aux méthodes classiques.

Détermination des filtres.

Lorsque nous exposons à une lumière de composition spectrale déterminée une surface sensible ayant pour cette lumière une courbe de sensibilité A et interposons un

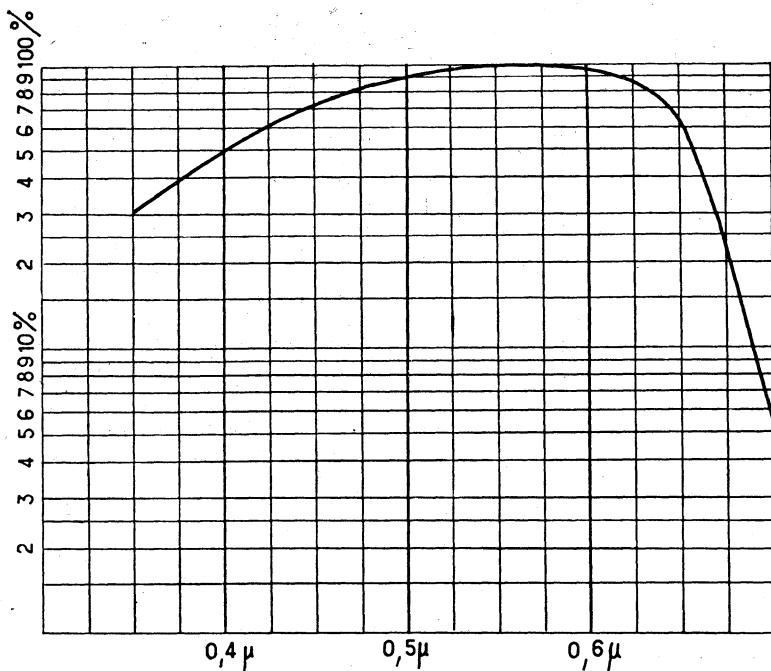


FIG. 13. — Sensibilité chromatique d'une photo-pile au sélénium, rapportée à un spectre à énergie constante (exprimée en pour cent du maximum).

filtre de courbe de transmission B, la courbe de sensibilité chromatique du système émulsion-filtre prend une allure telle que l'ordonnée de chacun de ses points soit égale au produit des ordonnées des courbes A et B à la même longueur d'onde.

Si nous nous rappelons que le logarithme d'un produit est égal à la somme des logarithmes de ses facteurs, nous remarquerons immédiatement qu'il suffit d'additionner graphiquement les ordonnées des deux courbes en les représentant toutes deux sur un graphique à ordonnées logarithmiques. Cette méthode si elle ne présente pas la même précision que la méthode mathématique est cependant largement suffisante et nous serions même enclins à dire qu'elle est plus justifiée que celle-ci en raison de la

médiocre précision avec laquelle sont connues les courbes caractéristiques des émulsions et des filtres.

Nous rappelons donc en figure 13, la courbe de sensibilité chromatique d'une photo-pile au sélénium et donnons en figure 14, la courbe d'une émulsion panchromatique type pour un spectre à énergie constante. Si nous reportons sur un même graphique ces deux courbes avec des ordonnées telles que la courbe de l'émulsion inscrive celle de la photo-pile, nous obtenons la figure 15. Sur un dernier graphique, toujours à ordonnées logarithmiques, nous reportons la différence d'ordonnée entre les deux courbes. La courbe que nous obtenons est celle du filtre cherché. Nous pouvons vérifier que la courbe de sensibilité chromatique de l'émulsion est bien le produit des courbes du filtre et de la cellule (fig. 16).

La courbe de sensibilité chromatique convenable du filtre étant déterminée, il ne reste plus qu'à trouver un filtre qui consente à satisfaire nos vœux. Un rapide

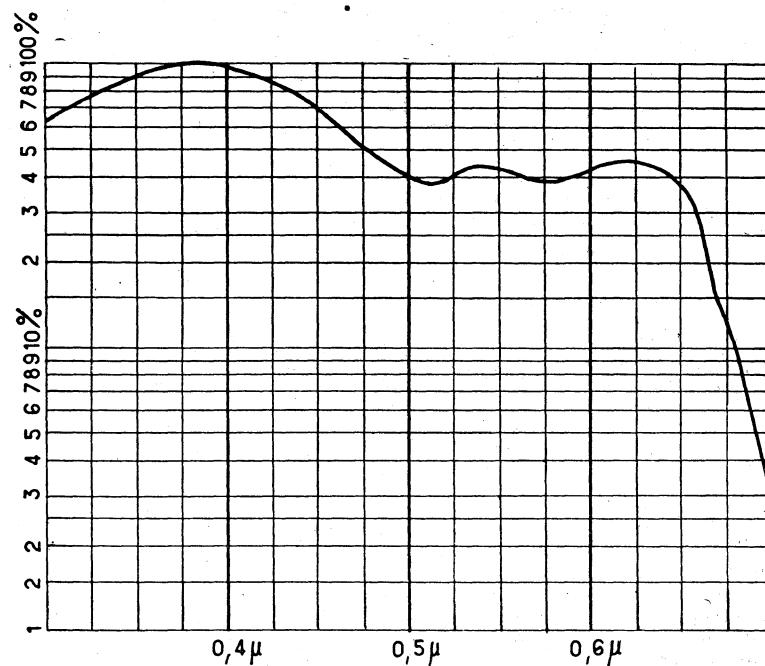


FIG. 14. — Sensibilité chromatique d'une émulsion panchromatique type, rapportée à un spectre, à énergie constante et exprimée en pour cent du maximum.

examen d'un catalogue de filtres montre immédiatement que ce n'est pas particulièrement aisé.

En toute rigueur, le procédé graphique que nous venons d'indiquer est inexact car il donne en fait la courbe de transmission du filtre qui ramènerait la sensibilité spectrale de l'émulsion à celle de la photo-pile. Cette courbe est en soi absolument dépourvue d'intérêt. Nous remarquerons cependant que la courbe de transmission

FIG. 16. — Courbes de transmission et d'opacité du filtre correcteur, obtenues d'après les figures 15 et 17.
Courbe d'opacité du filtre.
Courbe de transmission du filtre.

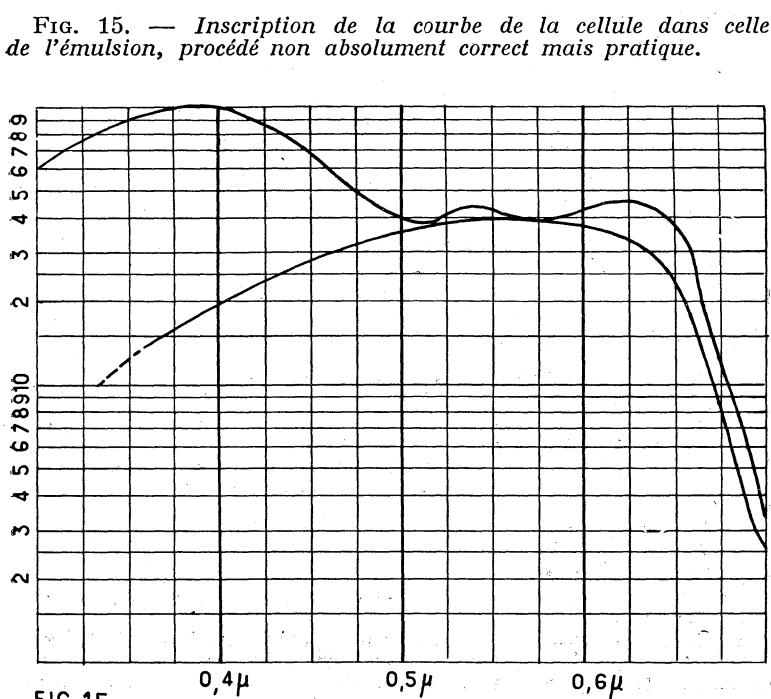


FIG. 15

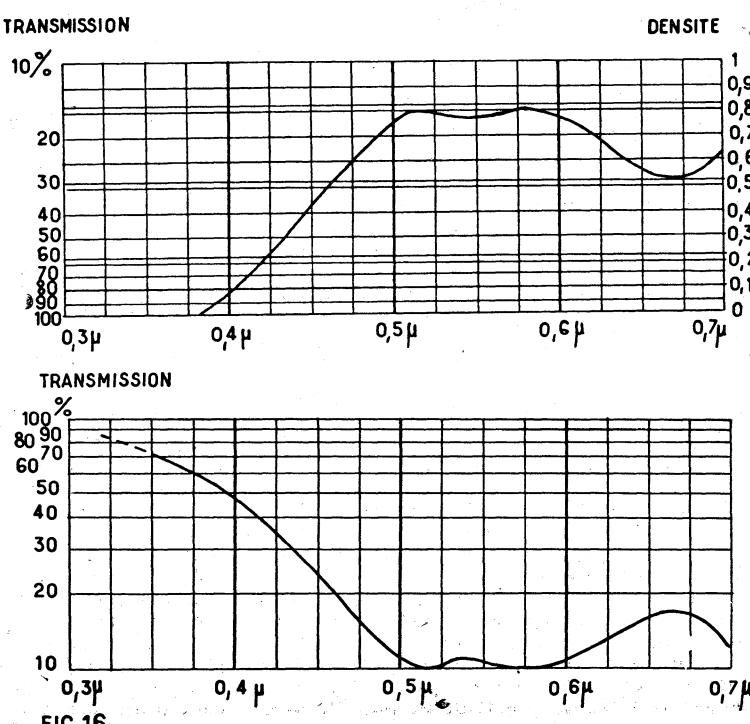


FIG. 16

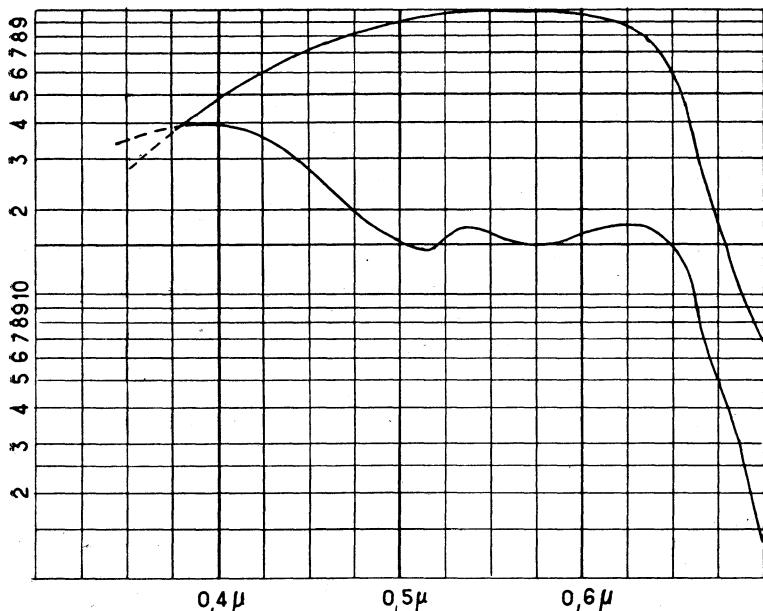


FIG. 17

est l'inverse de la courbe d'opacité et il nous suffira soit d'inverser graphiquement cette courbe, soit la considérer comme la courbe d'opacité du filtre cherché qui ramène la sensibilité spectrale de la cellule à celle de l'émulsion. Cette dernière manière est bien entendu la plus simple et c'est celle que nous recommandons. Signalons que rien n'empêche de tracer directement la courbe de transmission du filtre cherché. Il suffit pour cela d'inscrire sur le graphique la courbe de l'émulsion dans celle de la photo-pile. Si nous ne recommandons pas cette formule, c'est qu'elle est moins pratique au point de vue graphisme (fig. 17).

En figure 18, nous donnons en comparaison de la courbe recherchée, celle de deux filtres du commerce. Il s'agit du filtre bleu ciel OPL et du filtre Wratten CC 50 B. Des différents filtres commerciaux sur lesquels nous sommes documentés, ces deux sont ceux qui semblent les plus proches de celui cherché. La figure 18 montre cependant combien ils en sont éloignés encore. Nous avons tracé en figure 19 la courbe de défaut de compensation correspondant à ces deux filtres. Cette courbe est celle du filtre qu'il faudrait associer aux filtres précités pour obtenir la courbe recherchée. L'approximation grossière obtenue ressort aisément de cette figure. Des essais avec d'autres filtres ont donné des résultats encore plus décevants. Ce n'est par conséquent que par association de plusieurs filtres que nous pourrions obtenir la courbe recherchée. Celle-ci n'est d'ailleurs jamais qu'approchée et ce avec une précision d'autant meilleure que nous consentons une perte de transmission globale plus forte. Les meilleurs résultats sont obtenus en appliquant le procédé indiqué par A. Dressler (*Licht* no 3, 1933, p. 41) et qui consiste à couvrir une partie de la cellule par chaque filtre, certaines parties étant recouvertes par plusieurs filtres simultanément et la surface couverte par chaque filtre étant proportionnelle à une valeur déterminée par calcul à partir des courbes respectives des filtres, de la photo-pile et la caractéristique recherchée. Il va sans dire que ce procédé est d'une mise en œuvre pour le moins délicate et absolument hors de portée de l'amateur. Il suppose en outre que toutes les parties de la cellule reçoivent en l'absence des filtres des éclairages égaux. Nous verrons ci-dessous que nous pouvons arriver à des résultats satisfaisants par une méthode dérivée de celle de Dressler mais de mise en œuvre plus aisée.

En conséquence, une correction rigou-

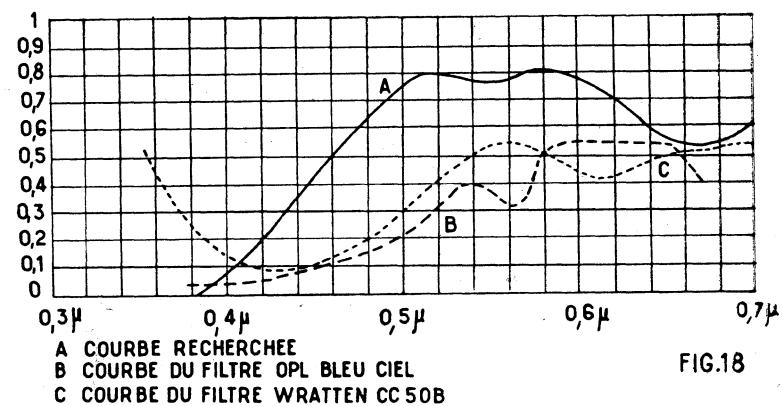


FIG. 18

FIG. 18. — Les deux filtres dont la courbe se rapproche le plus de la courbe cherchée ne donnent encore qu'une bien grossière approximation.

FIG. 17. — Procédé correct mais peu pratique d'inscription des deux courbes.

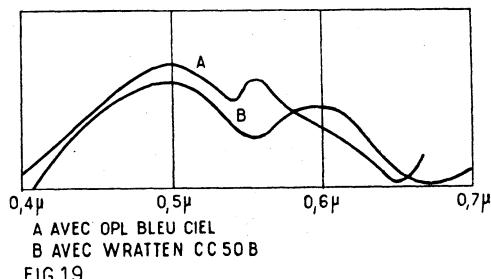


FIG. 19. — Courbe de défaut de correction pour deux filtres.

reuse de la courbe de sensibilité chromatique d'une photo-pile de type courant est pratiquement impossible directement pour l'amateur. Pour qu'une approximation acceptable soit possible avec une perte de sensibilité globale minima, il faudrait créer un filtre adéquat dont la courbe d'absorption soit voisine de celle de la figure 16. Cela n'est bien entendu à la portée que de grands laboratoires bien équipés.

La solution du problème serait considérablement facilitée si nous pouvions disposer comme c'est le cas en Allemagne de tout un choix de courbes chromatiques pour les photo-piles. Néanmoins elle s'accompagne toujours d'une forte perte de sensibilité de la photo-pile. Cette perte dépasse facilement 2/3. Elle constitue un grave handicap car un posemètre a tout intérêt à être très sensible.

Nous nous sommes finalement arrêtés à une solution assez différente de celle du filtre et qui par certains côtés se rapproche quelque peu de la solution de Dressler. Par ce moyen nous obtenons une approximation qui pour n'être pas parfaite n'en est pas moins très acceptable.

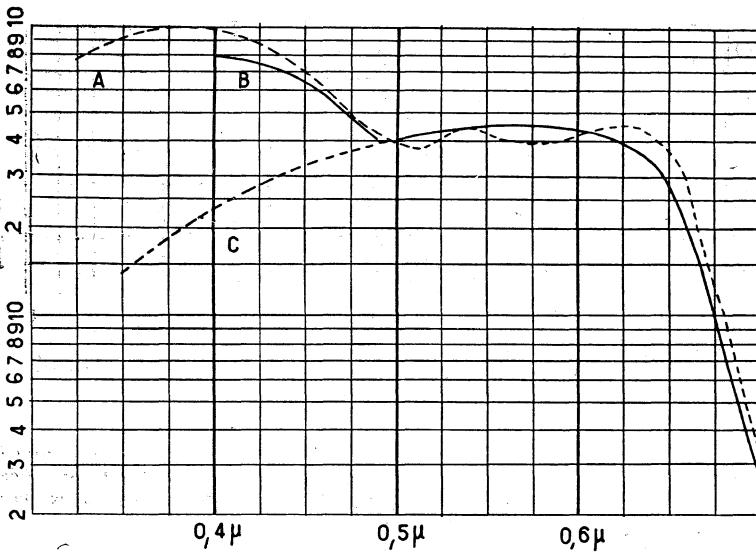
Nous utilisons une cellule standard dont la courbe de réponse spectrale est sensiblement celle de la figure 13. Nous devons relever la sensibilité dans le bleu, ce que nous faisons en associant à la cellule principale une seconde photo-pile sensible uniquement dans cette zone du spectre visible. La seconde photo-pile est d'un type courant également mais nous plaçons devant elle un filtre qui absorbe le vert et le rouge. Dans le cas idéal, la courbe de transmission de ce filtre devrait être celle de la figure... En pratique nous avons obtenu de bons résultats avec différents filtres de fabrication commerciale et les courbes des

figures 20 à 26 justifient ces résultats. Il n'y a plus de perte de sensibilité, bien au contraire, la sensibilité du montage final est plus élevée que celle de la photo-pile seule. De plus au prix d'un jeu de filtres supplémentaires, un posemètre équipé de ce système peut facilement être transformé pour pouvoir servir alternativement comme posemètre et comme thermocolorimètre.

Pour la bonne compréhension du mécanisme de cette correction il est indispensable que nous donnions quelques précisions.

Tout d'abord la courbe panchromatique type que nous donnons en figure 14, correspond à une émulsion présentant un déséquilibre accusé entre bleu et rouge. Les bonnes émulsions pour photographie d'amateur sont souvent mieux équilibrées. D'autre part, la latitude d'exposition de ces émulsions est très grande. Nous pouvons donc pour réduire au minimum la perte de sensibilité éventuellement apportée par la correction de la sensibilité chromatique du posemètre accepter un compromis. En pratique pour nos réalisations nous avons admis le compromis illustré par la figure 20 où la courbe de l'émulsion figure en traits interrompus et en trait plein l'approximation admise. Il eut été facile de compenser assez exactement la sensibilité dans le bleu de l'émulsion type mais la cellule de compensation eût dû être considérablement plus sensible que la cellule principale (6 à 8 fois). Avec une correction parfaite dans le bleu nous obtenons la courbe de la figure 21 qui néglige déjà la pointe de sensibilité dans le rouge de l'émulsion (tracé interrompu) la sensibilité chromatique de la cellule principale reste inchangée tandis que la ou les cellules de compensation ont une courbe centrée entièrement sur le bleu ainsi qu'il ressort de la figure 22.

La méthode par laquelle ont été obtenues ces courbes intéressera nos lecteurs qui auront à traiter des problèmes analogues. Nous partons de la courbe panchromatique dans laquelle nous inscrivons la courbe de sensibilité chromatique d'une cellule classique (fig. 15). Nous décidons de négliger les parties en tirets sur la figure 15 ce que nous pouvons facilement justifier puisque cette partie présente environ 10 % de la sensibilité seulement (au maximum). Tous ces graphiques sont à ordonnée logarithmique. Nous servant de la figure 15 nous constatons que à 0,4 μ que nous considérons comme le seuil du visible, la cellule principale ayant une sensibilité de 2, la cellule de compensation devra avoir une



A COURBE PANCHRO
B COURBE ADMISSE COMME APPROXIMATION
C COURBE D'UNE PHOTOPILE SEULE

FIG.20

FIG. 20. — Approximation admise.

sensibilité de 8, étant donné que l'association de ces deux cellules doit avoir une sensibilité 10 (valeurs arbitraires). Sur un autre graphique nous portons cette valeur de 8 et de la même manière calculons la sensibilité que doit avoir pour chaque longueur d'onde la cellule de compensation. La courbe que nous obtenons est celle de la figure 22.

Comme, cependant, ce procédé nous conduit à une différence de sensibilité trop grande entre les deux cellules, nous cherchons un compromis qui nous amène à la figure 20 où nous l'avons représenté en trait plein tandis que la courbe panchromatique est représentée en tirets. Nous acceptons un défaut de coïncidence de l'ordre de 20 % à $0,4\mu$, défaut qui diminue, rapidement pour s'annuler pratiquement vers $0,45\mu$. Dans le vert et le rouge, nous

acceptons une répartition de l'erreur de part et d'autre de l'approximation adoptée. La sensibilité dans le bleu n'est en pratique plus que deux fois supérieure à celle dans le rouge et le vert. Il suffira donc que la cellule de compensation soit quelque trois fois aussi sensible que la cellule principale.

L'association de la cellule principale et de la cellule de compensation doit nous donner l'approximation recherchée. Nous déterminons donc comme ci-dessus la sensibilité chromatique de la cellule de compensation en faisant la différence entre la courbe de l'approximation et celle de la cellule principale. Nous obtenons la courbe 1 de la figure 23. Il suffit alors de rechercher dans un catalogue de filtres ceux se rapprochant le plus de la courbe du filtre déterminé à partir des courbes des cellules et de la courbe cherchée.

Nous avons relevé ainsi les courbes des filtres Kodak Wratten n° 39, 34 et 30, que nous comparons en figure 24 à la courbe



A COURBE PANCHRO
B APPROXIMATION OBTENUE AVEC LES COURBES DE LA FIG.22

FIG.21

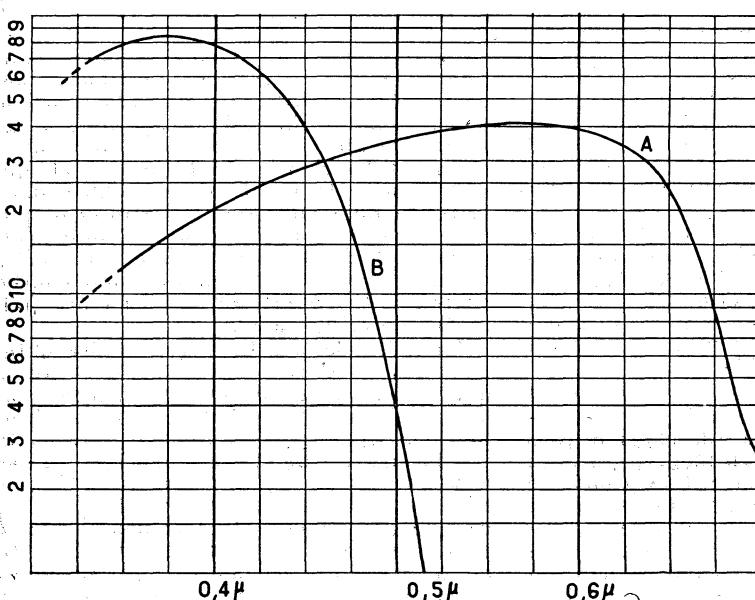
FIG. 21. — Approximation obtenue dans le cas d'une compensation quasi parfaite dans le bleu, mais sensibilité trop faible dans le rouge.

du filtre idéal qu'il nous faudrait. Pour déterminer la courbe de ce filtre nous avons opéré par division graphique des courbes de la cellule de compensation avec son filtre et de la courbe d'une cellule nue, c'est-à-dire que nous avons représenté en figure 25 ces deux courbes en ordonnées logarithmiques et avec des amplitudes telles que la courbe de la cellule nue inscrive celle de

FIG. 23. — Sensibilité spectrale de la cellule de compensation avec divers filtres, comparée à la sensibilité spectrale de la cellule principale.

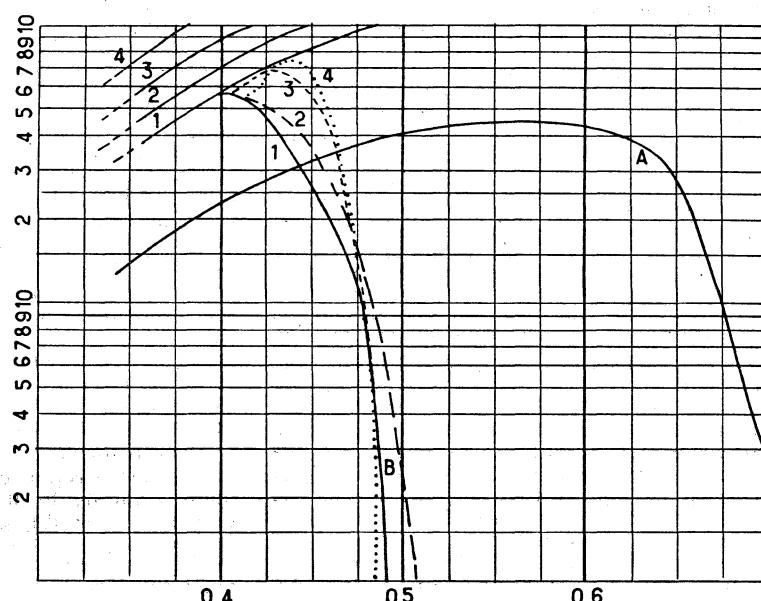
B. — Groupe de photo-piles de correction pour l'approximation de la figure.

FIG. 22. — Sensibilité spectrale de la cellule de compensation comparée à celle de la cellule principale.



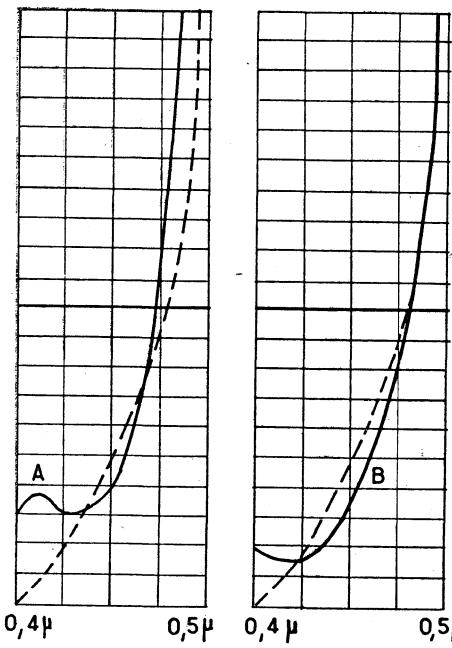
A. PHOTOPILE PRINCIPALE
B. GROUPE DE PHOTOPILES DE CORRECTION POUR UNE CORRECTION DANS LE BLEU QUASI PARFAITE

FIG.22



1. APPROXIMATION RECHERCHÉE
2. APPROXIMATION AVEC WRATTEN 39
3. APPROXIMATION AVEC WRATTEN 34
4. APPROXIMATION AVEC WRATTEN 30
A. PHOTOPILE PRINCIPALE

FIG.23



A. WRATTEN 30
B. WRATTEN 34
C. WRATTEN 39

FIG. 24

FIG. 24. — Courbe du filtre idéal cherchée et des filtres réels Kodak Wratten nos 30, 34 et 39.

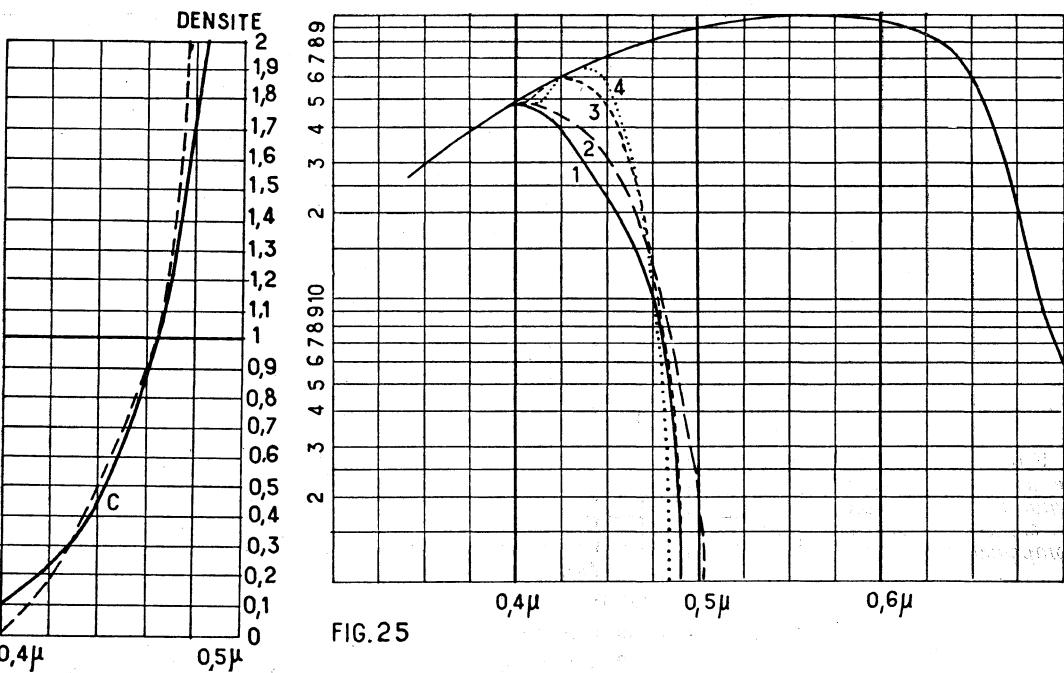


FIG. 25

FIG. 25. — Détermination de la courbe du filtre idéal (1). Courbes réelles obtenues avec 3 filtres du commerce (2, 3 et 4).

la cellule avec filtre et avons porté sur un autre graphique la longueur géométrique de la différence d'ordonnée entre les deux courbes, ce qui revient pour chaque longueur d'onde à soustraire les logarithmes des ordonnées et par conséquent à diviser ces ordonnées. En toute rigueur la courbe obtenue est d'une précision assez médiocre, mais celle-ci est largement suffisante pour l'application envisagée. Nous donnons cette courbe en tirets en figure 24 où nous la comparons avec trois courbes réelles que permettent d'obtenir des filtres du commerce (trait plein).

Toujours par la méthode graphique que nous venons d'exposer, nous déterminons la sensibilité chromatique de la cellule de compensation placée derrière chacun de ces trois filtres. Pour cela il suffit d'opérer en sens inverse de ci-dessus. Nous avons porté les courbes ainsi obtenues en figure 25 et en figure 23. Cette dernière nous sera précieuse pour effectuer le choix parmi ces trois filtres. Par ailleurs, elle permet également de déterminer la sensibilité que devra avoir la cellule de compensation sans filtre, en comparaison avec celle de la cellule principale. En effet, nous avons porté sur ce graphique l'amorce de la courbe de sensibilité chromatique de la cellule nue à utiliser sous chacun de ces filtres et l'intersection de ces courbes avec la verticale d'abscisse $0,4 \mu$ nous donne en valeurs arbitraires la sensibilité à donner à chacune de ces cellules. Pour tracer ces courbes il a suffit de les décaler d'une longueur géométrique correspondant à la même échelle aux densités minima à $0,4 \mu$ des filtres.

La sensibilité de la cellule principale étant, toujours en valeurs arbitraires lues sur le graphique, de 24, nous lisons pour le filtre idéal 57, pour les trois filtres Wratten :

Wratten 39 71
Wratten 34 89
Wratten 30 115

Or, ces filtres ont une densité à $0,4 \mu$ de l'ordre de 0,1 pour le 39, 0,2 pour le 34 et 0,3 pour le 30, densités qui correspondent respectivement à des transmissions d'environ 79 %, 63 % et 50 %. Nous pouvons par conséquent contrôler par un calcul élémentaire la précision des valeurs

déterminées graphiquement, ce calcul donnant pour ces filtres les valeurs suivantes : 72, 90, 114.

Le tableau ci-dessous donne la sensibilité relative de la cellule de compensation sans son filtre lorsqu'elle est utilisée sous chacun des filtres retenus, la sensibilité de la cellule principale étant prise égale à 1. En pratique, comme il est assez malaisé de se procurer des cellules ayant une sensibilité donnée, nous prendrons plusieurs cellules de même type associées en parallèle dont l'une sera la cellule principale et les autres formeront le système de compensation. En admettant la sensibilité de toutes ces cellules égale, nous donnons également dans notre tableau le nombre de cellules dont sera composée la cellule de compensation. Les cellules commerciales comportent en général sur leur dos l'indication de leur sensibilité effective. Il est par conséquent facile en se basant sur ces indications d'obtenir les résultats voulus.

Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus sont arrondies par excès.

Filtre	Sensibilité sur graphique	Sensibilité relative	Nombre cellules comp.
Néant.....	24	1	1
Idéal.....	57	2,38	3
Wratten 39	71	3	3
Wratten 34	89	3,75	4
Wratten 30	115	4,75	5

Nous sommes maintenant en possession de tous les éléments qui nous permettront le choix du filtre commercial convenant. Il convient toutefois de remarquer d'une part que le filtre Wratten 39 est un filtre en verre difficile à se procurer en France, mais d'une bonne stabilité. D'autre part les filtres Wratten 34 et 30 sont en principe disponibles (filtres gélatine), aisément utilisable et peu onéreux mais relativement peu stable pour le filtre 30 et peu stable pour le 34. En figure 26 nous avons tracé les courbes de sensibilité chromatique ob-

tenues avec un groupe de cellules de compensation placé derrière ces filtres.

Nos essais pratiques nous ont finalement incités à arrêter notre choix sur le filtre Wratten 34. Avec le Wratten 39, l'appareil accusait un excès de sensibilité dans le vert qui faussait les indications en forêt, par exemple. (Pour l'usage courant, cet excès eut été facilement tolérable et n'eût pratiquement pas été gênant.) Le Wratten 30 réduisait inutilement la sensibilité obligeant à utiliser une cellule supplémentaire. Tenant compte de la relative instabilité du filtre que nous avons adopté (d'après les indications du fabricant) nous avons prévu un dispositif mécanique mettant cellules et filtres à l'abri de la lumière en dehors de l'emploi, ce qui est apprécié par les uns et par les autres. De plus nous remplaçons par acquit de conscience les filtres une fois l'an. Les cellules mesurant 45 à 50 mm de large pour environ 20 mm de large, il suffit de deux filtres 2×2 (= 51 × 51 mm environ) pour les 4 cellules de compensation. La dépense est de l'ordre de 400 F (légers) ce qui n'a rien d'excésif.

L'appareil équipé du capteur à sensibilité adaptée à celle de l'émulsion panchromatique employée le plus souvent ne permet la mesure qu'à proximité immédiate du sujet, soit par la méthode de la lumière réfléchie qui ne permet qu'une appréciation globale assez sommaire, soit par la méthode plus précise consistant à mesurer la lumière incidente. Lorsque cette dernière méthode est adoptée, l'appareil ne tient pas compte de la couleur ou du rapport des couleurs du sujet, mais seulement de celle de la lumière incidente et des éventuels reflets colorés que des objets voisins peuvent projeter sur le sujet. La sensibilité du film peut, par conséquent, être assez bien utilisée. De plus, et c'est un des principaux avantages de cet appareil, il suffit, lorsque nous utilisons un filtre, de placer ce même filtre devant chacune des cellules du capteur pour que l'appareil indique sans calculs le temps de pose correct en fonction de la courbe spectrale du filtre et de la température de couleur de la lumière. Il est dès lors inutile de s'embarrasser de coefficients pour la lumière du jour, pour le plein soleil, pour l'éclairage à incandesc-

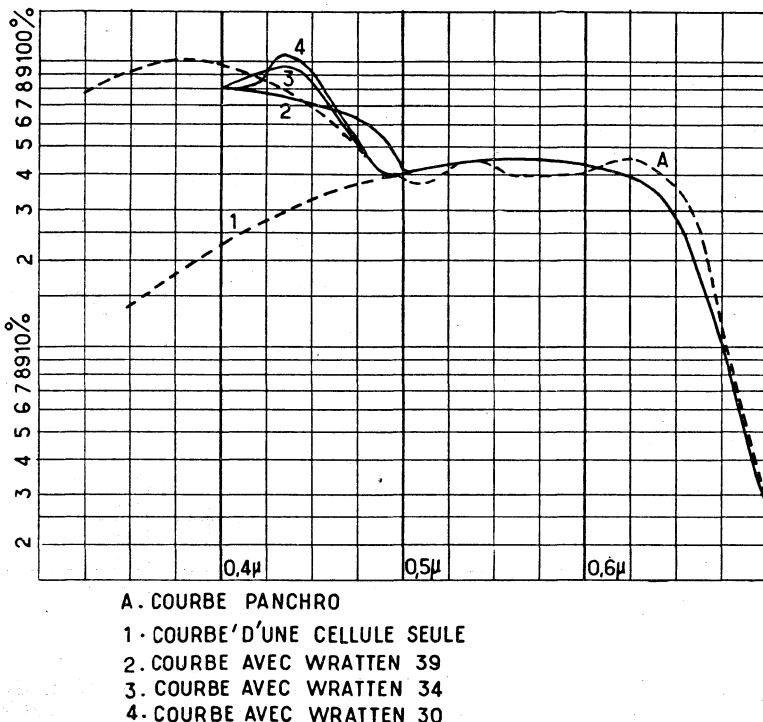


FIG. 26. — Courbe de sensibilité chromatique du capteur pour différents filtres de compensation.

FIG. 26

cence survolté ou normal. C'est donc mettre fin à toutes les hésitations qui accompagnent généralement l'emploi des filtres. Il convient toutefois de remarquer que l'appareil ne nous donne qu'une approximation et que par conséquent avec certains filtres à bandes d'absorptions étroites, l'indication risque tout de même d'être quelque peu faussée. Cela est vrai également lorsque la température de couleur de la lumière est très élevée, c'est-à-dire lorsque cette lumière renferme une forte proportion de bleu. Dans ce cas, l'appareil indiquera un temps de pose trop long en raison du compromis que nous avons adopté. En pratique cela reste sans grande importance

car il n'en résultera qu'une exposition légèrement plus généreuse, mais pratiquement jamais une surexposition.

Remarquons au sujet de cet appareil que le procédé de compensation utilisé est assimilable à celui de Dressler, à ceci près que pour pouvoir accepter la perte de sensibilité que suppose l'adaptation de la sensibilité chromatique, nous avons commencé par augmenter la sensibilité du capteur en multipliant les cellules. Nos lecteurs ne manqueront pas d'objecter lorsque nous disons que la sensibilité globale du dispositif est augmentée que cela est inexact en toute rigueur car si la sensibilité est effectivement plus grande qu'avec la cel-

lule principale seule, est-elle pourtant nettement plus faible que si, en l'absence de correction, les 5 cellules du montage étaient en parallèle, sans filtre.

En acceptant une légère diminution de la sensibilité globale, le montage ci-dessus peut être amélioré en prévoyant un filtre arrêtant l'ultraviolet. En pratique la perte de sensibilité est négligeable. Une autre amélioration consiste à prévoir également un filtre coupant le proche infrarouge responsable en grande partie des phénomènes de fatigue observés avec les photopiles au sélénium. Malheureusement c'est là un perfectionnement plutôt théorique car nous n'avons pas réussi à trouver de filtre adéquat.

En conclusion, nous venons de voir difficultés et intérêt d'une adaptation de la sensibilité chromatique du capteur à celle de l'émulsion, nous concevrons donc aisément que ce procédé n'est applicable qu'assez rarement s'il s'agit de réaliser un posemètre maniable et de faibles dimensions. Tout au plus pourra-t-on essayer de trouver une photo-pile particulièrement sensible au bleu afin que l'erreur ne soit pas trop importante. C'est malheureusement assez malaisé en France actuellement avons-nous pu constater. Dans la plupart des cas, nous devrons nous contenter des cellules classiques et par conséquent renoncer à toute correction et à toute adaptation. L'erreur reste en général dans des limites modestes lorsque le sujet ne comporte pas trop de bleu (mesure globale de la lumière réfléchie) ou que la lumière n'est pas trop froide (incandescence). Nous avons vu en effet (fig. 21) que la sensibilité chromatique des photo-piles coïncide assez bien avec celle des émulsions panchromatiques dans le rouge et le vert. Si la température de couleur de la lumière est particulièrement élevée ou si le sujet comporte beaucoup de bleu, le temps de pose indiqué par le posemètre peut être quelque peu diminué (1/2 diaphragme en général, 1 diaphragme dans les cas extrêmes). De toute façon, l'erreur reste dans des limites acceptables, même sans correction, en pratique amateur.

RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 19.)

V..., à Haubourdin (Nord).

Demande la cause du phénomène suivant : Dès qu'il coupe le courant secteur de son récepteur, l'audition se prolonge pendant une fraction de seconde assez longue pour percevoir nettement le phénomène.

Même observation sur un 2^e récepteur : De plus il voudrait procéder au remplacement de certains tubes par d'autres.

Vous pouvez sans inconveniit opérer la substitution que vous suggérez.

Le phénomène que vous constatez est dû au fait que les cathodes des lampes se refroidissent relativement lentement et les condensateurs de filtrage se déchargent.

H. S..., à Hossegor (Landes).

A réalisé le magnétophone décrit dans le n° 145 et constate les faits suivants :

1^o Bourdonnement continu qui augmente de plus en plus lorsqu'on pousse le potentiomètre P2. Disparition lorsqu'on met à la masse la cosse du potentiomètre P1.

2^o Peu de différence entre chaque plot lorsqu'on manœuvre le commutateur de correction.

3^o A l'enregistrement, on peut à peine augmenter le gain du potentiomètre P3. Si on le pousse, on obtient des sifflements à la position micro.

Le bourdonnement que vous constatez sur votre magnétophone est certainement causé par un accrochage, accrochage qui est également la cause du sifflement.

Il faudrait donc revoir soigneusement le montage du premier étage (ECC83) et en particulier les points de masse. La disposition de cet étage doit être aussi exactement conforme à celle indiquée sur le plan de câblage.

Il faut également utiliser un transformateur d'alimentation à faible induction, sinon celui-ci risque d'entraîner un bourdonnement.

Vérifiez également si le moteur du tourne-disque ne provoque pas de phénomène.

S'il y a accrochage, cela bloque votre amplificateur, ce qui expliquerait le peu de puissance que vous obtenez.

En résumé, revérifiez complètement votre montage et assurez-vous que celui-ci est en tous points conforme au plan de câblage que nous avons donné.

M. W...

A construit le récepteur pour le son de la télévision du n° 136, nous demandons les plans d'un récepteur uniquement image, utilisant un nombre d'éléments réduit et en particulier un tube cathodique (genre VCR97) :

Nous n'avons pas de montage de récepteur de télévision utilisant un tube de petit diamètre et permettant uniquement la réception de l'image de la télé.

Il n'existe d'ailleurs pas de matériel commercial permettant la réalisation d'un tel appareil.

H. L. B..., à Marseille.

Voudrait divers renseignements concernant un récepteur qu'il a réalisé :

La mesure de tension entre plaque EBL1 et cathode valve ne nous donne aucune indication sérieuse. Il faut prendre la tension entre la plaque EBL1 et la masse.

Il est normal qu'il n'y ait aucune tension sur la corne des lampes.

Pour éviter l'accrochage que vous constatez,

essayez de blinder le fil entre le curseur du potentiomètre et la grille triode ECF1.

Nous vous rappelons que les fils blindés doivent avoir leur gaine soudée au châssis.

G. Ch..., à Tours.

Voudrait savoir si :

Le récepteur de télécommande de notre n° 148 peut fonctionner avec un émetteur réalisé avec une lampe 3S4.

Le montage à transistors est préférable à un montage à deux lampes (type ECL80).

Le récepteur à transistors est aussi sensible que celui à lampes.

Quelles valeurs pour L3 et C7.

Valeur de R9.

Quel est le relais utilisé.

Quelle est l'intensité à l'entrée de ce relais.

Le récepteur peut fonctionner avec un TX 3S4 mais le rendement est meilleur avec un TX pilote, parce que le récepteur n'aime pas la modulation de fréquence et que l'auto-oscillateur 3S4 en produit beaucoup plus que de modulation d'amplitude.

Le récepteur à transistors est moins sensible qu'un montage à lampes fonctionnant en super-réaction. Il est préférable lorsque l'on utilise un TX assez puissant d'utiliser un RX à transistors plus léger et moins gourmand.

Pour les valeurs du circuit résonnant BF il est très difficile de donner les valeurs, mais avec une petite self tous courants, un condensateur de 5 à 10 K PF peut donner la résonance. Par le test, il est facile de voir le moment de l'accord exact donnant le maximum de déviation.

La valeur de R9 est de 47.000 ohms.

Relais-Résistance 5.000 ohms miniature UGON. Le prototype mécanique PARIS diamètre 8 mm PARIS. Diamètre 8 mm M 30 mm.

L'intensité est très variable sur relais et dépend de la force du signal reçu.

Sans aucun paiement apprenez la **RADIO, LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE** **d'AVANCE...**

Avec une dépense minime de 24,50 NF payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

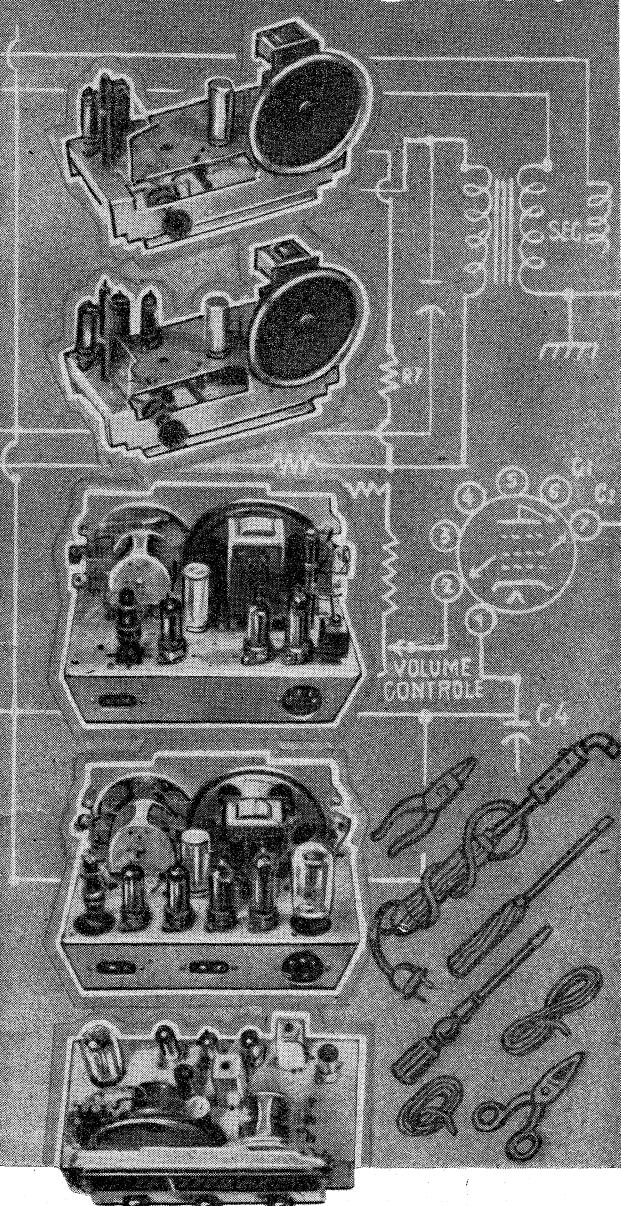
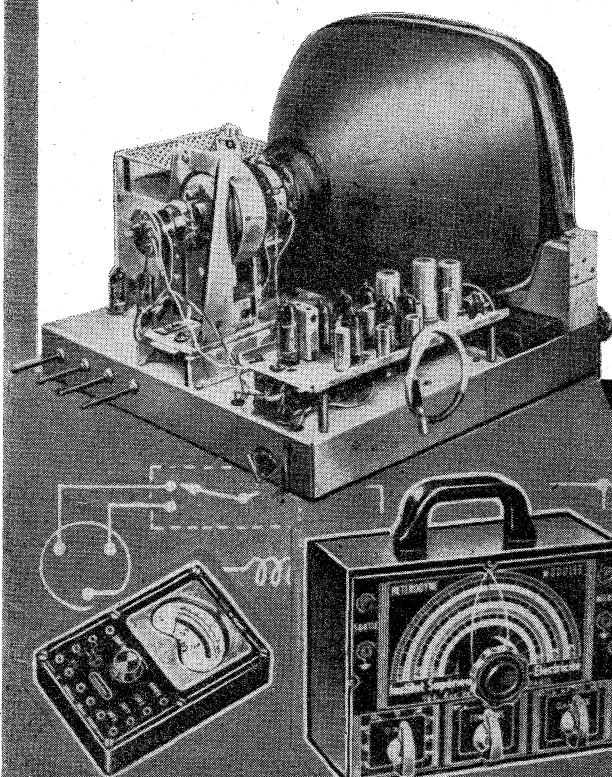
VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS, PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL, PLUS DE 500 PAGES DE COURS.

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures.

Vous apprendrez par correspondance le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

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

Demandez aujourd'hui même la documentation gratuite à
INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO ÉLECTRICITÉ
164, rue de l'Université - PARIS 7^e



Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR-DÉPANNEUR
en **RADIO-TÉLÉVISION**
et **ÉLECTRONIQUE**
comporte

25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL

C'est une organisation unique au Monde

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS 7^e

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

NOUS LIVRONS
A LETTRE LUE

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

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

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

Décolletage,
Déetecteurs à galène,
Douilles, Dominos,

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

Fers à souder,
Fiches, Flectors,
Fusibles.

Générateurs HF et BF.

Haut-Parleurs,
Hétérodynes,
Hublots et voyants.

Inverseurs,
Interrupteurs,
Isolateurs.

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

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

Oscilloscopes,
Outilage, Oxymétal.

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

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

Saphirs, Sels.
Soudure, Souplissos,
Survoltateurs-Dévolt.,
Supports microphones.

Télévision, Transfos,
Tourne-disques,
Tubes cathodiques.

Vibrateurs, Visserie,
Voltmètre à lampe,
Voltmètre contrôle,
etc., etc...
CONSULTEZ-NOUS!

LA PLUS BELLE GAMME
D'ENSEMBLES
EN PIÈCES DÉTACHÉES

ET LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS DES MEILLEURES MARQUES

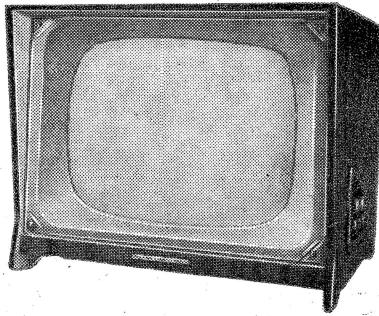
« TE 43 M.D. »

La Télévision pour tous
Reste dans la qualité traditionnelle « CIBOT-RADIO »

Téléviseur 18 lampes - Tube 43 cm 90° statique.
Tous les filaments en parallèle.

MULTICANAL rotateur 12 POSITIONS

Réception dans un rayon de 100 kilomètres de l'émetteur.



Dimensions : 490 x 410 x 405 mm

Alimentation par transformateur de 110 à 245 V.
Appareil muni d'un CONTROLE AUTOMATIQUE DE GAIN

et d'un ANTIPARASITE IMAGE très efficace
CONTROLE de TONALITÉ et CONTROLE VIDÉO PAR TOUCHES ROTACTEUR « ALVAR »

DÉVIATION « ARENA »

PRIX DE LANCEMENT pour appareils complets

TE 43 MD COMPLET en pièces détachées avec tube cathodique

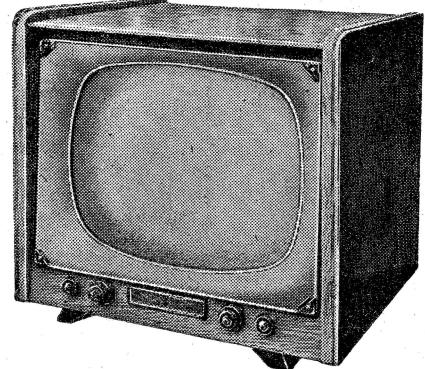
et ébénisterie..... NF 729.00

EN ORDRE DE MARCHE, avec

ébénisterie..... NF 799.00

Garantie UN AN

• LE NÉO-TÉLÉ 54-60 •



TELEVISEUR avec tube 43 ou 54 cm. Déviation 90°.
Concentration électrostatique. Modèle pour TRÈS LONGUES DISTANCES COMPAREUR de phase.

★

ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie.) COFFRET LUXE N° 2, pour 54 cm.

Dim. : 67 x 59 x 51 cm.

★ LE NÉO TÉLÉ 54-60. Tube de 43 cm..... NF 831.51

★ LE NÉO TÉLÉ 54-60. Tube de 54 cm..... NF 921.87

★ ÉBÉNISTERIES

Pour 43 cm Standard..... NF 125.00

Luxe n° 2..... NF 157.00

Pour 54 cm N° 1..... NF 175.00

N° 2..... NF 225.00

1 et 3, rue de Reuilly,
PARIS-12^e Téléph. : DID 66-90
Métro : Faubourg-Chaligny.

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

EXPÉDITIONS C. C. Postal 6129-57 PARIS

ATTENTION ! Pendant les mois de JUIN-JUILLET et AOUT. REMISE 5% SUR TOUS NOS ENSEMBLES, (Se référer de « Radio-Plans » S.V.P.).



★ DES MILLIERS DE RÉFÉRENCES

★ UNE CERTITUDE ABSOLUE DE SUCCÈS

Telles sont les garanties que nous vous offrons

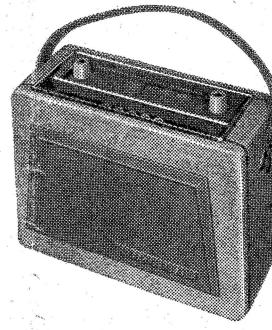
« LE CR 607 V.T. »

Décris dans RADIO-PLANS n° 150, avril 1960.

■ 7 TRANSISTORS « Philips » + diode.

Etage prise PUSH-PULL

Haut-Parleur elliptique 12 x 19, 10.000 gauss.



Bloc CLAVIER 5 touches - 3 gammes : PO-GO-BE

Cadran à grande lisibilité : 200 x 45 mm

TECHNIQUE ULTRA-MODERNE

COMPLET, en pièces détachées, avec coffret et jeu de transistors d'origine « PHILIPS ».

PRIX..... NF 237.89

Housse pour le transport..... NF 19.50

Berceau escamotable pour voiture NF 16.00

Amplificateur 2 watts, avec HP.. NF 130.80

« CR 760 VT »

7 TRANSISTORS + diode 3 gammes d'ondes (BE-PO-GO)

Haut-parleur de 17 cm

★ Contacteur 5 touches

★ Antenne ou cadre Dimensions : 290 x 190 x 95 mm.

Cadre ferroxcube de 20 cm. Prise antenne auto et antenne intérieure.

Coffret Rexine 2 tons.

L'ENSEMBLE COMPLET, en pièces détachées avec coffret NF

COMPLET, en ORDRE DE MARCHE.... NF 203.40

Housse plastique pour le transport NF 265.00

17.00

« LE CR 759 VT »

7 transistors + diode - 2 gammes PO-GO

Cadre ferroxcube 20 cm.

Alimentation par pile 9 volts.

Haut-parleur spécial 13 cm. Push-pull.

PRISE COAXIALE pour antenne auto avec bobinage d'antenne séparée : 2 blocs

Coffret Rexine lavable.

Dimensions : 295 x 190 x 95 mm

L'ENSEMBLE COMPLET, en pièces détachées, avec coffret..... NF 196.70

Housse pour le transport..... NF 17.00

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104

— Ensembles Radio et Télévision.

— Amplificateur — Electrophones.

— Récepteurs à transistors, etc., etc., etc...

— avec leurs schémas et liste des pièces.

— Unegammé ébénisteries et meubles.

— Un tarif complet de pièces détachées.

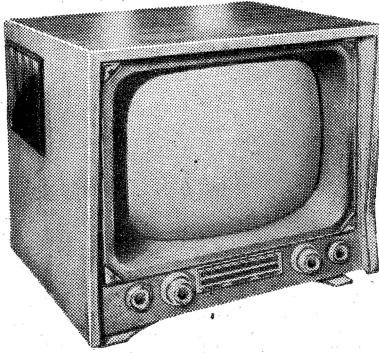
« LE NÉO-TÉLÉ 16-60 »

Téléviseur à 17 lampes. Tube 43 cm, déviation 90° et concentration électrostatique.

Commandes automatiques de contraste et de lumière.

Antifading son.

Excellente réception dans un rayon de 100 kilomètres de l'émetteur.



Coffret spécial « Néo-Télé 16-60 » n° 1.

Dimensions : 339 x 300 x 400 mm.

★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées avec lampes (ECL80 - ELC82 - EL36 ou 6DQ6 - EY81 2 x EY82 - EY86) et haut-parleur 17 cm AP..... NF 300.05

★ LA PLATINE ROTACTEUR équipée d'une barrette canal avec son jeu de 10 lampes (ECC84-ECF80 - 4 x EF80 - EB91 - EBF90 - EL84 - EZ82). Prix..... NF 188.89

LE NÉO-TÉLÉ 16-60 absolument complet, en pièces détachées sans ébénisterie, et avec TUBE CATHODIQUE 1^{er} choix (17AVP4 ou Mw43/80). 715.00

LE CHASSIS câblé et réglé en ORDRE DE MARCHE (sans lampes ni tube cathodique). 541.17

Barrette supplémentaire pour tout émetteur 819 lignes... NF 7.16

★ L'ÉBÉNISTERIE ci-dessus, acajou clair Sapelli, complète avec décor et fond..... NF 125.00

Autres modèles d'ébénisteries (voir catalogue).

« L'AMPLIPHONE 57-HI-FI »

Mallette Electrophone avec tourne-disques 4 vitesses (Ducrotet ou Philips AG2009 ou changeur Pathé Marconi). Alternatif 110-220 V. Puissance 5 watts.

3 haut-parleurs dans couvercle détachable.

Contrôle séparé des graves et des aiguës 3 lampes (ECC82-EL84-EZ80). Prises : HPS-micro ou adaptateur FM.

● PRISE STÉRÉO ●

L'AMPLIPHONE 57 HI-FI complet en pièces détachées avec tourne-disques 4 vitesses..... 278.92

« Ampliphone 57 » complet avec changeur Marconi à 45 tours. Référence n° 310..... 311.02

« AUTO-RADIO »

N° 424 : 4 lampes - 2 gammes (PO-GO).

À alimentation séparable 6 ou 12 volts.

COMPLET en ordre de marche avec antenne de toit et H-P... NF 210.00

(Autres mod. des à lampes et à transistors).

BON « RP 6-60 »

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

NOM.....

ADRESSE.....

CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII^e.

(Joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)

● Un tarif complet de pièces détachées.

TRANSPORTS-PRESSE.

600.341. — Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux. — 5-60.