radio plans

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

XXVIe ANNÉE
PARAIT LE 1er DE CHAQUE MOIS
N° 146 — DÉCEMBRE 1959
120 francs
Prix en Belgique : 18 F belges
Étranger : 144 F
en Suisse : 1,60 FS

Dans ce numéro :

Les circuits du récepteur à modulation de fréquence

*

Préamplis UHF

*

Applications spéciales des transistors

*

Les posemètres photographiques

*

Les quartz et les oscillateurs à quartz

et

LES PLANS

EN VRAIE GRANDEUR

d'un

CHANGEUR de FRÉQUENCE

4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord

d'un

RÉCEPTEUR PORTATIF

et auto à 8 transistors

et de ce...

...RÉCEPTEUR

HAUTE FIDÉLITÉ

AM - FM et stéréophonique

CIBOT

EN TÊTE de la QUALITÉ

« LE NÉO-TÉLÉ 16-60 »

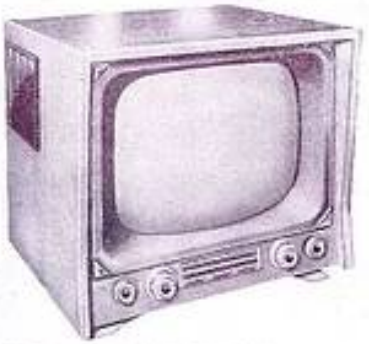
Décrit dans RADIO-CONSTRUCTEUR, septembre 1959

Téléviseur à **17 lampes.** Tube **43 cm, déviation 90°** et **concentration électrostatique.**

Dimensions de l'ensemble **extrêmement réduites** permettant une utilisation **horizontale** ou **verticale** du châssis.

Commandes automatiques de contraste et de lumière. Antiflading Son

Excellente réception dans un rayon de **100 kilomètres** de l'émetteur.



Coffret spécial « Néo-Télé 16-60 » n° 1
Dimensions : 539 × 500 × 400 mm.

★ **LE CHASSIS bases de temps,** complet, en **pièces détachées avec** lampes (ECL80 - ECL82 - EL36 ou 6DQ6 - EY81 - 2 × EY82 - EY86) et haut-parleur 17 cm AP..... **29.820**

★ **LA PLATINE ROTACTEUR équipée** d'une barrette canal **avec** son jeu de 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 × EF80 - EB91 - EB80 - EL84 - ECL83).... **18.839**

★ **LE TUBE CATHODIQUE 1er choix.** 17AVP4 ou MW 43-80..... **22.635**

Le « NÉO-TÉLÉ 16-60 » absolument complet, en pièces détachées, SANS ébénisterie..... **71.290**

CABLÉ-RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE..... **90.630**

— **Barrette supplémentaire** pour tout émetteur 819 lignes : 716 francs.

★ **L'ÉBÉNISTERIE** ci-dessus, **complète,** avec décor et fond..... **11.900**

DES PLANS, GRANDEUR NATURE
sont fournis avec
TOUT ou PARTIE DU MATÉRIEL
de nos Ensembles Télévision.

DISPONIBLES :
ANTENNES pour TOUS CANAUX.
RÉGULATEURS DE TENSION.
GRAND CHOIX de tables Télévision.
etc.... etc...

● STÉRÉOPHONIE ●

NOTRE DERNIÈRE RÉALISATION

« LE STÉRÉOPHONE 60 »

Décrit dans LE HAUT-PARLEUR du 15 octobre 1959

Dimensions : 600 × 340 × 215 mm.

Mallette Electrophone avec tourne-disques **4 VITESSES** pour disques **STÉRÉOPHONIQUES** ou **MONAURALS**
★ **2 VOIES D'AMPLIFICATION** de chacune 5 watts.
★ **4 HAUT-PARLEURS** : 2 de 21 cm.
: 2 cellules Dynamiques.
★ **RÉGLAGE** des graves et des aiguës **SÉPARÉ.**
Système de Balance.

LE « STÉRÉOPHONE 60 » complet, **en pièces détachées avec** lampes (2 × EL84 - ECC83 - EZ81) **12.639**
— Les 4 HAUT-PARLEURS..... **6.742**
— La mallette gainée Rexine 2 tons..... **7.950**
— La platine « Philips AG 3009 », Cellule stéréo..... **12.048**
COMPLET, avec mallette et platine tourne-disques « **Philips** ». **39.379**

● AMPLIPHONE 57 HI-FI ●

Dim. n° 1 : 48 × 30 × 21 cm.
Dim. n° 2 : 50 × 33 × 21 cm.

Mallette n° 1 pour T.D..... **5.750**
Mallette n° 2 pour changeur. **5.750**

Mallette Electrophone avec **Tourne-disques 4 vitesses** (Ducretet ou Philips AG 3009 ou changeur Pathé Marconi) Alternatif 110-220 volts. **Puissance 5 watts. 3 haut-parleurs** dans couvercle détachable. Contrôle séparé des graves et des aiguës. **3 lampes** (ECC83 - EL84 - EZ80). **Prises :** HPS. Micro ou adaptateur FM.

● PRISE STÉRÉO ●

● **LE CHASSIS complet,** en pièces détachées **avec** lampes..... **7.227**
● **Les 3 haut-parleurs** (21 cm + 2 cellules). **3.877**
● **Tourne-disques 4 vitesses** (Ducretet T64 : 10.000 F). Philips AG3009 : 10.500 F). Changeur 45 tours (14.000 F).
● **Cellule** stéréo « Philips »..... **2.900**

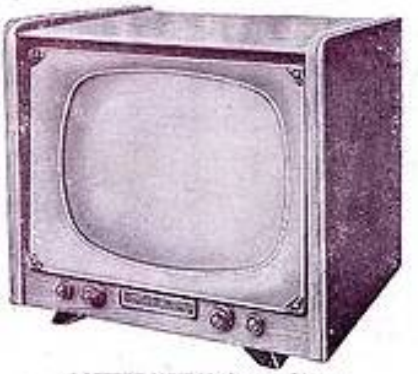
L'AMPLIPHONE 57 HI-FI complet en pièces dét. **avec** tourne-disques 4 vitesses **27.550**
« **Ampliphone 57** » complet **avec changeur** Marconi à **45 tours**..... **31.050**

« LE NÉO-TÉLÉ 54-60 »

Décrit dans RADIO-PLANS n° 145 de septembre 1959

TÉLÉVISEUR avec tube 43 ou 54 cm.

Déviation 90° et concentration électrostatique. Modèle pour **TRÈS LONGUES DISTANCES**
Comparateur de phase.



COFFRET LUXE N° 2, pour 54 cm.
Dim. : 87 × 59 × 51 cm.

★ **LE CHASSIS bases de temps,** complet, **en pièces détachées, avec** son jeu de 8 lampes (ECL80 - ECF80 - EL84 - ECC82 - EY81F - 2 × EY82 - 6DQ6 ou EL36) et haut-parleur 21 cm..... **36.773**
★ **LA PLATINE SON et VISION** à **Rotacteur 6 positions** type « Super-Distance » avec son jeu de 12 lampes (ECC84 - ECF80 - 6 × EF80 - EB91 - EABC80 - 2 × EL84), **livré avec** une barrette canal au choix... **23.553**
(Barrette Canal supplémentaire 716 NF.)

● **LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 43 cm** ●

ABSOLUMENT COMPLET, en **pièces détachées, avec** platine « Super-Distance » et tube cathodique. (**Sans** ébénisterie)..... **82.961**

● **LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 54 cm** ●

ABSOLUMENT COMPLET, en **pièces détachées, avec** platine « Super-Distance » et tube cathodique. (**Sans** ébénisterie)..... **91.997**

★ **ÉBÉNISTERIES :**
43 cm. N° 1 bis. Dimensions 530 × 500 × 400 mm.
COMPLÈTE, avec décors..... **17.000**
54 cm. N° 2 ci-dessus.
COMPLÈTE, avec décors..... **22.500**

● MIRE ÉLECTRONIQUE G 23 ●

Se caractérise par **sa grande simplicité d'utilisation.** Pilotage par **quartz.** Atténuateur progressif permettant de travailler sur **tous les téléviseurs.** Atténuateur H.F. à 6 positions.
Dim. : 170 × 170 × 300 mm.

Poids : 4.800 kg..... **59.000**
Mallette pour le transport..... **6.000**

NOUS LIVRONS A LETTRE LUE

Abaisseurs de tension. Amplificateurs pour sonorisation. Antennes Radio. Antennes Télé. Antennes Auto. Appareils de mesure. Auto-transfo. Auto-Radio. Atténuateurs Télé.

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

Cadres antiparasites. Cadrans. Casques. Changeurs de disques. Changeurs d'accus. Cellules. Connecteurs. Condensateurs. Couvercleuses H. Contrôleurs.

Décolletage. Détecteurs à galène. Douilles. Domino. Dynamique.

Écouteurs. Écrous. Electrophones. Enregistreurs sur bande magnétique. Électro-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. Lampes à poules cadran. Lampes au néon. Lampemètres. Librairie Technique.

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

Oscillographes. Outillage. Oxydéol.

Perceuses. Pick-up. Piles. Pinces. Potentiomètres. Prolongateurs.

Rasoirs électriques. Redresseurs. Régulateurs automatiques. Relais. Résistances.

Saphirs. Sells. Soudure. Souplisse. Survolteurs-Dévolt. Supports microphones.

Télévision. Transfos. Tourne-disques. Tubes cathodiques.

Vibreurs. Vissetis. Voltmètre à lampe. Voltmètre contrôle. etc.... etc...

TERAL

26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12e
DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66
MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN

★ ATTENTION !... IL Y A TÉLÉVISEUR ET *TÉLÉVISEUR* ★

et un tel appareil ne saurait souffrir la médiocrité...

Pour les Fêtes de fin d'année...
nous avons le plus grand choix d'

AMPLIS-PLATINES ET ÉLECTROPHONES

AMPLIS

Amplis en ordre de marche :

Le « B.T.H. UL 30 »	7.950
Le « B.T.H. UL 40 »	19.400
Le « B.T.H. UL 65 »	20.250
Le « B.T.H. UL 65 » stéréophon.	23.000

L'AMPLI américain ultra « linéaire.
4 lampes : EZ80 - 2 ECL82 - ECC83.
Complet, en ordre de marche..... **25.000**

Amplis en pièces détachées.
« ROCK AND ROLL »
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 121.)
Complet en pièces détachées.. **14.900**

PLATINES

« Eden »	6.850
« Radiohm »	6.850
« Teppaz » « Visseaux »	6.850
« Pathé Marconi »	7.350
« Ducretet T 64 »	10.500

Stéréophonique 4 vitesses
« Radiohm » avec la tête..... **8.050**
Platine semi-professionnelle Hi-Fi
avec la nouvelle tête à réluctance variable (20 à 20.000 périodes/sec.)..... **16.500**

CHANGEURS

B.S.R. Sur les 4 vit., importation anglaise
Absolument automatique sur les 4 vitesses, même en mélangeant les disques! 16, 33, 45 et 78 tours. Prix exceptionnel **17.930**
Avec tête à réluctance variable.. **20.200**
COLLARO sur les 4 vitesses.... **14.000**
PHILIPS sur 45 tours..... **11.900**
PATHÉ MARCONI sur les 4 vit. **10.000**

ÉLECTRO-CHANGEUR équipé d'une platine Pathé Marconi 4 vitesses, HP de 16 × 24, ampli 5 watts.
Complet en ordre de marche **28.900**

ÉLECTROPHONES

LE « TERAL » ampli 4 watts pour courants alternatifs. Platine Radiohm 4 vit. HP 17 cm.

Complet en ordre de marche dans **sa valise gainée 2 tons.** **16.900**
« LE SELECTROPHONE » Amplificateur push-pull ultra-linéaire, 6,8 W, 3 HP, 4 vit. Valise portable gainée 2 tons... **43.000**

et toute la gamme des «Radiola» et des «Eden» de 1 à 6 haut-parleurs.

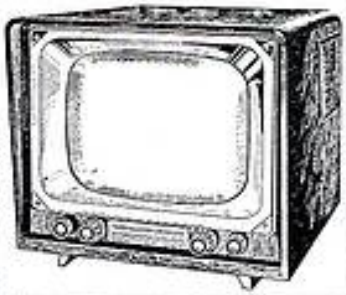
TERAL NE VEND QUE DES TÉLÉVISEURS DE 1ère QUALITÉ ce qui lui PERMET de FAIRE BÉNÉFICIER ses CLIENTS d'une

GARANTIE TOTALE

(lampes, matériel divers et *main-d'œuvre*)

UN EXEMPLE DE NOS PRIX :

UN TÉLÉVISEUR « SUPER-DISTANCE » POUR LE PRIX D'UN « MOYENNE-DISTANCE »



Un 43 cm 90° super-distance avec **Comparateur de phases ;** alt. 20 lampes ; réception jusqu'à 200 km d'un émetteur ; multicanal ; ébénisterie forme visière. Garanti totalement UN AN (Tube et lampes compris). **COMPLET,** en ordre de marche en ébénisterie luxe **99.500**
Le même en 54 cm. COMPLET, en ordre de marche en ébénisterie luxe **118.000**

ENCORE ET TOUJOURS DU NOUVEAU CHEZ TERAL
QUI PROCÈDE A L'OUVERTURE D'UN DÉPARTEMENT

« STÉRÉOPHONIE »

NOUVEAU : **LE « STEREAL III »**
Platine « **STARE** » 4 vit., arrêt automatique ; tête stéréophonique. Ampli 4 lampes. Alt. 110-220 V. 3 W ; 2 H.P Gros aimant ; réglage séparé des graves et des aigues ; 2 couvercles dégondables. **En valise gainée 2 tons. Complet,** en ordre de marche..... **39.900**

MÉLOMANES !...
Plus de microsillons massacrés... grâce à « **VISTA-PICK** » (voir article dans « Radio-Plans » de novembre). Prix..... **3.500**

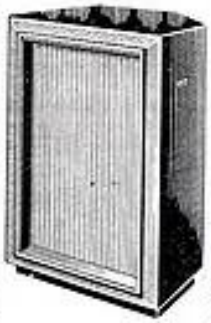
LE « STEREAL I »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1017.)
4 vitesses, platine « **stéréophonique** » ; 2 H.-P. inversés « **spéciaux** » ; en valise gainée 2 tons à couvercles dégondables.
COMPLET, en pièces détachées..... **27.125**
En ordre de marche..... **39.900**

Du nouveau dans la

HAUTE-FIDÉLITÉ

avec le

T. A. L.



Une enceinte acoustique à labyrinthe, comprenant un ampli incorporé de 10 W. **Push-pull** EL84 ; haut-parleur **Audax Hi-Fi** 24 PA 12 ; 2 cellules électrostatiques. Réglages séparés des graves et des aigus. Ébénisterie bois verni chêne clair, noyer ou palissandre (haut. 0,75 ; larg. 0.48 ; prof. 0.40).

COMPLET, en ordre de marche..... **43.000**
L'enceinte seule..... **19.500**
Le haut-parleur Audax Hi-Fi 24 PA 12 seul. **3.900**

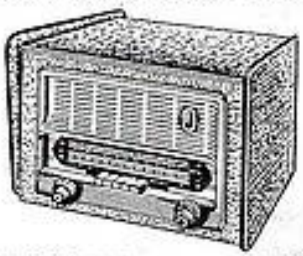
A votre disposition :
Toutes les têtes stéréophoniques des grandes marques : **Radiohm, Pathé Marconi, Eden, Visseaux, Teppaz, B.S.R., etc...,** ainsi que leurs saphirs...

CHEZ TERAL...
+ c'est plus sûr
+ c'est meilleur
+ et c'est moins cher.

Et toujours, bien entendu...
la gamme complète de nos

RÉALISATIONS

Le « PRIMESAUTIER »
(Décrit dans « Radio-Plans » n° 140.)



Alternatif, 6 lampes.
Complet, en pièces détachées **17.260**
Complet, en ordre de marche... **24.600**

Le « SERGY VII »
(« Radio-Plans » de février 1957.)
Grand super-alternatif 6 lampes.
Complet, en pièces détachées. **18.450**
Complet, en ordre de marche. **26.500**

Le « SIMONY VI »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 987.)
Alternatif, à cadre orientable 6 lampes.
COMPLET, en pièces détachées..... **14.950**
Complet, en ordre de marche. **16.400**

Le « GIGI »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 997.)
7 lampes avec H. F. apériodique.
COMPLET, en pièces détachées..... **19.540**

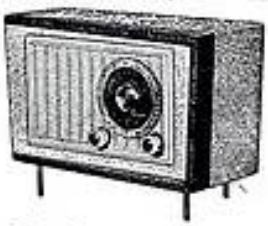
« L'HORACE »

Super-alternatif 6 gammes
Complet, en pièces détach. **21.300**
En combiné Radio-Phono dans une ébénisterie spéciale grand luxe.
Complet, en ordre de marche. **44.200**

Le « TERAL-LUX »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1009.)
6 lampes ; clavier 7 touches.
Complet, en pièces détachées. **19.100**
Complet, en ordre de marche. **24.100**

L' « AM-FM Modulus »
(Décrit dans les « H.-P. » n°s 998 et 1000.)
Complet, en pièces détachées. **30.290**
Complet, en ordre de marche.. **40.500**
Ébénisterie Radio-Phono, suppl. **5.200**

Les PATTY « 57 » et « 58 »
dans leur nouvelle présentation.



- **Le « 57 »** : 5 lampes, tous courants, 2 gammes d'ondes.
COMPLET, en pièces détachées..... **11 300**
- **Le « 58 »** : le même en alternatif.
COMPLET, en pièces détach. **12.100**

CHEZ TERAL : TOUT EST GARANTI... JUSQU'AUX AMPOULES DE CADRAN

Vendez des disques

Mais achetez-les chez le plus important et le plus ancien grossiste de la place qui vous fournira

toutes les marques

sans quantité minimum imposée

au prix de gros !

Expédition rapide en Province contre remboursement

Maison fondée en 1923

le Matériel SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS (2e)
TÉL. : RICHELIEU 43.19. — C.C.P. PARIS 14346.35

ENCORE DU NOUVEAU MAIS... TOUJOURS DES PRIX

TRANSISTORMETRE - DIODEMETRE
Type TMC 10
pour transistors PNP et NPN

Permet de mesurer :
- le gain de 0 à 150 pour un courant collecteur de 10 millis (transistors BF).
- de 0 à 200 pour un courant collecteur de 1 milli (transistors HF et MF).
- ainsi que le courant de fuite.

Complet en ordre de marche, avec notice d'emploi **20.500**

LA POUSSIERE ?...
VOILA L'ENNEMI DE VOS DISQUES !...

Protégez-les avec le **bras dépoussiéreur électrostatique automatique REGOR**, qui s'adapte facilement et rapidement sur tous les tourne-disques. Avec mode d'emploi et tous accessoires **1.950**

CASQUE professionnel
(made in England)
à 2 écouteurs dynamiques.
Basse impédance (100 ohms)
Prix . **3.850**

CISAILLE
Spécialement étudiée pour le découpage impeccable et rapide des tôles, modifications de châssis, etc. Un article particulièrement recommandé aux radio-électriciens **2.400**

L'enregistrement de HAUTE QUALITE 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 : 77.600.
PRIX PROFESSIONNEL NET . 62.000

AFFAIRE SANS SUITE
véritablement sensationnelle !...
AMPLIFICATEUR B.F. à 4 transistors sur châssis, circuits imprimés. Dimensions : 135x65x35 mm. Livré [illegible] en ordre de marche avec ses transistors et transfos driver et sortie, ainsi que H.-P. elliptique VEGA, spécial transistors 12x19, comportant un aimant ticonal à grand champ magnétique. Prix. **6.500**

HETERODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOC
Alimentation tous courants 110-130, 220-240 sur demande. Coffret tôle gravée noir, entièrement isolé du réseau électrique.
Prix **11.950**
Adaptateur 220-240 ..... **490**

CONTROLEUR CENTRAD VOC
16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100 000 ohms. Condensateurs de 50 000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi.
Prix **4.640**
(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)

VOLTMETRE ELECTRONIQUE CENTRAD 841
Complet avec 3 sondes **50.540**

MIRE ELECTRONIQUE CENTRAD 783
Appareil complet, avec mode d'emploi **61.480**

LAMPEMETRE DE SERVICE CENTRAD 751
Complet, avec mode d'emploi. **39.530**

NOUVEAU GENERATEUR 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 F.M. : 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 TELEVISION : Contrôles efficaces de sensibilité. Contrôle et alignement des chaînes son et image. Réjecteurs. Dégrossissage des étages d'entrée. Prix **47.740**
Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial. Prix **6.000**

CONTROLEUR CENTRAD 715
10 000 ohms par volt continu ou alternatif. **35 sensibilités. Dispositif limitateur** pour la protection du redresseur et du galvanomètre contre les surcharges. Montage intérieur réalisé sur **circuits imprimés. Grand cadran 2 couleurs** à lecture directe. En carton d'origine avec cordons, pointes de touche. Prix **14.850**
Supplément pour housse en plastique **1.170**

★ ★

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

★ ★

(Suite page ci-contre.)

BAISSE SENSATIONNELLE sur nos ENSEMBLES ainsi que sur LAMPES & TRANSISTORS

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

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

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

LE TRANSISTOR 2

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

Dimensions : 190x110x95 mm

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

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 6.500

LE TRANSISTOR 3

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

Dimensions : 230x130x75

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 9.750

TRANSISTOR 3 REFLEX

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

Dimensions : 195x130x65 mm

Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.

Ensemble complet en pièces détachées avec coffret 12.950

Le récepteur complet en ordre de marche 14.950

LE KID

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

Dimensions : 20x15x7 cm

Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve permettant, avec une bonne antenne de très bonnes réceptions.

L'ensemble complet, en pièces détachées 7.500

LE BAMBINO

(Décrit dans le « H.-P. » 15 nov. 1958)

Dimensions : 245x195x115 mm

Petit récepteur tous courants à 3 lampes + valve, cadre Ferroxcube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 11.500

Le récepteur complet en ordre de marche 13.500

LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans », mars 1959)

Dimensions : 350x240x170 mm

Changeur de fréquence 3 lampes + œil + valve, 4 gammes : PO, CO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 15.500

Le récepteur complet en ordre de marche 17.500

LE RADIOPHONIA 5

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

Dimensions : 460x360x200 mm.

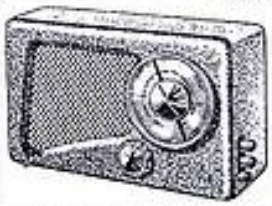
Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne.

Ensemble complet, en pièces détachées 25.300

Le récepteur complet en ordre de marche 28.600

NOTRE DERNIERE NOUVEAUTE

LE MINUS 6



(Décrit dans le n° de « Radio-Plans » de juillet 59)

Récepteur miniature comportant 6 transistors et 1 diode, 2 gammes PO et CO. Bloc à touches. Coffret 2 tons. (Dimensions : 160x105x50 mm). Montage facile.

Prix forfaitaire pour l'ensemble complet, en pièces détachées 16.995

Prix spécial pour le poste complet, en ordre de marche 19.995

LAMPES GRANDES MARQUES

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

ABC1	1.500	EBL21	1.187	ELB6	633	UF89	475	6L6	1.345		
ACH1	1.950	EC86	1.977	EL90	435	UL41	712	6M6	1.108		
AF3	1.300	EC92	554	EM4	870	UL84	633	6M7	1.028		
AF7	1.050	ECC40	1.108	EM34	791	UM4	791	6N7	1.464		
AL4	1.350	ECC81	712	EM80	554	UY42	475	6N8	554		
AZ1	554	ECC82	712	EM81	554	UY85	435	6P9	514		
AZ11	800	ECC83	791	EM84	791	UY92	435	6Q7	870		
AZ12	1.200	ECC84	712	EM85	554	1A7	1.150	6SQ7	1.150		
AZ41	633	ECC85	712	EY51	791	1L4	633	6U8	712		
CBL6	1.464	ECC88	1.464	EY81	673	1R5	594	6V4	357		
CL4	1.650	ECC91	1.108	EY82	514	1S5	554	6V6	1.187		
CY2	870	ECF1	1.187	EY86	673	1T4	554	6X2	791		
DAF91	554	ECF80	712	EY88	791	2A3	1.350	6X4	357		
DAF96	554	ECF82	712	EZ4	870	3A4	673	9BM5	514		
DCC90	1.100	ECH3	1.187	EZ40	594	3A5	1.100	9P9	514		
DF67	968	ECH11	1.750	EZ90	357	3Q4	594	9U8	712		
DF91	554	ECH21	1.345	EZ81	435	3S4	594	12AT7	712		
DF92	633	ECH42	633	GZ32	1.028	3V4	791	12AU6	514		
DF96	554	ECH81	554	GZ41	396	5U4	1.028	12AU7	712		
DK91	594	ECH83	633	PABC80	870	5Y3G	594	12AV6	435		
DK92	594	ECL11	1.750	PCC84	712	5Y3GB	594	12AX7	791		
DK96	594	ECL80	594	PCC85	712	5Z3	1.028	12BA6	366		
DL67	969	ECL82	791	PCC88	1.464	6A7	1.187	12BE6	554		
DL92	594	EF6	949	PCF80	712	6A8	1.187	12N8	554		
DL93	673	EF9	1.028	PCF82	712	6AK5	1.108	24	1.108		
DL94	791	EF11	1.450	PCL82	791	6AL5	435	25A6	1.464		
DL95	594	EF40	870	PL36	1.582	6AM5	435	25L6	1.464		
DL96	594	EF41	633	PL38	2.571	6AU6	514	25Z5	1.028		
DM70	673	EF42	791	PL81F	1.108	6AV6	435	25Z6	870		
DM71	673	EF80-EF85	514	PL82	591	6BA6	396	35	1.108		
DY86	673	EF86	791	PL83	594	6BE6	554	35W4	475		
E443H	1.350	EF89	475	PY81	673	6BM5	514	35Z5	949		
EA50	1.028	EF93	396	PY82	514	6BQ6	1.582	42	1.108		
EABC80	870	EF94	514	PY88	791	6BQ7	712	43	1.108		
EAF42	594	EF97	514	UABC80	870	6C5	1.108	47	1.108		
EB4	1.108	EF98	514	UAF42	594	6C6	1.108	50B5	791		
EB41	1.108	EK90	554	UBC41	475	6CB6	712	50L6	1.108		
EB91	435	EL3	1.187	UBC81	475	6CD6	1.977	57	1.108		
EBC3	1.028	EL11	850	UBF80	554	6D6	1.108	58	1.108		
EBC41	475	EL36	1.582	UBF89	554	6E8	1.464	75	1.108		
EBC81	475	EL38	2.571	UBL21	1.187	6F5	1.028	77	1.108		
EBC91	435	EL39	2.571	UCH42	633	6F6	1.028	78	1.108		
EBF2	1.108	EL41	514	UCH81	554	6H6	1.345	80	594		
EBF11	1.450	EL42	712	UCL11	1.750	6H8	1.187	117Z3	791		
EBF80	554	EL81F	1.108	UCL82	791	6J5	1.028	506	791		
EBF83	633	EL82	594	UF41	633	6J6	1.108	807	1.582		
EBF89	554	EL83	594	UF42	949	6J7	1.028	1561	791		
EBL1	1.345	EL84	475	UF85	514	6K7	948	1833	594		

DIODES AU GERMANIUM et TRANSISTORS

OA70	179	OA85	198	OC44	1.345	OC45	1.108
OC70	791	OC71	870	OC72	1.028		

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

GARANTIES 1 AN

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

RADIOHM, 4 VITESSES, nouveau modèle **6.850**

RADIOHM, 4 VITESSES, ancien modèle **6.850**

PATHE MARCONI Mélodyne, 4 vitesses dernier modèle 129 ..... **7.350**

DUCRETET-THOMSON T 64. Prix **10.500**

PATHE MARCONI Changeur 45 tours. Type 319. ..... **15.000**

MALLETTE RADIOHM, 4 VITESSES **9.250**

et la dernière nouveauté !... Platine RADIOHM, 4 vitesses A TETE STEREOPHONIQUE. Prix **8.850**

(Prix spéciaux par quantités)

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans » décembre 1958)

Dimensions : 195x130x70 mm

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

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 15.950

Le récepteur complet en ordre de marche 19.950

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

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

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 19.450

Le récepteur complet en ordre de marche 23.450

LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958)

Dimensions : 250x160x85 mm

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

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 16.500

Le récepteur complet en ordre de marche 20.250

LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 58)

Dimensions : 260x155x85 mm

Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto ».

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret 19.500

Le récepteur complet en ordre de marche 23.500

LE TRANSISTOR 7

(Décrit dans le « H.-P. » du 15 juillet 59)

Dimensions : 30x19x10 cm

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

Ensemble complet, en pièces détachées 23.750

Le récepteur complet en ordre de marche 27.750

LE JUNIOR 56

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1956)

Dimensions : 300x230x170 mm

Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.

Ensemble complet, en pièces détachées 12.925

Le récepteur complet en ordre de marche 14.850

LE SENIOR 57

(Décrit dans le « H.-P. », novemb. 1956)

Dimensions : 470x325x240 mm

Ensemble complet, en pièces détachées 18.425

Le récepteur complet en ordre de marche 20.625

LE SELECTION

(Décrit dans le « H.-P. » du 15 janv. 59)

Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe.

Ensemble complet, en pièces détachées 19.500

Le récepteur complet en ordre de marche 21.950

NORD RADIO

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10e)

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

Autobus et Métro : Gare du Nord

AUX MEILLEURES CONDITIONS TOUTES PIECES DETACHEES DE RADIO

Consultez-nous !...

CATALOGUE GENERAL 1959

CONTRE 100 F EN TIMBRES

EXPEDITIONS A LETTRE LUE CONTRE VERSEMENT A LA COMMANDE — CONTRE REMBOURSEMENT POUR LA FRANCE SEULEMENT

PUB. J. BONNANGE

MATERIEL DE PREMIERE QUALITE — GARANTIE TOTALE

DIVERS

FERS A SOUDER ENGEL

Documentation sur demande

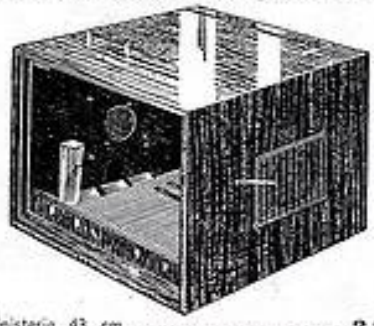
(Importation allemande.) Fonctionne à la minute. Transfo incorporé dans le manche. Lampe-phare éclairant la pièce à souder. Pratique, indispensable à tous dépanneurs et câbleurs. Consommation réduite, grande puissance de chauffe. Modèle 110/220 V.
Le 100 watts .. **9.980** Le 60 watts .. **7.380**

PICO-PEN subminiature 10 W, 6 ou 12 ou 24 volts, présenté dans son emballage de poche avec 3 pannes.
Prix ..... **2.480** F **24.80** NF

EBENISTERIE POUR TELEVISEUR

Dimensions : 575x425x490

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



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

COMMUTATRICES

Convertisseur U.S.A. PE.103, entrée au choix 6 ou 12 volts. Sortie 500 volts = 160 mA, filtrée. Equipée avec câbles d'alimentation et charbons de recharges. Matériel absolument neuf. Prix **15.000**
Convertisseur LORENZ neuf, entrée 12 volts. Sortie 110 volts = 150 mA et 6,3 V alt. 2 amp. **2.900**
DM.21 : entr. 12 V sort. 235 V/90 mA, Filtrée **4.000**
DM.34 - 12 V ,sortie 220 - 80 mA **2.500**
DM.36 - 24 V, sortie 220 - 80 mA **3.000**
DM.37 - 24 V, sortie 625 - 225 mA **5.500**

EMETTEURS-RECEPTEURS

« TALKY-WALKI » - complet en ordre de marche - avec piles. Prix LAG ..... **30.000 300** N.F.
« B.C. 1 000 » - portatif, à modulation de fréquence de 40 à 48 mg/s, complet avec 18 lampes, 2 quartz, larynogphone, casque H.S.-30 et antenne. SANS PILE
Prix LAG ..... **40.000 400** N.F.

COLIS FORMIDABLE

100 condensateurs électrochimiques, grandes marques, absolument neufs et garantis au choix dans les valeurs ci-dessous, mais par 10 obligatoirement. Capacités : 8, 16, 32, 50 2 x 50 MF. Valeur 20.000 francs. Vendu **5.000** francs, port et emballage compris.

CHARGEUR D'ENTRETIEN 110 à 220 volts alternatif 6 et 12 V (mixte) - 2 Amp. - 6 V ; 1,5 Amp. - 12 V.
Modèle avec ampèremètre **6.680**
Modèle sans ampèremètre **5.395**
TRANSFOS DE CHARGEUR. — Entrée secteur 110 à 230 volts. Sortie **6 et 12 volts.** 3 ampères .. **1.400**
5 ampères .... **1.760** - 7 ampères **1.900**
REDRESSEUR AU SELENIUM EN PONT :
6 V - 12 V 3 Ampères **2.500**
6 V - 12 V 5 Ampères **3.250**
6 V - 12 V 7 Ampères **4.000**
AMPEREMETRE tous usages de 1 à 20 Ampères.
Prix ..... **1.567 15.67** N.F.
VOLTMETRE de 6 à 30 V. Prix **1.725 17.25** N.F.
— 150 et 300 volts. Prix. **1.900 19** N.F.
TRANSFO ALIMENTATION. Primaire 110 à 230 V, secondaire 6,3 V 7 A. Dim. : 85x70 mm **750**
TRANSFO ALIMENTATION APEX. Chauffage 5 V et 6,3 V. Haute tension 250 et 350 V 65 mA .. **1.200**
75 mA **1.500**
AUTOTRANSFO REVERSIBLE, 110/220/220/110. Type panier de 30 VA à 1 000 VA. Nous consulter.
TRANSFO DE SECURITE entrée 120 V alt. Sortie 12 V et 6 V 60 VA, pour éclairage, soudure rapide, etc..., dans coffret métallique avec poignées **2.500**
MULTITIROIR de RANGEMENT de toutes les pièces détachées et outillage, matière plastique **1.000**
Documentation sur demande.
ECOUTEUR LEGER ..... **2.000 20** N.F.
ECOUTEUR STETHOSCOPIQUE. Prix **4.900 49** N.F.

POSTES

POSTES SECTEURS

« LE HOME » - 5 lampes + œil magique. 2 gammes OC et PO-CO + 2 stations préréglées par clavier à touches, circuit imprimé, cadre orientable, 110 et 220 V alternatif. Tonalité, prises : PU et HP supplémentaire. Boîtier bakélite ivoire - Remise suivant qualité.
Prix LAG ..... **17.800 178** N.F.

POSTES PORTATIFS A TRANSISTORS

(piles comprises) avec prise antenne voiture

« POSYTRON » - 8 transistors + 2 diodes, 3 gammes d'ondes. Coffret bois gainé.
Prix LAG ..... **37.000 370** N.F.
« ECOTRON » - 8 transistors, mêmes caractéristiques que le précédent, mais en coffret matière moulée.
Prix LAG ..... **32.000 320** N.F.
« CADDY » - L.M.T. - 7 transistors + 2 diodes, 2 gammes d'ondes PO-CO. Réglage de tonalité. Val. : 41.440.
Prix LAG ..... **29.900 299** N.F.
« PHENIX » - 6 transistors + 1 diode, 2 gammes d'ondes PO. Prix LAG ..... **19.900 199** N.F.
« ASTRON » - 6 transistors + 1 diode, 2 gammes d'ondes PO-CO - Grande marque.
Prix LAG ..... **18.000 180** N.F.

POSTE A PILE

Poste portatif 3 gammes d'ondes, 4 lampes. Cadre incorporé. Elégant coffret. Avec piles.
Prix LAG ..... **13.900 139** N.F.
« GOLF » - 4 gammes OC et PO-CO, 5 lampes, clavier à touches, 2 cadrans, œil magique. Antenne télescopique - avec piles. Prix LAG ..... **29.900 299** N.F.

POSTES DE POCHE

GRANDES MARQUES - 7 transistors + P.P. + diode - gammes d'ondes PO-CO - Coffret en cuir véritable - Dim. 16x9x5 cm - Poids 850 gr.
Prix LAG ..... **24.600 246** N.F.
« MARTIAL » - mêmes caractéristiques, mais en coffret bakélite - Dim. 16x9x5 cm - Poids 750 gr.
Prix LAG ..... **22.900 229** N.F.

ET TOUTE LA GAMME
« L.M.T. », « PYGMY », etc...

TELEVISEURS TOUT ECRAN

« LAVALETTE » - muni des derniers perfectionnements et équipé par les deux chaînes - tube aluminisé 90° grand angle 43 cm - Rotacteur 6 canaux - Joli coffret bois gainé, coloris divers - Dim. réduites 525x460x450.
Garanti un an - EN 43 CM.
Prix LAG ..... **89.900 899** N.F.
« LAVALETTE » - modèle identique, dim. 610x480x495.
Garanti un an - EN 54 CM.
Prix LAG ..... **119.900 1.199** N.F.

DETECTEURS AMERICAINS

Dernier modèle. Ultra-sensible. Pratique et simple. Les objets métalliques enfouis sont détectés visuellement par un microampèremètre de grande lecture et musicalement par un casque de 2 000 ohms. Pour les recherches minutieuses nous conseillons le casque HS.30 avec transfos.
APPAREIL ABSOLUMENT NEUF avec notice explicative, présenté en valise robuste. Complet en état de marche avec casque 2 000 ohms et piles **13.900**
Supplément pour casque HS.30 et transfo .. **1.300**
Détecteur U.S.A. à palette SCR 625 reconditionné, complet en ordre de marche **35.000**
DETECTEUR DM.2 à sabot reconditionné. Complet en ordre de marche **20.000**

APPAREILS DE BORD

Conservateur de cap **2.000**
Horizon artificiel **2.000**
Indicateurs de virages **1.000**
Variomètre m. s. **1.000**
Compteur kilométrique (Badin) américe. **1.000**
Indicateur de pression d'admission d'essence 0,6 à 1,8 ..... **1.000**
Compte-tours de moteur 0 à 3 500 T. **1.000**
Thermomètre d'huile 0-160° avec sonde **1.500**
Indicateur de pression d'admission 0-160 kg/cm2 **1.000**
Casque ultra-léger HS.30, complet avec transfo et cordon **1.500**

LAG

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

APPAREILS DE MESURE CENTRAD

Contrôleur Miniature VOC (16 sensibilités).
Prix LAG ..... **4.600 46** N.F.
Contrôleur 715 (35 sensibilités).
Prix LAG ..... **14.850 148.50** N.F.
Housse de transport en cordoual.
Prix LAG ..... **1.170 11.70** N.F.
Hétérodyne miniature HETER'VOC.
Prix LAG ..... **11.950 119.50** N.F.
Contrôleur de piles CP 16.
Prix LAG ..... **14.850 148.50** N.F.

CASQUES ANTI-CHOC

Modèle conçu en résine spéciale stratifiée, pour aviateurs, motoristes. Possibilité d'adapter les écouteurs.
3.900 39 N.F.

LUMINAIRES

SENSATIONNEL
LUMINAIRE décoratif 0,60 m, dimensions : 650x255 mm enveloppe plexiglass et embout chromé, équipé d'un DUO 20 w 220 v. alternatif. COMPLET EN ORDRE DE MARCHE.
VALEUR 18.700. Prix LAG ..... **5.500 55** N.F.

DES AFFAIRES

CUISINIERE « R.C.A. ». — « ESTATE » U.S.A., 4 feux, grand four, chauffe-plats, thermostat.
PRIX IMBATTABLE
50.000 500 N.F.

SUPER-COCOTTE MINUTE « S.E.B. » :
Super-cocotte ronde :
3,5 litres. Prix LAG ..... **4.900 49** N.F.
4 — Prix LAG ..... **5.800 58** N.F.
5,5 — Prix LAG ..... **6.800 68** N.F.
8 — Prix LAG ..... **8.900 89** N.F.
etc., etc..., jusqu'à 22 litres.
Super-cocotte ovale :
6 litres. Prix LAG ..... **10.500 105** N.F.
10 — Prix LAG ..... **14.500 145** N.F.
Chaque SUPER-COCOTTE est livrée avec un magnifique livre de recettes (190 pages) en 10 couleurs, et un panier pliant inoxydable.

DESODOREL. — Supprime instantanément toutes les odeurs, avec la fameuse lampe WESTINGHOUSE. Le bloc complet, transfo et lampes 110 v. ou 220 v. en boîtier métallique CREME.
Valeur 11.000. Prix LAG ..... **4.500 45** N.F.

1 KM.

environ fil sous thermo-plastique pour tous vos câblages en couronnes de 40 à 100 mètres - couleurs diverses - section de 5 à 9/10 - **Poids net 6 kg.** Prix LAG **3.000**
Port et Emballage compris.

PLATINES

PLATINES. — DERNIERS MODELES. 110-220 V. Moteur 4 vitesses 16, 33, 45, 78 t/m. :
« STEREO-STAR » - Prix LAG **9.400 94** N.F.
« STEREO-RADIOHM » :
Prix LAG **8.850 88.50** N.F.
« PATHE-MARCONI » :
Prix LAG **7.300 73** N.F.
« STARE-MENUET » - Prix LAG **7.100 71** N.F.
« RADIOHM » - Prix LAG **6.850 68.50** N.F.
CHANGEUR « PATHE-MARCONI » :
Prix LAG **14.000 140** N.F.
PLATINE 78 t/m - Prix LAG **2.500 25** N.F.
CHANGEUR 78 t/m Prix LAG **3.500 35** N.F.
DEPOUSSIEREUR DE DISQUES automatique et électrostatique, se monte facilement sur toutes platines et tous électrophones. Livré avec tous les accessoires.
Prix LAG **1.950 19.50** N.F.
VALISES POUR ELECTROPHONE. — 2 tons mode. Pour CHANGEUR. Dimensions : 400x205x400.
Prix LAG ..... **6.900 69** N.F.
Pour ELECTROPHONE. Dimensions : 390x190x270.
Prix LAG ..... **3.500 35** N.F.
Valise pour platine seule ..... **4.500 45** N.F.

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE
CONTRE 100 FRANCS EN TIMBRES
REMISE SPECIALE POUR : PROFESSIONNELS, RADIO-CLUB, S.N.C.F., ETUDIANTS.

MATÉRIEL DE PREMIÈRE QUALITÉ — GARANTIE TOTALE

PHILIPS, dernier modèle « EL 3521 »

2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/sec. Compte-tours adaptable. Double piste. Livré avec le microphone PHILIPS de haute qualité, 2 bobines de 12,7 cm et 180 m de bande magnétique. Présentation Luxueuse GOLD et CREME.

VALEUR 78.000.
Prix LAG .. **69.900** + T.L. **699** N.F. + T.L.

PHILIPS, modèle « EL 3521/10 ». — Avec dispositif de commande à distance et pédale facilitant la dictée du courrier. ..... PRIX SUR DEMANDE.

ELECTROPHONES

Tous nos ELECTROPHONES sont équipés de platine PATHE-MARCONI 4 vitesses - DERNIER MODELE

« FIDELIO »
Prix LAG **18.500** **185** N.F.
« CALYPSO »
Prix LAG **23.500** **235** N.F.
« TROUVERE »
Prix LAG **23.900** **239** N. F.
« SENIOR »
Prix LAG **29.900** **299** N.F.
« RYTHME »
Prix LAG **33.750** **337.50** N.F.

CHANGEUR « SUPER-JEUNESSE 45 t/m.
Prix LAG ..... **40.500** **405** N.F.

CHANGEUR « SENIOR » 45 t/m.
Prix LAG **35.000** **350** N.F.

COFFRET R. C. A. « VICTOR » - Tourne-disques 45 t/m. Complet, prise de disques, départ et arrêt automatique.

A TITRE PUBLICITAIRE
Prix LAG ..... **6.000** **60** N.F.

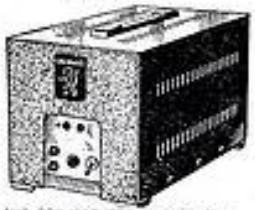
REGULATEURS AUTOMATIQUES

Entrée et sortie universelles 110-220/110-220 V.
Modèle 180 V.A. Prix LAG.... **13.500** **135** N.F.
Modèle 250 V.A. Prix LAG .... **15.000** **150** N.F.

STABYLMATIC

Entrée 110-220 V. sortie 110-125-220 V.
modèle 200 VA. Prix LAG .. **18.500** **185** N.F.
modèle 200 VA luxe, sinusoïdal.
Prix LAG ..... **19.800** **198** N.F.

LAGMATIC



Entrée-sortie 110-220/110-220 universelles.
modèle 300 V.A. Prix LAG .. **23.800** **238** N.F.
modèle 500 V.A., sinusoïdal.
Prix LAG ..... **29.000** **290** N.F.

SURVOLTEUR-DEVOLTEUR
manuel 250 V.A. 11 positions actives sans rupture entre les plats. Prix LAG ..... **4.100** **41** N. F.
Documentation sur demande

MAGNETOPHONES

PHILIPS, BI-AMPLI « EL 3524 ». — Haute fidélité 3 vitesses 4,75, 9,5 et 19 cm/sec. 2 canaux d'amplification, 2 haut-parleurs, double piste, arrêt automatique. Compte tours incorporé, microphone électro-dynamique PHILIPS avec socle. Livré complet avec le micro, 2 bobines de 18 cm et 360 m de bande magnétique munie du contact d'arrêt automatique. Présentation luxueuse GOLD et CREME.
Valeur 139.000. Prix LAG **124.900** **1.249** N.F.

AVIALEX « Ma 90 ». — Dernier modèle. Ultra-léger. Vitesse 9,5 cm/sec. double piste. Livré avec micro Piézo-cristal, 2 bobines et 90 m de bande magnétique.
Prix LAG ..... **42.900** **429** N.F.

TELECTRONIC « T.R.2. ». — Valeur 82.500.
Prix LAG ..... **69.900** **699** N.F.

TELECTRONIC « W ». — Valeur 115.000.
Prix LAG ..... **99.800** **998** N.F.

RUSH ELECTRONIC. — VALEUR 128.634.
Prix LAG .....**99.000** **990** N.F.

CONVERTISSEURS

Partant d'un accu de 6 ou 12 volts avec nos convertisseurs, vous obtenez du 110 v. ~ 50 pps. pour RASOIR, TUBES FLUO. POSTE RADIO, ELECTROPHONE, MAGNETOPHONE, TELEVISION, etc...

Type 40 w 6 et 12 v. :
Prix LAG .. **13.900** **139** N.F
Type 80 w 6 v. :
Prix LAG .. **20.400** **204** N.F.
Type 80/100 ws et 12 v. (2 vibreurs) :
Prix LAG .. **27.600** **276** N.F.
Type 100 w 12 v. :
Prix LAG .. **20.400** **204** N.F.
Type 100 ws 12 v. (2 vibreurs) :
Prix LAG ..... **25.800** **258** N.F
Type 150 w 12 v. Prix LAG .. **22.600** **226** N.F.
Type 150 ws 12 v. (2 vibreurs) :
Prix LAG ..... **27.900** **279** N.F.

MODELE SPECIAL pour TELEVISEUR. — Type « 150 w.s.x. » 12 v. étudié pour l'alimentation de téléviseurs. Prix LAG ..... **27.900** **279** N.F.

MODELE SPECIAL pour REFRIGERATEUR « DIENER-CHAUSSON » avec coupure par relais du Thermostat. Prix LAG ..... **38.500** **385** N.F.

HAUT-PARLEURS A.P.

6 cm Statique LORENZ. Prix LAG **690** **6.90** N. F.
6,5 LORENZ Dynamique :
Prix LAG ... **1.700** **17** N. F.
11 cm. Prix.. **1.400** **14** N. F.
12 cm Musicalpha :
Prix LAG .... **900** **9** N.F.
17 cm Musicalpha :
Prix LAG .... **1.000** **10** N.F.
17 cm PRINCEPS :
Prix LAG .... **1.400** **14** N.F.
19 cm. Spécial pour transistors :
Prix LAG ..... **1.500** **15** N.F.
21 cm MUSICALPHA, Prix LAG **1.800** **18** N.F.
31 cm LORENZ avec 2 H.P. (Tweeters de 6 cm) A.P. Bande passante de 20 à 17 000 pps.
Prix LAG ..... **28.800** **288** N.F.
17 cm inversé MUSICALPHA :
Prix LAG ..... **1.200** **12** N.F.
21 cm inversé MUSICALPHA :
Prix LAG ..... **2.000** **20** N.F.
12x19 inversé MUSICALPHA :
Prix LAG ..... **1.400** **14** N.F.

STEREOPHONIE

Tous nos appareils STEREOPHONIQUES fonctionnent de 110 à 220 V. Moteur 4 vitesses 16, 33, 45, 78 t/m.

Affaire exceptionnelle

« WATTSON MASTER »
Sté-éo ampli double puissance 2 fois 5 watts en stéréo soit 10 watts en monaural. Présentation luxueuse 2 tons mode, passe tous les disques anciens et modernes. Valeur 65.000 frs.
Prix LAG ..... **39.900** **399** N. F.
Absolument neuf, garanti un an.

STEREO-MOOD HIFIVOX. — En valise, 2 haut-parleurs. Prix LAG ..... **65.000** **650** N.F.

SELECTRO-PHONE « STEREO-2 » à VIDEO-BALANCE, 2 haut-parleurs, tête de pick-up polyvalente permettant de passer — SANS MODIFICATION — tous les disques standard et microsillons normaux comme les disques spéciaux Stéréo. Prix LAG **65.000** **650** N.F.

AMPLIFICATEUR « STEREO-2 ». — Seul.
Prix LAG ..... **26.000** **260** N.F.

« STEREO-STAR ». — BALANCE, 3 haut-parleurs.
Prix LAG ..... **65.000** **650** N.F.

SELECTRO-PHONE « STEREO-6 » à VIDEO-BALANCE, amplificateur double push-pull ultra-linéaire très haute fidélité ; 7 lampes + redresseurs sec. 2 préamplificateurs. Puissance totale : 8 watts réels. 6 haut-parleurs : 2 elliptiques et 4 tweeters dynamiques orientés, montés sur baffle. Prix LAG **130.000** **1.300** N.F.

AMPLIFICATEUR « STEREO-6 ». — Seul.
Prix LAG ..... **50.000** **500** N.F.

IMPRIMOLAG

ELECTROPHONE PORTATIF D'EXCELLENTES PERFORMANCES

Décrit dans « Radio-Plans » n° de février et dans le « Haut-Parleur », n° 1 010.

— Circuit imprimé.
— Platine Pathé-Marconi 4 vitesses
— Haut-parleur 21 cm Audax inversé monté dans le couvercle faisant baffle.

Présentation très grand luxe
En ordre de marche **25.800**
258 N F

* Vendu en pièces détachées sur demande.

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

LAG

PARKING ASSURE

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

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

RAPY

DES PRIX SENSATIONNELS...

OFFRE EXCEPTIONNELLE A L'OCCASION DES FETES

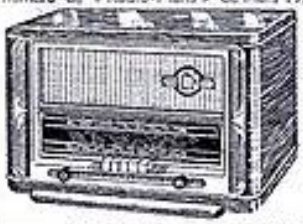
ÉLECTROPHONE 4 VITESSES
AVEC PLATINE « PATHE-MARCONI » POUR **14.800**

RÉCEPTEUR "LE RECOLLETS"
ALTERNATIF 5 LAMPES, 3 GAMMES (PO-GO-OC)
CADRE INCORPORE. Dimensions : 320x215x165 **12.800**

« LE JOCKO » 5 lampes Rimlock

3 gammes : PO, GO, OC. Ebénisterie luxe. Dimensions : 320 x 200 x 180 mm.
Prix complet en pièces détachées 10.800
En ordre de marche 11.800
(Frais d'envoi : 900 F.)

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



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

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

« LE MAGENTA »
Récepteur 7 lampes
4 gammes. Cadre à air, 2 HP. Haute fidélité. Présentation sobre et élégante. Dimens. : 515x260x360 mm.
Complet, en pièces détachées 24.500
En ordre de marche 26.000

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

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

CHARGEUR 6 et 12 volts, 1,5 ampères et 2 ampères 4.800

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

AUTO-TRANSFOS
220-100 volts, 50 VA. 990
220-100 volts, 70 VA 1.450
220-100 volts, 120 VA 2.150
220-100 volts, 2 ampères 3.100
220-100 volts, 300 VA 4.800

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

16-33-45 et 78 tours
EXCEPTIONNEL 6.800

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

ENSEMBLE POUR ELECTROPHONE
Valise (dimensions : 270 x 120 x 260 mm). Tourne-disques, 4 vitesses.
Châssis nu 10.600

ELECTROPHONES 4 VITESSES

Valise 2 tons, HP Audax T17 PV8. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 370 X 300 X 160 mm, en position fermée. Prix 17.250
(Frais d'envoi : 900 F.)

Electrophone, modèle haute fidélité avec platine **Pathé-Marconi**, 3 HP tonalité pour les graves et les aigus. Présentation magnifique en coffret 2 tons. Alternatif 110 et 220 volts. Dimensions 400x330x180 mm.
Exceptionnel 23.500

Electrophone stéréophonique PATHE-MARCONI
En valise, complet, en ordre de marche 35.800

NOS JEUX DE LAMPES

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

LE JEU : 3.100

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

LE JEU : 2.650

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

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

la RADIO

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 Radio-électricien - Service de placement.

DOCUMENTATION RP-912 GRATUITE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
14, Cité Bergère à PARIS-IXe — PROvence 47-01.

MEUBLE PIANO "LE CLUB"

PRESENTATION ORIGINALE ET MODERNE

Châssis 7 lampes. Platine 4 vitesses de grande marque. Larg. 95,5 X prof. 60 et 42 X haut. 72 cm. En toutes teintes. Prix : complet, en ordre de marche (avec meuble teinté au choix).
Exceptionnel 59.800
Dessus Formica rouge, noir, jaune ou vert, supplément 6.000
(Frais d'envoi : 2.000 F.)

UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE — 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 aigus. Alternatif 110-220 V. Dimensions : 47 X 33 X 19. Valise 2 tons, couvercle dégondable. Exceptionnel .. 23.800

A proximité de la gare de l'Est

RMT

Expéditions contre mandat à la commande ou contre remboursement

132, rue du Faubourg-Saint-Martin, PARIS (10e)
Téléphone : BOT. 83-30 — C.C.P. Paris 787-89

TOUTES LES PIECES DETACHEES AUX MEILLEURES CONDITIONS CONSULTEZ-NOUS !

IMP. J. BONNANGE

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

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

LA RADIO
LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE
PAR EXPERIENCES

UN COURS DE 1.000 PAGES
1.600 FIGURES à la portée de tous

DES CENTAINES DE MONTAGES sur CHASSIS EXTENSIBLES

INSTANTANEMENT UTILISABLES

Demandez notre programme d'étude gratuit

TRANSISTOR

TÉLÉVISION

F.M.

SUPER 5 L

GHF

STÉRÉO - Hi Fi

INSTITUT ELECTRORADIO
6, rue de Téhéran
PARIS 8e

VOTRE BATTERIE TOUJOURS EN PARFAIT...
● CHARGEURS de BATTERIES ●

Dimensions : 130 × 130 × 130 mm.
N° 1. CHARGEUR MIXTE permettant de charger les batteries de 6 ou 12 volts au régime de
- 3 ampères sur batterie 6 volts,
- 2 ampères sur batterie 12 volts.
PRIX avec pinces..... 4.950
N° 2. Même modèle mais muni d'un ampèremètre de contrôle. Charge au régime de
- 5 ampères sur batterie de 6 volts,
- 3 ampères sur batterie de 12 volts.
PRIX avec pinces..... 7.500
— GARANTIE UN AN —

● ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE ●
UN CHOIX EXPORTANT de RÉGLETTES À CIRCLINES

RÉGLETTES À TRANSFO INCORPORÉ
Livrées avec starter et tube.
37 cm.... 2.100
60 cm.... 2.300
120 cm.... 3.250

CIRCLINE (gravure ci-contre)... 5.300
(Pour toute commande bien préciser 110 ou 220 volts, 3.V.P.)

● Réglettes se branchant comme une lampe ordinaire, sans modifications. Longueur 60 cm. En 110 volts. 1.650
En 220 volts, supplément..... 250

LAMPES
garantie 12 mois

1AC6 /DK92	530
1L4 /DF92	645
1S5 /DAF91	630
1T4 /DF91	450
1U4	525
2A3	975
2A5	850
2A6	850
2A7	850
2B7	850
2X2	1.050
3A4	595
3Q4 /DL95	550
3S4 /DL92	550
3V4	650
5U4G	980
5Y3	525
5Y3GB	550
5Z3G	950
6A7	850
6A8MG	750
6AC7	920
6AF7	700
6AK5	540
6AL5	330
6AQ5	420
6AT6	400
6AU6	420
6AV6	420
6B7	850
6BA6	370
6BA7	590
6BE6	520
6BM8	590
6BQ6GA	1.420
6BQ7A	650
6CB6	480
6CD6	1.890
6C5	840
6Q7	880
6P9	590
6V4	340
6V6	650
6X2	740
6C8	850
6F6	720
6F7	925
6D6	1.399
6DQ6A	850
6E8MG	1.020
6F5	850
6FM	895
6FQ6	850
6F7	850
6H6GT	750
6H8	850
6J5	420
6J6	400
6JM6	420
6K7	750
6L6G	1.200
6M6	850
6M7	370
6N7G	1.125
6X4 /EBC4	330
8DQ7	640
9DN5 /PF9	590
9U8	1.025
12AT6	520
12AT7	550
12AU6	550
12AUT	420
12AV6	350
12AX7	600
12BA6	380
12BE6	530
12N8	740
21B6	1.040
24	850
25A6	850
25L6GT	950
25Z5	840
25Z6G	850
35	750
35W4	350
42	850
43	850
47	950
50B5	550
55	850
57	850
58	850
75	850
76	850
77	850
78	850
80	550
806	1.025
807	550
1883	570
AB1	950
AB2	950
ABC1	950
ABL1	1.365
AF2	850
AF3	860
AF7	850
AK1	1.200
AK2	950
AL4	1.200
AZ1	450
AZ11	650
AZ41	550
C443	950
CBL1	950
CBL6	950
CF1	850
CF2	850
CF3	850
CK1	850
CL2	850
CL6	950
CY2	840
DAF96	645
DF96	645
DK92	645
DK96	645
DL96	570
DM70	630
E424	950
E443H	850
EABC80	750
EAF42	525
EB4	950
EB41	950
EBC1	850
EBC41	850
EBC81	850
EBF2	750
EBF80	500
EBF89	550
EBL1	1.290
EBL21	1.040
ECC40	900
ECC81	630
ECC82	550
ECC83	630
ECC84	680
ECC85	650
ECF1	850
ECF80	660
ECH35	680
ECH3	840
ECH21	950
ECH42	645
ECL80	530
ECL81	710
ECL82	630
EF5	850
EF6	850
EF9	750
EF41	525
EF42	850
EF80	965
EF85	900
EF86	420
EF89	420
EF90	1.020
EK2	950
EL2	850
EL3	850
EL41	650
EL42	640
EL81	965
EL83	840
EL84	420
EL85	640
EM4	760
EM34	760
EM80 (81)	495
EM84	730
EM85	820
EY51	750
EY81	620
EY82	495
EY86	690
EZ4	760
EZ40	575
EZ80	340
EZ81	400
GZ32	950
GZ33	350
GZ40	350
GZ41	350
PCC84	680
PCC89	1.260
PCF80	660
PCF82	680
PCL82	750
PL36	1.490
PL81	850
PL82	550
PL83	550
PY81	630
PY82	490
PY83	710
UAF42	530
UBC41	450
UBC81	450
UBF80	495
UBF89	615
UCC85	685
UCH42	500
UCH81	520
UCL82	740
UF41	520
UF80	525
UF85	495
UF89	440
UL41	650
UL84	590
UM4	650
UY41	420
UY85	400
UY92	420

● TUBES TÉLÉVISION ●

43 cm. 70° 17-P4	18.400
54 cm. 70° 53-22	21.000
43 cm. 90° 17AVP4	20.500
54 cm. 90° 21ATP4	28.100

● TRANSISTORS ●

OC71	1.250
OC72	1.300
OC74	1.500
OC45	1.450

● DIODES ●

OA70	250
OA79	250

● JEUX COMPLETS en RÉCLAME ●

JEU N° 1
LES 5 LAMPES
6A7 - 6D6 - 76 - 42 - 80.
6A7 - 6D6 - 76 - 43 - 2525.
6Q7 - 6C5 - 6V6 - 5Y3.
6Q7 - 6M7 - 6V6 - 5Y3GB.
6Q7 - 6M7 - 6V6 - 25L6 - 25Z6.
6SQ7 - EF9 - 6SK7 - EL3 - 1883.

JEU N° 2
LES 5 LAMPES
ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - GZ41.
UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41.
6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4.
1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4.
ECH81 - EF80 - EBF80 - ECL80 ou EL84 - EZ80.
12BE6 - 12BA6 - 12AT6 - 6U5 - 35W4.

● PLATINES TOURNE-DISQUES ●
des plus grandes marques
À DES PRIX IMBATTABLES

4 VITESSES : 16-33-45 et 78 tours.
Pick-up réversible 2 saphirs. Moteur synchrono parfaitement équilibré. Arrêt automatique. Marque « TEPPAZ » ou « RADIOHM ».
AU PRIX INCROYABLE de F 6.800
— En valise gainée 2 tons..... 9.500

« PATHÉ MARCONI »
Platine « MELODYNE 129 » L'appareil de reproduction idéal pour les amateurs de Haute-Fidélité.... 7.100
En valise gainée 2 tons..... 10.300

Platine « MELODYNE 319 » 4 vitesses avec CHANGEUR AUTOMATIQUE À 45 tours..... 13.900

NOUVEAUTÉ
« STÉRÉOPHONIE »
Platine « RADIOHM » 4 vitesses « STÉRÉO »..... 8.850

CADRE ANTIPARASITES
« METEORE »
D'une présentation élégante. Cadre à colonnes avec photo de luxe. Dimensions : 24 × 24 × 7 cm. Gravure Interchangeable.
ORDINAIRE..... 1.200
À LAMPE comportant un préamplificateur JF, lampe 6BA6.

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

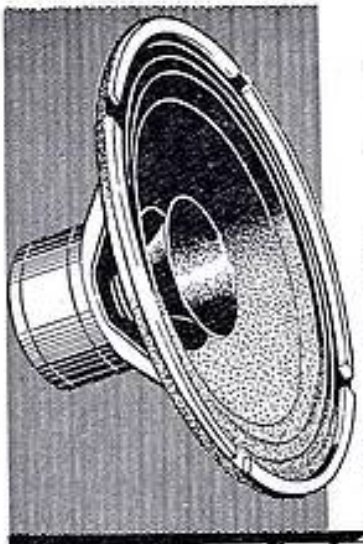
MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Poêle à mazout licence allemande, brûleur breveté, fonctionne avec le minima de dépression même à très faible tirage, position économique 1 litre en 8 heures. Aucune odeur. Très belle présentation.
Postes portatifs transistors PO et GO. Valeur 38.500. Prix..... **22.900**
Modèle à..... **18.900**
Radiateurs infrarouges type industriel avec réflecteur pour suspendre 500-750-1.000-1.500 watts, 110 ou 220 volts. Pièce. Prix..... **1.800**
Moteur courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.
0,35 CV. 1.500 tr /mn..... **8.590**
0,50 CV. 1.500 tr /mn..... **10.675**
3/4 CV. 1.500 tr /mn..... **12.990**
1 CV. 1.500 tr /mn..... **17.900**
Moteurs triphasés. 220×380, carcasse fonte, garantis 1 an.
0,75 CV. 1.500 tr /mn à 3.000... **11.550**
1 CV... **12.980** 2 CV... **15.730**
3 CV... **19.690** 5 CV... **26.200**
Nous expédions tous roulements à billes sous 48 heures.
Micromoteurs asynchrones, 3-5 ou 30 tr /mn..... **4.400**
Petits moteurs triphasés 1/5 CV 220 V. Prix..... **4.900**
Petit socle bâti universel pour scie porte-scie, bâti à mouler ou polir, tête de perceuse..... **5.985**
100 réglettes fluo 1,20 m. 110 ou 220, complet avec transfo incorporé et starter sauf tube... **2.650**. En 0,60 m. **2.200**
Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complets avec rhéostat à pédale, poulies, courroies cordon, éclairage, garantis 2 ans..... **8.200**
Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse. Prix..... **5.900**
Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampère mètre milli 16 contrôles 110 ou 220 **4.250**
Transfos 110-220 réversibles.
1 A..... **1.760** 2 A..... **2.730**
3 A..... **4.400** 5 A..... **6.900**
Régulateur de tension automatique pour radio et téléviseur 180 à 200 W. Valeur 18.000. Vendu..... **12.500**
6 téléviseurs 43 cm multicanaux **69.000**
Réglettes fluo 0,60 m en 110 V avec réflecteur tôle type industriel, complets avec starter sauf tube..... **1.985**

AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Machine à laver Hoover de démonstration avec essoreurs.... **34.000**
Groupes compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 V neufs, complets, pression 2,800 kg..... **18.700**
8 kg..... **33.850**
25 radiateurs infrarouges. **2.900**
25 radiateurs butane..... **11.975**
25 radiateurs catalyse..... **9.500**
Auto-cuiseur S.E.B. en emballage d'origine avec notice.
S.E.B. 4..... **5.200**
S.E.B. 5,5..... **6.350**
S.E.B. 8..... **8.450**
Machine à laver Bloc Mors essor. centrif. Chauff. électr..... **49.000**
50 rasoirs Philips. Valeur 9.000. Vendus pièce **6.900**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **6.500** pièce.
50 rasoirs super-coupe, Thomson. Pièce..... **7.990**
1 machine à laver de démonstration 6 kg vestale. **Conord,** valeur 158.500. Vendue..... **92.000**
5 épluchenses Moulinex... **7.995**
Combiné Moulinex moulin et mixer. Prix..... **1.690**
6 poêles à mazout neufs emballage d'origine réglables de 80 m3 à 250 m3. 7.000 calories heures. Valeur 56.000. Vendus..... **46.000**
20 aérateurs de cuisine Radiola. Neufs..... **5.975**
2 machines à laver Thermor, 6 kg. Prix..... **69.000**
Mach. à laver bloc Diener 5 kg, essor. pneumatique..... **65.000**
1 mach. à laver Scholtès de démonstration..... **69.000**
Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... **75.000**
Postes secteur 5 et 6 lampes démarqués, dernier modèle, toutes ondes. Valeur 35.000. Vendu pièce **23.900**
200 fers à souder 110 ou 220 V. **850**
Très beaux **radiateurs électriques** neufs, à circulation d'eau, réglables 3 allures tous voltages, montés sur roulettes. Valeur 43.500.... **32.700**
20 blocs moteurs neufs à essence. **Somotherm** 2 temps, 1 1/2 CV. Faible consommation. **22.900** pièce. Garantie 1 an.
25 postes radio portatifs sur piles et secteur, complets avec antenne. **14.900**
10 cuisinières Brandt, 3 feux, 1 four avec thermostat, gaz et butane, neuves. Prix..... **32.800**
50 réfrigérateurs neufs dernier modèle porte aménagée à compresseur hermétique.
Tecumseh 110 ou 220 V. Gar. 5 ans. Prix..... **77.500**
Essoreuse centrifuge de démonstration..... **25.000**
Aspirateurs neufs, emballage d'usine type balai 110-220 V av. tous les accessoires..... **18.150**
3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration. Valeur 40.000. Vendus..... **19.500**
50 postes auto-radio Monarch, 6 lampes modèle clavier, 6 et 12 V, complets. Neufs. Garantis 1 an..... **22.500**
En 8 lampes..... **24.900**
25 unités hermétiques Tecumseh S. A. à compresseur (pour frigo de 100 à 200 litres), 110 ou 220 V.
10 machines à laver Brandt. Prix..... **49.900**
5 machines à laver, essorage centrifuge **Bonnet.** Valeur 135.000. Vendues..... **79.000**
6 machines à laver, 4 kg. 110-220 V, sans chauffage, avec bloc d'essorage. Prix..... **29.500**
10 électrophones Radiola neufs, complets en valise avec haut-parleur amplificateur lampes, tourne-disques 4 vitesses, pick-up microsillon 110 et 220 V..... **17.995**
50 moulins à café Rotary, 110 V, neufs emballés, avec garantie. **1.750**
50 batteurs Rotary neufs emballés. Prix..... **3.495**

Petits moteurs silencieux. 110 ou 220. Prix..... **3.500**
Poulies de moteur, toutes dimensions.
Ensemble moteur tourne-disque-pick-up. Pathé Marconi, 4 vitesses microsillon, garanti 1 an. 110-220 V. Neufs... **7.990**
Modèle 3 vitesses 220 V..... **4.900**
Tourets 110 ou 220 V, avec meuble de 125×13×18 en 110 V..... **8.985**
Coffret accessoires adaptables, poulie porte-brosse..... **3.990**
Perceuse perative 6 mm avec mandrin. Prix..... **7.200**
En 13 mm..... **11.975**



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

HAUT-PARLEUR

VEGA

MODÈLES 1959

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

...la qualité VEGA

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

25 soufflerles neuves équipées avec moteur 1/15 CV. 220 V, 2.800 tr /mn. **6.500**
Polisseuse pour brosses ou disques adaptables. 0,5 à 1,5 CV. Toutes électro meule et brosse, 0,3 CV..... **17.200**
10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, courroie, condensateur, ventilation 110-220 V lumière, pour frigo... **14.500**
Groupes électro-pompes Windt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consommat. 400 W. Élévat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce... **27.390**
Thermo-plongeur électr. 110 ou 220 V, élément blindé de 7 mm. 200 W. **1.380**
500 W.... **1.995** 1.000 W... **2.375**
Groupes élec. pompes immergés (moment, débit 4 m3, puits profonds (38 m). 1 CV triphasé. 220-380.
Réservoir crépine, contacteur de pression.
25 groupes électro-pompes, moteurs 0,5 CV courant lumière, 110 ou 220 V, livrés complets sous pression avec réservoir 50 l. Contacteur autom. mano de pression crépine. Net..... **44.750**
Garantis 1 an (pièces de rechange à volonté)
Caf-tière électr. neuve emballée 110 ou 220 V..... **8.995**
Presse-fruits neuf 110 ou 220... **3.150**
Sèche-cheveux neuf..... **5.850**
Grille-pain neuf..... **4.395**
Pompe flottante 110-220, 1/2 CV pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres/heure. Neuve..... **45.500**
Rasoirs Remington IV, emballage d'origine avec garantie 110-220..... **7.950**
Moulin à café 110 V. Peugeot... **1.790**
2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. **16.950**
Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complets, garantis 1 an.
Prix..... **8.675**
Chargeurs d'entretien, 110 et 220 V, 6 V ou 12. Garantie 2 ans..... **4.180**
2 aspirateurs Tornado. Pièce.. **15.800**
Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.
Conord, Electro-Lux..... **14.800**
Brosses d'aspirateur..... **375**
200 flexibles d'aspirateur..... **850**
Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. **Electro-Lux** ou **Conord**..... **20.850**
Machines à laver utilisées en démonstration état neuf. Garanties 1 an. **Laden Monceau,** 7 kg..... **139.000**
Laden, Alma, 4.500 kg..... **89.000**
Mach. à laver démarquée, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110-220 V. Valeur 85.000 pour **35.000**
Mors n° 2, essor. centrif..... **28.000**
2 machines Brandt, essor. centr. pompe et minut. Valeur 81.000. Prix... **59.000**
Super Lavix..... **39.000**
Sauter 110 V, chauffage gaz... **59.000**
Thomson gaz et sur 110 V.... **59.000**
5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 148.000. La pièce..... **75.000**
1 machine à laver Mors n° 1. **19.000**
Mors 2×3 avec chauffage gaz ou élect., essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 124.000..... **69.000**
Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 89.000. Pour..... **55.000**
2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 135.000. La pièce..... **69.000**
Même machine sans pompe... **62.000**
2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an. 110-220 essoreur, chauffante 3.500 kg. Valeur 75.000. Vendue..... **45.000**
Réfrigérateur Frigelux, utilisé en démonstration depuis..... **34.000**
Réfrigérateur d'absorption à partir de **19.000**

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

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

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

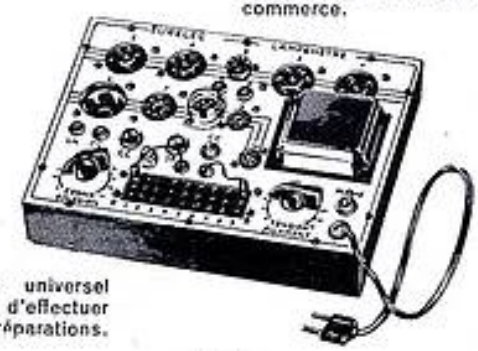
Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande.

Liste complète des machines à laver contre un timbre de 25 francs.

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

Votre situation doit S'AMELIORER

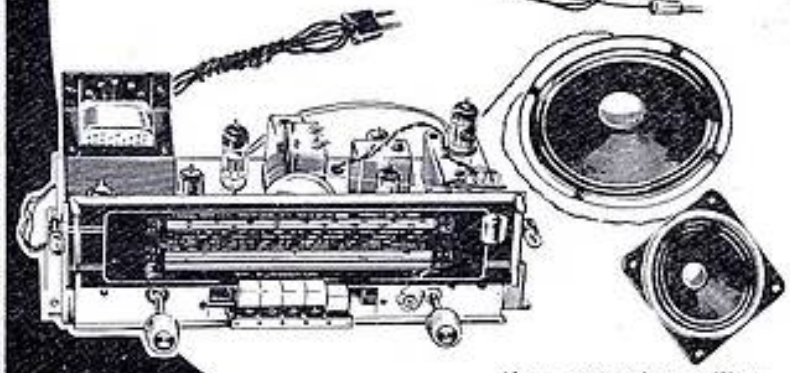
Ce contrôleur universel vous permet d'effectuer toutes vos réparations.



Ce lampemètre est utilisable pour toutes les lampes du commerce.

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

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



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

A L'AVANT-GARDE DU PROGRÈS

Vous connaissez la radio : sa technique vous passionne et **l'électronique a besoin de techniciens.**

Pourquoi ne pas vous perfectionner méthodiquement ? EURELEC vous propose des cours par correspondance traitant des problèmes les plus récents où interviennent les circuits imprimés, les transistors, etc...

UN MATÉRIEL DE QUALITÉ

Vous recevrez avec l'enseignement toutes les pièces nécessaires à de nombreux montages de qualité : récepteurs de différents modèles, contrôleur universel, générateur, lampemètre, émetteur expérimental, etc... Vous posséderez ainsi des appareils de mesure de valeur et un récepteur de classe.

LES PLUS GRANDS AVANTAGES

Chaque groupe de leçons vous est envoyé contre de minimes versements de **1.750** frs à la cadence qui vous convient. Vous n'avez ni engagements à prendre, ni traites à signer. Vous restez libre de vous arrêter quand il vous plaît. Dès votre inscription, vous profitez de tous les avantages réservés à nos correspondants : renseignements personnels, conseils, assistance technique, etc...

GRATUITEMENT :

Pour avoir de plus amples renseignements sur les offres exceptionnelles dont vous pourrez profiter, demandez notre brochure en couleurs, gratuitement et sans engagement ! Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-contre et de l'envoyer sans retard à EURELEC.

BON

Veuillez m'envoyer **gratuitement** votre brochure illustrée **RP 464**

NOM .....

PROFESSION .....

ADRESSE .....

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

L'OUVRAGE DONT VOUS AVIEZ BESOIN

VIENT DE PARAITRE...

LES APPAREILS DE MESURE EN RADIO

DE L. PERICONE

Cet ouvrage essentiellement **pratique**, donne une étude complète sur les appareils de mesure utilisés en Radio et Télévision, leur but, leur emploi.

Tous les appareils comportent une description détaillée avec schémas et plans de montage, et de nombreux exemples **d'utilisation pratique** se trouvent ainsi mis à la portée d'un plus grand nombre d'utilisateurs.

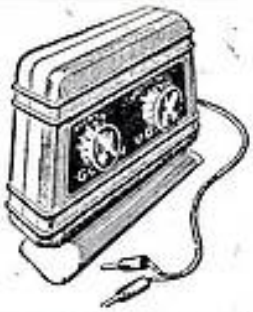
Format 16×24 cm, 228 pages, 192 figures.

Prix : 1.170 F, franco : 1.250 F.

En vente dans toutes les librairies techniques et chez **PERLOR RADIO**, 18, rue Hérold, PARIS (1er).

Cadre antiparasite

« GOLDEN VOICE »



Très belle présentation. Construction soignée en bakélite. Dimensions : 14×12×4 cm. Particulièrement efficace.

Modèle standard. Franco..... **1.850**

Modèle à lampe HF, s'alimente sur le poste par l'intermédiaire d'un **bouchon adaptateur. 3.660**

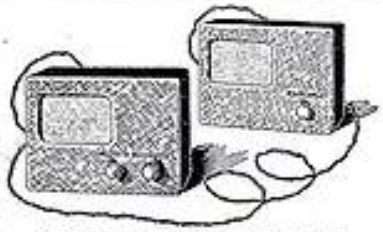
Le bouchon adaptateur (prière préciser : Rimlock, Noval, etc.). Franco..... **360**

ALIMENTATION SUR SECTEUR à utiliser dans le cas d'un poste tous courants..... **2.780**

Frais d'envoi..... **250**

IL EST FACILE DE RÉALISER soi-même une installation simple et économique d'

INTERPHONE A 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..... **10.610**

Ensemble poste secondaire. **3.710**

(Tous frais d'envoi Métropole : 450 francs.)

Notice contre 50 francs en timbres.

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. (Dimens. : 200 ×160×100 mm. Poids : 3,1 kg). L'appareil complet en pièces détachées.

pour 6 V. **6.800** pour 12 V. **7.200**

Instructions de montage et schémas contre 60 F en timbres.

ÉLECTRO-PILES

(Décrit dans « Radio-Plans » d'août 1957.

vous permettra, l'hiver, d'utiliser votre poste à piles en le faisant fonctionner sur le secteur. Cette possibilité est d'autant plus séduisante que l'électro-piles a été étudié de telle façon qu'il se loge tout simplement dans le poste à la place des piles. De cette façon, votre poste à piles, tout en fonctionnant sur le secteur, conservera le même aspect. (Dim. : 95×95×40 mm. Poids : 0,9 kg).

L'Électro-piles complet en pièces détachées..... **5.600**

Instructions de montage et schémas contre 60 F en timbres.

CHARGEURS D'ACCUS

Montez vous-même votre CHARGEUR d'ACCUS.

Nous présentons une GAMME COMPLÈTE DE CHARGEURS D'ENTRETIEN fournissant des débits différents.

Contre 2 timbres-lettres : ENVOI DE LA NOTICE DÉTAILLÉE DU MONTAGE.

Contenant également DES MODIFICATIONS SUR L'ENTRETIEN ET LA CHARGE DES ACCUS.

NOUS VOUS RECOMMANDONS POUR LES FÊTES

NOS GUIRLANDES LUMINEUSES

Boîtes illustrées en couleurs contenant une guirlande de 9 lampes, plus une lampe de rechange.

Pour 110-130 V. **1.350**

Pour 220-240 V. **1.480**

CLIGNOTEUR thermique pour allumages et extinctions successifs des illuminations.

Pour 110 V.. **550**

Pour 220 V.. **620**

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

PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs-Radio » Direction : L. Péricone
16, r. Hérold, Paris-1er. Tél. : CEN. 65-50. **C.C.P. Paris 5050-96**

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande.
Contre remboursement pour la métropole seulement.
Ouvert tous les jours (sauf dimanches) de 9 h. à 12 h. et de 13 h. 30 à 19 h.

S.A.N.P.

★ NOUVEAUX ENSEMBLES 1960 ★
A CABLER

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..... **15.000**

★

FLORIDE T 60

SUPER 6 TRANSISTORS PUSH-PULL

bloc spécial PO-GO avec ajustables sur chaque gamme clavier avec prise et bobinages pour antenne auto, prise de casque.

Complet, en pièces détachées avec schéma..... **19.350**

★

MINIDYNE

POSTE MINIATURE A 6 TRANSISTORS

+ DIODE PO-GO CADRE 140 mm. H.-P. 6 cm GROS AIMANT 3 M.F. - B.F. 400 milliwatts avec 2 TRANSFOS - 1 DRIVER - 1 SORTIE COFFRET GAINÉ 2 TONS. Dimensions : 160 ×60×105 mm. **Complet en pièces détachées avec schéma et plan.**

Description parue dans le « Haut-Parleur » du 15 juillet 1959

PRIX FORFAITAIRE. NET..... **18.900**

★

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..... **14.800**

BALANCE

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

AUTRES RÉALISATIONS

AMPLI HI-FI 4,5 W POUR ÉLECTROPHONE

3 lampes : 1×12AU7 - 1×EL84 - 1×EZ80. 3 potentiomètres : 1 grave - 1 aigu - 1 puissance. Matériel et lampes sélectionnées. Montage : Baxendall à correction établie.

Complet, en pièces détachées avec schéma et plan. 7.000

TUNER FM 229

7 tubes, avec ruban EM84, platine H.-P. câblé. Sensibilité : 2 mV. Documentation sur demande.

En pièces détachées ou câblé..... **23.500**

(Décrit dans « Radio-Constructeur » de juin 1959)

TR229 - AMPLI HI-FI 17 W

EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2×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 oxymétal ● 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 300 francs ● Description « H.-P. » juillet 1959.

Complet, en pièces détachées..... **29.500**

Câblé..... **38.000**

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.
— ÉCONOMIQUE : 30 watts.
— GARANTIE TOTALE : 1 AN.

Présentation sachet plastique.

Préciser à la commande la tension désirée : 6, 110 ou 220 volts.

PRIX : 6.000 F. Franco contre mandat à la commande.

Importateur exclusif : FRANCE et COMMUNAUTÉ.

★ HAUT-PARLEURS HI-FI IMPORTATION

Grande marque - Prix exceptionnels.

210 mm - 8 watts..... **4.980**

240 mm - 10 watts..... **8.750**

330×210 mm avec tweeter 12 watts..... **12.500**

★ CHANGEUR DE DISQUES PHILIPS 4 VITESSES

Mod. 59 - Emb. d'origine - Quantité limitée..... **12.900**

RADIO-VOLTAIRE

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XIe - ROQ. 98-64

C.C.P. 5608-71 - PARIS **Facilités de stationnement**

PUBLICITÉ RAPY

LA NOUVELLE PLATINE SEMI-PROFESSIONNELLE HAUTE FIDÉLITÉ

PATHE MARCONI

TYPE 999

ÉQUIPÉE D'UNE CARTOUCHE CÉRAMIQUE STÉRÉO ET MONO

FIXATION STANDARD DE TOUTE CARTOUCHE STÉRÉO ET MONO

4 VITESSES : 16 - 33 - 45 - 78 T. - 115/230 VOLTS

LA CARTOUCHE CÉRAMIQUE STÉRÉO ET MONO

PEUT ÉQUIPER NOS ANCIENNES PLATINES

MODÈLE CHANGEUR TYPE 319.S

MODÈLES STANDARDS TYPE 119.S

129.S

519.S

PATHE MARCONI

(Service "Platines")

8, Rue des Champs - ASNIÈRES (Seine) - Tél. GRE. 63-00

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX :

PARIS	Matériel SIMPLEX 4, rue de la Bourse (2e) SOPRADIO 55, rue Louis Blanc (10e)
LILLE	Ets COLETTE LAMOOT 97, rue de Molinel
LYON	O. I. R. E. 56, rue Franklin
MARSEILLE	MUSSETA 2, Bd Théodore Thurner
BORDEAUX	DRESO 44, rue Charles-Marionneau
STRASBOURG	SCHWARTZ 3, Rue du Travail
NANCY	DIFORA 10, rue de Serre

• MENUET •

Dim. : 340 × 210 × 160 mm.

5 lampes, clavier 5 touches OC, PO, GO, BE, PU, HP 12 cm AP. Secteur 115, 130, 150, 220, 250 V.

Ensemble constructeur : ébénisterie, grille, châssis, boutons, fond, CV 2 × 0,49. Cadran glace..... 5.600

Pièces détachées complément... 8.548

Le jeu de lampes ECH81 - 2 × EBF80 - EL84 - EZ80 - EM35..... 3.252

Complet en pièces détachées.. 17.400

En ordre de marche 19.700

• ROCK 425 •

Dim. : 400 × 306 × 185 mm.

Puissance 5 W couvercle dégondable, valise luxueuse gainée 2 tons.

Ensemble constructeur : valise, châssis, 2 grilles HP 19, 3 boutons. Prix..... 7.660

Pièces détachées complémentaires. Prix..... 4.510

Jeu de lampes **ECH81 - EL84 - EZ80.** Prix..... 1.494

Le HP de 19 cm..... 2.150

Tourne-disques « Star »..... 8.225

En pièces détachées..... 24.039

En ordre de marche 25.600

CHASSIS d'ampli sans lampes.. 6.990

• TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE •

MULTICANAUX - TUBES À 90° CONCENTRATION AUTOMATIQUE

Modèle 43-90°

● **LE CHASSIS bases de temps, alimentation,** complet, en pièces détachées. Prix..... 27.246

● Le haut-parleur 17 cm avec transfo. Prix..... 2.070

● Le jeu de 7 lampes (2 × ECL80 - ECL82 - 6DG6 - 2 × EY82 - EY81 - EY86).. 6.470

● **LA PLATINE HF-SON et VISION. Rotacteur 6 canaux, câblée et réglée,** équipée d'une barrette canal au choix. (Préciser l'émetteur à la commande S.V.P.) avec son jeu de 10 lampes. (ECC84 - ECF80 - 4 × EF80 - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82)..... 19.274

● **LE TUBE CATHODIQUE 43/90° aluminisé** (17AVPA)..... 21.850

LE TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE 43/90° COMPLET, en pièces détachées (PLATINE HF, câblée et réglée)..... **76.910**

● **LE COFFRET,** gravure ci-dessus, **complet,** avec cache-boutons, fond glace. **Essence de choix** (noyer, palissandre, chêne ou frêne).... 16.500

CABLÉ - RÉGLÉ - EN ORDRE DE MARCHE avec ébénisterie..... **99.810**

En 54 cm suppléments pour :

Châssis équerre - Bride bois - Châssis self. Transfo THT..... 7.500

Tube de 54 cm..... 9.100

Ebénisterie complète..... 2.850

COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES + ÉBÉNISTERIE : 112.860

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE : 117.330

• STÉRÉOTONE •

(décrit dans « Radio-Plans » n° 144)

Electrophone 4 vitesses, permettant l'écoute stéréo ou monau

Ensemble constructeur : Valise deux couvercles dégondables, le jeu de boutons, le porte-boutons. 10.760

Pièces dét. complément. 9.584

Complet en pièces détachées. Prix..... 20.344

Le jeu de lampes (2 × ECL82 - ECC83 - EZ80)..... 3.213

Les 2 HP 21 cm Hi-Fi..... 4.800

La platine " Star " 4 vit..... 11.500

COMPLET EN ORDRE DE MARCHE..... 42.300

Vendus uniquement en pièces détachées avec coffret et transistors.

Récepteur PO-GO avec 1 diode, réception sur casque..... 1.070

— — à 1 transistor..... 1.070

— — à 2 transistors + diode. Réception sur HP..... 8.600

— — à 3 transistors + diode. Réception sur HP..... 9.850

Antenne auto spéciale pour transistors..... 2.450

Mabel

RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE en haut des marches.

35, rue d'Alsace, 35
PARIS (10e)

Téléphone : **NORD 88-23 83-21**

Métro : gares Est et Nord

C. C. Postal : 3248-25 - Paris.

BON R.-P. 12-59

NOS PRIX S'ENTENDENT TAXE 2,75 % PORT et EMB. EN SUS

Veuillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1959, ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en ordre de marche. Ci-joint 150 francs en timbres pour participation aux frais.

NOM.....

ADRESSE.....

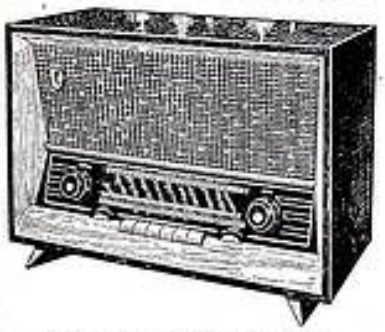
Numéro du RM (si professionnel).....

GALLUS PUBLICITÉ

• LE FM POPULAIRE 60 •

Description technique parue dans « RADIO-PLANS » n° 144 Octobre 1959.

PRÉSENTATION « GRAND LUXE »



Dimensions : 520 × 370 × 260 mm.
L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE, avec décor, et fond..... **11.980**

★

• ÉLECTROPHONES •

● Amplificateur 3 lampes. **Puissance 5 W.**
● 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..... **22.400**

• MONTAGE HI-FI •

3 HAUT-PARLEURS
COMPLET, en pièces détachées, avec **CHANGEUR à 45 tours** et valise luxe 2 tons.
Prix..... **34.200**

• RÉCEPTEURS AUTO •

NOTRE ENSEMBLE EXTRA-PLAT

« LE RALLYE 59 »

Dimensions : 180 × 170 × 50 mm.
COMMUTATION AUTOMATIQUE DES 6 STATIONS par BOUTON POUSSOIR
6 lampes — 2 gammes d'ondes

H. F. ACCORDÉE

LE RÉCEPTEUR COMPLET, en pièces détachées.
Prix..... **20.240**
Le jeu de lampes. Net..... **1.905**
Le haut-parleur 17 cm avec transfo..... **2.250**
L'ALIMENTATION et BF en pièces détachées.
Prix..... **7.530**
Les lampes. Net..... **850**

ET TOUJOURS NOS ENSEMBLES AUTO-RADIO ÉCONOMIQUES :
Le récepteur complet, en pièces détachées..... **9.325**
Le jeu de 5 lampes. NET..... **3.015**
Le haut-parleur 17 cm avec transfo..... **2.250**
La boîte d'alimentation complète, en pièces détachées..... **7.260**

POUR TOUTE DEMANDE de DOCUMENTATION. Joindre 5 TIMBRES S.V.P.

RÉCEPTEUR AM-FM 7 lampes

Cadre ferroxcube **orientable**
2 HAUT-PARLEURS { 1 elliptique 18 × 26 Hi-Fi. / 1 tweeter « aiguës ».
LE CHASSIS « F.M POPULAIRE 60 » **complet,** en pièces détachées, **PRIS en UNE FOIS**..... **27.600**

LE CHASSIS CABLÉ-RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE.....35.400

2 MODÈLES D'ÉBÉNISTERIES (voir gravures).

• LUX F.M. 59 •

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 133 de novembre 1958.

RÉCEPTEUR AM-FM 11 lampes

Bloc HF accordé en AM
Cadre à air blindé incorporé **orientable.**

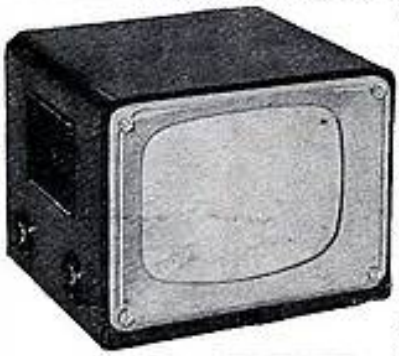
AMPLI BF HAUTE-FIDÉLITÉ { Entrée cathode follower. / Déphasage de Smith. / Correcteur Baxandall. / Correcteur physiologique.
4 HAUT-PARLEURS { 2 « Boomers 20 B », / 1 tweeter 10 × 14. / 1 tweeter 10 cm.

L'ENSEMBLE COMPLET des pièces détachées, **avec** lampes et haut-parleurs.
PRIS en UNE FOIS..... **42.900**

LE CHASSIS CABLÉ et RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE... 55.140

● **L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE** (gravure modèle standard ci-dessus mais dimensions 620 × 400 × 300 mm) **avec décor, cache et fond**..... **9.500**

• TÉLÉVISION •



« TÉLÉ-POPULAIRE 60 » MULTICANAL

17 lampes
Alimentation par redresseurs.
Secteur 110 à 240 V.
Tube cathodique **43 cm.**
Déviation statique 90°.
Livré avec **Télébloc câblé et réglé.**
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **avec** lampes et tube cathodique. **71.650**

« L'OSCAR 60-90° »

Décrit dans « TÉLÉVISION FRANÇAISE » de décembre 1959.

Tube de 43 cm. Déviation statique 90° - MULTICANAL
20 lampes. Alimentation par **transformateur.** Secteur alternatif 110-240 volts. Livré avec **Télébloc câblé et réglé.**
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **avec** lampes et tube cathodique..... **77.500**

« L'OSCAR 60-54 cm-90° »

Montage identique au précédent mais avec tube **cathodique 54 cm.**
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, **avec** lampes et tube cathodique..... **89.875**

UNE AFFAIRE !...

ÉBÉNISTERIES pour TÉLÉVISEUR 43 cm
A PRENDRE SUR PLACE. Quantité limitée..... **3.500**

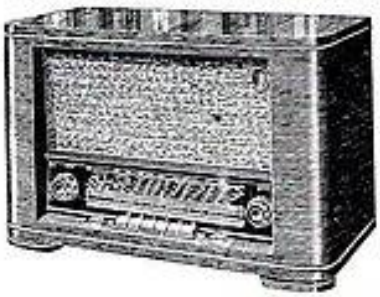
ASSUREZ une LONGUE VIE... aux lampes et au tube cathodique de **votre TÉLÉVISEUR...**
RÉGULATEURS AUTOMATIQUES de TENSION à fer saturé.
180 VA. Entrée et sortie **Universels 110-220 volts**..... **13.400**

RADIO-ROBUR

R. BAUDOIN, ex-professeur E.C.T.S.F.E.
84, boulevard BEAUMARCHAIS, PARIS XIe
Téléphone : ROQ 71-31. — C.C. Postal 7062-06 PARIS

TOUS LES RÉCEPTEURS et TÉLÉVISEURS des Grandes marques
R.T.M.B. à notre succursale 7, rue Raoul-Berton, à **BAGNOLET (Seine).**

PRÉSENTATION « STANDARD »



Dimensions : 540 × 360 × 260 mm.
L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE, avec décor et fond..... **8.780**

★

• TUNER AM-FM •

3 ÉTAGES MF.

L'ensemble, coffret, châssis, cadran..... **4.950**
Le bloc de bobinages « Visodion » + MF. **6.325**
Toutes les pièces détachées complément.. **4.410**
Le jeu de 5 lampes + 2 germaniums. NET. **3.170**
TOTAL..... **18.855**
Suppl. pour sortie à couplage cathodyne. **1.650**
PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble complet, **PRIS en UNE FOIS**..... **18.950**

• RÉCEPTEURS PORTATIFS à TRANSISTORS •

• LE TROUBADOUR 60 •

Dimensions : 23 × 18 × 8 cm.
PORTATIF 6 TRANSISTORS - CLAVIER 3 touches
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
● **VÉRITABLE PRISE ANTENNE VOITURE** ●
Cadre ferroxcube incorporé
SORTIE PUSH-PULL
Absolument complet, en pièces détachées, en **une seule fois.**
Prix forfaitaire..... **20.800**
La même réalisation en 5 transistors (sans sortie P.-P.).
PRIX FORFAITAIRE..... **18.800**

• MESURES •

CONTROLEUR METRIX 460

Contrôleur Universel **10.000 ohms** par volt. **28 calibres** Un appareil indispensable.
PRIX. 11.950

« METRIX 430 »
20.000 ohms par volt.
33 calibres.
Dispositif de protection totale. **PRIX**.... **25.000**

OSCILLOSCOPE T.V. 60
Sensibilité : 0,2 volts - c/c 1 cm - Bde passante 5 c/s - 1 Mds.
Balayage : 20-30.000 c/s - Tube DG 7/32.
Consommation : 30 watts - Dim. : 275 × 225 × 160 mm.
PRIX..... **65.000**

ISTOLET - SOUDEUR « ENGEL »

60 watts. 110 V **6.560**
60 watts. 110-220 volts.
Prix..... **7.380**
100 watts. 110 volts.
Prix..... **9.280**
100 watts. 110-220 volts.
Prix..... **9.980**

MATÉRIEL MÉNAGER

SÈCHE-CHEVEUX

« **A.E.G.** » (Importation allemande). Corps nickelé brillant, poignée noire avec commutateur triple, antiparasite. Moteur universel 110 ou 220 V (à spécifier). Rendu net franco.... **6.850**

« PEUGEOT »

Moulins à café :

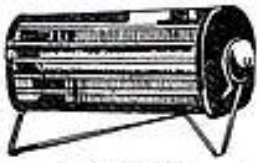
Type **Rubis,** franco net.... **2.150**
Type **Week-end,** franco net. **4.100**
Type **Lion,** franco net..... **6.850**
(Spécifier voltage. 110 ou 220 V)

Cafetière électrique « CELT ». Entièrement **automatique** 3 à 10 tasses, à thermostat et à **œil magique.** Métal laqué ivoire ou vert pâle, 110 ou 220 V.

NET..... **7.000**
Franco..... **7.400**

(Notice sur demande.)

RADIATEUR



« COSMIC »

Radiateur infrarouge 500 W
110 ou 220 V (à spécifier)

Elément chauffant constitué par un émetteur infrarouge en silice pure fondue.
Réflecteur de forme très étudiée, en tôle d'aluminium pur à très haut pouvoir réfléchissant.
Carrosserie acier laqué au four.
Grille protectrice chromée.
Support chromé permettant l'orientation du radiateur en toutes directions et l'accrochage au mur.

Net..... **4.700**
Franco..... **5.050**

Radiateur parabolique infrarouge 600 W, 110 ou 220 volts. Elément chauffant en tube inoxydable blindé, orientable en tous sens.

Net..... **4.150**
Franco..... **4.500**

LAMPE PERPÉTUELLE « A.E.G. » FLASHLIGHTS

Boîtier très élégant très réduit pour le sac (10 × 35 × 70) en plastique couleur (jaune, rouge, bleu, vert, ivoire), contenant accu au sélénium. Ampoule lentille phare très puissante et interrupteur. Eclairage d'une durée continue de une heure.

Franco..... **1.980**

Chargeur se branchant indifféremment sous 110 ou 220 V. Branchement automatique de la lampe. Elégant boîtier plastique 2 couleurs. Un seul chargeur pour toute la famille.

Franco..... **1.220**
Lampe et chargeur franco.. **3.000**

NOUVEAUTÉ RASOIR ÉLECTRIQUE « A.E.G. »

Exceptionnel
(Importation allemande)

Tête de coupe ronde à très grande surface de coupe (650 mm2), grille ultra fine à perforations spéciales, correcteur de coupe permettant réglage de la finesse. Moteur robuste 110/220. Livré complet en étui.

Franco..... **6.500**
Etui cuir, net..... **750**
Tondeuse, net..... **1.450**

A.E.G. « PRÉSIDENT »

Rasoir indépendant fonctionnant sur accu incorporé. Capacité pour 8 jours. Chargeur indépendant 110-220. Livré complet en étui. Franco... **17.000**

Notice sur demande.

PHILIPS-RADIOLA 120S

Nouveau modèle 110-220

Par 3 pièces :
Net, franco..... **20.700**

REMINGTON IV, par 3 pièces :
Net, franco..... **19.665**

REMINGTON « ROLL A MATIC »
Par 3 pièces :
Net, franco..... **27.000**

MOTEUR MACHINE A COUDRE

Nouvel équipement comprenant :
Moteur extra-plat à 2 vitesses : normal et lent. Rhéostat à pied, abat-jour moderne à inter, câbles, courroie, patte réglable universelle.

M 15 1/15 ch, 120 V, net..... **7.800**
M 15 1/15 ch, 220 V, net..... **8.580**
Frais envoi France..... **500**

Moteurs pour machines à coudre industrielles, sur demande.

ANTIPARASITES « AUTO »

Faisceau d'allumage antiparasite

« RETEM-DEB »

à haute impédance, conforme aux impératifs techniques de l'arrêté ministériel, particulièrement dans la gamme des 200 méga. Livrés complets, en sachets, avec embouts plastiques. Pose immédiate sur tous moteurs. **(Bien spécifier le type de voiture.)**

	Franco
2 CV Citroën, Vespa 400.....	**975**
4 CV, DAUPHINE, ARONDE...	**1.850**
203/403, Frégate, 11 CV.....	**1.900**
DS 19 - ID 19 Luxe.....	**2.300**
15 CV Citroën 6 cyl.....	**2.430**
VEDETTE-VERSAILLES 8 cyl..	**3.050**
DYNA-PANHARD.....	**1.585**

(Garagistes, électriciens, nous consulter)

Condensateur antiparasite blindé pour bobine ou dynamo, net..... **275**

APPAREILS DE MESURE

« Centrad »

Contrôleur 715
10.000 ohms-V
38 sensibilités
0 à 750 V.
7 positions
0 à 5 A.
5 positions
Décibels-
20+39

Prix : **14.850**

Housse de transport..... **1.170**
Hétér. « VOC » Centrad 3 g. (15 à 2.000 m) + 1 g. MF 400 kHz. Atténuateur gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons..... **11.950**
Adaptateur pour 220 V..... **490**

OSCILLOSCOPE TÉLÉVISION 673. Tube DG7/6 (3 6AU6, 2 6B×4). (Notice sur demande)..... **66.800**

GÉNÉRATEUR DE MIRE 682 pour 819 et 625 lignes, 13 lampes. (Notice sur demande..... **100.680**

Bloc son pour canaux supplémentaires. Prix..... **12.290**

Quartz d'intervalle..... **4.300**

Mallette transport mire..... **11.980**

« CARTEX »

LAMPEMÈTRE T25..... **29.100**
GÉNÉRATEUR G60..... **25.950**
VOLTMÈTRE A LAMPE V30. **29.350**
CONTROLEUR UNIVERSEL M50..... **18.150**
MIRE ÉLECTRONIQUE G23, son commuté par quartz.... **59.000**
OSCILLOSCOPE S10..... **77.000**

(Notice appareils Cartex sur demande)

OUTILLAGE

Trousse matière plastique manche isolé 10.000 V. 4 lames. Net..... **450**

Trousse matière plastique, manche isolé 10.000 V. 3 lames **Vana** doubles, 6 usages. Net..... **600**

Tournevis avec contrôleur néon. Net..... **350**

NÉO-VOC, tournevis néon en plastique pour recherches phase, neutre, polar. fréquence, isolement, etc. Notice sur demande..... **790**

PINCE RADIO isolée, 12 cm. Net. **350**

PINCE MODISTE polie, 12 cm. Net. **700**

CHARGEUR AUTO

TYPE 612 K. Tension secteur 110 et 220 V protégée par fusible, charge 6 et 12 V sous 2 A. Livré complet. Net..... **7.350**

SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS RÉGULATEURS AUTOMATIQUES

Modèle « LEL ». Cadran lumineux.
Commande manuelle

SDL 110, 2,5 A..... Net **3.850**
SDL 110-220, 2,5 A rév..... Net **4.000**
SDL 220-220, 2,5 A..... Net **4.000**

« VOLTAM », 220 VA. 110 et 220 V en entrée et sortie..... Net **4.200**

Série cinéma, de 5 à 20 amp., nous consulter.

Régulateur automatique à fer saturé

RAT 180 :
110-220 V, **180 VA**..... Net **13.750**

RAT 250 :
110-220 V, **250 VA**..... Net **15.550**

SABIRMATIC. Régulateur automatique 110 et 220 volts, **250 VA.** Plage de régulation 50 volts sur 110 ou 220 V. Présentation luxueuse. Ecusson témoin éclairé.
Net **16.000**

Même modèle, en **200 VA,** Net **14.750**
SITAR. RA 12 mixte. Primaire et secondaire 110 et 220 V. Puissance **220 VA.**
Net **15.550**

FERS A SOUDER

Pistolet
« ENGEL-ÉCLAIR »
« Importation allemande »

à **éclairage automatique** par 2 lampes phares. Modèles à **2 tensions 110 et 220 V.**
Type N 65, 60 W, 620 g..... **7.360**
N° 70, Panne de rechange..... **660**
Type N 105, 100 W..... **9.980**
N° 110. Panne de rechange.... **770**

FERS A SOUDER « SEM »

résistance mica, panne cuivre rouge
(110 ou 220 V, à spécifier)

30 W 110 V..... Net **1.225**
50 W 110 V..... Net **1.275**
80 W 110 ou 220 V..... Net **1.395**
100 W 110 ou 220 V..... Net **1.550**
150 W 110 ou 220 V..... Net **1.675**

(Résistances et Pannes en stock)

Soudure 40 % en fil 20/10
A canaux multiples décapants

Le mètre..... Net **65**
La bobine 500 g..... Net **825**
60 %, la bobine 500 g..... Net **980**

RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret, PARIS (17e)

Téléphone : **GAL. 60-41** C.C.P. Paris 1568-33 Métro : **Champerret**

Ouvert de 8 à 12 h 15 et de 14 à 19 h 30. Fermé dimanche et lundi matin.

Pour toute demande de renseignements, joindre 60 F en timbres.

AUTO-TRANSFORMATEURS

Réversibles 110-220-220-110

Réf. : S.I. Puissance d'utilisation :

30 VA	Net	**960**
60 VA	Net	**1.110**
80 VA	Net	**1.200**
100 VA	Net	**1.250**
150 VA	Net	**1.850**
200 VA	Net	**2.200**
250 VA	Net	**2.750**
300 VA	Net	**3.150**
400 VA	Net	**3.400**
500 VA	Net	**3.620**
750 VA	Net	**5.550**
1.000 VA	Net	**7.000**
1.500 VA	Net	**10.000**
2.000 VA	Net	**13.000**

PERCEUSES

Série « légère »

Peugeot « Multirex », capac. 6 mm, 150 watts, 1.800 tr/mn, avec prise antiparasite..... Net **7.950**

Peugeot « Multirex », capa. 10 mm, 270 watts, 800 tr/mn, avec prise antiparasite. Mandrin à main..... Net **12.300**

Mandrin à clé..... Net **14.000**

Coffrets « Multirex » en stock

Série « normale »

Peugyrex 10 M, capac. 10 mm, 1.150 tr/mn, avec antiparasite. Mandrin molleté. Net **15.000**

10 C. Mandrin à clé..... Net **17.000**

Peugeot « Perforex A », travaille en percussion (7.900 coups/minute) et en perceuse normale, capa. 10/16 mm, **avec prise antiparasite**..... Net **30.400**

WEGA « COMBI B », à percussion, pour pierre, béton et normale. Capa. 10/16 mm, avec antiparasite..... Net **30.000**

Forets à mise rapportée en carbure de Tungstène, pour perceuses à percussion. En stock. - Nous consulter. **C.G.** Perceuse type 130, capa. 13 mm, 270 watts, 750 tr/mn, **avec antiparasite.**

Mandrin Goodell..... Net **15.200**

Mandrin à clé..... Net **17.300**

Perceuse « Consul », capa. 13 mm, 650 tr/mn, 290 watts, **avec antiparasite.** Mandrin à clef..... Net **21.000**

Perceuse « Imperial » moteur 125 et 220 volts, 300 watts, capa. 13 mm, **avec antiparasite.** Mandrin à clef. Net **25.000**

Autres accessoires : étau, supports, flexibles, etc., sur demande.

OUTILLAGE

« SPIDUP », classeur distributeur composé de bacs plastique transparent (200 × 65 × 30) avec 2 séparations amovibles par bac et pivotant sur une tige chromée. Se fait sur pied ou mural.

8 bacs, 24 cases	Net	**1.785**
10 bacs, 40 cases	Net	**2.670**
14 bacs, 56 cases	Net	**3.570**
Couvercle pour bac	Net	**85**

Boites classement à compartiments en polystyrène cristal choc, avec couvercle. Empilage possible de tous modèles.

104	220 × 220 × 35, 16 cases	Net	**715**
106	220 × 220 × 35, 8 cases	Net	**715**
105	220 × 220 × 35, 11 cases	Net	**715**
103	220 × 110 × 35, 8 cases	Net	**430**
102	110 × 110 × 35, 4 cases	Net	**260**

« MULTIROIR ». Tiroir de rangement coulissant dans un casier et s'emboîtant les uns dans les autres. S'adapte à n'importe quelle forme d'emplacement disponible. 80 possibilités de choisissement du tiroir. Dimensions intér. du tiroir, 245 × 155 × 52. — 100 % transparent.

Multiroir **10 cases**	Net	**1.100**
Multiroir **5 cases**	Net	**1.020**
Multiroir **nu**	Net	**925**

(Notice sur demande)

PEUGEOT BOITE A OUTILS DE MÉNAGE

comprenant : 1 pince universelle, 1 tenaille, 1 marteau, 2 tourne-vis et 3 casiers pour recevoir vis, pointes, etc. Coffret métal laqué.

Net..... **2.565**

Franco..... **2.800**

KOSMOKORD, cellule stéréophonique..... Net **6.000**

RONETTE, cellule stéréophonique OV. Net **4.000**

SUPER-COCOTTE « S.E.B. »

SUPER-COCOTTE « S.E.B. » livrée avec carnet de recettes (192 pages en 10 couleurs) et panier inoxydable pliant.

Ronde	3,5 litres	Net	**4.900**
	4 —	Net	**5.500**
	5,5 —	Net	**6.600**
	6 — basse	Net	**8.700**
	10 —	Net	**10.000**
Ovale	6 litres	Net	**10.000**
	10 —	Net	**13.900**

PLATINES ET CHANGEURS « GARRARD »

pour têtes **GC 2** ou **GC 8** ou magnétiques ou **Stéréo GCS 10**

(Importation anglaise)

45PA. Tourne-disques 4 vitesses. Moteur asynchrone équilibré 110 à 220 V. Plateau diam. 23. Arrêt autom. P.U. à pression réglable. Haut. totale 120 ; long. 305 ; prof. 240 mm. Avec tête crystal GC 8..... Net **16.000**

TA/MARK II, comme **45PA,** mais le tout monté sur platine et contre-plaqué. Net **16.650**

4 HF. Platine semi-profes. Plateau semi lourd de 30 cm. Réglage des 4 vitesses. Moteur 110-130. **Cellule stéréo GCS 10**..... Net **36.550**

RC 121 MK II. Changt. automat. 4 vit. pour 10 disques de 17 - 25 ou 30 cm. Plateau diam. 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur altern. 110 à 220 V. Haut. 180, long. 328, prof. 273. Avec tête crystal Garrard GC 8. Prix..... Net **19.950**

RC 88. Changeur autom. 4 vitesses pour 8 disques, avec levier sélecteur. Plateau diam. 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alter. 110 à 220 V. Haut. 247, long. 394, prof. 337 mm. Avec tête crystal GC 8. Net **25.000**

RC 98 L. Même modèle que RC 88 mais réglage vitesses à ± 2,5 %. 120 V seulement..... Net **28.500**

Platine 301 pour studio à 3 vitesses. Plateau lourd de 3 kg, stroboscopique, diam. 30 cm et équilibré. Vitesses réglables. Livré sans bras (410 × 350). Poids total, 8 kg..... Net **49.750**

IMPORTANT. Toutes les platines ci-dessus peuvent être équipées de **cellules stéréo GCS 10 :**

Stéréo nue	Net	**3.100**
En boîtier	Net	**3.900**
Supplt. par platine	Net	**1.700**
Goldring stéréo 700 (diamant).	Net	**15.000**

ou **cellules magnétiques :**

Goldring 580 nue	Net	**6.100**
Goldring 600 nue	Net	**15.000**
G.E. 4 G 650 nue	Net	**7.600**
Elac magnét. nue	Net	**7.650**
Cylindre changeur 45 TM, pour changeur ci-dessus	Net	**2.500**
Pick-up TPA 10, tête GMC 8 (saphir-diamant) et transfo d'adaptation.	Net	**29.000**
Bras TPA 12, sans cellule.		**9.650**
Avec cellule Stéréo GCS 10.	Net	**12.750**
Balance P.U. avec niveau d'eau.	Net	**1.900**
Sans niveau		**1.150**

TRANSFORMATEURS HI-FI

C.S.F. GP 300. Plaque à plaque 8.000 ohms, Sortie 2,5 W et 10 W. **Self de faite** 30 mhys Self primaire : 200 Hys à 50 Hz. Bande passante de l'ampli à 0 ± 1 dB - 15-40.000 Hz. Puissance modulée maxi : 12 watts.

Prix..... **4.900**

Notice et courbe de réponse sur demande.

C.O.P.R.I.M. P.C. 1001. Platine amplificateur à circuits imprimés pour réalisation d'amplis de qualité..... **4.900**

(Voir « Toute la Radio », n°s 215 et 230.)

Notice sur demande.

« ALTER »

C.S. 4 P.P. 8.000 et 10.000 (2 × 6A6 - 2 × 6V6). Secondaires : 3-5-8-16-50-200-500 ohms. Sous capot blindé étanche, reprod. 1 dB de 75 à 7.000 périodes.... Net **4.800**

284 N 10 watts. P.P. EL 84. Prises intermédiaires à 54 %. Secondaires : 0,95 - 3,75 - 6,5 - 15 ohms. Distorsion < 2 % de 20 à 20.000 Hz..... Net.. **5.300**

284 CD. Mêmes caractéristiques, mais en cuve étanche..... Net **11.300**

HI-FI-284 C. P.P. EL 84. Prise écran. Second. 2,5 - 5 - 15 ohms, 15 watts. Blindé en cuve étanche..... Net **11.760**

C.E.A.

SL 84 U. Pr. 2.500, 5.000, 7.000 et P.P. 7.000. Sec. 1,5 - 2,5 - 5 - 8 - 15 - 50 - 200 - 500 ohms. Puis. 6/8 W..... Net **2.700**

SG 8 HF. Pr. 7.000, 5.000, 2.500 ou P.P. 2.500 et 7.000. Sec. 1,5 - 2,5 - 7 - 15 ohms. Puis. 10 watts..... Net **5.500**

SG 12 HF. Pr. P.P. EL84 monté en ultra-linéaire. Sec. 2 - 4 - 7 - 12 - 16 ohms. Puis. 12 watts..... Net **7.550**

SG 20 HF comme SG 8, mais 25 watts. Net **9.100**

(Catalogue sur demande)

FLUORESCENCE

Réglettes laquées blanches à transfo incorporé, section carrée 45 × 45, pose très facile. Nos réglettes de première qualité et garanties sont livrées complètes avec tubes « Vissolluor » (Licence Sylvania).

TYPE A STARTER	120 V	220 V
1,20 m net.....	3.650	3.330
Par 10 réglettes..	3.520	3.220
0,60 m net.....	2.500	2.985
Par 10 réglettes..	2.400	2.880
INSTANTANÉ		
1,20 m net.....	4.000	4.000
Par 10 réglettes..	3.880	3.880
0,60 m net.....	3.525	3.250
Par 10 réglettes..	3.390	3.390

Supplément pour couleur tube luxe **50**
(Minimum d'expédition : 3 réglettes)
Tous transfos pour réglettes fluo sur demande

Circline fluorescent vasque métal laqué blanc diam. 300 mm, 120 V, transfo circuit fermé 32 watts, 12.000 lumens, avec tube circline « Sylvania »..... Net **5.250**

PLATINES-CHANGEUR PU

EDEN, 4 vit, arrêt autom. moteur 110-220 très puissant.
Net.... **6.600** Franco..... **7.000**

PATHÉ MARCONI 4 vit., type 129.
Net.... **7.300** Franco..... **7.700**

DUCRETET-SUPERTONE T 64.
Net... **10.500** Franco... **10.900**

TRANSCO AG 2000, semi-prof. **4 vit.,** bras compensé, avec **tête piézo** AG 3016. Net **13.400**

Avec **tête magnéto dynamique** à pointe diamant AG 3031..... Net **19.150**

Avec **tête stéréo** AG 3063. Net **15.200**

PHILIPS. Changeur 1959, 4 vitesses.
Net.... **12.500** Franco.. **12.900**

BSR changeur **4 vit.** (275 × 325) pour 10 disques, position « reject » avec cylindre 45 TM.
Net... **14.000** Franco... **14.650**

PATHÉ MARCONI changeur 45 t. type 319, **4 vit.**
Net... **14.000** Franco... **14.650**

BRAUN (Import. allemande) plitine type MB sur socle (socle détachable 320 × 215), 3 vit., Pot. de tonalité. Moteur 110-220.
Net.... **6.500** Franco.. **6.975**

Mallette Tourne-Disques

STARE MENUET, présentation luxe, 110-220 V, 3 V..... Net **9.500**

Tous les prix indiqués sont **NETS POUR PATENTES** et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variations.

(TAXE LOCALE le cas échéant et **PORT EN SUS)**

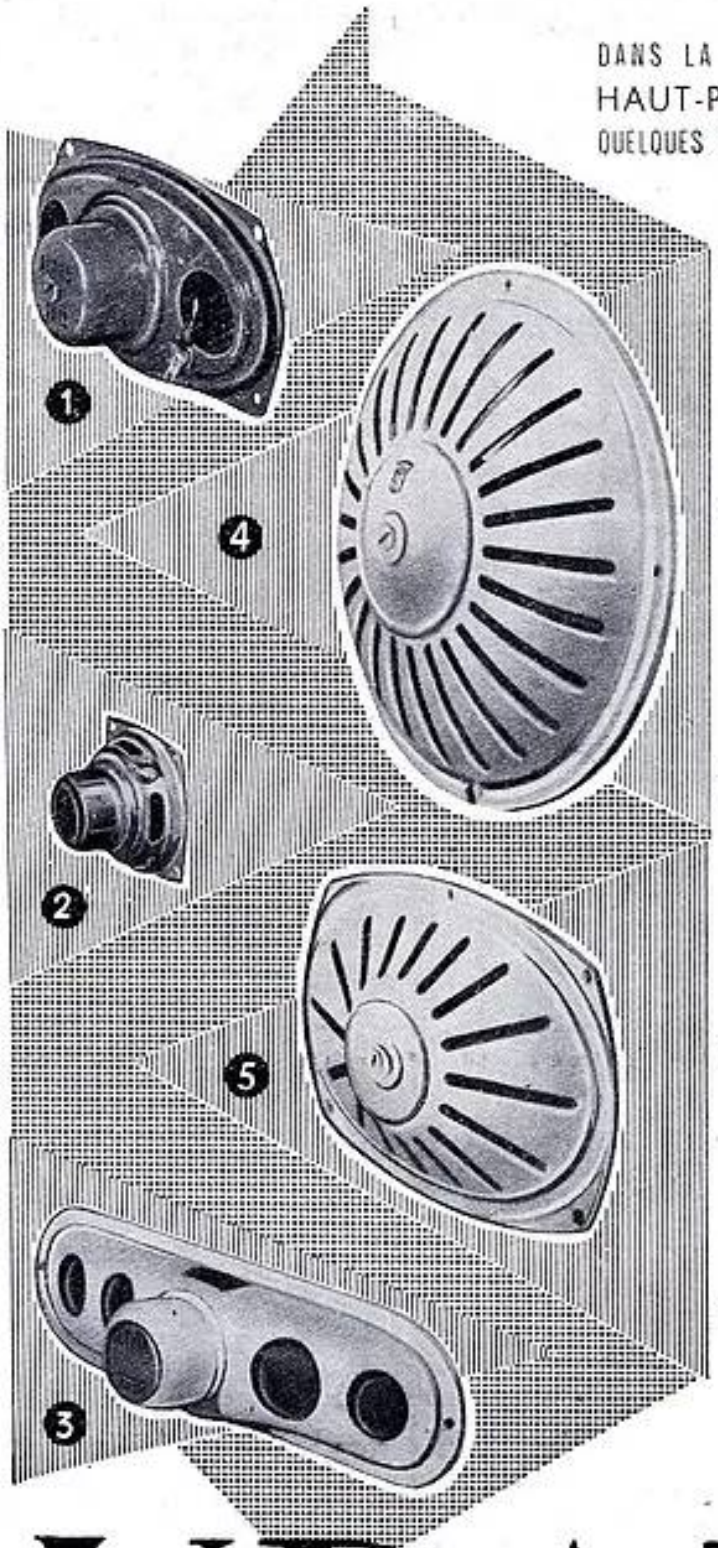
IMPORTANT : Etant producteurs, nous pouvons indiquer le montant de la T. V. A.

Expéditions rapides, France et Colonies. Paiements moitié à la commande, solde contre remboursement. Pour le matériel indiqué « Franco », verser la totalité à la commande.

Magasin d'exposition et station auto-radio « TÉLÉFEL »,
même immeuble : **25, boulevard de la Somme, PARIS (17e)**
Téléphone : ETOile 64-59

DANS LA GAMME TRÈS VASTE DES
HAUT-PARLEURS "AUDAX"
QUELQUES MODÈLES DE GRANDE ACTUALITÉ

Audax
au service
de votre
renommée
par sa
réputation
mondiale



T7 – 13 PB 8

(1) Les caractéristiques de ce haut-parleur elliptique le désignent pour l'équipement des récepteurs « Miniature » à transistors de hautes performances.

T4 PB 7

(2) Haut-parleur de dimensions très réduites et à caractéristiques étudiées pour la réalisation de récepteurs « Subminiature ».

T7 – 25 PB 9

(3) Haut-parleur de forme très allongée (7 cm X 25 cm) spécialement conçu pour téléviseurs et électrophones comportant le haut-parleur de face, selon la tendance nouvelle.

W, CIRCULAIRE

(4) Haut-parleur circulaire type inversé d'une présentation très décorative avec sorties dissimulées ; se recommande pour toutes les réalisations à haut-parleur apparent.

W, ELLIPTIQUE

(5) Haut-parleur elliptique de mêmes caractéristiques que le précédent et d'une présentation décorative identique, convient par sa forme aux réalisations dont les dimensions ne s'accommodent pas de l'emploi d'un haut-parleur circulaire.

AUDAX

S. A. au capital de 288 millions de francs

45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90 (7 LIGNES GROUPÉES)
Dép. Exportation : SIEMAR, 62 RUE DE ROME • PARIS-8e LAB. 00-76

ABONNEMENTS :
Un an..... 1.275 F
Six mois..... 650 F
Étrang., 1 an. 1.600 F
C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION : Raymond SCHALIT

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

RÉPONSES A NOS LECTEURS

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

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

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

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

A. R..., à Mont-Saxonnex.
Désire les caractéristiques du tube TZ40 :

C'est un très vieux tube américain (Taylor) et dont les caractéristiques que nous vous indiquons ne sont pas aussi complètes que vous le désirez :

— Triode : 7,5 V 2,5 A.
— Tension d'anode : 1.500 V.
— Intensité d'anode : 150 mA.
— Tension grille : — 90 V.
— Courant grille : — 38 mA.
— Puissance d'attaque : 10 W 60 Mc/s max.

G. C..., à Marseille.
Désire les caractéristiques d'une antenne et le schéma d'un ampli de câble pour un téléviseur.

Monte-Carlo transmet dans le canal F10. Tous les renseignements nécessaires pour la construction d'une antenne ont été publiés dans le n° 129, juillet 1958, de notre revue que nous pouvons vous fournir au prix de 100 F.

Le facteur multiplicateur pour le canal F10 est de 0,926. Il faut donc réduire toutes les dimensions utiles de l'antenne LB10 que nous vous conseillons dans le rapport 100/926.

Vous trouverez également tous les renseignements dans : *La pratique des Antennes de Télévision* que nous pouvons vous procurer au prix de F : 300, franco.

Au cas où vous nous passeriez commande du numéro précité ainsi que de cet ouvrage, nous vous prions de vouloir bien nous en faire parvenir le montant par versement à notre C.C.P. 259-10 Paris, en rappelant au dos de votre mandat ou chèque l'objet de votre commande, afin d'éviter tout retard.

J. L..., à Romilly-sur-Seine.
Désire savoir les dimensions et écartements des éléments et du dipôle de l'antenne LB10 pour le canal 5 à polarisation verticale :

Le facteur multiplicateur pour le canal 5 est de 1,06. Il faut donc multiplier les dimensions actuelles (longueur et écartement des brins par 1,06).

La longueur « hors tout » du dipôle LB sera de 800 mm. Il faut exactement respecter les dimensions.

Les brins réflecteur et directeur peuvent être réalisés en tube de 8 environ.

Le dipôle est bien constitué par deux tubes de 12 et un fil de 3.

Des précisions supplémentaires sont données dans l'ouvrage de L. Chrétien : *La pratique des Antennes de Télévision*, qui vient de paraître et que nous pouvons vous procurer au prix de F : 300, franco.

Au cas où vous nous passeriez commande de cette *Sélection* nous vous prions de vouloir bien nous en faire parvenir le montant par versement à notre C.C.P. 259-10 Paris, en rappelant au dos de votre mandat ou chèque l'objet de votre commande, afin d'éviter tout retard.

M. A..., à Paris.
A réalisé le montage à trois transistors + diode décrit dans notre n° 114 est étonné de ne rien obtenir sur cadre, seulement le souffle.
Avec une antenne de 3 à 4 m et une prise de terre, il obtient de bons résultats sur HP mais pour une seule station. S'il augmente l'antenne du double, l'audition semble plus puissante mais moins nette. Il aimerait notre avis pour obtenir de bons résultats sur cadre :

1° Ce récepteur a la sensibilité d'un récepteur à cristal, suivi d'un ampli BF. Sur cadre et suivant le lieu de réception, il reçoit les émetteurs régionaux puissants (100 kW) dans un rayon de 50 à 75 km environ. Si les conditions locales de réception sont mauvaises, et si les émetteurs régionaux sont insuffisamment puissants, il y a lieu d'ajouter une petite antenne à ce récepteur.

L'utilisation d'une trop longue antenne n'est pas recommandée, car vous perdriez de la sélectivité.

Si vous essayez une longue antenne, intercalez en série un petit condensateur au mica de 100 à 300 pF pour mieux adapter ce collecteur au récepteur (essayez tout de même ce dispositif) les conditions de réception variant considérablement d'une région à l'autre, tout particulièrement pour des récepteurs peu sensibles comme c'est le cas pour le récepteur en question ;

2° La musicalité défectueuse qui se produit à une certaine puissance est due à ce que vos transistors BF sont surchargés.

Si vous désirez conserver une musicalité acceptable à une certaine puissance, il y a lieu d'utiliser des transistors BF de puissance (deux OC72, par exemple).

A. J..., à Corbeil.
Demande pour l'alimentation de deux téléviseurs, placés l'un au rez-de-chaussée et l'autre au premier étage du même immeuble, quelle antenne utiliser, le placement en hauteur et la direction, le raccordement des descentes aux postes, séparément et directement à l'antenne ou colonne et raccordement sur palier.
De plus, il voudrait savoir les transformations nécessaires pour utiliser un contrôleur « Chauvin & Arnoux » courant continu en courant alternatif :

Pour alimenter deux téléviseurs avec la même antenne, vous pouvez utiliser une antenne normale à quatre éléments.

Cette antenne sera de préférence placée sur le toit de l'immeuble, bien dégagée. Il n'est pas conseillé de la mettre dans un grenier où le champ sera forcément affaibli et peut-être perturbé.

Pour le raccordement des téléviseurs, utilisez du coaxial 75 ohms.

D'autre part, il faut adjoindre à ce contrôleur un redresseur.

Ce haut-parleur supplémentaire ne peut en aucun cas détériorer le récepteur.

Nous vous conseillons de consulter les Ets Chauvin & Arnoux en leur spécifiant le type de votre contrôleur.

A. E..., à Paris.
Désire réaliser le changeur de fréquence à 8 transistors de notre n° 116 voudrait savoir quels sont les transistors américains équivalents à ceux utilisés sur la réalisation :

Il n'y a pas d'équivalence exacte entre les transistors français et américains et il serait dangereux de remplacer les uns par les autres sans modifier le schéma.

Nous vous donnons ci-dessous au point de vu, fonction la correspondance des transistors français. En ce qui concerne les transistors américainse il n'existe pas de correspondance dans les modèle-français :

— OC44 = 2N137
— OC45 = 2N135
— OC79 = IN86
— OC71 = 2N44
— OC72 = 2N45

M. E. W..., Lyons-la-Forêt (Eure).
A déjà construit plusieurs amplis B. F. et voudrait faire de la stéréophonie, il possède deux excellents amplis BF Hi-Fi de 6 W chacun. Est-il possible de se servir de ces deux amplis pour amplifier le double cristal piézo d'une tête stéréo ?

En principe, vos deux amplis, s'ils sont rigoureusement identiques, peuvent vous permettre une reproduction stéréophonique.

Pour cela, il suffit de relier le fil commun aux deux cellules de la tête de pick-up à la masse et le second fil relatif à chaque cellule à l'entrée d'un des amplis comme le montre le dessin ci-joint.

Il faudra également lors des essais mettre en place les deux haut-parleurs, c'est-à-dire rechercher le sens de branchement du haut-parleur d'un des amplis qui procurera l'effet stéréophonique désiré.

Enfin, à l'aide des potentiomètres de volume contrôle, dosez la puissance des amplis de manière à ce qu'elle soit rigoureusement égale pour les deux.

Vous concevez que ce sont là des réglages qui sont plus délicats à faire dans le cas que vous envisagez que sur un ampli prévu pour la stéréophonie.

SOMMAIRE
DU N° 146 DÉCEMBRE 1959

La modulation de fréquence..... 23
Changeur de fréquence équipé de 4 lampes ECH81, EF89, EBF80, EL84, + la valve et l'indicateur d'accord 29
Récepteur haute fidélité AM-FM et stéréophonique..... 31
Préamplis UHF..... 41
Effet photo-voltaïque à l'Explorer VI (de l')..... 44
Applications spéciales des transistors. Récepteurs FM..... 47
Comment déterminer la tension plaque d'une lampe montée en amplificatrice à résistance..... 51
Posemètres photographiques..... 53
Quartz et les oscillateurs à quartz.... 57
Récepteur portatif et auto à 8 transistors OC45 (3), OC44, OC71 (2), OC72 (2)..... 60

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

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

Le précédent n° a été tiré à 43.313 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chasaire, Sceaux

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

RECTA SONORISATION RECTA

ÉLECTRO-CHANGEUR

ÉLECTROPHONE LUXE 5 WATTS

COMPORTANT

Ampli 5 W en p. dét.
MALLETTE LUXE AVEC DÉCOR,
H.P. AUDAX 21 cm,
JEU DE TUBES

Y COMPRIS LE SPLENDIDE CHANGEUR CI-DESSOUS

LE TOUT **24900**
PRIX EXCEPTIONNEL ET RÉVOCABLE

◆ ◆ ◆ ◆ OU ◆ ◆ ◆ ◆

LA PLATINE CHANGEUR 4 VITESSES
QUI JOUE TOUS LES DISQUES DE 30, 22, 17 cm MÊME MÉLANGÉS
11900
EXCEPTIONNEL

MARQUE MONDIALE GARANTIE

Tête interchangeable
Tête stéréo supplément..... 25 00
Notice, schémas détaillés contre 2 TP.

AVEC 3000 F RÉSERVEZ-LA POUR LES FÊTES DE FIN D'ANNÉE

AMPLI VIRTUOSE PP5
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL, 5 WATTS

AMPLI VIRTUOSE PP12
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 12 WATTS

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

Châssis en pièces détachées.....	72 00	Châssis en pièces détachées.....	78 80
HP 24 AUDAX spécial.....	42 80	HP 24 cm AUDAX.....	25 90
ECC83, EL83, EL86, EZ80.....	27 90	ECC83, ECC82, 2-EL84, EZ80.....	31 50

CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)..... 17 90

VOUS POUVEZ COMPLÉTER LES VIRTUOSES PP5 ET PP12 EN
ÉLECTROPHONES HAUTE FIDÉLITÉ
par **LA MALLETTE** nouveau modèle, dégondable, très soignée, pouvant contenir 2 HP tourne-disques simple ou changeur..... 66 90

DEMANDEZ NOS SCHÉMAS (25 F en TP PAR MONTAGE, S.V.P.)

LE PETIT VAGABOND 5
5 watts alternatif - Très musical - Châssis en pièces détachées.... **45 00**

AMPLI GÉANT — VIRTUOSE PP35 — 35 WATTS
Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 250 - 500 ohms. Mél. : Micro, pick-up, cellule.

Châssis en pièces détachées...	279 00	HP au choix : 31 GE-GO.....	144 50
EF86, EF89, 2-ECC83, 2-EL34, GZ32.	79 00	Ou 2 HP 28 lourds.....	205 00

TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES :
Platines : STAR.... 76 50 ● STAR STÉRÉO... 96 50 ● LENCO (Suisse)... 129 50
● Changeur-mélangeur prix exceptionnel..... 119 00
● Cellule stéréo RONETTE... 45 80 ● Tête stéréo PHILIPS... 29 00

STÉRÉO SONORISATION

STÉRÉO VIRTUOSE 10
● AMPLI ● ÉLECTROPHONE
10 WATTS

STÉRÉO INTÉGRALE

Châssis en pièces détachées....	98 90
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80..	30 70
Haut-parleurs : 2 HP 17×27.....	63 00
Fond, capot, poignée, facult.....	17 90
Pour transformer en ÉLECTROPHONE : mallette 2 enceintes, décor.....	83 40

POUR PARTIR LOIN

POSTE VOITURE
COMPLET GRANDE MARQUE **188 00**
Prix exceptionnel pour Noël.
FAITES VOTRE RÉSERVATION

ZOÉ ZETAMATIC PP6
Super transistor
Puissant et musical
PO - GO - OC
Clavier 5 touches
Salon - Plein air - Voiture

Châssis en pièces détachées...	99 90
6 transistors haute qualité.....	78 00
HP Audax spéc. gros aimant....	24 50
Mallette grand luxe, inusable...	42 40

Les piles 550 Ant. voiture sur demande.
Prix exceptionnel complet.... 247 90

LES DERNIERS GRANDS SUCCÈS

DON JUAN 5 A CLAVIER
portatif luxe alternatif
Châssis en pièces détachées..... 81 90
4 Noval... 23 30 HP 12 Tic... 14 50

PUCCINI HF7
HF cascode
sans souffle contre-réaction
Deux HP - cadre incorporé
Châssis en pièces détachées.... 116 50
7 Noval... 40 60 2 HP..... 28 40

VIVALDI PP 9 HF
Push-pull musical - HF - Cascode
3 HP - Transfo linéaire
Cadre incorporé
Châssis en pièces détachées.... 179 90
9 Noval.... 54 90 3 HP..... 61 60

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.
● OHMMÈTRE ET MÉGOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUES.
● SIGNAL-TRACER H.F. et B.F.
Notice complète contre 25 F en TP
PRIX..... 520 00
SONDES THT. Supplément..... 60 00

CRÉDIT : 6-9-12 MOIS
20 % à la livraison (10500 F env.)

STÉRÉO SONORISATION

STÉRÉO VIRTUOSE 8
● AMPLI ● ÉLECTROPHONE
8 WATTS

STÉRÉO-FIDÈLE

Châssis en pièces détachées....	69 90
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80...	30 70
Deux HP 13×19 AUDAX.....	44 00
Mallette avec 2 enceintes.....	61 90

Moteur ou changeur stéréo
(voir au centre)

LE NOUVEAU GRAND SUPER

LISZT 60 STÉRÉO

● HAUTE FRÉQUENCE en A.M.
● MODULATION DE FRÉQUENCE
● MULTIPLEX — STÉRÉO /RTF
● BF STÉRÉO EN PICK-UP
● QUATRE HAUT-PARLEURS

CONÇU AVEC
BLOC ALLEMAND
Görler (Mannheim, Allemagne)

Châssis en pièces détachées....	284 00
10 Tubes Noval + 1 diode.....	74 00
4 HP (graves, médium, aigus)...	90 80
Ébénisterie grand luxe.....	85 70
Coffret sonore extérieur.....	31 00
Décor + dos.....	9 00

Prix exceptionnel pour l'ensemble au lieu de 574 50
539 00

C'est un Poste Luxe ULTRA-MODERNE pour les oreilles fines
Schémas - Devis contre 2 TP.

LES PIÈCES DE TOUS NOS MONTAGES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

NOUVEAU GÉNÉRATEUR H.F.
9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz - SANS TROU
Précision d'étalonnage : + 1 %

Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux, aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Il peut être alimenté sur tous réseaux, à 50 Hz, 110-135 et 220-250 V. Ses dimensions sont de 330×220×150 mm. Son poids est de 4,5 kg.

Notice complète contre 25 F en TP.
PRIX..... 477 40
COFFRET DE 8 SONDES. Suppl... 60 00

CRÉDIT : 6-9-12 MOIS
20 % à la livraison (9500 F env.)

VU SON SUCCÈS, PETIT DÉLAI ÉVENTUEL A PRÉVOIR! NE TARDEZ PAS

LE TUNER
SUPER-MODULATOR 60

RÉCEPTIONS : RADIO FM, AMPLI FM, MULTIPLEX, avec le célèbre

BLOC ALLEMAND GORLER

NOUVEAU SYSTÈME AUTO-STABILISÉ ANTIGLISSANT

BLOC FM PRÉCABLÉ PRÉRÉGLÉ

Châssis en p. dét. 133 00
7 tubes : 45 80
Diode : 5 10
Coffret luxe 2 tons à visière : 31 00

EXCEPTIONNEL COMPLET
199 00

Schémas et devis détaillé sur demande contre 50 F en timbres-poste.

AFRIQUE DU NORD ET COMMUNAUTÉ
RÉDUCTION DE 20 A 25 %

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR C. PETRIK
37 AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12e

DIDerot 84-14

MAIS SI !

TRAVAILLEZ AVEC LE SOURIRE ! Demandez sans tarder
NOS SCHÉMAS ULTRA-FACILES : AMPLIS-PORTATIFS-SUPERS
100 PAGES DE LECTURE
et vous pourrez constater que même un amateur débutant peut câbler sans souci, même un 8 lampes (6 timbres à 25 francs pour frais).

EXPORTATION
RÉDUCTION DE 20 A 25 %

RECTA RAPID PRÉCIS PRÉCIS
Tout pour TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

SOCIETE RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, Paris-12e

— S.A.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION —
Communications faciles. Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Râpée
Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65
Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...
PRIX DONNÉS SOUS RÉSERVE DE MODIFICATION - TAXES COMPRISES SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

C.C.P. 6963-99

FUR. J. BONNANDE

LES CIRCUITS DU RÉCEPTEUR

LE CIRCUIT D'ENTRÉE

Par L. CHRÉTIEN, *Ingénieur E. S. E.*

Notre précédent article a été consacré à l'étude générale du récepteur. Il nous faut maintenant passer en revue chacun des éléments du circuit. Après cette étude, les lecteurs de RADIO-PLANS pourront soit concevoir eux-mêmes leur propre récepteur pour la modulation de fréquence, soit apprécier d'après le schéma la qualité des récepteurs qu'on peut leur proposer. Nous examinerons aujourd'hui le circuit d'entrée.

Dispositions générales.

Nous pouvons rappeler, pour commencer, l'arrangement général des éléments du récepteur. La disposition synoptique est indiquée figure 1. Nous avons montré quel était l'intérêt de l'étage d'amplification avant changement de fréquence dans notre dernier article.

Les étages de fréquence intermédiaire, normalement réglés sur 10,7 MHz, sont au nombre de deux ou trois. Ils sont suivis d'un étage écréteur ou limiteur. C'est la présence de ce circuit qui permet l'élimination des parasites, bruit de fond, etc..., et qui rend la réception insensible aux variations dues aux accidents de propagation.

Enfin, il y a un étage de démodulation, dont la fonction, comme son nom l'indique, est d'extraire la modulation et de fournir, par conséquent, le courant téléphonique.

Derrière tout cela, il faut naturellement ajouter une chaîne d'amplification à basse fréquence qui est — en principe — classique, mais qui doit cependant être d'une exceptionnelle qualité si l'on veut profiter des avantages de la modulation de fréquence.

Circuits d'entrée.

L'emploi d'un véritable collecteur d'onde est toujours avantageux même au voisinage d'un émetteur. Il est indispensable, dès qu'on est placé à une distance de quelques dizaines de kilomètres. Ce collecteur d'onde est généralement établi avec une impédance de départ de 300 Ω. Il faut donc le relier au récepteur au moyen d'une ligne présentant une impédance caractéristique de 300 Ω. On emploiera par exemple du ruban bifilaire de 300 Ω.

Cette adaptation des impédances n'est pas ici aussi impérative qu'en télévision. Il faut cependant le respecter si l'on veut obtenir les meilleurs résultats.

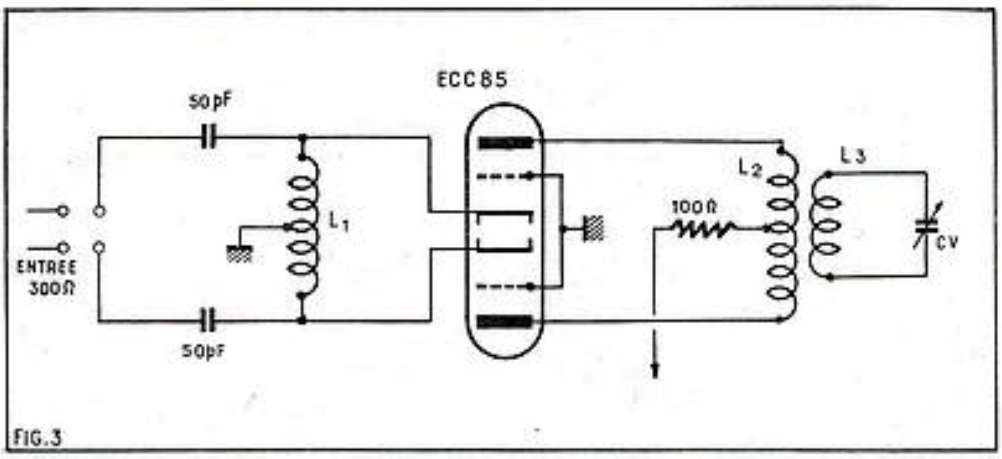


FIG. 3. — *Un montage symétrique* grille à la masse. *Le couplage peut être direct s'il s'agit d'une descente d'antenne symétrique de 300 Ω.*

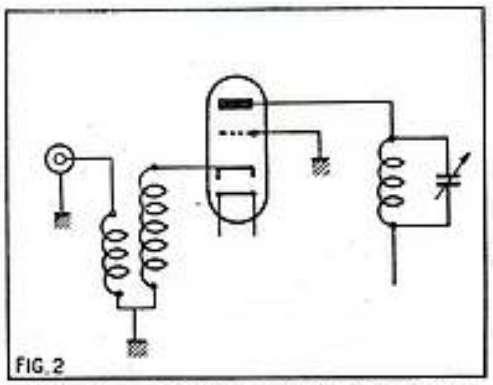


FIG. 2. — *Montage « grille à la masse » avec entrée non symétrique.*

Puisque la descente d'antenne est établie avec un câble d'impédance caractéristique 300 Ω, il faut encore que l'impédance d'entrée de l'appareil soit prévue pour 300 Ω.

Etages d'amplification HF.

Le problème est ici un peu le même qu'en télévision. Ce qui importe, avant tout, c'est de pouvoir disposer d'un étage d'amplification directe fournissant un bruit de fond ou souffle aussi réduit que possible. C'est pour cette raison qu'on s'adressera à un tube *triode* plutôt qu'à un tube *pentode*.

Dans le cas présent, il est intéressant de pouvoir utiliser un étage d'entrée à très large bande passante — ainsi on sera dispensé de prévoir un réglage d'accord à l'entrée.

Parmi tous les montages possibles — l'un des plus simple, est le montage dit *grille à la masse*. Il est ici particulièrement intéressant parce qu'il dispense de l'emploi d'un circuit de neutrodynation.

Le principe est indiqué sur la figure 2. L'impédance d'entrée d'un tel montage est sensiblement de 1/s, si s est la pente. Ainsi pour un tube de pente 6 mA par volt, l'impédance d'entrée est de l'ordre de 170 Ω. L'enroulement d'antenne doit être déterminé pour obtenir l'adaptation à 300 Ω.

Un montage particulièrement intéressant est indiqué figure 3. Il permet de conserver la symétrie de la descente d'antenne. L'impédance d'entrée pour chaque tube est telle qu'on obtient à peu près les 300 Ω d'adaptation pour un ruban bifilaire normal — en employant un tube triode double ECC85.

Le gain en tension fournit par l'étage est de l'ordre de 18 à 20 dans la bande de la modulation de fréquence. L'accord sur la station qu'on peut entendre est réalisé au moyen de 2 condensateurs variables. L'entrée n'est pas accordée. L'amortissement produit par le montage permet de couvrir toute la gamme de la modulation de fréquence.

Montage cascode.

Le montage *cascode*, universellement employé en télévision peut présenter beaucoup

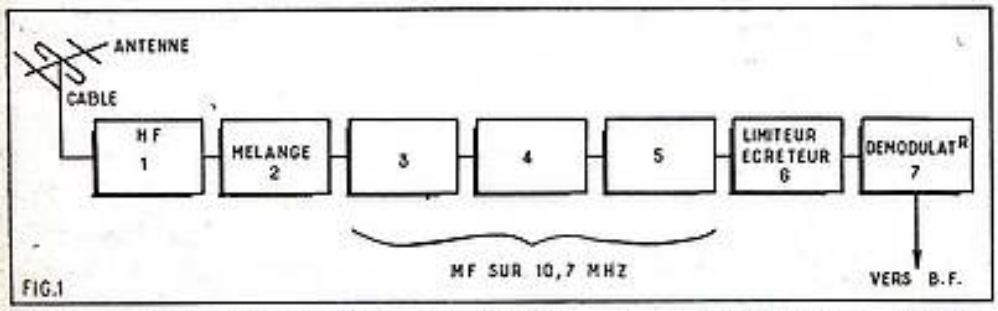


FIG. 1. — *Disposition synoptique d'un récepteur pour la modulation de fréquence, à l'exclusion de la partie « basse fréquence »*

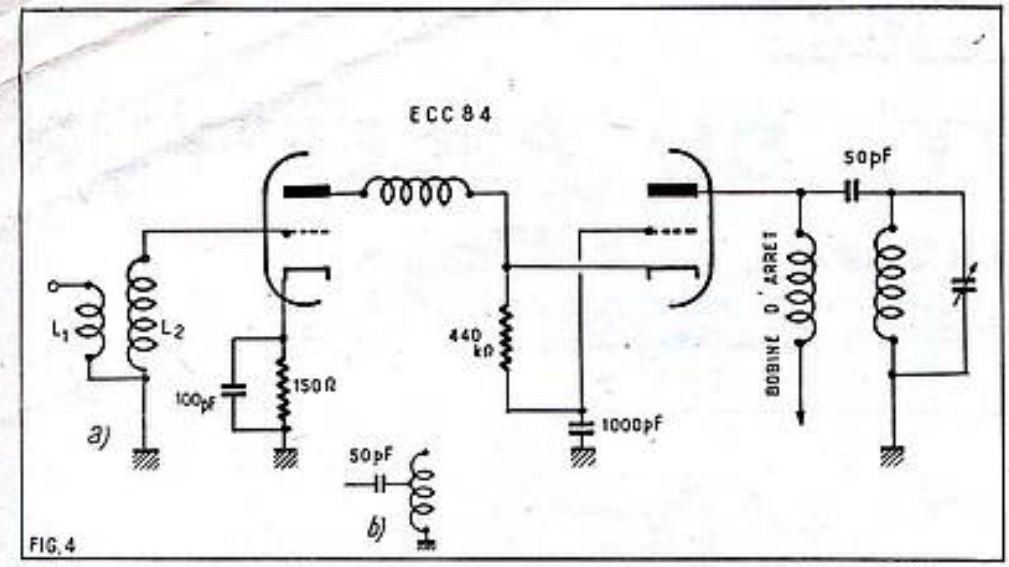


FIG. 4. — *Un exemple de montage cascode. Il faut ici employer un tube ECC84 dont les éléments amplificateurs sont prévus pour fonctionner avec une tension anodique de 100 à 125 V seulement.*

d'intérêt dans des cas difficiles. Le tube ECC85 dont nous donnons plus loin les caractéristiques ne convient guère ici parce que les éléments triodes sont normalement prévus pour être alimentés sous 250 V. Or, le montage cascode le plus simple utilise une alimentation en série. Chacun des éléments ne reçoit donc que 125 V.

On peut utiliser alors le tube ECC84. Le montage de la figure 4 convient parfaitement. Le circuit d'entrée n'est pas accordé. L'adaptation est réalisée par le rapport L/L2. On peut aussi utiliser la disposition figure *b* — employant une adaptation par auto-transformateur.

Changeur de fréquence autodyne.

Nous donnons sur la figure 5 un montage particulièrement intéressant puisqu'il utilise un seul tube ECC85. Le premier élément triode est monté en amplificateur avec grille à la masse. Le second est un montage « autodyne » ou auto-oscillateur servant à la fois de mélangeur additif et de producteur des oscillations locales.

Nous donnons également sur le même schéma la disposition des broches du tube ECC85.

Les caractéristiques sont les suivantes :

Chauffage : 0,435 ampères sous 6,3 V		
Tension d'anode	Va	250 V
Intensité —	Ia	10 mA
Polarisation de grille	Vg	— 2,3 V
Inclinaison	S =	6 mA/V
Coefficient d'amplification	K =	57

Le montage que nous donnons figure 5 présente un certain nombre de caractéristiques intéressantes. Mais nous indiquons d'abord les données exactes des bobinages utilisés :

L1. 5 spires 10/10 isolant plastique, bobinées entre les spires de L2 ;

L2. 7 spires fil 10/10 nu. La prise intermédiaire est à 1/2 à 3/4 spire de la grille ;

L3. Bobine d'arrêt, 20 spires jointives fil 25/100, 2 couches soies sur diamètre de 8 mm ;

L4. 2 pires 1/2 fil 10/10 nu diamètres 8 mm, sur une longueur de 10 mm prise à 1 spire et demi du côté HT ;

L5. 4 spires 25/100, deux couches soies jointives avec prise médiane ;

L6. 3 spires 10/10 fil nu.

L5 et L6 sont bobinées sur un mandrin de 8 mm de diamètre en sens contraire. Distance : 8 mm entre les enroulements.

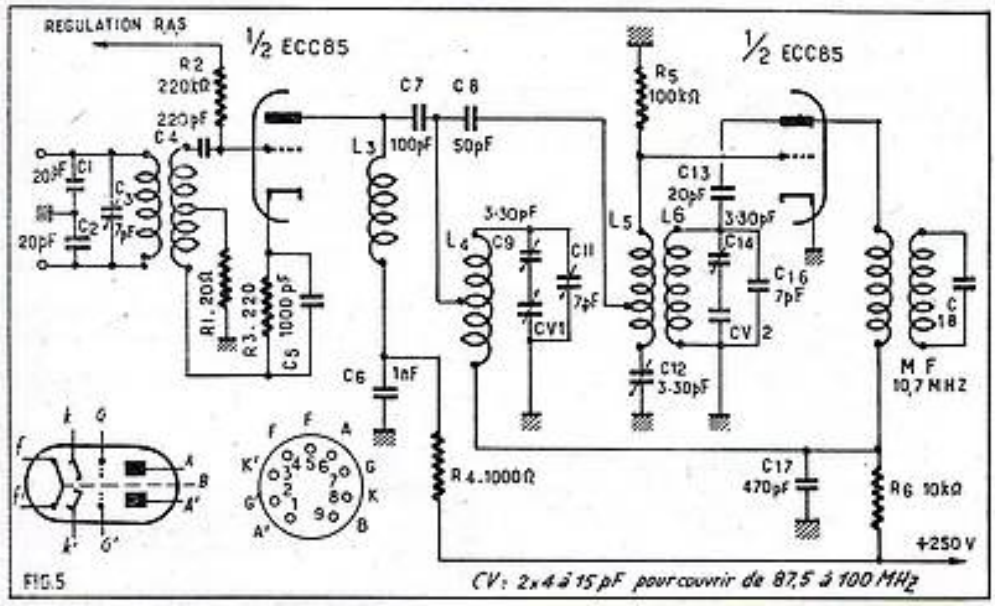


FIG. 5. — *Un montage particulièrement intéressant comporte un étage HF avec variante de grille à la masse et un changement de fréquence du type auto-oscillant additif. Le gain total est compris entre 350 et 400.*

Le montage est prévu pour une entrée 300 Ω symétriques. On peut évidemment modifier le circuit d'entrée pour une entrée simple ou pour une impédance différente. Il suffit alors de changer L1.

Circuit d'entrée.

Le circuit d'entrée est à très large bande puisqu'il permet de couvrir de 87,5 à 100 MHz sans qu'il soit besoin de retoucher à l'accord. Le réglage sur le milieu de la bande est obtenu au moyen de C3. Si l'on ne reçoit qu'une seule station, il est préférable de régler C3 pour le maximum de gain.

On notera que le circuit n'est pas exactement prévu avec « grille à la masse » puisque

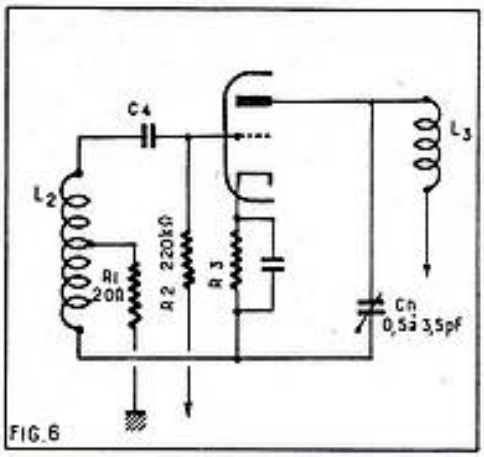


FIG. 6. — *Le condensateur de neutrodynation devient indispensable dès que la prise sur L2 est faite au-delà de 1 1/2 à 2 spires.*

VIENNENT DE PARAITRE

NOTRE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL

pièces détachées radio et télévision

68 pages, nombreuses illustrations et prix à jour. Au magasin : 250. Franco 315

NOTRE POCHETTE DE 10 RÉALISATIONS

du 4 lampes jusqu'au téléviseur. Prix en magasin : 100. Franco 165

Expéditions immédiates contre mandat à la commande.

CHATELET RADIO

(EX - GENERAL-RADIO)

1, Boul. de SÉBASTOPOL, PARIS (1er)

Téléphone : GUTenberg 03-07. Métro : Châtelet.

C. C. P. PARIS 7437-42.

A NOS LECTEURS ÉTRANGERS

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

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

Le montant de l'abonnement est de **1.600 F** pour un an.

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

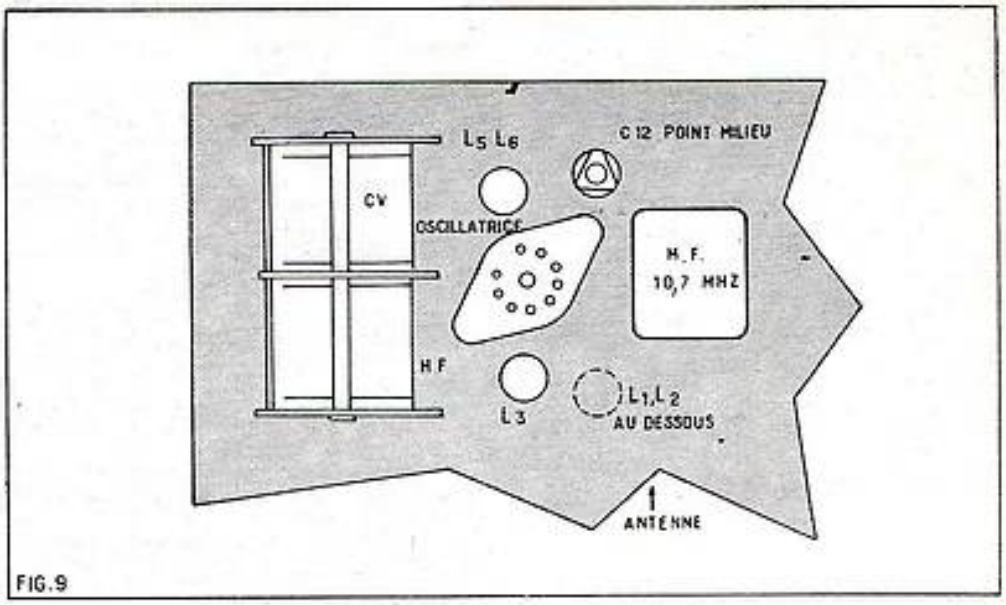


FIG. 9. — *Les éléments du montage doivent être judicieusement disposés.*

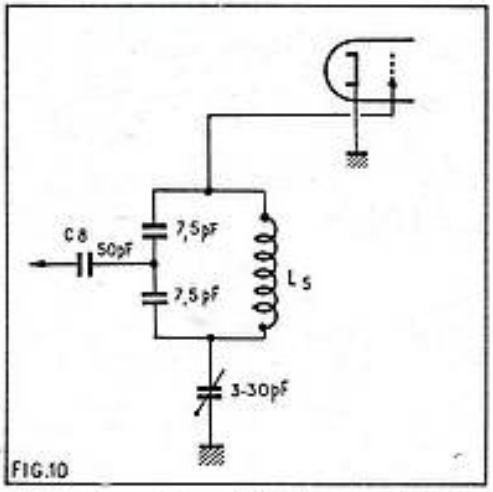


FIG. 10. — *On peut établir un point milieu « électrostatique » au moyen de deux condensateurs.*

Oscillatrice.

Nous avons déjà indiqué plus haut de quelle manière on pouvait ajuster l'amplitude des oscillations locales. Leur existence est révélée par la présence d'une intensité de courant continu dans R5. Cette composante résulte d'ailleurs du redressement des oscillations par l'élément diode que constitue l'ensemble cathode-grille du tube oscillateur.

Lorsque les oscillations ont été ajustées, il faut régler C12 comme il a été dit plus haut. On peut aussi utiliser un « truc » beaucoup plus simple et extrêmement précis.

Pour en comprendre le principe, revenons à la figure 8. Il est bien évident que le potentiel à haute fréquence au point M est nul quand le circuit est équilibré. En conséquence, si l'on touche au point M avec la pointe d'un tournevis *on ne doit provoquer aucune variation de fréquence de l'oscillatrice.*

En pratique, on pourra procéder de la manière suivante :

1° Placer le condensateur CV à la position correspondant à peu près au milieu de la gamme (94 MHz);

2° Coupler la bobine de l'ondemètre (grid-dip) et l'accorder de manière à obtenir une déviation du microampèremètre voisine du maximum.

L'ondemètre ne sera pas tenu à la main, mais posé d'une manière stable à côté du récepteur;

3° En touchant M avec la lame d'un tournevis on provoque une modification de la fréquence de l'oscillatrice, ce qui se traduit par une baisse d'amplitude du courant indiqué par le microampèremètre du « grid-dip ». On cherchera le réglage de C12 qui rend cette déviation aussi petite que possible.

La méthode est très précise et très rapide.

Alignement de l'oscillatrice.

L'oscillatrice doit être réglée sur une fréquence *inférieure* à la fréquence de réception, l'écart étant naturellement de 10 MHz.

On peut procéder d'abord à un alignement approximatif en utilisant toujours l'ondemètre à absorption.

On pourra donc opérer de la manière suivante :

1° Le condensateur CV étant au minimum, on réglera les oscillations sur 100 — 10,7 = 89,3 MHz en agissant sur le condensateur ajustable de 7 pF;

2° Le condensateur CV étant au maximum, on réglera les oscillations sur 87,5 — 10,7 = 76,22 MHz.

Il faudra naturellement procéder par la suite à un alignement plus précis. Mais le réglage ainsi obtenu convient pour les premiers essais.

Disposition des éléments.

Il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit de fréquence extrêmement élevées et que de nombreuses précautions s'imposent dans la réalisation. Il faut que les connexions soient aussi courtes que possible. En conséquence, les éléments doivent être judicieusement disposés.

Nous recommandons la réalisation d'un petit châssis auxiliaire et la disposition générale est indiquée figure 9.

Variantes du montage.

Le montage peut admettre de nombreuses variantes. On peut, par exemple, éviter

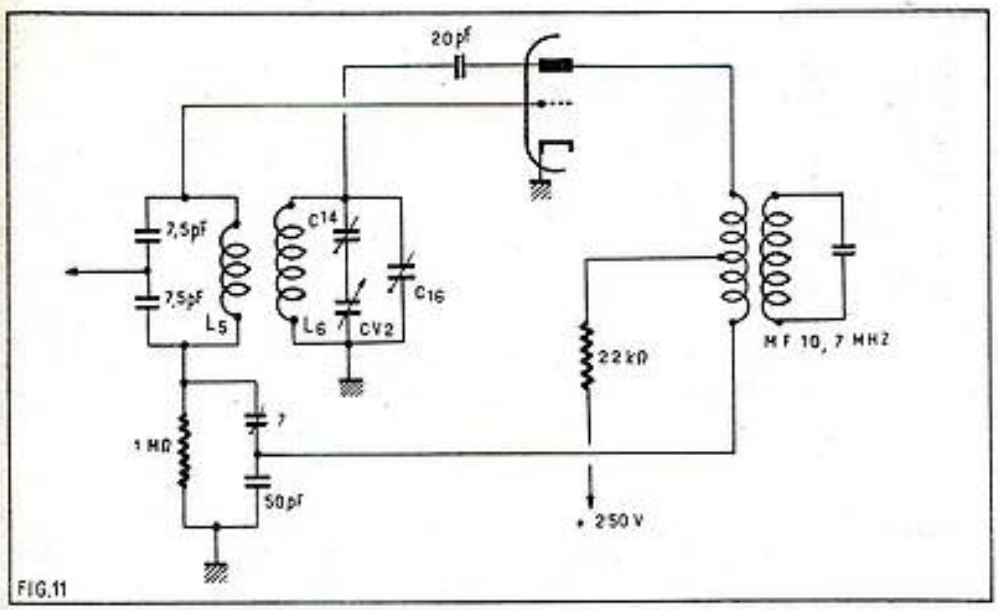


FIG. 11. — *Une variante de « neutrodynation » en moyenne fréquence.*

le branchement au point milieu de L5 qui est toujours d'une réalisation délicate par un point milieu artificiel obtenu au moyen de deux capacités fixes.

La disposition correspondra ainsi à la figure 10.

La neutrodynation en fréquence intermédiaire peut aussi être appliquée d'une manière différente et plus efficace, au moyen d'un enroulement supplémentaire prévu sur le premier transformateur de fréquence intermédiaire.

Nous donnons le schéma correspondant sur la figure 11.

Accord par inductances variables.

On peut aussi remplacer l'accord par condensateur variable par un accord par inductances variables. On peut de cette manière obtenir un gain très légèrement plus élevé.

Il est toutefois bien évident que le montage n'est plus aussi facilement réalisable par un amateur. Il nous semble toutefois intéressant, à titre documentaire, d'en fournir les données précises.

Le schéma, prévu cette fois pour une entrée a 75 Ω, correspond à la figure 12.

Les spécifications des bobinages sont les suivantes :

L1 (entrée dissymétrique 75 Ω). 2 spires 10/10 isolant plastique sur les spires de L2 ;

L2. 7 spires cuivre 10/10 nu prise à 1 spire 1/2 de la base, longueur 10 mm ; diamètre 8 mm ;

L3. 5 spires cuivre 10/10 nu prise à 1 spire 1/2 de la base, longueur 10 mm, diamètre 8 mm.

L4. 6 spires cuivre 10/10 nu, longueur 12 mm, diamètre 8 mm ;

L5. 2 spires 10/10 isolant plastique au milieu de L4.

La consommation *totale* du tube ECC85 est comprise entre 15 et 20 mA sous 250 V.

Conclusion.

Le montage d'entrée que nous venons de décrire fournit des résultats tout à fait remarquables, à tous les points de vue : sensibilité, facteur de bruit, stabilité ou fréquence. Il est d'ailleurs adopté par de nombreuses firmes étrangères (comme Telefunken) dont les récepteurs à modulation de fréquence se sont acquis une réputation solide... et méritée.

L. CHRÉTIEN.

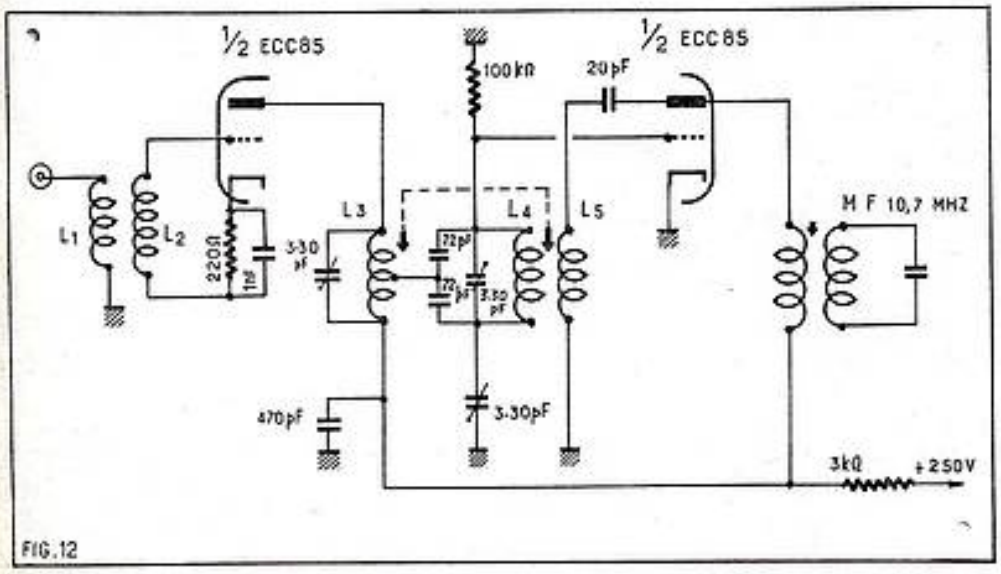


FIG. 12. — *Variante du montage pour obtenir l'accord par noyaux plongeurs.*

COLLECTION
Les Sélections de Système "D"
N° 64
LES TRANSFORMATEURS
STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS
Principe — Réalisation — Réparation — Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses
Prix : 150 F
Ajoutez pour frais d'expédition 10 F par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X°. Où demandez-le à votre marchand de journaux.

EN CONSACRANT 8 à 10 heures PAR SEMAINE CHEZ VOUS, tout en occupant vos loisirs
ET VOUS DEVIENDREZ UN TECHNICIEN DIPLOMÉ en RADIO et en BF
sous la Direction personnelle de Fred KLINGER
NOTRE COURS DE MONTEUR-CABLEUR ou notre Cours de RÉGLEUR-ALIGNEUR
Convient aux débutants. Dès la première leçon, vous commencerez à câbler et à réaliser votre premier montage. A chaque étape de votre construction, nous vous expliquerons le « pourquoi » de chaque organe, absolument sans « Maths »
NOTRE COURS DE TECHNICIEN RADIO
Convient aux débutants; commence par l'Etude complète de l'Electricité, reprend toute l'Electronique sous l'angle de la SEULE Pratique.
ou notre Cours de RADIO PROFESSIONNELLE
Si vous avez de bonnes notions d'Electricité. Si vous avez servi dans les Sections Electroniques de l'armée.
CES 4 COURS sont utilement COMPLÉTÉS par notre
● GAMME DE TRAVAUX PRATIQUES ●
Qui vous donne le choix entre 4 récepteurs dont un récepteur à transistors ou notre CYCLE COMPLET (5 montages différents) De nombreux détails sur ces divers cours sont contenus dans notre Documentation 519 m/1 vous suffira de demander, sans engagement de votre part. Vous y trouverez aussi des renseignements sur nos 2 COURS à base de « MATHEMATIQUES »
★ AGENT TECHNIQUE (niveau Sous-Ingénieur Electronicien)
★ MATHS spéciales Radio
12 FORMULES de paiement échelonnées à votre convenance
LES COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE 67, boulevard de Clichy PARIS-9e

EN 3 MOIS... VOUS CONSTRUIREZ COMPRENDREZ
5 MONTAGES DIFFÉRENTS DONT 1 AMPLI BF Hi-Fi

ETHERLUX RADIO

9, Boulevard Rochechouart, PARIS-9e
Tél. : TRU 91-23. LAM 73-04

C.C.P. 15 139-56 Paris
Autobus : 54-85-30-56-31
Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart. A 5 mn des gares de l'Est et du Nord

★ NOS NOUVEAUTÉS ★

Récepteur JEUNESSE

RÉCEPTEUR : Présentation : boîte gainée de faible encombrement, coloris mode : jaune, vert et bleu. Ce modèle existe également en noyer verni. Dimensions : prof. 21,5 ; long. 38,5 ; haut. 27,5 cm.

2 POSSIBILITÉS DE MONTAGE : ALTERNATIF OU TOUT COURANT

TYPE ALTERNATIF : 6 lampes. Bloc 5 touches. Cadre ferroxcube 20 cm.
Prix pièces détachées et lampes..... **14.153** + T. L.
Prix ébénisterie gainée..... **3.713** + T. L.
Prix ébénisterie vernie..... **4.125** + T. L.

TYPE TOUT COURANT : Mêmes caractéristiques.
Prix pièces détachées et lampes..... **12.578** + T. L.
Prix ébénisterie gainée..... **3.713** + T. L.
Prix ébénisterie vernie..... **4.125** + T. L.

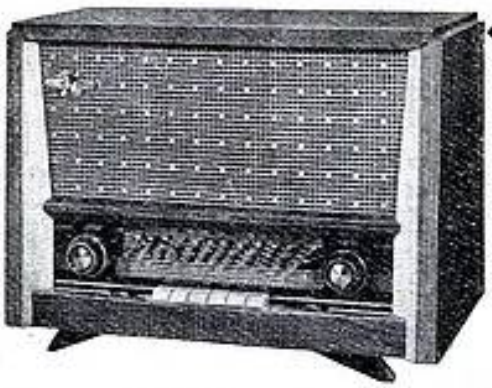
COMBINÉ : Présentation boîte gainée jaune, vert et bleu. Existe également en noyer verni. Dimensions : prof. 31 ; haut. 30 ; long. 43.

TYPE ALTERNATIF :
Prix pièces détachées, lampes et platine..... **21.953** + T. L.
Prix ébénisterie gainée..... **11.950** + T. L.
Prix ébénisterie vernie..... **12.950** + T. L.

TYPE TOUT COURANT
Prix pièces détachées, lampes et platines..... **20.378** + T. L.
Prix ébénisterie gainée..... **11.950** + T. L.
Prix ébénisterie vernie..... **12.950** + T. L.

Combiné JEUNESSE

NOTRE RAYON LIBRAIRIE TECHNIQUE POSSÈDE LE LIVRE QUE VOUS CHERCHEZ ! Catalogue sur demande



CARAVELLE modèle existant en 2 versions : BE ou HF + FM
Présentation : Ébénisterie noyer clair verni ligne moderne d'une grande sobriété. Dimensions : long. 50 ; prof. 25 ; haut. 37.

VERSION BE : Caractéristiques : 4 gammes d'ondes, chaîne basse fréquence, haute fidélité grâce à un montage push-pull « Single Ended » sans transfo de sortie. HP - T 12×24 PA 12 avec bobine mobile 800 ohms.

DEVIS
Ébénisterie.... **6.750**
Pièces détachées **19.495**
Lampes..... **4.353**
30.598 + T. L.

VERSION HF-FM. Caractéristiques : HF accordée, 3 gammes d'ondes. Amplitude modulée, 1 gamme d'onde, modulation de fréquence. Chaîne basse fréquence haute fidélité grâce à un montage push-pull « Single Ended » sans transfo de sortie HP. T 16×24 PA 12 avec bobine mobile 800 ohms.

DEVIS
Ébénisterie.... **6.750**
Pièces détach.. **26.183**
Lampes..... **7.818**
40.751 + T. L.
Grille décorative grand luxe.... **2.478** + T. L.

DISTRIBUTEUR OFFICIEL des marques RADIOLA, OCÉANIC, TEVEA, ARCO-JICKY, TEVOX, AMPLIX, PYGMY, BARBIERI, SUPERTONE, EDEN. Documentation sur demande. **Prix exceptionnels sur tous nos appareils de marque à l'occasion des fêtes de fin d'année.**

MIAMI un des modèles de notre importante gamme de postes portatifs à transistors. Récepteur très musical et sensible. 6 trans. + 1 diode. Prix en pièces détachées : **23.519** + T. L.

Un aperçu des autres modèles :

PHARE 3 : Super reflex 3 transistors. Prix en pièces détachées..... **15.775** + T. L.
PHARE 4 : Super hétérodyne reflex 4 transistors..... **17.495** + T. L.
PHARE 5 : Super hétérodyne 5 transistors, bloc 3 touches..... **18.826** + T. L.
CAMPING-AUTO : 6 transistors + 1 diode. Impeccable en voiture..... **22.778** + T. L.
Un poste de chevet à transistors le **CAPRICCIOSA**..... **21.022** + T. L.

A VOTRE DISPOSITION : Nos ensembles électrophones en pièces détachées.

BAMBINO : Moteur synchrone. Arrêt automatique. Puissance 3 W. HP 21 cm. Prix : **17.711** + T. L.

CAPRICORNE : 2 HP dont un de 21 cm et une cellule 6 cm, commande séparée graves et aiguës : **24.205**

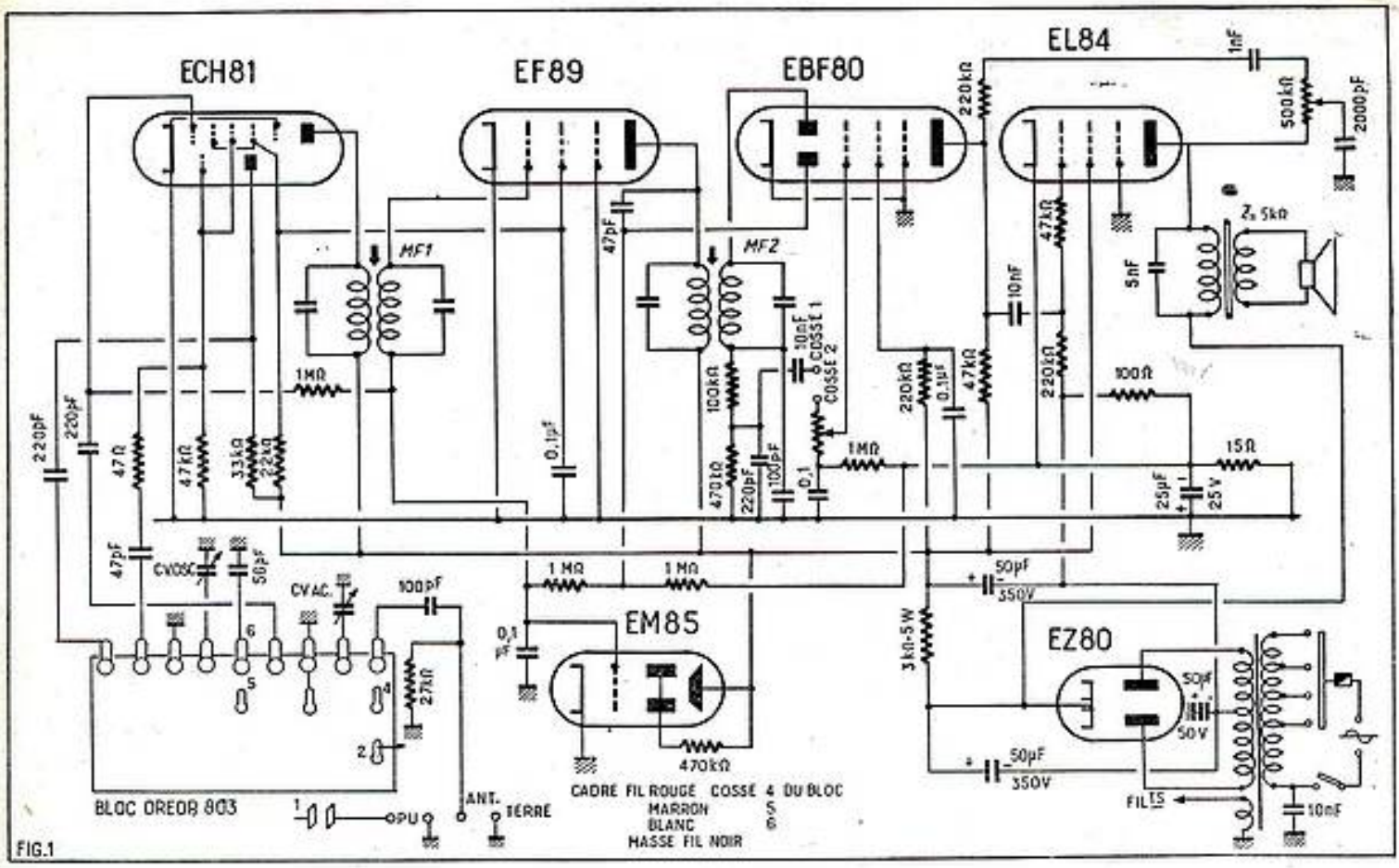
Pour vos disques : Le bras **REXON AUTOMATIQUE** dépoussiéreur idéal. Prix : **1.950**

VOUS TROUVEREZ CHEZ ETHERLUX :

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO	LES PLATINES DES MEILLEURES	ANTENNES	HOUSSES pour transport	GRAND CHOIX	GRATUITEMENT
et télévision, les lampes radio livrées en boîtes d'origine, garanties un an. Tubes télévision, transistors de marque, régulateurs de tension aux meilleurs prix.	marques, Radiohm, Eden, Pathé Ducretet, Lenco, Paillard, Dual. Consultez-nous !	télévision : Lambert, Perrin, Portenseigne, Diola. Consultez-nous !	télévisseur mixte pour 43-54, treillis molletonné avec 2 poignées : **8.500-9.000**	Appareils de mesure : CENTRAD et METRIX. Consultez-nous !	Nous réglons les montages des ensembles pièces détachées achetés à Etherlux.

Les prix que nous indiquons ci-dessus sont donnés sous toute réserve en raison des modifications de taxes qui pourraient intervenir. Catalogues ensembles prêts à câbler : 250 F. Catalogues pièces détachées : 280 F.

HAPY



CHANGEUR DE FRÉQUENCE

équipé de 4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord

Il s'agit d'un récepteur d'appartement de taille moyenne. Il est doté, comme il se doit sur un poste moderne, d'un cadre ferrite incorporé, d'un bloc clavier et d'un indicateur d'accord. Il est conçu pour la réception des gammes PO, GO, OC et BE. Une touche du cadre met en service une prise PU. Le matériel qui le compose a été choisi avec soin de manière à obtenir le maximum de rendement au double point de vue de la sensibilité et de la musicalité. Terminons cette présentation en signalant que l'alimentation est du type « alternatif » et comporte donc un transformateur qui isole le châssis du secteur.

Le schéma (fig. 1).

Nous voyons immédiatement que les lampes ont été choisies dans la série noval. Celle de l'étage changeur de fréquence est une ECH81. Le circuit d'entrée est constitué par un cadre OREOR CF 20 accordé par un CV 490 pF. Le bloc de bobinages à clavier, qui est un OREOR 803, contient les bobinages oscillateurs pour les différentes gammes et les bobinages d'entrée pour les gammes OC et BE. Pour la réception des OC et de la bande étalée il est prévu une prise antenne qui peut être également utilisée pour les autres gammes, lorsque l'effet antiparasite du cadre n'est pas nécessaire, et lorsqu'une sensibilité accrue est désirable pour la réception de stations faibles ou lointaines. Le circuit de cette prise comprend un condensateur de 100 pF et une résistance de 27.000 Ω. Les bobinages oscillateurs sont accordés par la deuxième cage 490 pF du CV.

Le circuit entrée est relié à la grille de commande de l'heptode ECH81 par un condensateur de 220 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. La tension de VCA est appliquée à la base de cette résistance. La cathode du tube changeur de fréquence est à la masse. Si nous examinons la partie oscillatrice locale de l'étage changeur de fréquence qui met en œuvre la triode ECH81 nous retrouvons les éléments classiques. Dans le circuit grille un condensateur de 47 pF en série avec une résistance de 47 Ω et une résistance de fuite vers la masse de 47.000 Ω ; dans le circuit plaque, le condensateur d'isolement continu de 220 pF et la résistance d'alimentation de 33.000 Ω. La grille oscillatrice est reliée à la 3e grille de l'heptode.

L'écran de l'heptode qui se compose des grilles 2 et 4 est alimenté conjointement avec celui de la lampe moyenne fréquence. La tension requise est obtenue par une résistance de 22.000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 μF. Dans le circuit plaque de l'heptode est inséré le primaire du 1er transfo MF dont le secondaire attaque la grille de commande de la lampe MF. Les transformateurs MF sont accordés sur 455 kHz.

La lampe de l'étage moyenne fréquence est une pentode EF89. Pour ce tube la cathode est également à la masse. Nous avons déjà vu comment est alimenté son écran. Le primaire du second transfo MF est inséré dans le circuit plaque. Son secondaire attaque une des diodes d'une EBF80 de manière à réaliser la détection. Le circuit de détection comprend une cellule d'arrêt HF composée d'une résistance de 100.000 Ω et d'un condensateur de 100 pF en dérivation vers la masse. La tension BF apparaît aux bornes d'une résistance de 470.000 Ω shuntée par un condensateur de 220 pF. Cette tension BF est transmise au potentiomètre de volume contrôle par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 10.000 pF et du commutateur Radio PU contenu dans le bloc. Ce commutateur à pour effet en position PU de couper la liaison entre le circuit de détection et le potentiomètre de volume et de brancher sur ce dernier la prise PU. Le potentiomètre de volume fait 500.000 Ω.

La seconde diode de la EBF80 entre dans la composition du régulateur antifading. Elle est attaquée par la plaque de la lampe MF à travers un condensateur de 47 pF. La tension VCA apparaît aux bornes

d'une résistance de 1 MΩ placée entre la plaque diode et la masse. Il résulte la base de cette résistance ne va pas directement à la masse mais au point intermédiaire d'un pont placé entre le point milieu de l'enroulement 317 du transfo d'alimentation et la masse. Ce pont donne une tension négative de 1 V environ par rapport à la masse et qui est utilisée pour retarder l'amplificateur. En effet, la plaque diode étant portée à un potential négatif de 1 V, le signaleur n'entre en action que pour les émissions puissantes qui produisent un signal BF supérieur à cette polarisation. La figure VGA contient une cellule de constante de temps dont les éléments sont : une résistance de 1 MΩ et un condensateur de 0,5 µF.

La tension négative fournie par le pont est également à polariser la grille de commande de la préamplificatrice BF. Vous pouvez constater que la base du potentiomètre de volume est reliée à ce point par l'intermédiaire d'une cellule de découplage formée d'une résistance de 1 MΩ et d'un condensateur de dérivation de 0,1 µF. Le curseur du potentiomètre attaquant la grille de commande de la lampe préamplif BF lui transmet cette tension négative.

La lampe préamplificatrice BF est la partie pentode de la EBF80. Une extrémité cathode est à la masse. La grille écran est alimentée à travers une résistance de 220 000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 µF. La cathode plaque est chargée par une résistance de 47 000 Ω.

La lampe finale est une EL84. Sa cathode comme celle de toutes les autres lampes est à la masse. Le circuit de liaison entre sa grille de commande et le circuit plaque de la préamplifi BF est composé d'un condensateur de 10 000 pF, d'une résistance de fuite de 20 000 Ω et d'une résistance de fuite de 220 000 Ω. La fuite de cette résistance est reliée au sommet du pont formé par les résistances de 100 et 15 Ω déjà mentionnées. On obtient ainsi la tension de polarisation de la grille de commande EL84 et qui est de — 9,5 V. Le pont est découplé par un condensateur de 50 µF. La grille écran de la lampe finale est reliée à la ligne HT. Cet étage de puissance actionne un haut-parleur à aimant permanent de 16 cm. L'impédance primaire du transfo d'adaptation est de 5 000 Ω. Ce primaire est chunté par un condensateur de 5 000 pF.

Entre les circuits plaques des lampes EL84 et EBF80 on a prévu un circuit de contre-réaction sélective réglable qui constitue le dispositif de tonalité. Ce circuit se compose d'une 220 000 Ω en série avec un condensateur de 1 000 pF et un potentiomètre de 500 000 Ω. Entre le curseur de ce dernier et la masse il y a un condensateur de 2 000 pF.

L'indicateur d'accord est un EM85 qui est commandé par la tension VCA.

L'alimentation comprend un transformateur délivrant les différentes tensions alternatives. La HT est redressée par une valve EZ80 et filtrée par une cellule dont les composants sont une résistance de 3 000 Ω à 5 W et deux condensateurs de 50 µF. Nous ne reviendrons pas sur le dispositif de polarisation par le shunt, inséré entre le point milieu de l'enroulement HT et la masse, principe nous l'avons déjà examiné.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Equipement du châssis. — Sur le châssis on fixe les supports de lampes, les plaquettes A-T et FT. A l'intérieur on monte les relais A, B, et C. Sur le devant du châssis on plaque les transfos MF, le condensateur électrolytique de filtrage 2 × 50 µF 350 V et le transformateur d'alimentation sur une des lignes de fixation de ce dernier, on prévoit à l'intérieur du châssis le relais D. On aura soin de prévoir une rondelle isolante entre le boîtier du condensateur électrolytique et le châssis. Sur la face avant on monte le potentiomètre double 2 × 500 000 Ω à interrupteur et le bloc d'accord. Sur le boîtier on boulonne les fixe le HP, et la CV. On fixe ce boîtier sur la face avant du châssis et on établit la commande du démultiplicateur du CV. Le cadre sera mis en place ultérieurement.

Câblage. — Avant de fixer on fixe sur les relais on câble : la borne-tête du CV, et les cosses masse du bloc de bobinages. On relie également au châssis : une cosse « GRL » du transfo d'alimentation, le blindage central et les broches 2 et 3 du support EC2H1, le blindage central et les broches 4, 5, 6 et 9 du support EF89, le blindage central et les broches 3, 4, et 9 du support EBF80, le blindage central et les broches 3 et 5 du support EL84, la broche 5 du support EZ80. Avec du fil de câblage isolé on relie la seconde cosse « GRL » du transfo d'alimentation et les broches 4 de tous les supports de lampes y compris celui de la EZ80.

Entre la cosse a du relais A et la cosse b du relais D on pose un fil nu de forte section qui constitue la ligne HT. Ce fil est coudé à ses deux extrémités de manière à être dirigé du fond du châssis d'environ 3 cm. A cette ligne on relie les cosses « des deux transfos MF et la broche 9 du support EL84.

On monte un fil blindé entre la cosse « Det » du bloc et la cosse A du relais B. On monte un autre fil blindé entre la cosse BF du bloc et une extrémité du potentiomètre P1 (volume), un autre fil blindé entre le curseur de ce potentiomètre et la broche 2 du support EBF80, enfin un quatrième fil blindé entre la cosse PU du bloc et une borne de la plaquette PU. La seconde borne de cette plaquette est reliée à la masse de blindage du câble lorsque est monté au blindage central du support EBF80. Pour tous les autres conducteurs blindés on relie la gaine à la masse par le châssis. La borne Grv de la plaquette A-T est connectée à la masse sur la broche 1 du support EF89. Entre les deux bornes de cette plaquette on monte une résistance de 27 000 Ω. La borne Ant est reliée à la cosse antenne du bloc par un condensateur de 100 pF. On connecte une cosse du CV à la cosse « CV ant » du bloc et l'autre cosse à la cosse CV osc. Entre la cosse « Ge mod » du bloc et la cosse a du relais C on monte un condensateur de 220 pF. La cosse a du relais est reliée à la broche 7 du support EC2H1. Entre cette broche 7 et la cosse M du transfo MF1 on monte une résistance de 1 MΩ. Sur le support EC2H1 on relie les broches 7 et 8. La broche 9 est connectée à la cosse d du relais C. Entre cette cosse d et la grille 3 on monte une résistance de 47 000 Ω et entre cette cosse d et la cosse « Ge osc » du bloc une résistance de 47 Ω en série avec un condensateur de 47 pF. La broche 8 du support EC2H1 est connectée à la cosse c du relais C entre cette cosse et la ligne HT on monte une résistance de 33 000 Ω 1 W et entre cette cosse et la cosse « Ph. osc » du bloc un condensateur de 220 pF. La cosse M du transfo MF2 est connectée à la cosse d du relais D. La cosse G de MF2 est reliée à la broche 7 du support EC2H1. On connecte la broche 1 du support EC2H1 à la broche 6 du support EF89. Entre la broche 1 du support EC2H1 et la ligne HT on monte une résistance de 22 000 Ω et entre la broche 8 du support EF89 et le châssis un condensateur de 0,1 µF. La broche 7 du support EF89 est reliée à la cosse P du transfo MF2. Entre cette cosse P et la broche 7 du support EBF80 on dispose un condensateur de 47 pF. On monte une résistance de 1 MΩ entre cette broche 7 et la cosse d du relais C et une résistance de même valeur entre cette broche 7 et la cosse a du relais.

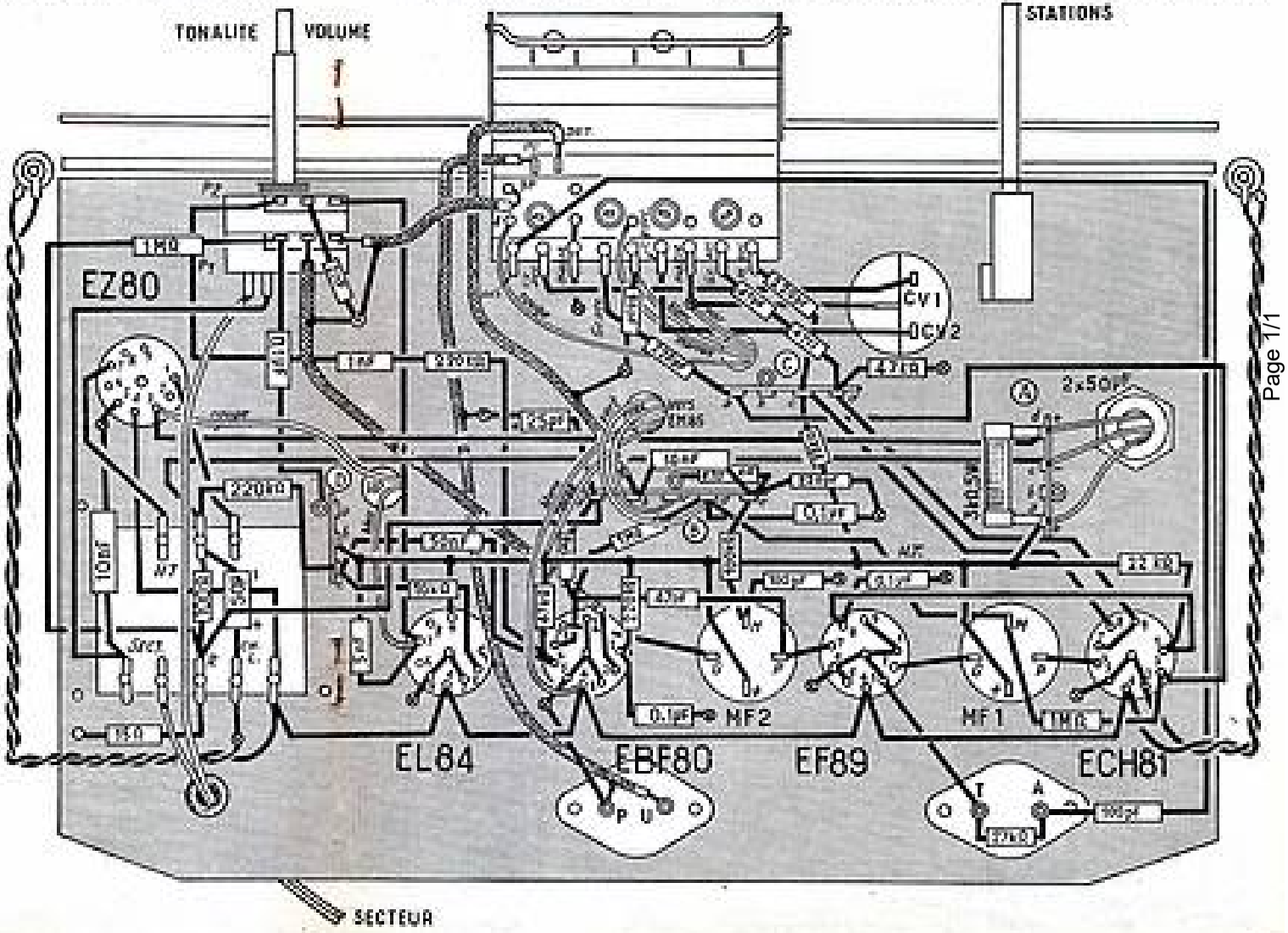
La cosse G de MF2 est connectée à la broche 6 du support EBF80. Entre la cosse M de ce transfo et la masse c du relais B on monte une résistance de 100 000 Ω. Entre la cosse m et le châssis on monte un condensateur de 100 pF. Entre les cosses c et a du relais B on monte une résistance de 470 000 Ω et un condensateur de 220 pF. On monte un condensateur de 10 000 pF entre les cosses b et a du relais B.

On connecte la cosse a du relais B à la cosse H du transfo d'alimentation. Entre cette cosse H et le châssis on monte une résistance de 15 Ω. On dispose une résistance de 100 Ω entre la cosse H et le point milieu de l'enroulement 317. Entre la cosse H et la seconde extrémité du potentiomètre de volume on dispose une résistance de 1 MΩ. On monte un condensateur de 0,1 µF entre cette extrémité du potentiomètre et le châssis. Sur la cosse a du relais B on monte le pôle — d'un condensateur de 50 µF 50 V dont le pôle + est soudé au châssis. Toujours sur le relais B on monte un condensateur de 0,1 µF entre la cosse d et le châssis.

Sur le support EBF80 on monte : une résistance de 220 000 Ω entre la broche 1 et la ligne HT, un condensateur de 0,1 µF entre cette broche et le châssis, une résistance de 47 000 Ω entre la broche 6 et la ligne HT, un condensateur de 10 000 pF entre cette broche 6 et la cosse a du relais D. Entre cette broche 6 et une extrémité du potentiomètre P2 de tonalité on dispose une résistance de 220 000 Ω en série avec un condensateur de 1 000 pF. L'autre extrémité du potentiomètre est connectée à la broche 7 du support EL84. Entre le curseur et le châssis on monte un condensateur de 2 000 pF.

Entre la cosse c du relais D et la broche 2 du support EL84 on monte une résistance de 15 000 Ω. Entre la cosse a du relais D et le point milieu de l'enroulement 317 du transfo d'alimentation on monte une résistance de 220 000 Ω. Sur la cosse du point milieu de l'enroulement 317 on monte le pôle — d'un condensateur de 50 µF 50 V dont le pôle + est soudé au châssis.

Les extrémités de l'enroulement HT du transfo d'alimentation sont connectées aux



radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

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

avec notre méthode unique en France
DE TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)
PAR SON ELITE DE PROFESSEURS
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS
Depuis 1919 71 % des élèves reçus aux
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école
(Résultats contrôlables au Ministère des P.T.T.)

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° PR 912 ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

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

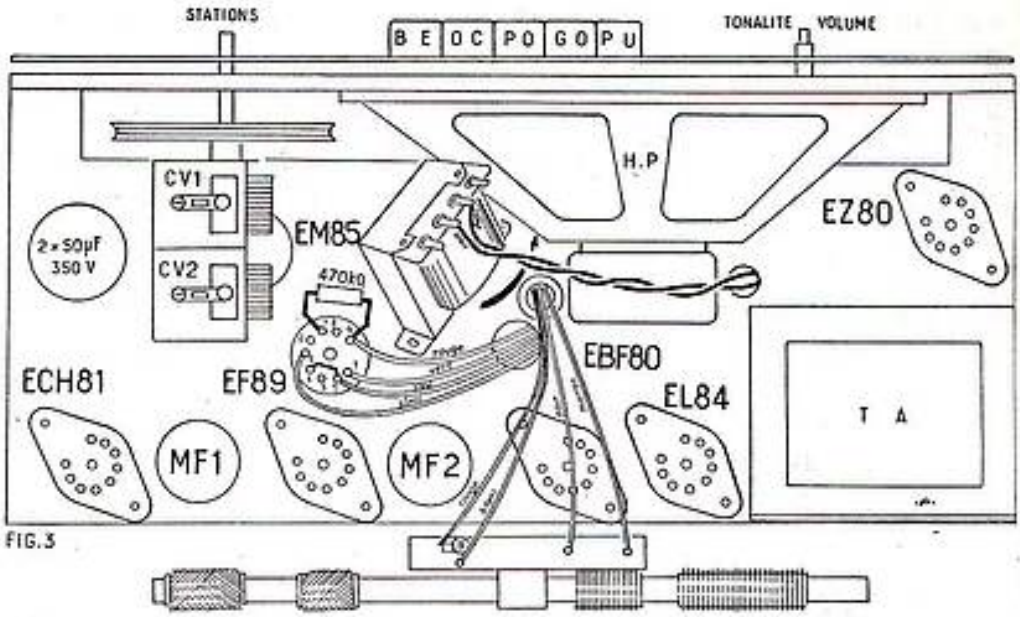


FIG. 3

pectivement aux broches 1 et 7 du support EZ80. La broche 3 de ce support est reliée à la cosse *d* du relais A. Le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation est connecté à la cosse *c* du relais A. Sur cette cosse *c* on soude le fil négatif du condensateur électrochimique de filtrage. Les fils positifs sont soudés l'un sur la cosse *a* et l'autre sur la cosse *d* du relais A. Entre les cosses *a* et *d* de ce relais on soude une résistance bobinée de 3.000 Ω 5 W.

Le cordon d'alimentation est soudé entre une cosse secteur du transfo d'alimentation et une cosse de l'interrupteur du potentiomètre. L'autre cosse de l'interrupteur est reliée à l'autre cosse secteur du transfo. Entre cette cosse secteur et le châssis on soude un condensateur de 10.000 pF.

Un des supports d'ampoule cadran est relié par un cordon torsadé aux cosses « CH.L » du transfo. L'autre support d'ampoule est relié de la même façon aux broches 4 et 3 du support ECH81.

On câble le support d'indicateur d'accord. Sur ce support on relie ensemble les broches 3 et 4 et on soude une résistance de 470.000 Ω entre les broches 7 et 9. La liaison avec le reste du montage se fait par un cordon à 4 conducteurs. Sur le support on soude : le fil vert sur la broche 1, le fil bleu sur la broche 2, le fil blanc sur la broche 5 et le fil rouge sur la broche 9. A l'intérieur du châssis on soude : le fil vert sur la cosse *d* du relais B, le fil bleu sur la patte *c* de ce relais, le fil blanc sur la broche 4 du support EBF80 et le fil rouge sur la ligne HT.

On fixe le cadre sur le baffle à l'aide de deux tiges filetées. Son fil noir est soudé sur une cosse masse du bloc, son fil blanc sur 6 du bloc, le fil marron sur la cosse 5 et le fil rouge sur la cosse 4. Entre la cosse 6 et le châssis on soude un condensateur des 56 pF.

Essais et mise au point.

Avant toutes choses, il convient de vérifier soigneusement le câblage que l'on vient d'exécuter. On en profite pour rectifier s'il y a lieu la position des connexions, des résistances et des condensateurs. Si tout s'avère conforme à nos plans on passe aux essais.

Les lampes étant placées sur leur support on cherche à capter quelques stations sur les gammes PO et GO.

Ce résultat acquis on procède à l'alignement. On retouche l'accord des transfos MF sur 455 kHz.

En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1.400 kHz en commençant par le CV oscillateur... Sur 574 kHz on règle le noyau oscillateur PO du bloc et l'enroulement correspondant du cadre.

En gamme GO , sur 160 kHz on règle le noyau oscillateur GO du bloc et l'enroulement GO du cadre.

En gamme BE on règle les noyaux oscillateur et accord OC du bloc sur 6,1 MHz.

Après un dernier essai sur stations on immobilise les enroulements du cadre, les noyaux du bloc et les trimmers du CV par une goutte de cire molle ou de paraffine. Après cela, il ne reste plus qu'à placer l'appareil dans son ébénisterie.

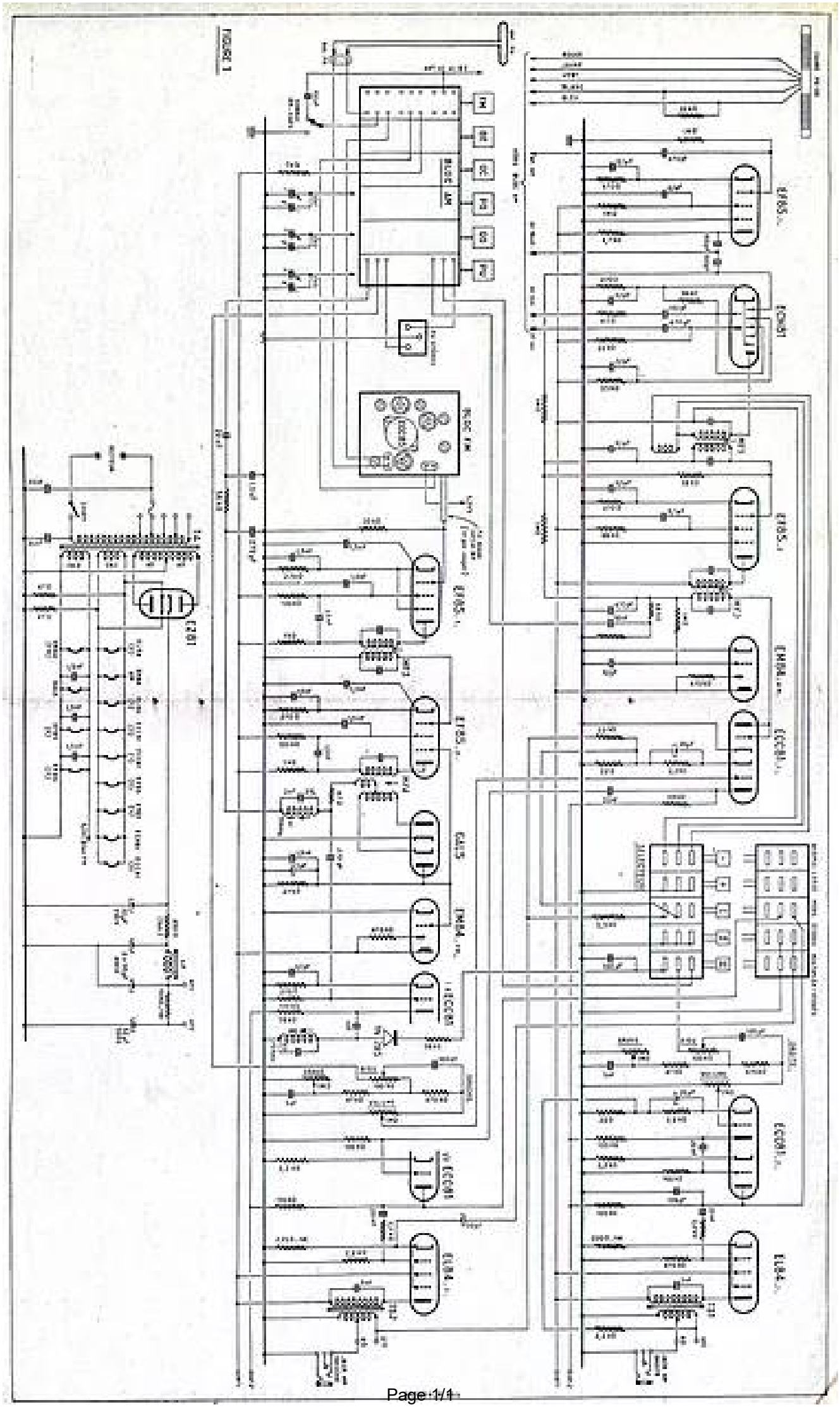
A. BARAT.

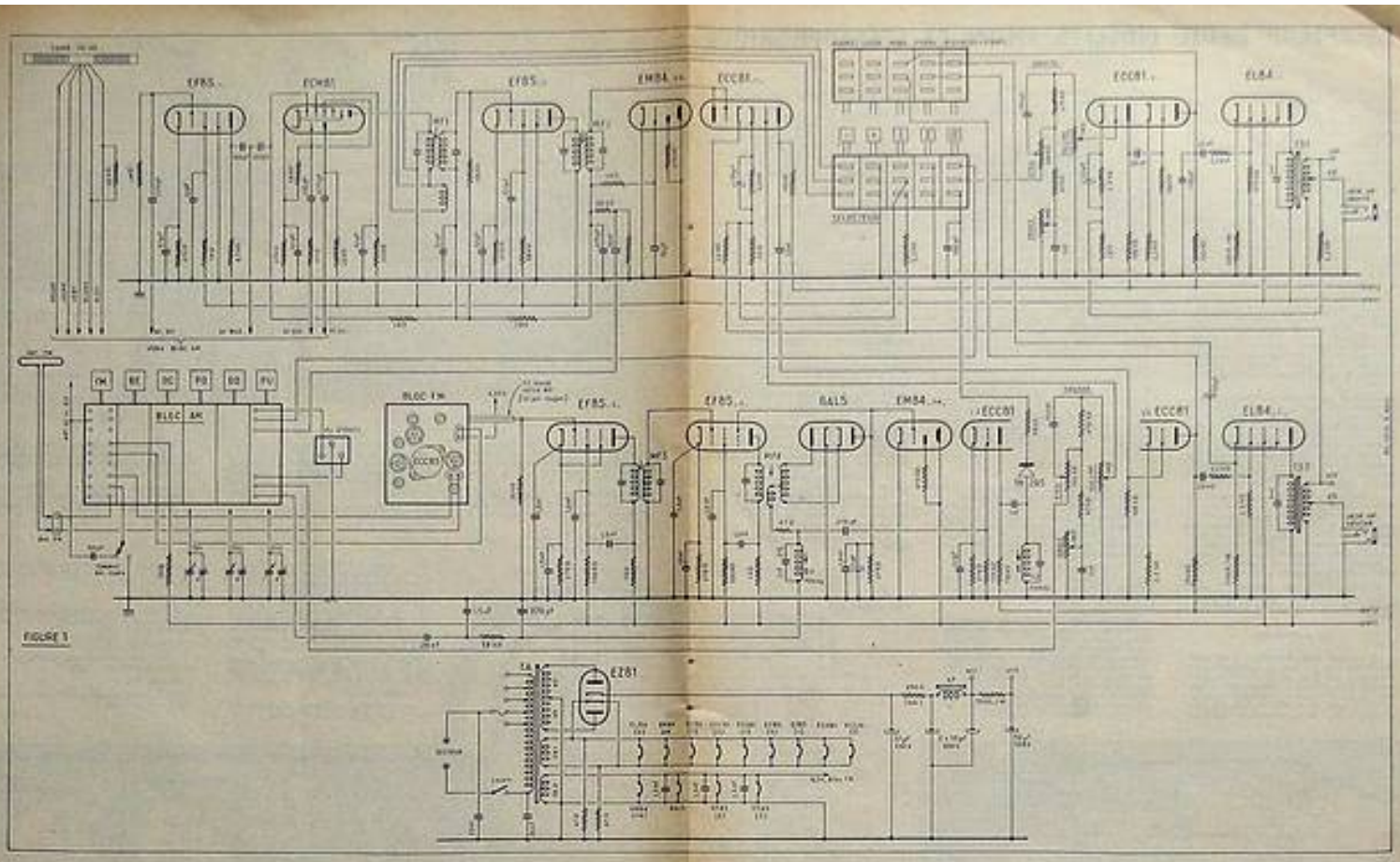
Plus de mauvais contacts grâce à ANTICRACH
le seul produit qui dissout et lubrifie à la fois

POUR
• ASSURER UN CONTACT PARFAIT,
• ÉVITER LE GRIPPAGE DES SURFACES FROTTANTES,
• DISSOUDRE RÉSINES, GOUDRONS, PEINTURES,

Utiliser
ANTICRACH
C'EST UN PRODUIT DYNA
"LA MARQUE DE QUALITÉ"
Vente en gros exclusivement
36, Avenue Gambetta, Paris-20e
Au détail, dans toutes les bonnes maisons.

Demandez la notice technique gratuite 54
le "NETTOYAGE DES CONTACTS ÉLECTRIQUES"





RÉCEPTEUR HAUTE FIDÉLITÉ AM-FM ET STÉRÉOPHONIQUE

LE PLUS VASTE CHOIX D'EUROPE AU PRIX DE FABRIQUE

STÉRÉO VOX
ELECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE
PLUSIEURS CHAINES HI-FI
TÉLÉVISEUR STÉRÉOPHONIQUE
PIÈCES DÉTACHÉES
CARTON STANDARD HI
72.000 — 75.300

NOUVEAU
ENTA-POWER ortodo
CARTON STANDARD HI
22.800

MAGNÉTOPHONE STÉRÉOPHONIQUE
CARTON STANDARD HI
83.800

DÉMONSTRATIONS TOUS LES JOURS
DANS NOTRE SALLE D'ÉCOUTE
de 10 à 12 h 30 et de 14 à 19 h
Sauf dimanche et lundi

MAGNÉTIC-FRANCE
STÉRÉO
« EUROVOX 61 »
COMPLET AVEC HF
L'ENSEMBLE COMPRENDS :
LE PLUS PRODIGIEUSE À CAELER : 36.000
CARTON STANDARD HI
48.800
EN ORDRE DE MARCHE GARANTIE UN AN
TOUT LE MATÉRIEL HAUTE FIDÉLITÉ ET STÉRÉO

STÉRÉO VOX
ELECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE
48.500
54.300
CARTON STANDARD HI
EN
CARTON STANDARD HI
LE
CARTON STANDARD HI
TOUTE CE MATÉRIEL PEUT ÊTRE ACQUIS EN ORDRE DE MARCHE

RADIO Bois
101, rue du Temple - PARIS (3e)
Métro : RÉPUBLIQUE
Téléphone : ROQUette 20-31 - Usines à Tassin-la-Demi-Lune
C. C. Postal : 1899-99 PARIS
TOUTE EXPÉDITION SOIGNÉE

L'amateur qui hésitera à se poser bénéficiera des dernières acquisitions techniques en matière de haute fidélité et plus particulièrement de stéréophonie.

Comportant deux chaînes distinctes, ce récepteur permet :

— Une réception AM en haute fidélité avec sélectivité variable par touches, cadre blindé, et étage HF accordé.

— Une réception FM également à haute fidélité avec une bande passante de 250 kHz.

— Une écoute simultanée AM-FM en stéréophonie.

— Une réception stéréophonique de deux sources sur récepteur unique FM selon le standard actuel R. T. F., grâce à un dispositif Multiplex incorporé.

Un grand cadran permet deux réglages indépendants, un double réglage vernier est également prévu. Le poste permet la réception de 6 gammes d'ondes : GO, OC, PO, GO et FM. La partie BF peut être utilisée soit avec un pick-up normal, soit avec un pick-up stéréophonique. Enfin, une prise spéciale est destinée à un préamplificateur de pick-up magnétique.

La chaîne (fig. 1).

La chaîne de réception AM.

Pour cette chaîne, la collecteur d'ondes PO et GO est un cadre blindé à bâtonnet de ferroxcube. Pour les gammes OC et BE, une antenne est nécessaire. Elle est mise en service à l'aide d'un commutateur solidaire de l'axe de commande de rotation du cadre. Cette antenne est d'ailleurs l'antenne FM. Pour ces gammes, les enroulements du cadre sont remplacés par des bobinages appropriés existant dans le bloc qui est de type à touches. Outre les bobinages que nous venons de signaler, il contient les enroulements de bande HF et oscillateurs pour les différentes gammes. Son cadrage assure également la commutation AM-FM et PU.

Les enroulements « Entrée », « Liaison HF » et « Oscillateur » sont accordés par un CV 3 × 490 pF.

L'étage HF est accordé en service pour toutes les gammes AM. Il est équipé par une pentode EF85. Sa grille de commande est attaquée par le circuit d'entrée à travers un condensateur de 270 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. Il est polarisé par une résistance de cathode de 470 Ω découplée par 0,1 μF. La grille écran est alimentée à travers une résistance de 1 MΩ découplée par 0,1 μF. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 4.700 Ω. La plaque est reliée aux enroulements de liaison HF de bloc par un condensateur de 100 pF. Ces enroulements attaquent la grille de commande de la partie heptode de la lampe changeuse de fréquence par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ.

La lampe changeuse de fréquence est une EL184. La résistance de polarisation du circuit cathode fait 270 Ω et est découplée par un condensateur de 0,1 MF. L'écran de l'hexode est alimenté par une résistance de 33.000 Ω découplée par 0,1 μF. La section triode qui fonctionne en oscillatrice locale est conçue de manière classique. Le circuit grille, nous trouvons un condensateur de 500 pF en série avec une résistance de 47 Ω et, aux décimales de fuite de 56.000 Ω et dans le circuit plaque un condensateur de 470 pF et une résistance d'alimentation de 22.000 Ω.

Dans le circuit plaque de la section hexode, nous trouvons le primaire du premier transfo MF. Ce premier transformateur et le second sont accordés sur 455 kHz. Le premier est à sélectivité variable. Cette sélectivité variable est obtenue grâce à un amortissement supplémentaire qui, par commutation, peut être placé en série avec le primaire de manière à augmenter le couplage entre primaire et secondaire. Cela a pour effet d'élargir la bande passante qui passe de 8 kHz (position normale) à 14 kHz (position large bande).

L'étage MF est équipé d'un tube EF85 polarisé par une résistance de cathode de 270 Ω, elle-même shuntée par 0,1 μF. L'écran est alimenté par une résistance de 56.000 Ω découplée par 0,1 μF. Pour améliorer la stabilité on a placé une résistance de 47.000 Ω en parallèle sur le secondaire du transfo MF1.

La détection est assurée par une section triode d'une ECC81 montée en diode. Pour cela la grille et la plaque sont connectées ensemble et attaquées par le secondaire du transfo MF2. La résistance de charge du circuit de détection est une 470.000 Ω. La composante BF qui existerait après détection est éliminée par une cellule formée d'une résistance de 68.000 Ω et d'un condensateur de 470 pF. Les tensions BF détectées sont transmises au contacteur Radio-PU de bloc par un condensateur de 50 nF. Ce condensateur constitue la sortie de la chaîne AM. Nous verrons plus loin le détail de la commutation qui le relie à la partie BF pour obtenir les différents procédés d'audition. L'étage détecteur fournit aussi la tension VCA qui est transmise aux lampes changeuses de fréquence et MF par une cellule de constante de temps, laquelle commande également un indicateur d'accord EM84.

La chaîne de réception FM.

Pour éviter toute difficulté de réglage aux amateurs ne disposant pas d'appareil de mesure, l'ensemble HF-convertisseur est constitué par une platine préréglée et préréglée. Il est équipé d'une double triode à grande pente ECC81. Il comprend un pré-sélecteur d'accord accordé sur 95 MHz par un circuit réglable, un circuit accordé sur 87,5 MHz par un second circuit avec trimmer permettant l'alignement de la commande unique sur 100 MHz, un circuit oscillateur accordé par cryos sur la fréquence moyenne de 87,5 MHz, un atténuateur variable double d'accord et d'oscillation entraîné par le cadran démultiplicateur pour couvrir la gamme FM de 88 à 102 MHz. Les deux triodes 10,7 MHz du bloc FM font partie des circuits primaire et secondaire du transfo de sortie 10,7 MHz. La sortie 10,7 MHz se fait par un 51 blindé qu'il ne faut pas couper afin de ne pas modifier l'accord du secondaire du transfo pointé. La connexion AM-FM se réalise à stabilité l'alimentation HT de cette platine à travers une résistance de 1000 Ω.

L'amplificateur MF sur 10,7 MHz comporte deux étages équipés par des EF85 (EF85-3 et EF85-4). Le 51 blindé de sortie de la platine FM attaque la grille de commande de la EF85-3. Une résistance de 33.000 Ω montée en fuite de grille est destinée à élargir la bande passante. Cette fuite de l'étage MF est polarisée par une résistance de cathode de 270 Ω découplée par 2,5 nF. Les écrans sont alimentés par des résistances de 100.000 Ω découplées à la masse par des 5,5 nF. Les transformateurs moyenne fréquence sont accouplés afin d'élargir la bande passante résultante. Les résistances de découplage dans le circuit plaques de chaque de ces tubes sont de 3.000 Ω et les condensateurs de 2,5 nF. Ces derniers résistent aux ondes inférieures afin d'améliorer la stabilité de l'amplification.

Le discriminateur destiné à relever la modulation du signal FM est un détecteur de rapport classique, équipé d'une double diode 6AL5. Une des extrémités du transfo MF est reliée à la cathode d'une diode dont l'anode correspondante est chargée par une résistance de 27.000 Ω montée par un condensateur de 5 nF et un de 1,5 nF.

L'autre extrémité du secondaire est reliée à l'anode de la seconde diode dont la cathode est à la masse.

Les tensions BF sont prélevées par un condensateur fortiaire et attaquées par l'intermédiaire des filtre 30 kHz (fig. 2) et filtre de désacentuation de 47.000 Ω, 220 pF et 5.000 pF au commutateur PU du bloc. Le filtre est 53 arrêtent sur une fréquence trop élevée pour ne n'a et une action sur les tensions BF transmises. La tension de VCA est prise sur la résistance de 27.000 Ω, elle est transmise à la grille suppressrice de la EF85-4a. Elle commande également un indicateur d'accord EM84 spécialement prévu pour la chaîne FM.

Détection du deuxième canal son.

Les récepteurs stéréophoniques faisant actuellement modulation de fréquence utilisent le procédé « Multiplex ». En vertu rapidement le principe : les émissions stéréophoniques FM ne font car deux émetteurs (90 et 96 MHz) mais en même temps les deux canaux passent sur l'émetteur FM de 90 MHz. Le premier canal passe normalement modulant, comme d'habitude, en fréquence. En outre, il contient un signal de 38 kHz qui évidemment est modulé. Ce signal à 38 kHz est alors modulé en amplitude par un signal variant à la fréquence. A l'aide de séparer la modulation normale du signal à 38 kHz et de détecter ce dernier pour faire apparaître en modulation son amplitude. C'est ce processus que nous allons étudier.

Le circuit bouchon de 38 kHz dépend en série entre l'amplificateur tertiaire du transformateur et le filtre de désacentuation à pour but d'arrêter la mise porteuse à 38 kHz. Ce signal est transmis à la grille de commande d'une triode ECC81 par un condensateur de 470 pF et une résistance de fuite de 330.000 Ω. Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 270 Ω découplée par 0,1 μF. Sa plaque alimentée à travers une résistance de 68.000 Ω est reliée par un condensateur de 1 nF à un circuit accordé sur 76 kHz (fig. 2). Ce résonne donc le signal de la sous-porteuse amplifié aux bornes de ce circuit 38. Il est détecté en amplitude par une diode 1N295 de manière à faire apparaître la modulation BF qui correspond à la seconde chaîne stéréophonique.

Les amplificateurs BF.

Ils sont, bien entendu, au nombre de deux, et pratiquement semblables. L'amplificateur « Droite » est représenté par une ECL86 (1) et une EL84 (1). L'amplificateur « Gauche » correspond à la seconde triode de ECL86 dont un élément a servi à l'amplification du signal 38 kHz, la seconde

(Suite en page de suite ci-jointe.)

L'amateur qui réalisera ce poste bénéficiera des dernières acquisitions techniques en matière de haute fidélité et plus particulièrement de stéréophonie.

Comportant deux chaînes distinctes, ce récepteur permet :

— Une réception AM en haute fidélité avec sélectivité variable par touches, cadre blindé, et étage HF accordé.

— Une réception FM également à haute fidélité avec une bande passante de 250 kHz.

— Une écoute simultanée AM-FM en stéréophonie.

— Une réception stéréophonique de deux canaux sur émetteur unique FM selon le standard actuel R.T.F., grâce à un dispositif Multiplex incorporé.

Un grand cadran permet deux réglages indépendants, un double réglage visuel est également prévu. Ce poste permet la réception de 5 gammes d'ondes : BE, OC, PO, GO et FM. La partie BF peut être utilisée soit avec un pick-up normal, soit avec un pick-up stéréophonique. Enfin, une prise spéciale est destinée à un préamplificateur de pick-up magnétique.

Le schéma (fig. 1).

La chaîne de réception AM.

Pour cette chaîne, le collecteur d'ondes PO et GO est un cadre blindé à bâtonnet de ferroxcube. Pour les gammes OC et BE une antenne est nécessaire. Elle est mise en service à l'aide d'un commutateur solidaire de l'axe de commande de rotation du cadre. Cette antenne est d'ailleurs l'antenne FM. Pour ces gammes, les enroulements du cadre sont remplacés par des bobinages appropriés contenus dans le bloc, qui est du type à touches. Outre les bobinages que nous venons de signaler, il contient les enroulements de liaison HF et oscillateurs pour les différentes gammes. Son clavier assure également la commutation AM-FM et PU.

Les enroulements « Entrée », « Liaison HF » et « Oscillateurs » sont accordés par un CV 3 × 490 pF.

L'étage HF est accordé en service pour toutes les gammes AM. Il est équipé par une pentode EF85. Sa grille de commande est attaquée par le circuit d'entrée à travers un condensateur de 270 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. Il est polarisée par une résistance de cathode de 470 Ω découplée par 0,1 μF. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 1 MΩ découplée par 0,1 μF. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 4.700 Ω. La plaque est reliée aux enroulements de liaison HF du bloc par un condensateur de 100 pF. Ces enroulements attaquent la grille de commande de la partie heptode de la lampe changeuse de fréquence par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ.

La lampe changeuse de fréquence est une ECH81. La résistance de polarisation du circuit cathode fait 270 Ω et est découplée par un condensateur de 0,1 MF. L'écran de l'heptode est alimentée par une résistance de 33.000 Ω découplée par 0,1 μF. La section triode qui fonctionne en oscillatrice locale est conçue de manière classique. Dans le circuit grille, nous trouvons un condensateur de 100 pF en série avec une résistance de 47 Ω et une résistance de fuite de 58.000 Ω et dans le circuit plaque un condensateur de 470 pF et une résistance d'alimentation de 22.000 Ω.

Dans le circuit plaque de la section heptode, nous trouvons le primaire du premier transfo MF. Ce premier transformateur et le second sont accordés sur 455 kHz. Le premier est à sélectivité variable. Cette sélectivité variable est obtenue grâce à un enroulement supplémentaire qui, par commutation, peut être placé en série avec le primaire de manière à augmenter le couplage entre primaire et secondaire. Cela a pour effet d'élargir la bande passante qui passe de 8 kHz (position normale) à 14 kHz (position large bande).

L'étage MF est équipé d'un tube EF85 polarisé par une résistance de cathode de 270 Ω, elle-même shuntée par 0,1 μF. L'écran est alimenté par une résistance de 68.000 Ω découplée par 0,1 μF. Pour améliorer la stabilité on a placé une résistance de 47.000 Ω en parallèle sur le secondaire du transfo MF1.

La détection est assurée par une section triode d'une ECC81 montée en diode. Pour cela, la grille et la plaque sont connectées ensemble et attaquées par le secondaire du transfo MF2. La résistance de charge du circuit de détection est une 470.000 Ω. La composante MF qui subsiste après détection est éliminée par une cellule formée d'une résistance de 68.000 Ω et d'un condensateur de 470 pF. Les tensions BF détectées sont transmises au commutateur Radio-PU du bloc par un condensateur de 50 nF. Ce condensateur constitue la sortie de la chaîne AM. Nous verrons plus loin le détail de la commutation qui la relie à la partie BF pour obtenir les différents procédés d'audition. L'étage détecteur fournit aussi la tension VCA qui est transmise aux lampes changeuses de fréquence et MF par une cellule de constante de temps, laquelle commande également un indicateur d'accord EM84.

La chaîne de réception FM.

Pour éviter toute difficulté de réglage aux amateurs ne disposant pas d'appareil de mesure, l'ensemble HF-convertisseur est constitué par une platine précâblée et préréglée. Il est équipé d'une double triode à grande pente ECC85. Il comprend un enroulement d'accord antenne accordé sur 95 MHz par un noyau réglable, un circuit accordé sur 87,5 MHz par un second noyau avec trimmer permettant l'alignement de la commande unique sur 100 MHz, un circuit oscillateur accordé par noyau sur la fréquence moyenne de 87,5 MHz, un condensateur variable double d'accord et d'oscillation entraîné par le cadran démultiplicateur pour couvrir la gamme FM de 88 à 102 MHz. Les deux noyaux 10,7 MHz du bloc FM font partie des circuits primaire et secondaire du transfo de sortie 10,7 MHz. La sortie 10,7 MHz se fait par un fil blindé qu'il ne fait pas couper afin de ne pas modifier l'accord du secondaire du transfo précité. La commutation AM-FM se réduit à établir l'alimentation HT de cette platine à travers une résistance de 1000 Ω.

L'amplificateur MF sur 10,7 MHz comporte deux étages équipés par des EF85. (EF85-3 et EF85-4). Le fil blindé de sortie de la platine FM attaque la grille de commande de la EF85-3. Une résistance de 33.000 Ω montée en fuite de grille est destinée à élargir la bande passante. Chaque tube de l'ampli MF est polarisé par une résistance de cathode de 270 Ω découplée par 1,5 nF. Les écrans sont alimentés par des résistances de 100.000 Ω découplées à la masse par des 1,5 nF. Les transformateurs moyenne fréquence sont surcouplés afin d'obtenir la bande passante nécessaire. Les résistances de découplage dans le circuit plaques de chacun de ces tubes sont de 1.000 Ω et les condensateurs de 1,5 nF. Ces derniers retournent aux écrans respectifs afin d'améliorer la stabilité de l'amplificateur.

Le discriminateur destiné à relever la modulation du signal FM est un détecteur de rapport classique, équipé d'une double diode 6AL5. Une des extrémités du transfo MF est reliée à la cathode d'une diode dont l'anode correspondante est chargée par une résistance de 27.000 Ω shuntée par un condensateur de 5 μF et un de 1,5 nF.

L'autre extrémité du secondaire est relié à l'anode de la seconde diode dont la cathode est à la masse.

Les tensions BF sont prélevées par un enroulement tertiaire et appliquées par l'intermédiaire du filtre 70 kHz (S1) et du filtre de désaccentuation de 47.000 Ω, 220 pF et 1.000 pF au commutateur PU du bloc. Le filtre est S1 accordé sur une fréquence trop élevée pour qu'il ait une action sur les tensions BF transmises. La tension de VCA est prise sur la résistance de 27.000 Ω, elle est transmise à la grille suppresseuse de la EF85 (4). Elle commande également un indicateur d'accord EM84 spécialement prévu pour la chaîne FM.

Détection du deuxième canal son.

Les émissions stéréophoniques faites actuellement en modulation de fréquence utilisent le procédé « Multiplex ». En voici rapidement le principe : les émissions stéréophoniques FM se font car deux émetteurs (90 et 96 MHz) mais en même temps les deux canaux passent sur l'émetteur FM de 90 MHz. Le premier canal passe normalement modulé, comme d'habitude, en fréquence. En outre, il contient un signal de 70 kHz qui évidemment est inaudible. Ce signal à 70 kHz est alors modulé en amplitude avec le deuxième canal. A la réception, il s'agit de séparer la modulation normale du signal à 70 kHz et de détecter ce dernier pour faire apparaître sa modulation en amplitude. C'est ce processus que nous allons étudier.

Le circuit bouchon de 70 kHz disposé en série entre l'enroulement tertiaire du transfo du discriminateur et le filtre de désaccentuation a pour but d'extraire la sous-porteuse à 70 kHz. Ce signal est transmis à la grille de commande d'une triode EC81 par un condensateur de 270 pF et une résistance de fuite de 100.000 Ω. Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 270 Ω découplées par 0,1 μF. Sa plaque alimentée à travers une résistance de 58.000 Ω est reliée par un condensateur de 1 nF à un circuit accordé sur 70 kHz (S2). On retrouve donc le signal de la sous-porteuse amplifié aux bornes de ce circuit S2. Il est détecté en amplitude par une diode IN295 de manière à faire apparaître la modulation BF qui correspond à la seconde chaîne stéréophonique.

Les amplificateurs BF.

Ils sont, bien entendu, au nombre de deux, et pratiquement semblables. L'amplificateur « Droite » est constitué par une ECC81 (2) et une EL84 (1). L'amplificateur « Gauche » comprend la seconde triode de l'ECC81 dont un élément a servi à l'amplification du signal 70 kHz, la seconde

(Suite au verso de cette planche.)

RÉCEPTEUR HAUTE FIDÉLITÉ AM-FM ET STÉRÉOPHONIQUE

(Voir le détail sur l'autre face de cette planche)

triode de l'ECC81 (1) et une EL84 (2). Il y a deux équivalences pour les lampes utilisées.

Intéressons plus particulièrement l'amplificateur « droite ». Son entrée est commutable par un dispositif de réglage séparé des « graves » et des « aiguës » et d'un potentiomètre de volume de 1 MΩ. Le dispositif de tonalité est un filtre en T passé. La branche « horizontale » est constituée par un potentiomètre de 100.000 Ω et une résistance de 470.000 Ω. Entre le curseur et l'extrémité de la 470.000 Ω est placé un condensateur de 100 pF. La branche « verticale » allant à la masse comprend une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 5 pF. Ce dernier est shunté par un potentiomètre de 5 MΩ monté en résistance variable. Ce potentiomètre sert au dosage des « graves » tandis que celui de 100.000 Ω au réglage des « aiguës ».

Le curseur du potentiomètre de volume attaque la grille de commande de la première triode ECC81 (1). Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω découplée par 25 µF. Entre cette résistance de polarisation et la masse se trouve une résistance de 22 Ω (ou forme avec une autre de 2.200 Ω un diviseur de contre-réaction venant du secondaire, 12 Ω du transfo de sortie).

La triode est chargée par une résistance de plaque de 100.000 Ω. Elle attaque la grille de commande de la deuxième triode par un condensateur de 20 nF et une résistance de fuite de 100.000 Ω. Cette seconde triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω non découplée (contre-réaction d'intensité). Sa plaque, chargée par une résistance de 120.000 Ω, est directe au point de vue HF par un 100 pF.

La liaison entre cet étage et la grille de commande de la EL84 finale se fait par un condensateur de 20 nF, une résistance de blocage de 2.200 Ω et une résistance de fuite de 470.000 Ω. La EL84 est polarisée par une résistance de cathode de 220 Ω, non découplée (contre-réaction d'intensité). Le primaire du transfo de sortie est shunté par un condensateur de 3 nF.

Il vous suffira de comparer l'ampli « gauche » à celui que nous venons d'examiner pour vous convaincre de leur similitude.

La commutation.

Le passage aux différentes possibilités d'utilisation se fait par un commutateur à 4 barettes. Les deux premières barettes ont une fonction différente puisqu'elles entrent dans la composition du dispositif de silencieux variable de la chaîne AM. La troisième permet la reproduction monaural pour tous les radio qu'ils FU, la quatrième la reproduction stéréophonique normale en radio et en FU, et la troisième la reproduction stéréo stéréo.

En utilisation « monaural », la commutation mets la plaque de la seconde triode ECC83 de l'ampli « droite » à la plaque de la seconde triode ECC83 de l'ampli gauche. On peut alors utiliser un seul préampli BF en branchant la prise au point entre les lampes et la barette 3 à la masse de la prise « FU stéréo » ou bien utiliser les deux préamplis BF en parallèle en shuntant les deux bouchon extérieur de la prise « FU stéréo ». Dans les deux cas, les EL84 fonctionnent en amplificateur BF bicanal actionné deux BF séparés et l'on obtient un effet de pseudo-stéréophonie.

En position « stéréo » la sortie de la chaîne AM est reliée à l'entrée de l'amplificateur droite par la section « multiplex stéréo » dont la barette n'est pas reliée et la sortie de la chaîne FM est connectée à l'entrée de l'amplificateur gauche par la commutateur radio-FU du bloc de bobinages. Dans ce cas, la section « radio » du commutateur dont la barette est enlevée, met sur le résistance de cathode de la EL84 (2) un condensateur de découplage de 50 µF.

En position multiplex, la sortie de la chaîne FM est reliée à l'entrée de l'amplificateur « gauche » et l'entrée de l'amplificateur droite est réunie à la sortie du circuit de détection du deuxième canal qui, sous le rapporteur, fait apparaître la modulation en amplitude de la sous-porteuse à 38 kHz.

L'alimentation.

Elle comprend le transformateur qui délivre les différentes tensions alternatives. Le transformateur possède deux secondaires de chauffage. L'un d'eux alimente toutes les lampes de la chaîne FM : ECC85, deux EF85, EAC1, EM84. Une extrémité de cet enroulement est à la masse. Remarquer également les condensateurs de découplage de 1,5 nF.

Le second enroulement de chauffage alimente les filaments de toutes les autres lampes, y compris celui de la valve. Il est équilibré par rapport à la masse par deux résistances de 47 Ω.

La valve EZ80 est montée en redresseur à deux alternances. La filtrage comprend deux cellules successives : la résistance, condensateur et self pour la HT1. La résistance est une 250 Ω bobinée, le condensateur d'entrée est un 32 µF 350 V. Celui de sortie est 50 µF en parallèle (400 V) et celui de sortie un 50 µF 350 V, pour la HT2 une cellule supplémentaire est constituée par une résistance de 25.000 Ω 1 W et un condensateur de 32 µF 350 V.

Réalisation pratique (Fig. 1 et 2).

La montage et le câblage sont facilités par un plan complexe que celui d'un récepteur classique ; ils ne présentent cependant pas de grandes difficultés. Il suffit de procéder méthodiquement et d'apporter beaucoup de soin à la pose des connexions et aux soudures, comme d'ailleurs en tout pareil à un montage, mais d'appliquer à toutes les réalisations.

On commence bien entendu par équiper le châssis. Les plans de câblage indiquent successivement la disposition du bois des châssis. Elle doit être scrupuleusement respectée. On fixe d'abord les supports de lampes, les relais et les différentes prises de la face arrière. Sur le dessus du châssis on monte les transfos MF, le transfo de HP-TSL, le bloc FM, le CVS radio, le condensateur 5 à 30 µF, le transformateur d'alimentation et le circuit EL 5.

Sur la face avant, on monte les différents potentomètres, sur la face arrière les deux jacks pour HP, et le circuit. Sous le châssis on fixe le transfo TS2.

Le bloc AM à touches est monté par-dessous le châssis comme sur un récepteur classique. Le commutateur à 5 touches est monté sous le châssis du bloc AM. Il est inutile de mettre immédiatement en place le cadre. Cette opération se fera de préférence à la fin du câblage.

Pour le câblage on commence par effectuer les liaisons du châssis sur les supports de lampes, le transformateur d'alimentation, la prise « PU stéréo » et la broche 8 de la prise « Ant. preampli ».

On effectue les liaisons entre le bloc Ant et le CV. Ensuite, on réalise les liaisons d'alimentation des filaments des lampes. Pour cela, on utilise des tronçons de fils de câblage. Les connexions seront gaînées contre le fond du châssis.

On pose les connexions composant les figures FE1 et HT2.

On pose les fils blindés. La gaine de ces fils doit toujours être reliée au châssis. De plus, lorsque plusieurs de ces fils sont côte à côte, on soude ensemble les gaines en plusieurs points.

On effectue les liaisons relatives à la platine FM. Ne pas omettre la coupure d'un des brins du ruban bécéiné de liaison à la prise antenne FM.

On câble ensuite les chaînes de réception, les amplis B et l'atténuateur. On commence de préférence par la chaîne AM, puis viendra la chaîne FM et enfin les deux amplis BF. On procédera étage par étage et assurer une connexion, une résistance ou un condensateur puis en passera rocher vit donnant sur le plan de câblage.

Ce cette façon, il sera pratiquement impossible d'omettre une liaison.

Un terminer le câblage en vérifiant le bigne d'alimentation des ampoules cadran, en vérifiant le branchement des indicateurs d'accord et du cadre.

Lorsque le câblage est complètement terminé on le vérifie soigneusement et on passe aux premiers essais et à l'alignement.

Alignement.

Le platine FM étant préréglée, il n'y a pas lieu d'effectuer de retouches. En ce qui concerne les transfos moyenne fréquence de la chaîne FM, ils sont accordés sur la fréquence nominale de 10,7 MHz. Une légère retouche de réglage des noyaux peut être nécessaire pour compenser les divergences introduites par les capacités parasites du câblage. Ce réglage se fera en contrôlant l'accord avec l'indicateur cathodique.

Pour la chaîne AM on retouche l'accord des transfos MF sur 455 kHz. Les points d'alignements du bloc sont les suivants :

Gamme PO :

Les trimmers, oscillateurs, accord et HF du CV sont réglés sur 1.400 kHz.

Le noyau oscillateur, le bobinage PO du cadre et le noyau HF du bloc sont ajustés sur 574 kHz.

Gamme GO :

Le noyau oscillateur du bloc, le bobinage GO du cadre et le noyau HF du bloc sont réglés sur 200 kHz.

Gamme OC :

Les noyaux oscillateurs, accord et HF sont ajustés sur 6,5 MHz.

Gamme BE :

Les noyaux oscillateurs et accord sont réglés sur 6,5 MHz.

A. BARAF.

FIGURE 1

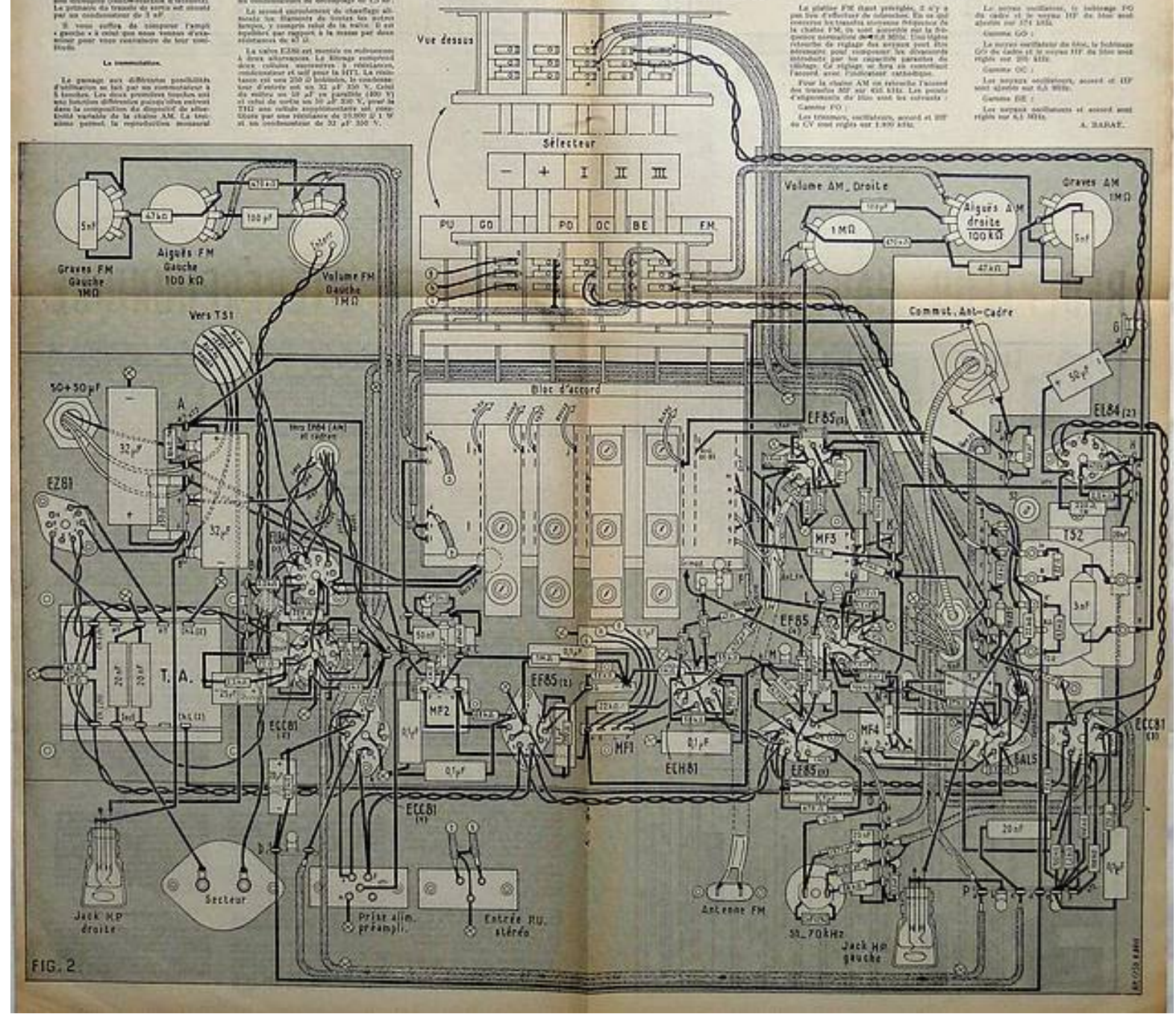


FIG. 2

PREAMPLIS UHF

par Gilbert BLAISE

Utilité d'un préamplificateur.

D'une manière générale, les UHF ne se propagent pas à grande distance.

De récentes expériences effectuées par des spécialistes de la préamplification HF et des antennes ont montré toutefois que dans certains cas favorables, il est possible de capter un signal *utile* à UHF jusqu'à 90 km.

Ce signal est toutefois faible et le bloc UHF normal du type le plus poussé, composé d'un seul étage, HF, d'un étage modulateur et d'un étage oscillateur, tous trois à lampe, ne suffit plus pour fournir à l'amplificateur moyenne fréquence ou à l'entrée d'un téléviseur normal une tension suffisante du même ordre de grandeur que celle que doit recevoir aux bornes antenne un téléviseur prévu pour les VHF.

Rappelons que dans le cas d'un télévisur moyenne distance, cette tension est d'environ une centaine de microvolts.

Nous avons dit plus haut qu'il s'agissait d'un signal UHF utile.

En matière de réception radio ou télévision, ce terme *utile* signifie que le signal reçu se compose en majorité du signal pur provenant de l'émetteur et en minorité de souffle, parasites et autres signaux indésirables.

Lorsque le signal reçu est utilisable, le rapport entre le signal pur et les divers parasites doit être représenté par environ 30 dB.

Comme il s'agit d'un rapport, la valeur en microvolts du signal TV peut être faible, par exemple 20 nF.

C'est dans ce cas que l'emploi d'un préamplificateur d'antenne peut se montrer utile et donner des résultats *parfois* (mais non toujours) satisfaisants.

Dispositifs préamplificateurs.

Rappelons que le souffle provient en grande partie de la première lampe amplificatrice HF et qu'il ne peut être réduit qu'en choisissant une lampe à faible souffle et montée suivant un schéma donnant lieu, également, au minimum de souffle.

En UHF, ce schéma est justement celui avec « grille à la masse » qui fournit le maximum de gain compatible avec une bonne stabilité.

Un préamplificateur UHF peut se réaliser de deux manières. La première consiste dans l'emploi d'un ou plusieurs étages HF placés devant le bloc UHF qui recevra ainsi une tension plus élevée que celle fournie directement par l'antenne.

Une autre méthode, de fournir au récepteur TV un signal relativement fort, consiste dans l'emploi d'un système changeur de fréquence comportant également des étages amplificateurs HF.

Ce dispositif diffère du bloc UHF changeur de fréquence par un gain plus grand.

Il est généralement réalisé sous forme professionnelle. C'est un appareil assez important et onéreux aussi, il n'est pas recommandé à un seul usager mais à un ensemble d'usagers branchés sur une antenne collective.

(1) Voir nos 142 à 145.

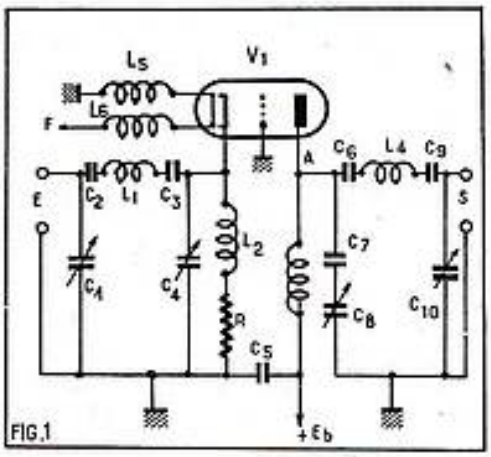


FIG.1

Le grand avantage de ce mode de réception des UHF consiste dans le fait qu'il n'y a qu'un seul appareillage UHF tandis que tous les téléviseurs sont des modèles classiques VHF, donc ne nécessitant aucune modification ni adjonction.

Préamplificateurs UHF.

Examinons d'abord un schéma de préamplificateur composé uniquement de quelques étages UHF convenant à un seul usager possédant un téléviseur prévu pour recevoir les UHF (UHF = ultra-hautes fréquences, VHF = très hautes fréquences).

La figure 1 donne le schéma d'un étage à lampe UHF triode 6AJ4 dont l'équivalente européenne de performances supérieures est la EC86.

Dans ce montage, on a utilisé des lignes coaxiales pour le branchement du préamplificateur et des bobines classiques comme circuits d'accord.

Ces derniers sont en même temps adaptateurs, ce qui permet de transmettre les signaux reçus et amplifiés avec le maximum de rendement.

Les liaisons, du même type, en π, à l'entrée et à la sortie, sont des terminaisons à faible impédance de 50 à 75 Ω, ce qui permet les branchements par coaxiaux.

Celui se connectant au point E (entrée) vient de l'antenne spéciale UHF. L'autre coaxial relie la sortie S' à l'entrée du téléviseur.

Il est donc possible d'effectuer des liaisons de longueur quelconque sans avoir à se préoccuper des valeurs très élevées des fréquences des signaux à recevoir.

Les filtres en π, éléments d'accord, comportant une bobine et deux condensateurs dans la branche horizontale du π et deux ajustables C_1 et C_4 ou C_7 et C_{10} dans les branches verticales.

Pour obtenir l'accord, il faut régler dans chaque filtre, la bobine et les deux ajustables.

Les deux bobines L_1 et L_4 comportent des noyaux qui permettent de régler leur coefficient de sef-induction.

Les éléments de la figure 1 ont les valeurs suivantes : C_1 = ajustable 1,5 à 7 pF, C_2 = C_3 = 1,5 pF, C_4 = ajustable 1,5 à 7 pF, C_5 = 1.500 pF, C_6 = C_9 = 1,5 pF, C_7 = 2,2 pF C_8 = C_{10} = ajustable 1,5 à 7 pF ; R = 47 Ω ; L_1 se compose de 2,25 spires en ruban de cuivre de 3 mm de largeur enroulé sur tube de 6 mm de diamètre intérieur. L_2 : comme L_1 mais 2 spires seulement. Ces deux bobines comportent des vis en ferrite spéciales pour ultra-hautes fréquences. La bobine d'arrêt L_3 peut se réaliser en bobinant 8 spires de fil de cuivre de 1 mm de diamètre sur un tube de 6 mm de diamètre sur une longueur de 16 mm.

Il est possible de réaliser suivant un système analogue à celui de la figure 1 un préamplificateur à deux lampes 6AJ4.

Dans cette variante on adoptera le schéma mentionné jusqu'au point A. Entre A et la grille de la seconde lampe, on disposera le montage de la figure 2.

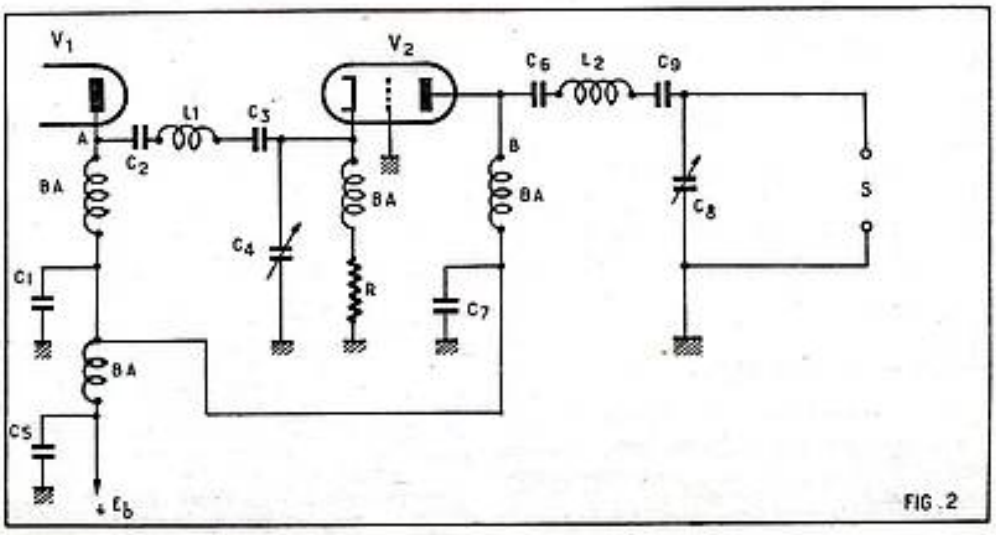


FIG.2

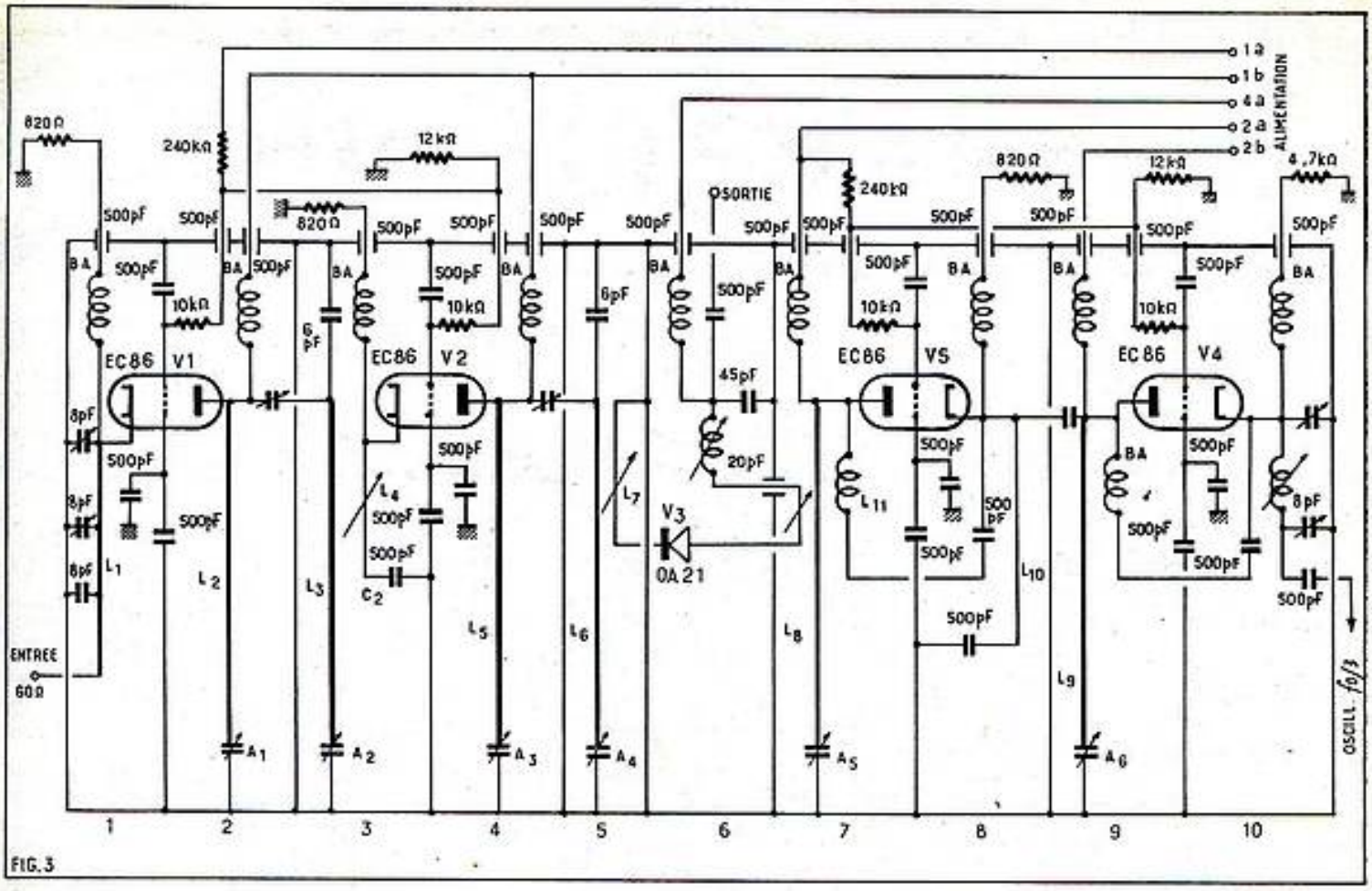


FIG. 3

Les deux lampes sont identiques. Les valeurs des éléments sont à peu près les mêmes : $C_1 = C_2 = C_7 = 1.500$ pF céramique, $C_3 = 1,5$ pF, $C_5 = 1,5$ pF, C_4 ajustable 1,5 à 7 pF, $C_6 = C_8 = 1,5$ pF, C_9 = ajustable 1,5 à 7 pF, L_1 et L_2 comme L_1 de la figure 1, BA comme la bobine d'arrêt L_3 de la figure 1.

Il est pratiquement impossible de mettre au point ces deux montages sans l'installation de mesure spéciale en raison de la très grande sélectivité relative des circuits.

En effet, la largeur de bande de ces préamplificateurs est de 10 à 15 MHz environ et si la fréquence d'accord est de 500 MHz, par exemple, le rapport entre la largeur de bande B et cette fréquence f est très faible : $\varrho = B/f = 10/500 = 20/1.000$.

En réglant convenablement les ajustables et les noyaux des bobines, on peut obtenir un accord sur une fréquence f comprise entre 500 et 900 MHz.

Dans le cas d'un seul étage conformément au schéma de la figure 1, le gain en décibels varie entre 5,5 et 9,1 dB : 5,5 dB à 500 MHz ; 9,1 à 600 MHz ; 7,3 à 700 MHz ; 6,7 à 800 MHz et 7 dB à 900 MHz.

Ces gains sont très satisfaisants compte tenu des fréquences élevées des signaux à amplifier.

A titre de comparaison, on a réalisé le même montage avec des valeurs des éléments convenant à 79 et 193 MHz et les gains correspondants ont été 11 et 11,4 dB. Les lignes adoptées comme circuits d'accord permettent la réalisation de préamplificateurs analogues aux étages HF des blocs décrits précédemment.

Préamplificateurs collectifs.

Les préamplificateurs collectifs permettent d'alimenter en HF plusieurs téléviseurs normalement prévus pour la VHF (50 à 85 MHz et 140 à 240 MHz).

Le signal fourni est à niveau élevé et peut être reçu sur un canal VHF quelconque, par exemple sur un canal de la bande 1.

Il est évident que les résultats ne peuvent être fournis que par un ensemble se composant d'un amplificateur HF accordé sur le canal UHF à recevoir, suivi d'un changeur de fréquence donnant à la sortie le signal accordé en VHF.

Des montages de ce genre ont été réalisés en Allemagne où il existe actuellement quelques émetteurs expérimentaux à UHF.

Un de ces canaux, compris dans la bande 4 a pu être reçu à une distance de 90 km, à l'aide d'une antenne à 21 éléments du type Yagi, et d'un préamplificateur changeur de fréquence.

Nous allons donner quelques détails, d'abord sur le dispositif électronique et ensuite sur l'antenne.

Bloc HF-changeur à 4 lampes et diode.

Deux blocs ont été mis en service, l'un plus important à 4 lampes, plus une diode, et l'autre à 2 lampes.

La figure 3 donne le schéma du premier.

Ce bloc est réalisé dans un boîtier à 10 compartiments. Les compartiments 1 à 6 sont réservés à l'amplificateur HF composé de deux lampes V_1 et V_2 du type EC86 ou E86C. Ces deux lampes ont sensiblement les mêmes caractéristiques, le type E86C étant d'une construction plus « professionnelle ». L'entrée s'effectue sur une fiche coaxiale prévue pour un câble de 60 Ω. Le signal fourni par l'antenne, ou bien au cours des essais de mise au point, par un générateur HF, attaque la cathode de la première lampe EC86, par l'intermédiaire d'une ligne L_1 montée comme un circuit série et dont la fréquence de résonance est réglée par des ajustables de 8 pF.

La cathode est également reliée à la masse par l'intermédiaire d'une bobine d'arrêt BA, qui l'isole en HF de la masse, et d'une résistance de 820 Ω qui polarise la lampe à sa valeur correcte dans cette fonction.

Cette résistance ne shunte pas la ligne, car elle est séparée en HF de V_1 par l'impédance élevée de la bobine BA.

La grille est, toujours en HF, à la masse. A cet effet, elle est connectée à la paroi de séparation des compartiments 1 et 2 par un condensateur de 500 pF. Dans le sens opposé, le second contact de grille est relié également à la masse par 500 pF et à un point de polarisation 1a par l'intermédiaire de 10 kΩ et 240 Ω.

Comme on le voit sur le schéma, la lampe V_1 est « à cheval » sur les compartiments 1 et 2 et la grille prolonge leur séparation.

Le signal amplifié apparaît à la plaque de V_1. Une ligne accordée par A_1 est insérée entre plaque et masse.

Etant accordée par un condensateur, la ligne est de longueur inférieure à $\lambda/4$ et se présente comme une self-induction (voir nos précédents articles).

L'alimentation anodique est assurée par le circuit composé de la bobine d'arrêt BA et du fil aboutissant au point de haute tension 1b.

Le circuit à ligne L_2 est couplé électrostatiquement à la ligne L_3 qui est disposée dans le compartiment 3. Le couplage s'effectue à l'aide de l'ajustable C_1.

L'accord de L_2 est réalisé par l'ajustable A_2 et par le condensateur fixe de 6 pF.

Cette ligne et la ligne L_3 constituent un filtre de bande permettant, en association avec d'autres éléments analogues, d'obtenir la bande passante requise qui est de l'ordre de 10 MHz pour les canaux européens 625 lignes et 14 à 18 MHz s'il s'agit de canaux français.

On remarquera que la ligne L_3 n'est pas reliée directement à la cathode de la lampe suivante, mais par l'intermédiaire d'une boucle de couplage L_4. Ce couplage est magnétique et associé au couplage électrostatique par C_1, il permet d'obtenir

une excellente transmission à toutes les fréquences de la bande requise.

Le condensateur de 500 pF désigné par C_2 n'est pas monté entre cathode et masse, mais entre l'extrémité de la boucle L_4 et la masse. Cette boucle sépare, en HF, la cathode de la masse.

Le montage du second étage avec la lampe V_2 et les lignes L_3, L_4 et L_7 est analogue au montage du premier étage.

La boucle de couplage L_7 est, toutefois, reliée à la cathode de la diode V_3 logée dans le compartiment 6.

Il s'agit évidemment de la diode modulatrice qui est du type OA21 convenant parfaitement à cette fonction en ultra-hautes fréquences.

Nous allons nous occuper maintenant de la partie de droite du schéma de la figure 3.

Etages à signal « local ».

Ces étages sont montés dans les compartiments 7 à 10, mais le schéma doit être examiné de *droite* à gauche, depuis l'entrée marquée « osc $f_0/3$ jusqu'à la ligne L_8 et la boucle L_9.

Cet ensemble comprend un oscillateur extérieur non représenté sur le schéma de la figure 3 qui fournit un signal « local » à la fréquence f_1 de la bande VHF. Comme il nous faut un signal $f_0 = 3 f_1$, il est nécessaire de prévoir un dispositif tripleur de fréquence.

Celui-ci est réalisé suivant la méthode classique avec une lampe créant des harmoniques $2 f_1$, $3 f_1$, $4 f_1$, etc, et dont le circuit de sortie est accordé sur la fréquence harmonique à sélectionner.

Dans le précédent montage, c'est la lampe V_4 associée aux éléments accordés qui constitue l'étage tripleur de fréquence et amplificateur, mais constituant un filtre empêchant les signaux à des fréquences différentes de f_0 de passer.

Voici une analyse rapide de l'amplificateur à lampes V_4 et V_5.

A l'entrée on trouve un filtre en P1, adaptateur d'impédances, composé de la bobine LS et de condensateurs ajustables, et d'un condensateur fixe de 500 pF, transmettant le signal et isolant l'amplificateur du montage extérieur.

On attaque évidemment la cathode qui comporte un circuit de polarisation avec bobine d'arrêt et résistance de 4,7 kΩ, valeur beaucoup plus grande que la valeur normale qui est de 820 Ω dans les autres étages.

Dans le circuit plaque, on trouve la ligne L_8 accordée sur f_0, couplée électrostatiquement à L_{10}, non accordée du circuit de cathode V_5.

Enfin, le dernier circuit accordé à ligne L_{11}, relié à la plaque de V_5 est couplé à V_{11}, reliée à l'anode de la diode V_3.

Modulation.

La diode V_3 reçoit à la cathode le signal « incident » amplifié à une fréquence f_1 et à l'anode le signal « local » à la fréquence f_0 d'où battement de ces deux signaux engendrant un signal « différence » égal à $f_0 - f_1$ ou $f_1 - f_0$, suivant que $f_0 > f_1$ ou $f_1 > f_0$.

En général, on préfère prendre $f_1 > f_0$.

Ce signal différence que nous désignerons par f_d doit être de l'ordre de 60 MHz, afin qu'il puisse être appliqué à l'entrée d'un téléviseur VHF dont le rotacteur est placé sur un canal de la bande 1.

On peut voir sur le schéma que le signal différence est disponible dans le circuit anodique de la diode.

Au point « sortie », on a disposé une fiche coaxiale qui permettra d'effectuer la liaison entre le bloc et l'entrée du téléviseur.

En réalité, on intercalera un répartiteur du type VHF qui permettra de connecter un certain nombre de téléviseurs.

On peut se demander pour quelle raison on a monté les amplificateurs de signal local à lampes V_4 et V_5.

Il y a à cela deux raisons principales. Le signal « incident » provenant de l'antenne, ayant été amplifié, celui appliqué à V_3 est d'amplitude relativement grande.

Pour que le changement de fréquence s'effectue dans de bonnes conditions de rendement, il faut que le signal « local » appliqué au même modulateur soit de forte amplitude également, ce qui justifie la présence de V_4 et V_5.

La seconde raison d'être de ces étages amplificateurs est la faible amplitude du signal harmonique 3 sélectionné par V_4, signal plus faible que le signal fondamental de l'oscillateur.

Voici encore quelques précisions sur le bloc de la figure 1.

Les filaments sont alimentés à travers des bobines d'arrêt. Chaque extrémité d'un filament est reliée à une bobine de ce genre dont l'autre extrémité est connectée à la masse ou à la ligne filaments à 6,3 V alternatif.

La tension aux bornes de sortie, dont l'impédance est de 60 Ω, est de 400 μV, ce qui permet d'alimenter en VHF jusqu'à 100 récepteurs « longue distance » ou un nombre moindre de récepteurs « moyenne distance ».

Le préamplificateur-changeur de fréquence à deux lampes est basé sur le même principe que le précédent, mais il fournit moins de puissance à la sortie et ne convient que pour un, ou un nombre réduit de récepteurs TV « longue distance ».

Il comprend un filtre en π à l'entrée de 60 Ω, un filtre de bande à lignes entre les deux lampes E86C et un filtre à bobines à la sortie de 60 Ω ou le signal VHF sera transmis au récepteur par l'intermédiaire d'un câble coaxial. La première lampe est l'amplificateur UHF tandis que la seconde est la changeuse de fréquence, modulatrice auto-oscillatrice.

Dans ses grandes lignes, le schéma de ce bloc est analogue à celui d'un bloc d'entrée UHF destiné à être incorporé dans un téléviseur VHF-UHF comme, par exemple, celui de MILLER qui a été décrit dans un de nos précédents articles

Antenne pour UHF.

Nous allons donner maintenant la description d'une antenne à 22 éléments permettant de recevoir des émissions à UHF dans de bonnes conditions si la propagation est elle-même bonne et les émissions suffisamment puissantes.

Cette antenne du type Yagi comprend un réflecteur, un radiateur et 20 directeurs.

Le réflecteur diffère de ceux adoptés généralement en VHF par le fait qu'il se compose de plusieurs tubes parallèles constituant un plan perpendiculaire au bras de soutien des éléments.

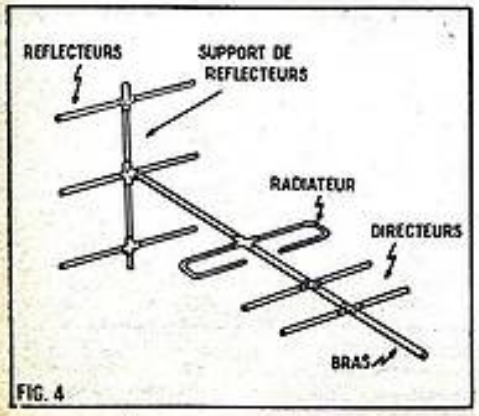


FIG. 4

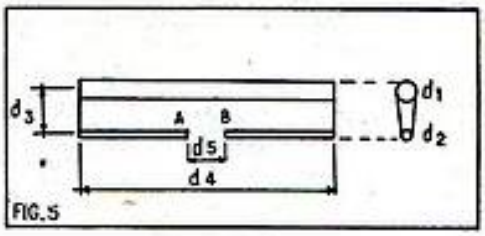


FIG. 5

En polarisation horizontale, le bras est horizontal, le plan constitué par le radiateur et les directeurs est horizontal et le plan constituant le réflecteur est vertical.

La figure 4 donne le schéma de cette antenne, mais nous n'avons représenté que les deux premiers directeurs pour simplifier le dessin.

Soit f la fréquence mediane du canal à recevoir et λ la longueur d'onde correspondante.

$$\text{On a } \lambda = \frac{30.000}{f}$$

avec f en MHz et λ en centimètres.

Les longueurs des éléments de l'antenne sont indiquées ci-après.

3 tubes réflecteurs :	$\lambda/2$
Radiateur	: 0,95 $\lambda/2$
Directeurs 1 à 4	: 0,91 $\lambda/2$
— 5 à 10	: 0,88 $\lambda/2$
— 11 à 15	: 0,85 $\lambda/2$
— 16 à 20	: 0,81 $\lambda/2$

Les écartements entre deux éléments consécutifs sont tous de 0,18 λ sauf celui entre radiateur et directeur qui est de 0,09 λ. Le réflecteur se compose de trois tubes identiques, celui du milieu correspond au réflecteur normal. Les deux autres sont placés au-dessus et au-dessous de celui-ci, à une distance égale à $\lambda/4$ de sorte que l'ensemble du réflecteur a la forme d'un carré de $\lambda/2$ de côté.

Le radiateur se compose de deux tubes, l'un non coupé, de diamètre d_1 (voir figure 5) et l'autre d_2 coupé au milieu, ce qui crée les deux points de branchement du câble coaxial de 75 Ω.

Le diamètre d_1 est égal à quatre fois d_2 :

$d_1 = 4\ d_2$,

et la distance d'axe en axe entre les tubes est :

$d_3 = 8\ d_2$

la longueur d_4 étant, bien entendu, celle indiquée plus haut, c'est-à-dire 0,95 $\lambda/2$.

En ce qui concerne d_5, distance des points AB, sa valeur n'est pas critique, on prendra, par exemple, AB = 2 cm.

Le plan du radiateur sera horizontal comme indiqué sur la figure 4. Les écartements donnés plus haut se rapportent, en ce qui concerne le radiateur, au tube non coupé, l'autre tube étant placé du côté du premier directeur.

Les deux tubes du radiateur seront réunis, par deux pièces comme celle dessinée à droite de la figure 5.

On réglera l'impédance de l'antenne en faisant varier la distance entre le radiateur et la premier directeur que l'on rapprochera ou éloignera du radiateur jusqu'à obtention du maximum de contraste.

Le diamètre d des tubes constituant le réflecteur et les directeurs sera choisi entre 5 mm et 12 mm.

Celui de d_2 (*fig.* 5) sera compris entre 3 mm et 10 mm. Ainsi, si d_2 = 3 mm, on aura d_1 = 12 mm et d_3 = 24 mm.

D'autres antennes seront décrites dans notre prochaine suite.

G. B.

PARLONS ÉLECTRONIQUE

DE L'EFFET PHOTO-VOLTAIQUE A L'EXPLORER VI

par Roger DAMAN, ingénieur E. S. E.

Le 11 août, les journaux quotidiens annonçaient le lancement réussi de l'EXPLORER VI, satellite originaire des Etats-Unis... Ce nouveau venu dans le ciel terrestre présente une particularité fort intéressante. Il assimile directement la lumière solaire pour la transformer en énergie. Et il nous renvoie une partie de cette énergie sous forme de signaux « codés ». Le transformateur d'énergie lumineuse en énergie électrique utilise les propriétés du silicium. Il nous semble intéressant, à cette occasion, d'exposer à nos lecteurs le problème des « piles photoélectriques ».

Le soleil, notre bienfaiteur.

Depuis des millénaires, le soleil rayonne autour de lui de prodigieuses quantités d'énergie. Il y perd peu à peu sa propre substance à raison d'environ 250 millions de tonnes par minute. Cette stupéfiante prodigalité ne doit pas nous effrayer... Les réserves sont suffisantes pour assurer, à ce train, un fonctionnement pendant un nombre raisonnable de milliards d'années...

En ce qui nous concerne personnellement... l'avenir est donc largement assuré.

L'énergie est la plus précieuse de toutes les richesses et nous vivons des quelques miettes infimes que l'astre du jour nous transmet. De l'inimaginable torrent qui s'écoule du soleil dans toutes les directions, la Terre intercepte une toute petite partie. L'intérêt de l'humanité tout entière c'est évidemment de ne pas gâcher ce que nous pouvons prendre au passage... Or, ce sont peut-être les semi-conducteurs qui nous permettront, un jour, d'améliorer une situation qui n'a guère évolué depuis le jour lointain de la découverte du feu... et, surtout, de la manière de s'en servir.

De l'énergie en conserve.

Il y a, sans doute, peu d'hommes qui sachent que nous vivons exclusivement de l'énergie solaire.

La houille noire, le charbon qu'on extrait des mines les plus profondes, c'est exclusivement de l'énergie solaire. Tout le monde sait que le charbon est le résidu de la décomposition incomplète de forêts englouties. Or, les végétaux vivent à peu près exclusivement de « l'air du temps » et de la lumière solaire.

Le bois contient une proportion importante de carbone. Ce carbone est puisé *dans l'air* sous la forme du gaz carbonique (le CO_2 des chimistes). Le végétal garde C et reverse l'oxygène dans l'atmosphère. Mais, pour effectuer cette séparation, *il faut un apport extérieur d'énergie*. La réaction est, comme disent les chimistes, endothermique. Cette énergie d'appoint est fournie par la lumière du solaire. Grâce à elle, la chlorophyle du végétal réalise ces réactions merveilleuses que nous sommes encore incapables d'effectuer dans nos usines et nos laboratoires (synthèse chlorophylienne).

Sans lumière, aucune végétation « verte » n'est possible.

***

La houille blanche c'est aussi de l'énergie solaire. Les réservoirs de haute montagne sont emplis par l'eau du ciel. Mais l'eau des nuages a été pompée par l'ardeur du soleil. C'est encore le soleil qui est à l'origine des vents. Or, il faut bien du vent pour conduire le nuage, né de la mer, jusqu'au dessus des montagnes.

***

Or noir ? Le pétrole ? c'est encore du soleil. On sait aujourd'hui que l'huile brute est le résultat de la décomposition d'une sorte de plancton qui vivait dans les mers de la préhistoire. Or, ce plancton ne pouvait vivre sans lumière.

Ainsi, c'est la lumière solaire qui fait, indirectement, rouler nos automobiles, c'est elle qui brûle dans le butane ou qui chauffe la cuisinière électrique.

***

Nous pourrions continuer longtemps ainsi et examiner toutes les formes d'énergies utilisables. Nous arriverions toujours à la même conclusion. La seul exception devrait être faite pour l'énergie atomique. Nous serions sans doute amené à conclure alors qu'elle est de même origine que celle du soleil. Origine, d'ailleurs, qui demeure entièrement hypothétique.

Intérêt de la conversion directe...

Tout ce qui précède montre bien l'intérêt énorme que présenterait l'utilisation *directe* de l'énergie solaire en énergie utilisable par l'homme. Or, il faut bien dire qu'en ce domaine, nous ne sommes guère avancés.

Nous en sommes restés à utiliser les vieux stocks : charbon et pétrole. Mais tout cela aura une fin. Déjà les mines de charbon s'épuisent. Nos voisins de Grande-Bretagne en savent quelque chose.

On avait déjà assigné une limite à l'extraction du pétrole. Les découvertes récentes aussi bien en technique d'extraction qu'en prospection ont fait reculer cette échéance. Mais ce n'est évidemment qu'un sursis.

L'énergie hydraulique se renouvelle régulièrement chaque année. C'est de l'énergie solaire à court terme, mais elle ne suffit pas aux besoins de l'humanité qui doublent à peu près régulièrement tous les dix ans.

Les pots de confiture...

Einstein a démontré il y a plus de cinquante ans que *la matière* et *l'énergie* étaient deux aspects différents d'une même réalité. Une poignée de poussière renferme assez d'énergie pour alimenter les besoins en énergie d'une grande ville pendant plus d'une année. Toute la question c'est de faire apparaître cette énergie. Il y a déjà bien longtemps qu'un grand savant de Grande-Bretagne écrivait les phrases suivantes :

L'énergie dont je vous parle existe abondamment dans tout ce que nous voyons et tout ce que nous touchons. Seulement, elle est cadenassée d'une manière si sûre que, pour tout le bien qu'elle peut nous faire, elle pourrait être tout aussi bien dans l'étoile la plus lointaine, à moins que nous ne sachions trouver la clef du cadenas. Nous avons beau savoir que l'armoire est fermée, nous sommes irrésistiblement poussés à regarder par le trou de la serrure, comme des enfants qui savent où sont rangés les pots de confiture.

Nous construisons une grande station génératrice de mettons 100.000 kW et nous l'entourons de quais et de voies de déchargement où les tonnes de charbon se succèdent pour nourrir le monstre. La vision que je vous présente, c'est qu'un jour viendra où ces dispositions pour les combustibles ne seront plus nécessaires : au lieu de rassasier l'appétit de la machine avec des friandises, telle que charbon ou de l'huile, nous l'amènerons à travailler en se contentant d'un simple régime d'énergie subatomique. Si ce jour arrive, les chalands, les wagons, les grues disparaîtront et la réserve d'une année de combustible pour la génératrice sera apportée dans une tasse à thé, 30 gr. d'eau ou 30 gr. de tout ce qu'on peut avoir sous la main.

Sir Arthur EDDINGTON : *Les Nouveaux Sentiers de la Science* (Hermann, éditeur).

On parle beaucoup aujourd'hui d'énergie atomique (on devrait plutôt dire : nucléaire). Déjà Electricité de France construit des centrales alimentées par l'atome sur les rives de la Loire. Les temps sont-ils donc révolus ? Vivons-nous l'époque prévue par sir A. Eddington ?

Il serait bien téméraire de l'affirmer. Si un sous-marin « atomique » peut faire le tour du globe sans renouveler son combustible, il faut penser que son réacteur fonctionne un peu à la manière d'une batterie d'accumulateurs de très grande capacité. Il utilise un combustible « enrichi ». Or, pour enrichir ce combustible et pour l'obtenir, il a fallu fournir plus d'énergie qu'il n'en pourra donner.

En fait, pour reprendre la comparaison du célèbre auteur anglais, nous n'avons pas encore trouvé la clef de l'armoire aux confitures. Mais nous nous sommes aperçus que certains pots, mal fermés, suintaient légèrement. Tout ce que nous faisons actuel-

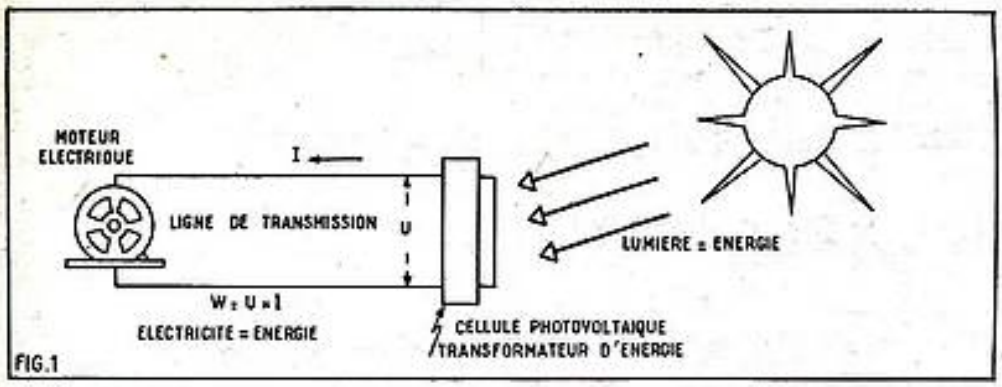


FIG. 1. — *Ce qu'il faut trouver, c'est un transformateur qui permet de passer de l'énergie lumineuse à l'énergie électrique, avec un bon rendement. Alors, le soleil pourra faire tourner les moteurs.*

lement, c'est d'utiliser ces faibles fuites qui représentent à peu près la millième partie de l'énergie de désintégration.

A portée de notre main...

Et tout cela montre bien tout l'intérêt qu'il y aurait à utiliser au mieux cette énorme quantité d'énergie que le soleil dispense chaque jour à la terre. Car la lumière, c'est de l'énergie. C'est même, pourrait-on dire, de l'énergie sous la forme la plus noble, entièrement dégagée de la matière, de l'énergie à l'état pur.

Si l'on pouvait recueillir directement les milliards de kilowatts que reçoivent, chaque jour, sous forme de lumière, les étendues immenses des déserts les plus déshérités on aurait créé une nouvelle richesse. La foreuse et le « derrick » deviendraient inutiles. A quoi bon aller chercher l'énergie des profondeurs si la surface comble tous les besoins, par un apport d'énergie inépuisable, parce que renouvelé chaque jour ?

Toute la question, c'est de trouver l'agent convertissseur. Quel savant n'a pas rêvé de trouver le générateur photo-électrique idéal, c'est-à-dire : économique et à haut rendement ?

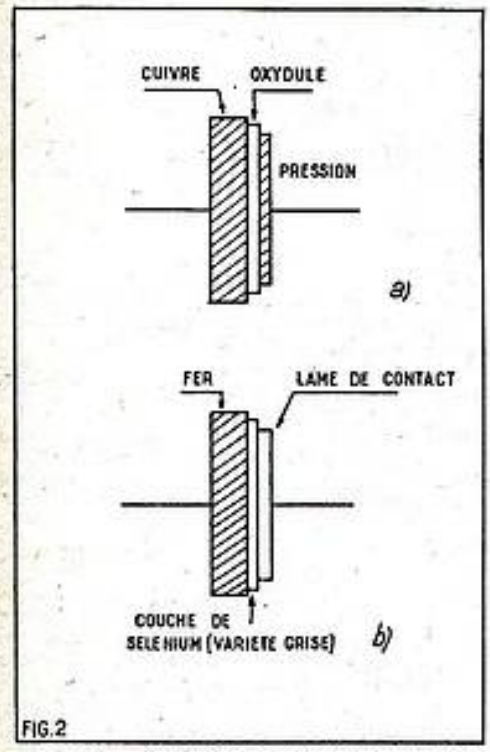


FIG. 2. — *Constitution d'un élément redresseur à couche d'arrêt ou couche de barrage :*
a) *Elément à l'oxydule (cuivre-oxyde de cuivre).*
b) *Elément à fer-sélénium.*

Cellule ou pile photovoltaïque.

Depuis fort longtemps — plus d'un siècle — de nombreux physiciens ont cherché à trouver le transformateur idéal d'énergie que représente schématiquement la figure 1. On éclaire une surface « photosensible » et on recueille de l'énergie électrique sous forme d'une intensité de courant sous une certaine différence de potentiel... Cette énergie électrique peut, au besoin, être emmagasinée sous une forme quelconque ou transportée à distance.

Les premiers travaux, ceux de *Becquerel*, en particulier, furent assez décevants et le

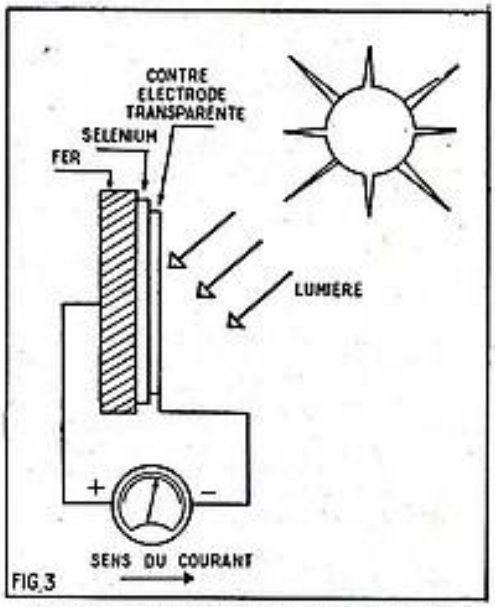


FIG. 3. — *Un élément redresseur à fer-sélénium muni d'une contre-électrode transparente devient une cellule photo-voltaïque, c'est-à-dire, une pile photo-électrique.*

célèbre physicien en faisait lui-même le bilan avec un peu d'amertume (1849). Pour que les premiers résultats concrets soient enregistrés, il fallut attendre les premiers travaux sur les redresseurs de courant dits *à couche d'arrêt* ou *à couche de barrage*, en 1926, par l'Américain *L. C. Grondahl*. Les éléments redresseurs étaient constitués par une lame de cuivre oxydée à chaud. Dans des conditions précises, se forment plusieurs couches d'oxydes. A la surface, on trouve l'oxyde de cuivre noir bien connu CuO_2 qui recouvre rapidement des objets de cuivre exposés à l'air libre.

Si on enlève cette couche superficielle on trouve un oxyde CuO (ou oxydule). En plaçant une électrode sur cette couche on constate que la résistance du dispositif est beaucoup plus faible dans un sens que dans l'autre. En réalité, on a fabriqué un élément redresseur (*fig.* 2).

On préfère aujourd'hui utiliser le redresseur fer-sélénium qui fonctionne suivant le même principe. Il comporte une lame de métal, généralement du fer, sur laquelle on coule une mince lame de *sélénium*. Ce métalloïde, dont les propriétés physiques ressemblent à celles du soufre, se présente sous plusieurs aspects différents. Il faut obtenir ici la variété dite « *métallique grise* ». On arrive à ce résultat par un traitement thermique approprié.

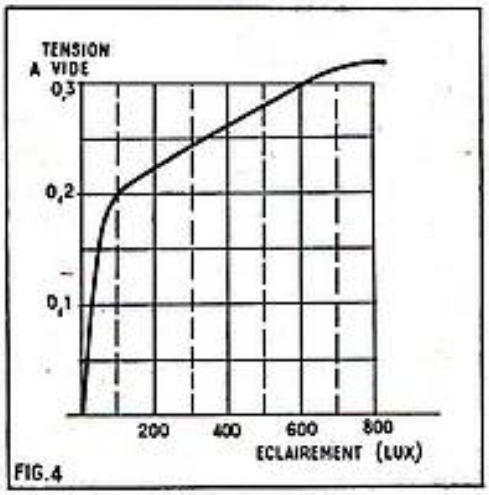


FIG. 4. — *Courbe tension-éclairement. On voit que la tension à circuit ouvert tend rapidement vers une limite.*

Cellules photo-voltaïques.

Ces cellules redresseuses présentent aussi un effet photo-voltaïque du plus haut intérêt. Il est bien facile de mettre le phénomène en évidence. Il suffit de réaliser l'expérience indiquée sur la figure 3. La surface de l'élément a été recouverte d'un très mince dépôt métallique transparent qui sert de seconde électrode.

Ainsi nous avons constitué une *cellule photo-voltaïque*. Nous avons déjà eu l'occasion d'exposer les propriétés de ces cellules dans *Radio-Plans*. Mais cette cellule est en même temps une *pile photo-voltaïque*.

En effet son mécanisme est purement électronique. Elle fonctionne sans aucun apport d'énergie extérieure autre que la lumière ; elle ne consomme aucun combustible. Elle ne s'use pas. C'est en fait un transformateur qui capte de l'énergie lumineuse et la transforme en énergie électrique.

Mais quelle puissance est-il possible d'en tirer ? Tout le problème est là.

Caractéristiques tension/éclairement.

Nous avons représenté figure 4 la caractéristique donnant la tension à vide d'une cellule en fonction de l'éclairement reçu. C'est une courbe qui croît d'abord très rapidement. On atteint en effet 200 mV pour un éclairement de 100 lux. Ensuite la croissance devient de plus en plus lente. Il faut atteindre 600 lux pour que la tension soit de 0,3 V. Et, au-delà, la tension n'augmente pratiquement plus. Il est intéressant de rechercher quel phénomène est responsable de cette sorte de saturation. Pour cela, il faut se reporter au schéma équivalent d'une cellule de cette sorte. On peut le tracer comme nous l'avons fait sur la figure 5.

L'élément transformateur d'énergie est la force électro-motrice E qui croît constamment avec l'éclairement et qui se situe dans la couche de barrage, c'est-à-dire entre le fer et le sélénium. Mais la résistance inverse de cette couche de barrage n'est pas infiniment grande. C'est elle que nous avons représentée par Rp. La valeur de Rp tend

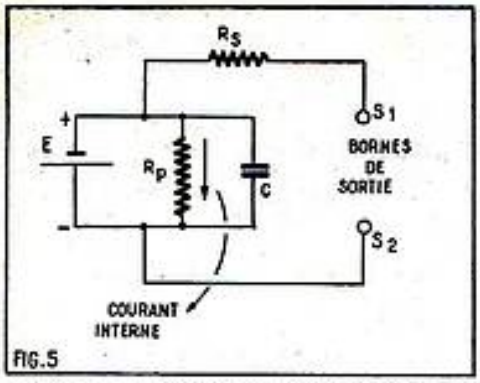


FIG. 5. — *Schéma équivalent d'une pile photo-électrique à couche d'arrêt. La résistance Rp est traversée par une intensité de courant de plus en plus grande à mesure que la tension augmente. C'est ce qui explique l'allure de la courbe figure 4.*

à diminuer quand la tension augmente. Ce représente la capacité qui n'intervient pas ici, mais dont il faudrait tenir compte s'il s'agissait d'une lumière modulée, Rs est une résistance série.

Ce schéma nous explique l'allure de la courbe de la figure 4. Même quand aucune charge n'est connectée entre les bornes de sortie S1-S2, la force électro-motrice E *débite sur la résistance parallèle Rp.* Elle fournit d'autant plus de courant que la valeur de Up décroît avec le courant qui la traverse.

On peut dire que la cellule consomme elle-même le courant qu'elle produit. Et c'est très grave, car le passage de ce courant intérieur à travers la résistance se traduit par la transformation de l'énergie électrique *en chaleur.* Il en résulte une diminution considérable du rendement. *Ce qui est encore plus grave, c'est que la température de la cellule peut atteindre des valeurs dangereuses pour les éléments constitutifs.*

Puissance et charge extérieure.

Il est également intéressant de rechercher quelle puissance peut fournir une cellule donnée pour un éclairement raisonnable, 500 lux, par exemple, en fonction de la résistance de charge extérieure. La courbe est représentée sur la figure 6. Dans le cas de la cellule soumise à la mesure, on constate que cette courbe passe par un maximum pour une résistance extérieure de 1.500 Ω. Cela veut dire, d'ailleurs, que la résistance intérieure de la cellule atteint précisément cette valeur.

La puissance est de 30 μW. C'est évidemment bien peu de chose et l'on conçoit que cela ne puisse mener bien loin dans l'utilisation de l'énergie solaire.

La pile solaire présentée à l'exposition de New York il y a une dizaine d'années était cependant de ce modèle. Elle était constituée par l'association d'un grand nombre de cellules fer-sélénium, en série et en parallèle. La puissance électrique produite était utilisée pour faire tourner un minuscule moteur électrique.

Mais ce moteur n'avait pas même la puissance suffisante pour mouvoir le mécanisme d'un rasoir électrique (10 à 12 W sont au moins nécessaires).

Semi-conducteurs élémentaires.

La cellule cuivre-oxydule, aussi bien que la cellule fer-sélénium utilisent les propriétés des semi-conducteurs. Mais il s'agit, en quelque sorte, d'éléments semi-conducteurs artificiels. Depuis, la découverte de *Grondahl* les magnifiques propriétés du germanium et du silicium ont été étudiées.

Ce qui limite les possibilités des redresseurs aussi bien que des cellules photo-voltaïques à couche d'arrêt, c'est que la tension inverse admissible est limitée à des valeurs trop faibles.

Avec les semi-conducteurs élémentaires, on peut constituer des éléments dans lesquels la résistance inverse Rp atteint des valeurs énormément plus élevées. On peut alors atteindre des rendements beaucoup plus intéressants.

Les lecteurs de *Radio-Plans* savent qu'à l'état de pureté *absolue* ou intrinsèque, un semi-conducteur se conduirait comme un isolant parfait (au zéro absolu). On le rend conducteur en lui ajoutant un « dopage », c'est-à-dire une impureté soigneusement choisie. Si l'impureté est un métal comme le gallium, l'indium, l'aluminium, la conductibilité du semi-conducteur est due à la présence de porteurs de charge *positifs.* On dit, pour cette raison, qu'il s'agit d'un semi-conducteur « p ». Si le dopage est fait avec de l'arsenic ou de l'antimoine, la conductibilité est due à la présence d'électrons, c'est-à-dire de porteurs *négatifs.* Il s'agit alors d'un semi-conducteur « n ».

L'élément de base de toute l'électronique des semi-conducteurs est la *jonction.* Et une jonction, c'est la juxtaposition d'une zone « n » et d'une zone « p » dans un même monocristal (fig. 7). Nous avons eu déjà l'occasion de montrer qu'un tel élément constitue un redresseur ou une cellule photo-résistante. Cela peut être aussi une pile photo-voltaïque.

Avant d'aller plus loin, il convient de signaler immédiatement l'influence de la température. En effet, quand la jonction s'échauffe, la résistance inverse diminue. Ce fait est dû à la libération d'électrons par la chaleur dans la zone p. Ces porteurs de charge négatifs neutralisent ainsi progressivement les porteurs de charge positifs. Il en résulte ce fait très important qu'à une certaine température, il n'existe plus de semi-conducteur « p ».

Pour le germanium, cette température limite est de l'ordre de 85° C. Pour le silicium, elle est supérieure à 150° C. Cela permet de conclure que le germanium ne peut pas convenir pour la transformation de l'énergie solaire. On se trouvera pratiquement devant le même inconvénient qu'avec la cellule à fer-sélénium.

Il faut donc utiliser le silicium.

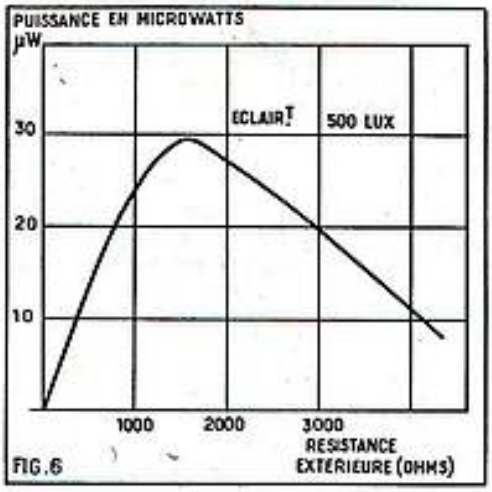


FIG. 6. — *La puissance maximum produite par une cellule photo-voltaïque de quelques centimètres carrés ne dépasse pas 30 μW dans les meilleures conditions, avec un éclairement de 500 lux.*

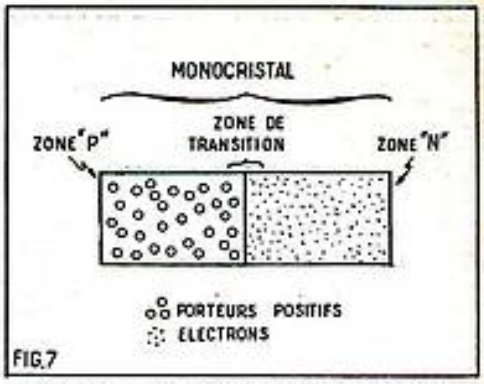


FIG. 7. — *Constitution d'une jonction.*

Le silicium.

Le silicium est un des éléments les plus répandus de la croûte terrestre. Le sable des déserts les plus étendus est constitué, presque en totalité, par de la silice, c'est-à-dire une simple combinaison de silicium et l'oxygène (SiO_2). Malheureusement, il est fort difficile de passer de la silice au silicium. Les traitements chimiques sont très coûteux. Ils le sont d'autant plus que le silicum n'est utilisable en électronique que s'il se présente avec un degré de pureté extraordinairement élevé. Cette nécessité existe aussi bien pour la germanium que pour le silicium. Et déjà, un lingot monocristallin de germanium amené au degré de pureté « électronique », pesant environ 800 gr. revient déjà à plus d'un million de francs.

Or la purification du silicium est beaucoup plus difficile encore que celle du germanium. Aussi le lingot de silicium est-il encore beaucoup plus coûteux que le lingot de germanium. Cela explique sans aucun doute pourquoi l'emploi du silicium est resté, jusqu'à présent, dans le domaine « professionnel ». Il est d'ailleurs probable que cette situation n'est que provisoire et que l'amélioration des méthodes actuelles amènera un abaissement des prix. Ce jour-là, le germanium ne sera sans doute plus qu'une curiosité historique.

La cellule photo-voltaïque au silicium peut fournir une différence de potentiel utilisable de l'ordre de 0,56 V. Quand elle est exposée à la lumière d'un jour normal, l'intensité peut atteindre plusieurs milliampères par centimètre carré.

Certaines utilisations sont possibles.

D'ores et déjà, on peut donc envisager certaines applications. Une pile solaire dont la surface est à peu près celle d'une double feuille de papier « commercial » (21 × 27 cm) peut fournir une tension de l'ordre de 9 à 10 V et donner une centaine de milliampères quand elle est exposée à la lumière d'un jour sans soleil. Il y a donc largement de quoi fournir l'énergie à un récepteur portatif à transistors. On peut même utiliser l'excédent pour charger une batterie d'accumulateurs secs et obtenir ainsi le fonctionnement pendant les heures d'obscurité.

Notons en passant qu'on peut même se passer *d'accumulateurs secs.* Une vulgaire pile sèche peut fort bien être *rechargée.* Elle n'est pas éternelle, mais ce « regonflage » permet certainement d'un décupler la durée.

Dans les endroits ou le secteur électrique n'est pas accessible, on peut fort bien faire fonctionner un récepteur à transistors en utilisant la lumière d'une lampe à essence ou à pétrole.

(Suite page 65.)

APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

RÉCEPTEURS FM

par Michel LÉONARD

Introduction.

Dès leur apparition, les transistors ont été expérimentés en vue de la réalisation de montage analogues à ceux à lampes.

On a commencé par les plus courants et à grande vente comme les radio-récepteurs à modulation d'amplitude qui, dans les premières réalisations commerciales ne recevaient que les PO. Les transistors ne fonctionnaient qu'à des fréquences peu élevées et leur puissance en basse fréquence était réduite.

En se perfectionnant, les transistors se spécialisaient, les uns « montant » à des fréquences élevées, d'autres, spéciaux pour la basse fréquence fournissant une puissance du même ordre de grandeur que les lampes de puissance .

On vit apparaître des récepteurs toutes ondes, recevant d'abord la gamme OC, 5 à 6 MHz et ensuite toutes les gammes courantes jusqu'à 30 MHz. Ceci étant réalisé, on a pensé à la modulation de fréquence à transistors qui présente un très grand intérêt, aussi bien au point de vue technique qu'à celui commercial.

La FM transistors.

Un appareil récepteur FM à transistors présente, par rapport au récepteur FM à lampes les avantages habituels des montages à transistors : indépendance du secteur, faible consommation (comparativement à un récepteur à lampes batteries), portabilité améliorée en raison du faible poids et de l'encombrement réduit.

La réalisation des récepteurs FM à transistors pose toutefois plusieurs problèmes dont les plus importants sont : le choix du matériel adapté à la technique des transistors et la musicalité.

Dans un récepteur FM les fréquences des signaux à amplifier sont :

En haute fréquence et en changement de fréquence, 100 MHz environ.

En moyenne fréquence, 10,7 MHz.

Comme nous l'avons dit plus haut, il est facile actuellement de trouver des transistors fonctionnant à 10,7 MHz, mais lorsqu'il s'agit de 100 MHz, les modèles existants ne sont pas encore en vente très courante en France, mais il existe de nombreux transistors d'importation dont certains montent jusqu'à 750 MHz.

Le problème de la musicalité est beaucoup plus délicat car la raison d'être de la réception FM est surtout de donner des auditions de haute fidélité que l'on obtient grâce à la diminution des signaux parasites, à l'élargissement de la bande passante (plus de 20 kHz) et à l'excellence de l'amplificateur basse fréquence. On n'ignore pas qu'un très bon amplificateur BF doit fournir une puissance de beaucoup supérieure à 50 ou 100 mW si l'on veut le faire fonctionner avec une faible distorsion dans les conditions normales d'une audition d'appartement.

Une puissance nominale de 3 à 6 W modulés est nécessaire et le minimum de distorsion sera atteint en ne faisant fonctionner l'amplificateur que sur une puissance plus réduite de l'ordre de 1 W seulement.

Lorsqu'il s'agit de récepteur batteries, l'alimentation sur piles interdit des puissances nominales trop élevées et il est difficile de dépasser 1 W modulé sans que les frais de remplacement des piles deviennent prohibitifs.

On se contentera par conséquent d'une moindre puissance, à moins de disposer dans certaines circonstances d'une alimentation sur accumulateurs ou sur secteur, cette dernière étant réalisable même sur un appareil à transistors.

Remarquons toutefois que les haut-parleurs, étudiés spécialement pour les récepteurs ou les amplificateurs basse fréquence à transistors, ont un rendement électro-acoustique beaucoup plus élevé que ceux prévus pour suivre un étage final à lampes et, de ce fait, la puissance acoustique, la seule qui compte finalement pour l'auditeur, pourrait être suffisante lorsque la puissance modulée électrique semble faible.

En résumé, si l'on tient compte du meilleur rendement électro-acoustique, des soins apportés à la réalisation des amplificateurs et d'une exigence modérée pour la puissance fournie par un appareil FM, il sera possible de réaliser un montage à consommation modérée et avec une musicalité très satisfaisante.

Composition d'un récepteur FM à transistors.

Rappellons rapidement les composantes d'un récepteur FM à transistors, qui sont d'ailleurs celles du récepteur à lampes :

a) Antenne spéciale pour FM ;

b) Etage haute fréquence accordé sur une bande comprise entre 84 et 100 MHz (Europe) ou plus généralement 84 à 108 MHz si l'on tient compte des émissions FM dans le monde entier. On peut envisager également un amplificateur à deux étages haute fréquence.

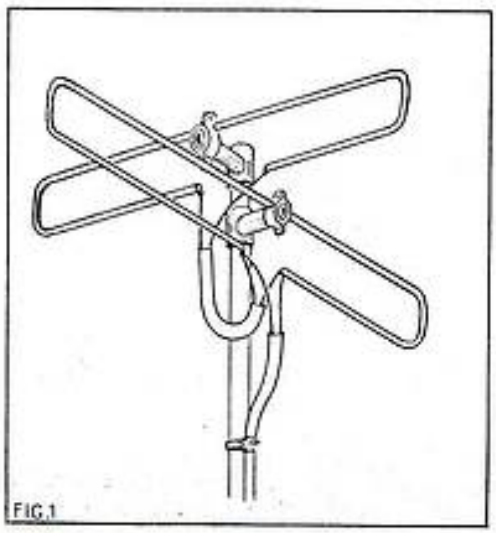


FIG.1

c) Etage changeur de fréquence à un ou deux transistors composé d'un élément modulateur et un élément oscillateur ;

d) Amplificateur moyenne fréquence à 2,3 ou 4 étages accordé sur une fréquence médiane de 10,7 MHz, cette valeur étant usuelle mais non obligatoire ;

e) Un dispositif limiteur, éventuellement ;

f) Un détecteur dit discrimitateur, réalisé uniquement avec des diodes suivant une technique identique à celle adoptée dans les récepteurs à lampes ou dans les récepteurs FM de son des téléviseurs 625 lignes, européens » ou 525 lignes américains ;

g) Un amplificateur basse fréquence dont la musicalité doit être, dans les plus mauvais cas, *très satisfaisante* et dans le meilleur cas, *à très haute fidélité*, et dont la puissance dépendra des possibilités de l'alimentation dont dispose l'usager ;

h) Un haut-parleur ou un ensemble de haut-parleurs, spécialement étudiés pour la FM caractérisés par une excellente reproduction et un rendement électro-acoustique amélioré.

Nous allons passer maintenant à l'étude successive de ces diverses parties de l'ensemble de réception FM à transistors.

Antennes pour FM.

Ce sont des antennes identiques à celles convenant aux récepteurs à lampes.

Elles peuvent être prévues pour 75 Ω ou 300 Ω, l'entrée du récepteur étant adaptée en conséquence.

Remarquons toutefois que le récepteur FM à transistors étant généralement un appareil portatif, une antenne spéciale, analogue à celles des post esaut-oradio ou TV-auto, conviendra mieux.

Il s'agit surtout de se servir d'une antenne simple, peu encombrante et, si possible, rentrante » comme disent les américains, ce qui signifie qu'elle sera à tubes télescopiques de façon à prendre le minimum de place lorsqu'elle n'est pas en service.

Deux modèles peuvent convenir. Le premier est du type auto-radio, composé d'un seul brin à tubes télescopiques dont la longueur en service doit s'ajuster à la longueur équivalente au quart d'onde correspondant à la fréquence médiane de la bande FM.

Déterminons cette longueur.

Si l'on se base sur la fréquence médiane de la bande FM on obtient 92 MHz, ce qui correspond à une longueur d'onde :

$$\lambda = \frac{300}{f} = \frac{300}{92} = 3{,}26 \text{ m}$$

et le quart d'onde est égal à 326 /4 = 81,5 cm.

La valeur optimum est 0,95 λ/4, ce qui donne 0,95 × 81,5 = 77,4 cm.

Il faut par conséquent que la longueur de l'antenne puisse se réduire à un peu moins de cette valeur, 70 cm environ, et se développer jusqu'à 80 cm. En général, toute antenne auto-radio télescopique répond à cette condition.

LES SÉLECTIONS DE

— N° 1 —

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN
Ingénieur E.S.E.

●

Fonctionnement - Construction
Emplacement - Installation

●

84 pages 16,5 × 21,5.
97 illustrations - 300 F.

✶

— 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., etc.

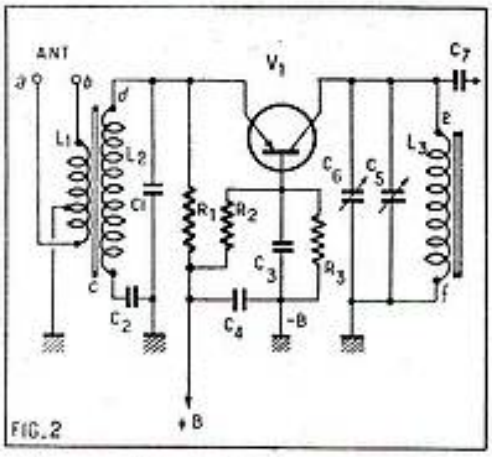
●

124 pages 16,5 × 21,5.
102 illustrations - 450 F.

Commandez

LES SÉLECTIONS DE " RADIO-PLANS "

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



Le second type d'antenne est à deux tubes télescopiques identiques à celui décrit plus haut, ce qui constitue une antenne en V dont le gain est meilleur, la bande assez large pour recevoir les FM et la directivité suffisante pour recevoir dans un angle de l'ordre de 45° sans avoir à l'orienter, ce qui peut être intéressant lorsque le portable est sur un véhicule.

Cette antenne peut, d'ailleurs, convenir très bien comme antenne auto-radio, si le récepteur FM est combiné avec un appareil classique à modulation d'amplitude. Les antennes en V sont adaptées à une entrée de 200 à 300 Ω tandis que celles à un seul brin λ/4 conviennent à une entrée de 75 Ω environ.

Lorsque le véhicule est de dimensions suffisantes permettant le montage d'une antenne dipôle, on pourra adopter un modèle comme celui de la figure 1, composé de deux trombones en croix. Elle reçoit également bien de toutes les directions, ce qui dispense l'utilisateur de tout réglage d'orientation pendant la marche du véhicule. Chaque dipôle replié a une longueur d'environ 0,95 λ/2, ce qui correspond à 155 cm. La distance entre les deux tubes n'est pas critique, on prendra, par exemple, 10 cm.

Remarquons que la coupure de l'un des tubes n'est pas effectuée au milieu, mais avec un léger décalage. On pourra placer cette coupure à 46 % de l'une des extrémités, ce qui correspond à environ 72 cm.

Cette antenne a une impédance de 300 Ω.

Les petites tiges transversales servent uniquement à rendre plus rigide l'ensemble et sont en matière isolante. Le câble de liaison est un bifilaire type télévision, de 300 Ω. Il existe des bifilaires avec enrobage dans un tube isolant à section circulaire, blindé et protégé par une seconde gaine en isolant.

Etage haute fréquence.

Voici figure 2 un schéma d'étage HF à transistors pouvant s'accorder sur 92 MHz environ et laissant passer la bande FM complète 84 à 100 MHz.

Le transistor est monté avec « base commune », ce qui conduit à utiliser l'émetteur comme électrode d'entrée et le collecteur comme électrode de sortie.

Au point de vue de l'alimentation en continu, on voit sur le schéma que le circuit émetteur retourne vers le point + B par l'intermédiaire de R_1 et de ce fait, cette électrode est à un potentiel plus positif que la base, le + de la batterie étant connecté au point + B et le — batterie à la masse.

Le circuit collecteur retourne à la masse à travers L_2. Enfin, la base est portée à un potentiel intermédiaire à l'aide du diviseur de tension R_2 — R_3 monté entre + et — B.

Au point de vue alternatif, on peut partir de L_1, bobine d'antenne primaire du transformateur L_1 L_2 dont le secondaire L_2 est à accord fixe grâce aux condensateurs C_1-C_2 montés en série et shuntant L_2.

Le circuit L_1-C_1 C_2 est amorti par R_1 et il suffit de l'accorder sur le milieu de la bande FM à recevoir, c'est-à-dire vers 92 MHz pour que la transmission des signaux fournis par l'antenne soit uniforme dans toute la bande.

Remarquons la prise médiane de L_1 permettant la création des deux extrémités symétriques de cette bobine auxquelles on connectera un câble de 300 Ω.

Si, toutefois, l'antenne est de 75 Ω, on connectera le coaxial de même impédance entre la masse (gaine extérieure du câble) et une des extrémités de L_1.

Passons maintenant au circuit de sortie du collecteur. On y trouve un ensemble classique LC parallèle, composé d'une bobine L_3 en shunt sur le condensateur variable C_5 et l'ajustable C_6.

Le variable C_5 est conjugué avec celui de l'oscillateur et les circuits sont réglés de telle façon que l'on puisse réaliser l'alignement de réglage unique.

Celui-ci est facilité par le fait qu'il n'y a pas d'alignement à effectuer sur le premier circuit accordé L_2-C_1 C_2, mais uniquement sur les deux autres. Le circuit d'entrée n'est pas apériodique ». C'est bien un circuit accordé, mais dont la large bande permet de recevoir tous les signaux aux fréquences comprises entre 84 et 100 MHz.

L'amortissement est d'ailleurs utile à un autre point de vue. En effet, grâce à lui, le montage HF est stable et il est inutile de prévoir un dispositif de neutrodynage d'où simplification et dispense d'avoir à retoucher un montage stabilisateur ultérieurement en cas d'usure du transistor.

Valeurs et caractéristiques des éléments.

Ce montage est classique et le schéma de la figure 2 est valable pour de nombreux transistors convenant en haute fréquence et fonctionnant avec un bon rendement à 100 MHz.

Les valeurs des éléments, résistances, condensateurs et bobines dépendent du type de V_1.

Avec V_1 = OC 6015 (Telefunken) les valeurs des résistances et des condensateurs sont :

R_1 = 400 Ω, R_2 = 5 kΩ, R_3 = 25 kΩ, C_1 = 40 pF, C_2 = 13 pF, C_3 = 300 pF, C_4 = 500 μF 8 V service, C_5 = 20 pF variable, C_6 × ajustable 3 à 20 pF, C_7 = 6 pF.

Les bobinages se réalisent comme suit :

L_1 = 2 × 2 spires fil de 0,4 mm de diamètre, L_2 = 7 spires de fil de 0,8 mm de diamètre. Fils émaillés.

On bobinera d'abord, en spires jointives, l'enroulement L_2 sur un tube de 7 mm de diamètre à noyau type M6GW 6/12 - FR de la même marque que le transistor. Sur L_2 on bobinera, en enroulement bifilaire, 2 fois 2 spires constituant L_1. Ce dernier se placera au milieu de L_2.

L_3 comprend 2,5 spires jointives de fil émaillé de 0,8 mm de diamètre sur un tube de 7 mm de diamètre avec noyau identique à celui de L_2.

La figure 3 montre la réalisation de ces deux bobines :

A : enroulement L_2 en spires jointives avec ses extrémités *c d*.

B : sur L_2 on montre les 2 × 2 = 4 spires de L_1 placées au milieu de L_2.

C : schéma de l'enroulement L_1 bifilaire. Les deux extrémités *a* et *b* commencent ensemble et les deux autres sont réunies et reliées à la masse.

D : bobinages L_2 de 2,5 spires sur tube de 7 mm. La tension batterie est de 6 V.

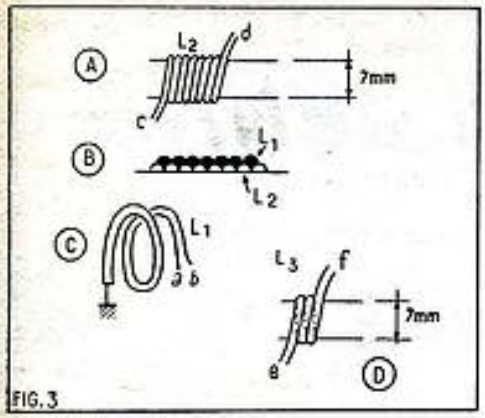


FIG. 3

Autres montages HF à 100 MHz.

Tous les transistors « montants » avec un gain satisfaisant à 100 MHz, peuvent être utilisés dans un étage HF analogue à celui de la figure 2.

Voici figure 4 le schéma d'un amplificateur HF dans lequel on a utilisé deux transistors type 2055 de la *Bell Telephone Company*.

Un très grand gain est obtenu car ces transistors fonctionnent très au-dessus de 100 MHz, leur fréquence de coupure étant pour certains 600 à 1.000 MHz.

Dans le montage de la figure 4, on utilise deux transistors et 3 éléments de liaison dont le premier se compose d'une seule bobine à prise L_1 tandis que les deux suivants sont des filtres de bande constitués par deux bobines chacun couplées uniquement par condensateur.

Toutes les bobines sont contenues dans un blindage relié à la masse, ce qui stabilise l'amplificateur en évitant tout couplage magnétique pouvant donner lieu à une oscillation.

Les prises sont particulièrement utiles dans un montage à transistors qui doivent être *adaptés* aux circuits associés en vue de la meilleure transmission de puissance.

En raison des faibles impédances d'entrée et de sortie des transistors, la largeur de bande est telle que l'amplification est uniforme dans la bande FM sans qu'il soit nécessaire de prévoir un accord variable Les transistors sont montés avec base « à la masse ». Cette électrode est d'ailleurs effectivement connectée à la masse. Deux batteries sont prévues dans ce montage, une de 6 V et une autre de 1,5 V. Elles sont reliées à la masse aux pôles + 6 V et — 1,5 V, de sorte que les retours des oscillateurs s'effectuent vers le pôle — 6 V et ceux de l'émetteur au pôle + 1,5 V.

Si le potentiel de la ligne positive est zéro volt, celui des bases (masse) est de — 1,5 V et celui des retours de collecteurs, — 7,5 V. Il est également possible de se servir d'une pile de 7,5 V avec prise à 1,5 V du côté du pôle positif.

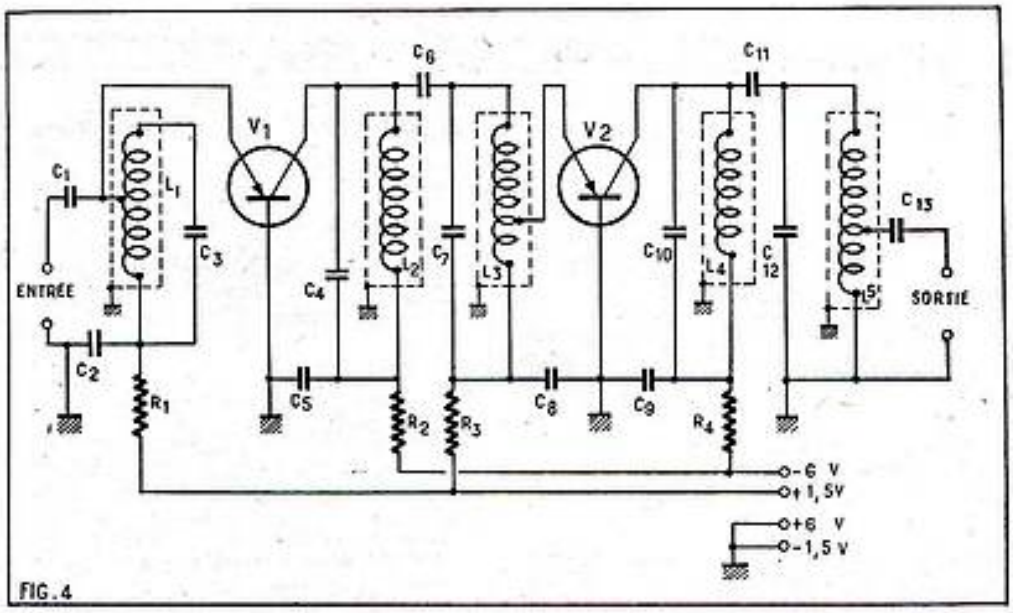


FIG. 4

Valeurs des éléments de la figure 4.

L'entrée est prévue pour une antenne de 75 Ω avec liaison par câble coaxial dont le conducteur central sera relié à C_1 et le conducteur extérieur à la masse.

Les valeurs des résistances et des condensateurs sont :

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1$ kΩ, $C_1 = 1.000$ pF, $C_2 = 1.000$ pF, $C_3 = 15$ pF, $C_4 = 12$ pF, $C_5 = 1.000$ pF, $C_6 = 0,5$ pF, $C_7 = 15$ pF, $C_8 = C_9 = 1.000$ pF, $C_{10} = 12$ pF, $C_{11} = C_{13} = 0,5$ pF, $C_{12} = 15$ pF.

Les bobines sont très soignées et leur coefficient de surtension en charge est de 25.

Chaque bobine est imprégnée et on peut les réaliser comme la bobine L_2 du montage précédent de la figure 2, c'est-à-dire avec 7 spires jointives de fil émaillé de 0,8 mm de diamètre sur tube de 7 mm à noyau de ferrite.

On effectuera les prises à 3 spires à partir de l'extrémité inférieure des bobines L_1, L_3 et L_4.

La sortie sera reliée à l'entrée du montage changeur de fréquence.

On peut obtenir un gain de 20 à 24 dB par étage avec ce montage qui est, d'ailleurs, beaucoup plus délicat à réaliser et plus onéreux que celui de la figure 2. Ce dernier convient dans la plupart des cas dans les récepteurs FM d'agrément tandis que l'amplificateur à deux transistors est plus indiqué pour récepteurs professionnels.

Voici, pour terminer les montages HF, un amplificateur dont le transistor est monté avec émetteur commun. Dans ce montage HF, le transistor T 1561 (Sylvania) fonctionne très au-dessus de 240 MHz. Il est monté, d'ailleurs, comme amplificateur HF dans le premier téléviseur portable commercial *Philco*, paru très récemment aux U.S.A.

Le schéma de principe d'un étage amplificateur HF est donné par la figure 5.

Le transistor est du type MADT qui signifie « à micro alliage diffusé ». Dans ce montage, on retrouve les mêmes dispositions des éléments que dans les deux précédents, mais, cette fois, c'est la base qui se trouve à l'entrée tandis que l'émetteur « commun » va à la masse au point de vue HF.

Les bobines L_1 et L_2 sont accordées par C_1 et $C_4 + C_5$ respectivement.

Le circuit composé de L_2 et C_5 est à accord fixe et à large bande, tandis que celui de sortie est à accord variable effectué par C_4 variable, C_5 étant un ajustable d'alignement.

Les valeurs des éléments sont $R_1 = 12$ kΩ, $R_2 = 1$ kΩ, $C_1 = 10$ pF ajustable, $C_2 = 6$ pF, $C_3 = 1.000$ pF, $C_4 = 1,5$ pF, $C_5 =$ ajustable 3 à 20 pF, $C_6 =$ variable 20 pF, $C_6 = 6$ pF.

Bobinages : L_1 et L_2 comme L_2 de la figure 2. Prise sur L_1 à 1/3 de l'enroulement côté masse. Antenne de 75 Ω.

Pour une antenne de 300 Ω réaliser le bobinage L_1 L_2 de la figure 2.

Dans l'article suivant, nous étudierons les amplificateurs MF à transistors accordés sur 10,7 MHz.

M. L.

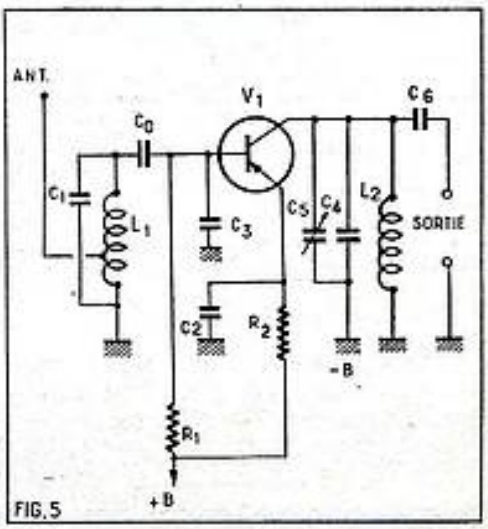


FIG. 5

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 1.000 à 5.000 francs, ou exceptionnellement davantage.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe. — Téléphone : TRU. 09-92.

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

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

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

R. Besson. *Théorie et pratique de l'amplification B.F.* Un volume broché 326 pages, 230 figures, 2e édition 1959, 400 gr. 1.350

Jean Brun. *Problèmes d'électricité et de radio-électricité* (avec solutions). Recueil de 224 problèmes, avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et les Certificats internationaux de radiotélégraphistes (1re et 2e classes) délivrés par l'Administration des P.T.T. pour l'Aviation civile et la Marine marchande. Un volume 14,5 x 21, 196 pages, 500 gr. 1.500

Marthe Douriau. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs.* Sixième édition revue et modernisée 1959. Un volume 16 x 24, nombreux schémas, 250 gr..... 600

Marthe Douriau. *La construction des petits transformateurs* (toutes leurs applications). Neuvième édition revue et augmentée 1959. Un volume 15,5 x 23,5, 210 pages, 500 gr. 900

M. Douriau. *Formulaire d'électronique, radio, télévision.* Un volume format 11 x 15 cm, 178 pages, sous reliure plastique, 3e édition 1959, 200 gr..... 975

F. Juster. *Pratique intégrale de la télévision,* 2e 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 2.590

Fred Klinger. *10 montages modernes à transistors.* Radio-récepteurs et amplificateurs. Tous les schémas. Tous les plans de perçage et de câblage. Tableau des correspondances de tous les transistors : Allemagne, France, U.S.A., etc., 72 pages, schémas, 1959, 150 gr. 540

M. Leroux. *Montages pratiques à transistors.* Schémas détaillés et indications pratiques complètes sur les meilleurs montages à transistors. Un volume 168 pages, 2e édition revue et augmentée 1959, 300 gr..... 790

Michel R. Motte. *Les transistors. Principes et montages.* Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques, 4e édition 1959. Un volume broché, 140 pages, 250 gr..... 680

A.V.J. Martin. *Télévision pratique.* I. Standards et schémas. Extrait de la table des matières : TEXTES OFFICIELS (standards installation des antennes; antiparasitage, etc.); Codes des couleurs et de câblage. LES DIFFERENTS ETAGES - Antenne - Amplification H.F. - Changement de fréquence - Rotacteurs - Amplification V.F. - Récepteur son - Base de temps - Alimentation - Circuits antifadings et antiparasites - Récepteur multicanal 819 lignes - Modèle 625 lignes - Récepteur multistandard - Récepteur à projection, etc. CONSTRUCTION ET MISE AU POINT - PIECES DETACHEES - DIFFERENTS REGLAGES ET CORRECTIONS. 248 pages, format 16 x 24 avec 250 illustrations, 1959, 450 gr..... 1.500

A.V.J. Martin. *Télévision pratique, II. Mise au point et dépannage.* Dans cet ouvrage, le dépannage est examiné de trois façons différentes : 1° l'étude des pannes les plus fréquentes classées rationnellement; 2° les pannes analysées par étages; 3° le dépannage par l'image, permettant, grâce aux photographies montrant les aspects de l'image, une identification rapide. Un volume format 16 x 24, de 211 pages, très illustré, 1959, 600 gr. 1.800

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. 850

Roger A.-Raffin. *Cours de radio élémentaire.* SOMMAIRE : Quelques principes fondamentaux d'électricité - Résistances - Potentiomètres - Accumulateurs et piles. - Magnétisme et électromagnétisme. - Le courant alternatif - Les condensateurs - Transformation du son en courant électrique - Transformation du courant électrique en ondes sonores - Emission et réceptions - La détection - Bases du tube de radio - Le redressement du courant alternatif - La détection par lampe diode - La lampe triode - La fonction amplificatrice - Les fonctions oscillatrice et détectrice - Pratique des amplificateurs H.F. - Le changement de fréquence - L'amplificateur M.F. - L'étage détecteur et la commande automatique de volume - L'alimentation des récepteurs - Les collecteurs d'ondes - Les transistors - Les récepteurs à changement de fréquence - La modulation de fréquence - Technologie des bobinages - Le pick-up et la reproduction des disques. Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 700 gr. 2.000

Roger A. Raffin-Roanne. *L'émission et la réception d'amateur.* Les ondes courtes et les amateurs - Rappel de quelques notions fondamentales - Classification des récepteurs OC - Etude des éléments d'un récepteur OC - Etude des éléments d'un émetteur - Alimentations - Les circuits accordés - Pratique des récepteurs spéciaux OC - Emetteurs radiotélégraphiques - La radiotéléphonie - Amplification B.F. - Modulateurs - Montages d'émetteurs radiotéléphoniques - Les antennes - Description d'une station d'émission - Technique des U.H.F. - Ondes métriques - Ondes décimétriques et centimétriques - Radiotéléphonie à courte distance - La modulation de fréquence - Radiotéléphonie à bande latérale unique - Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station d'amateur (récepteur et émetteur) - Mesures et appareils de mesure - Trafic et réglementation. Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1 kg 100 ..... 3.500

H. Schreiber. *Guide mondial des transistors.* Cet ouvrage présente : 1° 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° les types de remplacement possédant des caractéristiques équivalentes ; 3° les tableaux par fonctions facilitant le choix des modèles à adopter. Une brochure format 22 x 15,5, 54 pages, 1959, 150 gr. 540

W. Sorokine. Schémathèque 59. RADIO ET TELEVISION. Un bel album de 64 pages, format 27,5 x 21,5, 250 gr. Prix 900

H.-M. Veaux. Radio-électricité générale - *Circuits - Lignes - Antennes - Propagation - Hyperfréquences.* A l'usage des ingénieurs, agents techniques et étudiants. Un volume 16 x 25, 424 pages, 424 figures, 750 gr. 3.500

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

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.
FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. **50 F** ; 100 à 200 gr. **70 F** ; 200 à 300 gr. **85 F** ; 300 à 500 gr. **115 F** ; 500 à 1.000 gr. **160 F** ; 1.000 à 1.500 gr. **205 F** ; 1.500 à 2.000 gr. **250 F** ; 2.000 à 2.500 gr. **295 F** ; 2.500 à 3.000 gr. **340 F**.
ETRANGER : **20 F** par 100 gr. Par 50 gr. en plus : **10 F**. Recommandation obligatoire en plus : **60 F** par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.
Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.
Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

COMMENT DÉTERMINER AVEC PRÉCISION

LA TENSION PLAQUE ET LA TENSION ÉCRAN D'UNE LAMPE MONTÉE EN AMPLIFICATRICE A RÉSISTANCE

Lorsqu'on veut mettre au point un récepteur ou un amplificateur que l'on vient de câbler la première vérification qui s'impose est la mesure des tensions sur les électrodes des différentes lampes : tension plaque, tension écran, polarisation. Pour cela l'amateur dispose généralement d'un contrôleur universel cumulant les fonctions de voltmètre et de milliampèremètre à plusieurs sensibilités. Logiquement il utilise l'appareil en voltmètre. S'il s'agit d'un appareil tant soit peu sérieux il présente une résistance interne de 1.000 Ω par volt. Cela signifie que sur la sensibilité 15 V sa résistance interne est de 15.000 Ω, que sur la sensibilité 150 V elle est de 150.000 Ω et sur la sensibilité 300 V de 300.000 Ω, etc.

Tout va très bien pour les tensions plaque, écran, polarisation des étages HF, changeur de fréquence, MF, et de puissance. La précision de la mesure est correcte car ces circuits ne contiennent pas de résistances de valeur importantes. Si résistance, il y a, elle est petite par rapport à celle du voltmètre et la consommation de ce dernier étant négligeable ne vient pas fausser la mesure.

Où cela devient plus sérieux c'est lorsque l'on veut déterminer la tension plaque ou la tension écran d'une lampe équipant un étage amplificateur à résistances. Examinons le schéma de la figure 1 qui représente un tel étage et sur lequel nous avons indiqué les valeurs de résistances usuelles.

Voyons ce qui se passe lorsqu'on branche un voltmètre et commençons par le circuit plaque. Nous avons indiqué en pointillé le branchement du voltmètre pour la mesure de la tension sur cette électrode.

Tout d'abord, voyons comment s'établit la tension sur la plaque lorsque le voltmètre n'est pas branché. Cette tension n'est pas égale à celle de la source d'alimentation HT (nous avons supposé 250 V pour fixer les idées) car il se produit une chute de tension dans la résistance de charge (200.000 Ω). La tension sur la plaque est donc en réalité égale à 250 V moins la chute de tension dans la résistance de 200.000 Ω. Cette chute de tension est nous dit la loi d'Ohm égale à la valeur de la résistance multipliée par le courant dans le circuit plaque (Ip).

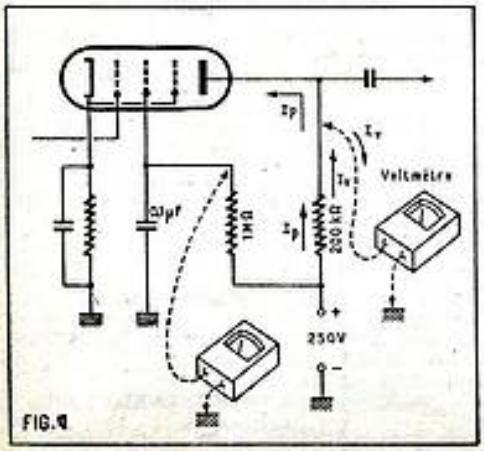


FIG. 1

Que se passe-t-il lorsque pour effectuer la mesure nous branchons le voltmètre. Ce dernier ayant une résistance de 300.000 Ω si nous supposons utilisée la sensibilité 300 V, un certain courant (Iv) va le traverser. En effet, la mise en place du voltmètre équivaut à monter une résistance de 300.000 Ω en parallèle sur la source HT et la résistance de 200.000 Ω. Ce courant Iv traverse la résistance de 200.000 Ω où il s'ajoute au courant plaque Ip. Le courant

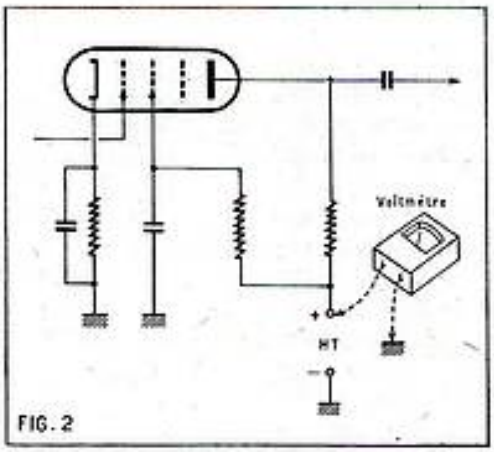


FIG. 2

dans la résistance étant plus grand puisque égal à Ip + Iv, la chute de tension dans la résistance de 200.000 Ω sera plus grande puisque égale à 200.000 Ω multipliés par Ip + Iv. Par conséquent la tension sur la plaque sera réduite. En un mot le fait de brancher notre voltmètre à réduit la tension sur la plaque et la valeur que nous lisons sur son cadran ne correspond pas à celle qui normalement existe lorsque l'appareil de mesure est absent. Le même phénomène se produira si on veut mesurer la tension sur l'écran. L'erreur sera plus grande du fait que la résistance (1 MΩ) est encore plus importante. Le courant consommé par le voltmètre provoquera dans cette résistance une chute proportionnellement plus grande.

NOTRE RELIEUR
RADIO-PLANS
pouvant contenir
les 12 numéros d'une année.

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

PRIX : 480 francs (à nos bureaux).

Frais d'envoi : Sous boîte carton 135 francs par relieur

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

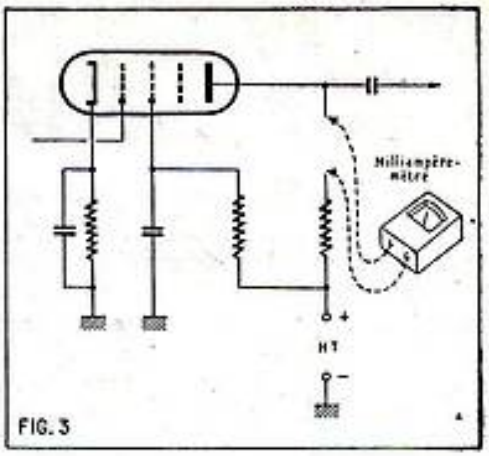


FIG. 3

En résumé, l'erreur de lecture est d'autant plus grande que la résistance dans le circuit est importante et que la résistance par volt du voltmètre est faible.

Dans le cas illustré par la figure 1 la lecture est complètement erronée et il ne faut absolument pas se fier à l'indication de l'appareil de mesure.

Est-ce à dire que cette mesure est impossible. Evidemment non ! Si on tient compte des enseignements contenus dans ce que nous venons de dire il suffit d'utiliser un voltmètre qui ne consomme pas de courant. Un tel appareil existe, c'est le voltmètre à lampe dont la résistance est pratiquement infinie.

Tous les amateurs ne possèdent pas cet appareil, ils peuvent cependant déterminer avec précision ces tensions disons « rébarbatives ». Voilà comment il faut procéder.

Au voltmètre on mesure avec soin la valeur de la haute tension d'alimentation (*fig.* 2). On note cette valeur. On utilise ensuite le contrôleur en milliampèremètre et on l'insère dans le circuit plaque de la lampe. Pour cela on dessoude provisoirement la résistance de la broche plaque sur le support de lampe et on branche le milliampèremètre entre la broche et la résistance (*fig.* 3). Il n'est pas à craindre alors que l'appareil de mesure pertube le circuit car la résistance interne d'un milliampèremètre est très faible et absolument négligeable en regard de celle du circuit. On lit alors la valeur du courant plaque. Supposons, pour prendre un exemple précis, que celui-ci soit de 0,7 mA. Etant donné qu'on connait la valeur de la résistance de charge (200.000 Ω) on peut calculer la chute qui s'y produit. Cette chute, nous l'avons dit au début, est égale au produit de la résistance exprimée en ohms par la valeur du courant exprimé en ampère. Dans notre exemple on a 0,7 mA égale 0,0007 A ; la chute est donc 200.000 × 0,0007 = 140 V.

La tension sur la plaque est donc 250 V — 140 V = 110 V (valeur de la HT moins la chute).

Grâce à cette astuce qui ne nécessite qu'un petit calcul très simple, nous avons obtenu la valeur exacte de la tension que nous désirions connaître.

Pour la tension écran on procédera de la même façon. On mesurera le courant dans le circuit écran ; on calculera la chute dans la résistance insérée dans le circuit (1 MΩ, dans notre exemple) et, en déduisant cette chute de la valeur de HT d'alimentation on trouve la tension sur la grille écran.

Bien entendu, il ne faut pas oublier après chaque mesure de courant de ressouder les résistances.

Nous espérons que cette petite manipulation pratique rendra service à de nombreux lecteurs aimant faire des mesures aussi exactes que possible.

E. GENNES.

LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami X. S. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose à nous autres conférenciers, la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

X. S. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombre de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, X. S. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres ; je lui demandai par exemple quel était le 24e, le 72e, le 38e, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi écrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'entendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin, je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

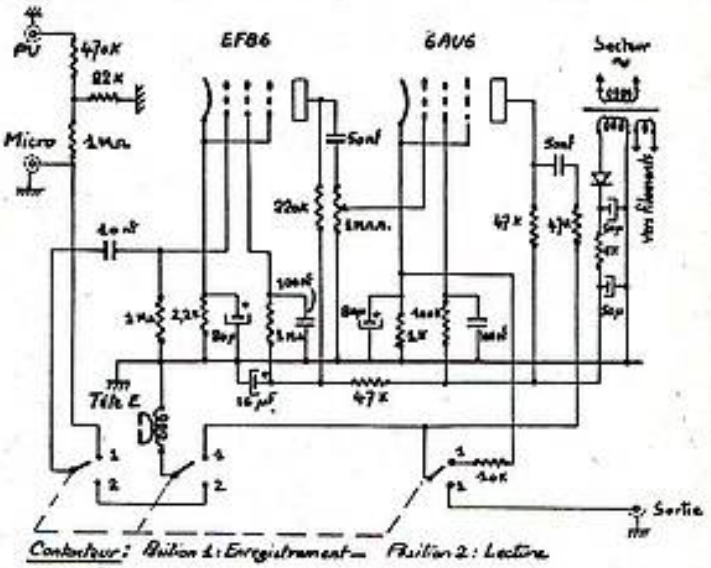
Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez X. S. Borg de vous envoyer son intéressant petite ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès »; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : X. S. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 214 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN.

MAGNÉTOPHONE POUR DÉBUTANT

Les Ets OLIVERES viennent de créer une série de modèles spéciaux, très simples à réaliser, d'un prix extrêmement réduit qui permettront à tous les amateurs de se familiariser avec l'enregistrement magnétique. Les amplificateurs de ces appareils sont conçus pour pouvoir éventuellement être transformés par la suite.

Dans la position 1, la EF86 est branchée directement à la prise. Dans la position 2, cette lampe est branchée à la prise à travers une résistance de 470 k ohms. Dans la position 3 elle est raccordée à la tête de lecture. Le montage de cette lampe est très classique. La liaison avec la 6AU6 est faite par l'intermédiaire de P1 permettant



Aujourd'hui nous décrirons la réalisation la plus simple. Les résultats sont satisfaisants et correspondent à l'écoute de la radio dans un poste moyen. Si l'on considère le prix de l'ensemble, on peut admettre que cette réalisation est une réussite absolue.

Partie mécanique. — Elle se compose d'une platine adaptable sur tous les tourne-disques ayant un moteur de puissance moyenne. Cette platine se pose sur le tourne-disques. L'entraînement est communiqué au cabestan par l'adhérence d'un large plateau garni de caoutchouc reposant sur le plateau.

La platine comporte une tête d'effacement à aimant permanent (cette tête s'escamote par rotation pour la lecture) et une tête d'enregistrement lecture type miniature impédance 5.000 ohms.

Le cabestan peut recevoir un galet donnant la vitesse de 4,75 cm ou un galet donnant la vitesse 9,5 cm/seconde. Le mouvement différentiel de réception est obtenu par le glissement de la bobine sur un plateau muni d'un feutre.

Amplificateur. — L'amplificateur très simple à réaliser comprend seulement deux lampes et une alimentation avec un redresseur séléno-fer. Le filtrage est fait par la résistance R 5.000 ohms et deux condensateurs de 50 microfarads.

La lampe EF86 sert de lampe d'entrée en enregistrement et en lecture. Dans le premier cas elle est branchée au microphone ou au pick-up ou à la prise de sortie du HP supplémentaire par l'intermédiaire d'une galette à 3 positions.

Dans le deuxième cas, la lampe 6AU6 est montée en pentode, l'écran est soigneusement découplé, la plaque est reliée à travers la galette, tantôt à la tête d'enregistrement/lecture, tantôt à la prise de sortie. Dans le premier cas, une résistance de 100 K introduit dans la tête le courant BF nécessaire à l'enregistrement. Le courant de prémagnétisation est prélevé sur la cathode de la 6AU6 au moyen d'une résistance de 10 K.

Dans le deuxième cas, la lampe 6AU6 sert de deuxième préamplificatrice et sa plaque est alors raccordée à la prise de sortie. Cette prise sera reliée à la prise P.U. d'un poste de radio dont la partie Basse Fréquence est utilisée pour la reproduction. Nous précisons que cet ensemble ne peut fonctionner qu'avec un poste de radio alternatif et ne peut être utilisé avec un tous courants.

(*Communiqué*)

L'ensemble indivisible comprenant :
1 PLATINE adaptable
1 AMPLIFICATEUR en pièces détachées (décrit ci-contre)
1 PLAN de câblage
1 BANDE sur bobine
1 BOBINE vide

PRIX : 13.620 F

(Frais de port en sus)
Notice spéciale R. P. 12 c/ 2 timbres

OLIVERES
5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE
PARIS-XIe. Tél. : OBE 19-97

Électronique et photographie

LES POSEMÈTRES PHOTOGRAPHIQUES

par F.-P. BUSSER

Comme nous l'avions promis au début de cette série d'articles, que nous consacrons aux applications de l'électronique à la photographie, nous allons aborder maintenant l'étude des posemètres photographiques. A notre connaissance, il n'existe pas encore d'étude de quelque ampleur sur ce sujet. Ce n'est pas pour faciliter notre tâche. Nous allons tout de même essayer de donner un aperçu suffisamment complet de la question et, à l'avance, nous prions nos lecteurs de nous accorder leur indulgence si nous devions n'être pas toujours aussi précis et aussi explicites qu'ils pourraient le souhaiter.

Nous apprécierions si certains parmi nos lecteurs pouvaient compléter notre information sur l'un ou l'autre des points problèmes dont nous allons traiter. Nous accueillerons avec une égale reconnaissance critiques et suggestions.

Les posemètres photographiques.

Les posemètres photographiques sont des appareils qui, aussi bien à la prise de vue qu'au laboratoire (tirage, agrandissement), permettent de déterminer les conditions optima d'exposition, en tenant compte des caractéristiques de l'appareillage employé, de celles de l'émulsion à exposer et bien entendu des conditions d'éclairement.

Les caractéristiques des posemètres diffèrent selon l'usage auquel ceux-ci sont destinés. Nous distinguerons ainsi deux grandes catégories de posemètres destinés les premiers aux prises de vue, tant à l'extérieur qu'à l'atelier, les seconds aux travaux de laboratoire, tirage ou agrandissement. A ces deux catégories principales il conviendrait peut-être d'ajouter quelques types particuliers destinés à des applications spéciales. Pour commencer, nous n'allons nous intéresser qu'aux posemètres de prises de vue.

Nous pourrions nous contenter de décrire, éventuellement avec la plus grande minutie, quelques réalisations typiques de posemètres. Ce serait cependant rendre un mauvais service à nos lecteurs à qui il serait presque impossible de reproduire d'une manière satisfaisante les appareils décrits. En effet, il est pour ainsi dire certain qu'ils ne pourraient se procurer exactement les mêmes pièces détachées que nous. Ils ne seraient pas suffisamment équipés pour mesurer les caractéristiques des pièces en leur possession. Si même la question des pièces détachées était résolue, ils voudraient peut-être apporter une petite modification, bien minime à leur sens, mais qui remettrait en question toute la mise au point. Les procédés d'étalonnage changeraient peut-être, et finalement, après bien du temps perdu, après bien des efforts et tâtonnements, il naîtrait un veau à cinq pattes qui serait inutilisable.

Nous préférons par conséquent, avant de décrire quelques applications pratiques, étudier les caractéristiques exigées des posemètres, comment les obtenir et donc comment adapter l'appareil à son usage. Si cette voie n'est pas la plus facile, elle est cependant la plus économique, si nous songeons à tout le matériel qui sera ainsi épargné et à tout le temps gagné.

Généralités.

Les posemètres étant destinés à déterminer l'exposition optima des couches photographiques, pour pouvoir préciser les caractéristiques qu'ils devront posséder, il est indispensable de connaître au préalable celles des couches dont ils doivent permettre l'exposition. Que nos lecteurs se rassurent, nous n'allons pas leur imposer l'étude d'un volumineux traité de sensitométrie. Ces ouvrages ont une assez mauvaise réputation et on les dit arides et migrainigènes (= néologisme désignant la faculté qu'ont certains ouvrages d'un caractère généralement mathématique ou scientifique de provoquer maux de tête et migraines chez les sujets non encore insensibilisés). Nous allons nous contenter de relever les caractéristiques intéressantes pour nous.

I. Caractéristiques photométriques des couches sensibles.

a) Les unités.

Les techniciens de l'électronique et de la radio n'ayant que peu de contact avec la photométrie, il est utile de préciser définition et correspondance des unités qui y sont employées :

Lumen : flux lumineux reçu par une surface de e par une source 1 m² éclairé lumineuse de une bougie, placée à un mètre ;

Eclairement est égal au rapport du flux lumineux incident à la surface qui l'intercepte. Lorsque le flux est connu en lumen et la surface en mètres carrés, l'éclairement s'exprime en :

Lux : lumen par mètre carré ;

Lumination correspond à la quantité de lumière reçu et s'exprime en lux par seconde ;

Brillance correspond au rapport de l'intensité lumineuse par la surface émettrice. Lorsque ces grandeurs sont définies en bougies et en centimètres carrés, la brillance s'exprime en Stilb ;

Stilb : bougie par centimètre carré.

En photographie, un sujet peut être caractérisé par les éclairements extrêmes qu'il détermine sur la plaque photographique. Exprimés en lux, ces différences atteignent des valeurs très grandes, c'est pourquoi l'on préfère d'ordinaire exprimer ces contrastes par leur logarithme décimal, log. E. Ainsi par exemple nous avons :

Pour un sujet fortement contrasté, log. E = 3 ;

Pour un sujet moyennement contrasté = 1,4 à 1,7 ;

Pour un sujet faiblement contrasté = 0,4 à 0,7.

b) Caractéristiques des émulsions négatives.

Un négatif est défini, d'une part, par l'opacité de ses différentes plages, d'autre part, par le rapport de ses opacités extrêmes. L'opacité peut varier de 1 à l'infini de sorte que l'on préfère l'exprimer par son logarithme. Elle est alors appelée densité optique et la différence des densités extrêmes donne le contraste du négatif.

Par conséquent :

Opacité : rapport de la lumière incidente sur la lumière transmise ;

Densité : logarithme décimal de l'opacité ;

Contraste : différence entre les densités extrêmes.

Noircissement.

Si une émulsion est éclairée avec des intensités lumineuses croissantes et que nous portions après développement et fixage les densités correspondant aux différentes intensités lumineuses en ordonnée d'un graphique dont les abcisses correspondent aux logarithmes E des quantités de lumière reçues, nous obtenons une courbe dite de noircissement dont la forme générale est celle de la figure 1. Les densités peuvent être mesurées avec un microphotomètre par exemple. Il faut porter en abscisses les quantités de lumière, c'est-à-dire log. E étant donné que le facteur temps doit être défini également.

Courbe de noircissement.

Si nous examinons la courbe de la figure 1, nous constatons que dans la plage des luminations moyennes, cette courbe est rectiligne et que par conséquent le noircissement y est proportionnel à la lumination.

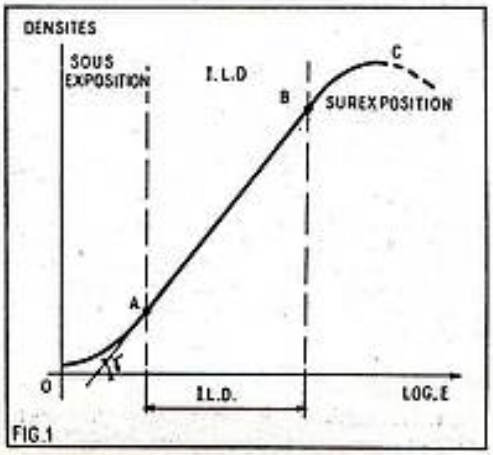


FIG. 1. — *Courbe de noircissement d'une émulsion (courbe générale). Seules quelques émulsions pour arts graphiques ont des courbes de noircissement ressemblant à la courbe ci-dessus, qui est avant tout une courbe théorique. Il n'est pas question dans le texte de l'une des caractéristiques de l'émulsion, qui cependant figure sur le graphique ci-dessus. Il s'agit de la pente de la courbe qui correspond au facteur de contraste ou gamma. Cette caractéristique n'intéresse pas à la prise de vue, du moins pas vue sous l'angle posemètre. C'est pourquoi nous la passons provisoirement sous silence, quitte à y revenir lorsque nous parlerons des posemètres de laboratoire.*

Cette courbe comporte trois régions distinctes que nous appellerons OA, AB et BC. La première correspond à la région dite de sous-exposition et prend son origine à la densité la plus faible différentiable du voile chimique. Cette zone présente une forte incurvation de la courbe, incurvation dont la concavité est dirigée vers le haut. Il n'y a par conséquent pas proportionnalité entre le log. E et les densités.

On distingue habituellement trois groupes d'émulsions désignées selon leur faculté de rendre les différentes couleurs du spectre solaire suivant une courbe plus ou moins éloignée de la courbe de perception de l'œil humain. Ce sont les émulsions non sensibilisées, les premières qui furent utilisées, les émulsions orthochromatiques et les émulsions panchromatiques, dernières venues cependant les plus employées en photographie d'amateur.

Emulsions non sensibilisées.

Lorsque les couches photographiques n'ont subi aucun traitement sensibilisateur, leur sensibilité chromatique est très éloignée de celle de l'œil. Celui-ci est sensible à la bande de rayonnements compris entre 0,4μ et 0,8μ avec un maximum autour de 0,55μ tandis que les émulsions non sensibilisées ne sont sensibles qu'entre 0,36μ 0,4 μ et 0,8 μ avec un maximum autour de 0,55 μ tandis que les émulsions non sensibilisées ne sont sensibles qu'entre 0,36 μ et 0,52 μ avec un fort maximum autour de 0,46 μ. Souvent la sensibilité s'arrête dès 0,48 μ.

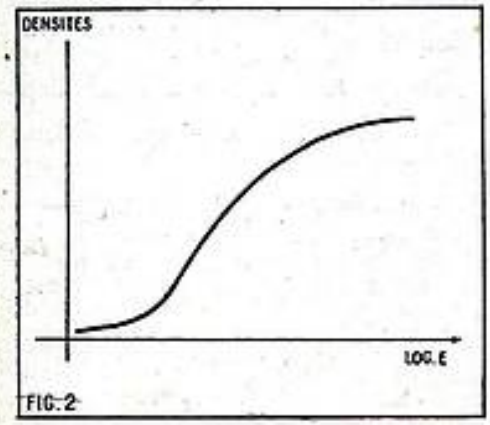


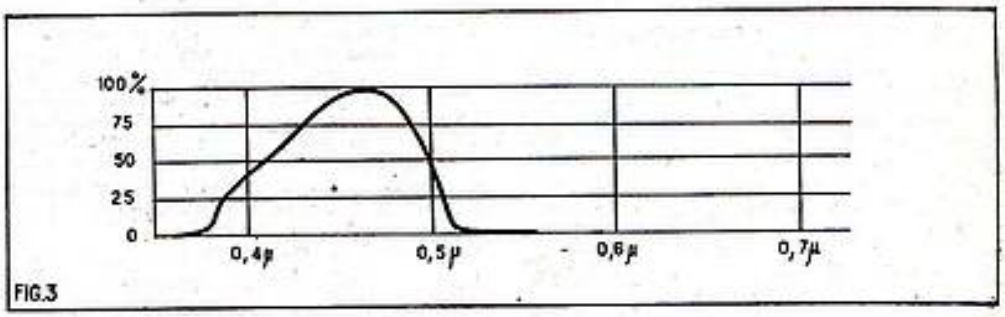
Fig. 2. — *Courbe de noircissement d'une émulsion moderne à grande latitude de pose. Les défauts ont été volontairement exagérés et mis en valeur par un choix convenable du rapport des unités.*

D'autre part, tandis que le maximum de sensibilité des émulsions photographiques ne varie pratiquement pas avec l'éclairement, le maximum de sensibilité de l'œil se déplace aux éclairements forts ou faibles. Cette particularité est appelée phénomène de Purkinje et se présente grossièrement comme suit : aux faibles éclairements le maximum de sensibilité de l'œil se déplace vers le bleu, vers 0,45 μ à 0,48 μ ; aux éclairements moyens il est situé autour de 0,55 μ dans le vert. Aux forts éclairements, ce maximum se déplace vers le rouge, vers 0,6 μ à 0,65 μ. Ce phénomène explique qu'on ne distingue plus que difficilement les couleurs lorsque l'éclairage est trop faible. Le dicton qui veut que le soir tous les chats soient gris a tort cependant, car en fait ils nous apparaissent bleus.

Nous donnons en figure 3 une courbe générale correspondant à la sensibilité chromatique des émulsions non sensibilisées. La sensibilité dans le vert est très faible, presque inexistante. Elle croît rapidement dans le bleu pour atteindre son maximum vers 0,45 μ. La sensibilité est encore considérable au-delà de ce maximum dans le proche ultraviolet.

La portion médiane de la courbe este comme nous venons de le dire, rectiligne, et correspond à la zone de proportionnalité entre log. E et les densités. Si nous projetons sur l'axe des abscisses cette portion AB de la courbe, nous déterminons l'intervalle de luminations pour lequel les différences de densités seront proportionnelles aux différences de lumination. Cet intervalle est appelé intervalle des luminations différenciées ou latitude de pose correcte. Nous aurons plus loin l'occasion de revenir en quelques mots sur ce sujet.

La portion supérieure de la courbe (BC) est dite de surexposition. L'incurvation de la courbe est inverse de celle que l'on observe dans la zone de sous-exposition. Dans cette zone, densités et log. E ne croissent plus proportionnellement et les densités tendent vers un maximum qui n'augmente plus lorsque log. E croît.



Latitude de pose.

Comme nous venons de le voir, la latitude de pose, appelée également intervalle des luminations différentiées (en abrégé : I. L. D.), est l'intervalle de luminations pour lequel est respectée la proportionnalité entre les différences de lumination et les différences de densité. En d'autres termes, dans cette zone le contraste du sujet est respecté.

Les émulsions de prise de vue actuelles cherchent en général à allonger cet intervalle et la courbe de noircissement n'est plus absolument rectiligne dans sa partie AB. Selon les émulsions, cette courbe prend une forme en S ou comporte deux segments sensiblement rectilignes, mais dont la pente sur l'axe des abscisses est différente. L'erreur de proportionnalité est cependant négligeable et il n'y a guère que certaines émulsions à grand contraste (émulsions photomécaniques) qui aient une portion AB effectivement rectiligne.

Nous donnons en figure 2 la courbe de noircissement d'une émulsion donnée, où ressortent les défauts que nous venons de citer.

c) Sensibilité chromatique.

La sensibilité des émulsions photographiques n'est pas constante dans l'intervalle du visible. Cette sensibilité varie avec la longueur d'onde de la lumière suivant des courbes caractéristiques du type d'émulsion.

Emulsions orthochromatiques.

Par addition de sensibilisateurs convenables, la sensibilité chromatique des émulsions a pu être étendue vers les radiations de grande longueur d'onde. Ces sensibilisateurs varient selon les fabricants. Ce sont en général des dérivés de la phtaléïne. La sensibilité peut ainsi être étendue jusque vers 0,59 μ, c'est-à-dire le jaune orangé. Le mécanisme de cette sensibilisation repose sur l'observation que les émulsions sont sensibles aux radiations pour lesquelles elles sont absorbantes. On essaye par conséquent d'augmenter l'absorption aux grandes longueurs d'onde.

Nous donnons en figure 4 une courbe représentant la sensibilité chromatique d'une émulsion orthochromatique. Il s'agit comme précédemment d'une courbe générale qui ne s'applique pas à une émulsion donnée mais qui constitue une moyenne des courbes courantes.

Fig. 4. — *Sensibilité chromatique d'une émulsion orthochromatique. Ordonnée en % de la sensibilité maxima, abcisse en longueurs d'onde.*

Nous remarquons à l'examen de cette courbe que si la sensibilité s'est étendue vers l'extrémité rouge du spectre lumineux, elle présente maintenant deux maxima situés l'un autour de 0,46 μ et l'autre vers 0,55. Par conséquent, la sensibilisation a respecté le maximum de sensibilité de l'émulsion non sensibilisée situé dans le bleu (0,46 μ) mais a créé un second maximum dû à l'absorption de l'activateur. La sensibilité s'arrête pratiquement à 0,58 μ.

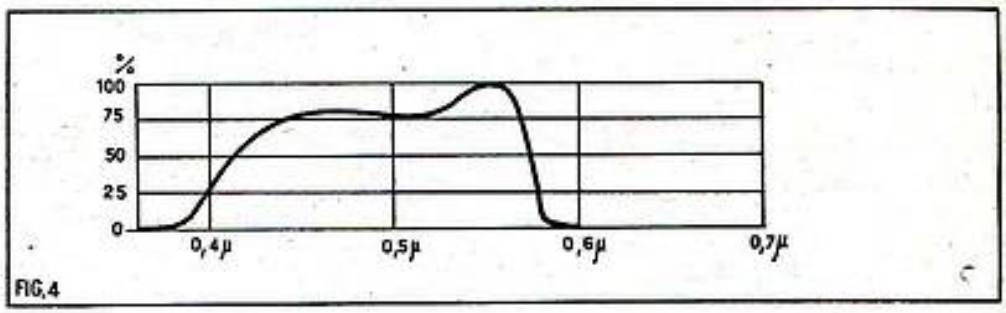


Fig. 3. — *Sensibilité chromatique d'une émulsion non sensibilisée. Les ordonnées sont exprimées en pour cent de la sensibilité maxima. En abcisse sont portés les longueurs d'onde.*

Emulsions panchromatiques.

Les émulsions orthochromatiques ne sont pas sensibles à la partie rouge du spectre

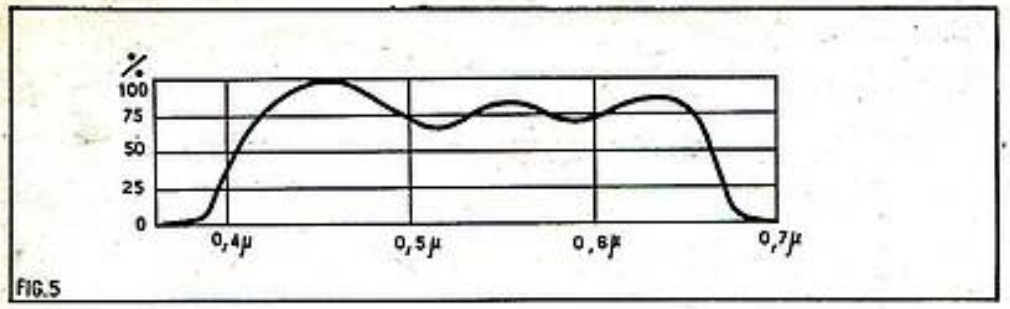


FIG. 5. — *Sensibilité d'une émulsion panchromatique. Mêmes conventions et échelles que pour figure 3 et 4.*

lumineux. L'on a donc cherché d'autres sensibilisateurs permettant d'étendre leur sensibilité à cette partie du visible. Les différents fabricants font usage en général de dérivés de la catégorie des cyanines.

La courbe de la figure 5 correspond à la réponse spectrale d'une émulsion panchromatique. La sensibilité atteint et dépasse même quelque peu le rouge. Elle présente deux maxima, l'un dans le bleu déterminé par la sensibilité au bleu des sels d'argent, l'autre dans le rouge dû au sensibilisateur. Dans l'infrarouge proche, la sensibilité est très faible encore qu'existante. Dans le rouge elle n'est importante qu'à partir de 0,70 μ. Le premier maximum se situe généralement vers 0,65 μ. Il y a souvent un second maximum d'amplitude relativement faible dans le vert-jaune, à 0,56 μ. Le troisième maximum, le plus important en général, est à 0,46 μ environ, dans le bleu.

Pour permettre une meilleure comparaison, nous superposons en figure 6 les courbes de sensibilité chromatique d'une émulsion non sensibilisée, d'une émulsion orthochromatique ainsi que d'une courbe panchromatique. Nous superposons à ces courbes (tracé pointillé) la courbe de sensibilité chromatique de l'œil humain, en adoptant une valeur moyenne, valable pour des éclairements moyens. Bien entendu, les ordonnées des différentes courbes ne se correspondent pas et ne permettent pas de comparer la sensibilité en valeur absolue des différentes émulsions et de l'œil (1). Elles sont exprimées en pour cent du maximum de sensibilité. Il ressort de ce graphique que les couches photographiques, même les plus perfectionnées, ont des caractéristiques chromatiques très différentes de celles de notre œil. Cependant un rendu correct des valeurs colorées peut tout de même être obtenu par l'emploi judicieux de filtres. Ces filtres existent dans toutes les teintes et toutes les densités. Nous aurons par la suite l'occasion d'étudier de plus près l'action des filtres et d'en utiliser pour compenser la sensibilité chromatique des cellules photo-électriques. Pour l'instant, nous croyons en avoir dit assez sur les caractéristiques des couches sensibles pour pouvoir aborder l'étude des posemètres proprement dite.

Pour conclure, essayons de résumer ce que nous venons de voir. Les couches photographiques sont toutes très sensibles au bleu, tandis que l'œil ne l'est que modestement. Les couches non sensibilisées ne sont sensibles qu'à partir du bleu. Les couches orthochromatiques le sont à partir du jaune et les couches panchromatiques couvrent tout le visible. Seules ces dernières dont le maximum dans le jaune-vert correspond environ à celui de l'œil peuvent avoir une courbe de réponse chromatique comparable à celle de l'œil, sous réserve que l'on atténue l'excès de sensibilité dans le bleu par un filtre adéquat (filtre jaune ainsi que nous aurons encore l'occasion de le voir).

Par ailleurs, il ressort de l'examen des courbes de noircissement que si le contraste de l'image doit être correct, c'est-à-dire si nous recherchons la proportionnalité entre luminance et densité, les luminances pour toutes les parties du cliché doivent être comprises dans l'intervalle dit de luminations différenciées. Si nous avons à photographier un sujet très contrasté, pour que les parties correspondant aux brillances maxima et celles correspondant aux brillances minima soient correctement rendues, il faut que les luminations correspondantes soient comprises dans l'intervalle de luminations différenciées. Cette condition est remplie lorsque la lumination moyenne, égale à la demi-somme des luminations extrêmes, est placée au milieu de la latitude de pose, sous réserve bien entendu que l'intervalle correspondant soit plus grand que la différence entre les luminations extrêmes (ou tout au plus égal). Si cette différence est plus faible que l'I. L. D. (2), il y a tout de même avantage à situer la lumination moyenne au milieu de l'I. L. D. car ainsi peuvent être absorbées au mieux les erreurs de toutes sortes et de toute origine dues par exemple à l'inconstance des caractéristiques de l'appareillage de prise de vue ou à son mauvais étalonnage, à l'insuffisante connaissance des caractéristiques de l'émulsion, au défaut de linéarité de l'I. L. D., et, bien entendu aux erreurs possibles lors de la détermination de la lumination moyenne.

Rôle des posemètres.

Nous venons de voir l'intérêt qu'il y a de déterminer la lumination moyenne ou d'une manière générale la situation de l'exposition sur la courbe de noircissement. En partant d'un sujet donné, caractérisé par ses brillances extrêmes, nous devons déterminer la lumination moyenne que recevra notre surface sensible, plaque ou film. En principe nous admettrons les données concernant ce sujet comme constantes, ou du moins inaccessibles à notre action. Cette hypothèse peut n'être pas vraie toujours (éclairage artificiel, flashes), mais elle a l'avantage de simplifier le raisonnement tout en ne faussant pas les résultats. Il nous faut par conséquent agir sur notre appareillage de telle manière que la plaque reçoive la lumination moyenne convenable. Nous disposons de deux moyens pour y parvenir : nous pouvons agir soit sur le temps de pose, soit sur l'ouverture du diaphragme de notre appareil. En effet, la lumination est déterminée par le temps et par l'éclairement. Voyons comment agissent ces deux facteurs.

Le facteur temps - Rôle de l'obturateur.

Pour obtenir un même noircissement on peut en pratique courante faire varier le temps en proportion inverse de l'éclairement. La lumination théorique qui en résulte est constante, mais l'expérience montre que pour des intervalles de temps modestes, c'est-à-dire compris par exemple entre 1/100 s et 1 s, voire entre 1/1.000 s et quelques dizaines de secondes, les résultats sont sensiblement constants. Des mesures précises montrent cependant, pour des intervalles de temps très grands, une certaine erreur de réciprocité, de sorte qu'il faut affecter aux expositions effectuées avec un éclairement très faible (astronomie) et des temps très longs (plusieurs heures) ou aux expositions très courtes obtenues par exemple avec les flashes électroniques à haute tension ou avec les appareils à étincelle (expositions pouvant être comprises entre 1/5.000 s et 1/1.000.000 s, voire un milliardième de seconde) un facteur de correction tenant compte de ce défaut de réciprocité. Pour des intervalles d'expositions entre 1 et 100 il est possible en pratique amateur de négliger cette propriété des couches sensibles.

Les temps d'exposition sont donnés sur les appareils photographiques courants par un obturateur, dispositif mécanique qui par un mouvement d'horlogerie assure l'ouverture de l'objectif pendant un temps donné et bien défini. Ce temps est exprimé en secondes et fractions de secondes. La progression varie d'un type d'obturateur à l'autre, mais elle est toujours choisie de telle manière qu'un temps d'exposition délivré par l'obturateur corresponde toujours à la moitié du temps précédent et au double du temps suivant. Si nous ne touchons pas à l'objectif, ou plutôt à son diaphragme, nous pouvons donc obtenir des luminations moyennes telles que la

(1) Ces courbes ne correspondent pas à un spectre à énergie constante mais à celui de la lumière du jour.
(2) I. L. D. = Intervalle de luminations différenciées.

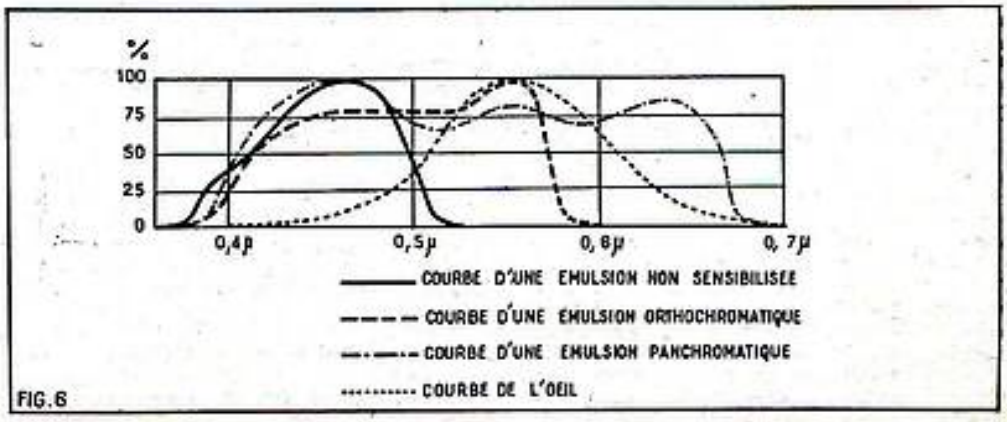


FIG. 6. — *Comparaison des courbes de sensibilité chromatique d'une émulsion non sensibilisée, d'une émulsion orthochromatique et d'une émulsion panchromatique. Les trois courbes sont superposées à la courbe de sensibilité chromatique moyenne de l'œil afin de permettre une meilleure comparaison.*

quantité de lumière double chaque fois que l'on passe d'un cran au suivant. Cette progression des luminations est en rapport avec la forme des courbes de noircissement.

Le facteur éclairement
Rôle et fonctionnement du diaphragme.

Pour expliquer le rôle du diaphragme, nous pourrions dire par exemple qu'il joue le rôle d'une fenêtre de dimension variable qui laisse passer plus ou moins de lumière selon son réglage. Explication grossière et on ne peut plus sommaire, mais qui pourtant suffit pour la compréhension de ce qui suit.

La commande du diaphragme comporte des encliquetages qui correspondent, comme c'était le cas pour les temps de pose, à des quantités de lumière doubles de celle du précédent réglage ou moitié du suivant. Les différentes valeurs du diaphragme portent un numéro qui d'un diaphragme au suivant croît suivant une progression dont les lois diffèrent selon les systèmes. Nous aurons l'occasion de dire un mot à ce sujet lorsque nous parlerons des échelles de nos posemètres. Retenons simplement que lorsque nous passons d'un diaphragme au suivant, l'éclairement de la plaque double.

Relation entre-temps
et ouverture de diaphragme.

On pourrait penser que puisque l'influence du diaphragme et du temps de pose sur la lumination est équivalente, l'un de ces réglages est superflu. Cela serait vrai si l'action du diaphragme ne s'exerçait qu'au sujet de la lumination. En fait le diaphragme devrait avant tout être utilisé pour régler la profondeur de champ, celle-ci étant plus grande qu'il est petit. Il faut donc chercher un compromis entre le réglage du diaphragme et celui de l'obturateur tenant compte de l'éventuelle mobilité du sujet, du flou tolérable, de la profondeur de champ exigée et, bien entendu, des conditions d'éclairage. Le réglage unique n'est pratiqué que sur les appareils très bon marché, genre box, qui ne comportent qu'une seule vitesse d'obturation, et de deux réglages de diaphragme. Il peut également être pratiqué sur des appareils en microformat (sur film ciné 16 mm) dont l'objectif a une focale très courte et donne de ce fait une grande profondeur de champ, même à pleine ouverture.

Ces exigences ne sont pas pour simplifier la réalisation d'un posemètre et il faudra prévoir une véritable règle à calculer pour déterminer les correspondances entre temps de pose et valeurs du diaphragme.

De la théorie à la pratique.

Nou venons d'indiquer que pour obtenir une exposition correcte de notre émulsion il était avantageux de déterminer la brillance moyenne du sujet et d'en déduire la lumination moyenne. En opérant ainsi nous utilisons certes au mieux les propriétés de l'émulsion en question (abstraction faite de la sensibilité) puisque nous cherchons à situer l'exposition dans la partie médiane de l'I. L. D.

Nous ne nous sommes cependant nullement préoccupés des possibilités d'application pratique de cette méthode, qui par ailleurs a l'inconvénient de mal utiliser la sensibilité de l'émulsion, considération d'une importance capitale à la prise de vue.

Nous avons vu que pour déterminer la brillance moyenne il fallait effectuer deux mesures, celle de la brillance maxima et celle de la brillance minima. Un calcul simple donne la moyenne dont nous déduisons les données qui nous intéressent. Nous remarquons immédiatement la longueur du procédé et combien il est peu pratique. Pour mesurer les brillances avec un dispositif photo-électrique il faut s'approcher très près du sujet ce qui n'est que rarement possible, surtout lorsqu'il s'agit d'un paysage ou de monuments. Cette mesure n'est pratiquement effectuable qu'avec un photomètre optique manié par un opérateur expérimenté et soigneux.

De nombreux auteurs ont avec raison préconisé de déterminer non par la lumination moyenne à appliquer à l'émulsion considérée, mais la lumination minima donnant une image utilisable. Cela signifie en pratique que, au lieu de devoir déterminer deux brillances, il suffira de mesurer celle de la partie la plus sombre du sujet. (Signalons en passant que pour les films inversibles employés par exemple en cinéma d'amateur, c'est la brillance maxima qu'il convient de déterminer). L'expérience pratique montre que ces points sont généralement plus faciles à atteindre parce que se situant dans un plan relativement proche du point de prise de vue. Là aussi le photomètre optique procédant par comparaison avec un étalon lumineux donne des résultats plus précis que le photomètre photo-électrique, à condition qu'il soit manié avec compétence. Par contre, l'appareil photo-électrique est de mise en œuvre bien moins délicate et beaucoup plus rapide. Dans les conditions que nous venons d'exposer, la sensibilité du film, ou plus généralement de l'émulsion, est utilisée au mieux.

Lorsque pour des raisons pratiques aucune de ces méthodes n'est applicable, nous pourrons mesurer le flux lumineux incident en plaçant un photomètre photo-électrique à caractéristique hémisphérique à l'emplacement du sujet et en le braquant vers le point de prise de vue. Du flux lumineux incident il est facile de déduire la brillance moyenne d'un sujet moyen et en adoptant éventuellement une légère correction déterminée subjectivement selon que le sujet est particulièrement clair ou sombre, il est facile par cette méthode d'obtenir des expositions correctes dans des conditions très variées. Cette méthode sera de préférence employée lorsqu'il s'agira de photographier de relativement près des sujets où les plages les plus sombres ont une étendue individuelle trop faible pour permettre une mesure photo-électrique de la brillance. L'utilisation de la sensibilité n'est généralement pas optima, mais le plus souvent cela n'a qu'une importance secondaire dans ces conditions.

Dans certains cas, les données de l'exposition pourront également être déterminées à partir de la lumière réfléchie par une surface blanche de caractéristiques connues, éclairée dans des conditions analogues à celles du sujet. Le pouvoir réfléchissant de la surface employée étant connu, il est facile de déduire de sa brillance celle d'une surface de pouvoir réfléchissant plus faible, correspondant à la partie la plus sombre du sujet. Si l'on ne cherche pas à utiliser au mieux la sensibilité de l'émulsion, il suffit de déterminer éventuellement expérimentalement les données de l'exposition en fonction de la brillance de la surface blanche qui assurent un rendu suffisant du gris le plus sombre que nous voulons en général reproduire. Si nous désirons travailler avec plus de précision et utiliser mieux les performances de l'émulsion, nous affecterons ces données d'un coefficient correcteur fonction de la brillance effective de la partie la plus sombre du sujet. Personnellement nous utilisons à cet effet une charte comportant un papier blanc à surface légèrement grenue (papier à dessin extra-blanc) collé sur une feuille de papier d'aluminium. Pour faciliter le choix du coefficient correcteur, nous avons collé sur l'une des marges de la charte une échelle de gris avec en regard de chaque case de gris le coefficient correspondant. Tenant compte de la difficulté qu'éprouve l'œil à faire avec une bonne précision des comparaisons hétérochromes, les trois autres marges de la charte sont pourvues d'échelles de rouge, de vert et de bleu avec chaque fois un regard de chaque densité le coefficient à appliquer à l'indication donnée par notre posemètre photo-électrique, pour différentes catégories de film. La charte est pliable en son milieu pour assurer sa protection au transport.

Quand aucune des méthodes que nous venons de résumer n'est applicable, il reste celle de la détermination de la lumière globale réfléchie par le sujet. Techniquement cette méthode est incontestablement la moins bonne puisqu'elle ne repose sur aucun principe rigoureux. Statistiquement elle donne cependant de bons résultats en photographie amateur grâce à la grande latitude de pose des émulsions actuelles. Sa simplicité a permis la grande diffusion qu'ont connu au cours des dernières années les posemètres photo-électriques, diffusion qu'elle a favorisée au détriment de celle des posemètres optiques à étalon de comparaison bien plus précis, mais d'un emploi moins aisé.

Dans cette méthode, on se contente de braquer le posemètre vers le sujet et de mesurer la lumière globalement réfléchie. Un étalonnage empirique permet de déterminer les conditions d'exposition. Cette méthode peut conduire à des erreurs grossières. Pour l'illustrer, nous ne citerons que l'exemple classique du sujet composé exclusivement d'un tas de charbon et de neige. Le posemètre indiquera une valeur fonction de la surface relative occupée par la neige et le charbon, alors qu'il est évident qu'il n'y a qu'une seule valeur qui soit correcte quel que soit le rapport de ces surfaces.

Nous ne voulons pas décourager nos lecteurs et leur ôter le désir de réaliser eux-mêmes leur posemètre photo-électrique, nous estimons toutefois de notre devoir de ne rien leur cacher des difficultés qu'il y aura à surmonter. Peut-être pourrons-nous les ragaillardir en leur confiant que, grâce à l'invraisemblable latitude de pose des émulsions modernes, il est presque certain que leurs photos ne seront pas sensiblement moins bonnes que sans posemètre, même si celui-ci est ce que l'on appelle communément un « veau »...

Revenant aux choses sérieuses, nous allons maintenant rechercher de quelle manière nous pourrons satisfaire aux exigences diverses qui découlent du rapide tour d'horizon que nous venons d'effectuer.

Des données ci-dessus, nous concluons que le posemètre sera un appareil permettant de déterminer soit la lumière reçue par le sujet, soit celle qu'il réfléchit globalement ou mieux celle réfléchie par certaines de ses parties et de déduire de cette mesure les données d'exposition en fonction des caractéristiques de l'émulsion.

Les moyens techniques dont nous disposons pour effectuer ces mesures ne sont pas légion. Nous en distinguerons deux groupes que nous pourrons subdiviser en deux catégories selon que les mesures sont faites directement ou par comparaison. Ces deux groupes sont, on l'aura deviné, celui des méthodes optiques et celui des méthodes photo-électriques dont seul le dernier nous intéressera.

Avant de passer à leur examen, remarquons que nous avons délibérément négligé de parler de l'exposition des papiers et des posemètres d'agrandissement et de tirage. Nous compléterons ce que nous avons résumé plus haut lorsque nous étudierons les conditions particulières à remplir par cette sorte d'appareils. Le faire dès maintenant n'eut servi qu'à embrouiller plus encore toutes ces notions.

LES QUARTZ ET LES OSCILLATEURS A QUARTZ

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

Les montages auto-oscillateurs (VFO) sont souvent soumis à l'action d'agents extérieurs qui font varier leur fréquence et les rendent peu stables, quelquefois aussi, les lampes et les pièces constituant le montage jouent un rôle important dans le glissement de la fréquence.

Pour les fréquences 3, 5, 7, 14, 21, 28 MHz, les VFO suffisent et rendent d'ailleurs de très grands services. Si l'on prend quelques précautions (montages et selfs rigides, câblages aéré, couplages parasites évités, condensateur et démultiplicateur sans jeu), aucune dérive ne sera constatée. Pour les VHF, il n'en est pas de même, la multiplication de l'auto-oscillateur est plus grande et la dérive se trouve multipliée par 10, 15 ou 20, ce qui ne satisfait pas à la stabilité du montage. C'est pour cela que dans ce cas, le pilotage cristal ou quartz est utilisé étant plus stable, sans précautions trop strictes.

Le quartz.

Le quartz (silice $S\,I\,O^2$) et la tourmaline sont des cristaux que l'on trouve à l'état naturel et qui possèdent une structure telle que si l'on coupe des lamelles d'une certaine façon, elles possèdent la propriété de se déformer sous l'action d'un champ électrique et inversement si l'on déforme le quartz une différence de potentiel apparaît sur ces faces, c'est ce que l'on appelle l'effet piézo-électrique. Les cristaux de quartz ont l'aspect du verre légèrement opaque. Ces cristaux possèdent encore bien d'autres propriétés mécaniques et optiques qui n'ont rien à voir avec la radio-électricité.

Un cristal de quartz est caractérisé par différents axes de symétries (*fig.* 1).

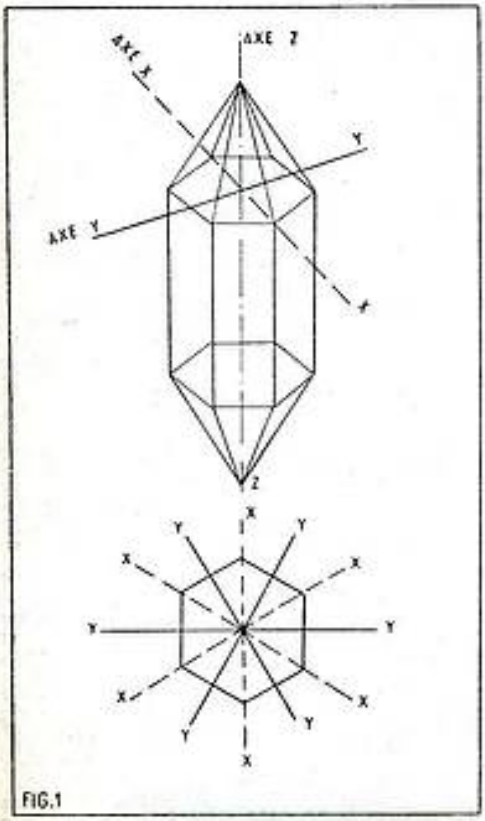


FIG.1

L'axe optique ZZ.

L'axe mécanique YY, perpendiculaire à l'axe ZZ et aux côtés de l'hexagone (*fig.* 1).

L'axe électrique XX, perpendiculaire à l'axe ZZ et aux axes YY.

L'effet piézo-électrique utilisé pour les oscillateurs à quartz est la déformation mécanique sous l'effet d'un champ électrique. Le cristal taillé possède une résonance mécanique, et vibre à une fréquence élevée à cause de sa rigidité. La fréquence de vibration dépend des dimensions et de l'orientation de ses cristaux.

Des vibrations de trois sortes peuvent être produites suivant la position des électrodes par rapport aux différents axes : 1° des vibrations de torsions ; 2° des vibrations longitudinales ou transversales ; 3° des vibrations de glissement. La fréquence de ces vibrations n'est pas la même et est déterminée par les dimensions du cristal employé.

Du fait des propriétés piézo-électriques, il est possibles de tailler une lamelle de quartz qui, pourvue d'électrodes convenables, aura les caractéristiques d'un circuit résonnant série avec un rapport L/C (*fig.* 2*a*) très élevé et un coefficient de surtension Q lui aussi très élevé, et bien supérieur à celui d'un circuit oscillant ordinaire. Le coefficient de surtension étant très grand, mais non infini, la figure électrique du quartz est complétée par la résistance R.

Les capacités des électrodes, des fils de liaisons, du support et du câblage sont représentés en parallèle et en pointillé sur la figure 2*b*. Dans le cristal, ces capacités sont beaucoup plus importantes que la capacité série de l'équivalent L/C, et, à moins que la capacité en parallèle soit équilibrée par un montage en pont, le cristal présentera deux fréquences de résonance (résonance série et antirésonance ou parallèle). La caractéristique de résonance série est utilisée dans les filtres cristal de récepteur et dans certains montages oscillateurs à réaction. La caractéristique parallèle permet de substituer un quartz à un circuit résonnant, dans un oscillateur avec une stabilité plus grande. La vitesse de propagation, d'une onde de choc (vibration mécanique) à travers un quartz est de 4.500 m à la seconde, c'est à partir de cette base qu'il est permis de calculer l'épaisseur à donner à la coupe pour avoir une fréquence déterminée.

Les variations de température, faisant varier les dimensions mécaniques du cristal, sont souvent cause d'un glissement de la fréquence. Cette élévation de la température peut avoir plusieurs sources : lampe ou source de chaleur à proximité du quartz, courant trop important circulant dans le quartz, etc.

Pour obtenir un quartz à partir d'un bloc de cristal, une lame de celui-ci est d'abord grossièrement taillée suivant une orientation déterminée par rapport aux axes optiques et électriques. L'orientation fixant l'activité du quartz, le coefficient de température et l'épaisseur, il faut distinguer trois sortes de coupes qui sont désignées par les lettres : X ou coupe Curie, Y ou coupe à 30°, et coupe R, AT, ou coupe V.

Les cristaux de quartz taillés n'ont pas obligatoirement une forme parallépipédique mais suivant l'utilisation auxquelles on les destine, affectent des formes différentes carré, rectangulaire, circulaire, elliptique ou annulaire. La coupe de la lamelle étant réalisée grossièrement, après un passage à la meule, une première mesure de la fréquence est effectuée. La fréquence augmentant en raison inverse de l'épaisseur, ce travail doit être effectué avec précision pour ne pas dépasser la fréquence désirée.

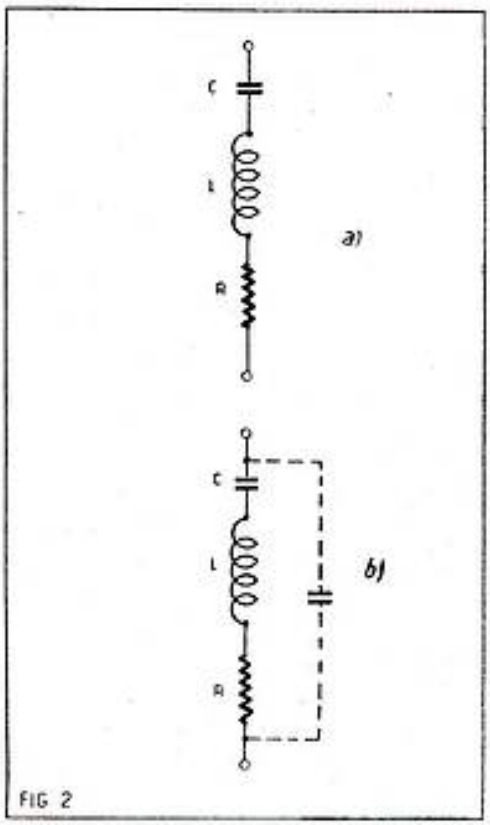


FIG 2

Fréquences du quartz.

Pour amener le quartz sur la fréquence désirée, il existe plusieurs procédés selon que la fréquence est trop haute ou trop basse, ce sont : le recouvrement, le décapage, l'argenture et l'aurification.

Les deux derniers procédés, consistent à tailler le quartz pour une fréquence légèrement supérieure à la fréquence désirée et par pulvérisation d'un enduit, d'augmenter la capacité des électrodes, ce qui revient à diminuer la fréquence.

Le décapage consiste à tailler le quartz pour une fréquence désirée et de plonger celui-ci dans un acide quelconque (en général de l'acide fluoridrique) pendant un temps bien déterminé pour que son action diminue l'épaisseur du cristal et l'amène à correspondre à la fréquence demandée.

Ces deux procédés sont applicables par l'amateur avec des quartz démontables (FT 241 et autres). Les quartz modernes sous boîtier soudés se prêtent mal aux modifications.

Pour diminuer la fréquence d'un quartz, un amateur peut, après l'avoir démonté, plonger le cristal dans du mercurochrome. Après cela, laisser sécher, remonter et essayer le quartz. Il se peut qu'après plu-

sieurs heures, il ne veuille plus osciller. Pour lui redonner une nouvelle jeunesse, il suffit de le nettoyer à l'éther. Souvent, avec des boîtiers mal fermés ou après des manipulations nombreuses, le quartz refuse d'osciller, dans ce cas aussi, il suffit de le nettoyer à l'éther.

Pour augmenter la fréquence d'un cristal, le procédé est plus compliqué et demande certaines précautions du fait que l'acide fluoridrique est assez dangereux à manipuler. Il ne peut être conservé que dans des récipients en plastique, les métaux, le verre et autres matières étant attaqués très rapidement par lui. Pour plonger le quartz dans l'acide, se munir de pinces en bakélite ou en plastique, saisir le quartz par les petits côtés de façon que les faces soient exposées à l'acide, au début, ne laisser le cristal dans cet acide qu'un temps très bref. Rincer copieusement à l'eau, laver à l'éther, remonter le quartz et essayer l'activité et mesurer la fréquence. Nous ne saurions trop recommander de faire très attention en utilisant ce procédé, l'acide étant très dangereux et aussi, largement utiliser l'eau courante pour les rinçages.

La fréquence des quartz peut être augmentée par usure, ce qui est à la portée de l'OM : Avec du papier carborundum très fin et deux surfaces plates, frotter le cristal, tenu par une petite cale de bois dur, par exemple, entre une plaque de verre et un morceau de papier. User jusqu'à la fréquence désirée. Avant chaque essai, rincer avec de l'eau et du savon et ensuite de l'éther.

Avec de la potée d'émeri très fine : sur une plaque de verre, étendre cette potée avec de l'huile de vaseline, enduire les deux faces du cristal et toujours avec une cale de bois dur, faire un mouvement de rotation pour user le cristal, en prenant soin de bien user en même temps les deux faces pour qu'elles restent parallèles. Rincer et essayer.

Ces deux derniers procédés utilisables par l'amateur donnent des résultats beaucoup moins rapides que l'acide, mais sont, par contre, moins dangereux que ce dernier. Avec un quartz déjà taillé pour une fréquence donnée, il ne faut pas escompter le faire dériver de plusieurs centaines de kilohertz, mais tout au plus de 10, et ce dans de bonnes conditions, ce qui est appréciable.

Supports et armatures de cristaux.

Les temps sont révolus ou les amateurs étaient dans l'obligation de construire le support et les électrodes des quartz qu'ils utilisaient. Depuis pas mal d'années déjà, les quartz sont livrés dans leurs boîtiers et munis de broches qui permettent de les fixer dans des supports prévus à cet effet. Les boîtiers des quartz sont très divers suivant leur utilisation et le type du cristal auquel ils sont destinés, certains sont en boîtier étanche, sous vide, dans un gaz inerte, qui est souvent de l'azote, d'autres, dans des enceintes munies de résistance et de thermostat qui les maintiennent à une température constante évitant les dérives plus ou moins désagréables. Mais comme pour tous les montages une bonne fixation et des contacts francs sont nécessaires pour obtenir un bon fonctionnement.

Tailles spéciales pour harmoniques.

On sait qu'une antenne peut fonctionner sur plusieurs fréquences en relation harmoniques. Par une taille spéciale et des montages appropriés, les quartz peuvent fournir les harmoniques de leur fréquence fondamentale, sans que pour cela, cette fréquence soit recueillie sur le circuit de sortie, c'est le cas des montage Overtone.

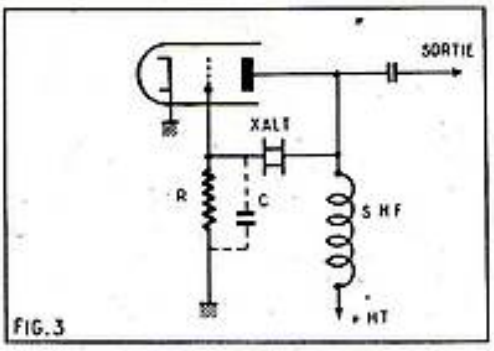


FIG. 3

Certains quartz sont taillés spécialement pour produire des harmoniques. Les coupes utilisées sont les coupes BT et AT qui fournissent les harmoniques 3, 5, 7. Les quartz taillés pour fonctionner en harmonique refusent souvent d'osciller sur les montages normaux. Pour la production d'harmoniques 5 et 7, les soins habituels de montages doivent être encore plus poussés.

Courant dans un cristal.

Pour un cristal donné fonctionnant comme un circuit bouchon dans un oscillateur à impédance de charge fixe, le courant HF, traversant le cristal, augmente quand la capacité de shunt *c2* (*fig. 2b*) est augmentée, le rapport C1 à C2 étant augmenté.

Le rôle du cristal est de donner une grande stabilité et c'est pour cette raison qu'il ne faut pas utiliser un oscillateur cristal dans le but d'obtenir une puissance considérable directement à la sortie de l'oscillateur, car une telle opération échaufferait considérablement le cristal et provoquerait un glissement de la fréquence, et peut être une rupture possible du quartz.

Oscillateurs quartz.

Il existe énormément de schémas d'oscillateur cristal qui portent tous des noms bien connus dans le monde de la radio, mais pratiquement, tous les schémas sont dérivés du schéma de base de G. W. Pierce qui fut l'un des premiers à l'utiliser. L'emploi d'oscillateur cristal comme pilote d'émetteurs date des années 1924-1925.

L'oscillateur Pierce.

La figure 3 donne le schéma de l'oscillateur Pierce, qui de tous les oscillateurs cristal est le plus simple. Le quartz remplaçant le circuit oscillant d'un oscillateur Colpitts. La tension HF disponible à la sortie d'un tel oscillateur est très petite. Il sera quelquefois nécessaire de shunter la résistance de fuite de grille, pour augmenter la tension disponible sur le circuit de sortie (celle-ci étant approximativement égale à la tension aux bornes du cristal) et aussi quelquefois pour assurer l'entretien des oscillations, lorsqu'on se sert de quartz un peu mou.

Une autre version de l'osillateur Pierce est donné par la figure 4, sur laquelle nous

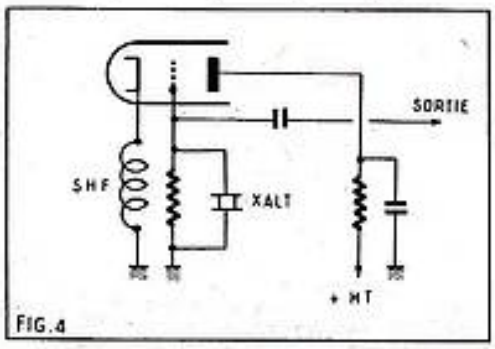


FIG. 4

voyons que la plaque est à un potentiel HF zéro, tandis que la cathode est au même potentiel que sur la figure 3. La tension disponible est encore très petite si l'on conserve un courant de cristal normal. Ce montage nécessite une lampe possédant une capacité filament cathode suffisamment faible.

La figure 5 nous montre encore un oscillateur Pierce, mais cette fois-ci, la tension HF est plus importante, on a la possibilité de sortir les harmoniques 2 et 3 du cristal. Dans ce montage, nous utilisons une pentode, dont l'écran travaille comme une plaque de triode, jouant en même temps le rôle de grille pour la plaque de la pentode. Il faut choisir des tubes ayant une assez bonne pente, même des quartz ayant une faible activité sont susceptibles de fonctionner dans ces conditions.

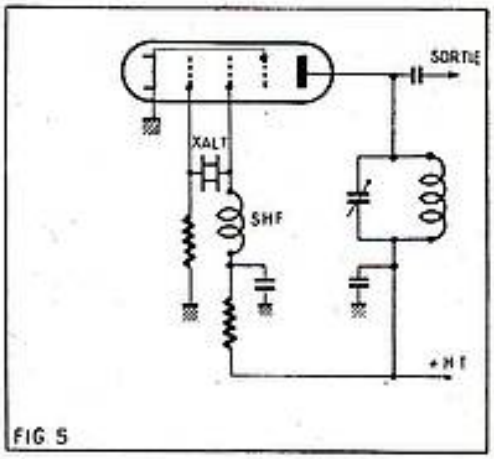


FIG 5

L'oscillateur à plaque accordée (fig. 6).

Cet oscillateur se rapproche de l'auto-oscillateur plaque grille accordée ; mais dans ce montage, le circuit grille est remplacé par un quartz qui en fixe la fréquence, ce qui n'est pas le cas pour l'oscillateur précité. La cathode est polarisée normalement, par une résistance qui est elle-même découplée par un condensateur. Le quartz se trouve en parallèle sur la résistance de fuite de grille. Le circuit accordé dans la plaque l'étant bien entendu sur la fréquence du quartz. Le fonctionnement est simple,

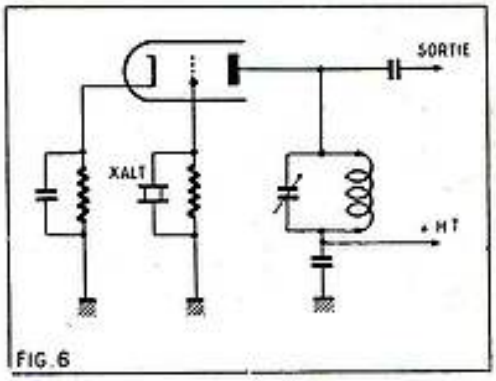


FIG. 6

dès que l'on applique une HT sur le tube, le quartz est excité par la tension continue se trouvant sur ses électrodes et entre en oscillation. A la même fréquence que celle de ces oscillations, nous trouvons sur la résistance de fuite de grille, une tension alternative qui fait varier le débit électronique du tube, faisant varier en même temps la tension continue sur la plaque, et comme le circuit plaque est accordé sur la fréquence de cette oscillation, nous pouvons recueillir aux bornes du circuit plaque une tension HF assez importante.

Le schéma précédant utilisant une triode, peut fonctionner avec une pentode comme

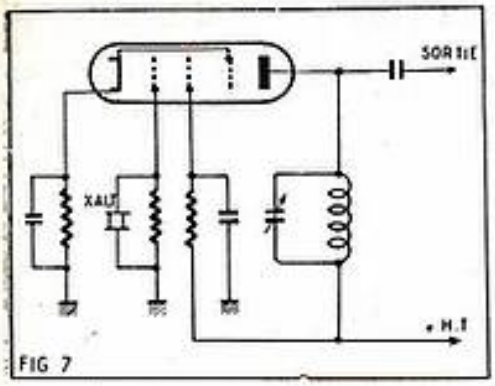


FIG 7

le montre la figure 7, cette disposition permet d'obtenir plus de HF sur le circuit accordé, par le fait que la capacité grille plaque d'une pentode ou d'une tétrode à faisceaux dirigés est plus petite que celle d'une triode. La réaction devra aussi être moins grande.

L'oscillateur Tritet.

Ce schéma d'oscillateur (*fig.* 8) a été dénommé ainsi parce qu'il peut être comparé à un oscillateur comprenant une triode et une tétrode. Le montage Tritet est fréquemment employé, lorsqu'on veut obtenir l'harmonique 2 d'un cristal, et recueillir une tension relativement importante à la sortie de l'étage. Le fonctionnement de cet oscillateur comprenant deux lampes dans une seule, s'explique de la façon suivante : La triode est composée de la cathode, de la grille et de l'écran, le circuit oscillant dans la cathode est accordé sur la fréquence du cristal, la tétrode est composée de toutes les électrodes, la liaison entre les deux éléments étant électrochimique puisque toutes les électrodes sont contenues dans la même enveloppe. Il est bien entendu que le circuit plaque de lampe est accordé sur le double de la fréquence du cristal.

Une précaution à prendre avec cet oscillateur est de vérifier le courant du cristal pour ne pas dépasser le maximum permis. Pour éviter de briser le quartz, il suffit d'intercaler dans le circuit une ampoule fusible de 50 mA qui sera détruite rapidement, si le courant devient exagéré.

L'oscillateur Jones, à réaction cathodique.

Cet oscillateur est bien connu pour donner à sa sortie l'harmonique 2 et quelquefois 4 d'un quartz. Très souvent employé, il peut se présenter sous des formes diverses utilisées suivant l'activité du quartz. La figure 9 nous montre le schéma d'un oscillateur Jones, dans lequel la réaction est assurée par une self d'arrêt HF qui entretient les oscillations entre plaque et grille. Ce montage convient aux quartz très actifs et ne donne que peu de tension HF à sa sortie.

Le montage 10 est plus propice à la production d'harmonique 2 et 4. Comme dans l'oscillateur Tritet, le quartz oscille avec une partie de la lampe (cathode grille et écran), sur la fondamentale et par couplage électronique, la partie pentode fournit les harmoniques, à condition que le circuit plaque soit réglé sur la fréquence 2 ou 4 du cristal. Très souvent utilisé dans les émetteurs et les convertisseurs VHF, cet oscillateur permet de n'utiliser qu'un petit nombre de tubes. Parfois avec des lampes possédant une pente très grande, le montage peut auto-osciller, dans ce cas, la self de choc sera avantageusement remplacée par une résistance non découplée.

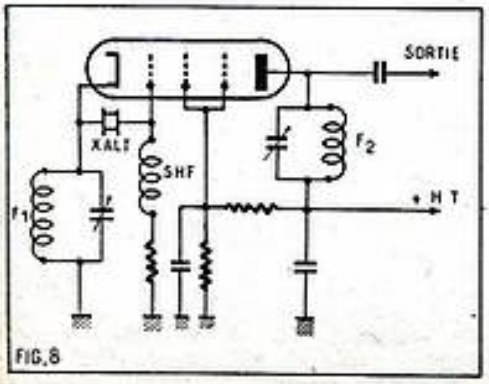


FIG.8

Les oscillateurs Overtone.

Sous ce chapitre, nous allons voir deux oscillateurs fournissant les harmoniques impaires des cristaux. La figure 11 nous montre le plus connu des circuits Overtone, le circuit plaque est accordé sur l'harmonique 3 ou 5, une bobine de réaction couplée en sens inverse reporte une partie de la tension HF de la self plaque sur la grille à travers le quartz, ce qui entretient les oscillations.

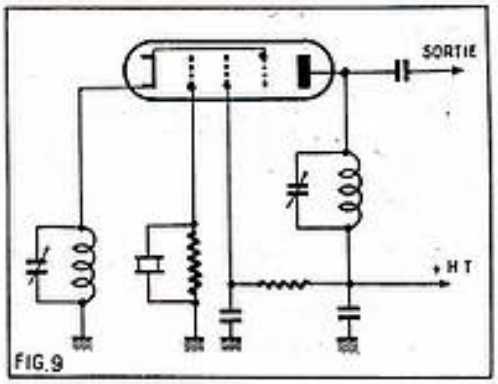


FIG.9

Le système produit des tensions HF importantes sur les harmoniques impaires. Un seul ennui : il faut régler avec soin le couplage de la bobine de réaction pour que le montage n'entre pas en auto-oscillation.

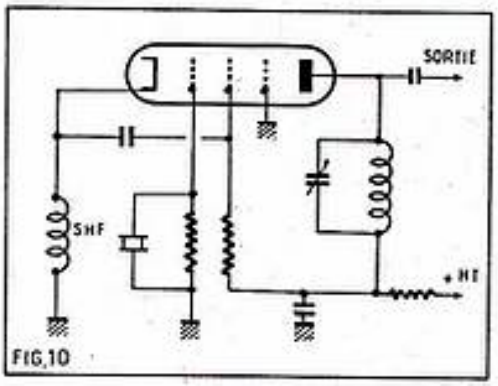


FIG.10

Le montage figure 12 est connu sous le nom d'oscillateur R. Dollar. Il est d'un réglage simple. Le circuit plaque est toujours accordé sur la fréquence harmonique à produire, mais son point froid n'est pas découplé à la masse, et nous trouvons sur ce point une tension décalée, qui, par un diviseur de tension composé de deux capacités, est appliquée à la grille à travers le quartz. Cette tension entretient l'oscillation. Le condensateur C1 est toujours d'une valeur plus importante, le rapport entre les deux condensateurs étant de 100 environ Au moment de la mise en route, il y aura lieu de faire varier par essais successifs, la valeur du condensateur C2 de façon à obtenir une réaction suffisante pour l'entretien des oscillations et non une auto-oscillation.

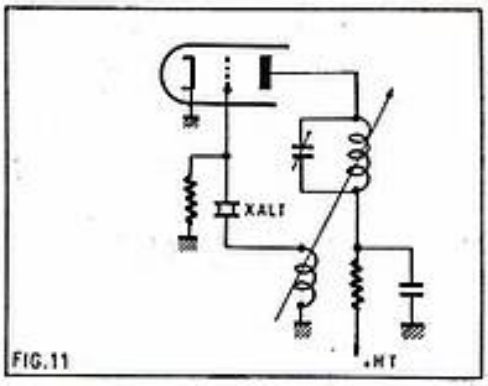


FIG.11

Réglage des oscillateurs cristal.

Les mesures dans les oscillateurs cristal sont d'une grande importance, d'une part, si l'oscillation est brutale le cristal peut se briser, et d'autre part, il se peut qu'une oscillation trop grande fasse échauffer le cristal et ne donne pas une bonne stabilité. Dans une réalisation, il est bon de prévoir plusieurs points de mesures, le courant plaque, la tension grille, toutes ces mesures à l'aide de résistances intercalées dans les circuits et qui permettent d'obtenir des mesures sans dessouder les montages et perturber les accords.

L'accord des circuits oscillants affecte toujours les cristaux d'une dérive faible,

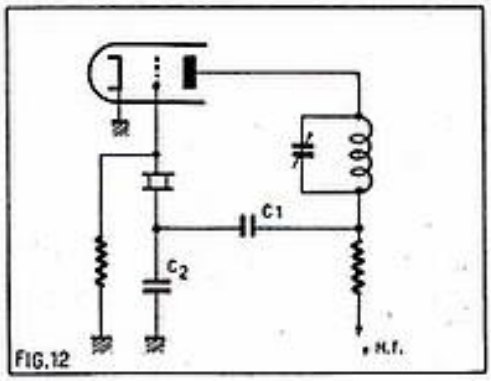


FIG.12

mais qui, si elle est multipliée, peut être gênante. Cette dérive se fait sentir au passage de l'accord correspondant à la fréquence du cristal.

A part, quelquefois, l'oscillateur Pierce, peu d'oscillateur donne la fréquence exacte du cristal. Il sera bon de choisir dans le calcul d'un quartz, au cas où la précision doit être de l'ordre de quelques kHz, une fréquence légèrement supérieure, qu'il sera facile de rattraper par l'adjonction aux bornes du cristal d'un condensateur ajustable.

Bien entendu, les précautions d'usages qu'il faut toujours avoir présentes à l'esprit lorsque l'on réalise un montage radioélectrique sont à appliquer aux oscilla-

(Suite page 65.)

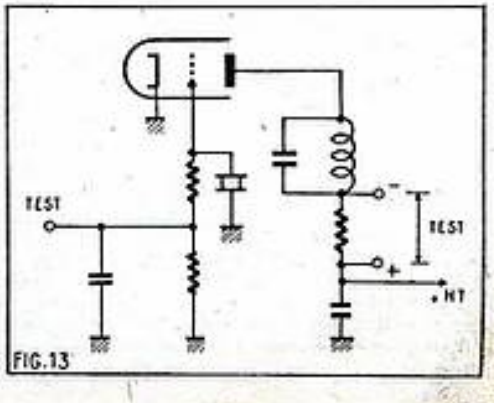
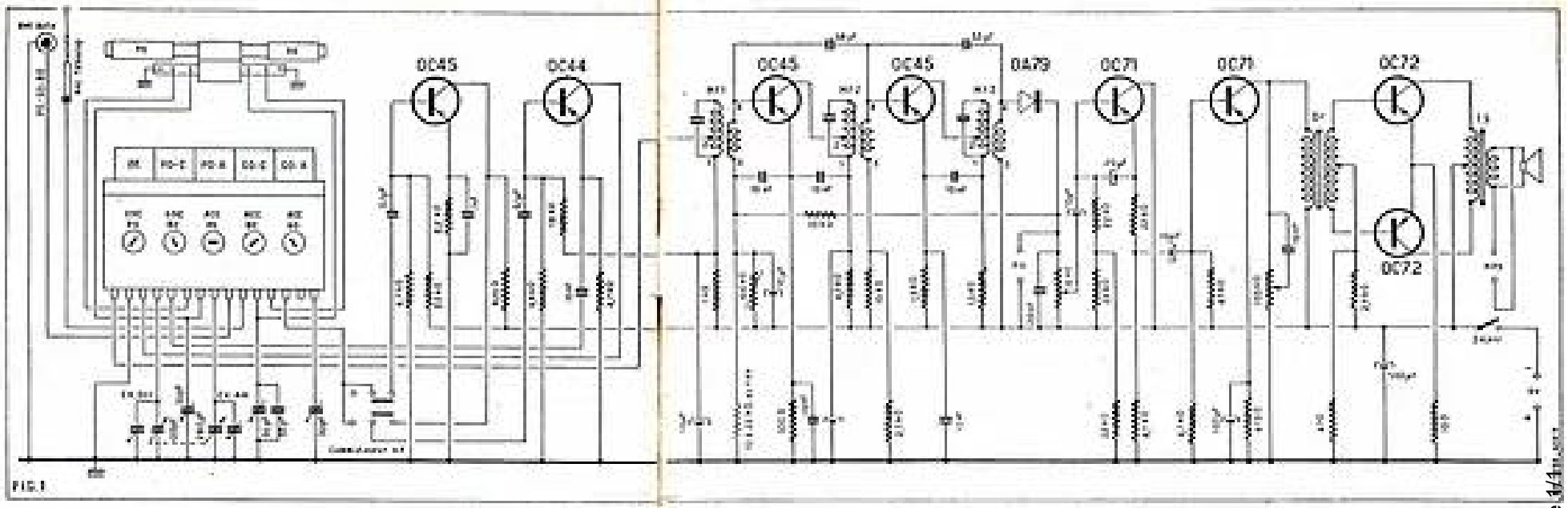


FIG.13

RÉCEPTEUR PORTATIF ET AUTO A 8 TRANSISTORS

★



Le récepteur à transistors que nous allons décrire comporte un certain nombre de particularités qui doivent retenir l'attention de nos lecteurs. La plus intéressante est la présence d'un étage HF pouvant être mis en service par le simple manœuvre d'un commutateur à deux sections deux positions. Cet étage procure un accroissement de sensibilité très net pour les gammes PO et GO et permet alors la réception de stations faibles ou lointaines qui sans lui seraient inaudibles. Par contre, en BE, dans l'intérêt de la fertilité des transistors, on lui étage n'apporte aucun gain mais plutôt une atténuation et, par conséquent, on a intérêt à le supprimer, d'où la nécessité de la commutation que nous venons de mentionner.

On peut se demander pourquoi on a maintenu la réception des OC à la gamme BE, qui s'étend de 5,9 à 8,1 MHz. La réponse est simple : il est difficile avec les transistors actuels de couvrir toute la gamme OC. Par contre, si, comme c'est le cas, on se contente de la partie située dans les fréquences les plus basses, on peut réaliser des montages assez adaptés et obtenir d'assez valables résultats. Il ne faut pas oublier que la gamme BE est la portion des OC qui montrent les émetteurs les plus intéressants.

Avec ou sans HF la réception peut se faire sur cadre ou sur antenne. Le commutateur de bloc comporte à cet effet 5 positions : un pour la réception des OC par le cadre incorporé, un pour la réception GO sur antenne, un pour la réception des PO sur le cadre, un pour la réception des PO sur antenne et un pour la gamme BE. Comme cette dernière nécessite absolument l'emploi d'une antenne on n'en prévoit qu'un.

La présence de deux prises pour les PO et les GO permet d'utiliser le cadre du circuit d'accord lorsque l'on reçoit une antenne et de le remplacer par des bobinages appropriés. Ces bobinages munis de noyaux de réglage offrent la possibilité d'un alignement plus précis. En outre, lorsque l'appareil est utilisé à bord d'une voiture, le cadre, s'il est encore en service, risque de capter les parasites du circuit d'allumage et on a donc intérêt à l'utiliser avec complètement qui possible. Ce récepteur peut alors avoir une antenne télescopique. Mais rien n'interdit de l'utiliser en voiture, en y prévoyant une prise pour antenne extérieure.

Pour terminer, signalons que cet appareil est doté d'une prise PU et d'une prise BF, de même sur un appareil à lampes l'amplificateur BF peut donc être utilisé pour la reproduction des disques.

Le schéma.

Sur le schéma (fig. 1) nous avons représenté le cadre et le bloc de bobinages sous leur forme réelle, de manière à faciliter le travail de nos lecteurs. Le bloc est en Ovoïde 25 T et le cadre en Ovoïde 12 CB. La CV est un 120 + 200 pF. La cage 200 pF est utilisée pour accorder le circuit d'entrée et celle de 120 pF pour accorder les oscillateurs auxiliaires. Un condensateur ajustable de 30 pF est placé sur l'oscillateur PO du cadre. Pour l'oscillateur GO le trimmer est remplacé par un ajustable de 20 pF. Pour l'oscillateur GO Ant du bloc le trimmer est un ajustable de 30 pF.

Lorsque le commutateur HF est en position « Sans HF » le circuit d'entrée attaque la base du transistor changeur de fréquence à travers un condensateur de 0,1 µF. En position « Avec HF » ce circuit d'entrée est relié à la base du transistor HF (OC45) à travers un condensateur de 0,1 µF. La polarisation de la base de ce transistor est fournie par un pont formé d'une résistance de 22.000 Ω reliée — 9 V et d'une de 4.700 Ω reliée + 9 V (masse). Le circuit émetteur est doté d'une résistance de stabilisation de 2.200 Ω découplée par un 1 µF. La résistance de charge du circuit collecteur est une 820 Ω. Le collecteur est relié à travers le condensateur et un condensateur de 0,1 µF à la base du transistor changeur de fréquence. Dans le premier cas, le signal reçu et sélectionné par le circuit d'entrée est appliqué directement à l'étage changeur de fréquence et, dans le second, il est amplifié au préalable par l'étage HF.

Le transistor changeur de fréquence est un OC45. La polarisation de sa base est fixée par un pont de résistances : une 6.800 Ω reliée à 9 V et une 33.000 Ω reliée — 9 V. L'oscillation locale est obtenue par le circuit classique : un couplage inductif existe entre les circuits collecteur et émetteur par les bobinages oscillateurs contenus dans le bloc. La liaison entre l'émetteur et l'oscillateur correspondant se fait par un 10 nF. La tension de l'émetteur est fixée par une résistance de 4.700 Ω qui sert en outre à la compensation de l'effet de température. Dans le circuit collecteur, outre l'accrochage du couplage de l'oscillateur et la ligne — 9 V est mise le primaire du transfo MF1. Cette insertion se fait par une prise qui adapte l'impédance du circuit accordé à celle de sortie du transistor. Dans la ligne — 9 V de l'étage changeur de fréquence on a prévu une cellule de découplage formée d'une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 10 µF.

Le secondaire de MF1 attaque la base du premier transistor MF : un OC45. La tension de cette base est fournie par un pont 100.000 Ω relié — 9 V et 8.200 Ω relié + 9 V. La 8.200 Ω ne se fait directement à la masse mais au moyen du potentiomètre de volume, afin transmettre ainsi la tension de AGA à la base du premier transistor MF et lorsque avec un condensateur de 10 µF une cellule de découplage de temps. En vue d'instabilité on pourra prévoir pour le pont une autre résistance dont la valeur sera choisie après essais, entre 10.000 et 22.000 Ω et qui, elle, shuntera à la masse. Le point de base est découplé par l'émetteur par un condensateur de 10 nF. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 220 Ω, elle est shuntée par un 10 nF. Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du transfo MF2. L'adaptation des impédances est encore obtenue par une prise sur le bobinage. En outre, ce circuit collecteur contient une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 4.700 Ω, un condensateur de 10 µF et un de 10 nF allant à l'émetteur.

L'enroulement de couplage de MF2 attaque la base du second transistor MF : un OC45. Pour cet étage le point de base est composé d'une résistance de 2.700 Ω et d'une 15.000 Ω découplée vers l'émetteur par 10 nF. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 1.000 Ω et est découplée par 10 nF. Le circuit collecteur contient une partie du primaire du transfo MF3 et une cellule de découplage constituée par une résistance de 1.500 Ω et un condensateur de 10 nF allant à l'émetteur. Le premier étage MF est neutralisé par un condensateur de 68 pF et le second par un condensateur de 33 pF. Les transfos MF sont accordés sur 455 kHz.

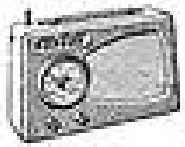
L'enroulement de couplage du transfo MF3 attaque une diode au germanium OA79 montée en détecteur. Le signal BF est transmis aux bornes d'un potentiomètre de volume de 10.000 Ω (linéaire) par 20 nF. La prise PU est branchée aux bornes de ce potentiomètre.

Le curseur du potentiomètre attaque la base d'un transistor OC71 à travers un condensateur de 20 µF. Cet OC71 équipe l'étage préamplificateur BF. Il est monté suivant la disposition dite « collecteur commun ». Vous pouvez remarquer que le collecteur est relié directement à la ligne — 9 V et au contraire aucun résistance de charge. Cette dernière est placée dans le circuit émetteur (4.700 Ω), en série avec elle une résistance de 2.200 Ω sert de résistance d'arrêt. La tension de la base est fixée par un pont formé de deux 22.000 Ω. La résistance de 22.000 Ω placée entre ce pont et la base sert de résistance de fuite. Le pont est découplé vers l'émetteur par un condensateur de 20 µF. Ce montage, qui rappelle le « cathode follower » des tubes à vide, permet de mieux adapter l'impédance du circuit de détection à celle d'entrée de l'étage BF.

Le signal recueilli aux bornes de la 4.700 Ω de charge est appliqué par un condensateur de 10 µF à la base d'un second OC71. Ce transistor reçoit l'étage driver. Le pont qui polarise sa base est formé d'une 47.000 Ω reliée — 9 V et d'une 4.700 Ω reliée + 9 V. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 470 Ω elle est shuntée par un condensateur de 100 µF. Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du transformateur BF qui attaque l'étage final push-pull. Entre le collecteur du OC71 et la masse est prévu un dispositif de contrôle de tonalité formé d'un potentiomètre de 100.000 Ω et d'un condensateur de 10 nF.

Le push-pull final est équipé de deux OC72 fortement en classe B. La tension de base de ces deux transistors est fixée par un pont commun formé d'une résistance de 2.700 Ω reliée — 9 V et une de 47 Ω reliée + 9 V. La résistance de stabilisation commune aux deux émetteurs est fait 10 Ω. La liaison entre les circuits collecteurs et la bobine mobile du HP se fait par un transfo adaptateur. Le HP est un aimant permanent de 17 cm. La prise 3-0-3 est branchée sur le secondaire du transfo de sortie.

DEVIS DU
TRANSISTOR 8
BRUT ÉCLATÉ



1 cadre [illegible]	3.475
1 [illegible]	400
1 bloc de bobinages [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
	23.140

PRIX EXCEPTIONNEL DE LANCEMENT
COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES

24.750

PRIX SPÉCIAL POUR LE MONTAGE
COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE

28.950

Expédition [illegible]
[illegible] : [illegible]

NORD-RADIO
(19, rue La Fayette, PARIS (IXe))
C.C.P. PARIS 13 07139 - TRINitaire 11-43

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

«RADIO-PLANS»

Vous y aurez vu notamment :

N° 145 DE NOVEMBRE 1959

- Phonophotos (3AXT 0P46 (2) - 0L84 (1) - 0P34 - 0Z4).
- Téléviseur à U. H. F.
- A la recherche des ondes naturelles.
- Récepteur équipé d'une photorésistance de disque automatique (CCH2 - 1L84 - 0Z4).
- Retour sur la stéréophonie par disques.

•

N° 144 D'OCTOBRE 1959

- Stéréophonie avec un seul haut-parleur.
- Un électrophone stéréophonique (CCH2 (2) - EC.80 (1) - 0Z4).
- Téléviseur à U. H. F.
- Les cellules photoélectriques.
- Récepteur 4PLUS (CCH1 - 0P61 - 1AC(10) - 1L84 - 0P61 - 0Z4).
- Mesures sur radiorécepteur.
- Pour pouvoir à 6 transistors avec prise antenne sur T1, T2, T3, T4, T5, T6.

•

N° 143 DE SEPTEMBRE 1959

- Téléviseur à U. H. F.
- Cellule photoélectrique.
- Récepteur toute bande à transistors.
- Amplificateur 10 W.

•

N° 142 D'AOUT 1959

- Un chauffage haute fréquence.
- L'équivalent d'un 4 lampes avec 2 lampes.
- Temporisateur électronique.
- Amplificateur stéréophonique.
- Récepteur à transistors.

•

N° 141 DE JUILLET 1959

- Récepteur miniature à 6 transistors (OC44 - OC45 (2) - OC70 - OC72 (3).
- Electrophone stéréophonique.
- La VHF - Hétérodyne (émetteur et surplus).
- Radiophone avec haute fidélité (CCH1 - CCH2) - 0L84 (2).
- Hétérodyne HF 9 (3) AZ1.
- Initiation à Grip-Dip ie.
- Amplificateur à 2 lampes miniatures et récepteur général à cristal.
- Antenne pour modulation de fréquence.

•

120 F le numéro

•

Adresser commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 219-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer vos numéros aux messageries Transport-Presse.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Le support général du montage est un châssis métallique dont la forme est clairement indiquée sur les plans de câblage. Sur la face la plus haute de ce châssis on monte les sept supports de transistors, les transfos MF la transfo driver la transfo de HP, et le cadre. On y monte le relais A du dessin (OS2 que les négatifs. Sous cette face on monte les relais D, C, D, E, F.

Sur la partie en retrait du châssis on monte les deux potentiomètres le bloc de boutonnages et le CV. Ce dernier prend place sur une dérivoyo ouverte, sur le côté arrière de laquelle on boulonne la plaque de forme triangulaire munie du tampon de caoutchouc. Sur cette pièce, côté antérieur, on fixe le CV par trois vis. La plaque triangulaire constitue une suspension souple. Sur la face arrière du CV on boulonne le commutateur HP maintenu rivoyé du CV par un collet tubulaire formant entretoise et que l'on enfile sur le boulon de fixation. Ce boulon maintient également contre la face arrière du CV un condensateur ajustable de 30 pF. Du l'autre côté du l'ouverture on fixe le relais G, sur la partie la plus haute du châssis on boulonne les deux condensateurs ajustables C2 et C3 maintenus distingués du châssis par un entretoise tubulaire formant entretoise.

Le câblage.

On commence par relier au châssis la masse de l'axe du CV et une armature de l'ajustable C1. On agit de même pour la masse 14 du blor et l'armature commune des ajustables C2 et C3. Les masses a et f du cadre. On réunit les paillettes e et e du commutateur HP. Sur le blor on relie : la masse 3 à l'ajustable C2 la masse 3 à la paillette e du commutateur HP, la masse 4 à la masse 3 du cadre, la masse 5 à la masse e du cadre et à l'ajustable C3, la masse 6 à la cage 280 pF du CV, la masse 8 à la masse d du cadre et à l'ajustable C1, la masse 10 à la masse c du cadre, la masse 13 à la masse d du relais H, la masse 12 à la cage 130 pF CV, la masse 13 à la masse c du relais D et la masse 15 à la masse a du relais H. Entre les masses 5 et 11 du blor on monte un condensateur de 33 pF.

La paillette 3 du commutateur HP est connectée à la masse d du relais H. La paillette a est reliée à la masse a du relais G. Sur ce relais G on monte le support de transistor OC45 HP : la broche C sur la masse a, la broche D sur la masse 3 et la broche E sur la masse e. La paille de fixation du relais est connectée à l'axe du CV. Entre la paillette d du commutateur HP et la masse 3 du relais G on monte un condensateur de 0,1 µF. On monte une résistance de 2 200 Ω et un condensateur entre la masse c et la patte du relais G, et une résistance de 4,700 Ω entre la masse 3 et la paille. On dispose une résistance de 22,000 Ω entre la masse 3 du relais G et la masse a du relais A, et une de 820 Ω entre la masse a du relais G et la masse a du relais A. La masse du relais A est connectée à un côté de l'interrupteur du potentiomètre, lequel côté est relié à la masse a du relais D. Sur la masse de l'interrupteur on monte le pôle — d'un condensateur de 500 µF — 12 V dont le pôle + est soudé au châssis.

Avec du fil de câblage isolé on relie la masse a du relais D, la masse 3 du relais C, la masse a du relais E et la masse 3 du relais F.

Pour le support OC44 on monte : une résistance de 8,800 Ω entre la broche B et le châssis, une de 18,000 Ω entre cette broche B et la masse 1 du MF1 une de 1,000 Ω entre la broche E et le châssis, un condensateur de 10 nF entre cette broche E et la masse 3 du relais D. On relie la broche C à la masse c du relais D. La masse a de ce relais est connectée à la masse 2 de MF1. Sur la masse 1 de MF1 on monte une résistance de 1,000 Ω qui va à la masse 3 du relais C et un condensateur de 50 µF dont le pôle + est soudé au châssis. La masse 8 de MF1 est reliée à la broche B du support OC45 (1). Sur la masse 1 de MF1 on monte une résistance de 100,000 Ω qui va à la masse 3 du relais C et un condensateur de 33 nF qui aboutit à la broche E du support OC45 (1).

Sur le support OC45 (1) on monte : une résistance de 100 Ω et un condensateur de 10 nF entre la broche E et le châssis, un condensateur de 10 nF entre cette broche E et la masse 1 du transfo MF2. La broche C est connectée à la masse 2 de MF2. Sur la broche 1 de MF2 on monte une résistance de 4,700 Ω qui va à la masse 3 du relais C et un condensateur de 10 µF dont le pôle + est soudé au châssis.

Sur la masse 3 de MF2 on monte : une résistance de 15,000 Ω allant à la masse 3 du relais, une de 6,700 Ω dont l'autre extrémité est soudée au châssis et un condensateur de 10 nF qui aboutit à la broche E du support OC45 (1). La masse 8 de MF2 est reliée à la broche B du support OC45 (1). Entre la broche E de ce support et le châssis on monte une résistance de 1,200 Ω et un condensateur de 10 nF. On monte aussi un condensateur de 10 nF entre cette broche E et la masse 1 du transfo MF3. La broche C du support OC45 (2) est reliée à la masse 2 de MF3. On monte un condensateur de 68 pF entre la masse 4 de MF2 et la broche B du support OC45 (1). On dispose une résistance de 1,500 Ω entre la masse 1 de MF3 et la masse a du relais E. La masse 3 de ce transfo est reliée au châssis. On monte la diode au germanium entre la masse 4 de MF3 et la masse c du relais D, en respectant le sens de branchement indiqué sur le plan de câblage. On monte une résistance de 8,200 Ω entre les masses c et d du relais D. La masse d est connectée à la masse 3 de MF3. On dispose un condensateur de 33 pF entre la masse 4 de MF3 et la broche B du support OC45 (2).

Sur le potentiomètre de volume de 10,000 Ω on monte un condensateur de 20 nF. Une extrémité de ce potentiomètre est reliée au châssis. L'autre extrémité est connectée à la masse a de la prise PU. La masse 3 de cette prise est reliée à la masse d du relais D. Ces deux fils doivent être soigneusement tenus ensemble. La masse c de la prise PU est reliée au châssis. Le curseur du potentiomètre de 10,000 Ω est relié à la masse 3 du relais D. Sur cette masse 3 on monte le pôle + d'un condensateur de 100 µF 6 V dont le pôle — est soudé sur la broche B du support OC72 (1).

Pour le support OC71 (1) on relie la broche C à la masse d du relais E, on monte : une résistance de 22,000 Ω entre la broche B et la masse a du relais F, une résistance de 2,200 Ω entre la broche E et la masse 3 du relais E, un condensateur de 20 µF 12 V entre cette broche E et la masse c du relais F. Sur le relais F on dispose : une résistance de 22,000 Ω entre la masse c et la patte de fixation et une autre de 2,000 Ω entre les masses a et 3. Sur le relais E on monte une résistance de 4,700 Ω entre la masse 3 et la patte de fixation. Sur la masse 3 de ce relais on soude le pôle + d'un condensateur de 10 µF 12 V dont le pôle — est soudé à la broche B du support OC71 (2). Sur cette broche 2 on monte une résistance de 17,000 Ω qui va à la masse 3 du relais F et une de 2,700 Ω qui aboutit au châssis. Entre la broche E du ce support et le châssis on monte une résistance de 470 Ω et un condensateur de 100 µF (le pôle + au châssis). La primaire du transfo driver est branché entre la broche C du support OC71 (2) et la masse 3 du relais F. La broche C du support OC71 (2) est connectée à une extrémité du potentiomètre de 100,000 Ω entre cette extrémité et la masse on dispose un condensateur de 10 nF. L'autre extrémité du potentiomètre est reliée au châssis.

On pose les connexions entre les extrémités du secondaire du transfo driver et la broche B des supports OC72. On relie également les bobines entre les masses extrêmes du primaire du transfo de sortie et la broche C des supports OC72. Le point milieu de ce primaire est connecté à la masse 3 du relais F. On soude une résistance de 2,700 Ω entre le point milieu du secondaire du transfo driver et le point milieu du primaire du transfo de sortie. On pose une résistance de 47 Ω entre le point milieu du transformateur secondaire du transfo driver et le châssis. En cette extrémité les broches E des supports OC72 et on soude une résistance de 10 Ω entre cette ligne et le châssis. Le secondaire du transfo de sortie est branché sur les masses a et e de la prise HP3, et la bobine mobile du haut-parleur sur les masses 3 et e de cette prise.

Pour un montage à deux condensateurs mont d'un bouchon au relais le pôle + de la pile de 9 V au châssis et le pôle — à la seconde masse de l'interrupteur.

Lorsque le poste sera placé dans sa ébénisterie on relèvera l'antenne télescopique à la masse 6 du blor, le contact central de la prise « antenne auto » à la masse 3 et le contact latéral de cette prise à la masse

Alignement.

Après vérification du câblage on réalisera l'accord des transfos MF sur 455 KHz. On procède ensuite à l'alignement des circuits accord et oscillateur dans l'ordre que nous allons indiquer.

1° Gamme PO-Antenne. On règle le noyau oscillateur PO, puis le noyau accord PO sur 251 KHz. Ensuite, on ajuste le trimmer du CV oscillateur et celui du CV accord sur 1,400 MHz ;

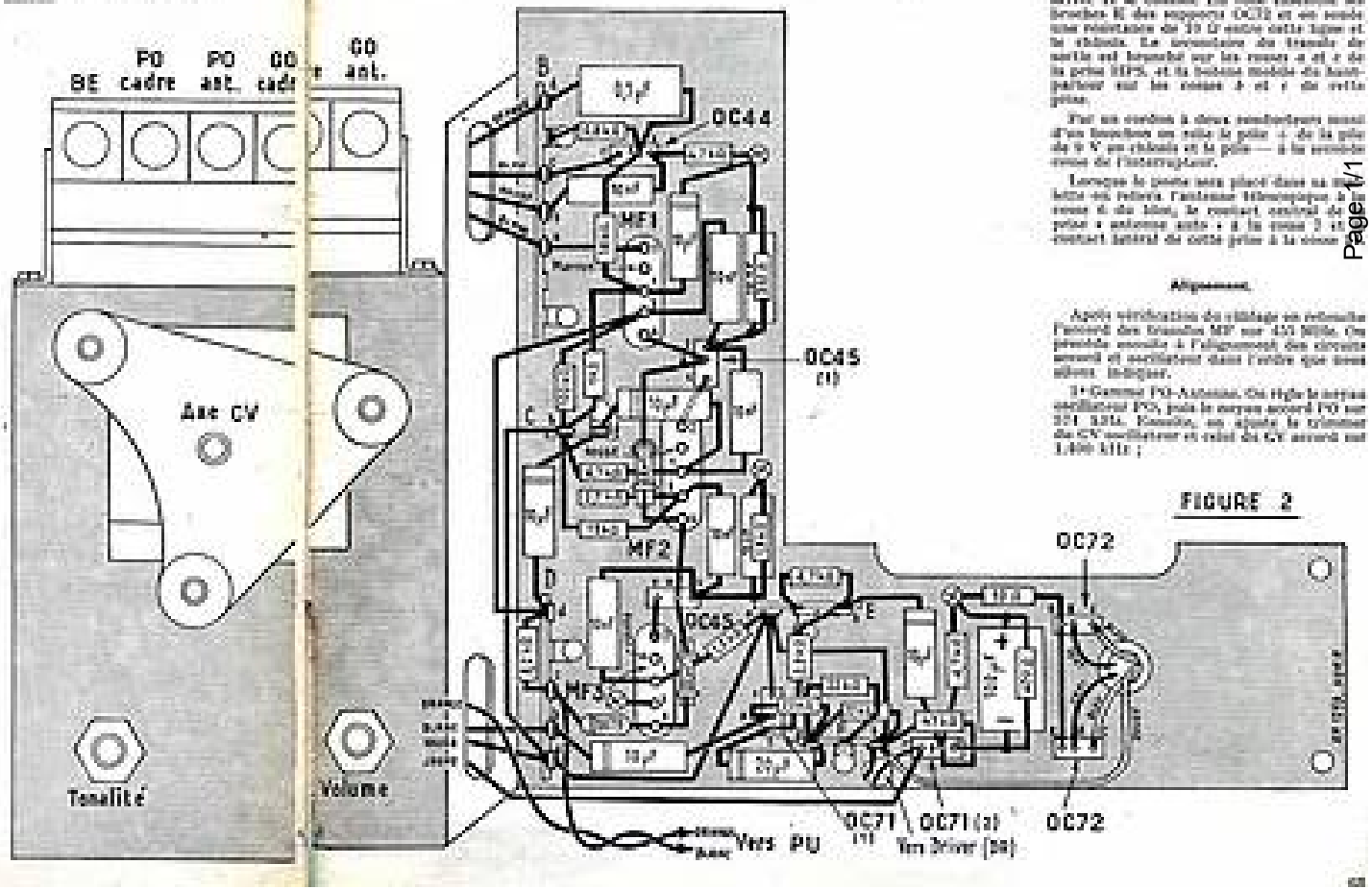


FIGURE 2

TABLE DES MATIÈRES 1959

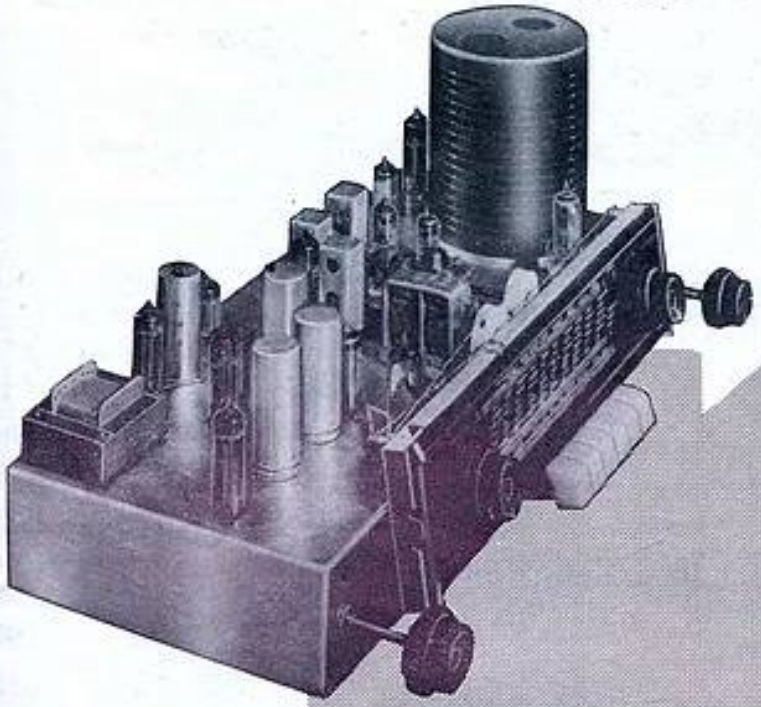
DU N° 135 A 146

	N°	page
AMATEURS — SURPLUS		
B.C. 1206 CM (comment tirer parti du).	135	59
Convertisseurs RF24 - RF25 - RF26 - RF27	136	46
Emetteur-récepteur portatif allemand TORN FU-D2	140	37
Retour sur les command sets Arc 5 - Ser 274N	143	47
Retour sur le RM45	137	49
Récepteur FUG10	138	61
Récepteur FUG10 - Ondes moyennes	139	56
VFO - Hétérodyne - Façon originale d'accoupler le BC454 au BC453	141	37
Suggestions et réponses à diverses questions	144	48
ANTENNES — ANTIPARASITES		
Antenne d'émission et de réception	135	49
Antenne d'émission et de réception d'amateur	137	35
Antenne pour modulation de fréquence.	141	61
Antiparasitage des voitures automobiles.	140	49
Antiparasitage obligatoire des voitures automobiles	139	58
Cadre antiparasite (UF41)	138	53
ÉLECTRONIQUE		
Charge d'espace aux tubes à gaz	144	55
Chauffage haute fréquence	142	21
Détection de la radio-activité par scintillomètre et photo-multiplicateur.	136	53
Effet photo - voltaïque à l'Explorer VI (de). l'	146	44
Electron dans le champ électronique	140	21
Electron dans le champ magnétique (l').	141	48
Lentilles électroniques (les)	142	11
Lentilles et prismes magnétiques au réglage correct d'un piège à ions (des).	143	54
Posemètres photographiques	146	53
Rayons cathodiques (à la recherche des)	145	45
Temporisateur électronique	142	15
Thermistances ou résistances CTN	139	25
Thyratron (qu'est-ce qu'un)	137	25
Thyratron redresseur au chemin de fer « électronique » (du)	138	37
Tube Geiger détecteur de radio-activité.	137	25
DIVERS		
Casque sur un récepteur (branchement d'un)	142	28
Chargeur spécial pour accumulateurs subminiatures	142	46
Tableau comparatif des principaux modes de détection	136	45
Tension plaque d'une lampe montée en amplificatrice à résistance (comment déterminer la)	146	51
ÉMISSION		
Antenne d'émission et de réception	135	49
L'émission	144	60
Emetteur à transistors EN191 (2)	144	64
Grip-Dip (réalisation et emploi d'un)	141	45
Quartz et les oscillateurs à quartz	146	57
Station Fone et CW 80, 40 et 20 m - récepteur, émetteur et modulateur	138	63
Station Fone et CW 80, 40 et 20 m - récepteur-émetteur	139	53
Station 72 MCS QRP	142	37
ENREGISTREMENT — REPRODUCTION — BF		
Amplificateur BF (mise au point d'un).	136	50
Amplificateur stéréophonique EBF80 (2) - EL84 (2) - EM84	142	38
Amplificateurs « Push-Pull » (pratique de la contre-réaction dans les)	141	21
Amplificateurs à deux lampes miniatures.	141	53
Ampli 12 W EF86 - ECC83 - EL84 - EZ81 - ECL82	143	41
Ampli « HI-FI » phonographique (mise au point d'un)	137	39
Electrophone à deux canaux ECC83 - EL81.	135	53
Electrophone équipé d'un amplificateur à circuits imprimés 12AU7 - EL84 - EZ80	136	27
Electrophone portatif à transistors OC71 (2) - OC72 (2)	139	41
Electrophone équipé d'une platine, changeur de disques automatique ECC82 - EL84 - EZ80	145	49
Electrophone à piles équipé avec 4 transistors 991TH (2) - 941TH (2)	138	59
Electrophone stéréophonique ECC81 (2) - ECL82 (2)	141	33
Electrophone stéréophonique ECC83 (2) - ECL82 (2) - EZ80	144	26
Magnétophone 12AX7 - EF86 (2) - EL84 (2) - EM34 - EZ80	145	33
Préamplificateur « Hi-Fi »	138	30
Reproduction stéréophonique	139	21
Stéréophonie avec un seul émetteur	144	23
Stéréophonie par disques (retour sur la).	145	57
HAUTE FIDÉLITÉ		
Chaîne haute fidélité	137	56
Contre-réaction (pratique de la)	138	21
Contre-réaction (pratique de la)	140	61
Radio-phono haute fidélité ECC83 - ECC82 - UL84 (2)	141	39
Récepteur haute fidélité à transistors	143	49
La réaction négative ou la contre-réaction.	135	23
LAMPES ET TRANSISTORS		
Cellules photo-électriques	143	38
Cellules photo-électriques	144	34
Transistors (équivalence des)	140	29
Tubes subminiatures (la fabrication des)	136	40
MESURES ET MISE AU POINT		
Distorsions en BF et leur mesure (les).	139	38
Etalonnage du générateur et de la base de temps	135	27
Mesures sur radio-récepteur	142	18
Mesures sur radio-récepteur	143	52
Mesures sur radio-récepteur	144	45
Mesures sur radio-récepteur	145	54
Mesure de la distorsion totale BF	140	45
Mesure de l'intermodulation	141	29
Ondemètres contrôleurs de champs de modulation	140	34
Oscilloscope spécial TV	141	56
Ponts de mesure et leurs accessoires	139	45
Pont universel LCR	140	31
MONTAGES A TRANSISTORS		
Applications spéciales des transistors. Récepteurs FM	146	47
Bi-transistor 2N191 - 2N197	145	61
Récepteur à deux transistors amplification reflex 2N486 - 2N633	136	62
Récepteur régional à 4 transistors IC71 - OC71 (2) - OC72 - OC72	136	31
Récepteur auto à transistors OC45 (3) - OC44 - OA79 - OC72	138	48
Récepteur miniature à 6 transistors OC44 - OC45 (2) - OC72 (2)	141	26
Récepteur 6 transistors 37T1 - 36T1 - 35T1 - OA79 - 992T1 - 941T1 (2)	142	25
Récepteur portatif équipé de 6 transistors 2N486 - GT759R - GT759R - OA79 - 2N663 (2)	139	48
Récepteur à 6 transistors muni d'une prise antenne auto OC400 - OC390 (2) - OA79 - OC304 - OC308 (2)	138	26
Récepteur portatif et auto à 8 transistors OC45 (3) - OC44 - OA79 - OC71 (2) - OC72 (2)	146	60
Poste portatif à 6 transistors avec prise antenne auto 3 gammes d'ondes	144	51
Récepteur portatif à 7 transistors muni d'une prise antenne auto 37T1 - 36T1 - 35T1 - 40P1 - 992T1 (2) - 987T1	140	41
Superhétérodyne reflex portatif à 3 transistors OC44 - OC45 . OC72	143	23
MODULATION DE FRÉQUENCE FM		
Modulation de fréquence (qu'est-ce que la)	143	18
Modulation de fréquence	142	42
Propagation et principe du récepteur FM.	145	27
RÉALISATIONS DIVERSES		
Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve UCL82 - UY85	138	34
Hétérodyne EF9 (2) - AZ1	141	39
Poste à amplification directe équipé avec 3 lampes Rimlock EF42 (2) - EL42 - EZ80	140	58
Récepteur économique à pile solaire 2N191 - 2N187	140	55
Six lampes avec 2 lampes (équivalent de).	142	24
Super simple (2) EF89 - ECH81 - EBF80 - EBC41 - 6AV6 - EL84 - EZ80.	138	43
Super pas comme les autres UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 (2)	139	62
RÉCEPTEURS CHANGEURS DE FRÉQUENCE		
Changeur de fréquence 3 lampes + la valve et indicateur d'accord ECH81 - EBF80 - ECL82 - EM81 - EZ80	137	31
Changeur de fréquence 3 lampes UCH81 - EBF80 - ECL82 - EM85 - EZ80	135	39
Changeur de fréquence 4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 - EBF80 (2) - EL84 - EM85 - EZ80	140	25
Changeur de fréquence 4 lampes ECH81 - EBF80 - EF80 - EL84 - EZ80	137	51
Changeur de fréquence équipé de 4 lampes plus la valve ECH81 - EF89 - EBF80 - EL84 - EZ80	146	29
Changeur de fréquence 5 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECC81 - ECH81 - EF89 - EBC81 - EL84 - EM85 EZ80	135	54
Récepteur AM - FM à ampli bi-canal 6AL5 - EBF80 - EF80 - EL84 (2) - ECL82 - EF85 (2) ECH81	136	36
Récepteur AM - FM EF80 - ECH81 - TV6P - EF89 - 1V9P - 6AV6 (2) - EL84 - EM84 - EZ80	135	31
Récepteur 4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord	145	41
Récepteur AM - FM 6 lampes + 2 diodes au germanium ECH81 - EF89 - 6AV6 - EL84 - EM84 - EZ80	139	32
Récepteur AM - FM ECH81 - EF85 - EABC80 - EL84 - EM84 - EZ80	144	38
Récepteur haute fidélité AM-FM et stéréophonique EF85 (4) - ECH81 - EM84 (2) - ECC81 (3) - EL84 (2) - 6AL5	146	31
TÉLÉVISION		
Antenne et son installation (choix de l').	137	42
Emplacement de l'antenne réceptrice	136	21
Mesures et mise au point TV	138	55
Préamplis UHF	146	41
Récepteur pour le son de la télévision	136	43
Télévision (« seconde chaîne » de)	142	9
Télévision à UHF	142	29
Télévision à UHF	143	35
Télévision à UHF	144	31
Téléviseurs (installation des)	136	59
Téléviseurs (installation des)	135	62
Téléviseurs à la chaîne	138	45
Téléviseur multicanal ECC84 - ECF80 (2) - EF80 (3) - EB91 - EL84 (3) - EABC80 - EY (2) - ECC82	143	31

Vous pouvez vous procurer tous les numéros de **RADIO-PLANS** contenant tous les articles figurant ci-dessus en les demandant à votre marchand de journaux ou commandez-les à **RADIO-PLANS**, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e. — N°s 88 à 108 : **60 F** — N°s 109 à 120 : **70 F** — N°s 121 à 123 : **80 F** — N°s 124 à 136 : **100 F** — N°s 137 et suivant : **120 F**.
Utilisez notre C.C.P. : Paris 259-10.

VOICI LE *Récepteur Stéréophonique E.P.S.*

que vous construirez en suivant la
PRÉPARATION ACCÉLÉRÉE A LA CARRIÈRE
de SOUS-INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRONICIEN



CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE, ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE 4 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST ACTUELLEMENT LE RÉCEPTEUR LE PLUS PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU MONDE.

ON TROUVE EN EFFET RÉUNIS SUR LE MÊME CHASSIS :

- **A** **1 Récepteur à Modulation d'amplitude** (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- **B** **1 Récepteur à Modulation de fréquence** (F.M.) de grande sensibilité.
- **C** **2 Amplificateurs B.F.** de grande puissance.
- **D** **1 Alimentation générale** rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Les deux récepteurs, de même que les deux amplificateurs B.F., peuvent fonctionner ensemble ou séparément, ce qui permet l'audition des émissions modulées en amplitude ou en fréquence sur les deux amplis ; on obtient ainsi, grâce à 4 haut-parleurs haute-fidélité, un puissant et incomparable relief sonore.

Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.

Avec le récepteur Stéréophonique EPS, il est possible de recevoir une émission sur O.C., P.O. ou G.O. dans une pièce et une émission F.M. dans une autre ; ou une émission radio dans une, et une audition en pick-up dans une autre ; ou 2 auditions pick-up différentes. Ce récepteur ultra-moderne offre donc une souplesse inconnue jusqu'à ce jour.

Ajoutons que les 8 commandes du récepteur Stéréophonique EPS sont groupées sur les 4 boutons doubles, d'où facilité de réglage et que deux indicateurs d'accord permettant un réglage précis sur les émissions, complètent le "tableau de bord" de cet appareil extraordinaire.

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE — PARIS (VII°)

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « MERLAUD A. M. 5 »

Nouveau modèle 5 watts, 3 lampes - Avec sortie EL84 - 110 et 245 volts - 3 sorties HP 2-4-8 ohms. Prise PU. Coffret métal : 265 × 130 × 115 mm.
Prix..... **17.500**
+ taxe locale 2,82 % + emballage + port.

Modèle A.M. 10, 10 watts

Etage final. Push-pull par deux EL84. Prise PU. Prise micro. Prise PU basse impédance.
Dimensions 200 × 180 × 120 mm..... **23.655**
+ T. L. 2,82 % + emballage + port.
Modèles plus importants, nous consulter.

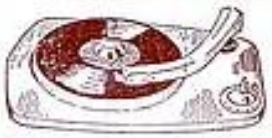
Modèle HF M12

Amplificateur très haute fidélité, puissance 10 W, sorties à 4-8-15 ohms avec P.P. 6BQ5 ainsi qu'un préampli muni d'un contacteur 3 positions pour les graves et un contacteur à 5 positions pour les aigus. Dimensions 340 × 150 × 170 mm. Prix..... **48.680**

STÉRÉOPHONIE LE CHANGEUR « BSR MONARCH »

Automatique universel - Changeur 4 vitesses - 16-33-45-78 tours. Mélangeur. Bras de pick-up. Saphir réversible. Alimentation secteur alternatif 110 et 220 volts.
Prix exceptionnel, cellule piézo..... **18.200**
Ce modèle peut être équipé de la nouvelle cartouche stéréophonique. Supplément : **6.160 F.**
+ T. L. 2,82 % + emballage + port.

PLATINES TOURNE-DISQUES



PATHÉ MARCONI
4 vitesses.
Arrêt automatique 16 - 33 - 45 - 78 tours
Prix net... **7.100**
Changeur Pathé 45 tours... **10.500**
Changeur B.S.R. 4 vitesses..... **18.200**
Changeur Collaro 4 vitesses..... **20.500**

STAR

Modèle pour fonctionner avec une pile de 6 volts. Transistors, 4 vitesses..... **11.500**
+ T. L. 2,82 % + emballage + port.

Modèle stéréophonique 4 vitesses piézo-cristal **12.400**

TRANSCO, platine 4 vitesses, arrêt automatique. Prix sensationnel..... **6.200**
Encombrement : 340 × 320, en carton d'origine.

AFFAIRE SENSATIONNELLE DU MOIS

Superbe mallette tourne-disques en fibroine, gainerie grand luxe. Equipée d'une platine grande marque TRANSCO. Muni d'un dispositif arrêt automatique. Double saphir. Article recommandé.
Prix formidable..... **8.500**
+ T. L. 2,82 % + emb. + port.

STABILISATEUR DE TENSION MAGNÉTIQUE

100 % automatique, aucune manœuvre, insensible aux variations de charge. Sans lampe. Stabilisation mieux que 90 à 140 volts à + ou — 1 %. Entrée 110-220. Sorties 115-127-220. Puissance 240 VA.
Prix..... **18.500**

L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE

à la portée de tous

« L'AVIALEX »

Enregistreur léger, élégant, robuste et fidèle. Multiples applications. Vitesse de défilement 9,5 cm/seconde, retour accéléré. Prise HP supplémentaire.
Livré avec bande et microphone.
Poids net 3,5 kg.
Prix..... **42.900**
Franco métropole..... **44.700**

TÉLECTRONIC

TR2, Enregistreur de grande classe, défilement 2 vitesses 9,5 cm - 19 cm commandées par commutateur.
Compte-tours incorporé. Entrées micro et PU. Fonctionne sur 110 et 220 volts. Encombrement 390 × 300 × 205 mm.
Très grandes musicalité et fidélité.
Livré avec microphone.
Prix exception. **69.900**
Bande..... **1.670**

TYPE W MODÈLE PERFECTIONNÉ

Comportant 2 haut-parleurs et dispositif de surimpression, 2 canaux de tonalité. Livré avec microphone... **99.800**
Bande..... **1.670**

SERAVOX

Enregistreur pour le bureau et tous emplois.
UNIVERSEL 2 vitesses de défilement, double piste. Entrées micro et PU. Sorties H.P.S. Tension alimentation 180-240 V. Puissance de sortie 3 watts. Consommation 60 watts. Haut-parleur incorporé.
Coffret élégant : 220 × 280 × 130 mm.
L'enregistreur nu..... **74.200**
Microphone..... **3.750**
Bande..... **1.650**

TYPE OPÉRA MODÈLE S

Pour reproduction musicale de haute qualité. Haut-parleur spécial haute fidélité. Surimpression. Mixage. Coffret gainage luxe 400 × 330 × 200. Poids 9 kg.
L'enregistreur nu..... **88.500**
Le microphone..... **3.750**
La bande..... **1.650**

PHILIPS

Enregistreur véritable 91-AMPLI, 2 canaux d'amplification.
2 haut-parleurs 3 vitesses, 19 cm, 9,5 cm, 4,75 cm sec. double piste.
Compte-tours incorporé avec remise à zéro. 9 boutons poussoirs assurent un fonctionnement automatique.
Livré avec un microphone dynamique, une bobine pleine 360 m munie de contacts d'arrêt automatique. Tension 110-220 volts.
Encombrement 462 × 370 × 255 mm
PRIX exceptionnel..... **424.900**

VIENT DE PARAITRE :
Notre tarif complet de **pièces détachées Radio-Télévision** adressé contre 100 F en timbres pour frais d'envoi.

GÉNÉRATEUR HF HETERVOC

Hétérodyne miniature pour dépannage.
Comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret tôle givrée.
Dimensions : 200 × 145 × 60 mm. Poids net 1 kg.
Prix au magasin... **11.950**
— Franco métropole..... **12.800**
Pour alimentation en 220 volts supplément..... **500**

SIGNAL GÉNÉRATEUR

Hétérodyne permettant toutes les mesures précises dans les limites de tolérance indiquées par le label. Alimentation par transfo. Dimensions 445 × 225 × 180 mm. Poids : 7,5 kg.... **29.000**
Franco.... **30.500**

LAMPEMÈTRE AUTOMATIQUE L 10

Permet l'essai intégral de toutes les lampes de radio et télévision européennes, américaines, rimlock, miniature, noval.
Tensions de chauffage 1,2 à 117 volts.
Fonctionne sur secteur alternatif 110-130 volts.
Présenté en coffret pupitre 38 × 22 × 12 cm. Poids net 2 kg. Prix au magasin..... **25.000**
Franco..... **26.280**

LAMPEMÈTRE UNIVERSEL S. 4

Modèle portable, permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes.
Survolteur - dévolteur incorporé. Fonctionne sur secteur alternatif de 110 à 250 volts.
Présenté en coffret métallique. Muni d'une poignée. Dimensions : 435 × 255 × 100 mm. Poids : 8 kg.
Prix au magasin **41.270**
Franco..... **43.180**

CONTROLEUR UNIVERSEL 715

à 35 sensibilités. Le contrôleur 715 mesure toutes les tensions continues et alternatives depuis 0 à 750 volts, de 0 à 3 amp. et de 0 à 2 mégohms. Resistance interne 10.000 ohms par volt. Dimensions : 100 × 150 × 45 mm. Poids nu : 500 gr. Prix au magasin..... **15.150**
Franco..... **16.000**

MULTIMÈTRES DE PRÉCISION

Type M10 : Contrôleur universel à 52 sensibilités, avec une résistance interne de 3.333 ohms par volt. Présenté en boîtier bakélite de 26 × 16 × 10 cm. Muni d'une poignée nickelée..... **28.000**
Franco..... **29.350**
Type MP30 : Contrôleur universel à 40 sensibilités avec une résistance interne de 1.000 ohms par volt. Présenté en coffret métallique de 20 × 12 × 6 cm. Poids : 1 kg.
Prix..... **20.000**
Franco..... **21.200**

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 8 H. 30 à 12 HEURES ET DE 14 HEURES à 18 H. 30

MÉTRO BOURSE **160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2e)** Face rue St-Marc

ATTENTION ! Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-38
Pour toute commande ajouter taxe 2,82 %, port et emballage.

TRANS-PRESSE 591.000 — Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chasles, Sceaux — 11-59