

XXIV<sup>e</sup> ANNÉE  
PARAIT LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS  
N° 113 — MARS 1957  
70 francs

**Dans ce numéro :**

Pratique des semi-conducteurs

\*

Interphone sans commutation

\*

Pratique de la haute fidélité :

Tourne-disques  
et tête de lecture

\*

Conseils  
pour les montages à transistors

\*

Un convertisseur à cristal  
pour la bande 4 mètres

\*

etc..., etc...

et

**LES PLANS**

EN VRAIE GRANDEUR

D'UN RÉCEPTEUR

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

D'UN PETIT RÉCEPTEUR

délectrice à réaction équipé  
d'une lampe double

+ la valve

D'UN CHANGEUR

DE FRÉQUENCE

ÉCONOMIQUE

3 lampes + la valve

ET DE CE...

# radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION



...RÉCEPTEUR  
AM - FM



PRÉSENTE

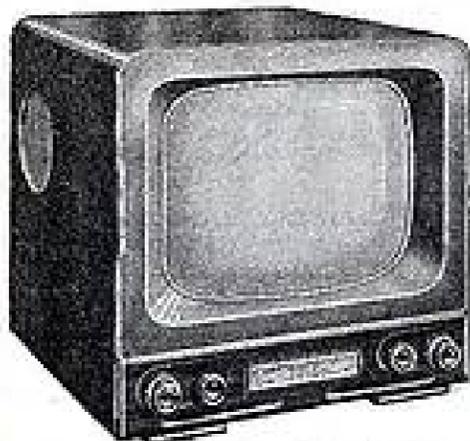
## LE PREMIER TÉLÉVISEUR A CIRCUITS IMPRIMÉS A LA PORTÉE DE L'AMATEUR

Description parue dans RADIO-PLANSUN\*1111 de JANVIER 1957

### “ L'ACER MD 57 ”

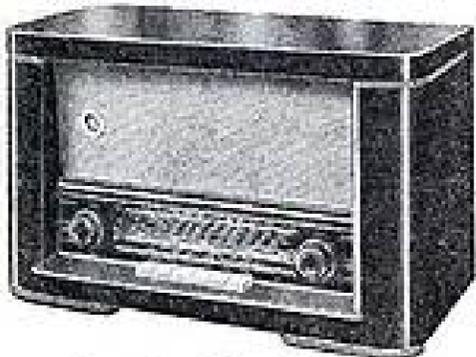
TÉLÉVISEUR MULTICANAUX MOYENNE DISTANCE  
PLATINE MF - VIDÉO et SON A CIRCUITS IMPRIMÉS

Amplificateur H.F. à Haute Fidélité



Système mélangeur  
« Graves » « Aiguës »  
**3 HAUT-PARLEURS :**  
1 H.P. « GE-CO » Haute Fidélité,  
1 Tweeter 9 cm  
1 Cellule électrostatique.  
Générateur ligne multivibrateur ● Le nouveau tube 6BQ6CA est employé en Amplificateur de puissance ligne ● Cadrage VERTICAL électrique ● Concentration « FERROXYDUR » LE TÉLÉVISEUR « ACER MD. 57 » à CIRCUITS IMPRIMÉS, absolument complet, en pièces détachées, avec Rotabloc lampes, 3 Haut-Parleurs et tube cathodique 43 cm sans Ebénisterie..... **71.855**

#### NOTRE GAMME DE RÉCEPTEURS COMBINÉS AM-FM



Dimensions : 580 x 340 x 265 mm  
L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE,  
avec décor et fond..... **7.920**

**ATTENTION!**  
La description complète de l'ACER 121 se trouve dans « Le Haut-Parleur » n° 886 du 15-XII-1956 sous la Référence « SYMPHONIA 121 »

#### NOUVEAUTÉ HÉTÉRODYNE ACER LABO

Générateur HF modulé à 400 p/s.  
Cadrans étalonnés individuellement.  
Précision d'Étalonnage ± 0,5 %.  
Gammes couvertes :

OC1 : de 15 à 40 Mc  
OC2 : de 5 à 18 Mc  
FO : 500 Kc à 1.800 Kc  
MF : 400 Kc à 550 Kc  
GO : 100 Kc à 300 Kc

Ce générateur couvre également les gammes 30 à 80 Mc et 45 à 120 Mc (harmoniques 2 et 3).

- Double atténuateur de sortie à décade et progressif.
- Indicateur de niveau de sortie.
- Prise pour modulation extérieure.

Les Blocs HF - BF - Indicateur de sortie et alimentation sont entièrement blindés et peuvent être acquis séparément.

Fabrication extrêmement soignée, présentation coffret givré gris.

#### ● 3 FORMULES D'ACQUISITION ●

a) EN PIÈCES DÉTACHÉES	b) EN PIÈCES DÉTACHÉES	c) EN ORDRE DE MARCHÉ
avec bloc HF câblé et réglé - Cadrans étalonnés individuellement.	sous forme de BLOCS câblés et réglés. Cadrans étalonnés.	
PRIX..... <b>16.945</b>	PRIX..... <b>18.425</b>	PRIX..... <b>19.985</b>

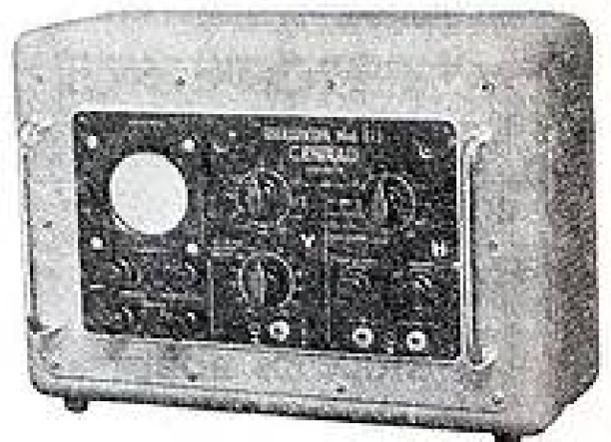
INSCRIVEZ-VOUS !...  
pour recevoir notre MEMENTO 1957 (accrédité sous pes),  
joindre 250 fr. S. V. P.

**ACER**

42 bis, rue de CHABROL - PARIS-X\*  
Tél : PROVENCE 28-21 - C.G.P. 658-42 - PARIS  
Métro : Pétionnière ou Gare de l'Est.

## OSCILLOSCOPE 673

- Conçu pour le dépannage télévision. Se caractérise par une remarquable simplicité de manœuvre accompagnée de très bonnes performances. Restitue fidèlement fronts raides, paliers horizontaux et autres accidents des tensions observées en télévision.
- Mesure directement les tensions de crête à crête, quelle que soit la forme du signal.
- Convient également pour tous travaux en radio, basse fréquence, électronique, etc. ...



#### DÉVIATION VERTICALE. Entrée 0,8 Még.

- Commandée par bords de 6 dB par contacteur à 12 positions, chacune étant individuellement compensée en fréquences, soit :
- 1 position directe (repère 0 dB) et
- 4 positions atténuées ne passant pas par l'amplificateur (de -6 à -24 dB) avec courbe de réponse de plusieurs MHz, et
- 7 positions amplifiées (de 6 à 40 dB) dont la courbe de réponse est linéaire à :  
+ ou - 1 dB entre 20 Hz et 300 KHz  
+ ou - 2 dB entre 10 Hz et 500 KHz, la chute de 12 dB se situant vers 2 MHz.

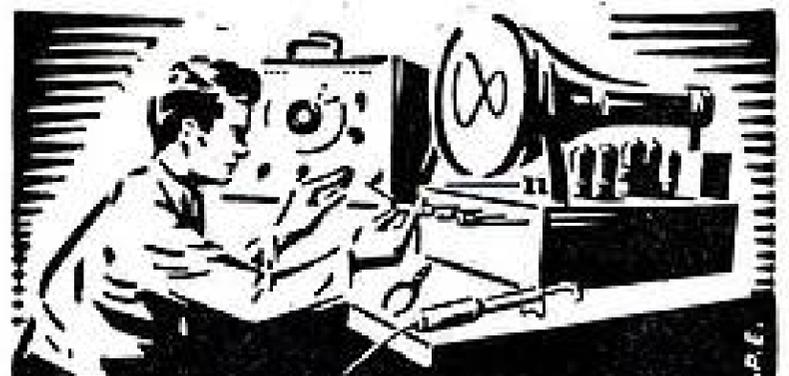
#### DÉVIATION HORIZONTALE. Entrée 0,8 M.

- 1 position directe (repère 0 dB)
  - 2 positions atténuées et 5 pos. amplifiées
  - 4 gammes de balayage linéaire allant de 20 Hz à 25 KHz, avec potentiomètre vernier
  - Synchronisation intérieure dosable ou extérieure sur douilles.
- MESURE DES VOLTS CRÊTE A CRÊTE par déplacement de l'image au moyen d'un potentiomètre étalonné en volts.
- Accès au Wehnelt ● Référence Secteur
  - Cadrages - Luminosité - Concentration
  - TUBE DG 7/6 ● Blindage en mu-métal.

**CENIRAD**

4, Rue de la Poterie  
ANNECY Hte-Sav.

PARIS - E. GRISEL, 19, rue E.-Gibet (19\*) - VAU. 66-65. — LILLE - G. PARMENT, 6, rue G.-de-Châtillon. — TOURS - G. BACCOU, 66, boul. Béringier. — LYON - G. BERTHIER, 8, place Carnot. — CLERMONT-FERRAND - P. SNIHOTTI, 20, av. des Cottages. — BORDEAUX - M. BUKY, 234, cours de l'Yser. — TOULOUSE - J. LAPORTE, 38, rue d'Arbrisson. — J. DOUMECO, 149, av. des Etats-Unis. — NICE - R. CHASSAGNEUX, 14, av. Brédault. — ALGER - MIREG, 8, r. Bastide. — BELGIQUE - J. IVENS, 8, r. Trappé, LIÈGE.



**COURS DU JOUR  
COURS DU SOIR  
(EXTERNAT INTERNAT)  
COURS SPÉCIAUX  
PAR CORRESPONDANCE  
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi  
Guide des carrières gratuit N° P. A. 703

**ECOLE CENTRALE DE TSF  
ET D'ELECTRONIQUE**

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

GILLES-PUBLICITÉ

## Le nouveau Magnétophone TÉLÉVISSO

coffret matière moulée incassable gainage grand luxe.



- 2 vitesses, 9,50 et 4,75 cm.
- Double piste.
- Grande facilité de manœuvre.
- Haut-parleur incorporé.
- Tonalité variable.
- Contrôle de l'enregistrement par œil cathodique.
- Prise PU.
- Secteur alternatif 110/240 V.

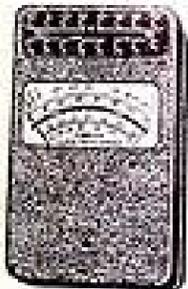
Dimensions : haut. 20,5 cm, larg. 32 cm, prof. 32 cm.  
Fourni avec un micro péage très sensible.

Poids net : 6 kg 5. **Prix sensationnel 59.000**

## SUPER RADIO SERVICE

Une réussite totale  
CHAVIN ARNOUX

Contrôleur universel miniature...  
28 calibres

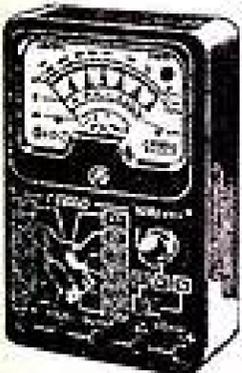


Tensions : 0 - 7,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 V = ca. R = 10.000 ohms.  
Intensités : 0,15 - 1,5 - 15 - 75 mA  
0,15 - 1,5 A = ca.  
Résistances : 2 ohms à 20.000 ohms.  
200 ohms à 2 mégohms.  
Alimentation par piles standard incorporées avec tirage, remise à zéro.

Bolier métallique équipé coaxial. Livré avec cordon et notice d'emploi. Dimensions : 140x80x30 mm. Poids : 360 gr. Franco. **10.300**

## CONTROLEUR 414 (Centrad)

Contrôleur universel à 32 sensibilités. Précision 1,5 % en continu.



Galvanomètre de précision.

- Volts : 5.000 ohms-V  
0-0-30-60-300-600-3.000 volts.
- Volts ca (2.500 ohms-V)  
0-0-30-60-300-600-3.000 volts.
- OUTPUT  
0-12-60-120-600-1.200.
- Milliampères =  
0-0-2-3-30-300 m.
- MILLIAMPÈRES ca  
0-0-1-15-150 mA - 1,5 A.
- Ohms 0 - 10.000 -  
0-2 mégohms.
- Décibels = 14 à + 45 db  
en 5 g.

Dimensions : 100x150x45 mm.

Poids : 580 gr. Prix franco. **10.800**

## CONTROLEUR VOC

Contrôleur miniature, 18 sensibilités, avec une résistance de 40 ohms par voie, permet de multiples usages. Radio et électricité, en général.

Volts continus : 0, 30, 60, 150, 300, 600.  
Volts alternatifs : 0, 30, 60, 150, 300, 600.  
Mills continus : 0 à 30, 300 mA.  
Mills alternatifs : 0 à 30, 300 mA.  
Condensateurs : 50.000 cm à 5 mls.  
Mod. 110-130 V. Franco. **4.100**



## VOLTAMPÈREMÈTRE DE POCHE



Comportant : UN VOLTMÈTRE à 2 sensibilités, de 0 à 250 V et de 0 à 500 V en deux échelles distinctes.

UN AMPÈREMÈTRE à 2 sensibilités, de 0 à 3 et de 0 à 15 A en deux échelles distinctes.

Bolier entièrement en matière plastique pratiquement incassable. Dim. x 130x80x45. Poids net : 335 g. Prix franco. **6.170**

## TOURNE-DISQUES 3 vitesses - B.S.R.

Ne pas confondre avec des platines vendues bon marché.

Nous vous offrons le dernier modèle B.S.R. importation anglaise d'une qualité de renommée mondiale. 3 vitesses.



double sautir, secteur alternatif 110/240 volts. Présentation luxueuse plateau de 25 cm. muni d'un amortisseur caoutchouc. Reproduction impeccable. Dimensions : 312x230x130. Vendu au prix sensationnel, **8.900** franco métropole, de.....

## L'AFFAIRE EXCEPTIONNELLE DU MOIS



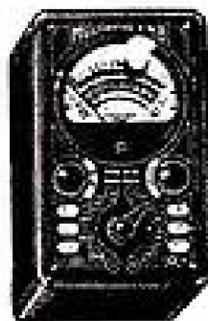
## LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE L 10

Permet l'examen intégral de toutes les lampes de Radio et de Télévision européennes et américaines, pour secteur et batterie, anciennes et modernes, y compris Rimlock, miniature et Naval. Tension de chauffage comprise entre 1,2 et 117 V.

Une seule manette permet de soumettre la lampe successivement à tous les essais et mesures. Les résultats sont indiqués automatiquement par un milliampermètre à cadre mobile avec cadrans à 3 secteurs : Mauvais, Douceuse, Bonne. Fonctionne sur secteur alternatif 110 et 130 V. Coffret pupitre dim. : 20x28x12. **Poids : 2 kg. Franco métropole. 20.750**

## MULTIMÈTRE M 25 E.N.B.

CONTROLEUR UNIVERSEL  
A 28 SENSIBILITÉS



équipé d'un microampèremètre de précision avec remise à zéro. Cadrans de 75 mm à 7 échelles en trois couleurs. Précision 1,5 %.

### CARACTÉRISTIQUES

Tensions continues et alternatives (1.000 ohms/volt) : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 300 - et 750 volts.  
Intensités continues et alternatives : 0 à 1 - 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 mA et 3 A.

Résistances (avec pile intérieure de 4,5 V) 0 à 5.000 ohms (à partir de 0,5 ohms) et 500.000 ohms.

Résistances (avec secteur alternatif 110 V) 0 à 20.000 ohms et 2 mégohms.

Capacités (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à 0,2 microfarad (à partir de 1.000 picofarads) et 20 microfarads.

Niveaux (outputmètre) : 74 db en 6 gammes.

Présenté en boîtier bakélite de 18x11x6 cm.

Franco métropole. **15.200**

## GÉNÉRATEUR HF MODULÉ GH12



Hétérodyne de service, la plus complète sous le plus petit volume, couvrant « sans trous », de 100 kc/s à 32 Mc/s (3.000 à 9,35 m) en 6 gammes, dont une MF étalée. Précision et stabilité 1 %. Permet d'obtenir : soit la HF pure, soit une BF à 1.000 p/s, soit la HF modulée par la BF. Prise pour modulation extérieure. Prise pour mesure des capacités. Atténuateur double. Fonctionne sur « tous courants » et consomme 20 W. Coffret aluminium gravé. Dimensions : 28 x 18 x 10 cm. Poids : 2 kg. Prix net. **23.920**

## UNE OFFRE EXCEPTIONNELLE aux lecteurs de Radio-Plans



## Le Magnétophone portatif RADIOLA

qui permet la captation de toutes sources sonores et leur reproduction instantanée.

Se haute qualité musicale, sa simplicité de manœuvre, son prix très équilibré assurent à cet appareil de multiples utilisations.

Vitesse 9 cm 5, double piste, bobine pleine, bobine vide de 12 cm 7. Livré avec microphono pièce. Dimensions : 350x250x190 mm. Poids : 10 kg. **Prix spécial. 52.000**

## GÉNÉRATEUR H. F. « HETERVOC » CENTRAD

HÉTÉRODYNE miniature pour le DÉPANNAGE, muni d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz.

Trois gammes plus une gamme MF étalée : CO de 140 à 410 KHz - 750 à 2.000 mètres. - PO de 500 à 1.600 KHz - 190 à 600 mètres. - OC de 8 à 21 Mhz. - 15 à 50 mètres. une gamme MF étalée graduée de 400 à 900 K. Présenté en coffret idéal giratoire. Dimensions : 200x145x60.

Poids : 1 kg. Prix net franco métropole. **10.900**



## VOLTMÈTRES SÉRIE INDIVIDUELLE

Type électromagnétique pour alternatif et continu. Présentation boîtier noir. Diam. cadran : 60 mm.



Série 22

Série 24

0 à 6 volts.	Franco	1.100	Franco	1.500
0 à 10 volts.	—	1.250	—	1.590
0 à 30 volts.	—	1.280	—	1.740
0 à 60 volts.	—	1.390	—	1.740
0 à 150 volts.	—	1.500	—	1.840
0 à 250 volts.	—	2.075	—	2.415

## AMPÈREMÈTRES



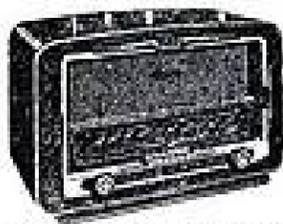
Série 22

Série 24

0 à 100 millis.	Franco	1.450	Franco	1.790
0 à 150 millis.	—	1.450	—	1.790
0 à 300 millis.	—	1.390	—	1.730
0 à 500 millis.	—	1.260	—	1.600
0 à 1 ampère.	—	1.200	—	1.540
0 à 3 ampères.	—	1.200	—	1.540
0 à 6 ampères.	—	1.200	—	1.540
0 à 10 ampères.	—	1.250	—	1.590

**COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE, 160, rue Montmartre, Paris-2<sup>e</sup> - C. C. P. PARIS 443-39 - Téléphone CEN. 41-32**

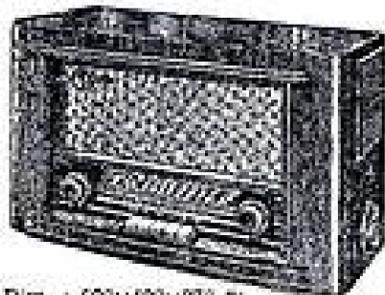
« MENUETTO 56 »



Dimensions : 470 x 300 x 240 mm.  
7 lampes alternatif  
Haut-parleur 19 cm AP  
Cadre incorporé sur festoncube  
test diamètre. Etage H.F.  
Clavier à touches  
Ébénisterie légèrement arrondie.  
Cache métallé.  
**COMPLÉT, en pièces dét.** Formule NET... **16.930**

RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE

Un vrai Récepteur de grande classe A LA PORTÉE DE L'AMATEUR  
● GAVOTTE 3 D ●



Dim. : 600x400x270 mm.

2 CANAUX BF ● 3 HAUT-PARLEURS ●  
11 LAMPES

Décrit dans « Radio-Plans »  
N° 104, juin 1956.

— Haute fidélité BF.  
— Commutation des gammes par clavier  
— Cadre antiparasite incorporé.  
Ébénisterie de qualité, teinte palissandre  
Encastrement laqué, incrustation dorée.  
**COMPLÉT, en pièces détachées avec toutes les lampes et les haut-parleurs. NET..... 29.820**

PRÉSENTATION EN MEUBLE CONSOLE

Tourne-disques sur le dessus. Casier discocké dans le bas.  
Dimensions : 90x58x35 cm. **39.420**  
Pour divers tourne-disques. Nous préconisons « STARE » 3 vitesses **9.600**  
ou « VOIX DE SON MAÎTRE », changeur 48 tours..... **15.600**

NOUVEAUTÉ !...  
COMBINÉ RADIO-PHONO

Dimensions réduites mais hautes performances

6 lampes  
dont ÉTAGE  
HAUTE  
FRÉQUENCE  
BLOC À CLAVIER  
Cadre antiparasite  
incorporé  
orientable.  
Haut-parleur 19 cm.  
TOURNE-DISQUE  
3 vitesses « STARE »



Dimensions : 47x31x30 cm  
Ébénisterie luxueusement soignée.  
**LE RÉCEPTEUR COMPLÉT, en pièces détachées y compris ébénisterie et tourne-disque. NET..... 29.730**

UN NOUVEAU STYLE !...

● GÉNÉRATEUR H. S. 62 ●



— Ce n'est pas seulement une hétéro-dyne, mais un VÉRITABLE GÉNÉRATEUR H.F. et V.H.F.  
— Équipé d'un VÉRITABLE OSCILLATEUR PROFESSIONNEL (double blindage électromagnétique, isolement électrique, etc.).  
— POUR CHAQUE GAMME 1 BORNAGE comportant Trimmers et Padding.  
— 9 gammes, 400-500 Kc (M.F. 6126e) 100-200 Kc ● 210-480 Kc ● 450-1040 Kc ● 1100-2200 Kc ● 2,1-4,8 Mc ● 4,8-10,4 Mc ● 10-22 Mc ● 21-50 Mc.

— Équipé d'un VÉRITABLE DEMULTIPLI-CATEUR 1/160 du type professionnel.  
La partie oscillateur est fournie CABLÉE - RÉGLÉE - ÉTALONNÉE. Précision en fréquence 1 %. Précision en tension 20 %.  
**COMPLÉT, en pièces détachées avec les parties PRÉFABRIQUÉES, CABLÉES et RÉGLÉES. NET... 20.850**

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VL 58

Décrit dans le précédent numéro.



Nouvelle version améliorée de notre VL53 bien connu.  
Comporte un ohmmètre incorporé. 3 sondes jusqu'à 250 Mcs. Résistances étalonnées à 1 %. Appareil 200 mA aimant cobalt. Système auto. Compensateur (double triode à charge cathodique commode).  
**COMPLÉT, en pièces détachées avec ses 3 SONDES. NET..... 23.820**

● OSCILLOSCOPE SERVICE 97 ●

Toutes applications  
RADIO-TÉLÉVISION-F.M., etc.

● Grand écran de 16 cm de diamètre  
● Luminosité incomparable : le tube cathodique travaille effectivement avec 2.000 volts continus.  
● Balayage intérieur par Thyatron 2 D 21.  
● 6 gammes de fréquence de 10 à 35.000 p/s.  
● La dent de scie est amplifiée et déphasée pour attaque symétrique des plaques.  
● Le balayage peut être mis hors circuit pour utiliser l'oscilloscope avec un vibulateur extérieur.  
● L'amplificateur vertical correspond au montage exact de la vidéo d'un téléviseur, c'est s'assurer d'une bande passante jusqu'à 8 Mc. Reproduction parfaite des signaux carrés.  
Coffret gris artilerie. Dim. : 410x470x280 mm, peinture émail au four. Les panneaux de côté sont amovibles. La plaque avant, photographiée, est du plus bel effet.  
**COMPLÉT, en pièces détachées. NET..... 29.150**



NET

Mandat à la commande du montant indiqué.  
Post et emballage compris pour toute la Métropole.  
Aucun supplément à payer à la réception de votre colis.

RADIO-TOUCOUR

75, rue Vauvenargues, PARIS (18<sup>e</sup>)  
Téléphone : MAR 47-39. C.C.P. 8958-68 Paris

OUVERT TOUS LES JOURS  
de 9 à 12 et de 14 h. 30 à 19 h. 30  
Métro : Porte de Saint-Ouen  
Autobus : 81 - PC - 31



SALON NATIONAL de la

PIÈCE DÉTACHÉE

Radio-Television

INVITATION

Nous invitons nos lecteurs de la métropole, de l'Union Française et de l'Étranger, à visiter le SALON NATIONAL DE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO-TÉLÉVISION qui aura lieu à Paris, au Parc des Expositions, Porte de Versailles, du 29 Mars au 2 Avril inclus. « Radio-Plans »

Facilités de transport et de séjour : Renseignements sur demande au S. N. I. R., 23, rue de Lübeck, Paris.

SALON RÉSERVE AUX PROFESSIONNELS

Découpez cette invitation, elle sera valable pour votre entrée gratuite au SALON

LE SALON EST ORGANISÉ PAR :

Le S. I. P. A. R. E. (Syndicat des Industries de Pièces Détachées et Accessoires Radioélectriques et Electroniques) avec la collaboration de : la Chambre Syndicale des Constructeurs de Compteurs, Transformateurs de Mesure et Appareils Électriques et Electroniques de Mesure de Contrôle ; le S. C. A. R. T. (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio Récepteurs et Téléviseurs) ; le S. I. T. E. L. (Syndicat des Industries de Tubes Electroniques) ; le Syndicat des Constructeurs Français de Condensateurs électriques fixes ; Le S. P. E. R. (Syndicat des Industries de matériel Professionnel Électronique et Radioélectrique).

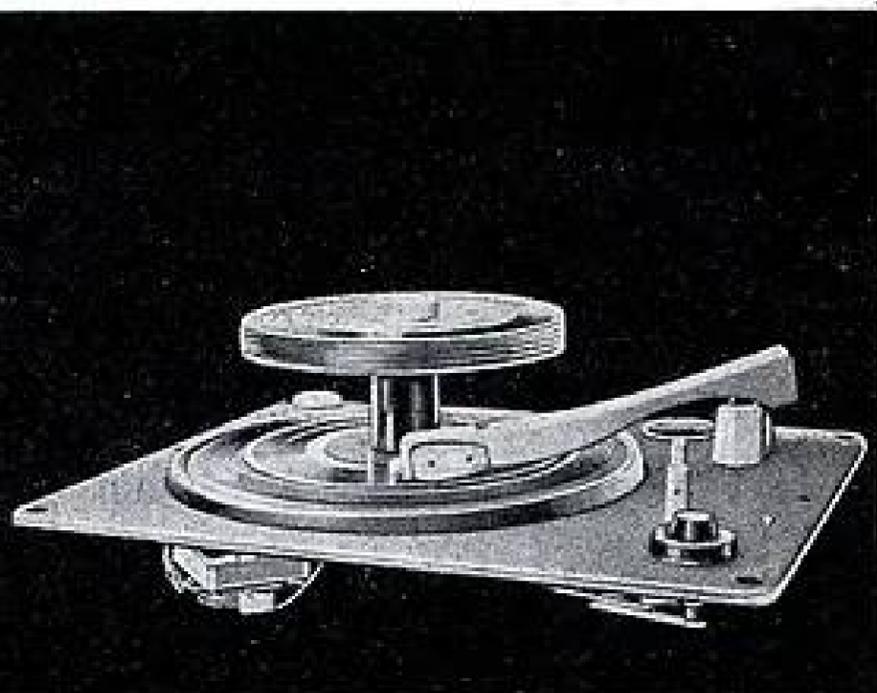
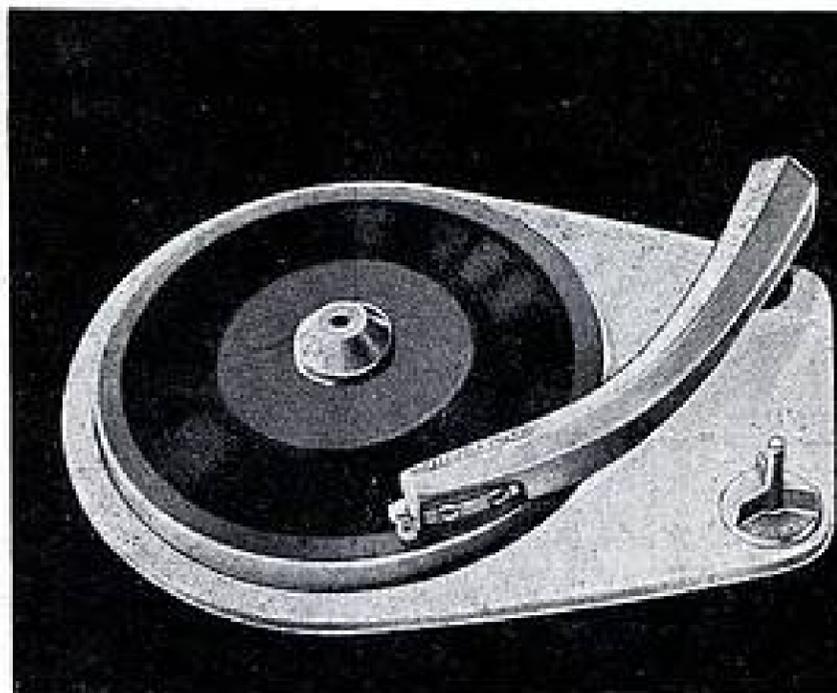


équipez  
vos tourne-disques  
avec les platines

# Melodyne

2 modèles

MODÈLE  
RÉDUIT  
33-45-78 Tours



MODÈLE  
UNIVERSEL  
33-45-78 Tours  
à CHANGEUR  
AUTOMATIQUE  
45 Tours

platines **Melodyne**

**PRODUCTION**

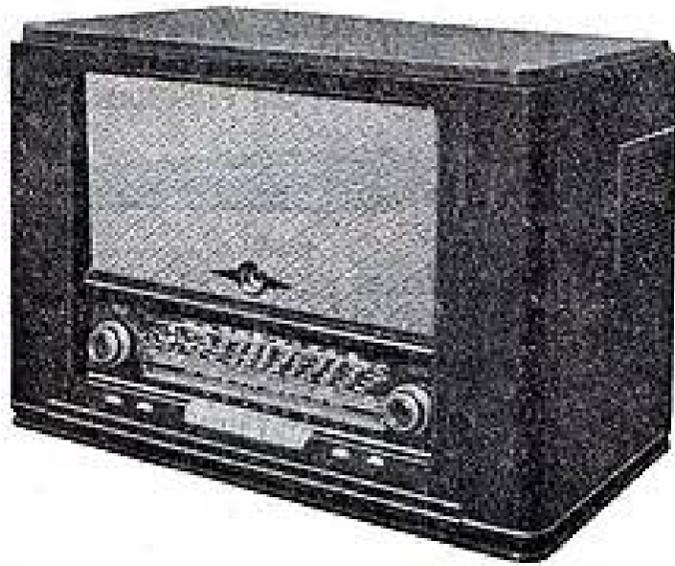


**PATHÉ MARCONI**

Distributeurs régionaux : **PARIS**, MATÉRIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2<sup>e</sup>) — **SOPRADIO**, 55, rue Louis-Blanc (10<sup>e</sup>) — **LILLE**, ETS COLETTE LAMOOT 8, rue Barbier-Maës — **LYON**, O.I.R.E., 56, rue Franklin — **MARSEILLE**, MUSSETTA, 12, boulevard Théodore-Thurner — **BORDEAUX**, D.R.E.S.O., 44, rue Charles-Marionneau — **STRASBOURG**, SCHWARTZ, 3, rue du Travail

# Série **MÉTÉOR**

**FM**  
**Hi-Fi**  
**TV**  
**Gaillard**



**QUALITÉ**  
**TECHNIQUE**  
**PERFORMANCES**  
**Gaillard**

**FM 107** décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 56.  
10 tubes, 15 circuits HF accordée, commandes séparées graves et aiguës, 4 H.-P. spéciaux dont un statique à feuille d'or. Châssis en pièces détachées avec lampes et bloc cascade, câblé et réglé..... 28.440

**FM 147** décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 septembre 56.  
14 tubes + 2 germaniums, 18 circuits HF accordée, PLATINE FM Cascade + 3 étages MF câblée et réglée. Très grande sensibilité. Sélectivité variable, 0,1 % à 9 watts. Indicateur d'accord balance 6 AL 7. Commandes des graves et des aiguës séparées. 5 H.-P. spéciaux dont un statique à feuille d'or. Châssis en pièces détachées avec lampes et Platine FM câblée et réglée avec 5 lampes et 2 germaniums..... 45.465

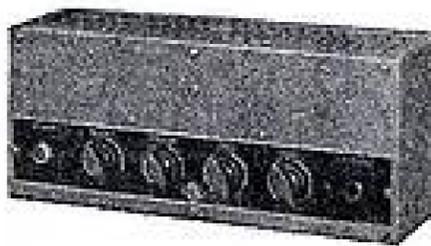
Ces modèles existent en **MEUBLES** avec enceinte acoustique de 130 dm<sup>3</sup> et discothèque

Ces modèles existent en **RADIOPHONOS**

## **TUNER FM 57**

Voir article dans « Haut-Parleur » 15 janvier

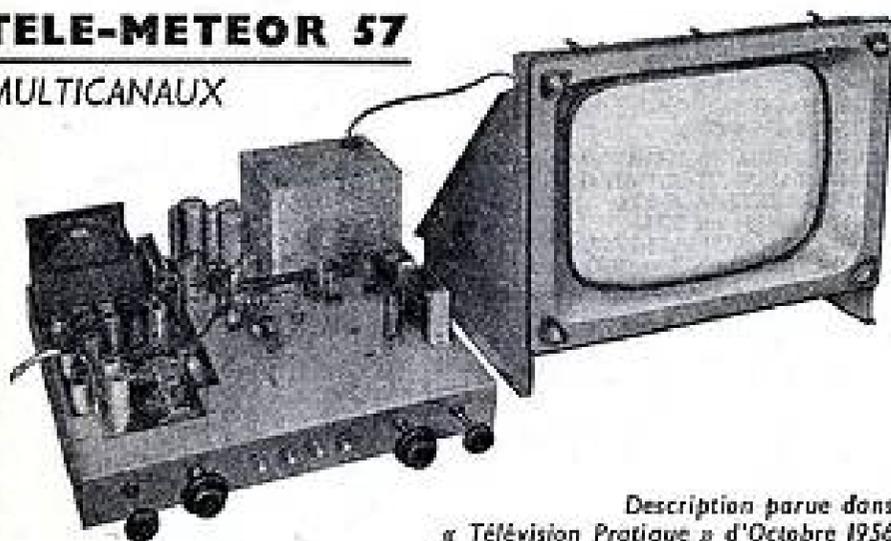
Nouveau Récepteur FM 8 tubes + 2 germaniums, sortie cathodyne permettant d'attaquer un ampli haute fidélité. Matériel semi-professionnel. Très grande sensibilité. Bande passante 300 kHz.



## **AMPLI-METEOR 12 watts 57**

Descrit dans « Radio-Plans » de janvier 57  
5 étages, transfo de sortie de très haute qualité, souffle + ronflement < - 60 dB, Distorsion : 0,1 % à 9 watts  
Commandes des graves et des aiguës séparées : relèvement possible 18 dB, affaiblissement possible 20 dB à 10 et 20.000 périodes. Prise pour haut-parleur statique. Livré en pièces détachées ou complet.

## **TELE-METEOR 57** **MULTICANAUX**



Description parue dans « Télévision Pratique » d'Octobre 1956

**LUXE**..... Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 65  $\mu$ V  
**LONGUE DISTANCE** à comparateur de phases  
Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 16  $\mu$ V

Ces 2 modèles pour tubes 43 et 54 cm ALUMINISÉS ACTIVES  
NOMBREUSES RÉFÉRENCES DE RÉCEPTION A LONGUE DISTANCE

## **TABLE BAFFLE A CHARGE ACCOUSTIQUE**

Complément indispensable pour la haute fidélité

### **MICRO-SELECT 57**

Descrit dans « Le Haut-Parleur » du 15 Novembre 1956

Électrophone 6 watts, 4 réglages : micro, P.U., grave, aigu.  
2 haut-parleurs. Casier à disques.

Livré en pièces détachées ou complet.



Modèles **FRANCE** — **EXPORT** — **PORTABLES** —  
**PILES-SECTEUR** — **ACCU-SECTEUR** —  
**MALLETES** — **TIROIRS** — **PLATINES P. U.**

CATALOGUE GÉNÉRAL 1957 CONTRE 200 FRs EN TIMBRES

**Gaillard**

21, rue Charles-Lecocq, PARIS XV - Tél. : VAUgirard 41-29  
FOURNISSEUR DEPUIS 1932 DES ADMINISTRATIONS  
Ouverts tous les jours, sauf Dimanche et fêtes, de 8 à 19 h.

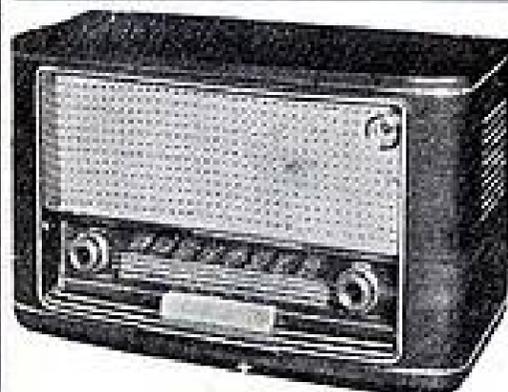


**Alfar**

**F.M. BICANAL**  
3 HAUT-PARLEURS 2 CANAUX

● SON EN RELIEF STÉRÉOPHONIQUE ●

DESCRIPTION TECHNIQUE PARUE DANS « LE HAUT-PARLEUR » n° 977 DU 15-3-56



- BF TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
- 13 LAMPES (dont 3 doubles).
- CANAL GRAVES : PUSH-PULL (2xEL84) avec correcteur de registre séparé.
- CANAL AIGUES : (EL84) avec correcteur de registre séparé.
- CADRE ANTIPARASITE incorporé.

H.F. ACCORDÉE en AM et FM (Platine FM câblée et pré-régulée)  
LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées..... 23.970

Le jeu de lampes (EF80-EC93-EP85-EC1031-EP88-EA8083-EC1031-EL84-EL84-E2F80-EL84-CZ32-E2083) Remise 25 % déduite 6.240

Dimensions : 620 x 390 x 290 mm.

HAUT-PARLEURS

CANAL GRAVES : 1 HP 17/27 « CECO », Haute Fidélité. Avec transfo haute fidélité à enroulements symétriques, sorties multiples.  
CANAL AIGUES : 1 HP, 17 cm VEGA avec transfo de sortie.  
NOUVEAUTÉ ! Le rendement des aigus est encore amélioré par l'emploi d'un HP piezo-électrique, fréquence 1.500 à 20.000 ps. 8.335

ÉBÉNISTERIES a) RADIO (gravure ci-dessus). Complète..... 7.840  
b) COMBINE RADIO-PHONO (85 x 45 x 38 cm) 13.600. c) MEUBLE CONSOLE (90 x 59 x 40 cm) 22.140 (Utilise un HP de 28 cm HI-FI).

UN ÉLECTROPHONE DE CLASSE I

« LE FIDELIO W 6 »

Description technique parue dans Radio-Plans N° 110 de décembre 1958.

2 CANAUX ● 2 HAUT-PARLEURS  
ENTRÉE MICRO

Réglage « graves » « aigus » par 2 potentiomètres.

L'AMPLIFICATEUR COMPLET, prêt à câbler..... 5.078  
Les lampes (12AT7-EL84-E280) Net 1.440  
La valise luxe (400 x 370 x 180 mm) 4.200

● GRAVES ●  
Haut-parleur 21 cm « Ferrivoix » ..... 2.100

● AIGUES ●  
Haut-parleur piezo-électrique fréquence 1.500 à 20.000 p/s..... 1.250



AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « SENIORSON »  
DOUBLE PUSH-PULL - 14 WATTS

Réglages distincts des graves et des aigus.  
● DEUX ENTRÉES mélangables - Transfo Haute Fidélité à enroulements symétriques  
6 LAMPES : 12AT7 - 12AU7 - 12AU7 - EL84 - EL84 et E280.  
COMPLÈT, en pièces détachées, avec coffret, capot et lampes..... 15.635  
Dim. : 36 x 19 x 15 cm.



Alignement gratuit des récepteurs réalisés avec notre matériel.

48, rue Lafitte, 48  
PARIS-9<sup>e</sup>

**Alfar**

48, rue Lafitte, 48  
PARIS-9<sup>e</sup>

TÉL : TRUDAINE 44-12

TÉL : TRUDAINE 44-12

Les prix s'entendent : taxes 2,75 %, emballage et port en plus.  
C.C. Postal 5775-73 Paris. — Expéditions France et Union Française.  
Catalogue général contre 75 francs pour participation aux frais.

Au service des Amateurs-Radio !...

ÉLECTROPHONE à montage PUSH-PULL

ÉQUIPÉ D'UN GRAND HUIF-PARLEUR AUKIX DE 21 cm ET PRÉSENTÉ DANS UNE ÉLÉGANTE ET ROBUSTE MALLETTE (45 x 35 x 25 cm) EMPLACEMENT DISPONIBLE POUR LE LOGEMENT DU TOURNE-DISQUES : 43 x 33 cm.

Dans cette même mallette vous pourrez monter à votre gré les deux modèles suivants :



**LE FIDELIO** C'est un montage à haute fidélité qui a été conçu plus spécialement pour l'écoute des disques. Comporte un correcteur de tonalité à deux potentiomètres « graves » et « aigus », réglage de puissance indépendant.

Lampes utilisées : EF41, EC83, 2 EL41, E280, 1P de 24 cm inversés.

**LE MAESTRO** Mêmes lampes et même HP que le FIDELIO, mais ce montage a été prévu pour l'amplification d'un MICROPHONE et d'un PICK-UP. Il comporte donc une entrée MICRO et une entrée PU avec possibilité de MIXAGE entre les deux entrées. Nous avons de plus, prévu un inverseur pour permettre éventuellement le branchement du pick-up sur le préamplificateur du micro.

2 MODÈLES : 1 SEUL PRIX :

MALLETTE et Mallette spéciale. 5.800 | TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES  
LE JEU DE LAMPES..... 2.495 | et fournitures diverses..... 8.225  
MICROPHONE type « parole » fourni avec 4 mètres de câble blindé..... 2.000  
TOURNE-DISQUES PATHÉ-MARCONI..... 9.000

Toutes les caractéristiques de ces deux appareils sont exposées en détail dans la copieuse documentation qui vous sera adressée contre 50 francs en timbres.

Aux débutants Radio... nous recommandons en particulier nos

MONTAGES PROGRESSIFS

Spécialement étudiés, aussi bien du point de vue technique que du point de vue... financier.

AU POINT DE VUE TECHNIQUE

Vous « démarrez » avec un petit poste très simple de 2 lampes, à 1 seule gamme d'ondes. Le guide de montage qui l'accompagne est tellement détaillé et expliqué que vous serez obligé de le réussir. Ensuite vous transformerez ce poste pour l'agrandir, en ajoutant des lampes, jusqu'à aboutir à un superhétérodyne normal.



AU POINT DE VUE FINANCIER

Vous « démarrez » aux moindres frais avec le minimum de pièces. Par la suite et quand vous le voudrez, vous pourrez acheter les pièces complémentaires qui s'ajouteront au premier montage. Car les pièces du premier montage ne sont pas perdues, mais toujours réutilisables.

Contre 100 fr. (timbres ou mandat), nous vous enverrons par retour le dossier complet de nos montages progressifs comportant tous les schémas, instructions de montage extrêmement détaillées, et prix de toutes les pièces. Vous pourrez ainsi les étudier tout à loisir et apprécier l'effort que nous avons fait pour vous rendre ces réalisations incroyablement faciles.

LES MONTAGES PROGRESSIFS, C'EST LA RADIO À LA PORTÉE DE TOUS...



LE VOLT MÈTRE ÉLECTRONIQUE

maintenant à la portée de VE5

vous grâce à notre modèle  
Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 mars 58.  
C'est un appareil simple, efficace et peu coûteux que vous monterez facilement.  
(Dimensions : 20x18x12 cm.  
Poids : 3,500 kg.)  
L'appareil absolument complet en pièces détachées..... 14.960  
Tous frais d'envoi : 450

Les pièces peuvent être fournies séparément. Schémas contre 2 timbres à 15 francs.

Pour les Amateurs-Radio exigeants qui désirent pouvoir apprécier la richesse des ÉMISSIONS EN MODULATION DE FRÉQUENCE et tirer de leur microscillon le maximum de pureté, nous ne saurions trop recommander notre

GRUPE HAUTE FIDÉLITÉ « RÉCITAL »

FORMULE SÉDUISANTE! Car cet ensemble comprend une série d'éléments que vous pourrez utiliser en bloc ou séparément, suivant vos besoins :

UN CHASSIS RADIO AM-FM, jusqu'à la détection.  
UN AMPLIFICATEUR B.F. très soigné, avec correcteur de timbre.  
UN HAUT-PARLEUR DOUBLE avec cellule électrostatique spéciale pour « aigus ».  
UN BAFLE INFINI ou enceinte acoustique, spécial pour les « graves ».

Copieuse documentation, photos et plans grandeur nature contre 50 francs.

PERLOR-RADIO

« AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO » DIRECTION : L. PERICONE

16, rue Hérod, PARIS-1<sup>er</sup> — Téléphone : CENTRAL 05-50

Expéditions (toutes directions) contre mandat joint à la commande.

Contre remboursement pour la Métropole seulement.

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

# SAISON 57

## ● AMPLI B.F. à 4 transistors sortie 400 mws. Alimentation 9 volts

OCT1+OCT1+3 OCT2  
Complet en pièces détachées..... 11.000  
(Description dans le « Haut-Parleur » du 15 mai 1958.)

## ● P. G. A.

(Printed circuit amplifier.)  
Ampli haute fidélité 10 watts à circuit imprimé. P.P. EL84. Câblé..... 6.500  
Tubes, alimentation, volumes, contrôle en sus.

« Radio-Voltaire » a le plaisir d'informer les lecteurs de cette revue qu'il présente, pour la première fois en France, le matériel nécessaire à la réalisation d'un

### SUPER PORTATIF A 10 TRANSISTORS

1 OC45 + 5 OC45 + 2 OCT1 + 2 OCT2

H.F. et cadre ferrite accordés. Oscillateur séparé.  
M.F. à 500 Kc neutrodynés en pots FXC.  
Détection par transistor.  
B.F. sortie push-pull 400 milliwatts.  
Dispositif température basse, stabilisé.  
H.P. 12x18. Alimentation 9 volts et secteur.  
Transfo B.F. et liaison. Transistors et condensateurs miniatures ; disponibles.  
M.F. en pots, bobinages préfabriqués : livraison courant mars.  
Maquines de démonstration visibles en nos magasins. — Le meilleur accueil sera réservé aux lecteurs et abonnés de cette revue. — Nos clients professionnels, constructeurs, artisans, labos, administrations, etc., recevront, sur demande, notices techniques et conditions.

## ● ADAPTATEUR F.M. CASCADE.

(ci-contre) décrit dans le « H.-P. » du 15 février 1958.  
Châssis en pièces détachées sans tubes ni alimentation..... 7.700  
Avec tubes et alimentation..... 14.500



## ● ÉLECTROPHONE N 100.

décrit dans « Radio-Plans » de février 1957. Matériel électrophone en pièces détachées équipées des nouveaux tubes Noval 100 ms. sortie UL84. Complet avec tourne-disque 3 vitesses macro-sillon, grande marque, châssis, matelote HP, etc. NET..... 17.500



## ● MAMBOCADRE.

décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 janvier 1957.  
Super toutes ondes cadre incorporé utilisant les tubes Noval 100 ms. Complet en pièces détachées, châssis, électrophone..... 9.950



## ● CONVERTISSEUR à 2 transistors 6/75 volts 10 millis

Alimentation haute tension pour deux tubes série 1T4 ou DX50, etc., pour la construction de postes portatifs économiques, 2 lampes + Transistors.

## ● TÉLÉCLUB 57 " SÉCURITÉ "

Châssis câblé 43 cm 19 tubes. Hautes performances. — Alimentation alternatif par transfo. — Balayage ligne 6506 — THT Vidéo EY88 — Platine Vidéo rotateur à 8 canaux — 8 tubes Noval son et image — Euréo cascade — 3 MF. Antiparasite image. Concentration à sémant Audax.  
Châssis câblé avec tube 43 aluminisé, 19 tubes et HP..... 62.000

## GROSSISTE DÉPOSITAIRE OFFICIEL TRANSCO

Condensateurs céramiques - Ajustables à air, à lames - Condensateurs au papier Capatron et en boîtier étanche. BATONNETS. NOYAUX. FERROCLUC et FERROX-DURE - Résistances CTN et VDR - Germaniums, transistors, thyristors, cellules, tubes industriels et pièces pour comptage électronique.

### PIÈCES DÉTACHÉES POUR TRANSISTORS

Matériel disponible : OC 44 - OC 45 HF - OC 71 - 2xOC 78 - Transfo de sortie et de Bus ca - Supports - Électrochâssis miniatures - Résistances subminiatures et disques CTN - Capacités céramiques et papier métallisé.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE CONTRE 60 FRANCS EN TIMBRES

# RADIO-VOLTAIRE

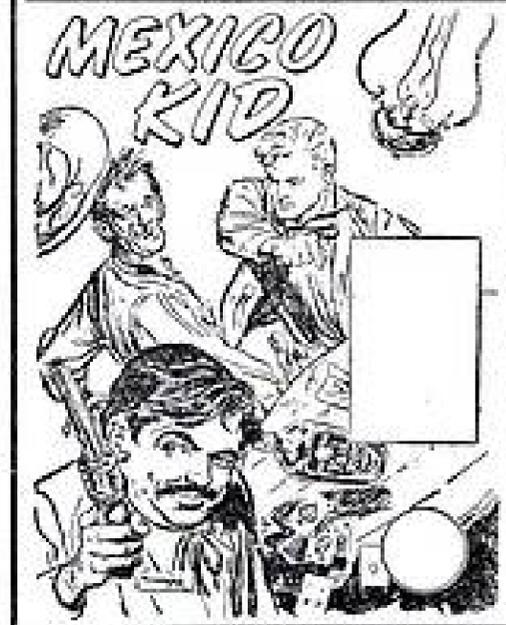
155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup>. — ROQ. 98-64  
C.C.P. 5008-71 Paris

Facilités de stationnement,  
PUBL. ROPY

1<sup>er</sup>  
MARS  
1957

Premier numéro  
du nouveau mensuel  
des jeunes

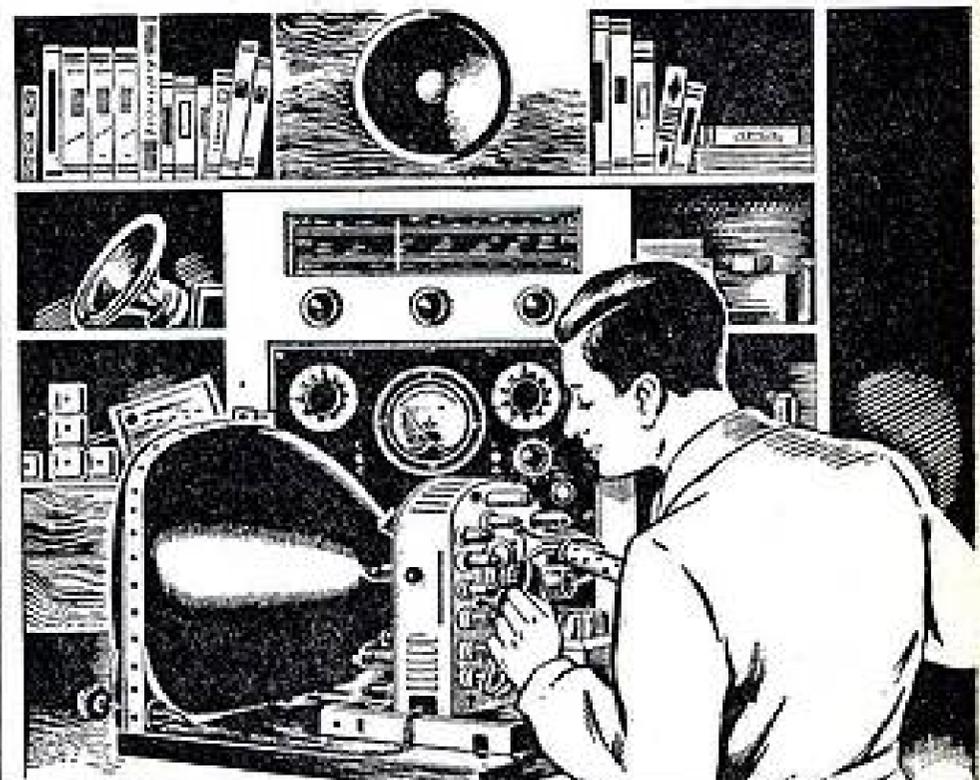
## Pschitt AVENTURES



4 Histoires Complètes :  
Mexico Kid - La perche tendue - Bob Flapi -  
Hurricane Kid

Pschitt Aventures

CHAQUE MOIS 50 FRANCS



## Vous voulez-vous apprendre... MONTAGE CONSTRUCTION, DÉPANNAGE ET MISE AU POINT

Quels que soient votre âge et le lieu de votre résidence : FRANCE, COLONIES, ÉTRANGER, demandez, sans engagement pour vous, la documentation gratuite accompagnée d'un échantillon de matériel qui vous permettra de connaître toutes les réalisables réalisées dans les pages de Radio et de Télévision.

de tous les postes de RADIO et de TÉLÉVISION ?  
Suivez les cours par correspondance de l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE, la première École de France. En quelques mois d'études agréables, chez vous, pendant vos heures de loisir, vous deviendrez ce RADIO-TECHNICIEN tellement recherché et si bien payé !

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE  
21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS VII<sup>e</sup>



# 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-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR**  
**CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR**  
**ALIGNÉUR**

**AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION**  
**SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION**  
**ET RÉCEPTION.**

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radiotélévision - Service de placement  
**DOCUMENTATION RP-73 GRATUITE**

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère à PARIS-IX<sup>e</sup> - PROvence 47-01.

## UN BEAU CADEAU Nous venons de recevoir d'IMPORTATION ALLEMANDE PORTATIF PILES-SECTEUR « TRABANT »



Récepteur super-hétérodyne OC - PO - GO - lampes miniatures et redresseur Selenium. Cadre incorporé PO - GO et prise antenne OC - PO - GO. Alimentation secteur alternatif 110-120-220 et continu 220 V. Piles 90 et 9 V. Coffret élégant en plastique avec cadran sur les 2 faces de l'appareil. Puissant, sensible, musical. Poids sans piles : 3,8 kg. Dimensions : 328 x 250 x 130. Livré avec housse de protection.

Prix net Paris, sans piles..... **18.000**  
France France..... **18.750**  
Prix net Paris, avec piles..... **19.750**  
France France..... **20.500**

(Conditions spéciales par quantités.)

### Importation anglaise REGENTONE AHG4 [automatique 4 vitesses



Electrophone de luxe en valise, équipé du changeur automatique « Collaro » RC 456 4 vitesses pour 10 disques. Pick-up non hygroscopique à 2 saphirs. Ampli à 3 étages et contre-réaction, tonalité réglable. Haut-Parleur puissant et fidèle. Coffret en bois léger à revêtement simili-cuir, deux tons, très résistante. Secteur alternatif, 100 à 220 V. (220 x 355 x 470). Poids 11 kg. Prix net spécial Paris..... **27.400**  
France France, Net..... **28.000**

### « PATHE-MARCONI »

Platine 195Z. Type 115, 3 vitesses. Moteur 110/220 V, à démarrage automatique et vitesse constante. Long. : 310; larg. : 250. Net..... **7.100**  
Platine changeur. Type 315. 3 vit., changeur 45 l/m. Long. : 380; larg. : 305. Net, par 1 pièce..... **13.300**  
Net, par 3 pièces..... **12.100**

Mallette « Cordonal » gold clair spéciale pour platine 115. Très luxueuse. Net..... **2.500**  
Valise fibrine pour platine 115 (340 x 295 x 125). (Gold)..... **1.600**  
Valise gainée Péga pour platine 115. 2 tons. Fil plastique (355 x 285 x 150). Net..... **2.350**  
La même gainée 2 tons. Modèle luxe. Net..... **3.100**  
Valise fibrine pour platine 315 (400 x 330 x 160) avec fixations, 2 formenares bordeaux foncé. Net..... **1.800**

### « GARRARD »

(Importation anglaise)

Platine TA/AC 3 V alternatif 110 à 220 V : Avec tête cristal GC2. Net..... **12.200**  
Platine 3 vitesses, type TA/11, moteur universel 110-220. Net..... **22.000**  
Changeur RC121D 4 V. pour 10 disques, tête GC2. Net..... **15.675**  
Changeur RC28D 4 V. pour 8 disques. Tête GC2. Net..... **19.485**  
Changeur RC38L, même modèle que RC28, mais réglage vitesse  $\pm 2,5\%$ . 120 V seulement. Net..... **2.1590**  
Cylindre changeur 45 TM pour changeur ci-dessus..... **1.365**  
Platine 391 pour studio à 3 vitesses. Plateau lourd de 3 kg. diam. 30 cm et équilibré. Vitesses réglables. Livré sans bras (410 x 350). Poids total : 8 kg. Net..... **35.800**  
Toutes ces platines peuvent être équipées tête GE à réluctance variable. Supplément..... **4.800**  
PRÉ-AMPLI type GE 55 V, spécial pour tête GE. Alimentation 110/220 V. Lampe ECC93 à montage animicrophonique. Réglage séparé des graves et des aigus. Livré en châssis. Complet. Net..... **13.500**

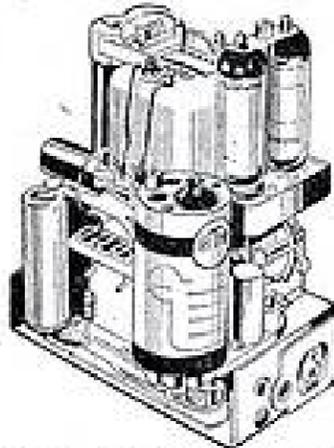
« BRAUN » Platine 3 V, type MB sur socle (socle détachable) (320 x 215). Potentiomètre de réglage. Complètement équipé avec fil PU et cordon secteur 110/220. Net..... **8.500**

### PLATINE

B.S.R. Changeur 4 vitesses (10-33-45-78 TM) (275 x 325) pour 10 disques, position « reject » avec cylindre 45 TM. Net..... **14.000**  
La même avec tête à réluctance variable. Net..... **16.000**

### « SYMETRIC UL30 »

AMPLI TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ « S.T.H. » PUSE-PULL 4 W. MONTAGE ULTRA-LINÉAIRE



Cet ampli se caractérise par sa conception originale, compacte, et ses qualités exceptionnelles.  
Entrée : ECF80 (préampli et déphasage). Sortie : 2 rétrodes 6AQ5.  
C.R. à plusieurs canaux.  
Transfo modulation en tôles américaines à grains orientés à très faibles pertes. Montage ultra-linéaire. Entoulements symétriques.  
Alimentation largement prévue et laisse une disponibilité de 0,3 V - 1,5 A et 35 mA. Sous 170 V pour radio. Primaire de 115 à 245 V.  
Redresseur Sec Siemens.  
Livré câblé et réglé (sans lampes et sans potentiomètre). (Notice sur demande.)  
**6.970**

(Revendeurs potentiés demandez nos conditions)

### HAUT-PARLEUR

Série haute fidélité LORENZ importation allemande



L.S.H. statique 75 x 75 mm. 7.000-10.000 c/s. Net... **435**  
LP260 4 W avec transfo 7.000 ohms 80-8.000 c/s. Net... **3.500**  
LP245 8 W. 60 à 12.000 c/s. Net... **5.150**  
LP312 15 W. 45 à 10.000 c/s. Net... **13.125**  
LP312-2 avec 2 tweeters incorporés 45 à 10.000 c/s (membrane exposée). Net..... **19.150**  
Chaîne 3D. 1 LP200 avec transfo et 2 LSHTS. Net..... **4.300**

### MARQUE GE-GO

Diam. 165 mm. Soucoupe 3 watts. Prof. 58 mm. HF. Net..... **1.535**  
Diam. 212 mm. Soucoupe 4 watts. Prof. 62 mm. HF. Net..... **3.3 15**  
Diam. 240 mm. Soucoupe 8 watts. Prof. 65 mm. HF. Net..... **3.4 15**  
Diam. 280 mm. Soucoupe 12 watts. Prof. 93 mm. HF. Net..... **4.660**

### RADEX à membrane exponentielle.

T175. Net..... **1.650**  
T175 S (11.000 g.). Net..... **2.170**  
T215. Net..... **4.875**  
T245. Net..... **7.110**

### « PARISTAD »

ÉLECTROPHONE HAUTE FIDÉLITÉ équipé de platine 115 Mélodyne 3 V. Puissance 4 watts. H.P. spécial 21 cm, 3 lampes (E124-E270-E280). Correction séparée graves-aigus. Prise micro Mover micro. Secteur alternatif 110 à 220 V. par commutateur. Mallette gainée, très élégante (vert, tête de nègre ou gris), (190 x 310 x 350). Poids 8 kgs 850.  
Prix net spécial Paris..... **29.900**  
France France. Net..... **24.400**  
(Notice sur demande.)

### CELLULES

A RELUCTANCE VARIABLE  
Tête GE « RPK050 » à réluctance variable H1/F1. Net..... **5.000**  
Avec diamant 33/45. Net... **16.750**  
Tête Goldring « 503 ».... **4.130**  
Avec diamant 33/45..... **10.200**  
(Voir « Toute la Radio », n° 207 de juillet 1958.)

### PLATINE 4 V. SUPERTONE

modèle T64 : Hautes performances musicales (315 x 310).  
Par pièce Net..... **8.700**  
Par 3 pièces net..... **8.450**

EN STOCK : (matériel d'importation). Récepteurs combinés, meubles AM/FM. A.E.G. et NORMENDE. RÉFRIGÉRATEURS « A.E.G. » 165 litres. (Nous consulter.)

## RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret, PARIS-17<sup>e</sup>

Téléphone : GAL 60-41.

Métro : CHAMPERRET.

Tous les prix indiqués sont NETS POUR PATENTES et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variations. TAXES ET PORT EN SUS.

Expéditions rapides France et Colonies. Paiements facilités à la commande, soldes contre remboursement. C.C.P. Paris 1568-33.

Magasin d'exposition « TELEFEL », 25, bd de la Somme, Paris-17<sup>e</sup>, ouvert de 14 h. à 20 h. du lundi au samedi.

Pour toute demande de renseignements, joindre 30 Frs. en timbres.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

# radio plans

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

DIRECTION-  
ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS

43, r. de Dunkerque,  
PARIS-X<sup>e</sup>. T6 : TRU 03-92

## ABONNEMENTS :

Un an..... 750 fr.

Six mois..... 390 fr.

Étranger, 1 an 810 fr.

C. C. Postal : 289-10

## 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, écrite lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.

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

● G. J..., à Metz, qui a construit un poste tous courants 4 lampes miniatures à amplification directe, n'a pu installer l'antenne extérieure d'une douzaine de mètres prévue, et demande si en changeant le haut-parleur qui est de 8 cm, il augmenterait la puissance, ou s'il y a un autre moyen pour remédier à ce défaut très ennuyeux.

Le remplacement du haut-parleur ne peut vous procurer une augmentation appréciable de puissance. Si vous ne pouvez installer une antenne extérieure, essayez de réaliser une antenne intérieure de même longueur et même, si possible, plus longue en faisant courir le fil le long des murs de la pièce où se trouve le poste.

Enfin, vous pouvez également essayer d'utiliser comme antenne soit le chauffage central, soit la conduite d'eau. Pour cela, il vous suffira de relier le fil de branchement antenne du poste à la tuyauterie d'eau ou de chauffage central. De manière, à ce qu'il y ait un bon contact avec cette tuyauterie, grattez l'endroit du tuyau où se fera la jonction afin de mettre le métal à nu. Il faut également placer entre le fil de liaison et la prise antenne du poste un condensateur de l'ordre de 5 à 10.000 cm, cette précaution est nécessaire, surtout s'il s'agit d'un poste « tous courants », de manière à éviter les courts-circuits.

● T..., à Hellange (Moselle) qui possède un poste équipé des lampes :

5Y3, 6V6, 6E8, 6H8, 6M7.

entend des craquements après trente minutes de fonctionnement, ce qui gêne l'audition. D'autre part, le transfo d'alimentation et la bobine mobile du H.P. électrodynamique chauffent anormalement. Il nous demande le moyen de remédier à cette anomalie :

Si vous constatez que la bobine mobile du haut-parleur électrodynamique chauffe cela pourrait indiquer une défectuosité du transformateur du haut-parleur (mauvais isolement primaire-secondaire) qui serait à l'origine du craquement constaté. Nous vous conseillons le remplacement de cette pièce.

● D. D... nous demande les caractéristiques du tube 3DPI.

De plus, il demande s'il est possible de le monter sur le signal tracer décrit dans notre numéro 98 à la place de l'indicateur d'accord, ou à la place de l'Out-Put-Meter :

Voici les caractéristiques du tube 3 DPI que vous désirez :

- Chauffage : 6 V 3/0, 6 A ;
- Tension Whenelt : 60 V - 40 V ;
- Tension anode 1 : 575 V - 430 V ;
- Tension anode 2 : 2.000 V - 1.500 V.

Nous ne voyons pas l'intérêt de monter cet appareil sur un signal tracer à la place de l'indicateur d'accord en raison de la complication que cela entraînerait de par l'alimentation nécessaire à ce tube, qui vous pouvez en juger par les caractéristiques, doit être importante.

Vous pourriez utiliser un oscillographe cathodique en vous inspirant de l'étude donnée dans le numéro 50 de notre revue, si vous le possédez, car malheureusement, ce numéro est épuisé. Cet oscillographe cathodique pourrait alors vous servir de Put-Meter.

● G. B..., à Mâcon, désire les correspondances des tubes suivants :

VR135 - VR54 - VR65A - VR92.

Voici les correspondances que vous nous demandez :

- Le VR135 correspond au E1148
- Le VR54 correspond au EB4 ;
- Le VR65A correspond au SP41 ;
- Le VR92 correspond au ER50.

● L. M..., à Gevigny (Jura), qui a monté le cadre décrit dans notre numéro 87 sur son poste, n'est pas satisfait des résultats et nous demande notre avis sur ce cadre et le remède à apporter :

Les cadres modernes donnent d'excellents résultats et il n'y a aucune raison pour que vous ne soyez pas satisfait du vôtre.

Le mauvais fonctionnement constaté est dû, à notre avis, uniquement à un dérèglement des bobinages de l'appareil. Il faudrait donc revoir l'alignement de préférence à l'aide d'une hétérodyne.

Si vous ne pouvez procéder vous-même à cette mise au point, nous vous conseillons de vous adresser à un spécialiste.

## SOMMAIRE DU N° 113 MARS 1957

Pratique des semi-conducteurs.....	17
Récepteur 7 lampes + la valve et l'indicateur d'accord.....	20
Interphone sans commutation.....	23
Tourno-disques et tête de lecture....	24
Récepteur AM-FM.....	26
Le chauffage haute fréquence.....	37
Petit récepteur détectrice à réaction lampe double + la valve.....	39
Changeur de fréquence, 3 lampes Neval + la valve.....	43
Les cellules photo-électriques.....	47
Conseils pratiques pour les montages à transistors.....	51
Un convertisseur à cristal pour la bande 4 mètres.....	54

### Place stable pour vos Techniciens.

Dépannage et éventuellement vente. Ecrire avec curriculum vitae et préférences à Publicité Bonnange, 62, rue Violet, Paris (XV<sup>e</sup>), qui transmettra.

● M. P..., à Paris-XVI<sup>e</sup>, ayant monté le SQC964, se plaint du système de tonalité qui n'a jamais fonctionné. Il a changé le système et depuis il entend un sifflement sur toutes les gammes ainsi qu'un bruit métallique. Il nous demande la cause de ce non fonctionnement.

D'autre part, il voudrait réaliser une antenne couvrant les fréquences de 30 Mc à 3 Mc et voudrait la marche à suivre.

Le sifflement constaté est un accrochage. Il peut être condamné par un dérèglement des circuits accordés (M.F. bloc). Il y aurait donc lieu de revoir l'alignement.

Une lampe peut être défectueuse. Il faudrait essayer de les changer une à une.

Enfin, un condensateur de découplage peut être mauvais. Essayer de les doubler.

Vos lampes EF85 sont microphoniques. Il faudrait en essayer des neuves.

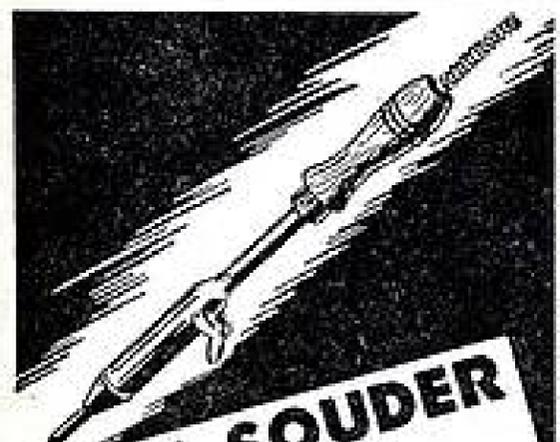
En ce qui concerne votre antenne, il est impossible de réaliser une antenne qui sera accordée sur toute la gamme que vous désirez. Il faut donc se contenter d'un compromis. Nous vous conseillons une antenne verticale de 10 m de haut.

● P. R..., à Paris, qui a eu à changer un tube téle Minutwalt 43-24 sur son téléviseur « Grandin », n'arrive pas à diminuer suffisamment le scintillement qui est trop poussé et occasionne une fatigue oculaire anormale. Il pense l'avoir bien mis en place, le piège à ions réglé au maximum de brillance, et en essayant tous les réglages possibles le scintillement est toujours le même. Il demande la provenance de ce défaut et le remède à y apporter.

Votre piège doit être dirigé de manière que la lettre N soit vers l'avant, vous déplacez ce piège sur le tube et le faites tourner jusqu'à obtenir le maximum de brillance de l'écran sans coin d'ombre.

Le scintillement constaté ne peut être imputé au piège à ions, il s'agit plutôt d'un mauvais entrelacement des lignes.

Essayez de retoucher la fréquence de balayage image. Si cela n'est pas suffisant, il faudrait retoucher la polarisation de la lampe séparatrice.



## FER A SOUDER

- LONGUE DURÉE
- CHAUFFAGE RAPIDE
- TOUTES PIÈCES INTERCHANGEABLES
- CONSTRUIT POUR DURER

30 ans d'expérience  
Demandez Notice FS 14

# Dyna

36, av. Gambella, PARIS-20<sup>e</sup> - R.O. 03-02



PUBLICITÉ :

J. BONNANGE  
62, rue Violet  
- PARIS (XV<sup>e</sup>) -  
TEL. VAUGIRARD 15-60

Le précédent n° a été tiré à 39.340 exemplaires  
Imprimerie de Sceaux, à SCEAUX (Seine).

BON RÉPONSE DE Radio-Plans

# PRATIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS

par  
**L. CHÉTIEN**  
ingénieur E.S.E.

Dans un précédent article, nous avons exposé les principes essentiels de l'électronique des semi-conducteurs. Les éléments actuellement utilisés sont le silicium et le germanium.

Ce ne sont pas des corps rares ou précieux. La seule difficulté (mais elle est de taille) c'est qu'il faut les obtenir avec un degré de pureté extraordinaire, faute de quoi ils sont inutilisables pour les besoins de l'électronique. Pour arriver à cet extrême degré de raffinage, il est nécessaire d'employer des précautions toutes chirurgicales. Le simple contact, en cours de fabrication peut contaminer un lingot de semi-conducteur.

Et cependant, pour conférer au semi-conducteur des propriétés électroniques, il faut lui ajouter des impuretés. Toutefois, celles-ci doivent être rigoureusement dosées et d'une nature bien déterminée. En ajoutant de l'arsenic ou de l'antimoine, on constitue un semi-conducteur du type « N », ce qui veut dire à porteurs de charge négatifs. Ces porteurs sont d'ailleurs tout simplement des électrons, comme dans un métal.

## Sachons utiliser les semi-conducteurs.

Utilisés dans les conditions normales d'emploi, les diodes à semi-conducteurs ont une durée de vie pratiquement illimitée.

Aucun de leurs éléments constitutifs ne peut s'user : il n'y a point de filament qui se coupe, point de cathode qui s'épuise... Toutefois, ils ne sont pas à l'abri d'une fausse manœuvre. Beaucoup plus qu'un tube électronique, ils sont sensibles à certains mauvais traitements. A la suite d'un fonctionnement anormal, leurs caractéristiques peuvent être modifiées d'une manière provisoire ou même... permanente. Comme ils sont relativement coûteux, il convient de savoir les employer correctement, si l'on ne veut point éprouver certains déboires... C'est pourquoi nous allons passer en revue les grandeurs qui permettent de définir exactement leur utilisation et indiquer exactement ce qu'ils peuvent supporter.

## Caractéristiques.

C'est évidemment la courbe caractéristique qui renseigne le mieux sur ce qu'on peut attendre d'un certain modèle de diode. Nous avons reproduit la dernière fois la courbe d'un diode à jonction. Nous donnons, cette fois celle d'un diode à pointe convenant pour les utilisations courantes (fig. 1).

Contrairement à ce qui se passe pour un diode à cathode chaude, le courant est rigoureusement nul pour une tension nulle. Pour faciliter les comparaisons, nous avons reproduit figure 2, la courbe relative à un diode à cathode chaude pouvant être utilisé dans des conditions à peu près identiques. Dans un diode à cathode chaude, il y a toujours une petite intensité de courant, même en l'absence de tension appliquée. Pour annuler celle-ci, il faut appliquer une tension négative de 1 à 2 volts. Ici,

Si l'on ajoute du gallium ou de l'indium, on obtient un semi-conducteur du type P ; c'est-à-dire, à porteurs de charges positifs. Le courant électrique n'est plus transporté par des électrons, mais par des « trous », c'est-à-dire par des défauts de répartition dans le réseau des électrons négatifs. Ces défauts sont mobiles et se comportent exactement comme des charges positives en mouvement.

Une « jonction » est constituée par la juxtaposition dans un même cristal d'une région N et d'une région P. Nous avons montré qu'une jonction présente une très grande différence de résistance électrique suivant le sens d'application de la tension. C'est donc un redresseur de courant.

Nous avons également montré, dans le dernier article, que le diode à pointe pouvait être considéré comme une jonction de surface très faible, ou « micro jonction ». Cela permet de l'utiliser jusqu'aux plus hautes fréquences sans que, pour cela, l'effet nuisible de capacité se fasse sentir.

Il est essentiel maintenant d'examiner de plus près le comportement d'un diode à semi-conducteur.

rien de semblable. Il faut tenir compte de cette particularité dans certains montages.

Dans une diode à cathode chaude, il n'y a pas de courant inverse. Au delà de la tension de 1 ou 2 volts dont nous venons d'indiquer l'effet, le courant est nul et reste nul pour toutes les valeurs de tension. Tout cela est parfaitement apparent si l'on compare les figures 1 et 2 ; cette dernière représentant la caractéristique d'un diode de détection du modèle courant (EBF80, par exemple).

On notera que, dans le cas du diode germanium, les échelles inverses et directes ne sont pas les mêmes.

Si l'on considère la courbe de courant direct, on constate que la résistance directe

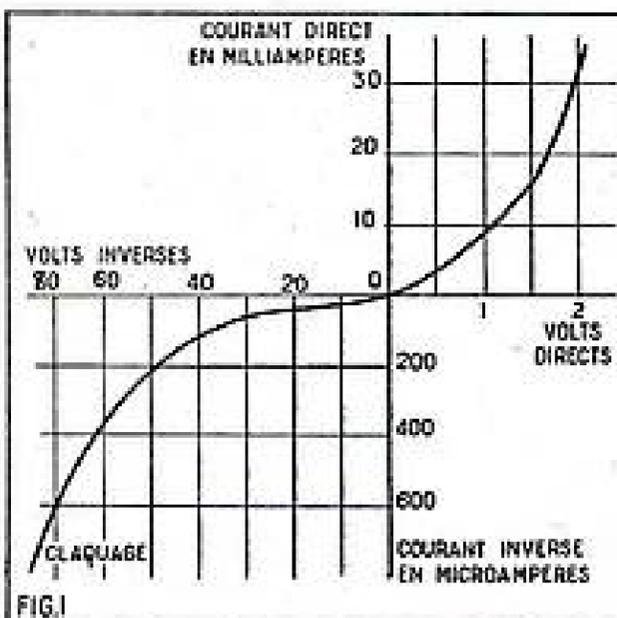


Fig. 1. — Caractéristiques d'une diode germanium à pointe pour utilisation courante.

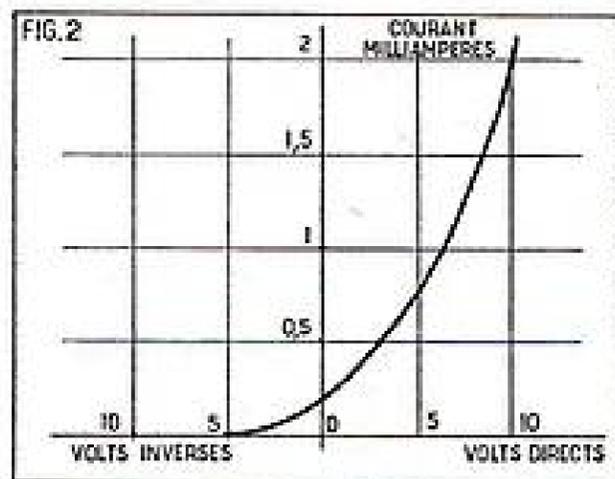


Fig. 2. — Caractéristiques d'une diode à cathode chaude pour détecteur.

du diode à germanium est beaucoup plus faible puisqu'on atteint plus de 20 mA pour une tension de 2 V — ce qui correspond à une résistance moyenne de 100 Ω. Avec le diode à cathode chaude, il faut 10 V pour obtenir 2 mA... ce qui correspond à 5.000 Ω. On peut conclure de cela qu'en détection, par exemple, le diode du germanium permettra d'obtenir une meilleure efficacité avec une résistance de charge beaucoup plus faible. Ce sera particulièrement précieux en télévision.

## Le courant inverse.

Le diode à semi-conducteur présente toujours un courant inverse ; il est, suivant les types de diodes utilisés plus ou moins important mais il existe toujours et, dans de nombreuses applications, il y a lieu d'en tenir compte.

Nous sommes à même de comprendre le mécanisme, de son passage, d'après l'étude faite dans le précédent article. En effet, la résistance équivalente à la zone de transition, dans une jonction est, en fait, la résistance intrinsèque du semi-conducteur. Elle est plus ou moins élevée selon le taux d'impureté et, surtout, selon la température.

Quand il s'agit du germanium, on peut dire qu'au delà de 90° centigrades, il n'y a pratiquement plus de conductibilité du type « P ». Il n'y a donc plus d'effet redresseur. Nous pouvons donc en tirer cette conclusion essentiellement pratique qu'il ne faut jamais placer un dispositif à semi-conducteur en un endroit où il risque de s'échauffer exagérément.

Il faut donc bien se garder de placer un diode à germanium au voisinage immédiat d'une résistance qui chauffe en dissipant une puissance électrique élevée, ou à proximité d'un tube de puissance ou d'un transformateur d'alimentation. Il faut, au contraire, le placer en un endroit très bien ventilé.

## Courant dit « de Zener ».

La caractéristique de la figure 1 nous montre que l'intensité absolue du courant inverse est faible pour les faibles tensions appliquées, puis croît plus nettement en-

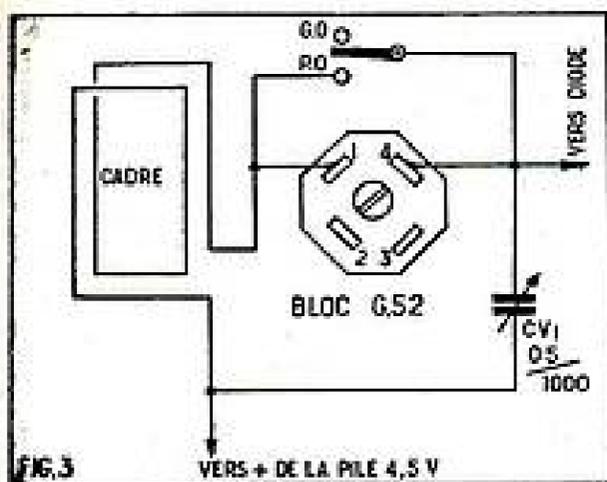


Fig. 3. — Forme de la caractéristique inverse. Définition de la tension de claquage.

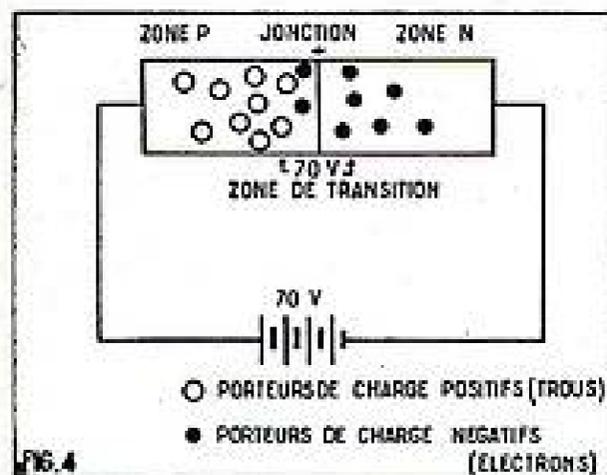


Fig. 4. — Dans le cas de courant inverse, la totalité de la tension est appliquée à la zone de transition.

suite et, enfin, d'une manière tellement rapide que la caractéristique devient pratiquement verticale.

Cette dernière position de la courbe correspond à une résistance équivalente nulle. La tension appliquée est dite *tension de claquage* ou, ce qui revient au même, *tension correspondant à l'annulation de la résistance dynamique*. Un essai dynamique permet même de mettre en évidence une forme comme celle que nous indiquons figure 3. Certains montages particuliers utilisent cette inversion dans le sens de variation du courant. Dans le cas de la figure 1, cette tension est de l'ordre de 75 V.

Cet effet dit « de Zener » s'explique facilement. D'abord, l'application d'une tension plus élevée se traduit par le passage d'une plus grande intensité et, en conséquence, par la libération d'une puissance électrique plus grande à l'endroit même de la jonction. Il y a donc création d'un échauffement local... et diminution de la résistance intrinsèque.

Mais ce n'est pas tout. La zone de transition est d'une épaisseur absolument infime: de l'ordre de quelques microns, c'est-à-dire de l'ordre de quelques millièmes de millimètres. Et c'est exclusivement elle qui s'oppose au passage du courant dans le cas d'une tension inverse (fig. 4). Il ne faut pas oublier en effet que les zones P et N sont normalement conductrices.

L'intensité de courant étant très faible, on peut considérer que la chute de tension est négligeable *sauf dans la zone de transition*.

L'application d'une tension relativement élevée entre deux points très rapprochés a pour conséquence la naissance d'un champ électrique intense. Si l'épaisseur de la zone de transition est de  $1 \mu$ , si la tension appliquée est de 70 V. Le champ électrique atteint l'énorme valeur de 70.000 V par

centimètre. Tout se passe comme si on appliquait 70.000 V entre deux armatures séparées par une distance de 1 cm.

Cet « effet de champ » peut être assez puissant pour déplacer les électrons en rompant directement les liaisons covalentes. C'est exactement ce qui se passera dans les « cathodes froides ».

Les électrons ainsi libérés sont si nombreux que la résistance de la jonction devient pratiquement nulle... Tel est l'effet dit de « Zener ».

Il est bien évident que le diode semi-conducteur ne pourrait absolument pas supporter ce régime de claquage en permanence. Il serait bientôt mis complètement et définitivement « hors course ». Mais une incursion dans la région de claquage n'a point de conséquences trop fâcheuses si elle est très rapide et si le diode a le temps de récupérer avant l'incursion suivante.

On peut exiger beaucoup d'un diode à semi-conducteur... à condition de ne pas l'exiger pendant un temps exagérément long...

#### Les constantes des diodes à semi-conducteurs.

Nous considérerons tout d'abord les diodes qui sont les plus employées en électronique, c'est-à-dire les diodes du « à pointe ». Nous avons, en effet, reconnu que les diodes à jonction, présentent une capacité beaucoup trop importante pour les applications en très haute fréquence.

Toutefois, les types de diodes à pointe, sont extrêmement nombreux et, d'autre part, les constructeurs ne semblent pas s'être mis d'accord pour une désignation normalisée. Pour faire un choix il est nécessaire de savoir quelles sont les constantes intéressantes.

Quelques remarques s'imposent. Il faut d'abord savoir quelle sera la tension inverse que le diode devra supporter en permanence.

En modifiant la proportion de « donneur » et les conditions de formation, on peut faire des diodes germanium pouvant supporter 50, 75, 100, 150 ou même 200 V; ce dernier chiffre étant un maximum.

On pourrait croire dans ces conditions qu'on a toujours intérêt à choisir un diode pouvant supporter une très forte tension inverse... en vertu du principe bien connu : qui peut le plus, peut le moins...

Ce serait une erreur de raisonnement car une forte résistance pour les courants inverses s'accompagne toujours d'une résistance plus élevée pour les courants dans le sens direct. Or, un diode est, en général, d'autant plus parfait que sa résistance directe est plus faible.

Le fonctionnement parfait suppose que la résistance de charge et les caractéristiques du diode sont telles qu'on obtient le maximum de puissance dans la charge pour le sens direct et le minimum pendant le cycle inverse. Il convient donc de choisir le diode à germanium en fonction de ce qu'on veut faire.

Les constantes qui permettent de fixer le choix sont généralement données par le constructeur. Elles concernent les indications suivantes :

#### Tension de claquage.

C'est, comme nous l'avons expliqué plus haut, celle qui correspond au claquage de la jonction; c'est-à-dire à l'annulation de la résistance dynamique. La caractéristique inverse (voir fig. 1) devient verticale. Cette tension, qu'il ne faut jamais appliquer en permanence au diode, s'échelonne entre 30 et 225 V.

Il est à noter que le « claquage » du redresseur n'est pas nécessairement permanent. Si la surcharge n'a pas été de trop longue durée, le diode à cristal peut re-

prendre toutes ses propriétés. Parfois, la « récupération » totale ne peut être obtenue qu'après un repos de plusieurs heures.

#### Tension inverse maximum admissible.

C'est la tension inverse que la jonction peut supporter en permanence sans aucun danger pour elle. On peut considérer qu'elle est inférieure de 15 à 30 %, suivant les cas, de la valeur précédente.

Ainsi, par exemple, un diode dont la tension de claquage est de 225 V peut supporter en permanence 200 V.

#### Résistance directe équivalente.

La résistance d'un diode à semi-conducteur, aussi bien, d'ailleurs que celle d'un diode à cathode chaude ne sont pas de même nature que celle d'un conducteur métallique. Celle-ci est, dans une large mesure, indépendante de l'intensité qui la traverse. Il en résulte que si l'on trace une courbe de l'intensité en fonction de la tension, on trouve une droite qui passe par le point zéro et qui, naturellement, se prolonge au-delà (fig. 5).

Quand il s'agit d'un dispositif qui n'obéit pas strictement à la loi d'ohm, c'est-à-dire non ohmique, le diagramme trouvé n'est pas une droite (fig. 6). Cela veut dire que le rapport entre tension appliquée et intensité n'est pas constant. On ne peut donc plus parler d'une résistance. En réalité, il y a une valeur de résistance en chacun des points du diagramme.

Il serait inexact, par exemple, de considérer sur la figure 6, que la résistance est de  $1.000 \Omega$  sous prétexte qu'une tension de 1 V provoque le passage d'une intensité de 1 mA, exactement comme dans le cas

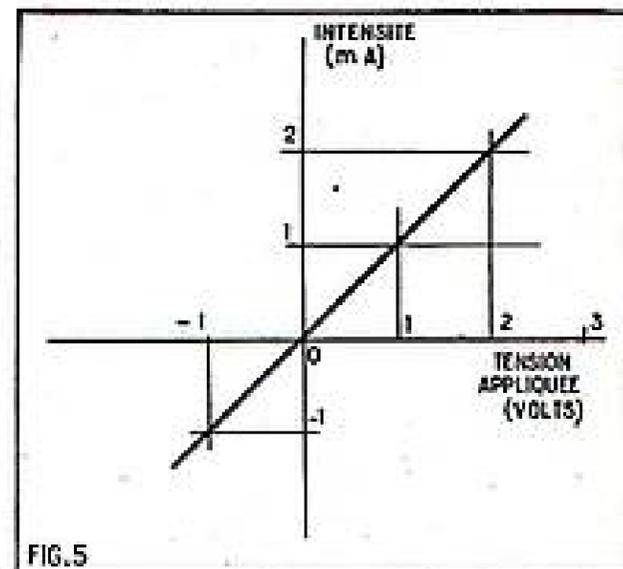


Fig. 5. — Caractéristique d'une résistance ohmique.

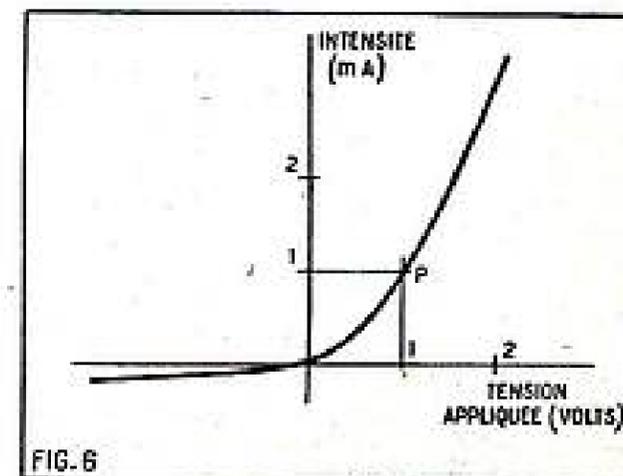


Fig. 6. — Caractéristique d'une résistance non ohmique (diode à germanium).

de la figure 5. Cette valeur ne donne qu'une moyenne. En réalité si l'on voulait effectivement calculer la résistance au point P, on constaterait qu'elle est de l'ordre de 500  $\Omega$ ...

Tout cela nous montre bien qu'on ne peut pas caractériser un diode par sa résistance directe. Les constructeurs tournent en général la difficulté en fournissant la valeur de l'intensité de courant pour une tension directe appliquée de 1 V ou une valeur voisine, telle que 1,5 V par exemple.

La valeur ainsi obtenue varie, suivant les types de diode entre 1,5 et 15 mA.

#### Intensité moyenne admissible.

Cette intensité moyenne correspond naturellement au passage du courant dans le sens direct. C'est celle que l'on peut mesurer au moyen d'un contrôleur universel en utilisant une sensibilité « continue ».

La valeur admissible est limitée par l'échauffement de la jonction. Dans le sens direct cet échauffement est faible puisque la résistance équivalente est elle-même peu importante.

Il ne faudra pas s'étonner de constater qu'on peut faire passer une intensité d'autant plus grande que la résistance équivalente au diode est elle-même plus faible.

Par exemple, une diode à très faible résistance directe pourra supporter jusqu'à 60 mA, alors qu'avec une diode à résistance équivalente relativement élevée, il sera impossible de dépasser 20 à 25 mA.

Ces chiffres sont, pour chaque type, donnés par le constructeur.

#### Intensité de crête admissible.

Il faut bien comprendre que la valeur précédente est une *moyenne*. En fait, la valeur « instantanée », c'est-à-dire, en pratique, pendant un très court instant, peut atteindre des valeurs beaucoup plus élevées.

On constate pratiquement que la valeur ainsi donnée représente approximativement trois fois la valeur moyenne.

Ainsi, par exemple, une diode pouvant « tenir » une intensité moyenne de 50 mA s'accommode en général parfaitement bien de valeurs de crête atteignant 150 mA.

L'intensité de crête est une valeur que la diode peut supporter d'une manière périodique sans aucun inconvénient.

#### Intensité limite absolue pendant une seconde.

Les diodes à semi-conducteurs peuvent, pendant un temps très court, supporter des surcharges considérables.

A ce sujet, ils sont, contrairement à l'opinion généralement admise, moins délicats que les dispositifs à cathode chaude. Dans ce dernier cas, une surcharge même de faible durée peut entraîner une destruction ou une détérioration permanente de la cathode.

Certains types de diodes à semi-conducteurs peuvent supporter pendant une seconde des intensités de courant de 1 A. Là encore, c'est une question de température et, par conséquent, la surcharge peut être d'autant plus importante que la résistance équivalente est plus faible.

Pour des diodes de caractéristiques moyennes, on peut généralement atteindre 500 mA, c'est-à-dire 0,5 A pendant une seconde.

Enfin, pour certains autres modèles, la limite est de 0,5 A.

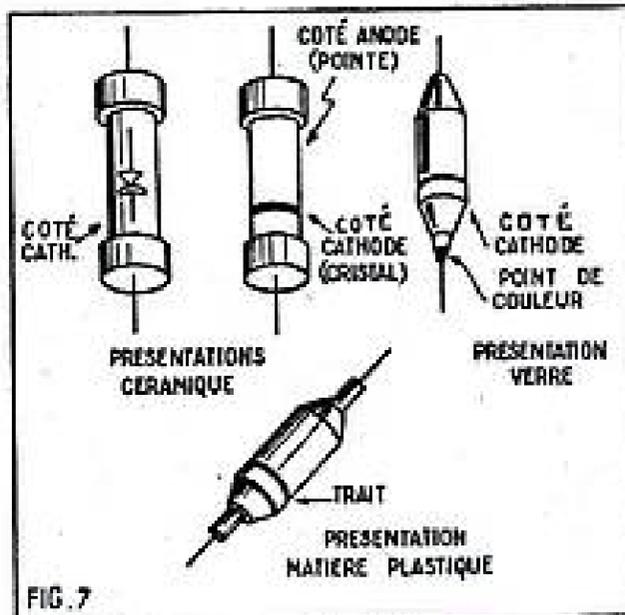


Fig. 7. — Différentes présentations.

#### Intensité de courant inverse.

Le constructeur fournit également assez souvent une ou deux valeurs d'intensité de courant inverse. La première valeur est donnée pour la tension inverse maximum, la seconde pour une valeur un peu plus faible.

#### Vérifications et mesures pratiques.

On peut vérifier très simplement une diode à cristal au moyen d'un contrôleur utilisé comme ohmmètre à pile. Dans un certain sens, la résistance mesurée sera, par exemple, de 500.000  $\Omega$ , dans l'autre sens, elle sera de 200 à 500  $\Omega$ . Bien entendu une telle vérification ne donne aucune précision sur les caractéristiques exactes de la diode, mais elle permet de constater qu'elle est en bon état.

Si nous sommes à la recherche d'une panne, nous pouvons en conclure qu'il y a 99 chances sur 100 pour que la coupable ne soit pas la diode à cristal.

Notez également que la mesure précédente vous permet aussi de déterminer le sens « cathode » (cristal) et le sens « anode » (pointe) dans le cas... (assez fréquent) où les indications sont effacées sur l'enveloppe de la diode à cristal.

Presque toutes les valeurs précédentes sont faciles à mesurer, sauf, peut-être, la tension inverse de crête sur laquelle il est nécessaire de fournir quelques explications.

On peut considérer que, dans la plupart des applications, le schéma d'utilisation d'une diode est équivalent à celui de la figure 8.

Quelle est la tension inverse supportée par la diode, quand le secondaire est le siège d'une certaine tension E ? Pour que tout soit plus clair, prenons quelques chiffres. Supposons que la tension alternative E soit de 50 V. Il s'agit généralement de la valeur efficace de la tension. La valeur de crête est alors de  $50 \times 1,4 = 70$  V — à condition qu'il s'agisse bien d'une tension sinusoïdale.

Mais, attention ! Il ne s'agit pas de la tension inverse. Cette dernière est la tension que supporte la diode redresseuse quand le courant ne la traverse pas, c'est-à-dire pendant la période de non conduction.

Cette tension varie avec la valeur des éléments C et R, mais il est facile d'en fixer l'ordre de grandeur. Elle est, en effet, égale à la tension de crête alternative à laquelle il faut ajouter la tension maintenue par le condensateur entre ses armatures.

Or, si la grandeur de cette capacité est suffisante, cette tension peut être pratiquement du même ordre de grandeur que la tension de crête elle-même.

S'il s'agit, par exemple, d'une diode pouvant supporter en permanence 150 V, on donnera :

300  $\mu$ A à — 100 V,  
800  $\mu$ A à — 150 V.

#### Emploi et présentation.

Les diodes germanium ou silicium sont présentés de différentes manières, soit sous enveloppe céramique, verre ou matière plastique.

En principe, leur durée étant pratiquement illimitée, la mise en place est prévue par soudure. Nos lecteurs savent déjà qu'il faut prendre certaines précautions pour éviter les « chocs » thermiques. Nous recommandons de les souder avec un fer bien chaud et très propre — ce qui permet de faire une soudure très rapide et, d'autre part, d'interposer une pince entre l'élément sensible et la soudure pour absorber le « choc thermique ».

Le côté cathode est indiqué de différentes manières, soit par le symbole classique, la cathode étant représentée par le cristal de germanium en bas, soit par une simple flèche dont la pointe est dirigée vers la cathode, soit par un point coloré ou par une barre.

Il en résulte donc qu'en appliquant une tension alternative efficace de 50 V, développée entre les deux extrémités de l'enroulement secondaire, on peut faire naître entre les bornes de la diode redresseuse une tension inverse de 140 V.

La mesure directe de cette tension n'est pas possible avec un appareil de mesure simple comme un contrôleur universel. La seule méthode qui puisse fournir des indications précises est l'emploi d'un oscillo-

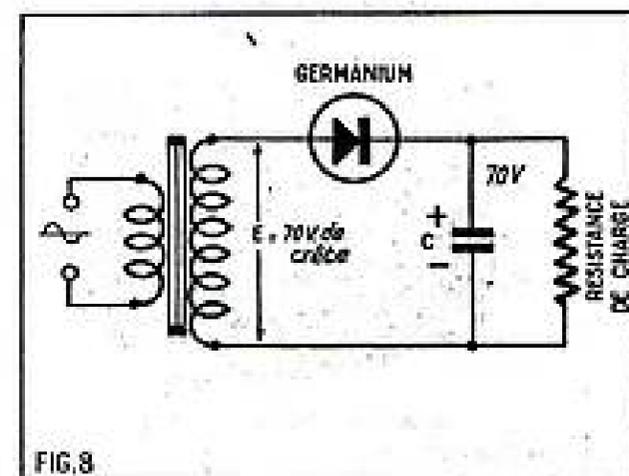


Fig. 8. — Schéma équivalent d'emploi d'une diode à germanium.

graphe préalablement étalonné.

Il sera souvent nécessaire de faire le raisonnement que nous avons indiqué précédemment à propos de la figure 8. L'emploi d'une diode supportant seulement 100 V de tension inverse se serait traduit par des résultats catastrophiques.

#### Diodes à jonction.

Les diodes à jonction sont constituées en principe comme l'indique la figure 9. L'élément de base est une plaquette de germanium P. Celle-ci est soudée sur une plaquette servant de support mécanique en même temps que l'électrode.

Pour faire naître une zone de germanium P, on dépose une plaquette d'indium, qui est précisément un élément « accep-

(Suite page 58.)

# RÉCEPTEUR 7 LAMPES

## + LA VALVE ET L'INDICATEUR D'ACCORD

### COMPRENANT UN ÉTAGE HF ET UN ÉTAGE FINAL PUSH-PULL

Sur un récepteur changeur de fréquence on a toujours intérêt à appliquer à la grille modulatrice de la convertisseuse un signal HF aussi important que possible. En effet si ce signal est insuffisant le changement de fréquence s'effectue dans de mauvaises conditions. D'autre part l'action du régulateur antifading n'est pas assez énergique. Tout cela se traduit par un bruit de souffle d'autant plus accentué que l'émetteur est éloigné ou de faible puissance.

Lorsque le collecteur d'ondes est une antenne de dimensions raisonnables, cette condition est pratiquement remplie. Il n'en est pas de même avec un cadre dont la sensibilité est moindre. Cependant actuellement ce dernier est de plus en plus utilisé, car grâce à son effet directif il permet de réduire considérablement les parasites. Si on veut bénéficier de cet avantage tout en évitant l'inconvénient signalé, il suffit de prévoir un étage amplificateur HF. Le gain de cet amplificateur compense alors largement la faiblesse du signal capté et tout rentre dans l'ordre.

Le récepteur que nous allons décrire possède justement un tel étage qui lui assure une très grande sensibilité. De manière à accroître encore cette qualité l'étage amplificateur HF est équipé avec des transformateurs de liaison à noyaux de ferrocube à grand coefficient de surtension. Signalons, pour souligner le caractère vraiment moderne de cette réalisation, que le bloc de bobinages est muni d'un commutateur à clavier.

Pour compléter dignement ce montage on ne pouvait se contenter d'un amplificateur BF ordinaire. On a donc prévu celui-ci avec étage final push-pull. La reproduction sonore est assurée par deux HP dont un électrostatique plus spécialement destiné aux fréquences aiguës.

#### Le schéma.

Avant d'entreprendre le montage d'un récepteur, il est utile d'en bien connaître la constitution. Cette connaissance ne peut être acquise que par l'étude du schéma. Reportons-nous donc à la figure 1. Nous y voyons le cadre qui est relié au commutateur du bloc par trois fils. Une prise antenne, indispensable pour les OC, est mise en service par un commutateur qui, pratiquement, est monté sur l'axe de commande de rotation du cadre.

Le bloc de bobinages comporte les enroulements de liaison HF et les enroulements oscillateurs nécessaires au changement de fréquence. Il possède également le bobinage d'entrée pour les gammes OC et BE plus un enroulement de couplage pour le cadre GO qui est à basse impédance. Le cadre PO étant à haute impédance entre directement dans la composition du circuit oscillant d'entrée. Les trois circuits (entrée, liaison HF et oscillateur) sont accordés par des CV de 490 pF.

La lampe de l'étage HF est une pentode EF85. Sa cathode est à la masse. Le signal sélectionné par le circuit oscillant d'entrée est transmis à la grille de commande par un condensateur de 100 pF. Cette grille est reliée à la ligne VCA par une résistance de 1 M $\Omega$ . La plaque est alimentée par une résistance de 4.700  $\Omega$  et la grille écran par une résistance de 100.000  $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F. La liaison entre la plaque de cette lampe et la grille modulatrice de la changeuse de fréquence utilise un condensateur de 47 pF. Le circuit de liaison contenu dans le bloc de bobinages est relié à la grille modulatrice par un condensateur de 220 pF. La tension VCA est transmise à cette électrode par une résistance de 1 M $\Omega$ .

La lampe changeuse de fréquence est une ECH81. Comme la précédente, elle a sa cathode à la masse. La triode qu'elle contient est associée aux enroulements oscillateurs de bloc pour produire l'oscillation locale. Le circuit grille comporte un condensateur de 47 pF et une résistance de fuite de 47.000  $\Omega$ . Le condensateur de liaison du circuit plaque fait 470 pF. En série avec lui, il y a une résistance de 100  $\Omega$  destinée à réduire les blocages en OC. La plaque de cette triode est alimentée à travers une résistance de 47.000  $\Omega$ . Le potentiel de l'écran de la partie heptode est obtenu par une résistance de 33.000  $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F.

La lampe MF est la partie pentode d'une EBF80. Nous avons déjà signalé la particularité des transfos de liaison, nous n'insisterons donc pas. Cette lampe a, elle aussi sa cathode à la masse. Dans le circuit écran, la résistance de chute est de 100.000  $\Omega$ . Elle est découplée par un condensateur de 0,1  $\mu$ F.

Une des diodes de la EBF80 sert à la détection. Elle est attaquée directement par le transfo MF2. Le signal BF est recueilli aux bornes de la résistance de 470.000  $\Omega$  shuntée par 100 pF. Il est séparé

de la composante HF par un filtre constitué par une résistance de 47.000  $\Omega$  et un condensateur de 150 pF. La sortie de ce filtre est reliée au commutateur Radio-PU qui fait partie du bloc de bobinages. Comme son nom l'indique, ce commutateur permet de supprimer la liaison entre l'étage détecteur et l'ampli BF et de mettre en service une prise pick-up.

La seconde diode de la EBF80 entre dans la constitution du régulateur antifading. Le signal issu du transfo MF2 lui est transmis par un condensateur de 22 pF. La tension redressée apparaît aux bornes d'une résistance de 1 M $\Omega$  dont la base est reliée à un point de tension négative. Cette tension négative retarde l'action du régulateur antifading, c'est-à-dire que ce dernier n'entre en action que pour les stations suffisamment puissantes dont le signal porte la plaque diode à une tension supérieure à celle de polarisation. La tension de régulation est transmise aux lampes HF, changeuse de fréquence et MF par une cellule de constante de temps composée d'une résistance de 1 M $\Omega$  et un condensateur de 0,1  $\mu$ F.

Le signal BF à la sortie du commutateur Radio-PU va au potentiomètre de volume contrôlé par un condensateur de 50.000 pF et est transmis à la grille de commande de la lampe préampli BF par un condensateur de 20.000 pF et une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ . La base de cette résistance est reliée au point — polar. La lampe préampli BF est une pentode EBF80. Les diodes étant inutilisées sont mises à la masse. La grille écran de cette lampe est alimentée par une résistance de 680.000  $\Omega$  découplée par un condensateur de 0,1  $\mu$ F. La plaque est chargée par une résistance de 220.000  $\Omega$ . Entre la base de cette résistance et la ligne HT il y a une cellule de découplage dont les éléments sont : une résistance de 47.000  $\Omega$  et un condensateur de 0,25  $\mu$ F.

Le volume contrôle, formé d'un condensateur de 5.000 pF et un potentiomètre de 500.000  $\Omega$ , est placé entre le curseur du potentiomètre de volume et la masse.

La lampe qui suit le préampli BF assure le déphasage nécessaire à l'attaque de l'étage push-pull. Il s'agit d'une triode 12AU7. La liaison entre sa grille et la plaque de la préampli BF se fait par un condensateur de 50.000 pF et une résistance de fuite de 470.000  $\Omega$ . Cette déphaseuse fonctionne en cathodyne. A cet effet, (Suite sur la planche dépliable.)

#### DEVIS

des pièces détachées nécessaires au montage de  
**L'ADAGIO 58**  
DÉCRIT CI-CONTRE



Dimensions : 510 x 360 x 310 mm

BOBINAGES avec cadre à air basse impédance.....	5.320
1 HAUT-PARLEUR elliptique 270/180 aimant lourd (graves).....	2.995
1 HAUT-PARLEUR 127 mm (aiguës).....	1.730
TRANSFORMATEUR alimentation.....	390
POTENTIOMÈTRES spéciaux.....	1.910
Accessoires divers.....	12.345

ENSEMBLE CONSTRUCTEUR comprenant : Ébénisterie, cache, fond, boutons, châssis CV, cadran.....	8.470
Le jeu de lampes.....	4.450

LE RÉCEPTEUR COMPLET, 25.265  
et pièces détachées.....

#### OFFRE SPÉCIALE

Pour tout client prenant l'ensemble  
EN UNE SEULE FOIS  
EN FORMULE NET **22.740**

VOYEZ ÉGALEMENT NOS AUTRES  
MONTAGES et APPAREILS de MESURES  
(Annonce page 50)

### RADIO-TOUCOUR

75, rue Vauvenargues, PARIS-18<sup>e</sup>  
Métro : Porte de Saint-Ouen. Tél. : MAR 47-39.  
C.C. Postal 5958-68 Paris.



# INTERPHONE SANS COMMUTATION

par F.-P. BUSSER

Tous les interphones couramment en usage comportent une commutation pour passer de parole à écoute.

Il y a cependant moyen de supprimer celle-ci. Pour éviter l'effet de Larsen, qui ne manquerait pas de se produire sans quelques précautions, il suffit d'éloigner quelque peu l'un de l'autre, haut-parleur et microphone, de les orienter suivant des axes perpendiculaires et de ne pas dépasser une certaine valeur pour le gain de l'amplificateur. Il existe certes des méthodes plus perfectionnées pour supprimer la commutation, mais elles ont l'inconvénient de compliquer considérablement la réalisation et d'être parfois d'un réglage délicat.

Les postes secondaires, au nombre de deux, sont identiques. Une caissette de contre-plaqué de 10 mm d'épaisseur, haute de 15 cm, large de 12 cm et profonde de 10 cm (dimensions extérieures), leur sert de logement.

Le panneau avant : la partie supérieure du panneau avant est occupée par le haut-parleur de 8 cm de diamètre à aimant permanent et membrane en plastique. Sur la partie inférieure, l'on remarque de part et d'autre d'un voyant rouge deux inverseurs.

Les inverseurs : le premier commande la mise en route ou l'arrêt de l'amplificateur, au moyen d'une ligne à trois conducteurs, afin que cette opération puisse être faite indifféremment de l'un ou l'autre poste. Le second sert à mettre hors circuit le microphone pour éviter des indiscretions.

Le microphone : pour éviter d'avoir à utiliser un amplificateur muni d'un préampli spécial, nous avons utilisé des microphones à cristal à forte tension de sortie (marque « Super Micro », pouvant attaquer la prise PU d'un récepteur de TSF normal). Le micro est placé à environ 1 mètre du poste secondaire et hors du champ direct de ce dernier. Il est raccordé à une prise de jack du poste secondaire par un cordon blindé. Un potentiomètre de 1 M $\Omega$  permet d'en ajuster la sensibilité lors de la mise au point pour éviter l'effet de Larsen.

## Réalisation pratique des postes secondaires

Le coffret : il est important de le réaliser aussi petit que possible et avec un contre-plaqué épais pour éviter les vibrations et atténuer les basses.

Le panneau avant est percé suivant les indications de la figure 1 (échelle : 1/2). Les dimensions du voyant et des inverseurs déterminent le diamètre des trous correspondants.

Le haut-parleur est fixé par quatre vis à bois avec interposition de tasseaux de caoutchouc qui peuvent être de simples passe-fil. Un quelconque cadre, dans le genre de ceux utilisés sur les postes à piles, le protège.

Le jack est placé sur l'un des côtés de la caisse.

Le potentiomètre de 1 M $\Omega$  du microphone est placé à l'intérieur du boîtier et fixé à l'aide d'une équerre en tôle contre l'une des faces (à proximité de l'interrupteur du micro).

Une plaquette de raccords à cosses à souder ou à serre-fils est prévue. Elle doit comporter sept contacts et est fixée par deux vis à bois. Deux tasseaux la tiennent à quelques millimètres du contre-plaqué.

Câblage : suivant schéma figure 2.

Le voyant est constitué par une ampoule de cadran consommant 1 A placée en série dans le courant d'alimentation.

L'amplificateur : la partie BF de n'importe quel récepteur de radio peut convenir. Le câble micro est branché sur la prise PU, tandis que la ligne du haut-parleur est connectée à la prise haut-parleur supplémentaire du récepteur (celui-ci étant en position PU). Il est cependant préférable de prévoir un petit ampli séparé, composé d'une penthode HF travaillant en préampli et attaquant un étage de puissance équipé également d'une penthode. Ci-dessous le schéma de l'ampli utilisé sur notre appareil. Il est évident que des types plus récents peuvent être utilisés.

Remarque le fusible dans le moins haute tension : une ampoule de cadran 100 mA remplit cet office.

Les condensateurs de liaison ont des valeurs assez faibles pour éviter un niveau trop élevé des basses.

L'ampli est logé dans un coffret métallique pourvu d'orifices d'aération ; les cosses 3 des postes secondaires sont réunies entre elles, de même les cos-

(Suite page 49.)

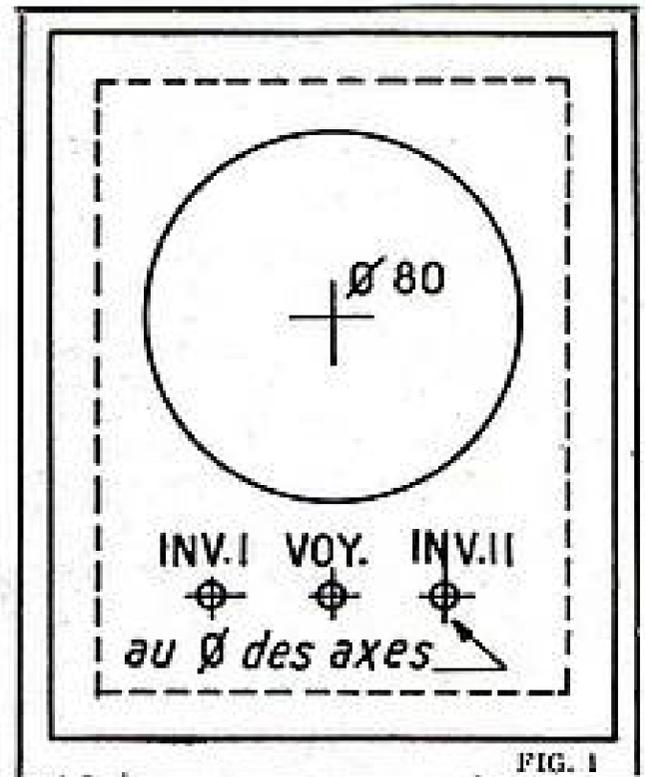


FIG. 1

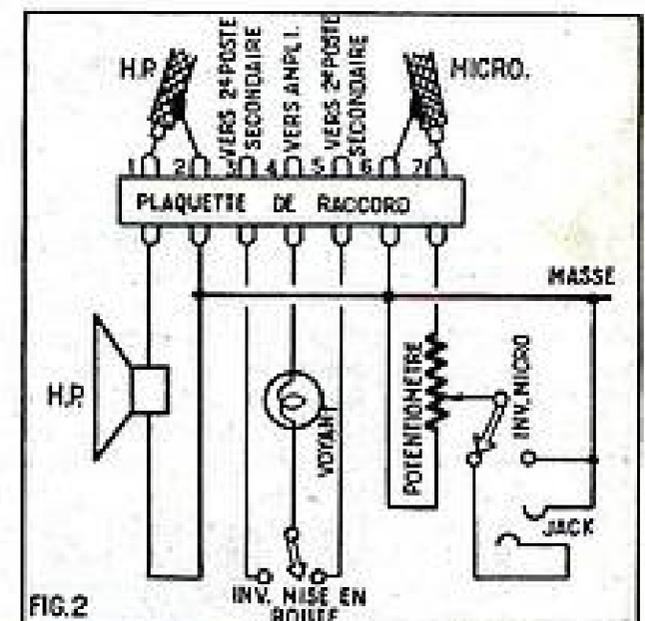


FIG. 2

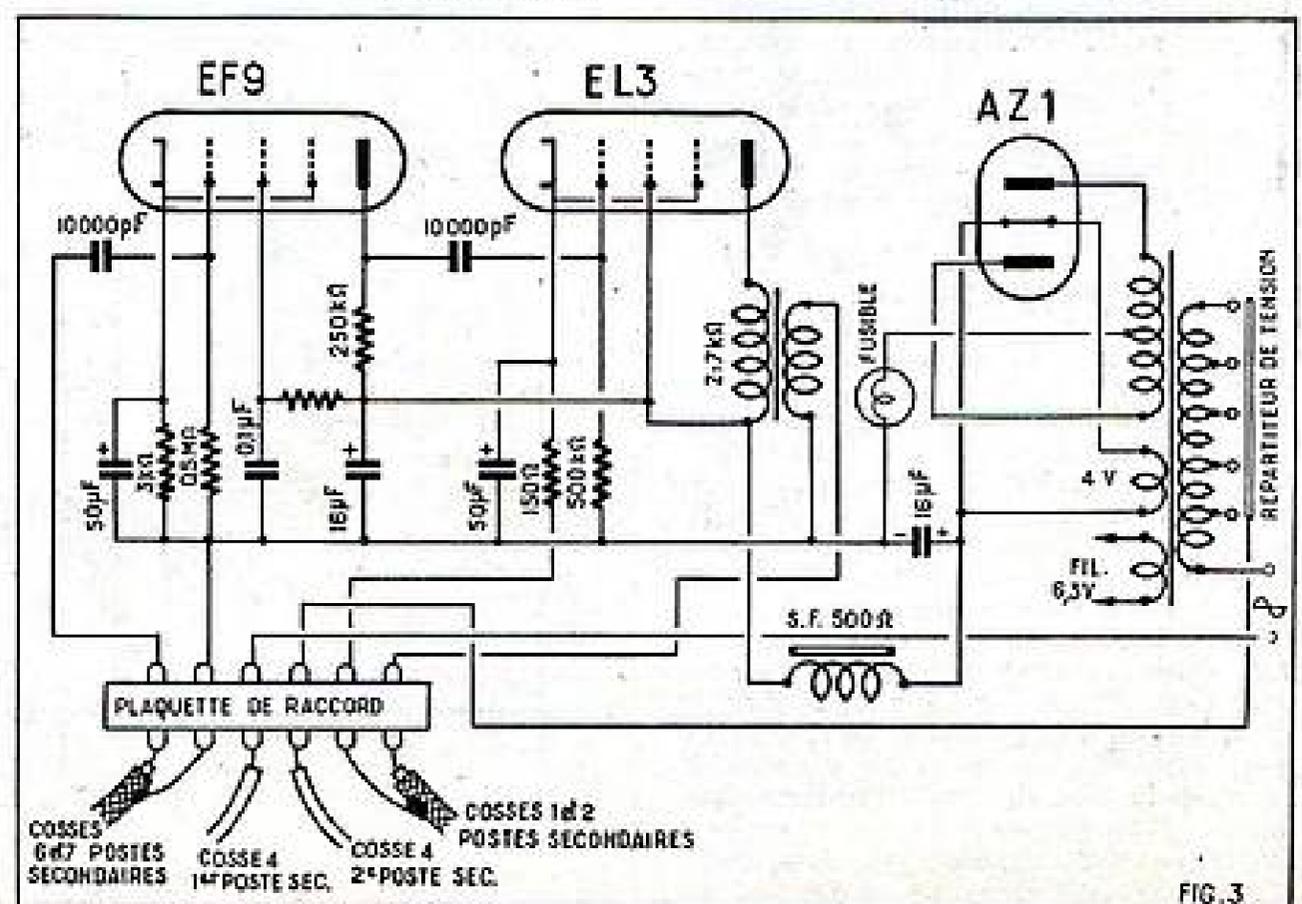


FIG. 3

# TOURNE-DISQUES ET TÊTE DE LECTURE

par R. JUGE

Si de nombreuses personnes ignorent encore ce qu'est au juste la « haute fidélité », du moins tout le monde connaît par ouï-dire cette technique à laquelle on a donné un diminutif importé des U.S.A. La « hi-fi » (abréviation de « high fidelity » qui, en langue anglaise, signifie tout simplement « haute fidélité ») n'est pas un vain mot représentant une astuce commerciale pour créer un nouveau marché. Il ne s'agit pas non plus, à proprement parler, d'une invention, mais de l'utilisation systématique de pièces détachées de haut standard de qualité pour obtenir des reproductions musicales d'une pureté et d'une fidélité approchant la perfection. A l'emploi de ces pièces s'ajoutent la mise au point de schémas particulièrement étudiés, le calcul judicieux de la disposition des différents éléments câblés, ainsi que des pièces détachées dans ces mêmes éléments.

Pendant des années, on a demandé aux radiorécepteurs, ainsi qu'aux électrophones, de « faire de la musique » et là s'arrêtaient les exigences, aussi bien du technicien et du fabricant que celles du commerçant et de l'utilisateur. Maintenant, on veut de la « bonne musique », avec toutes les exigences techniques que comporte un qualificatif pourtant si lapidaire.

Etant donné l'intérêt croissant que porte le public à la haute fidélité musicale, nous avons pensé aller au-devant des désirs de nos lecteurs en ouvrant ici une rubrique régulière « hi-fi », dans laquelle seront traités tous les aspects de la reproduction musicale de qualité. Elle débutera par une série d'articles dont chacun sera dédié à l'étude et à la réalisation pratique de l'un des éléments d'une « chaîne à haute fidélité ».

Certains regretteront peut-être qu'une réalisation complète ne soit pas donnée en une seule fois, mais il nous semble préférable de décrire séparément chaque élément de façon plus approfondie afin d'éviter à ceux qui désireront entreprendre la construction d'un tel ensemble de rencontrer des difficultés de montage ou de réglage dues à des détails sur lesquels nous n'aurions pas eu le temps de nous étendre par faute de place.

Nous tenons également à préciser que, désirant demeurer dans l'esprit que s'est donné notre revue *Radio-Plans* et qui lui a attaché tant d'amateurs sans filistes, nous ne voulons à aucun prix chercher la complexité en imposant au lecteur l'emploi de pièces détachées trop spéciales pour être trouvées facilement dans le commerce et

qui, d'ailleurs, conduiraient à un prix de revient beaucoup trop élevé de son équipement « hi-fi », prix qui serait, à notre avis, disproportionné par rapport à l'accroissement de qualité obtenue. Nous décrirons d'ailleurs, par la suite, des installations plus complexes, mais aussi plus coûteuses, pour les réalisateurs très exigeants. De même, nous indiquerons, au fur et à mesure de l'actualité technique, ou de nos expériences personnelles, les perfectionnements que l'on peut apporter aux installations existantes.

## Lecteurs et tables de lecture.

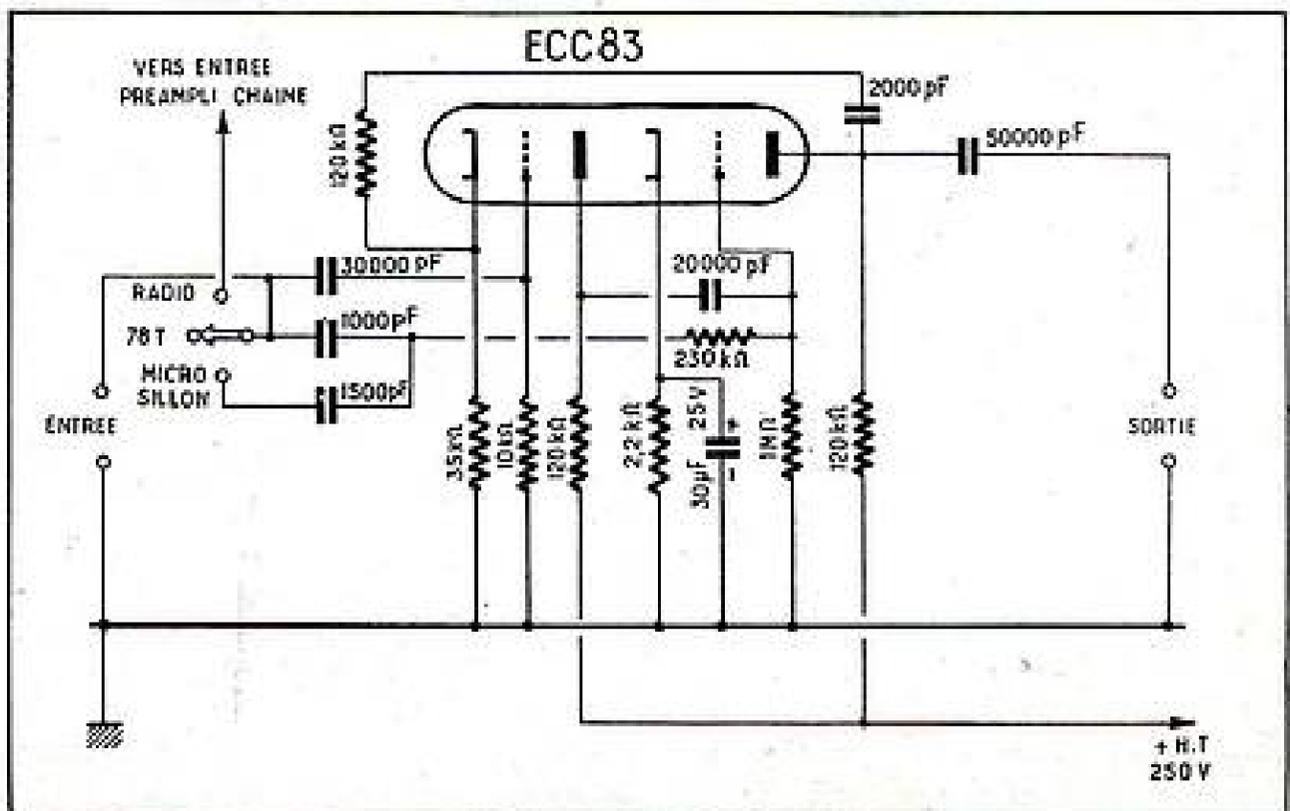
Comme le dit un vieil adage, une chaîne n'est pas plus solide que son plus faible maillon. Bien qu'il s'agisse ici d'un autre genre de chaîne, l'adage est toujours valable et, si le préamplificateur ainsi que l'amplificateur doivent être de qualité irréprochable, il en va de même pour les éléments situés à l'entrée et à la sortie. Nous voulons parler du lecteur et de la table de lecture, ainsi que des haut-parleurs.

En ce qui concerne la table de lecture, celle-ci doit être de bonne fabrication afin d'assurer une vitesse régulière de rotation. Elle doit être exempte de tout pleurage ; afin d'éviter ce dernier défaut, les fabricants ont d'ailleurs prévu des dispositifs automatiques ou manuels de débrayage pour que, hors service, le galet de caoutchouc qui entraîne le plateau par friction ne reste pas en contact avec celui-ci, au même point de sa circonférence,

ce qui produirait un plat et par là même des trépidations fort désagréables dans le fonctionnement, ainsi que des variations brusques de vitesse. Il est nécessaire que le plateau ait un certain poids pour que son inertie mécanique contribue à la régularité des révolutions. Ceci étant dit, ne tombons toutefois pas dans l'excès contraire, car il n'est pas absolument nécessaire, pour faire de la haute fidélité, de posséder une table de lecture professionnelle dont le plateau pèse quelquefois plusieurs kilos et est entraîné par un système de vis hélicoïdales. Ces tables de lecture, généralement d'importation, sont extrêmement onéreuses.

En ce qui concerne la tête de lecture, il en va tout autrement et, si une simple pastille piézo-électrique semble donner satisfaction, c'est parce qu'aucune comparaison immédiate n'a été faite avec une tête magnétique à basse impédance. Le cas échéant, ceux de nos lecteurs qui désireront réduire, d'une part, le coût de leur équipement et, d'autre part, la complexité de montage et de réglage, pourront adopter une pastille piézo-électrique, à condition qu'elle soit du type « céramique ». En effet, ces pastilles, dont l'élément est réalisé en titanate de baryum, se comportent très bien dans de mauvaises conditions d'hygrométrie et de variations de température (ce qui n'est malheureusement pas le cas pour les pastilles aux sels de rochelle, aussi étanches soient-elles).

L'économie réalisée par l'adoption de la pastille céramique provient de l'élimination du préamplificateur d'entrée rendue nécessaire par la faible tension de sortie des pastilles magnétiques à basse impédance, ainsi que la suppression du filtre correcteur spécial qui doit être interposé entre la tête magnétique et le préamplificateur pour corriger la courbe d'enregistrement. Les pastilles magnétiques basse impédance ont, en effet, une réluctance variable et la tension de sortie est, non seulement proportionnelle à l'amplitude, mais également à la vitesse de déplacement de l'aiguille, tandis que les têtes pié-



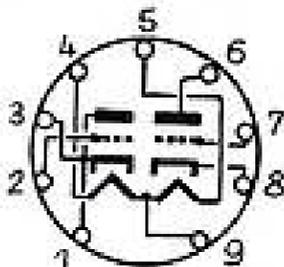
zo-électriques sont seulement sensibles à la grandeur du déplacement. (On comprend ainsi que, lors de l'utilisation d'une tête magnétique, il y a lieu de relever dans une certaine proportion le niveau du registre des graves).

Bien que certaines têtes céramiques s'approchent de très près par leurs qualités de reproduction des têtes magnétiques basse impédance, nous pensons qu'il sera tout de même préférable de faire un petit sacrifice en pro-

#### Préamplificateur pour tête magnétique.

A cause des faibles tensions de sortie recueillies aux bornes des têtes magnétiques basse impédance, il y a lieu de prévoir un étage préamplificateur spécial supplémentaire, afin d'obtenir une tension suffisante pour attaquer le préamplificateur normal de la chaîne haute fidélité.

Nous donnons séparément le schéma de cet élément, car certains de nos lecteurs ont peut-être déjà réalisé un ensemble avec tête piézo-électrique et trouveront ainsi le moyen d'adapter facilement une tête magnétique à leur installation. Il va sans dire que ce préamplificateur d'entrée peut être câblé sur le même châssis que le préamplificateur normal de la chaîne avec toutefois certaines précautions de blindage rendues nécessaires par le très fort coefficient d'amplification qui rend sensible cet étage à toute influence électrique extérieure, quels que soient sa nature et son rayonnement. C'est pour cette raison d'ailleurs que certaines grandes marques étrangères livrent ce



préamplificateur séparément et que, d'autre part, des fabricants de tourne-disques ont mis en vente des platines dans lesquels le préamplificateur de tête est incorporé.

La lampe employée est une double triode « ECC83 » à haut gain d'amplification. Les deux cathodes sont séparées. Etant donné le coefficient élevé d'amplification, le montage en cascade ou « cascode » est interdit, car il ris-

qu岸ant à l'acquisition d'une tête de ce dernier type dont le prix n'est d'ailleurs pas excessif et que l'on peut monter sur la plupart des tourne-disques de prix moyen à la place de la pastille piézo-électrique d'origine (les têtes les plus employées sont, pour le type magnétique basse impédance : General Electric, Pickering, Leak, Connoisseur; pour les têtes céramiques : Sonotone, Ronette, et pour les têtes piézo-électriques ordinaires : Elac et Ronette).

qu岸rait d'amener des phénomènes d'auto-oscillation rendant la mise au point difficile et procurant un étage parfaitement instable. On peut toutefois l'employer dans des montages à couplage par la cathode.

Grâce à son point milieu de filament, l'ECC83 peut être alimentée en série ou en parallèle. Toutefois, étant donné que le préamplificateur et l'amplificateur final de notre chaîne seront équipés de lampes dont la caractéristique de chauffage est 6 volts 3, le montage de l'alimentation de l'ECC83 sera opéré en parallèle.

Précisons néanmoins que sur le culottage de la ECC83 (voir figure), lorsque les brches 4 et 5 sont branchées, l'alimentation se fait sous 12 volts 6. Dans le cas d'alimentation sous 6 volts 3, les cosses 4 et 5 devront être branchées après avoir été réunies et la cosse numéro 9 (point milieu du filament) connectée. On remarquera qu'un système de contacteurs a été prévu pour la correction de courbes, suivant qu'il s'agit de reproduire des disques microsillons ou 78 tours. Une troisième position servira à l'entrée radio qui se fait directement sur le préamplificateur normal. On aura intérêt, dans la mesure du possible, à utiliser des condensateurs céramique et des résistances bobinées pour les cathodes et les plaques. Il ne s'agit pas d'une nécessité absolue, mais d'une précaution destinée à éviter les ennuis de mise au point.

La nécessité d'un réglage ou d'une mise au point est inexistante si le câblage a été fait proprement et avec des connections très courtes. Nous recommandons d'éloigner le circuit filament le plus possible des autres connections et de le faire circuler en le maintenant collé contre le châssis, ou mieux encore d'effectuer ce circuit en fils blindés pour éviter tout rayonnement possible du 50 périodes. S'il se produit un bourdonnement, on pourra dans la majeure partie des cas le supprimer, ou du moins l'atténuer jusqu'à un point où il ne soit plus gênant, en disposant en parallèle sur le circuit de chauffage un potentiomètre bobiné de 100  $\Omega$  (bobiné sur stéatite si possible ou du moins sur matière réfractaire), le curseur allant à la masse. En réglant ce potentiomètre, on trouvera un point où le ronflement sera devenu imperceptible, sinon inaudible.

R. JUGE.

Dans le prochain numéro : *Le préamplificateur.*

SAISON 54-57

## UN DOCUMENT NÉCESSAIRE

POUR SAVOIR AVANT D'ACHETER

LE NOUVEAU CATALOGUE

## MABEL RADIO

envoi contre 125 francs en timbres ou à notre C.C.P. 3246-25 Paris

## VOUS Y TROUVEREZ

TOUT CE QUI CONCERNE :

- LA RADIO
- LA TÉLÉVISION
- PIÈCES DÉTACHÉES
- ENSEMBLES PRÊTS À CABLER
- ENSEMBLES EN ORDRE DE MARCHÉ RADIO ET TÉLÉVISION
- APPAREILS DE MESURE
- GÉNÉRATEUR HF.
- CONTRÔLEURS, etc.
- DES SCHÉMAS

IL VOUS RENDRA SERVICE...

## MABEL-RADIO

35, rue d'Alsace

PARIS 10<sup>e</sup> TÉL. NOR. 88-25

Métros : Gares de l'Est et du Nord

à découper

## BON R.P. 3<sup>57</sup>

Veillez m'adresser votre NOUVEAU CATALOGUE Ci-joint 125 fr. pour frais

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_  
RC ou RM (Si professionnel) \_\_\_\_\_



## COMMENT?..

J'ai suivi les cours par correspondance à l'École de Radiotechnique et d'Électronique appliquées, les plus pratiques, les plus clairs.

En 6 mois, j'étais fin prêt...

- ★ Amateurs,
- ★ Apprentis monteurs,
- ★ Installateurs et dépanneurs,

Faites comme moi!

Demandez le programme 12 P à l'

## ÉCOLE RADIOTECHNIQUE

152, avenue de Wagram, Paris-17<sup>e</sup>

L'École prépare en outre à tous les examens et carrières de Radio et d'Électronique

## 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.

Frais d'envoi : sous boîte carton 125 francs par relieur

PRIX : 400 francs (à nos bureaux).

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

# RÉCEPTEUR AM - FM

Ce qui distingue ce récepteur AM-FM de nos précédentes réalisations de même genre, c'est qu'il comporte une chaîne de réception FM absolument indépendante de la chaîne AM. Deux transformateurs HF ont permis, dans tous les domaines de fréquence, d'obtenir des avantages particuliers, et dans le cas présent cette règle est confirmée. Le montage conçu spécialement pour la réception de la modulation de fréquence a un rendement bien supérieur à celui d'un appareil AM.

En plus de ses caractéristiques par l'ensemble, cette solution entraîne une simplification certaine sur la chaîne FM pour des raisons évidentes et précises, cela est prouvé dans un travail dérivé et qui nécessite l'attention des lecteurs de ce journal qui souhaitent savoir plus.

## La chaîne AM

Nous n'avons pas pu être de donner une solution pratique sous l'obligation de sa réalisation pratique, sur le schéma général, elle est représentée simplement par un

rectangle avec l'indication de raccordement avec le reste de l'appareil.

Toutes les parties de la chaîne AM sont en accord avec la chaîne FM. Elle est réglée avec à l'aide d'un réglage HF d'entrée avec une ECC83 montée en cascade. Le circuit d'entrée est un circuit à résonance. La chaîne AM est réglée par un condensateur de 200 pF. Ce circuit est réglé par un condensateur variable. La chaîne AM est réglée par un condensateur variable qui assure une adaptation convenable de l'impédance de sortie de la première avec l'impédance d'entrée de la seconde.

L'étage changeur de fréquence a pour tâche de convertir le signal de la chaîne AM en une fréquence de 10,5 MHz. La partie période de la chaîne AM est réglée par un condensateur de 200 pF. Ce circuit est réglé par un condensateur variable de 200 pF. La partie période de la chaîne AM est réglée par un condensateur de 200 pF. Ce circuit est réglé par un condensateur variable de 200 pF.

L'amplificateur MF est à deux étages dont les lampes sont des EF86. Les trois

transformateurs de liaison sont accordés sur 10,5 MHz.

Pour la détection on utilise une double diode ECC83, montée en circuit de type

## La chaîne de détection

Il est donné à la figure 2. Nous allons d'abord examiner la constitution de toute la chaîne AM y compris l'amplificateur HF, il ne nous restera plus qu'à voir la constitution de cet amplificateur à la fin de la chaîne AM.

La chaîne destinée à la réception des ondes modulées en amplitude comprend : un étage HF, un étage changeur de fréquence, un étage MF et un étage détecteur.

Le collecteur d'ondes principal est un circuit à HF. Le circuit de bobinage est du type à slider. Il assure les différentes commutations, en particulier celle du cadre, il assure le bobinage d'entrée OC et HF, ainsi que la liaison HF et avec l'antenne locale. Le circuit des circuits « entrées » - HF - et - collecteur - est réglé par trois condensateurs variables de 400 pF, montés sur le même axe. Une grille isolée est prévue pour la réception des OC, et éventuellement pour recevoir l'entrée de cadre

sur les gammes 70 et 60. Elle est mise en service par un commutateur monté sur l'axe de commande de rotation du cadre.

L'étage HF est réglé par une pentode EF86. Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 500 Ω décapée par 20.000 pF. La grille de commande est réglée à la section - entrée - du bloc par un condensateur de 200 pF et une résistance de fuite de 470.000 Ω. La grille isolée est réglée à un potentiel de 45 V, grâce à une résistance de 150.000 Ω, décapée par 20.000 pF. La grille est alimentée par une résistance de 15.000 Ω. Une cellule de découplage forme d'une résistance de 1.000 Ω et un condensateur de 0,1 µF est commuté aux circuits HF et MF.

La grille de la EF86 est réglée en circuit de liaison HF du bloc par un condensateur de 200 pF. Un condensateur de même valeur est placé entre ce circuit et la grille de la modélisatrice de l'étage changeur de fréquence.

Le montage changeur de fréquence est une ECC83, montée selon la disposition classique. Pour l'étape modélisatrice nous voyons la résistance de polarisation de 150 Ω, décapée par 20.000 pF. L'élément de liaison avec l'antenne est réglé par un condensateur de 200 pF et une résistance de 150 Ω. Ce circuit est réglé par un condensateur de 200 pF et une résistance de 150 Ω. Ce circuit est réglé par un condensateur de 200 pF et une résistance de 150 Ω.

La chaîne de liaison MF. Pour la section de liaison MF, nous avons la liaison grille avec le bobinage inducteur de bloc qui comprend un condensateur de 47 pF en série avec une résistance de 20 Ω et une résistance de fuite de 47.000 Ω. La liaison entre la grille et l'ensemble inducteur se fait par un condensateur de 200 pF et cette grille est alimentée à travers une résistance de 15.000 Ω.

La lampe de l'étage MF est la section période d'une ECC83. Sa grille de commande est alimentée par le secondaire du premier transformateur MF. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 500 Ω, décapée par 20.000 pF. La grille de la grille (80 V) est réglée par une résistance de 150.000 Ω, décapée par 20 µF. Dans le circuit HF est monté le primaire du second transformateur MF. Le secondaire de ce transformateur détermine une des diodes de la lampe pour la détection.

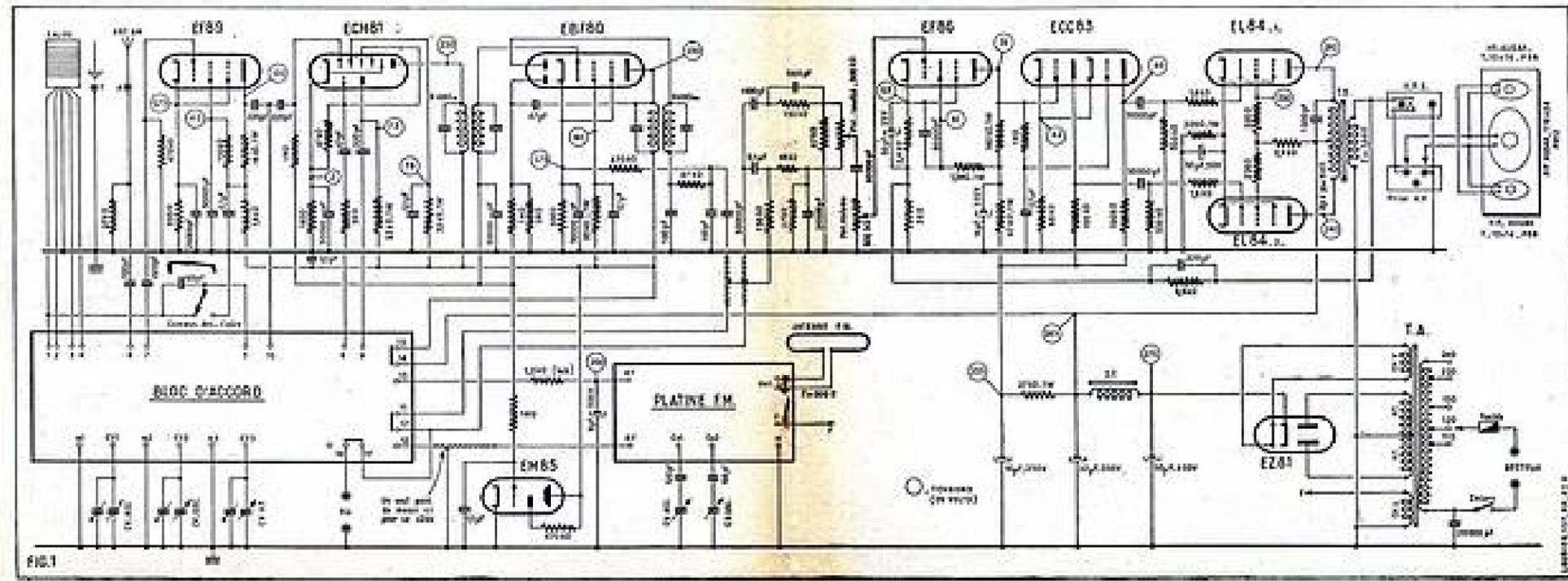
Cette diode, le circuit de détection se compose d'un filer formé d'une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 100 pF et du bloc détecteur comprenant une résistance de 470.000 Ω et un condensateur de 100 pF. Le signal HF qui apparaît aux bornes de cet ensemble est transmis par un condensateur de 20.000 pF à un commutateur de bloc. Ce commutateur assure la liaison avec l'entrée de l'ensemble HF réglé de la

partie AM que nous venons d'étudier, soit de la chaîne FM.

La seconde diode de la ECC83 entre dans la constitution du circuit VCA. Pour cela elle est réglée à la jonction de la pentode par un condensateur de 27 pF. La tension de régulation prend naissance dans la résistance de 150 Ω placée entre la diode et la grille. Elle est transmise à la grille de la pentode MF par une cellule de commande de temps formée d'une résistance de 1.500 Ω et un condensateur de 20.000 pF, et à la grille de la modélisatrice par une résistance de 1.500 Ω. Cette tension commande aussi l'inducteur d'accord qui est une ECC81.

Nous arrivons ainsi à l'amplificateur HF. A la sortie du commutateur de bloc nous trouvons deux filers. Un composé d'un condensateur de 1.000 pF en série avec un autre condensateur de 1.000 pF, monté sur 150.000 Ω, qui favorise le passage de l signal.

L'autre composé d'un condensateur de 0,1 µF, une résistance de 150.000 Ω en dérivation vers la terre, une résistance de 47.000 Ω et encore une dérivation vers la masse composée d'une résistance de 27.000 Ω en parallèle avec 20.000 pF. Ce filer sert à transmettre les « graves ». Enfin la sortie des deux filers est réglée en parallèle avec un condensateur de 200.000 Ω qui sert à donner les « aigus » et les « aigus ». Dans la branche







## DEVIS

des pièces détachées nécessaires au montage du

# CR 957

## RÉCEPTEUR AM ou MIXTE AM/FM

Description du Modèle mixte AM/FM ci-contre.



Dimensions : 580x380x300 mm.  
(Voir présentation en couverture)

1 Châssis Dim. : 440x300x75 mm. Cadmié.	<b>850</b>
1 Démodulateur ARENA, CL240.....	<b>1.035</b>
★ 1 Glace cadran N° 848, 4 gammes.....	<b>360</b>
★ 1 CV 3x0,40.....	<b>1.130</b>
1 Support œil magique.....	<b>30</b>
★ 1 Bloc clavier 8 TOUCHES, RM, 7301 N	<b>2.300</b>
1 Cadre à air avec entraîneur.....	<b>1.010</b>
1 Jeu de MF.....	<b>550</b>
Entretises, support : EM81, 3 plaquettes, plaquette HP, passe-fils, coses relais, vis, écrous, coses à souder.....	<b>422</b>
1 Transfo type U100.....	<b>1.920</b>
★ 1 Potentiomètre double S.I. 2x500 K....	<b>260</b>
8 Supports de lampes.....	<b>222</b>
1 Self de filtrage 82x75.....	<b>840</b>
1 Transfo de modulation 62,5x75. P.P. avec secondaire spécial.....	<b>1.100</b>
Fils divers (H.P. câblage, masse, souplesse, soudure, cordon secteur).....	<b>523</b>
1 Jeu de boutons doubles.....	<b>180</b>
1 Jeu de résistances et condensateurs.	<b>2.375</b>

**LE CHÂSSIS COMPLET,  
prêt à câbler..... 15.107**

● <b>HAUT-PARLEURS</b>	
1 H.P. elliptique 16x24. PA12.....	<b>2.937</b>
2 H.P. 10x14. P89 « Tweeter ».....	<b>2.400</b>

● <b>LAMPES</b> : 1 EF86-ECH81-EBF80-EP80- ECC83-2xEL84-E201-EM81.....	<b>4.961</b>
2 ampoules cadran.....	<b>64</b>

● <b>BATTE BOIS</b> , percé pour les 3 haut-par- leurs et l'œil magique avec tissu déco- ratif et motif œil magique.....	<b>650</b>
--	------------

**LE CHÂSSIS CR 957 complet en pièces  
détachées avec batte pour H.P..... 26.119**

**LE CHÂSSIS CR957  
EN ORDRE DE MARCHÉ... 45.000**

● <b>L'ÉBÉNISTERIE RADIO</b> complète....	<b>7.500</b>
<b>RADIO-PHONO</b> .....	<b>14.500</b>

### MONTAGE MIXTE AM/FM

#### DESCRIPTION CI-CONTRE

a) <b>REPLACER</b> dans devis ci-dessus : La glace N° 848 par la glace N° 857. Le CV par un CV mixte 8349 AM/FM St.	<b>450</b>
---	------------

★ Le clavier 804N pour le 300 F.M. Le potentiomètre double S.I. par un poten- tiomètre double A.I. Supplément de fr.	<b>20</b>
--	-----------

b) <b>Ajouter</b> :	
2 Entretises (fixation sur CV).....	<b>50</b>
2 mètres fil multipol 300 cônes + fil blindé.	<b>125</b>
1 Prise F.M. avec bouchon.....	<b>45</b>
Résistances et condensateurs.....	<b>186</b>

**1 ADAPTATEUR F.M. câblé et réglé  
avec ses 5 lampes..... 9.230**

**LE CHÂSSIS CR 957 MIXTE AM/FM  
complet, en pièces détachées  
(adaptateur FM câblé et réglé) 36.200**

**EN ORDRE DE MARCHÉ... 55.000**  
(Pour Ébénisteries, voir ci-dessus.)

**CIBOT-RADIO** 1 et 3, rue de Reuilly,  
PARIS-12<sup>e</sup>

Métro : Faubourg-Chaligny

C.C. Postal 6129-ST Paris, Téléphone : Did 68-80

du curseur de ce potentiomètre se trouvent un condensateur de liaison de 50.000 pF et le potentiomètre de volume qui fait 500.000 Ω.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque la grille de commande de la préampli BF qui est une EF86. Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 2.400 Ω, shuntée par 50 μF. Entre la base de cette résistance et la masse se trouve une résistance de 36 Ω. Elle forme avec une de 6.800 Ω, shuntée par 220 pF, un circuit de contre-réaction qui reporte une partie de la tension BF prise au secondaire du transfo de HP à l'entrée de l'ampli BF.

La grille écran de la EF86 est alimentée par une résistance de 1,5 MΩ, le découplage de cette résistance se fait sur la cathode de la lampe par un condensateur de 50.000 pF. La résistance de charge plaque est de 180.000 Ω. Entre les circuits plaque et écran et la ligne HT, on a prévu une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 16 μF.

L'étage final étant un push-pull, il est nécessaire de réaliser un déphasage, c'est le rôle de la double triode ECC83 qui suit la préampli BF. La grille de commande de la première triode est reliée directement à la plaque de la EF86. Entre cette grille et la masse il y a un pont formé d'une résistance de 1 MΩ et un condensateur de 0,1 μF. La tension BF aux bornes de ce condensateur est transmise à la grille de la seconde triode. La plaque de chaque triode est chargée par une résistance de 100.000 Ω. Les deux lampes sont polarisées par une résistance de cathode commune de 68.000 Ω. Cette forte résistance n'est pas découplée. Elle procure donc un taux de contre-réaction important qui rend les caractéristiques des lampes pratiquement linéaires et réduit le gain à une valeur voisine de l'unité. Remarquez en outre la forte tension que cette résistance introduit sur les cathodes (42 V). Si l'on considère la tension sur la plaque de la préampli, on se rend compte que la liaison directe avec la grille de la première triode ne présente aucun danger pour cette lampe, puisqu'en définitif sa grille est à un potentiel inférieur de 3 V à celui de la cathode, ce qui est parfaitement normal. Il résulte du montage de l'ensemble de la ECC83 que les tensions BF aux bornes des résistances de charge

des deux triodes sont égales et en opposition de phase, et par conséquent permettent une attaque correcte du push-pull. Elles sont transmises aux grilles de commande des deux lampes de cet étage par des systèmes de liaison comprenant un condensateur de 50.000 pF, une résistance de fuite de 330.000 Ω et une résistance de 1.800 Ω destinée à éviter les accrochages.

Les lampes du push-pull sont des EL84. Elles sont polarisées par une résistance de cathode commune de 220 Ω, découplée par 50 μF. Pour les circuits écran, il y a une résistance commune de 3.900 Ω et pour chaque lampe une de 220 Ω.

Ce récepteur est équipé avec trois haut-parleurs à aimant permanent : un elliptique 16 x 24 pour les graves et deux elliptiques de 10 x 14 pour les aigus. Les bobines mobiles des deux HP « aigus » sont couplées en série et branchées en parallèle avec celles du HP « graves » sur le secondaire du transfo d'adaptation. Ce transformateur a une impédance primaire de 8.000 Ω pour une impédance secondaire de 1,66 Ω.

On a prévu une prise pour haut-parleur supplémentaire. Cette prise coupe le circuit des HP du poste lorsque l'on branche le haut-parleur extérieur.

L'alimentation est composée du transformateur d'une valve EZ81 et deux cellules de filtre. La première cellule est formée par une self, un condensateur d'entrée de 50 μF et un de sortie de 32 μF, la seconde cellule comprend une résistance de 27.000 Ω et un condensateur de 16 μF. La tension à la sortie de cette cellule sert à l'alimentation de la préampli BF et de la déphaseuse. La tension prise après le premier filtre est utilisée pour le reste du montage.

Voyons maintenant la commutation qui sert à mettre la platine FM en service. La sortie BF de cette platine est reliée à l'entrée de l'ampli BF par la section du commutateur du bloc dont nous avons déjà parlé. Dans cette position, cette section supprime évidemment la liaison avec le détecteur de la chaîne AM. Une autre section de ce commutateur coupe la haute tension de la chaîne AM et l'applique à la platine FM à travers une cellule de découplage composée d'une résistance de 1.200 Ω et un condensateur de 8 μF.

#### Réalisation.

Tout le montage de ce récepteur est illustré par les figures 2 et 3. Il faut, bien entendu, commencer par fixer toutes les pièces sur le châssis suivant la disposition exacte indiquée sur les plans. Il est préférable de mettre d'abord en place les petits organes comme les supports de lampes, les plaquettes de raccordement, les relais, etc.. Le potentiomètre double est fixé sur le cadran du CV à l'inverse de la commande du démulti et du cadre. Avant de monter le bloc de bobinages il est à conseiller de souder sur les coses et les fourchettes du CV des fils suffisamment longs qui sont passés par les trous du châssis et serviront au raccordement avec le bloc.

Le cadre et la platine FM ne seront pas mis en place immédiatement, mais seulement au moment de leur raccordement avec le reste du montage.

Nous allons indiquer maintenant comment procéder au câblage. On pose d'abord les lignes de masse. Une ferrure de la plaquette PU et une de HPS sont reliées à une vis de fixation. On tend une ligne de masse en fil nu entre ces ferrures et la ferrure Terre. Cette ligne est prolongée au-delà de cette prise de terre et soudée. Elle sera soudée sur une cosse que l'on mettra sur une des vis de fixation du cadre. On tend une seconde ligne de masse entre la ferrure Terre et le blindage central du

support EF86. On relie à cette ligne le blindage du support de ECH81. On soude une troisième ligne de masse entre les blindages des supports de EL84 et de ECC83. Les broches 5 des deux supports EL84 sont reliées à une vis de fixation et au blindage central. Les broches 4 et 5 du support de ECC83 sont soudées au blindage du support. On soude aussi les broches 2, 5 et 7 du support de EF86 à son blindage, la broche 5 du support de EBF80 à son blindage. Les blindages de ces deux supports sont reliés à la première ligne de masse. Sur cette ligne on soude le relais E. La broche 5 du support de ECH81 est soudée sur le blindage central. On agit de même pour les broches 1, 5, 6 et 9 du support de EF86. On relie à la masse une cosse « CH.L » et le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation.

On passe à la ligne d'alimentation des filaments des lampes. Avec du fil de câblage isolé on relie la seconde cosse « CH.L » du transfo d'alimentation à la broche 4 du support EL84 (2) et à la broche 4 du support de EF86. La broche 4 du support EL84 (2) est connectée à la broche 4 du support de EL84 (1) laquelle est réunie à la broche 9 du support de ECC83. De la même façon on connecte les broches 4 des supports : EF86, EBF80, ECH81 et EF80.

(Suite sur la planche dépliant.)

# LE CHAUFFAGE HAUTE FRÉQUENCE

par Raymond BROSSET

Dans le numéro 111 de *Radio-Plans*, nous avons commencé l'étude de la réalisation d'un appareil de chauffage par HF. Cette première partie comportait une vue générale et les détails sur l'alimentation. Nous allons aborder aujourd'hui la partie HF, c'est-à-dire l'oscillateur.

À propos du schéma général donné en fin d'article, un lecteur m'a écrit que le nombre de spires noté sur ce schéma semblait incompatible avec la fréquence d'accord citée. Ce lecteur a parfaitement raison, car cette fréquence n'est pas utilisable dans ce domaine, et je m'excuse de cette erreur.

Voici, à titre documentaire, les fréquences qui ont été allouées aux appareils médicaux et industriels utilisant des oscillateurs HF.

Ces fréquences ont été déterminées lors d'une conférence internationale en 1947, à Atlantic City :

13.560 Kc avec plus ou moins 0,05 % de dérive.

Son harmonique II, soit 27.120 Kc avec 0,6 % de tolérance.

40.680 Kc avec 0,05 %.

890.000 à 935.000 Kc et enfin 2.400 à 2.500 Mc.

Les grosses installations de chauffage par induction sont généralement réalisées sur 450 Kc.

Dans notre article précité, nous n'avons pas fait mention des moyens employés pour ne pas troubler les émissions radiophoniques.

Il va de soi que la première précaution est de blinder soigneusement l'appareil pour éviter tout rayonnement.

La seconde est de bloquer l'arrivée secteur à l'aide de selfs de choc et de condensateurs de découplage, afin d'éviter un retour de HF par cette voie (Fig. 1). Ces selfs sont réalisées en fil de 10/10 émaillé à spires jointives ou nid d'abeille. Elles comportent 100 spires sur un mandrin ayant 3 cm de diamètre.

La fréquence que nous choisirons est de 13.560 Kc, soit 22,10 mètres.

Nous prendrons le montage Hartley comme base d'oscillateur.

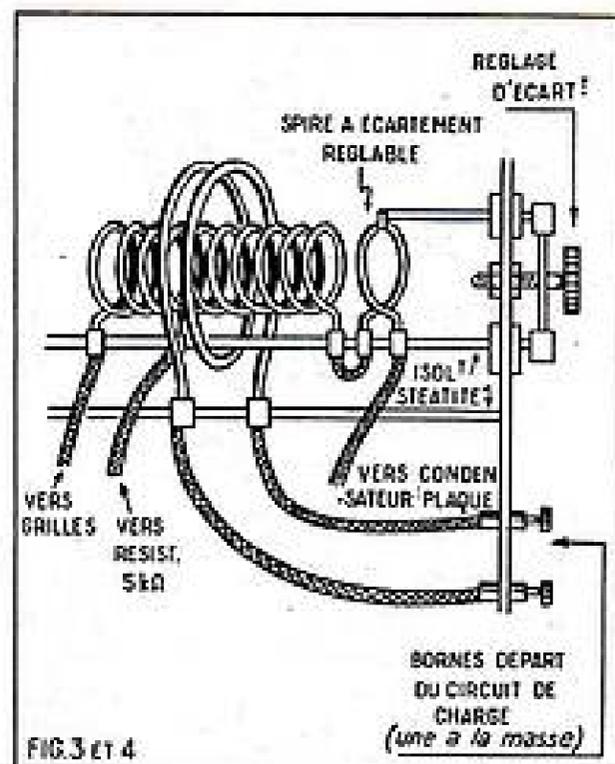
Parlons un peu des harmoniques. Pour avoir un minimum d'harmoniques, il faut avoir un couplage très faible entre le circuit oscillant et le circuit d'entretien, de manière à avoir juste l'énergie nécessaire à l'entretien des oscillations. Mais à ce moment, si l'on prélève un peu d'énergie, l'oscillateur « décroche ». Nous serons donc obligés, pour pouvoir prélever de l'énergie, d'avoir un couplage serré. En l'absence de charge, relevée à l'oscilloscope, l'onde aura toutes les formes, sauf celle d'une sinusoïde. On peut démontrer mathématiquement que la forme du signal est le résultat de l'addition d'une onde fondamentale et de « N » harmoniques. On ne peut éviter cet inconvénient qu'avec un montage extrêmement complexe qui fait varier le couplage en fonction de la charge. Pour notre petite réalisation, nous nous en passerons.

Un autre inconvénient est la dérive de fréquence. En effet, quand nous allons « tirer » sur le C. O. en prenant de l'énergie, nous agissons exactement comme si nous branchions une résistance additionnelle sur celui-ci. Donc, la fréquence variera d'une certaine valeur. Il est plus facile dans ce cas que dans le précédent de corriger cette variation.

Il suffit d'avoir un petit ondemètre, réglé une fois pour toutes sur 13.560 Kc (Fig. 2), et un moyen de correction sur le C. O., par exemple une spire variable (Fig. 3).

### L'effet pelliculaire.

Les courants alternatifs HF circulent dans la partie extérieure des conducteurs. Plus la fréquence est grande, plus l'effet pelliculaire est prononcé. On a donc intérêt à avoir une grande surface. C'est pourquoi on utilise, dans



certains cas, un fil divisé en plusieurs brins, isolés les uns des autres. Si l'on a besoin d'une forte densité de courant, on prendra un gros fil dont, par le phénomène cité plus haut, l'intérieur ne servira à rien sinon à augmenter le poids. C'est pourquoi on aura intérêt à employer un tube. La surface du conducteur devra présenter le moins de résistance possible, c'est la raison pour laquelle on « argenté » les fils, car l'argent est meilleur conducteur que le cuivre.

### Le circuit oscillant.

Nous achèterons, chez le quincaillier, du tube de cuivre de 8 mm de diamètre extérieur. En se servant d'un cylindre de bois de 7 cm de diamètre, nous enrroulerons ce tube en 10 spires espacées, de manière à avoir 12 cm entre la première et la dernière spire. Cette self sera placée, bien aérée, dans le haut de la cabine. Une prise sera effectuée à 4 spires, avec de la tresse de cuivre plate, de 1 cm de largeur. La fixation de l'ensemble se fera sur une tige en stéatite, avec deux colliers de petite dimension. Une deuxième barrette de stéatite, placée 2 cm au-dessous, soutiendra 2 spires de 10 cm de diamètre en tube de cuivre de 1 cm (Fig. 4). Ces deux grandes spires, couplées au centre de la première self, seront réunies à deux bornes sur un panneau de la cabine à l'aide de la même tresse que précédemment. Enfin, une spire sera placée en bout de la self du C. O. mise en série avec et pourra être commandée de l'extérieur à l'aide d'un système mécanique quelconque permettant de la rapprocher ou de l'éloigner. Lors du réglage du C. O. sur 13.560 Kc, elle sera placée au milieu du parcours.

Le petit ondemètre témoin sera éloigné, et progressivement rapproché, afin de ne pas « griller » la lampe de charge.

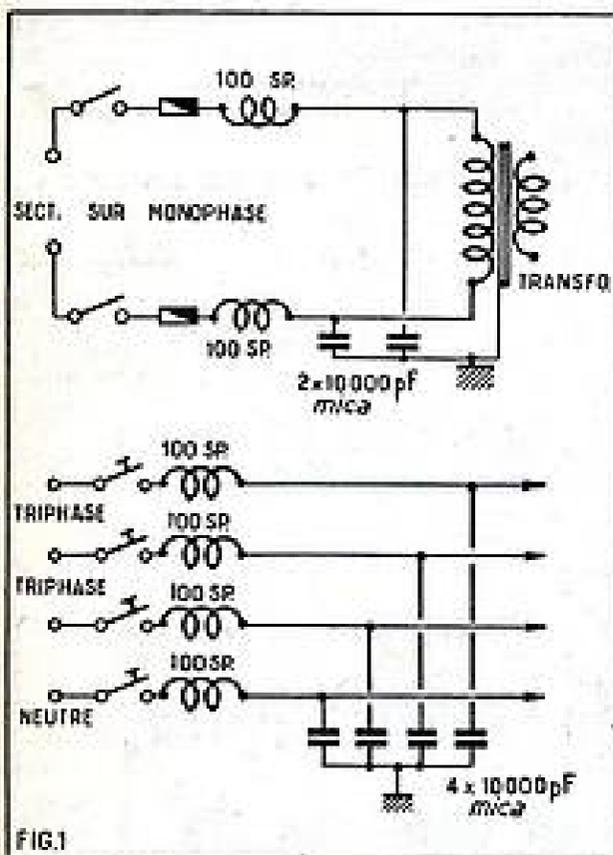


FIG. 1

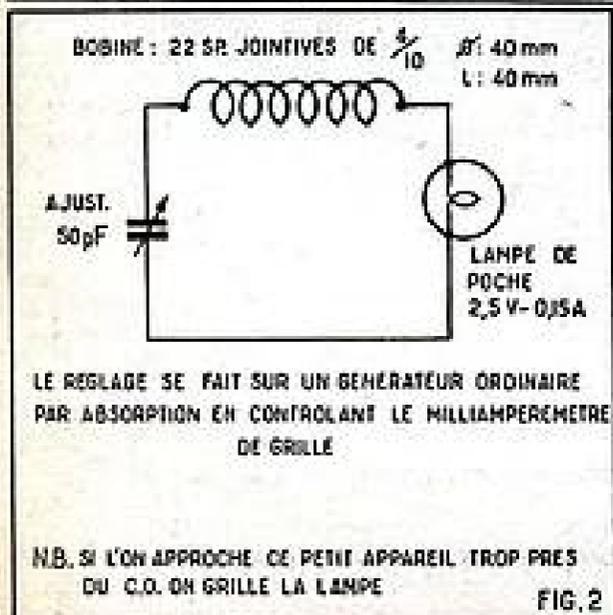
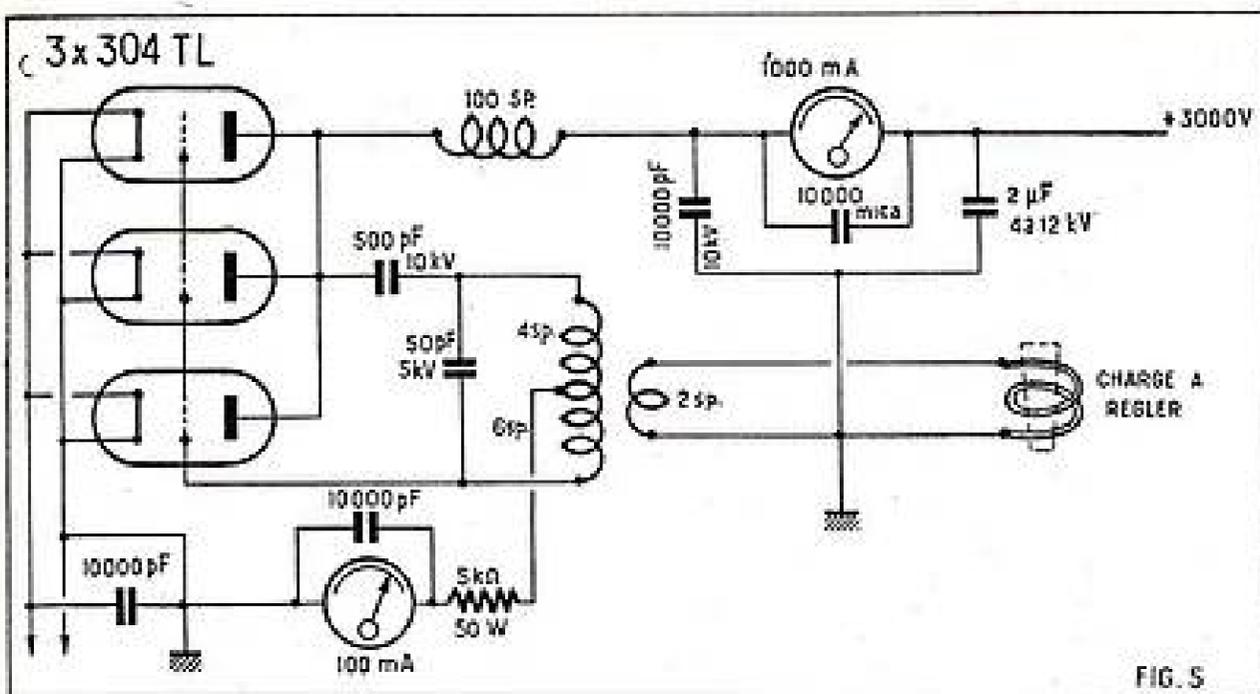


FIG. 2



Une extrémité de la self du C. O. sera reliée aux trois grilles des 304TL, l'autre extrémité sera réunie aux trois plaques par l'intermédiaire d'un condensateur céramique de 500 pF isolé à 10.000 V. La tresse de la prise à 4 spires sera réunie à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 5.000 Ω 50 W et d'un milliampèremètre de 100 μA shunté par un condensateur mica de 10.000 pF. L'accord se fera à l'aide d'un condensateur fixe de 50 pF 5.000 V et du réglage de l'écartement des spires (desserrer un des colliers de fixation).

#### Utilisation.

Sur les deux bornes de sortie — dont une est à la masse de la cabine — on branche deux fils souples de 30/10 isolés entre eux. A l'autre extrémité de ces fils, on réalise un montage comportant deux spires de 8 cm de diamètre en tube de cuivre de 1 cm. Il faudra retoucher à tâtons les dimensions et l'écartement de ces spires pour avoir l'impédance optimum.

Cet ensemble permet, à pleine puissance, de chauffer au rouge un petit creuset en brique réfractaire contenant un métal quelconque. Il est possible de

fondre certains métaux. En réduisant la puissance, on peut tremper des outils et les faire « revenir » à une température quelconque.

Enfin la figure 5 donne le schéma général et les valeurs définitives.

Raymond BROSSET.  
Laboratoire  
d'Electronique Expérimentale.

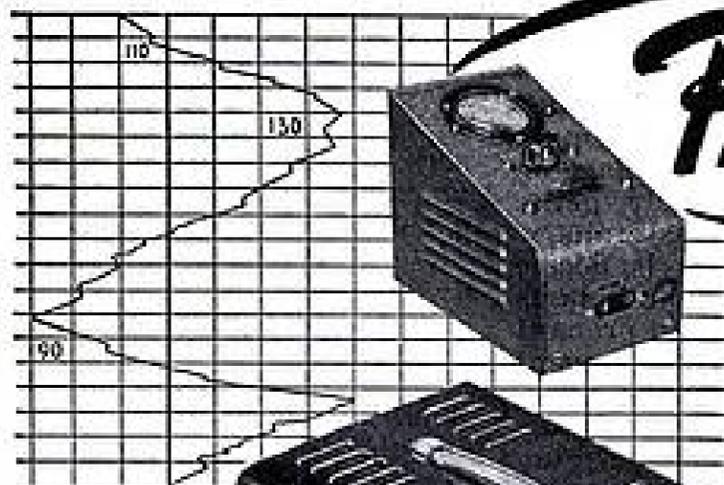
### A PROPOS DU MAGNÉTOPHONE DÉCRIT DANS LE N° III

Une erreur de dessin s'est glissée dans le schéma (fig. 1) du magnétophone décrit dans le n° III. L'extrémité 1 du bobinage oscillateur correspond à la cosse 4 du plan de câblage. Le condensateur de 1.500 pF et la résistance de 10.000 Ω (en série) qui sont représentés entre la paillette 3 du commutateur et la masse sont en réalité branchés entre cette paillette 3 et l'extrémité 4 du bobinage oscillateur. Cette disposition est correcte sur le plan de câblage et nos lecteurs auront rectifié d'eux-mêmes. Nous avons tenu cependant à publier ce rectificatif de manière à éviter toute confusion.

D'autre part, sur le schéma, il faut inverser sur le secondaire du transfo de HP, le fil de masse et le fil de contre-réaction, et sur le plan de câblage, les fils aboutissant aux cosse a et c du jack HP supplémentaire.

Inverser également le fil venant du micro et allant sur le contacteur d et le fil venant de prise tête magnétique (cosse 1) et allant à la paillette du circuit e du même contacteur.

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



Protégez-les... avec les nouveaux  
régulateurs de  
tension automatiques

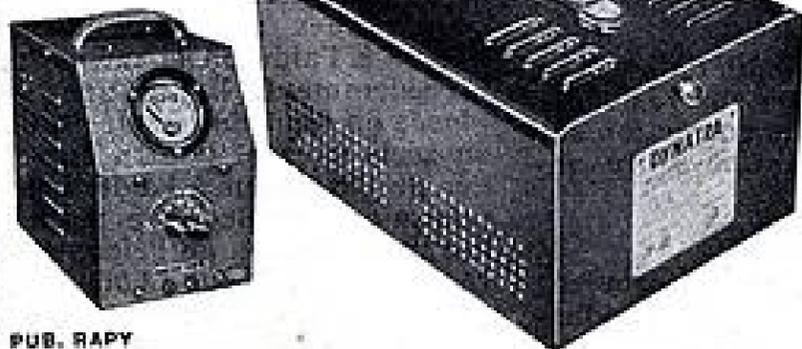
# DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS-19<sup>e</sup>, Tél. NOR 32-48

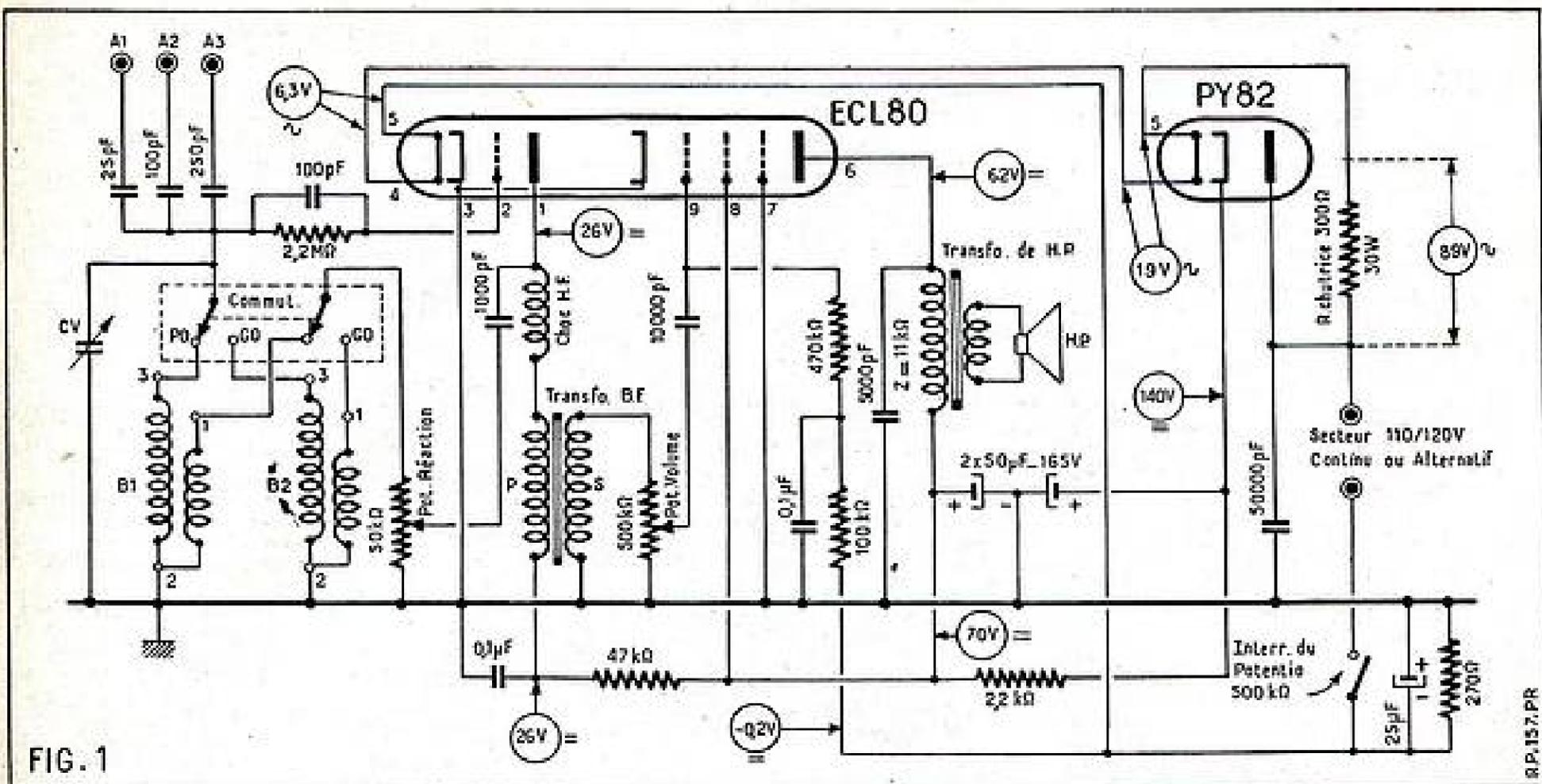
#### AGENTS RÉGIONAUX :

MARSEILLE : H. BERAUD, 11, cours Lieutaud.  
LILLE : R. CERUTTI, 23, rue Charles-Saint-Venant.  
LYON : J. LOBRE, 16, rue de Saxe.  
DIJON : R. BARBIER, 42, rue Neuve-Bergère.  
ROUEN : A. MIROUX, 74, rue de la République.  
TOURS : R. LEGRAND, 55, boulevard Thiers.  
NICE : R. PALLENCIA, 39 bis, avenue Georges-Clemenceau.  
CLERMONT-FERRAND : SCS CENTRALE DE DISTRIBUTION,  
24, avenue Julien.

Pour la Belgique : Ets VAN DER HEYDEN, 20, rue des Bogards-  
BRUXELLES.



PUB. RAPPY



## PETIT RÉCEPTEUR DÉTECTRICE A RÉACTION ÉQUIPÉ D'UNE LAMPE DOUBLE + LA VALVE

Le récepteur détectrice à réaction est un des plus simples que l'on puisse concevoir. Pour cette raison il est par excellence le montage du débutant. Malgré sa simplicité, pour peu qu'on l'utilise avec une bonne antenne et une bonne prise de terre il est d'une sensibilité étonnante. Un monolampe de cette sorte permet la réception au casque des principales stations européennes. En le faisant suivre d'un étage amplificateur BF, ce qui ne le complique guère, il peut actionner un haut-parleur. C'est sous cette forme que le petit poste que nous allons décrire a été conçu. L'utilisation d'une lampe double dont une partie assure la fonction détectrice et l'autre l'amplification BF en fait un appareil particulièrement économique.

### Étude du schéma.

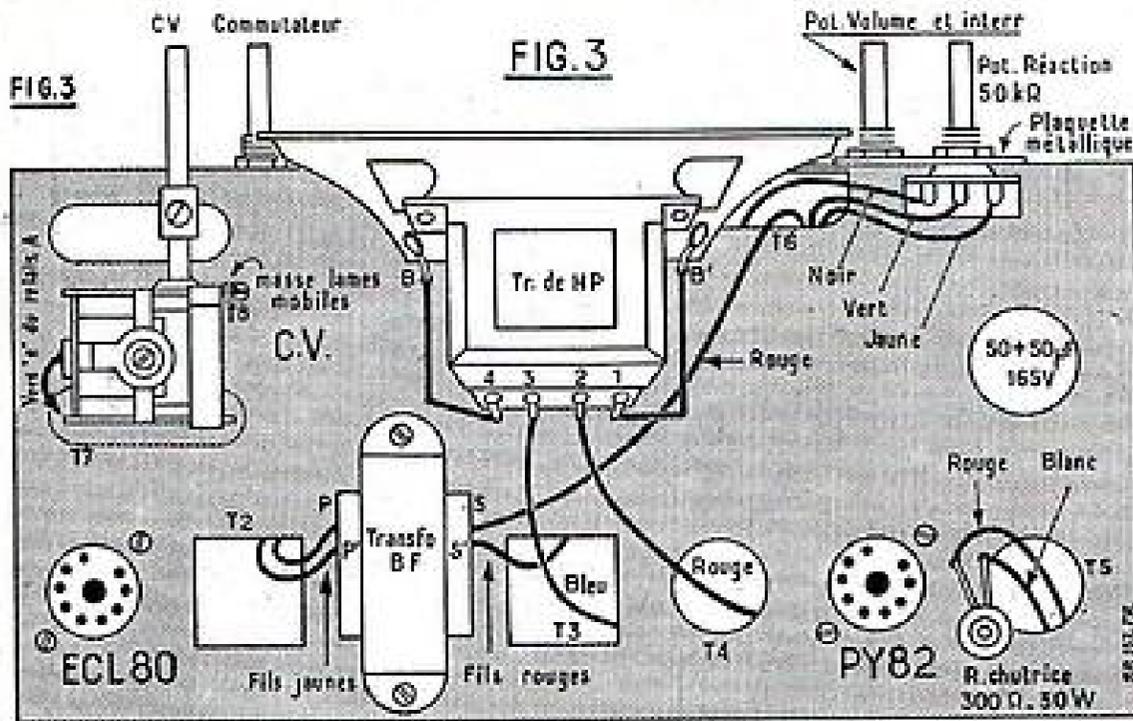
Reportons-nous à la figure 1. Nous voyons immédiatement que la lampe utilisée est une ECL80. C'est une triode pentode dont la partie pentode est spécialement conçue pour l'amplification BF de puissance. La partie triode équipe l'étage détecteur. L'appareil est prévu pour la réception des gammes PO et GO. Il y a donc deux jeux de bobinages, un pour chaque gamme. Ils sont sélectionnés par un commutateur à deux sections et deux positions. Pour chaque bobinage l'enroulement 2-3 est accordé par un condensateur variable de 490 pF. Le circuit oscillant ainsi constitué permet, par la manœuvre du CV, de sélectionner la station désirée. Ce circuit oscillant est attaqué directement au sommet par l'antenne. Dans ce cas il est nécessaire que l'antenne soit bien adaptée sinon elle amortit considérablement le circuit oscillant et il en résulte un manque de sélectivité. Pour permettre une adaptation correcte, quelles que soient les caractéristiques de l'antenne et plus particulièrement sa longueur, l'appareil est muni de trois prises d'antenne mettant en œuvre trois condensateurs de valeurs différentes. Pour la prise A1 le condensateur fait 25 pF; pour A2, 100 pF et pour A3, 250 pF. Un condensateur placé en série dans le circuit antenne d'un poste réduit la capacité propre de l'antenne et par consé-

quent agit sur sa longueur d'onde propre. Si pour une antenne déterminée on choisit judicieusement la valeur du condensateur en série on peut amener cette longueur d'onde propre assez près de la gamme que le récepteur doit couvrir. C'est cela que nous entendons par l'adaptation de l'antenne. Dans ces conditions on réduit l'amortissement et on augmente le rendement. On voit que nos trois prises d'antenne seront très précieuses.

Le signal capté par l'antenne et sélectionné par le circuit oscillant est transmis à la grille de la triode par une résistance de 2,2 MΩ shuntée par un condensateur de 100 pF. Ce sont là deux éléments que l'on retrouve invariablement dans toutes les détectrices à réaction. On peut considérer la cathode et la grille de lampe comme une diode qui redresse le signal HF modulé en supprimant toutes les alternances d'un certain sens. Il apparaît aux bornes de la résistance shuntée par le condensateur, le signal BF et, détail important, des résidus de HF. Ce signal BF et ces résidus sont appliqués à la grille de la lampe de sorte qu'on les retrouve amplifiés dans le circuit plaque. Les résidus HF ne doivent pas être transmis à l'amplificateur BF où ils provoqueraient des accrochages. Pour cela on les bloque par la self de choc HF que nous voyons dans le circuit plaque de la triode. Mais ils ont un rôle important à remplir aussi les dirige-t-on sur le curseur

d'un potentiomètre de 50.000 Ω. La seconde section du commutateur de gamme branche, selon sa position, ce potentiomètre aux bornes de l'enroulement 1-2 du bobinage PO ou du bobinage GO. Cet enroulement est dit : de réaction. Il est couplé avec l'enroulement accord. Suivant la position de son curseur le potentiomètre transmet une quantité plus ou moins grande des résidus de courant HF à l'enroulement de réaction. Ce dernier réinjecte ce courant dans l'enroulement accord. Si on a eu soin de donner aux deux selfs un sens d'enroulement ou de branchement correct. Le courant HF reporté dans l'enroulement accord renforce le signal capté par l'antenne. On comprend que grâce à ce report la sensibilité est accrue considérablement car tout se passe comme si l'antenne recevait un signal beaucoup plus important. Le potentiomètre est nécessaire car si la quantité de courant HF renvoyé dans le circuit d'accord est trop faible, il ne permet pas d'obtenir le maximum de sensibilité. Mais s'il est trop important la lampe se met à osciller. Alors il n'y a plus de réception mais à la place un sifflement très désagréable. Il faut donc doser exactement la quantité de courant HF en provenance du circuit plaque de la lampe et notre potentiomètre le permet d'une manière très souple.

Le signal BF lui, n'est pas arrêté par la self de choc et il est transmis à la grille



de la pentode de puissance par un transformateur BF. Le secondaire n'attaque cependant pas directement la grille de la lampe, mais par l'intermédiaire d'un potentiomètre de 500.000 Ω, un condensateur de 10.000 pF et une résistance de fuite de 470.000 Ω. Le potentiomètre sert à doser la puissance d'audition. Dans le circuit plaque de la pentode se trouve naturellement le haut-parleur et son transformateur d'adaptation dont l'impédance primaire est de 11.000 Ω. Le primaire est shunté par un condensateur de 5.000 pF. Le haut-parleur adopté est à aimant permanent, il a un diamètre de 12 cm. La grille écran de la pentode est reliée directement au plus HT.

L'alimentation est du type tous courants, ce qui procure l'économie d'un transformateur. Le courant du secteur est appliqué directement à une valve monoplaque PY82 qui le redresse. Ce courant une fois redressé est filtré par une résistance de 2.200 Ω associée à deux condensateurs électrochimiques de 50 μF. Dans le circuit plaque de la triode détectrice il y a une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 0,1 μF.

#### Réalisation.

Les figures 2 et 3 donnent tous les détails de montage de cet appareil. On commence par fixer sous le châssis les deux supports de lampe en prévoyant une cosse sur une de leurs vis de fixation. Sur la face arrière on dispose la plaque « antenne ». Sur la face avant, on monte le potentiomètre interrupteur de 500.000 Ω, le commutateur PO-GO et les deux bobinages. Une plaque métallique servant à supporter le potentiomètre de réaction est mise en place en même temps que le potentiomètre de 500.000 ohms. Elle est serrée sous l'écrou de ce dernier. On monte le potentiomètre de réaction qui rappelle le fait 50.000 Ω. Sur le dessus du châssis, on fixe le condensateur variable, le transfo BF, le condensateur électrochimique 2x50 μF et la résistance bobinée de 300 Ω. Cette résistance est maintenue par une tige filetée. On termine cet équipement par le haut-parleur et on passe immédiatement au câblage.

On tend tout d'abord une ligne de masse en fil nu de forte section. Elle est soudée sur les cosses de masse des supports de lampes et sur la broche 3 du support de ECL80. On relie ensemble les broches 3, 7 et le blindage central de ce support. Avec du même fil, on réunit à cette ligne le boîtier et une cosse extrême du potentiomètre de 500.000 Ω. On relie encore à la ligne de masse les cosses 2 des deux bobinages. On soude sur les fils ainsi posés les

Pour fonctionner correctement la pentode doit avoir sa grille polarisée négativement. Cette polarisation ne peut sur un tel récepteur être obtenue par une résistance placée dans le circuit cathode. En effet la ECL80 a une cathode commune à ses deux éléments. Or, il est nécessaire dans une détectrice à réaction que la cathode soit à la masse. On a donc adopté une polarisation « par le moins ». Une résistance de 270 Ω shuntée par 25 μF a été placée dans le fil de retour du secteur (entre un pôle de ce secteur et la masse de l'appareil). La tension négative qui apparaît aux bornes de cette résistance est appliquée à la base de la résistance de fuite de 470.000 Ω par une cellule de découplage formée d'une résistance de 100.000 Ω et un condensateur de 0,1 μF. La résistance de fuite la transmet à la grille qui se trouve ainsi polarisée négativement par rapport à la masse et à la cathode de la lampe.

Les filaments des deux tubes ECL80 et PY82 sont montés en série et alimentés à partir du secteur. La tension de ce dernier étant trop importante puisqu'il faut seulement 25 V 3 l'excédent est absorbé par une résistance chutrice de 300 Ω 30 W.

relais A et B. On réunit à la masse la fourchette du condensateur variable et une extrémité du potentiomètre de 50.000 Ω.

Avec du fil de câblage isolé on connecte une extrémité de la résistance chutrice à la broche 9 du support de PY82 et l'autre extrémité à la broche 5 du même support. La broche 4 de ce support est reliée à la broche 4 du support de ECL80. La broche 5 de ce support est réunie à la cosse a du relais A. Cette cosse a est connectée à une cosse de l'interrupteur du potentiomètre de 500.000 Ω.

On réunit la paillette / du commutateur PO-GO à la cosse 3 du bobinage B2, la paillette d à la cosse 3 du bobinage B1, la paillette a à la cosse 1 du bobinage B1, la paillette c à la cosse 1 du bobinage B2. La paillette e de ce commutateur est connectée à la cosse d du relais B et la paillette b à la seconde extrémité du potentiomètre de 50.000 Ω.

On relie les lames fixes du CV à la cosse d du relais B. Entre cette cosse d et la broche 2 du support de ECL80, on soude une résistance de 2,2 MΩ et un condensateur au mica de 100 pF. On soude un condensateur au mica de 1.000 pF entre la broche 1 de ce support et la cosse c du relais B. A l'aide d'un fil rigide, on relie une extrémité de la self de choc à la broche 1. Sur l'autre extrémité de cette self, on soude un des fils jaunes du transfo BF. L'autre fil jaune

de ce transformateur est soudé sur la cosse a du relais B. Un des fils rouges du transfo BF est soudé sur la ligne de masse et l'autre à la seconde extrémité du potentiomètre de 500.000 Ω. Entre la broche 9 du support de ECL80 et la cosse b du relais B, on dispose une résistance de 470.000 Ω. Toujours sur la broche 9, on soude un condensateur de 10.000 pF. L'autre extrémité de ce condensateur est reliée au curseur du potentiomètre de 500.000 Ω, par un fil blindé dont la gaine est soudée à la masse. La broche 8 du support est connectée à la cosse b du relais A. La broche 6 est reliée à la cosse 3 du transformateur de HP. Entre cette broche et la masse, on place un condensateur de 5.000 pF. La cosse 2 du transfo de HP est reliée à la cosse b du relais A.

On soude : entre la ferrure A1 de la plaque antenne et la cosse d du relais B, un condensateur mica de 25 pF, entre la ferrure A2 et la cosse d un condensateur au mica de 100 pF et entre la ferrure A3 et la même cosse un condensateur mica de 250 pF.

Entre la cosse b du relais B et la masse, on soude un condensateur de 0,1 μF et entre cette cosse b et la cosse a du relais A, une résistance de 100.000 Ω. Entre la cosse a du relais B et la masse, on dispose un condensateur de 0,1 μF et entre cette cosse a et la cosse b du relais A, une résistance de 47.000 Ω. La cosse c du relais B est connectée au curseur du potentiomètre de 50.000 Ω. On soude une résistance de 270 Ω entre la cosse a et la patte de fixation du relais A. Sur la cosse a, on soude le pôle négatif d'un condensateur de 25 μF 50 V dont le pôle positif est mis à la masse.

Entre la cosse b du relais A et la broche 3 du support de PY82, on place une résistance de 2.200 Ω. Un des fils du condensateur (Suite page 58.)

DEVIS DU RÉCEPTEUR

## LE MINIME

décrit ci-contre



Châssis, plaque métallique.....	370
Haut-parleur aimant permanent spécial, avec transfo modulation.....	1.500
Self de choc HF, bobinages PO et GO, commutateur de gammes.....	620
Condensateur de filtrage, condensateur variable à air.....	870
Transfo basse fréquence, résistance chutrice 30 W.....	690
Deux potentiomètres, cordon secteur..	415
Résistances et condensateurs.....	355
Plaque, boulons, supports, fils, soudure, visserie, divers.....	360
Jeu de deux lampes (ECL80 et PY82).....	920
<b>COMPLÉT</b>	
<b>EN PIÈCES DÉTACHÉES.....</b>	<b>6.180</b>
LE COFFRET et ses accessoires.....	2.150
Frais d'envoi métropole :	
Sans abnégation : 250 fr. Avec abnégation : 480 fr.	
<b>TOUT CE MATÉRIEL EST GARANTI UN AN</b>	
Toutes les pièces peuvent être fournies séparément. Tous nos prix s'entendent toutes taxes comprises.	



# CHANGEUR DE FRÉQUENCE ÉCONOMIQUE

## 3 LAMPES NOVAL + LA VALVE

Ce petit récepteur est économique dans sa catégorie parce qu'il utilise le minimum de tubes compatible avec le montage changeur de fréquence. Cela est rendu possible grâce aux lampes multiples qui existent dans la série Noval. En raison de sa simplicité cet appareil est très facile à réaliser et malgré cela son rendement est excellent.

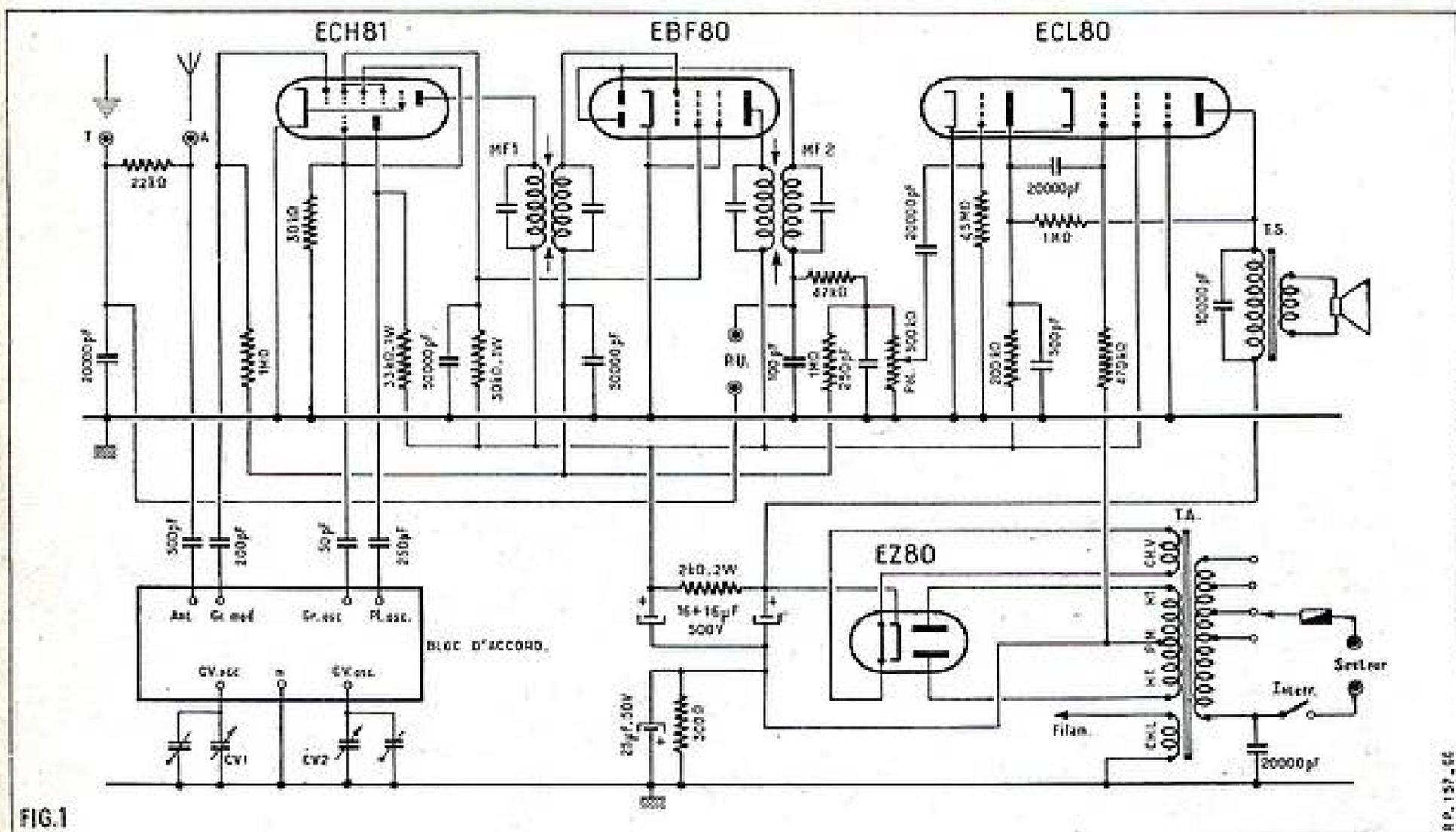


FIG.1

N.P. 137-56

### Examen du schéma.

Le schéma est donné à la figure 1. L'étage changeur de fréquence est équipé avec une triode heptode ECH81 associée avec un bloc 3 gammes + BE. La réception se fait sur antenne. Le circuit antenne est rendu aperiodique par une résistance de 22.000 Ω. Un condensateur de 500 pF sert à la liaison avec le bobinage antenne du bloc. L'enroulement accord est accordé par un condensateur variable de 490 pF. Il attaque la grille modulatrice de l'heptode par un condensateur de 200 pF. Le potentiel de cette grille est fixé par une résistance de 1 MΩ à la base de laquelle on applique la tension VCA. La cathode de la lampe est à la masse. La polarisation est fournie par le circuit antifading. La grille écran est alimentée en même temps que celle de la lampe MF par une résistance de 30.000 Ω découplée par un condensateur de 50.000 pF.

Le circuit grille de la partie oscillatrice du bloc est accordé par un condensateur variable de 490 pF monté sur le même axe que celui du circuit d'accord. La liaison entre ce circuit et la grille de la triode se fait par un condensateur de 50 pF et une résistance de fuite de 30.000 Ω. La liaison entre l'enroulement d'entretien de l'oscillateur et la plaque triode utilise un condensateur de 250 pF. La plaque est alimentée par une résistance de 33.000 Ω.

La plaque de l'heptode changeuse de fréquence attaque la grille de commande

de la lampe MF par un transformateur accordé sur 455 Kc. La lampe MF est constituée par la partie pentode d'une EBF80. La cathode de cette lampe est aussi à la masse. La tension antifading est appliquée à la base du secondaire du transfo MF qui la transmet à la grille de la lampe. Nous avons déjà vu comment la grille écran est alimentée.

La plaque de cette lampe MF attaque les plaques de la partie diode de la EBF80 par un second transformateur MF, accordé sur 455 Kc. Ce sont ces diodes qui assurent la détection. Dans le circuit de détection une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 100 pF forment un filtre destiné à éliminer la composante HF qui reste superposée à la modulation BF. Le signal BF apparaît sous la forme d'une tension aux bornes du potentiomètre de 500.000 Ω shunté par un condensateur de 250 pF.

On utilise la composante continue du courant détecté comme tension de régulation antifading. Cette tension est prise au sommet du potentiomètre et transmise à la lampe MF et à la changeuse de fréquence par une cellule de constante de temps composée d'une résistance de 1 MΩ et un condensateur de 50.000 pF.

Le curseur du potentiomètre de volume transmet le signal BF à la grille de commande de la triode d'une ECL80 par l'intermédiaire d'un condensateur de 20.000 pF et une résistance de fuite de 4,5 MΩ. La cathode de la ECL80 est à la masse. La

grille de la triode est polarisée grâce à la forte valeur de la résistance de fuite. La résistance de charge plaque de cette préamplificatrice BF fait 200.000 Ω. Elle est découplée par un condensateur de 500 pF destiné à éliminer les courants HF qui pourraient encore subsister.

La partie pentode de la ECL80 équipe l'étage final de puissance. La liaison entre sa grille et la plaque de la préampli BF est réalisée par un condensateur de 20.000 pF et une résistance de fuite de 470.000 Ω. La polarisation pour la grille de cette lampe est appliquée à la base de la résistance de fuite. Dans le circuit plaque se trouve le haut-parleur et son transformateur d'adaptation. Le haut-parleur de 12 cm est à aimant permanent. Le transformateur a une impédance primaire de 11.000 Ω. Une résistance de 1 MΩ reliant la plaque de la pentode finale à la plaque de la triode préamplificatrice constitue un circuit de contre-réaction qui réduit les distorsions dans l'étage final et par conséquent améliore la musicalité.

Une prise PU est prévue. Un de ses côtés est branché avant la résistance de 47.000 Ω du circuit de détection. L'autre est connecté à la masse par un condensateur de 20.000 pF. Ce condensateur isole aussi au point de vue continu la prise de terre de la masse de l'appareil.

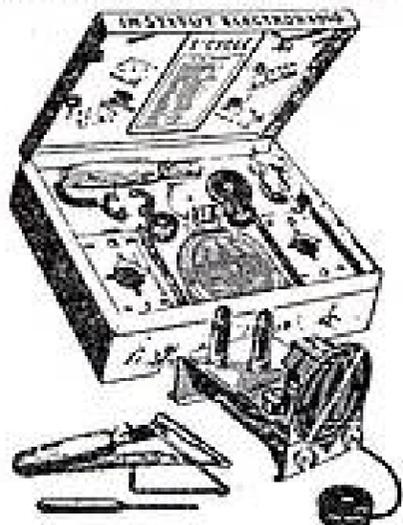
Comme il s'agit d'un récepteur destiné à fonctionner sur le courant alternatif, l'alimentation est dotée d'un transforma-

# Apprenez facilement la RADIO par la MÉTHODE PROGRESSIVE

Tous les jeunes gens devraient connaître l'électronique, car ses possibilités sont infinies. L'I.E.R. met à votre disposition une méthode unique par sa clarté et sa simplicité. Vous pouvez la suivre à partir de 15 ans, à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence : France, Colonies, Etranger.

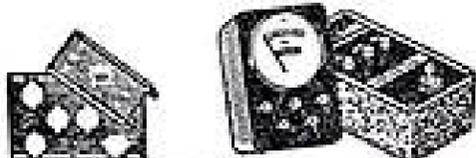


## CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES



## PLUS DE 500 PAGES DE COURS

Notre programme de cours par correspondance est établi pour être étudié en six mois, à raison de deux heures par jour. Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comprennent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos.



Des séries d'exercices accompagnant ces cours et sont corrigés par nos professeurs. Quatre cycles pratiques permettant de réaliser des centaines d'expériences de radio et d'électronique. L'outillage et les appareils de mesures sont offerts GRATUITEMENT à l'élève.

Car les travaux pratiques sont à la base de la méthode d'enseignement de l'I.E.R., et l'élève apprend ainsi en construisant. Il a la possibilité de créer de nouveaux modèles, ce qui développe l'imagination et la recherche. En plus des connaissances acquises, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques.



**GRATUIT**

Demandez, sans engagement pour vous, notre album illustré sur la MÉTHODE PROGRESSIVE

**Institut  
ÉLECTRO RADIO**  
6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS-8<sup>e</sup>

teur. Un secondaire fournit la tension d'alimentation des filaments des trois lampes ; un autre la HT et le troisième la tension du chauffage de la valve. La valve qui assure le redressement de la haute tension est une EZ80. Le courant redressé est filtré par une cellule constituée par une résistance de 2.000  $\Omega$  2 W et deux condensateurs électro-chimiques de 16  $\mu$ F chacun. De plus en plus sur les récepteurs économiques on tend à remplacer la classique self de filtre par une simple résistance. A la condition de l'associer avec des condensateurs de forte capacité, comme c'est le cas ici, le résultat est équivalent : aucun ronflement ne vient troubler les réceptions. Sur notre schéma vous voyez que le pôle négatif des condensateurs de filtrage n'est pas directement à la masse, mais réuni au

point milieu de l'enroulement HT du transformateur. Entre ce point milieu et la masse, il y a une résistance de 300  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 25  $\mu$ F. Le courant d'alimentation qui boucle son circuit en revenant de la masse au point milieu de l'enroulement HT, provoque une chute de tension dans la résistance de 300  $\Omega$ . Cette chute a un sens tel que le point milieu est à un potentiel plus négatif que la masse. C'est ce potentiel qui est utilisé pour la polarisation de la grille de commande de la lampe finale. La résistance de fuite est en effet reliée par sa base en ce point comme vous pouvez le constater. Le pôle + du condensateur de 25  $\mu$ F qui shunte la résistance de 300  $\Omega$  est à la masse, ce qui est correct en raison des polarités de la chute de tension dans la résistance.

## Réalisation pratique.

Les figures 2 et 3 montrent la disposition des pièces et le câblage dessous et dessus, le châssis qui sert de support au montage. Bien entendu il faut d'abord monter les pièces sur ce châssis avant de procéder au câblage.

On fixe en premier lieu les supports de lampes, les plaquettes A-T et PU et on soude contre la face interne du châssis le relais A à deux coses isolées.

Ensuite on place sur le dessus du châssis les deux transformateurs MF, le condensateur de filtrage  $2 \times 16 \mu$ F et le transformateur d'alimentation. Pour le condensateur il ne faut pas oublier de mettre une rondelle isolante entre le boîtier et le châssis. En effet, bien que les électrochimiques actuels possèdent presque tout un fil de sortie pour le pôle négatif, le boîtier est souvent en contact avec ce pôle. En plaçant ce boîtier directement contre le châssis, on court-circuiterait la résistance de polarisation de la lampe finale.

Sur la face avant, on met en place le potentiomètre interrupteur et le bloc de bobinages. Le haut-parleur est monté sur le baffle du cadran par quatre boulons. On met en place ce cadran sur le châssis. Comme le CV est déjà fixé sur son cadran, il n'y a pas lieu de procéder pour lui à un montage particulier.

Sous cette forme le poste est prêt à recevoir le câblage. Pour le support de ECH81 on soude sur le blindage central les broches 3 et 4, pour le support de EBF80, on procède de la même façon pour les broches 3, 4 et 9 ; pour le support de ECL80, ce sont les broches 3, 4 et 7 qui sont soudées sur le blindage central. On réunit les blindages de ces trois supports et une cosse « Chauffage lampes » du transformateur d'alimentation par un fil nu. Ce fil est soudé sur le châssis à côté du support de ECH81. On le protège avec du souplisso entre le support de ECL80 et le transfo d'alimentation. Avec du fil de câblage isolé, on relie entre elles les broches 5 des 3 supports. La broche 5 du support ECL80 est connectée à la seconde cosse « Chauffage lampe » du transformateur et à une cosse d'un des supports de lampe cadran, cette cosse du support d'ampoule est reliée à la cosse correspondante du second support de lampe cadran. L'autre cosse de chaque support est mise à la masse sur le châssis. On soude également à la masse la fourchette du CV et la cosse « masse » du bloc d'accord.

On soude un fil nu de forte section entre la broche 8 du support de ECL80 et la cosse (+) de MF1. Ce fil est au préalable coudé de manière à être éloigné du fond du châssis de 3 cm environ. Il constitue la ligne HT. Une des cages du condensateur

variable est reliée à la cosse « CV acc » du bloc et l'autre cage à la cosse « CV osc ». On relie la ferrure Terre à une ferrure de la plaquette PU. L'autre ferrure de cette plaquette est connectée à la cosse (-) de MF2. Entre la prise Terre et le châssis, on soude un condensateur de 20.000 pF. Entre les prises A et T on dispose une résistance de 22.000  $\Omega$ . La prise A est reliée à la cosse Ant du bloc de bobinages par un condensateur au mica de 500 pF.

Pour le support de ECH81 on a : un condensateur mica de 200 pF entre la broche 2 et la cosse « Gr mod » du bloc ; une résistance de 1 M $\Omega$  entre cette broche 2 et la cosse (-) de MF1 ; les broches 9 et 7 reliées ensemble ; une résistance de 30.000  $\Omega$  entre la broche 7 et le châssis ; un condensateur mica de 50 pF entre la broche 9 et la cosse « Gr osc » du bloc ; une résistance de 33.000  $\Omega$  1 W entre la broche 8 et la ligne HT ; un condensateur mica de 250 pF entre cette broche et la cosse « Pl osc » du bloc ; la broche 1 connectée à la broche 1 du support de EBF 80 ; un condensateur de 50.000 pF entre cette broche 1 et le châssis ; la broche 6 connectée à la cosse P de MF1.

Entre la cosse (-) de MF1 et la ligne de masse, on soude un condensateur de 50.000 pF ; on soude une résistance de 1 M $\Omega$  entre cette cosse et la cosse b du relais A.

On passe ensuite au support de EBF80 pour lequel les liaisons à établir sont les suivantes : la broche 2 connectée à la cosse « G » de MF1 ; une résistance de 33.000  $\Omega$  1 W entre la broche 1 et la ligne HT ; la broche 6 reliée à la cosse P de MF2 ; les broches 7 et 8 connectées à la cosse « G » de MF2.

Entre la cosse (-) de MF2 et la cosse b du relais A, on soude une résistance de 47.000  $\Omega$ . On dispose un condensateur mica de 100 pF entre cette cosse (-) et la patte de fixation du relais. Entre b et la patte du relais A, on soude un condensateur mica de 250 pF. La cosse b est connectée à une extrémité du potentiomètre. L'autre extrémité de cet organe est soudée au châssis. Entre le curseur et la broche 2 du support de ECL80, on place un condensateur de 20.000 pF. Par une résistance de 4,5 M $\Omega$ , on relie cette broche 2 à la patte du relais A. La cosse (+) de MF2 est réunie à la ligne HT.

On arrive au support de ECL80 pour lequel on soude : une résistance de 200.000  $\Omega$  entre la broche 1 et la ligne HT, un condensateur mica de 500 pF entre cette broche et la patte du relais A ; un condensateur de 20.000 pF entre les broches 1 et 9 ; une résistance de 470.000  $\Omega$  entre la broche 9 et la cosse PM du transfo d'alimentation ; une résistance de 1 M $\Omega$  entre les broches 1



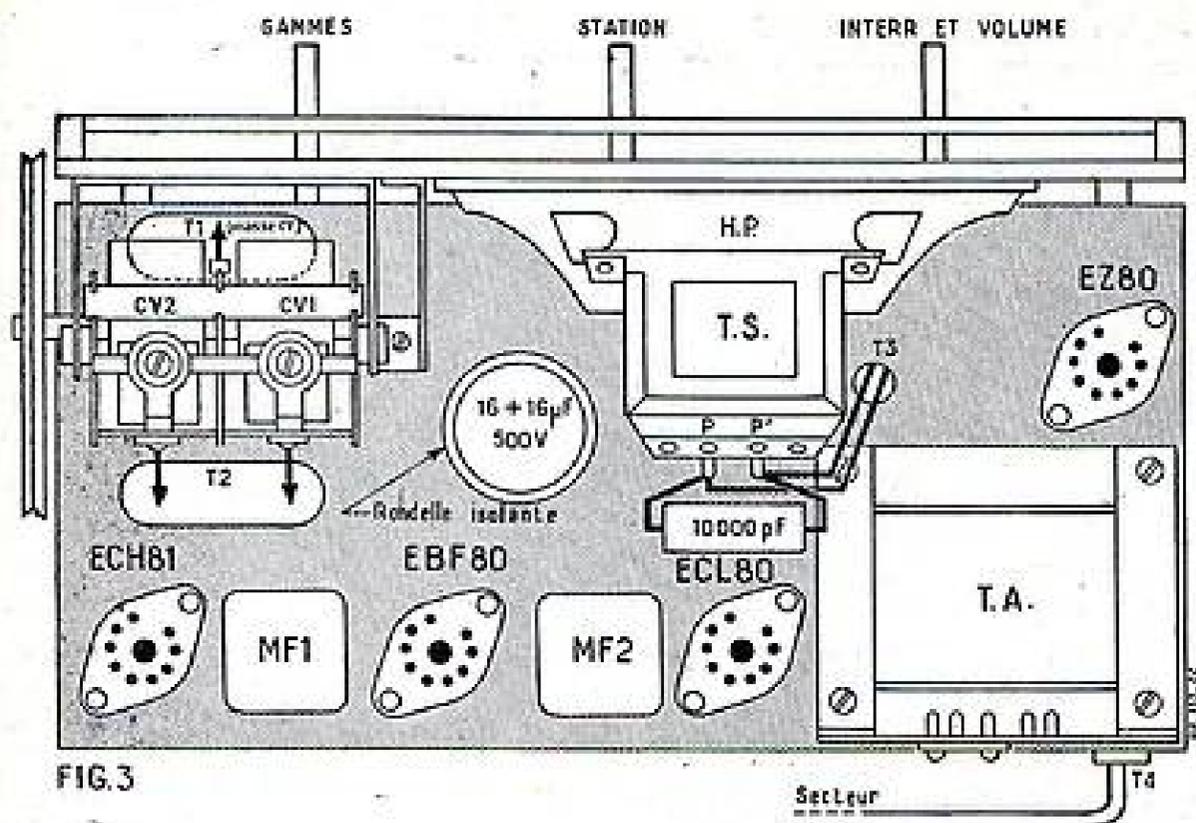


FIG. 3

et 6. Les cosses P et P' du transfo de HP sont branchées l'une à la broche 6 du support ECL80 et l'autre à la broche 3 du support EZ80. Entre P et P' on soude un condensateur de 10.000 pF.

On soude une résistance de 2.000 Ω 2 W entre la broche 3 du support de EZ80 et la ligne HT. Un fil positif du condensateur 2x16 µF est soudé sur la broche 3 de ce support et l'autre sur la broche HT, le fil négatif est soudé sur la cosse α du relais A. Cette cosse α est reliée au point PM du

transfo d'alimentation. Entre ce point PM et la ligne de masse, on dispose une résistance de 300 Ω et un condensateur de 25 µF 50 V. Attention à bien respecter les polarités de ce condensateur : c'est le pôle (+) qui vient sur la ligne de masse.

Les broches 4 et 5 du support de EZ80 sont connectées aux cosses « CH. V » du transformateur d'alimentation. Les broches 1 et 8 de ce support sont reliées aux cosses HT de ce transfo.

Par une torsade de fil de câblage, on relie l'interrupteur du potentiomètre à une cosse secteur et à la cosse r du transfo d'alimentation. Entre cette cosse secteur et la ligne de masse, on soude un condensateur de 20.000 pF. Le cordon d'alimentation est passé par le trou T4 qui doit être muni d'un passe-fil en caoutchouc. Un des brins du cordon est soudé sur la cosse r et l'autre sur la seconde cosse secteur.

L'appareil est alors complètement terminé il ne reste plus qu'à procéder à la vérification du câblage. Ensuite les lampes étant montées sur leur support, on passe aux essais et à l'alignement.

#### Alignement.

Les essais préliminaires consistent dans l'écoute de quelques stations. On peut alors régler les circuits accordés de manière à donner au récepteur toute sa sensibilité et toute sa sélectivité. Ce réglage aura aussi pour effet de faire coïncider la réception des émetteurs avec les indications du cadran.

On retouche les transformateurs MF sur la fréquence 455 Kc.

En PO on règle les trimmers du CV sur 14.000 Kc et les noyaux PO du bloc sur 574 Kc.

En GO on règle les noyaux du bloc sur 160 Kc.

En gamme BE les noyaux OG sont accordés sur 6,1 Mc.

Ce sont les points d'alignement standard qui maintenant doivent être familiers à nos lecteurs.

Après un dernier essai sur stations, il ne reste plus qu'à monter le récepteur dans son ébénisterie.

A. BARAT.

#### DEVIS

des pièces détachées nécessaires au montage du

### SUPER-NOVAL 567

RÉCEPTEUR ÉCONOMIQUE d'un RENDEMENT SENSATIONNEL  
MONTAGE TRÈS FACILE  
4 LAMPES « NOVAL » ● 4 GAMMES  
(2 lampes doubles + la valve).

#### DESCRIPTION CI-CONTRE

● ENSEMBLE CONSTRUCTEUR comprenant :  
— Châssis - CV - Cadran - Glace -  
Ébénisterie (300x200x170%). Cache  
Boutons et fond. **4.450**

L'ENSEMBLE COMPLET, monté mécaniquement et comprenant EN PLUS DU MATÉRIEL CI-DESSUS :

- Supports.
- Chimiques.
- Bloc 4 gammes (OC-PO-GO-BE Prise P.U.).
- 3 MF.
- Potentiomètres.
- Transfo d'alimentation.
- Lampes cadran.
- Résistances et condensateurs.

PRIX..... **7.300**

— Le HAUT-PARLEUR 13 cm A.P. avec transfo de modulation 11.000..... **1.050**

Le jeu de lampes (ECL81-EBF80-ECL80-EZ80)..... **1.700**

LE RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ. **11.900**

*Comptoirs*  
**CHAMPIONNET**

14, rue CHAMPIONNET - PARIS (18<sup>e</sup>)  
Téléphone : GRénois 63-00  
Métro : Porte de Clignancourt ou Sèvres.

AVEZ-VOUS ACHETÉ

## NUMÉRO SPÉCIAL de RADIO-PLANS LES POSTES PORTATIFS

Tous les schémas, plans, explications commentaires, permettant la réalisation et la mise au point

de

**6 POSTES**

**UN RÉCEPTEUR CLASSIQUE**

Super 4 lampes sur piles

**UN RÉCEPTEUR SÉRIEUX**

5 lampes pile-secteur

**UN RÉCEPTEUR  
SECTEUR QUI FONCTIONNE  
SUR PILES**

7 lampes pile-secteur avec étage de sortie spécial sur secteur.

**UN MONTAGE INHABITUEL**

Pile-secteur avec étage push-pull

— POUR LE SCOUT —  
— POUR LE CAMPING —

Déctrice à réaction pour écoute sur H.P.

**UN MONTAGE VRAIMENT  
SIMPLE**

Déctrice pour écoute sur casque

Chez votre marchand de journaux  
En vente : 125 francs le numéro  
S'il ne l'a pas reçu il peut se le procurer aux  
messageries TRANSPORT-PRESSE

**TOUS NOS LECTEURS  
QUI S'ABONNERONT  
OU SE RÉABONNERONT**

(par anticipation si leur abonnement en cours n'est pas terminé.)

**RECEVRONT  
GRATUITEMENT  
CE NUMÉRO  
SPÉCIAL**

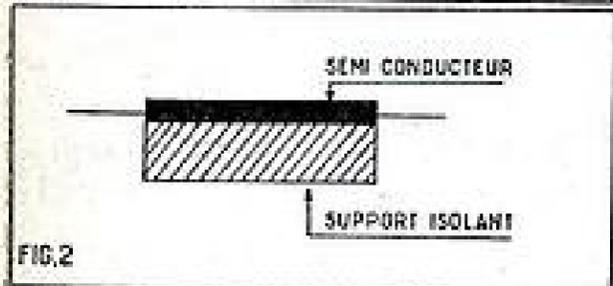
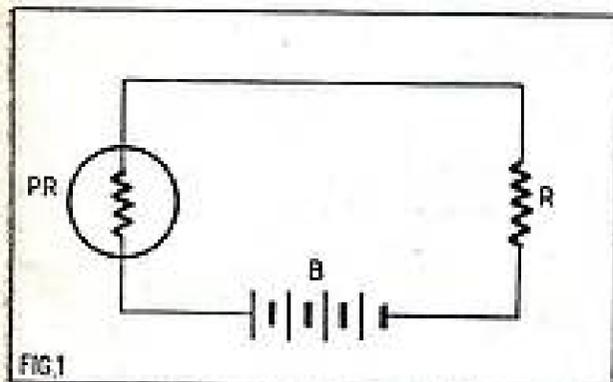
# LES CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES

Il y a longtemps que l'on a remarqué l'effet photoélectrique des semi-conducteurs. Il constitue une autre propriété très intéressante dont nous allons examiner l'application et les progrès récents intervenus dans la construction des cellules photoélectriques utilisant des semi-conducteurs.

Dans cette catégorie de cellules, on distingue :

- les cellules photorésistances,
- les cellules à couche d'arrêt,
- les cellules à jonction.

La photoconduction est une propriété qui se rencontre dans de nombreuses substances semi-conductrices et se manifeste par une diminution de leur résistivité lorsqu'elles reçoivent une radiation lumineuse. Le schéma de principe d'une cellule photorésistance est donné par la figure 1 sur laquelle PR

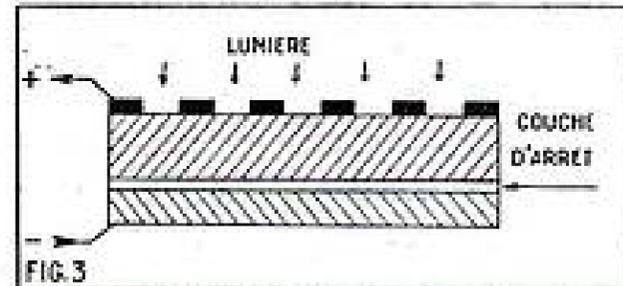


représente la cellule, B la source de courant et R la résistance d'utilisation. Aux bornes de cette dernière on recueille une tension qui croît ou décroît suivant la diminution ou l'augmentation de la résistance de la cellule suivant l'éclairement.

Les cellules photorésistances sont constituées comme l'indique la figure 2 d'un support isolant de quelques centimètres carrés de surface sur lequel est déposée une mince couche du corps photoconducteur.

Certaines cellules modernes avec éléments photoconducteurs à couche de sulfure de cadmium vaporisé possèdent une grande sensibilité. Elle est de 500 à 1.000 milliampères par lumen. A titre de comparaison, indiquons que la sensibilité de certaines cellules photoémissives à vide n'est que de 30 microampères. La tension de la source qui les alimente doit être comprise entre 10 et 100 V; elles sont utilisables en courant continu et en courant alternatif, mais, avec ce dernier, leur sensibilité est un peu réduite. Suivant leurs dimensions, elles sont susceptibles de dissiper une puissance de 60 mW (pour un diamètre de 11 mm) et de 150 mW (pour un diamètre de 18 mm).

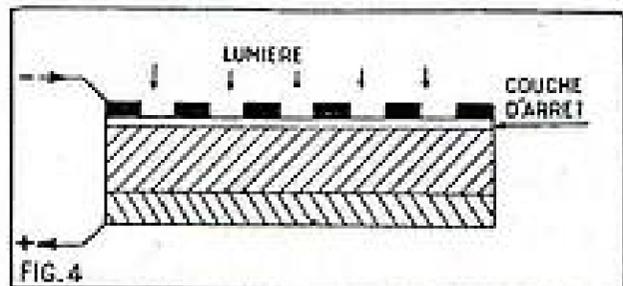
Ces chiffres correspondent à un régime permanent, pour un régime par impulsions de 5 sec. suivies de 25 sec. d'arrêt, ils atteignent respectivement 300 mW et 750 mW. L'éclairement maximum auquel elles peuvent être soumises varie suivant les types de 100 à 10.000 lux. Enfin, il importe de noter qu'elles ne peuvent être utilisées pour des températures ambiantes supérieures à 50°C.



On a réalisé également des cellules photorésistances au sélénium, mais elles sont moins employées.

Si ces cellules sont dotées d'une grande sensibilité, elles ont, en revanche, l'inconvénient de demander une source de courant; de plus, leur vitesse de réponse est relativement faible et cela d'autant plus qu'elles sont sensibles.

Les cellules à couche d'arrêt utilisent des semi-conducteurs tels que l'oxyde de cuivre ou le sélénium combinés (comme pour les redresseurs) avec un métal et séparé de ce dernier par une mince couche de matière isolante ou couche d'arrêt, ce qui justifie leur nom. Ces cellules offrent l'avantage de transformer l'énergie lumineuse en énergie

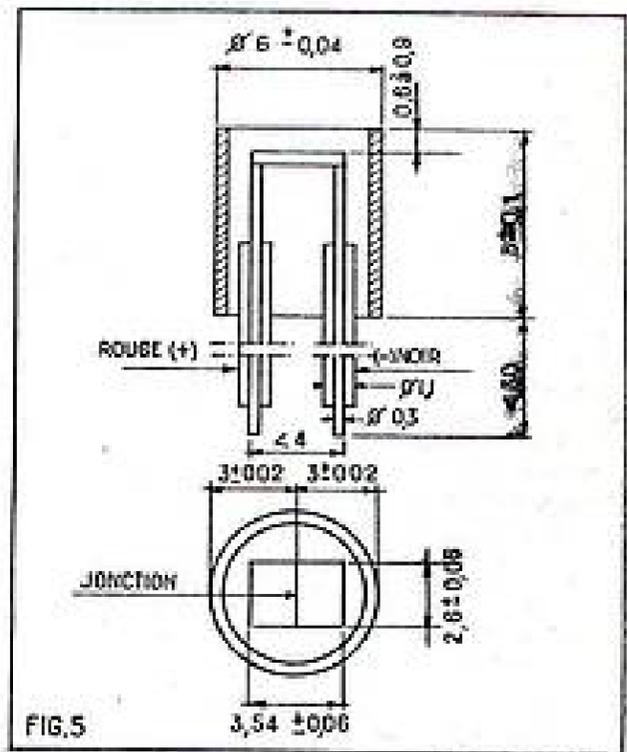


électrique sans l'intervention d'une tension auxiliaire. Leur fonctionnement résulte du fait que le flux lumineux provoque la libération d'électrons d'un semi-conducteur qui atteignent le métal d'où, par l'intermédiaire de la résistance du circuit d'utilisation, ils retournent au semi-conducteur.

Ces cellules existent en deux versions différant par l'emplacement de la couche d'arrêt. Les unes sont avec effet photoélectrique « arrière », les autres avec effet « avant ». Les différences entre ces deux types sont illustrées par les figures 2 et 3. La figure 3 représente le type « arrière » où la couche d'arrêt se trouve derrière le semi-conducteur et dans lequel les électrons quittent le conducteur du côté opposé à celui frappé par la lumière. Au contraire, dans le type « avant », illustré par la figure 4, la couche d'arrêt se trouve devant la couche semi-conductrice et les électrons quittent le semi-conduc-

teur du côté de la lumière incidente. La lumière incidente atteint la cellule suivant la direction des flèches, il convient donc, pour assurer le fonctionnement que la plaque métallique de contact soit translucide dans le cas du type « arrière » ou que la contre-électrode et la couche d'arrêt soient translucides dans le cas du type « avant ».

Les cellules à couche d'arrêt ne peuvent supporter des températures élevées et peuvent être endommagées par l'humidité et les gaz, vapeurs et émanations corrosives, ainsi que par un débit excessif résultant de l'exposition prolongée à un très fort éclairement.



Malgré cela, elles sont précieuses pour la construction de luxmètres ou posemètres très appréciés par les éclairagistes et les photographes. Dans ces appareils, un microampèremètre convenablement gradué, mesure les variations d'intensité correspondant aux variations de lumière.

En réunissant en série plusieurs cellules à couche d'arrêt encastrées sur un support isolant, on réalise des piles photoélectriques ou piles solaires, soit pour la recharge lente de petits accumulateurs, soit pour la commande de la tension grille d'un thyatron.

Les cellules photoélectriques les plus récentes sont les photodiodes et les phototransistors basées sur les recherches faites pour les diodes et les transistors au germanium. Comme eux, ils sont soit à pointe, soit à jonction.

En ce qui concerne les photodiodes, on utilise de plus en plus une jonction p-n d'un cristal de germanium polarisé par une tension inverse de valeur convenable. Le courant de saturation est pratiquement indépendant de la tension appliquée et lorsque la jonction se trouve soumise à un flux lumineux, l'intensité du courant croît avec l'éclairement.

Dans les photodiodes de la Radio-technique l'élément photosensible est

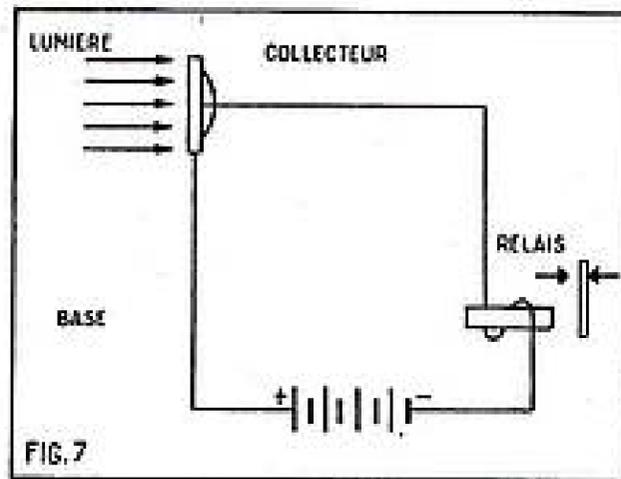
noyé dans un cylindre de matière plastique transparente qui assure la protection contre l'humidité et garantit la stabilité de leurs caractéristiques. La surface sensible, de forme rectangulaire, se trouve située à une faible distance de la face supérieure du cylindre et à la partie inférieure de ce dernier sortent les deux fils de connexion soudés au germanium. Le bloc de matière plastique est entouré d'un tube métallique qui donne à l'ensemble une grande rigidité et en même temps constitue un blindage électrique. La figure 5 représente cette photodiode vue de face et en coupe et l'on peut remarquer par les dimensions indiquées la petitesse de ces organes.

Dans les photodiodes de la CSF, dont un échantillon est représenté sur la figure 6, l'élément photosensible est disposé dans un tube scellé sous vide. Sa surface sensible est de l'ordre du millimètre carré; elle requiert généralement un dispositif de focalisation des rayons incidents.

La sensibilité de ces cellules est en valeur moyenne de 32 mA/lu pour la première et de 30 mA/lu pour la seconde (lu = lumen). Leur schéma d'utilisation à la commande d'un relais est donné par la figure 7.

Les photodiodes possèdent une courbe spectrale étendue, c'est-à-dire qu'elles sont sensibles à toute la lumière visible et au proche infra-rouge. Malgré tout, c'est seulement pour une certaine longueur d'onde de la lumière que la sensibilité maximum que nous avons indiquée est atteinte.

Outre leurs faibles dimensions et poids, les photodiodes offrent l'avantage d'une grande robustesse, d'une longue durée, d'une sensibilité élevée, d'un bruit de fond réduit, d'une forte résistance interne et de la proportionnalité du courant à l'éclairement pour de faibles signaux. Les inconvénients sont une variation possible des caractéristiques si elles restent longtemps en stock ou sont soumises à l'humidité ou à des températures élevées. Du point de vue fabrication, on rencontre les mêmes difficultés qu'avec les transistors pour obtenir une production aux caractéristiques uniformes.



Les applications des photodiodes sont très nombreuses. Citons en premier la lecture de pistes sonores de films cinématographiques, car le signal qu'elles fournissent est suffisant pour attaquer directement les lampes de puissance de l'amplificateur. La commande directe des relais et des thyristors leur permet de rendre de précieux services pour le comptage des objets et dans tout le matériel de contrôle utilisant des procédés optiques (repérage de niveaux, détection d'incendie...).

Après les photodiodes sont venus les phototransistors qui permettent d'arriver à une sensibilité encore plus grande. Les phototransistors sont analogues aux transistors, mais leur enveloppe est fendue pour laisser passer la lumière afin que l'émetteur soit éclairé.

Les résultats avec un phototransistor sont comparables à ceux d'une photodiode suivie d'un transistor amplificateur. Cette dernière solution est généralement adoptée de préférence, car le phototransistor est plus influencé par les variations de température et il engendre un souffle généralement élevé. C'est aussi avec des jonctions pn que, comme les photodiodes, s'orientent les piles solaires. Mais pour ne pas que les températures élevées détériorent la pile et, d'autre part, décupler le rendement, c'est avec le silicium que l'on cherche la solution du problème. On est arrivé à obtenir en plein soleil des puissances de l'ordre de 60 W par mètre carré et une force électromotrice d'environ 0,5 V. C'est le même principe de fonctionnement que pour la photodiode, mais au lieu d'être éclairée par la tranche, les piles solaires sont prévues pour être éclairées en surface.

Nous avons déjà signalé l'emploi de ces piles pour l'alimentation d'un récepteur de radio américain, équipé de transistors et indiqué leur prix élevé. Malgré tout, il faut considérer les piles solaires comme une des applications des semi-conducteurs du plus haut intérêt, si l'on arrive à des méthodes moins coûteuses de raffinage du silicium à la pureté voulue.

M. A. D.

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

Vous y auriez vu notamment :

### N° 112 DE FÉVRIER 1957

- L'aube des semi-conducteurs
- Changeur de fréquence (ECH81-EBF80-ECL80-EZ80).
- Récepteur 4 lampes (ECH81-EBA6-6AV6-EL84).
- Électrophone transportable (UBL81-UL84-UY92).
- Voltmètre à lampes (ECC40-6X4).
- Le dépannage rationnel.

\*

### N° 111 DE JANVIER 1957

- Un vibulateur de télévision et de FM.
- Récepteur à transistor.
- Magnétophone simple (Z729-ECL82-6V4).
- Téléviseur 43 ou 54 cm multicanaux (EBF80-EL84 (3) - EY81 - EY86 - 6BQ6 - EY82 (2) - ECC82 (2)).
- Antenne de modulation de fréquence commandée à distance.
- Le chauffage haute fréquence.

\*

### N° 110 DE DÉCEMBRE 1956

- La pratique de l'oscilloscope.
- Electrophone portatif.
- Récepteur à transistors.
- Faisons le point sur les semi-conducteurs.
- Amplificateur à transistors.

\*

70 francs le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-XI<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèques postaux : Paris 259-10.

Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presses.

## Interphone sans commutation

(Suite de la page 23.)

ses 5 ; les lignes de micro et de haut-parleur sont blindées et ont leur blindage à la masse de l'ampli. Les postes secondaires sont fixés au mur à hauteur convenable, le micro étant placé à quelque distance du mur sur le côté du poste.

Cet ensemble a fonctionné à notre entière satisfaction, malgré sa rusticité, établissant une liaison de quinze mètres entre atelier et appartement. Il pourra rendre de signalés services aux amateurs qui l'utiliseront dans des endroits pas trop bruyants. Par la suite, nous décrirons un autre appareil plus perfectionné, mais aussi plus coûteux et dont la mise au point reste encore à figoler.

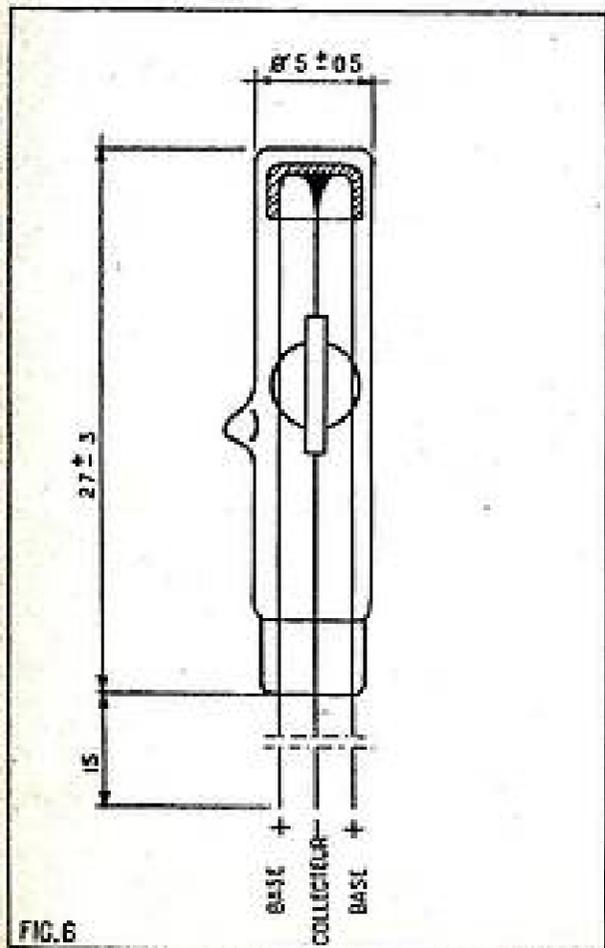


FIG. 6

# CONSEILS PRATIQUES POUR LES MONTAGES A TRANSISTORS

par L. LEVEILLEY

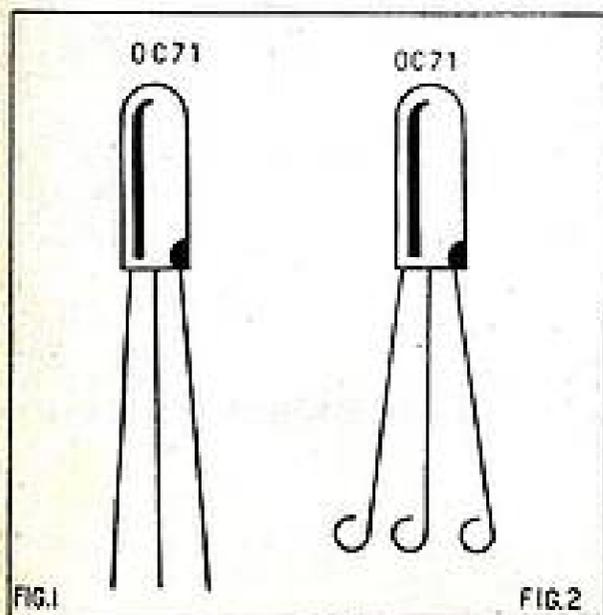
Nous vous avons déjà décrit plusieurs montages à transistors, donnant d'excellents résultats. Nous allons vous donner quelques conseils pour en tirer le maximum de rendement et de satisfaction.

Les fils de sortie des transistors OC 70 et OC 71 sont constitués par de minces conducteurs en bronze phosphoreux, recouvert d'une mince couche de dorure, qui leur donne un aspect terne et peu engageant, qu'il ne faut pas confondre avec de l'oxydation! La dite dorure est destinée à faciliter, le cas échéant, une soudure la plus rapide possible de ces fils. En outre, elle les rend inaltérables et permet d'excellents contacts lorsqu'on fait usage de supports à transistors (ce que nous recommandons vivement). En conséquence de ce qui précède, il faut bien se garder de polir ces fils au papier de verre (comme nous avons fait nous-mêmes lors de nos premiers essais!).

D'autre part, les fils en question sont assez longs (37 mm environ). De part leur nature (bronze phosphoreux), ils sont souples et élastiques. Il est préférable de ne pas les couper, car ils constituent d'excellents « amortisseurs » de chocs violents (ceci est tout particulièrement appréciable pour les récepteurs portatifs de camping).

Pour éviter de souder ces fils (ce qui est préférable, car les transistors peuvent être détruits par une chaleur excessive, même de courte durée, si l'on ne prend au préalable certaines précautions que nous avons déjà énumérées dans nos précédents articles), voici un petit support très simple à réaliser qui vous rendra grand service :

Découpez une petite plaquette de bakélite de 3 mm d'épaisseur, 40 mm de longueur et 10 mm de large, que vous percerez à la « chignole » de 5 trous de 3 mm de diamètre (fig. 3). Dans les 3 trous, espacés de 10 mm, vous fixez 3 vis à métaux en cuivre, avec leurs écrous. Les 2 trous extrêmes servent à passer les vis de fixation (fig. 3 A). Ensuite, « préparez » les



transistors pour leurs fixation sur ce support (cette opération se fait, en faconnant à l'aide d'une pince ronde, 3 œillets de 3 mm de diamètre intérieur) (fig. 2).

Les transistors ainsi « préparés » sont fixés sur leur support, à l'aide de petits écrous en cuivre (fig. 3 A). Au-dessous et aux deux extrémités de la plaquette, vous mettez 2 cales ou rondelles de 4 mm d'épaisseur et vous fixez le support sur le récepteur, à l'aide de 2 vis de 3 mm (fig. 4).

Les méthodes actuelles de fabrication ne permettent pas de réaliser des transistors d'un même type à caractéristiques sensiblement identiques entre eux (comme cela se réalise actuellement pour les lampes).

... Aux temps héroïques de la radio, il en était de même pour les lampes, et il était nécessaire de les sélectionner. Ceux qui ont fait usage des premières lampes T.M. (Télégraphie Militaire) s'en souviennent très certainement! Si la méthode « sélection » était autrefois applicable pour les lampes, elle s'avérerait de nos jours trop onéreuse pour être utilisée sur les transistors, qui sont encore assez coûteux. Il est préférable (nous voulons dire : extrêmement moins coûteux), de déterminer très exactement les valeurs de résistances de liaison qui donnent les meilleurs résultats pour chacun des transistors que nous avons l'intention d'utiliser sur un montage dont nous entreprenons la construction. A ce propos, nous attirons votre attention sur ceci : les valeurs ohmiques, que nous vous indiquons sur tous nos montages à transistors, sont des valeurs « moyennes » (à cause des caractéristiques non identiques des transistors d'un même type). Certes, vous obtiendrez, en général, de bons résultats en respectant les dites valeurs ohmiques... mais vous pourrez en obtenir de bien meilleures en déterminant ces valeurs de manière précise pour chacun des transistors que vous possédez.

Pour déterminer ces valeurs précises, il y a trois méthodes :

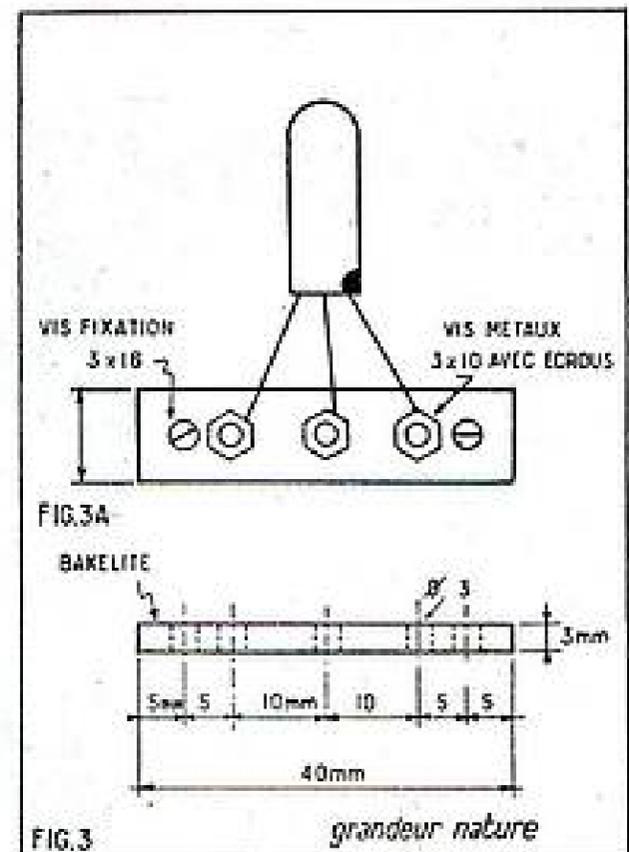
1° Par « sélection » des transistors pour des valeurs données (trop onéreux et pratiquement inapplicable).

2° Par mesures et calculs (ce qui nécessite un voltmètre électronique et d'autres appareils que l'amateur ne possède pas toujours!... Et, en outre, les résultats sont fort souvent très décevants!)

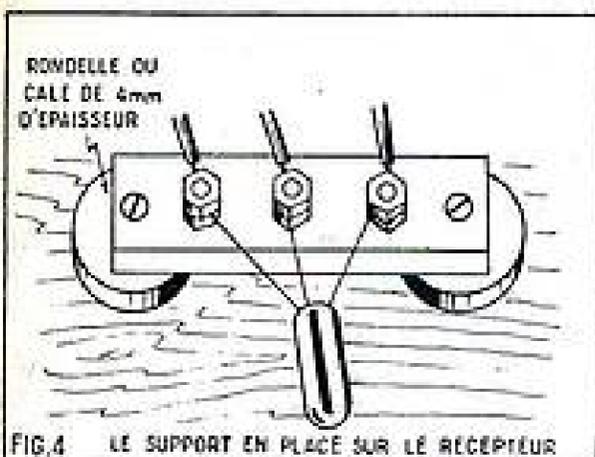
3° Par la méthode « expérimentale » (pour l'amateur, c'est la méthode la plus sûre, la plus pratique et la moins onéreuse).

Nous avons étudié et réalisé un appareil très pratique pour l'application de cette troisième méthode (fig. 5).

Cet intéressant appareil est constitué par un bloc d'accord G 52 dont la pail-



lette 1 est connectée à l'antenne, la paillette 2 à un plot du commutateur D et au pôle positif (+) de la pile F. La paillette 3 du bloc d'accord est connectée au plot restant libre du commutateur D. La paillette 4 du G 52 est connectée d'une part à l'anode de la diode à essayer A, et, d'autre part, aux lames fixes du condensateur variable de 490 pF (CV 1). Les lames mobiles de ce condensateur variable sont connectées au pôle positif (+) de la pile F. La cathode de la diode est branchée au condensateur de liaison de 0,25  $\mu$ F (C1) et, d'autre part, au frotteur du potentiomètre de 100 K $\Omega$  (Pot 1). La sortie de ce potentiomètre est branchée au pôle positif de la pile. La sortie du condensateur C1 est connectée à la base (B) du premier transistor, ainsi qu'à une résistance fixe de 1 K $\Omega$  (R1). La sortie de cette résistance est connectée au frotteur du potentiomètre de 500 K $\Omega$  (Pot 2). La sortie de ce potentiomètre est connectée au pôle négatif de la pile. Le collecteur (C) du premier transistor est connecté à la borne H1, ainsi qu'au condensateur de liaison de 0,25  $\mu$ F (C2) et à la résistance fixe de 1 K $\Omega$  (R2). La sortie de cette résistance est connectée au frotteur du potentiomètre de 20 K $\Omega$  (Pot 3). La sortie de ce potentiomètre est connectée au pôle négatif de la pile. La sortie du condensateur C2 est connectée à la base du second transistor, ainsi qu'à la résistance fixe de 1 K $\Omega$  (R3). La sortie de cette résistance est connectée au frotteur du potentiomètre de 500 K $\Omega$  (Pot 4). La sortie de ce potentiomètre est connectée au pôle négatif de la pile. Le collecteur (C) de ce second transistor est connecté à la borne H2, ainsi qu'au condensateur de



liaison de  $0,25 \mu F$  (C3) et à la résistance fixe de  $1 K\Omega$  (R4). La sortie de cette résistance est connectée au frotteur du potentiomètre de  $20 K\Omega$  (Pot 5). La sortie du condensateur C3 est connectée à la base (B) du troisième transistor, ainsi qu'à la résistance fixe de  $1 K\Omega$  (R5). La sortie de cette résistance est connectée au pôle négatif de la pile. Le collecteur (C) de ce troisième transistor est connecté à la borne H3. Le transformateur de sortie (TR) est à impédance primaire multiple (de  $3 K\Omega$  à  $10 K\Omega$ ). La sortie de son primaire est connectée au pôle négatif de la pile. Les différentes prises du primaire, connectées tour à tour à H1, H2 ou H3, permettent de déterminer l'impédance de sortie donnant les meilleurs résultats.

Le haut-parleur à utiliser (HP) peut être de 6 à 12 cm de diamètre, et de préférence à membrane en matière

plastique. Le pôle positif (+) de la pile F est à connecter à la terre. Les six potentiomètres (Pot 1, Pot 2, Pot 3, Pot 4, Pot 5 et Pot 6), sont montés en résistances variables.

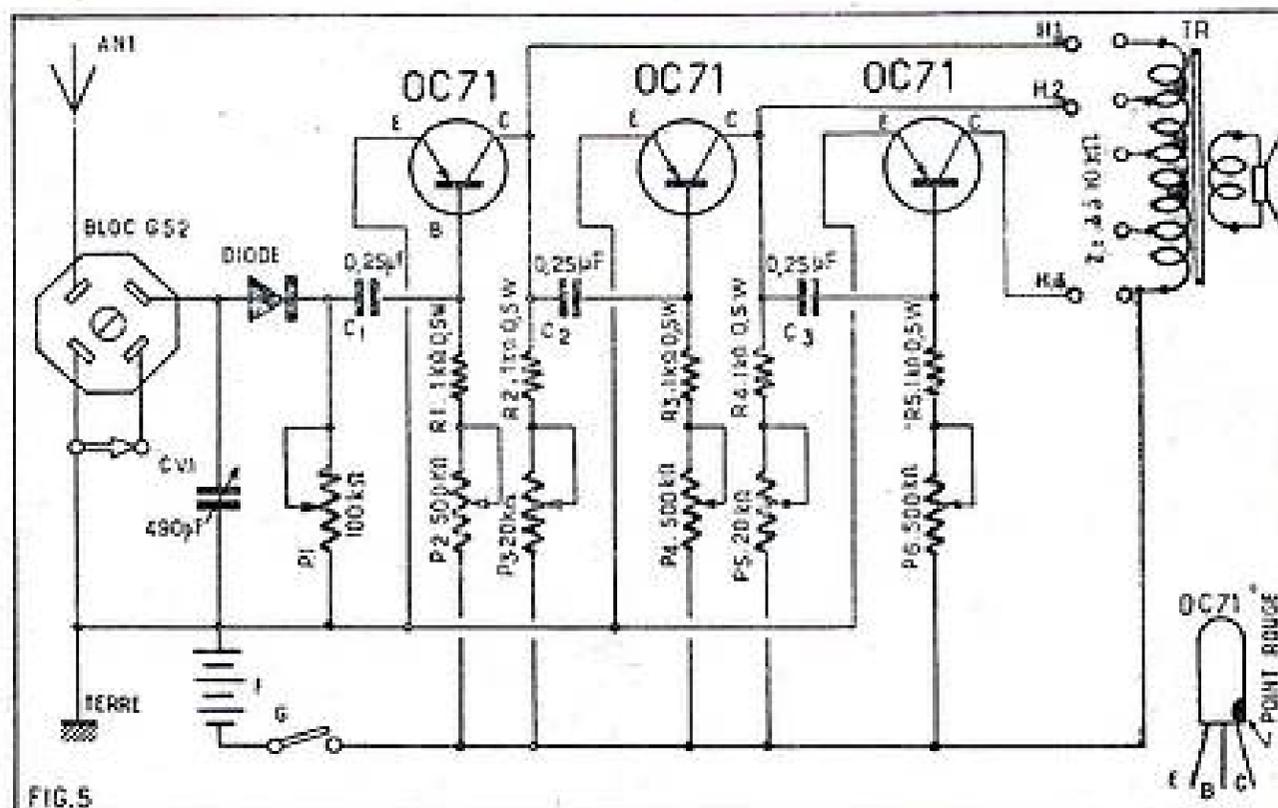
Les cinq résistances fixes de  $1 K\Omega$  (R1, R2, R3, R4 et R5), servent à protéger les transistors au cas où l'on réduirait par trop la résistance ohmique des potentiomètres Pot 2, Pot 3, Pot 4, Pot 5 et Pot 6. Sous 4,5 volts d'alimentation, les transistors OC 70 et OC 71 sont ainsi absolument protégés de survoltage et de surintensité, même en réduisant à zéro la résistance ohmique des potentiomètres. Les transistors devront être montés sur des petits supports, comme celui que nous avons décrit au début de cet article. Les autres connexions sont réalisées sous vis et écrous en cuivre de 3 mm, mais non soudées (pour être plus aisément déconnectables).

#### Utilisation de cet appareil.

Supposons que vous désiriez réaliser un récepteur à transistors, comportant une diode détectrice et trois transistors amplificateurs (à un ou deux circuits accordés, cela importe peu pour les essais). Vous montez votre diode et vos transistors à essayer comme nous vous avons indiqué. Ensuite, vous connectez la borne H3 à l'impédance  $10 K\Omega$  du transfo de sortie (TR). Par la suite, vous essayez une impédance de valeur moindre. Enfin, réglez vos potentiomètres, Pot 1, Pot 2, Pot 3, Pot 4, Pot 5 et Pot 6, de manière à obtenir le maximum de puissance... et de musicalité. Il ne vous reste plus qu'à déconnecter les potentiomètres et mesurer leur valeur ohmique sur le réglage qui vous a donné les meilleurs résultats (cette opération se fait sans appareils spéciaux : un simple milliampère, un voltmètre ordinaire et

une pile sont suffisants). Dans le montage définitif, vous serez ainsi fixé sur les valeurs très précises de résistances à utiliser pour les transistors que vous utiliserez. Tenir compte des résistances de protection R1, R2, R3, R4 et R5. Si vous essayez une impédance de sortie différente, toujours retoucher après le réglage des potentiomètres (la modification des caractéristiques d'un élément... modifiant inévitablement celles des autres). En déterminant la valeur ohmique exacte adéquate, à chaque transistor utilisé, vous êtes absolument certain d'obtenir de votre récepteur le maximum de satisfaction (c'est-à-dire le maximum de puissance et de musicalité, qu'il est actuellement possible d'obtenir avec ce genre de récepteur).

LUCIEN LÉVEILLEY.



- A = Diode au germanium (IN34, G51, OA50, etc.).
- D = Commutateur PO-GO.
- CV1 = Condensateur variable de  $490 \mu F$ .
- C1, C2 et C3 = Condensateurs fixes, au papier, de  $0,25 \mu F$ .
- Pot 1 = Potentiomètre au graphite, de  $100 K\Omega$ .
- Pot 2, Pot 4 et Pot 6 = Potentiomètres au graphite de  $500 K\Omega$ .
- Pot 3 et Pot 5 = Potentiomètres au graphite, de  $20 K\Omega$ .
- R1, R2, R3, R4 et R5 = Résistances au graphite de  $1 K\Omega$ ,  $0,5 W$ .

- F = Pile de poche de 4,5 volts.
- G = Interrupteur miniature unipolaire.
- H1, H2 et H3 = Bornes de sortie de chaque transistor.
- TR = Transformateur de sortie à impédances primaires multiples (de  $3 K\Omega$  à  $10 K\Omega$ ).
- PR = Primaire de ce transformateur.
- SE = Secondaire de ce transformateur.
- HP = Haut-parleur de 6 à 12 cm de diamètre.
- OC 71 = Transistors (type transistors OC 71 de la Radiotechnique).

Demandez nos tarifs et devis pour toutes  
**VOS PETITES RÉALISATIONS**  
et en particulier pour nos MONTAGES

## A TRANSISTORS

De matériel de grande marque - Des prix!!!

Récepteur à 1 transistor, sur HP.....	4.200
Le même, en pièces détachées, avec plan.	3.950
Récepteur à 2 transistors, sur HP.....	6.200
Le même en pièces détachées, avec plan..	5.900

TOUTES LES DIODES à partir de.....	195
DIODE « Westinghouse » G2 bleu.....	750

#### TRANSISTORS :

OC70 - OC71 - T1N2 - OC72 - OC73 - OC45

#### HAUT-PARLEURS « VEGA » et « SIRE »

avec tracés d'origine, à partir de..... 1.250  
CV à air et à diélectrique solide, LAMPES, ÉCOU-  
TEURS, CASQUES, TRANSPOS, CONDENSATEURS ET  
BOBINAGES SUBMINIATURES POUR TRANSISTORS.

EXPÉDITIONS FRANCE, COLONIES, ÉTRANGER

# VOG-RADIO

1, rue Rondelet - PARIS (12<sup>e</sup>)  
Métro - REUILLY-DIDEROT

# UN CONVERTISSEUR A CRISTAL POUR LA BANDE 4 MÈTRES

Par J. NAEPELS

Pourquoi un convertisseur pour cette bande-amateurs VHF, dont beaucoup de nos lecteurs ignoraient même jusqu'à maintenant l'existence, alors qu'il reste tant à dire quant à la réalisation de tels appareils pour recevoir les gammes décimétriques avec tel ou tel récepteur surplus ?

Une première raison est qu'un cas limite apporte toujours de précieux enseignements qui aident ensuite à résoudre les problèmes moins ardu.

N'oublions pas d'ailleurs qu'un nombre considérable d'appareils surplus fonctionnent sur VHF ou même UHF.

Une autre est notre désir de détruire, sans plus tarder, l'idée trop répandue que la réception (et l'émission) sur VHF demandent un matériel compliqué et onéreux, d'une réalisation et d'une mise au point délicates, qu'évoquent les mots « cascade » ou antenne « beam » à multiples éléments orientables. Nous voulons surtout nous élever contre une prétendue simplicité qui n'en est pas une, bien au contraire. Combien de fois n'avons-nous pas vu publier, avec de minimes variantes, un convertisseur VHF « ultra-simple », composé uniquement d'une 6J6 ou d'une 12AT7, dont l'une des triodes sert de mélangeuse et l'autre d'hétérodyne à auto-oscillateur. Un bout de fil qui traîne par terre et, à vous les VHF ! Que de bonnes volontés ont été découragées par ce montage prétendu simple, dont le principal défaut, sans parler du glissement de fréquence, du « pulling » et de sa sensibilité insuffisante, est que celui qui le réalise n'a aucun moyen de savoir s'il est réellement accordé sur la bande à recevoir. Comme le nombre des amateurs trafiquant sur VHF est relativement limité, le malheureux a toutes les chances de ne rien entendre et de retourner, dégoûté, sur les bandes décimétriques. C'est vraiment simple.

L'expérience a amplement montré que si l'on veut faire quelque chose de sérieux, en VHF, il faut nécessairement :

1° une antenne accordée, si possible orientable ;

2° un étage haute fréquence également accordé ;

3° un oscillateur local à quartz.

Ce dernier, déjà bien agréable par la précision qu'il apporte pour la réception des bandes décimétriques, est le seul qui permette de recevoir les signaux sur VHF ou UHF aussi facilement que s'ils étaient émis sur la bande des 40 m. Grâce à lui, il n'y a pas à retenir son souffle pour ne pas perdre le réglage et, chose encore plus importante pour celui qui ne dispose pas d'un laboratoire très bien équipé, on

connait la fréquence de son oscillateur local. On limite ainsi au maximum le risque de ne pas trouver la bande recherchée. Le convertisseur à cristal attaquant le récepteur de trafic servant de moyenne fréquence variable est d'ailleurs le système de réception employé par la grande majorité des amateurs trafiquant sur VHF ou UHF. Avec la grande sélectivité des postes de trafic actuels, un convertisseur dont l'oscillateur ne serait pas d'une stabilité absolue serait d'ailleurs inutilisable, car on perdrait à tout moment son correspondant.

Pourquoi utiliser des récepteurs aussi sélectifs sur des bandes où il n'y a pas foule ? demanderont d'aucuns. C'est que la sélectivité n'est pas seulement utile pour séparer les stations sur les bandes encombrées. Plus la bande passante d'un récepteur est large, plus il produira de souffle à gain égal. Un récepteur comme le BC 455, avec sa MF 2830 Kc, ne peut faire un récepteur VHF vraiment parfait, quelle que soit l'excellence du convertisseur placé devant. Avec un tel récepteur, il ne faut pas compter recevoir les signaux faibles. Possédant un BC 455 non modifié et un autre transformé, ainsi

que nous l'avons décrit dans le n° 103 de *Radio-Plans*, nous avons fait la comparaison entre ces deux appareils branchés derrière le convertisseur 72 Mc, que nous allons décrire. Le second, avec ses MF 455 Kc, donne des résultats très sensiblement supérieurs.

La bande passante du SCR 522 est encore plus large que celle du BC 455. C'est pourquoi cet appareil n'est pas fameux pour la réception des signaux faibles, de quelque façon qu'on améliore ses circuits, d'entrée. Si l'on veut vraiment augmenter les performances d'un SCR 522 ou de tout autre appareil à large bande passante, le mieux est, une fois perfectionnés ses circuits d'entrée, d'injecter la sortie de sa MF dans un récepteur de trafic agissant comme Q5'er, ce qui permet de réduire au minimum la bande passante.

La relation entre la bande passante et le souffle montre pourquoi c'est perdre son temps que de convertir en récepteurs d'amateur les appareils de radar (APS 13, BC 645, BC 788, ASB ou autres).

L'idéal en VHF est de travailler en télégraphie et de réduire la bande passante du récepteur à quelques centaines de cycles.

### La bande 72 Mc et ce qu'il faut en attendre.

Lorsque, après la guerre, l'administration des PTT retira aux amateurs l'usage de la bande 5 m, dite des 56 Mc, sur laquelle ils avaient obtenu des résultats très intéressants avec des moyens des plus modestes avant-guerre (il n'y avait pas alors la ressource des surplus), elle leur attribua en échange une bande de 72 à 72,8 Mc. Malheureusement, alors que toutes les autres bandes-amateurs sont internationales, seuls les Français ont la disposition de celle-ci. Pour cette raison, de nombreux amateurs intéressés par les VHF l'ont boudée et sont montés plus haut en fréquence sur la bande 2 m (144 à 146 Mc) qui est internationale et donc susceptible de permettre des liaisons avec des amateurs de pays voisins. D'autres, par contre, ont constitué des réseaux 72 Mc et se sont astreints à un trafic régulier sur cette bande injustement délaissée, de sorte que si l'on écoute aux heures de trafic, on est toujours à peu près certain d'entendre quelqu'un dans un rayon d'une centaine de kilomètres. La station située dans ces limites qui aura été entendue une fois, sera reçue régulièrement, quelle que soit la propagation. Lorsque cette dernière est favorable, notamment par temps de brouillard et de brusques

variations barométriques, la portée se trouve considérablement accrue. Le record de la bande a été établi par F8NB (La Celle-Saint-Cloud), qui a contacté la station algérienne F8IH, en télégraphie, à la faveur d'une propagation tout à fait exceptionnelle ; par contre, nous recevons très souvent dans la banlieue ouest parisienne F9EA, de Rouen, qui arrive toujours tonitruant en phonie, et plus rarement les stations ardennaises F8OH, F8FB, F8SX, F8SL et F8TB, soit en graphie, soit en phonie. Cela avec notre convertisseur simplifié et sur simple antenne « folded » intérieure, au second étage d'un pavillon de banlieue. Ils seraient sans nul doute encore meilleurs avec une antenne extérieure bien dégagée.

Signalons que les heures de trafic du réseau parisien sont : de 11 h à midi, de 18 à 19 h et de 21 à 22 h. Il existe également un très important réseau 72 dans le Sud-Ouest.

Bien qu'animée par des amateurs très actifs (une dizaine dans la région parisienne), la bande 72 est loin d'être encombrée. On peut y trafiquer sans le moindre brouillage, avec un confort inconnu de ceux qui pratiquent le 80 ou le 40 m. Pas besoin de VFO pour rechercher une fréquence libre. La plu-

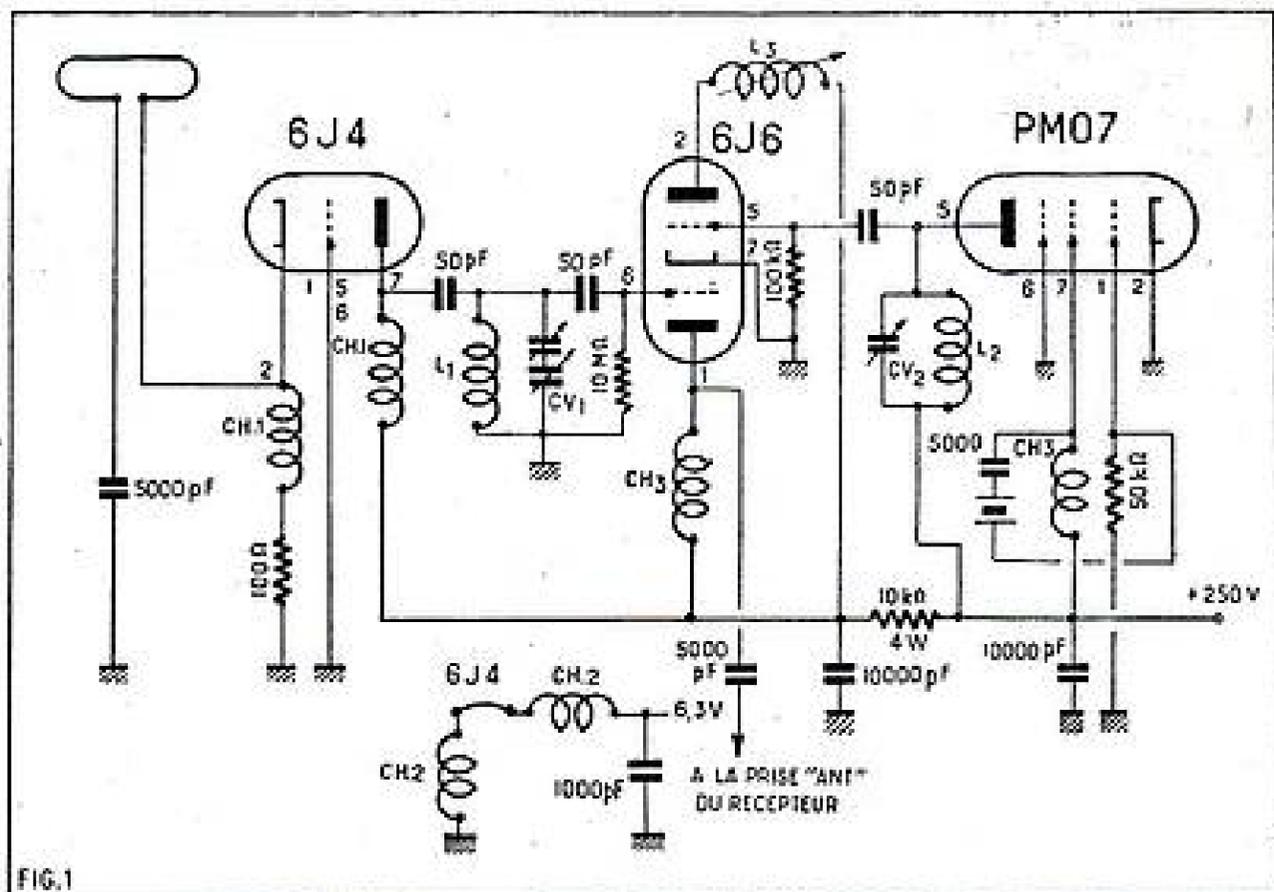
part des émetteurs sont pilotés cristal et les stations les plus puissantes n'ont guère plus d'une vingtaine de W. Le petit ne risque pas d'y être écrasé par le gros et tout nouveau venu est sûr d'y être accueilli à bras ouverts par une vraie famille de « mordus » très sympathiques et serviables. Pas besoin d'une véritable usine électrique pour alimenter l'émetteur : une alimentation type réception suffit. Inutile d'avoir recours à des lampes d'émission gourmandes et coûteuses. Une vulgaire EL84 suffit pour faire déjà pas mal de bruit sur la bande. Cette lampe BF bon marché a, en effet, un rendement HF étonnant. Bien mieux, le 29 décembre dernier, alors que F9EA, de Rouen, était en liaison avec les Parisiens, l'un de ces derniers, F9RC, fit l'essai de substituer à son émetteur normal un petit émetteur équipé en sortie de deux 6AK5 en push-pull et délivrant simplement 1 W HF. A la surprise générale, F9EA l'a reçu presque aussi fort qu'autrement, et cela en téléphonie. Qu'attendent donc ceux qui font leurs premiers pas dans l'émission d'amateur pour aller grossir les rangs des adeptes du 72 ?

Les possesseurs d'un R61 seront certainement intéressés d'apprendre que F9RC utilise cet appareil en moyenne fréquence variable pour recevoir la bande 72 par triple changement de fréquence : un premier convertisseur transforme le 72 Mc en 21 Mc et un second, le 21 Mc, en des fréquences comprises dans la gamme PO du R61.

#### Simple à réaliser, simple à régler et efficace.

Un convertisseur digne de ce nom, avons-nous dit, doit avoir un étage haute fréquence accordé. Cela impliquerait, à première vue, deux circuits accordés sur la fréquence à recevoir, ce qui serait difficilement conciliable avec la simplicité de mise au point. La difficulté a été tournée en faisant jouer à l'antenne elle-même le rôle de circuit accordé d'entrée. Cette antenne est, en effet, taillée pour résonner sur la bande. Il s'agit d'un simple dipôle replié (folded), dont la descente s'effectue en ruban « tween lead » d'impédance caractéristique 300 Ω. Pas question naturellement d'attaquer ainsi la grille de commande de la lampe HF.

Cependant, en utilisant en lampe haute fréquence une triode (ce qui est avantageux du point de vue réduction du souffle), il est un montage amplificateur propre à nous tirer d'affaire : le montage grille à la masse (grounded grid) utilisant la cathode de la lampe électrode de commande. Sur la fig. 1 présentant le schéma de notre convertisseur, on voit que l'un des brins du tween lead arrive directement à la cathode, tandis que l'autre va à la masse à travers une capacité de 5.000 pF uniquement destinée à éviter de court-circuiter la résistance de charge et de polarisation de 100 Ω et la self de choc qui est en série avec elle pour améliorer l'isolement de la cathode par rapport à la masse du point de vue HF. La grille de la lampe est soudée directement à la



masse tandis que l'arrivée de la haute tension à la plaque s'effectue par une autre petite self de choc identique à la première.

D'aucuns ne vont pas manquer de sursauter en remarquant que la triode utilisée en HF est une 6J4, lampe particulièrement chère dans le commerce. Nous l'avons employée parce que nous en possédions d'origine surplus et qu'elle était tout indiquée pour cet emploi. Ceux qui n'ont pas cette chance pourront se tirer d'affaire en lui substituant une 6J6, dont les deux triodes seront montées en parallèle (les deux grilles reliées l'une à l'autre et les deux plaques itou) ou même une 12AT7 montée de la même façon, en réunissant en plus les cathodes. Il est probable que d'autres lampes ayant un excellent isolement cathode-filament et une forte pente donneraient également de bons résultats. Cet isolement est complété du point de vue HF par deux petites selfs de choc (CH 2), disposées entre les broches filament de la lampe et l'arrivée de la tension de chauffage. Dans notre réalisation, l'un des pôles de la basse tension est à la masse. L'autre est découplé à la masse à l'arrivée à la self de choc par une petite capacité de 1.000 pF (tous les condensateurs fixes du montage sont naturellement du type céramique ou mica de bonne qualité).

Rien de compliqué, on le voit, dans la réalisation de l'étage HF. La partie mélangeuse du changement de fréquence se compose de la moitié d'une 6J6 (on pourrait tout aussi bien utiliser une 12AT7). La cathode étant à la masse, la polarisation est assurée par une forte résistance de fuite de grille. Nous avons mis 10 MΩ, bien que dans certaines réalisations analogues on voit employer 1 MΩ ou même simplement 100.000 Ω. En fait, la valeur de cette résistance est extrêmement élastique et l'on ne constate pratiquement aucune différence en la faisant varier dans de larges mesures.

Relié à la plaque de la HF et à la grille de la mélangeuse par des condensateurs de 50 pF se trouve l'unique circuit accordé sur la fréquence à recevoir. Il se compose d'un petit condensateur variable papillon, en provenance de surplus allemands, d'une capacité totale d'une quinzaine de picofarads, se présentant comme un petit cube blindé sauf au-dessous et au-dessus. C'est en ce dernier endroit que nous avons soudé, directement sur les deux stators, dont l'un est relié à la masse, la petite self d'accord. Il s'agit d'un bobinage « en l'air », de trois spires de fil 20/10, diamètre intérieur 18 mm, longueur du bobinage 25 mm. On se cale sur la bande en comprimant ou en étirant cette self. C'est pourquoi nous ne l'avons pas placée directement dans le circuit plaque HF. Le fil de cuivre dont elle est faite est, en effet, nu et sans cela on s'enverrait de la haute tension dans les doigts en la réglant. L'accord n'est pas du tout pointu et, en pratique, il n'est pas nécessaire de retoucher au réglage lorsqu'on passe d'une extrémité de la bande à l'autre. Un simple trimmer pourrait donc servir à l'accorder. Cependant un petit CV est préférable, car il permet mieux de se rendre compte qu'on est sur l'accord exact. Ajoutons que les caractéristiques de la self pourront varier suivant les capacités parasites de chaque montage. Le petit CV que nous avons employé doit avoir, du fait de son blindage, intéressant pour éviter l'effet de main, une capacité résiduelle assez importante. On peut donc considérer les dimensions de la self comme un minimum. On pourrait donc prendre pour CV 1 un condensateur de capacité maximum 25 ou même 50 pF, ce qui permettrait de trouver plus facilement l'accord sans avoir à retoucher la self.

Le circuit plaque de la triode mélangeuse est aperiodique : une self de choc genre R 100. La plaque attaque directement le circuit d'entrée du récep-

teur servant de MF variable par un bout de câble coaxial.

Le condensateur de 5.000 pF sert uniquement à empêcher le passage de la haute tension. Nous avons adopté cette valeur parce que le récepteur employé pour nos essais (un command set) a déjà un petit condensateur de 11 pF intercalé dans son circuit antenne.

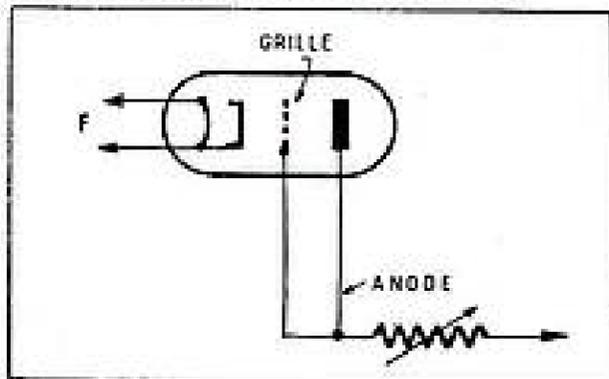
Passons maintenant à l'oscillateur local. Nous trouvons une pentode montée en oscillateur Pierce modifié, l'écran tenant lieu de plaque, ce qui permet de recueillir l'harmonique désirée dans le circuit plaque. Nous avons employé une pentode à forte pente PM 07 (alias 6AM6, alias 6P12, alias 8D3, alias EF91), mais une 6AG5 ou même une vulgaire 6BA6 feraient tout aussi bien l'affaire. Dans ce dernier cas, il serait préférable de remplacer la self de choc d'écran CH3 (type R 100) par une simple résistance de 50.000  $\Omega$ .

Nous donnons ci-après les caractéristiques de la PM07 à l'intention de nos lecteurs en possédant d'origine surplus. Ils trouveront son brochage (différent de celui qui est habituel pour les pentodes miniatures) sur le plan de la figure 2.

Chauffage 6,3x0,3 A.  
 VP = 250 V.  
 IP = 10 mA.  
 Vg2 = 250 V  
 Ig2 = 2,55 mA  
 Vg1 = -2 V.  
 RK = 160 V.  
 S = 7,65 mA/V  
 P = 1 Mw.

## UTILISATION DE TRIODES DE PUISSANCE EN VALVE

Une triode de puissance à chauffage direct ou indirect peut être utilisée en valve de dépannage, à condition de réduire le débit plaque prévu par le constructeur dans le fonctionnement en triode.



En effet, dans le fonctionnement en diode, c'est-à-dire grille et plaque reliées, le débit plaque devient cinq fois (5 fois) plus fort pour une tension normale de fonctionnement. Cette augmentation de débit pour laquelle la lampe n'a pas été faite, amène rapidement l'épuisement de la couche émissive de la cathode, ou la rupture du filament si la lampe est à chauffage direct.

Pour éviter cet inconvénient, on devra intercaler une résistance en série dans la plaque, de manière à ramener le débit à sa valeur normale; le contrôler au cours de l'essai. Ainsi réglé, le fonctionnement en diodes des lampes triodes de puissance pourra durer assez longtemps. A. G.

Les amateurs avertis pourront s'étonner de ce que nous ayons eu recours à l'oscillateur Pierce modifié au lieu d'employer un oscillateur « overtone », tel que le Robert Dollar. Ce dernier permet, en effet, lorsqu'il est convenablement réglé, de s'affranchir de l'oscillation du cristal sur sa fondamentale et, partant, d'éliminer des réceptions intempestives occasionnées par cette oscillation. C'est que nous avons voulu limiter au maximum les

réglages, le principal étant que celui qui réalisera notre convertisseur trouve facilement la bande et reçoive des stations. Il lui sera ensuite loisible de retoucher à l'oscillateur. En fait, le convertisseur fonctionne tellement bien depuis des mois que nous n'avons pas encore jugé utile de procéder à une telle modification, les quelques fréquences-images reçues sur la bande ne constituant pas une gêne véritable.

### Quels quartz utiliser?

Les règles permettant de déterminer les fréquences de quartz utilisables en fonction de la bande à recevoir et des limites de la moyenne fréquence variable ayant été exposées en détail, dans notre article du numéro de janvier, nous n'y reviendrons pas, nos lecteurs n'ayant qu'à s'y reporter.

Nos premiers essais du convertisseur ayant été effectués avec un BC454 (gamme 3 à 6 méga), nous allons cependant prendre ce cas comme exemple.

Nous voulons recevoir de 72 à 72,8 Mc avec une MF variant de 3 à 6 Mc. La fréquence de l'oscillateur local fixe devra donc être comprise entre 66,8 Mc et 69 Mc ou entre 75,8 Mc et 78 Mc.

Notre oscillateur Pierce modifié nous permet d'obtenir facilement sur la plaque de la PM 07 les harmoniques 2,3 ou 4 de la fondamentale du cristal. Nous avons adopté cette dernière, mais rien n'empêche d'adopter une autre combinaison.

Partant d'un quartz FT 243 de fondamentale 9560 Kc, nous obtenons donc du 38.240 Kc. Il ne nous reste plus qu'à multiplier cette fréquence par deux ( $38.240 \times 2 = 76.480$ ) pour obtenir une oscillation dans les limites voulues. La seconde moitié de la 6J6 dont l'autre sert de mélangeuse, assure aisément ce doublage et le mélange s'opère dans la 6J6 par les simples capacités parasites entre les deux triodes.

L'oscillation locale étant de 76.480 Kc, nous recevons la bande 72 en accordant le récepteur entre 4.440 Kc et 3.680 Kc. Cela limite déjà considérablement le champ des recherches.

Précisons que la valeur du quartz adopté n'est pas idéale, car entre 3.680 et 4.100 Kc, il y a nombre de stations puissantes dont les signaux peuvent arriver à passer à travers le convertisseur. Nous avons utilisé ce caillou uniquement parce que nous l'avions sous la main, mais il aurait été préférable d'en trouver un autre permettant la réception de la bande sur des plages de fréquences moins encombrées.

Néanmoins, comme la plupart des amateurs opérant sur la bande 72 se cantonnent entre 72 et 72,4 Mc, les fréquences-images ne sont pas trop gênantes et ce premier système nous a malgré tout donné d'excellents résultats.

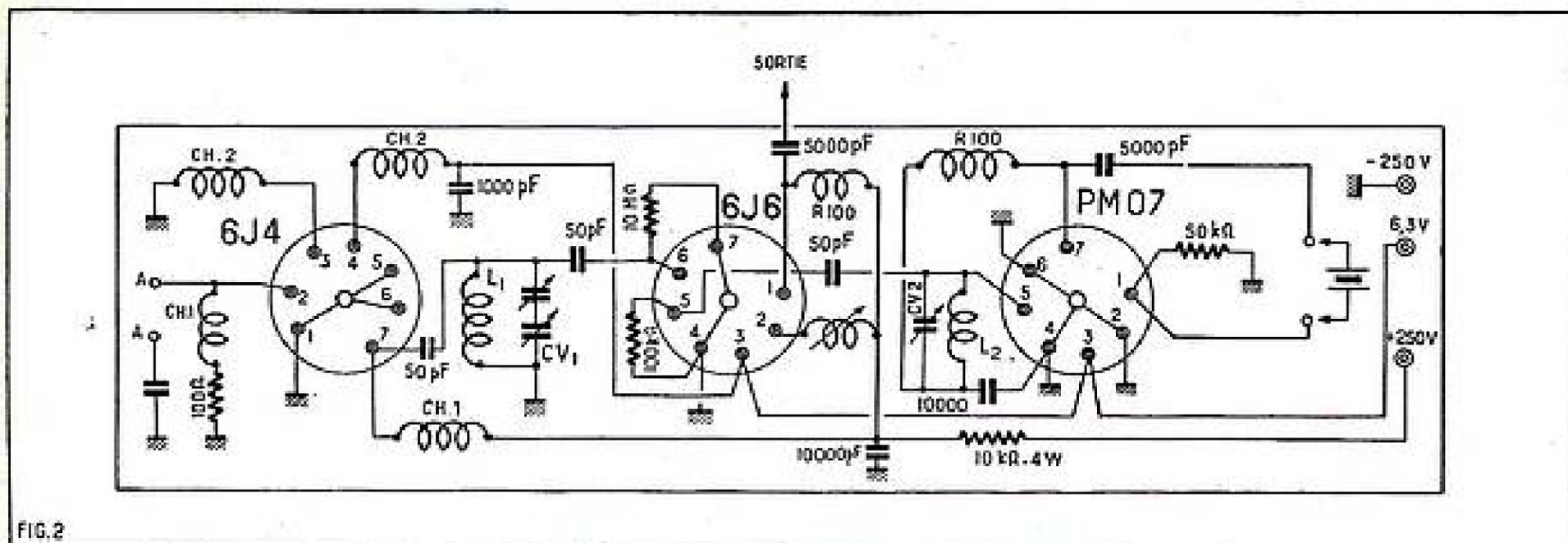
Fort bien, direz-vous, mais comment accorder L2 CV2 et L3 respectivement sur 38.240 et 76.480 Kc?

La chose est beaucoup plus simple qu'il ne paraît. D'abord, l'accord de la self L3, uniquement par noyau plongeur sur une fréquence aussi élevée est très flou. Cette self se réduit à 7 spires jointives de fil 4/10 sous soie bobinées sur un petit mandrin Lipa de 8 mm, à noyau plongeur magnétique, et collées au vernis à ongles. Cette self peut résonner, en réglant son noyau, sur toutes les fréquences comprises entre 60 et 80 Mc, à condition, bien entendu, que le câblage soit réduit au strict minimum. De toute façon, son réglage n'est pas du tout critique et on ne le signalera que lorsqu'on recevra une station sur la bande.

Le seul réglage importante est celui de L2 CV2.

L2 se compose de 5 spires de fil 10/10 bobinées à spires espacées sur un mandrin de 30 mm de diamètre, la longueur de l'enroulement étant de 20 mm. Nous avons pris cette self d'un encombrement excessif parce que nous l'avions déjà dans nos réserves. Il serait préférable de réaliser un bobinage de taille plus réduite, à spires jointives. L'essentiel est de prendre une self devant manifestement résonner avec la simple capacité résiduelle du CV sur une fréquence sensiblement plus élevée que celle sur laquelle on désire réaliser l'accord et de prendre, par contre, un CV de capacité maximum relativement forte. Nous nous sommes servis d'un petit CV de 140 pF.

Le convertisseur relié à son antenne et au récepteur accordé sur une fréquence, dans les limites de celles qui permettent la réception de la bande 72 (de préférence entre 4.200 et 4.300 Kc dans le cas envisagé), le tout étant sous tension, tourner lentement CV 2. On notera certains réglages apportant un renforcement du bruit de fond. Ils correspondent aux accords sur les harmoniques du quartz. Dans le cas où la fondamentale de ce dernier est de 9.560 Kc, H2 = 19.120 Kc, H3 = 28.680 Kc, et H4 = 38.240 Kc. Si l'on dispose d'un autre récepteur pouvant monter assez haut en fréquence, il n'y a pas de problème. On recevra sur ce récepteur, par exemple, la fréquence 19.120 et ajustera CV 2 pour que cette réception soit la plus forte possible. Noter ce point d'accord de CV 2 correspondant à 19.120 Kc, puis réduire lentement sa capacité jusqu'au point suivant de renforcement du souffle qui correspondra nécessairement à 28.680 Kc. En réduisant encore la capacité,



on trouve finalement le réglage sur 38.240 Kc.

Même si l'on ne dispose pas d'un récepteur auxiliaire, on arrive assez facilement, par tâtonnements, au résultat voulu. L'idéal est, bien entendu, d'avoir à proximité un amateur émettant dans la bande 72, ou encore de disposer d'un oscillateur « grid dip », convenablement étalonné.

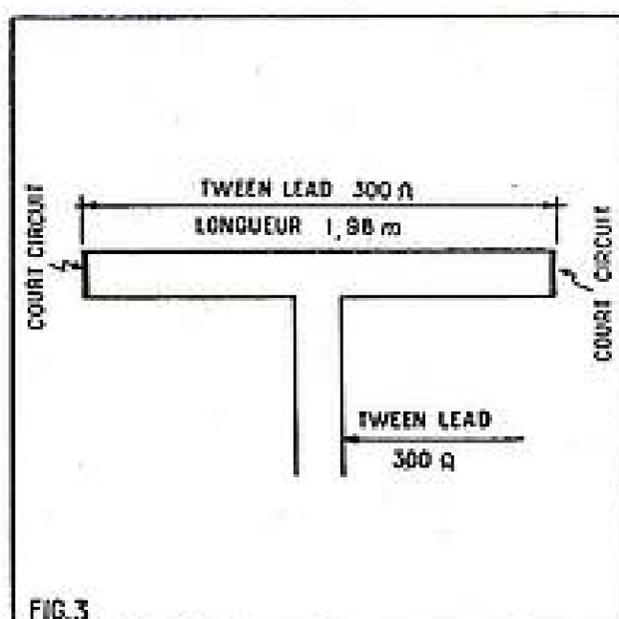
Une fois une station reçue dans la bande, on retouche l'accord de CV1 et celui de L3 de façon à avoir la meilleure réception possible. L'appareil est alors au point.

La figure 2, tenant à la fois du schéma de principe et du plan de câblage, permet de se faire une idée de notre réalisation. Il s'agissait, répétons-le, d'une sorte de banc d'essai, et il est certain que lorsque nous nous déciderons à monter un convertisseur définitif, il sera possible de réduire considérablement son encombrement et d'améliorer sa présentation. Pour CH 1 et CH 2 nous avons notamment utilisé des selfs de choc surplus, en provenance du récepteur allemand EB1/2 (appareil à réaction sans intérêt, sauf pour la récupération des pièces). CH 1 était la self du circuit plaque de la délectrice de cet appareil, portant le numéro 8 dans la nomenclature de ses pièces et marquée « SK 534021 » (75 spires jointives de fil fin sous soie, bobinées sur un mandrin de 10 mm). Quant à CH 2, c'étaient les selfs de choc filament de l'EB1/2, portant les numéros 88 et 90, et marquées « SK 534041 » (50 spires jointives de fil plus gros, isolé coton, bobinées sur mandrin de 15 mm).

Ces selfs sont manifestement trop importantes, l'EB1/2 recevant la bande 7 m au lieu de 4 m. Une cinquantaine de spires jointives de fil émaillé 8/10, bobinées sur un crayon, auraient tout aussi bien, sinon mieux, fait l'affaire.

### L'antenne.

Élément capital de notre convertisseur, l'antenne est d'une réalisation enfantine (fig. 3). La première que



nous avons réalisée était entièrement en ruban « tween lead 300 Ω. L'élément rayonnant horizontal demi-onde consiste en une longueur de 2 m de ce ruban, dont les deux conducteurs ont été soudés l'un à l'autre à chaque extrémité. Au centre exactement de ce brin, l'un des deux conducteurs a été coupé et, de part et d'autre de la coupure, est branchée la descente, également en « tween lead ».

Attirons cependant l'attention sur un point extrêmement important : sur VHF, une antenne, même un simple dipôle, a un effet directif très marqué, à tel point qu'une station reçue confortablement avec une certaine orientation du brin horizontal peut disparaître complètement avec une autre. Lorsqu'on n'a pas la chance que toutes les stations en liaison se trouvent toutes sensiblement dans la même direction, cela oblige à changer l'orientation du brin horizontal, ce qui n'est vraiment pas commode lorsqu'il s'agit d'un simple fil tendu en travers d'une pièce ! Pour remédier à cela, nous avons d'abord fixé le brin horizontal de l'antenne le long d'une moulure électrique, lui conférant ainsi une rigidité permettant de l'orienter facilement. Par la suite, nous avons encore simplifié la question en éliminant le brin horizontal en « tween lead » et en

le remplaçant par un simple conducteur isole courant, selon le même circuit, dans les rainures extérieures d'une moulure électrique prévue pour trois conducteurs. Les résultats ont été identiques.

Une telle antenne intérieure est satisfaisante pour des débuts en réception, à condition que l'immeuble ne soit pas en béton armé, mais il faut toujours lui préférer un aérien extérieur bien dégagé. Dans ce cas, il faut utiliser « un trombone » en tube de cuivre et choisir pour la descente un « tween lead » capable de résister aux intempéries, le modèle courant étant à ce point de vue peu recommandable. La commande à distance de l'orientation de l'antenne pose alors de curieux problèmes mécaniques.

### Retour sur le FU G-16.

Nos essais, corroborés par ceux que F8WV, l'un des animateurs du réseau 72 Mc parisien, vient d'effectuer sur ce remarquable appareil, ont confirmé l'excellence de sa partie réceptrice servant de MF variable derrière convertisseur à cristal VHF. La sensibilité est analogue à celle donnée par un récepteur de trafic servant au même emploi et le souffle n'est pas exagéré, malgré les MF accordées sur 3,1 Mc. Le défaut le plus sérieux est la sensibilité de l'appareil aux parasites générés par les automobiles. La stabilité est remarquable pour un récepteur fonctionnant sur des fréquences aussi élevées.

Le récepteur FuG-16 présente, par contre, l'intéressant avantage de permettre de simplifier le convertisseur. Vu la valeur élevée de la MF qu'il constitue, la fréquence de l'oscillateur local du convertisseur doit se situer vers 32 Mc, ce qui permet de n'utiliser que l'harmonique 4, voire même l'harmonique 3, si l'on a un quartz de fondamentale vers 10 Mc, et d'éviter ainsi un étage multiplicateur 5 (dans le cas du convertisseur que nous venons de décrire, la moitié de 6J6 servant à cet effet).

(Suite page 58.)

# "EDEN"

## SES TABLES

### DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

Pieds métalliques - Dessus bois ou métal  
Modules démontables pour expéditions

*Prestigieuse*...

## LA NOUVELLE VALISE ELECTROPHONE "EDEN"



Platine 3 vagues - Arrêt automatique - Double réglage : Puissance, tonalité - Voyants lumineux - Bouchon de tension 110/220 volts - H. P. Spécial « AUDAX » 17 cm. - Ampli alt. 3 lampes 3 watts - Circuit imprimé - Riche présentation simplifiée - Couverture démontable. La merveilleuse valise électrophone à un prix hors concurrence. Consultez-nous

# EDEN

ETI Marcel DENTZER

4, rue de la Chapelle, 75010 Paris

13 bis, Rue RABELAIS-MONTEUIL  
18ème France, PARIS 18

# "EDEN"

## SON PRÉSENTOIR MÉTALLIQUE

mobile, démontable pour magasins, salles de présentation, d'audition, etc.

Demandez la notice  
de toutes les productions

# "EDEN"

## PRATIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS

(Suite de la page 19.)

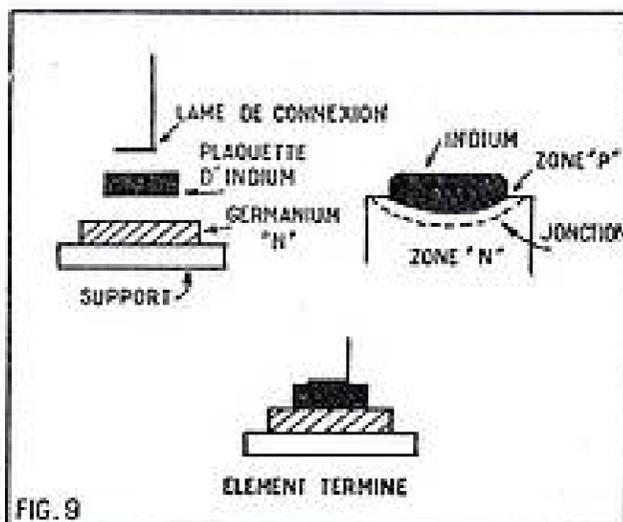


FIG. 9

Fig. 9. — Constitution d'un redresseur à jonction.

teur », c'est-à-dire qui permet la création du germanium P. En contact avec l'indium, on place une lame métallique, préalablement recouverte d'indium (on dit « indiumée »).

Le tout est placé dans une étuve spéciale dont l'atmosphère est neutre pour éviter toute contamination. On élève la température jusqu'à provoquer la fusion de l'indium. On maintient la température pendant un temps soigneusement déterminé.

Dans ces conditions les atomes d'indium diffusent lentement à travers la surface du

## DÉTECTRICE A RÉACTION

(Suite de la page 40.)

sateur électrochimique  $2 \times 50 \mu\text{F}$  est soudé sur la cosse *b* du relais et l'autre sur la broche 3 du support de valve. Le fil négatif est soudé sur la ligne de masse. On dispose un condensateur de  $50.000 \text{ pF}$  entre la broche 9 du support de PY82. On passe le cordon secteur par le trou T9. Un des brins est soudé sur la broche 9 du support de PY82 et l'autre sur la seconde cosse de l'interrupteur du potentiomètre. On termine le câblage en reliant la cosse 1 du transfo de HP à une cosse de la bobine mobile et la cosse 4 du transfo à l'autre cosse de la bobine mobile.

### Essais.

Après vérification du câblage, on met les lampes sur leurs supports ; on branche l'antenne et on met l'appareil sous tension. Le potentiomètre « Volume » est tourné au maximum. Par la manœuvre conjuguée du CV et du potentiomètre de réaction, on cherche à obtenir une station. Le premier essai se fera de préférence sur la gamme PO. On agit sur le potentiomètre de réaction de manière à se trouver juste à la limite où l'accrochage se produit. On tourne lentement le CV. Le passage sur une station se manifeste par un sifflement. On manœuvre alors le CV autour de ce point tout en réduisant la réaction jusqu'au moment où on obtient la station sans sifflement et avec le maximum de puissance. On règle alors cette puissance à l'aide du potentiomètre de volume. Rappelons que les sifflements de réaction peuvent influencer les récepteurs proches. C'est une question de respect des règles de bon voisinage que de les éviter le plus possible.

A. BARAT.

germanium, créant ainsi une zone P et par conséquent une jonction.

L'opération doit être conduite avec beaucoup de précautions et surtout, arrêtée juste au moment voulu. En effet, si elle est prolongée trop longtemps, il y a un excès d'indium qui risque de supprimer les propriétés de la jonction. Une durée insuffisante se traduirait par un excès de résistance interne du redresseur.

Pour l'emploi, la plaquette support et la lame de connexion sont mises en relation avec des ailettes de refroidissement. Cette question de la ventilation est fort importante car c'est uniquement la température de la jonction qui limite la puissance du redresseur.

On construit également, en suivant ces principes, des redresseurs au silicium. Ceux-ci, à peu près gros comme une noix permettent de redresser des puissances de 10 kW sous des tensions de l'ordre de 200 V, avec des rendements supérieurs à 99 %.

N'ai-je pas raison de prétendre que les semi-conducteurs n'ont pas fini de nous étonner ?

## A propos du FU G-16 décrit dans le précédent numéro

Sur la figure 1 la résistance W68 ne doit pas être court-circuitée et le côté du condensateur C68 non relié à la masse va à la prise *g* et non à la plaque de RG4.

Sur la figure 2 le point de jonction des résistances W26 et W27 va à la ligne haute tension aboutissant aux prises *a* et non à celle d'arrivée d'antenne.

D'autre part, la sortie de la self de couplage de l'oscillateur à la mélangeuse, reliée à la plaque de RG4 n'est pas connectée au point de jonction de L11 et W27 car cela court-circuiterait L11 - C30 - C44 et C44 *a*.

## L'AMATEUR ET LES SURPLUS

### UN CONVERTISSEUR A CRISTAL POUR LA BANDE 4 MÈTRES

(Suite de la page 57.)

La partie émission de l'appareil n'est, par contre, pas utilisable telle quelle et le mieux est de la démonter pour en récupérer le matériel, quitte à utiliser ensuite le châssis pour monter un petit émetteur plus moderne.

### Appel urgent aux lecteurs.

Avant entrepris la conversion en oscilloscope de l'indicateur de radar britannique « Indicator unit — 62 A », comprenant 21 lampes et 1 tube cathodique VCR 97, nous serions infiniment reconnaissants aux lecteurs qui pourraient nous communiquer son schéma ou tous renseignements le concernant.

J. NAPELS.



DANS LA COLLECTION  
**LES SÉLECTIONS**  
 DE  
**SYSTEME "D"**  
 ILYA SÛREMENT UN TITRE QUI VOUS INTÉRESSE !

- N° 1. 30 JOUETS A FABRIQUER VOUS-MÊMES. Des modèles pour tous les âges..... 120 francs
- N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer..... 60 francs
- N° 3. LES FERS A SOUDER, au gaz, à l'électricité, à l'alcool. 60 francs
- N° 4. COMMENT ACHETER UNE VOITURE D'OCCASION. Comment remettre à neuf une carrosserie..... 40 francs
- N° 5. UNE PETITE MACHINE A VAPEUR 1/20<sup>e</sup> de cheval et sa chaudière génératrice. Un MODÈLE RÉDUIT DE CARGO pouvant utiliser cette machine. Prix..... 60 francs
- N° 6. COMMENT INSTALLER VOUS-MÊMES VOTRE CHAUFFAGE CENTRAL. Le matériel à employer : Chaudières, radiateurs, tubes, etc..... 60 francs
- N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons. Prix..... 60 francs
- N° 8. 15 ACCESSOIRES POUR PERFECTIONNER VOTRE RÉSEAU DE CHEMIN DE FER, MODÈLE RÉDUIT. 40 francs
- N° 9. 5 ÉOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE..... 40 francs
- N° 10. PERFECTIONNEZ VOTRE BICYCLETTE, 15 améliorations simples et pratiques..... 40 francs
- N° 11. UNE ARMOIRE FRIGORIFIQUE, UN RÉFRIGÉRATEUR CHIMIQUE, UNE GLACIÈRE DE MÉNAGE..... 60 francs
- N° 12. 5 AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES, UN LUX-MÈTRE, UN MARGEUR..... 40 francs
- N° 13. 6 MODÈLES DE MACHINES A LAVER LE LINGE ET LA VAISSELLE, UNE ESSOREUSE..... 40 francs
- N° 14. 12 PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES-JOUETS, pour courants de 2 à 110 volts..... 60 francs
- N° 15. MEUBLES DE JARDIN ET MEUBLES DE CAMPING. Prix..... 40 francs
- N° 16. POUR PEINDRE PLAFONDS, MURS, BOISERIES ET POSER DES PAPIERS PEINTS..... En réimpression
- N° 17. LA PEINTURE AU PISTOLET. Comment fabriquer le matériel nécessaire..... 40 francs
- N° 18. COMMENT IMPERMÉABILISER SOI-MÊME vêtements, bois, papiers, bouchons, etc..... 60 francs
- N° 19. L'ÉLEVAGE DES LAPINS, comment les loger, les nourrir, les soigner..... 60 francs
- N° 20. AUGMENTEZ LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER en choisissant bien les races, en traitant bien les peaux..... 60 francs
- N° 21. LUTS, MASTICS ET GLUS, pour tous usages.... 60 francs
- N° 22. Comment faire vous-mêmes et bien conduire UNE COUVEUSE ARTIFICIELLE..... 60 francs
- N° 23. Comment faire vous-mêmes UNE ÉLEVEUSE, 6 modèles fonctionnant au pétrole ou à l'électricité..... 40 francs
- N° 24. FABRIQUEZ VOS FUSILS ET PISTOLETS pour la pêche sous-marine, ski neige, ski nautiques..... Épuisé
- N° 25. REDRESSEURS DE COURANT de tous systèmes, 1 disjoncteur et 2 modèles de minuteries..... 40 francs

- N° 26. FAITES VOUS-MÊMES VOS SAVONS, SHAMPOOINGS, LESSIVE..... 60 francs
- N° 27. LES POSTES A SOUDURE PAR POINTS, A ARC. 40 francs
- N° 28. REMORQUES POUR BICYCLETES..... 60 francs
- N° 29. RÉPAREZ OU REFAITES VOUS-MÊMES sommiers, matelas, fauteuils et le cannage des sièges..... 40 francs
- N° 30. 60 FORMULES DE COLLE. Pour tous usages..... 40 francs
- N° 31. COMMENT PRÉPARER ET UTILISER LES VERNIS. Prix..... 60 francs
- N° 32. COMMENT PRÉPARER, APPLIQUER, NETTOYER PEINTURES ET BADIGEONS..... 60 francs
- N° 33. MICROSCOPES, TÉLESCOPES ET PÉRISCOPEs. Prix..... 40 francs
- N° 34. 17 OUTILS ET MACHINES-OUTILS. Pour le modéliste. Prix..... 40 francs
- N° 35. SERRURES, VEROUS, ANTI-VOL..... 40 francs
- N° 36. 15 JOUETS EN BOIS DÉCOUPÉ..... 60 francs
- N° 37. TRICYCLES, TROTTINETTES, CYCLO-RAMEURS, PATINS A ROULETTES..... 40 francs
- N° 38. LES SCIES A DÉCOUPER. 14 modèles de construction facile. Prix..... 60 francs
- N° 39. CUISINIÈRES, POÊLES ET CHAUFFE-BAINS au mazout, au gaz, à la scure, etc., etc..... 40 francs
- N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRE. Comment les construire et les transformer. 40 francs
- N° 41. MATÉRIEL DE CAMPING. Tentes, mobiliers, réchauds. 40 francs
- N° 42. ENREGISTREURS à disques, à fil, à rubans. Microphones électronique et à ruban..... 60 francs
- N° 43. LES PETITS TRUCS DU TOURNEUR AMATEUR SUR MÉTAUX..... 40 francs
- N° 44. POUR TRANSFORMER ET REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, etc. Pour marche sur secteur. En réimpression
- N° 45. CONSTRUISONS NOTRE MAISON. Habitation de trois pièces principales, cuisine, salle d'eau, W.-C., élevée sur cave. Tous les détails de construction. Durée du travail. Matériaux nécessaires et prix approximatif..... 120 francs
- N° 46. DES ACCESSOIRES pour votre CYCLO-MOTEUR, votre SCOOTER, votre MOTOCYCLETTE..... 60 francs
- N° 47. FLASHES ÉLECTRONIQUES, POSEMÈTRE, VISION-NEUSES pour le photographe amateur..... 60 francs
- N° 48. PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS, RÉFLECTEURS pour le cinéaste amateur..... 60 francs
- N° 49. COMMENT ENTREtenir ET RÉPARER VOS CHAUSSURES. Les ressemblages : cloués, cousus, collés..... 60 francs
- N° 50. HUIT INSTRUMENTS DE MUSIQUE ORIGINAUX : Guitare, mandoline, balalaïka, piano, harmonium..... 60 francs
- N° 51. LE PÊCHEUR BRICOLEUR FABRIQUE SON MATÉRIEL : Moulinets, cannes, épuisette, viviers, etc..... 60 francs
- N° 52. AMÉNAGEZ VOUS-MÊME UNE CUISINE MODERNE. Prix..... 60 francs
- N° 53. POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MODERNES..... 60 francs
- N° 54. MEUBLES TRANSFORMABLES, DÉMONTABLES, ESCAMOTABLES..... 60 francs
- N° 55. MOBILIER POUR BÉBÉS ET JEUNES ENFANTS. Lits, tables, chaises, etc..... 60 francs
- N° 56. FAITES VOUS-MÊMES moulins à café, mixer, batteurs, sèche-cheveux et fers à repasser électriques..... 60 francs
- N° 57. L'ABONDANCE AU JARDIN PAR LES ENGRAIS. 60 francs
- N° 58. Pour remettre à neuf et embellir LES FAÇADES DE VOS MAISONS, VERANDAS, AUVENTS, PORCHES, TERRASSES. Prix..... 60 francs
- N° 59. LES CHEMINÉES DÉCORATIVES. Modernisation, transformation, construction..... 60 francs



Ajoutez pour frais d'expédition 10 francs pour une Sélection et 5 francs par Sélection supplémentaire et adressez commande à « SYSTEME D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal Paris 259-10. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux qui vous les procurera.

# UN VRAI MAGNÉTOPHONE COMPLET

- ★ 3 MOTEURS
- ★ 2 VITESSES
- ★ 2 PISTES
- ★ 2 TÊTES HI-FI  
EFFACEMENT HAUTE-FRÉQUENCE
- ★ AMPLI 3 WATTS  
NOUVELLES LAMPES
- ★ HAUT-PARLEUR 13x19
- ★ GRANDES BOBINES  
4 HEURES
- ★ PRISES  
MICRO-FU-HP3



**MAGNETIC-FRANCE**  
STANDARD

**CARTON STANDARD**

contenant  
**TOUT LE MATÉRIEL**

- AMPLI ● LAMPES ● HAUT-PARLEUR
- MALLETTE DE LUXE
- ÉLÉMENTS MÉCANIQUES, etc...

et une documentation très détaillée permettant une réalisation TRÈS FACILE de ce magnétophone

**FRS 43.800**

PLATINE MÉCANIQUE seule..... 28.480  
APPAREIL COMPLET  
EN ORDRE DE MARCHÉ  
Garanti UN AN..... **56.000**

VOIR DESCRIPTION TECHNIQUE dans  
RADIO-PLANS N° 111, de janvier 1957.

## LA MAISON DE LA HAUTE-FIDÉLITÉ

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES pour HAUTE-FIDÉLITÉ et MAGNÉTOPHONES

### PLATINES TOURNE-DISQUES

Platine 3 vitesses « RADIOHM » tête pièce.  
Prix..... 8.500  
Par deux..... 8.000  
Par trois..... 7.500  
Platine semi-professionnelle 3 vitesses  
M200 tête à reluctance variable.  
« General Electric »..... 15.850  
La même avec tête diamant..... 28.500  
Platine avec tête haute fidélité céramique  
SONOTONE U.S.A. (ne nécessite pas de  
préampli) 20 à 20.000 p. s. sortie 0,5 V.  
Prix..... 14.500  
Bras PU professionnel de précision à poids  
réglable tête G.E..... 8.950  
La même avec tête céramique SONO-  
TONE..... 7.500  
Changeur de disques 4 VITESSES  
« MONARCO » Modèle 1951.  
Complet..... 16.500  
Avec tête à reluctance variable,  
« General Electric »..... 22.000



### MICROPHONES Type Télévision.

Marque « Magnetic-France » à filtre et cham-  
bre acoustique. 3.600  
Le même modèle sur  
pied..... 5.600  
Dynamique « HI-FI »  
avec pied..... 8.800

### PREAMPLIFICATEURS

Pour « General Electric » avec filtres :  
aiguës, graves, gain..... 6.000  
En pièces détachées : 3.950

### AMPLIFICATEURS ULTRA-LINÉAIRES

6 lampes PUSH-PULL. Puissance : 8 W.  
Prix..... 24.000  
En pièces détachées..... 17.000  
12 watts avec transfo « Millerieux ».  
Prix..... 30.500  
En pièces détachées..... 21.500

### TRANSFORMATEURS DE SORTIE PUSH-PULL



### TRANSFORMATEUR HAUTE-FIDÉLITÉ MAGNETIC-FRANCE

ultra-linéaire  
10 watts.  
Primaire : P.P.  
pour 2 tubes EL84  
à prise d'écran.  
Secondaire : sor-  
ties multiples.  
Bande passante : 20 à 20.000 cps. Puissance : 20 watts. Puissance à très haute  
fidélité 10 watts..... 4.750  
« Millerieux » H.F. 15 W ultra-linéaire.  
Prix..... 10.800

### HAUT-PARLEURS

Marque « Princeps »  
Bi-cône 25 cm, 8 watts..... 5.200  
Bi-cône spécial 28 cm, 12 watts,  
suspension en peaux, fréquence  
de résonance 28 ps..... 9.500  
Elliptique exponentiel géant,  
21 x 32 cm..... 3.850

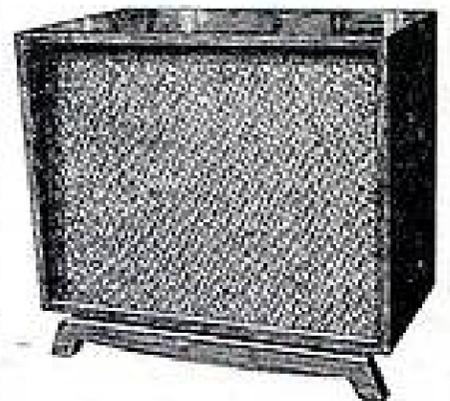
Marque « GE-GO »  
Haute Fidélité.  
Souscoupe 25 cm - 8 watts..... 4.200  
Souscoupe 28 cm - 12 watts..... 5.800  
Nouveau modèle de salon :  
28 cm « graves », 16 cm « aigus » avec  
coffret contenant les filtres de coupe.  
L'ensemble..... 12.800

NOUVEAUTÉ 1957  
HAUT-PARLEUR  
très HAUTE FIDÉLITÉ « VÉRITÉ »  
Reproduction intégrale  
de 30 à 18.000 p/s  
31 cm BI-CÔNE 20 WATTS  
PRIX de LANCEMENT... 10.000

CHAÎNE  
HAUTE-FIDÉLITÉ  
Description technique parue dans « RADIO-PLANS »  
N° 102 d'avril 1956

### ENCEINTE ACOUSTIQUE

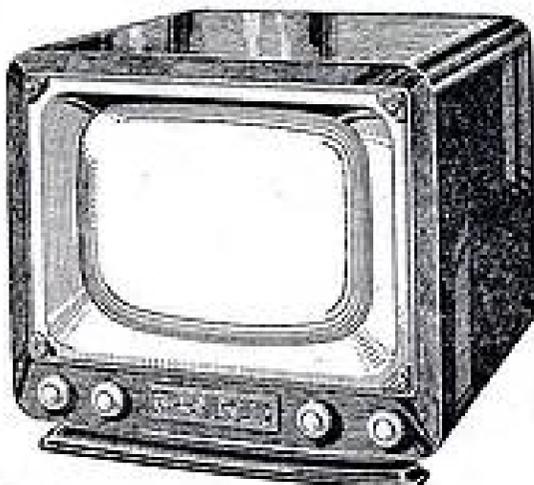
Meuble haut-parleur exponentiel replié, à  
chambre intérieure insonorisée.



Modèle spécial pour 2 HP. GE-GO.  
Chêne, acajou, noyer..... 17.500

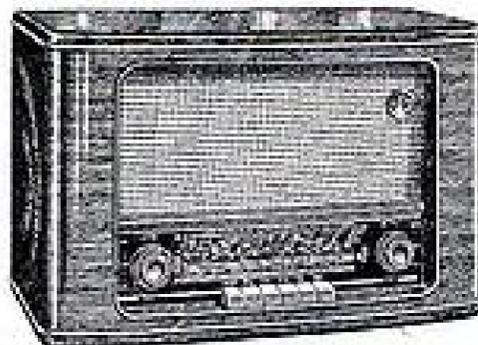
### TÉLÉVISEUR 54 cm COURT DÉVIATION 90° ROTACTEUR 6 CANAUX

Description technique parue dans « RADIO-PLANS » N° 110, DÉC. 1956



La platine HF avec ROTACTEUR 6 CANAUX, équipée d'un canal  
au choix (à préciser s. v. p.) est livrée CABLÉE et RÉGLÉE.  
COMPLET en pièces détachées, sans ébénisterie..... 78.400  
L'ébénisterie complète avec cache..... 15.500

### ENSEMBLE « CL 240 »



Récepteur alternatif 6 lampes NOVAL, 4 gammes d'ondes,  
plus 2 stations pré-régées :

EUROPE N° 1 et RADIO-LUXEMBOURG  
Cadre Ferroxcube incorporé.

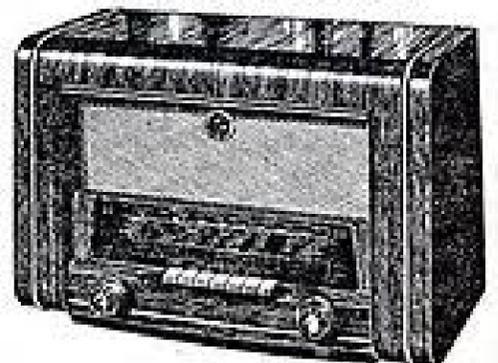
Ensemble constructeur comprenant :  
Ébénisterie ● Châssis ● Cadran ● CV ● Glace ●  
Grille ● Boutons doubles ● Fond..... 5.900  
Bloc bobinage ALVAR 7 touches avec cadre et  
MF..... 2.940  
Haut-parleur 17 cm excitation..... 1.270  
Transfo 65 mA excitation..... 990  
Le jeu de 6 lampes Noval..... 2.610  
Pièces complémentaires (résistances, conden-  
sateurs, supports, fils, etc.)..... 2.200  
Complet en pièces détachées..... 15.910  
En ordre de marche : 17.500

Ensemble constructeur comprenant :

● Châssis long. : 490 mm ● Cadran ● Boutons ● Bloc  
clavier 8 touches (Stop-OC-PO-GO-FM-FU) ● Cadre  
1P blindé ● CV 3 cages et ensemble « Moduler »  
avec MF, 2 canaux et discriminateur.  
L'ensemble..... 11.100  
Le récepteur complet, en pièces détachées avec  
2 haut-parleurs et ébénisterie..... 29.950  
En ordre de marche : 34.000

Le même ensemble, sans FM..... 8.350  
Complet en pièces détachées avec 1 HP et ébénisterie  
Prix..... 22.500  
En ordre de marche : 24.000

### ENSEMBLE « CC 200 »



# RADIO Bois

175, rue du Temple, PARIS-3<sup>e</sup>  
2<sup>e</sup> cour à droite.  
Téléphone : ARCHIVES 10-74.  
Métro : Temple ou République.  
C.C. Postal : 1875-41 PARIS

ÉBÉNISTERIES - MEUBLES RADIO et TÉLÉ

Toutes les pièces détachées Radio et Télévision

GALLUS-PUBLICITÉ

## ★ BANDES MAGNÉTIQUES ★

**BANDES MAGNÉTIQUES** Sonocolor neuves. Double piste en rouleau de 1.000 mètres sans coupe (soit 2.000 mètres d'enregistrement. PRIX SENSATIONNELS.....

Bobine vide matière plastique, diam. 180 (350 ca).....	1.250
Diamètre 127 (180 m).....	270
Colle spéciale pour vinyl, le façon.....	200
le façon grand modèle.....	220
	350



## ★ DÉTECTEUR AMÉRICAIN ★

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 IS.30 avec transfo.



### APPAREIL ABSOLUMENT NEUF

avec notice explicative, présenté en valise robuste. Complet en état de marche avec casque 2.000 ohms et piles. Prix. **13.900**  
Jeu de piles de rechange.... **2.700**  
Casque ultra-léger HS. 30..... **1.200**  
Transfo pour casques IS. 30... **1.100**

Ne pas confondre  
remis à neuf  
et ABSOLUMENT NEUF

## UN COLIS FORMIDABLE

Condensateurs électrochimiques, grande marque, absolument neufs et garantis.  
Cartouche carton :  
10 — 50 MF 50-55 V ..... 10 — 4 MF 550 V  
10 — 100 MF " " ..... 10 — 18 MF " "  
Tubes aluminium à fils : 5 Condensateurs de chaque  
8, 14, 16, 24, 42, 40, 2x8, 2x40 MF - 550 V.  
5 Condensateurs de 90 MF en 165 Volts.  
Soit au total 85 Condensateurs. Valeur : 15.000 fr.  
Vendu 5.000 fr. — Port et emballage compris.



## ★ FILS CUIVRE ★

**FIL ISODOUBLE** 2 conducteurs thermoplastiques en 7/10, 9/10, 12/10. Couleurs : gris, rose, bleu, rouge, blanc, vert et transparent. En couronne de longueurs variables. Vendu au poids. Minimum 1 kg par teinte. Le kilogramme..... **550**  
1 kg : 59 m en 7/10 ; 40 m en 9/10 ; 30 m en 12/10.  
**FIL DE CABLAGE RIGIDE** 10/10 sous thermoplastique. La couronne de 100 mètres en blanc ou noir..... **500**  
**FIL DE CABLAGE SOUPLE** 7x20/100 couleur chamarrée. La couronne de 100 mètres : **500**. En couronne de 250 mètres..... **1.100**  
**FIL BLINDÉ** 1 conducteur souple gaine cuivre ou cuivre étamé. En couronne de 100 mètres..... **1.000**  
**FIL BLINDÉ** 2 conducteurs souple gaine cuivre ou cuivre étamé. En couronne de 100 mètres..... **1.800**  
**FIL BLINDÉ** 2 conducteurs rigide sous thermoplastique gaine aluminium. En couronne de 250 mètres..... **1.500**  
Stock très important fil émaillé, fil de Litz, fil isolé soie, rayonne et coton.

## APPAREILS DE MESURE A ENCASTRER

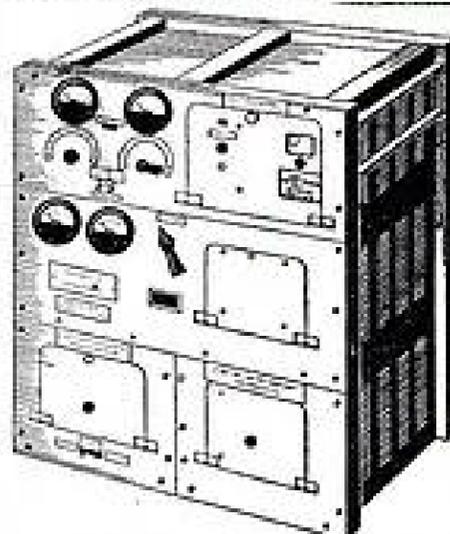
Milliampèremètre à cadre mobile : de 0 à 350 Millis, diam. extérieur 50 %.....	850
de 0 à 75 Millis, diam. extérieur 145 %.....	1.750
Ampèremètre à cadre mobile : Ampèremètre H.F. 0 à 4 Ampères. Thermo-couple interne, diamètre extérieur 50 %.....	1.250
Ampèremètre 0 à 20 Ampères, diamètre extérieur 145 %.....	1.750
Ampèremètre électromagnétique 0 à 60 Amp., au carré 85x85.....	650
Voltmètre électromagnétique 0 à 35 Volts, au carré 55x55.....	650
Voltmètre 0 à 1.500 Volts, diamètre extérieur 50 %.....	1.250
Voltmètre 0 à 25 Volts alternatif, diamètre extérieur 145 %.....	1.750

Appareils de mesure toutes catégories disponibles.



## ★ BOITE D'ALIMENTATION ★

Amateurs ou professionnels, vous avez toujours besoin d'une source d'énergie variable en tension ou en intensité ? Nous vous proposons un bloc (hauteur 68 - longueur 80 - profondeur 45) d'alimentation totale en — et altern., stabilisé par auto-tranfo et filtré en — divisé en 4 racks blindés. Tous les transfo sont en cuivre et à cuves étanches, boîtes à étalite, ont à l'entrée (primaire) les prises 110, 115, 130, 150, 200, 220 et 250 volts.

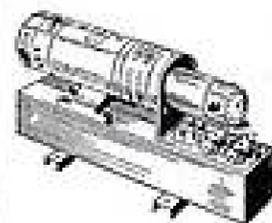
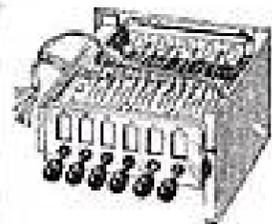


**1° RACK - Étage secteur stabilisé** comprend un auto tranfo 110 à 250 commandé par commutateur à 8 positions — sortie 115 Volts à + ou à - 8 Volts par commutateur à 7 positions, un disjoncteur, un limiteur de tension, groupe fusible, un tranfo sortie 24 Volts, et un redresseur 24 Volts 15 Ampères filtré par self et condensateur (peut servir de chargeur) — un voltmètre de 0 à 250 Volts altern. et un ampèremètre de 0 à 35 Ampères.  
**2° RACK - Étage haute tension** un tranfo 2x1250 Volts 300 MA ; un tranfo 2x700 Volts 300 MA ; un tranfo 2x2,5 Volts ; une self de filtrage 300 MA ; deux condensateurs 2x1950 Volts ; un voltmètre — de 0 à 500 Volts ; un voltmètre — de 0 à 1.500 Volts.  
**3° RACK - Étage modulation - Émetteur** 3/10-0/120, et alimentation 400 Volts ; un tranfo 2x400 Volts 80 MA ; un tranfo 2x2,5 Volts ; deux transfo modulation (émetteur) ; une self et 3 condensateurs.  
**4° RACK - Alimentation récepteur** : un tranfo 2x450 Volts 80 MA ; un tranfo 2x2,5 et 2x6,3 Volts ; un tranfo 2x24 Volts 15 A ; 3 selfs de filtrage ; et condensateurs correspondants.  
Le tout câblé avec supports de valve, condensateur, résistance, voyant lumineux, fusible, contacteur et prises diverses, présentation ayant souffert du stockage, mais garantie. Poids : 120 kg.

VALEUR : 148.500 Fr. — NET : 18.500 fr. port et emballage compris.

## ★ DIVERS ★

FLATINE « THORNS » 78 tours.....	3.200
BRAS P.U. CRISTAL, 78 tours, arrêt automatique.....	850
Laryngophone U.S.A. T 30 V avec prise.....	300
Bloc penseur à 6 touches avec 10 condensateurs mica à 2 % de 5 à 350 PF + 10 condensateurs ajustables sur réglage — permet toutes les combinaisons — incroyable !.....	500
Commutatrice filtrée : Entrée 24 V — Sortie 1.200 V — 500 Millis et 400 V — 50 Millis — 2 relais de démarrage. Filtrage par selfs, condensateurs, etc. incorporés dans le socle en aluminium. Peinture rayée. Poids 15 kg. Incroyable! rendu domicile.....	6.000



## REGLETTES FLUORESCENTES

forme trapèze laquée blanc. Absolument neuves prêtes à fonctionner. Complètes :  
Longueur 1 m 20 (110 ou 220 Volts)..... **2.900**  
Longueur 0 m 80 (110 ou 220 Volts)..... **2.200**



## ★ BALADEUSES FLUORESCENTES ★

Spéciales pour câblage, dépannage, dans les endroits les plus inaccessibles. Allumage instantané. Pas d'éblouissement. Tube interchangeable. Inaccessible étanche. Pratique. Économique. Sécurité totale d'emploi.  
Modèle B/8 w — 110 V — avec câble de 5 m 50. Prix..... **6.400**  
Modèle B/6 w — 220 V — avec câble de 5 m 50. Prix..... **6.650**  
Modèle B/6 w — 24 V — avec câble de 5 m 50..... **6.900**  
Pince à rosée..... **850**  
Documentation sur demande.



Ne perdez plus votre temps à câbler...



« JUNIOR »

4 lampes + redresseur sec. antenne ferrite incorporée pile-secteur. H.P. haute fidélité..... **22.500**

Catalogue gratuit sur demande — Comparez les prix.



« FRÉGATE »

6 lampes, toutes ondes, cadre incorporé, clavier à touches. Prix..... **19.995**



« WEEK-END »

5 lampes + redresseur sec. cadre incorporé, antenne télescopique, pile-secteur... **29.500**

REMISE 20%

Fournitures générales  
pour le Commerce et l'Industrie  
Électriques et Radioélectriques

# LAG

26, rue d'Hauteville - Paris-10<sup>e</sup> - Tél. 57-30

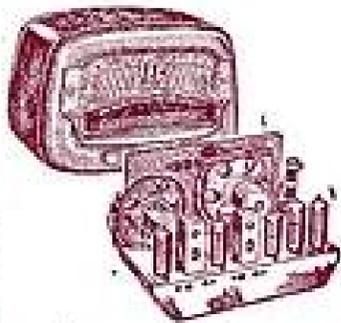
C.C.P. Paris 6741-70 - Métro : Bonne-Nouvelle  
Expédition : Mandat à la commande de préférence ou contre remboursement.

Ouvert du Lundi au Samedi de 9 à 12 heures — 14 à 19 h. 30.

NOTRE FORMULE, UNIQUE EN SON GENRE, DE RÉALISATIONS DE GRANDE CLASSE, VENDUES ENTIÈREMENT EN PIÈCES DÉTACHÉES, FACILES A MONTER, VOUS PERMET DE CONSTRUIRE CES MODÈLES AVEC SUCCÈS

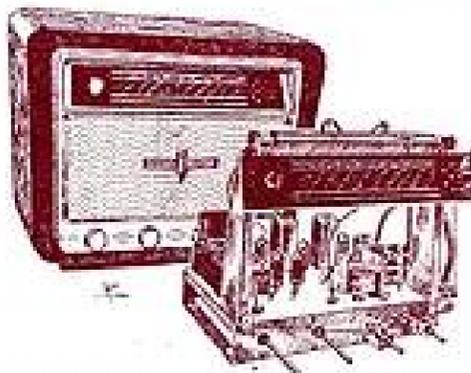
Demandez sans tarder : devis, schémas, plans de câblage absolument complets de chacune de ces réalisations contre 100 Francs en timbres

**RÉALISATION RPL 611**  
RÉCEPTEUR TOUS COURANTS A CADRE INCORPORÉ  
4 lampes Noval + valve



Ensemble coffret métallique moulé avec cadran CV et châssis  
Prix..... **4.380**  
Jeu de bobinages 4 n. avec cadre... **2.280**  
Haut-parleur 10 cm avec transfo..... **1.900**  
Jeu de lampes : ECH81 - EF80 - EF85 - PL82 - P182..... **2.760**  
Pièces détachées diverses complémentaires... **2.595**  
**13.915**  
Taxes 2,82 % - Emballage, Port métropole..... **840**  
**14.755**

SANS PRÉCÉDENT  
**UN RÉCEPTEUR DE GRANDE MARQUE**



Vendu uniquement monté et câblé en ordre de marche. Prévu pour fonctionner sur secteur alternatif entre 115 et 240 volts.

4 gammes dont une OC et une BE.

- PO 184 à 575 mètres.
- GO 665 à 2.000 mètres.
- OC 16 à 51 mètres.
- BE 40 à 51 mètres.

Prise MF et prise HP supplémentaire.

Équipé de 6 lampes Noval : ECH81 - EF80 - EF85 - E291 - EL80 - EM34.

Le châssis, complet avec lampes et HP, réglé en ordre de marche, 4 gammes PO - GO - OC - BE..... **15.900**

Modèle colonial. Le châssis complet avec lampes HP réglé en ordre de marche, comportant PO - OC1 - OC2 - BE1 - BE2..... **15.900**

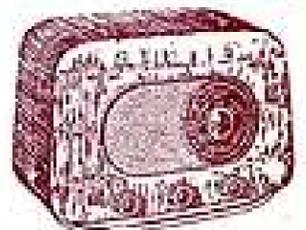
L'ébénisterie bois verni, percée pour l'un des châssis ci-dessus, de grand luxe avec décor : dimensions 310 x 230 x 370..... **3.000**

**RÉALISATION RPL 501**  
CHARGEUR D'ACCUS



UN EXCELLENT CHARGEUR D'ACCUS AUTO pour fonctionner sur secteur 110 et 230 volts et charger les batteries 6 et 12 volts. Facile à monter. Livré en pièces détachées avec accessoires, et plan de câblage.  
L'ensemble complet..... **5.900**  
Taxes 2,82 %..... **167**  
Emballage et port métropole..... **390**  
**6.457**

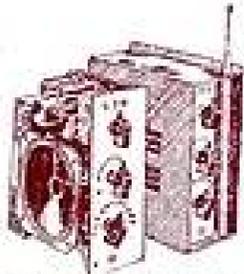
**RÉALISATION RPL 651**



Récepteur tous courants  
Rimlock  
4 lampes à amplification directe.

Ébénisterie avec gainage d'une grande nouveauté. Dim. : 250 x 110 x 180..... **1.850**  
Châssis CV - Cadran, Bobinage..... **1.780**  
Haut-parleur avec transfo 8 cm..... **1.400**  
Jeu de lampes UF41-UAF42-UL41-UY41..... **1.765**  
Pièces détachées complémentaires..... **1.650**  
**8.445**  
Taxes 2,82 %..... **238**  
Emballage et port métropole..... **380**  
**9.063**

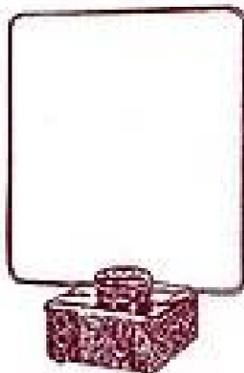
**RÉALISATION RPL 681**



UNE RÉALISATION IDÉALE POUR LE SCOOTER ET LE CAMPING  
SUPER PORTATIF PILES avec ANTENNE TÉLESCOPIQUE

Coffret-plaque châssis..... **3.900**  
Jeu de bobinages avec 2 MF..... **1.870**  
Haut-parleur avec transfo..... **1.965**  
Jeu de piles 100 V et 4,5 V..... **1.910**  
Pièces détachées complémentaires..... **4.040**  
Jeu de lampes 1T4-1R5-1T4-1S5-3S4..... **2.850**  
**16.535**  
Taxes 2,82 % - emballage et port métropole..... **996**  
**17.531**

**RÉALISATION RPL 412**  
CADRE ANTIPARASITES A LAMPE



L'ensemble complet en pièces détachées au prix exceptionnel

de..... **3.950**  
Taxes..... **112**  
Emballage..... **200**  
Port..... **300**  
**4.562**

**Réalisation RPL 431**



MONTAGE D'UN OSCILLOSCOPE DE 70 MM

Devis

Coffret-plaque avec-châssis blindage. Dimensions : 485 x 225 x 180

Prix... **9.800**

Jeu de lampes AZ1,8AU8, 2D21,EF9..... **3.315**

Pièces détachées complémentaires..... **11.320**

Taxes 2,82 %..... **24.435**

Emballage..... **689**

Port métropole..... **300**

**450**

**25.874**

**RÉALISATION RPL 451**

MONOLAMPE plus VALVE

Détourée à réaction.

PO - GO

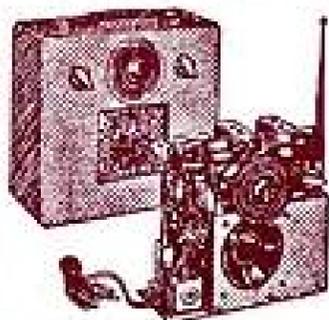
L'ensemble des pièces détachées y compris le coffret... **5.870**

Taxes 2,82 % - port et emballage métropole..... **580**

**6.450**



**RÉALISATION RPL 541**



RÉCEPTEUR PILES - SECTEUR PORTATIF

avec cadre et antenne télescopique

3 lampes miniatures.

Dimensions du coffret : 250 x 230 x 110 mm.

DEVIS

Valise gainée avec poignée..... **1.750**

Châssis spécial..... **650**

Jeu de bobinages P3 avec MF..... **2.450**

Haut-parleur T10, PB10 avec transfo..... **2.200**

Cadran et CV 2 x 490..... **1.210**

Jeu de lampes : 1R5, 1T4, 1S5, 3CM, 3S4..... **2.910**

Pièces complémentaires..... **4.670**

Jeu de piles..... **1.625**

**17.465**

Taxes 2,82 % - Port et emballage..... **985**

**18.450**

**RÉALISATION RPL 741**

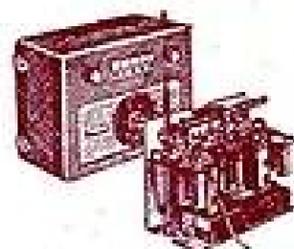
PILES-SECTEUR

6 lampes

à clavier avec cadre

incorporé et antenne

télescopique.



Maille gainée 250 x 130 x 190 et châssis..... **3.490**

Jeu de lampes : DK93 - 1T4 - 1T4 - 1S5 - 3S4 11723. Net..... **2.200**

Jeu de bobinages avec 2 MF et cadre..... **3.375**

Haut-parleur avec transfo..... **1.850**

Pièces détachées complémentaires et piles... **6.505**

**17.420**

Taxes 2,82 % - Emballage et port métropole... **1.041**

**18.461**

**RÉALISATION RPL 711**

Récepteur piles - secteur

6 lampes miniatures.

3 gammes avec cadre

ferrocube incorporé.

Valise gainée avec grille

et décor 270 x 160 x 260.

Prix..... **2.500**

Ensemble cadran, CV,

châssis..... **1.850**

Jeu de bobinage

avec 2 MF..... **2.300**

Jeu de lampes 1T4, 1R5,

1T4, 1S5, 3S4, 11723

Prix..... **2.675**

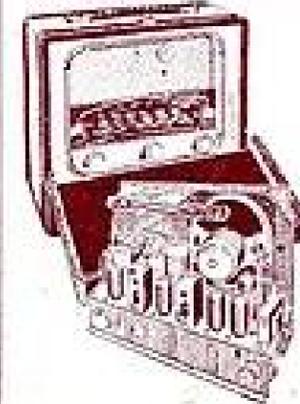
Pièces complémentaires

avec piles..... **5.280**

**14.605**

Taxe locale, emballage, port métropole..... **991**

**15.596**



**COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE**

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 8 HEURES 30 A 12 HEURES ET DE 14 HEURES A 18 HEURES 30

MÉTRO BOURSE 160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2<sup>e</sup>) Face rue St-Marc.

ATTENTION :

Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 493-39  
Pour toute commande ajouter taxes 2,82%, port et emballage.