

# radio plans

XXVI<sup>e</sup> ANNÉE  
PARAIT LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS  
N° 140 — JUN 1959  
RETRONIK.FR 2022  
120 francs

Prix en Belgique : 18 F belges  
Étranger : 144 F  
en Suisse : 1,60 FS

## Dans ce numéro :

L'électron  
dans le champ électronique

★  
Ondemètres contrôleurs  
de champ et de modulation

★  
Antiparasitage  
des voitures automobiles

★  
Récepteur économique  
à pile solaire

★  
En marge de la haute fidélité :  
la pratique de la contre-réaction  
etc..., etc...

et

**LES PLANS**  
EN VRAIE GRANDEUR  
D'UN RÉCEPTEUR PORTATIF  
7 TRANSISTORS  
MUNI D'UNE PRISE ANTENNE-AUTO  
D'UN POSTE  
A AMPLIFICATION DIRECTE  
3 lampes + la valve  
et de ce...

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

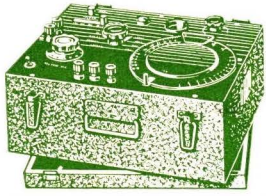


... CHANGEUR DE FRÉQUENCE  
4 LAMPES + LA VALVE  
ET L'INDICATEUR D'ACCORD

MF

**DERNIÈRE HEURE !**

Un appareil de précision sensationnel, tropicalisé : **PONT UNIVERSEL**  
« Electronique de France »



Pour la mesure des condensateurs, résistances et selfs. En 12 calibres de mesure.

**Résistances :**

De 0,1 à 10 ohms ± 1 %, ± 0,01 ohms.  
De 10 à 1 mg ± 1 %  
De 1 mg à 10 mg ± 2 %

**Condensateurs :**

De 1 pF à 100 pF ± 2 % ± 1 %  
De 100 pF à 10 nF ± 1 %  
De 10 nF à 100 nF ± 2 %

**Selfs :** Coefficient self-induction 0,01 H à 100 H ± 2 %

Ce pont universel peut mesurer dans l'étendue indiquée toutes les capacités dont l'angle de perte est inférieur à 1 %.

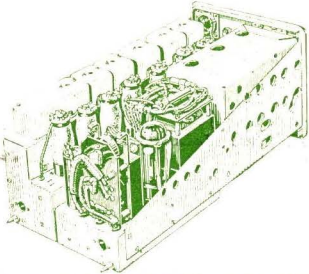
**Alimentation** secteur 110-125-145-220-245 V alt. **Fréquence** de mesure 45-65 Hz **Spécifications** et normes CCTI.300 appl.

**Lecture directe** par cadran étaloné.

**Matériel rigoureusement neuf.** Coffret givré avec poignée. Plan général. Dimens. : 355 x 255 x 170 mm. Poids : 7,5 kg.

Valeur : 90.000. Prix..... **29.000**

**1 200 RÉCEPTEURS RAF, VHF, R. 1355**



Couvrant de 20 à 100 Mc/s en 4 bandes, facilement transformable pour réception des 72 Mc/s. (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 999 du 15-1-58.)

Matériel neuf contrôlé, en emballage d'origine.

**10 lampes :** 6-RV65, 2-CV118, 1-SU4, 1-VU120. Transfos divers. Bobinages. Condensateurs, etc., etc. Cet appareil comporte 3 tiroirs blindés interchangeables et est livré dans une ebénisterie tôle. Dim. : 500 x 240 x 200 mm. Poids : 16 kg. Le récepteur sans tiroir..... **3.500**

**CIRQUE RADIO** vient de se rendre acquéreur d'un nouveau stock des

**FAMEUX TIROIRS DU RÉCEPTEUR VHF - 1355 RAF**

(qui peuvent être vendus séparément)

**TIROIR RF 24..... 4.000**  
— RF 25..... **2.000**  
— RF 27..... **3.500**

Dim. de chaque tiroir : 240 x 180 x 120 mm. Poids : 3,2 kg.

**L'ENSEMBLE comprenant le récepteur et les 3 tiroirs 10.000**

**COMMANDE AUTOMATIQUE PAR CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE MINIATURE**

(Décrit dans le « Haut-Parleur », 15-10-58.)

Amplificateur photo-électrique équipé d'une cellule photo-électrique subminiature, 3 x 8 mm, 1 transistor OC71, 1 transistor OC72, 1 relais, 1 pot. bobiné, 1 ampoule, 1 pile 4,5 V, 1 interrupteur, 1 lentille (facultative), résistances, cosses relais.

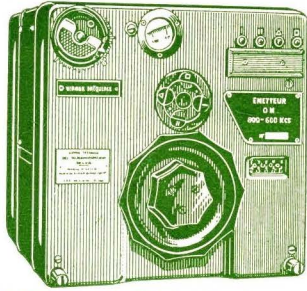
**Ensemble très facile à construire,** même par un enfant. Cette réalisation permet des possibilités d'emploi infinies. Exemple : antivol, ouverture et fermeture d'une porte, contrôle d'entrée, déclenchement de sonnerie d'alarme, détection automatique d'incendie, allumage, extinction, télécommande... et 500 autres... (Cet ensemble peut être monté en 30 minutes).

Prix complet, en pièces détachées avec schéma..... **9.600**  
Sans la lentille..... **9.200**

**ENSEMBLE ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR FUG-10**

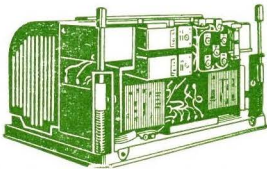
**ÉMETTEUR FUG-10**

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1958.)



**3.300 Kc/s, à 6.600 Kc/s,** (bande amateur des 80 m). **1 étage pilote** VFO, RL12P35. **1 étage PA** 2-RL12P35 en parallèle. Accord des circuits oscillants pilote et PA par variomètre à circuits imprimés sur stéatite. Précision d'étalonnage 6 Kc/s. Possibilité d'utilisation en télégraphie et téléphonie. Dimensions : 215 x 215 x 220 mm. Poids : 8 kg..... **8.500**

**COMMUTATRICE ÉMISSION FUG-10**



Entrée 24-28 V. Sorties 800 V, 280 V, 210 V continu. Sortie alt. 110 V, 250 p/s, 13,5 V 250 p/s..... **7.500**

L'ensemble comprenant : L'ÉMETTEUR, LE RÉCEPTEUR, LA BOITE DE COMMANDE, LA BOITE ANTENNE ET LES 2 COMMUTATRICES : Prix sensationnel NET NET ..... **30.000**

**AMATEURS, FAITES TRÈS ATTENTION!!!**

M. NAEPELS a décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959 le **RÉCEPTEUR FUG-10**, ondes moyennes, couvrant la gamme de 300 à 600 Kc/s. **Même présentation que les FUG 10 OC** et mêmes alimentations. Se reporter à ce « Radio-Plans ».

**ÉMETTEUR OM..... 6.000 RÉCEPTEUR OM..... 6.000**

**L'ENSEMBLE ÉMETTEUR RÉCEPTEUR OM..... 10.000**

**RÉCEPTEUR FUG-10**

(Décrit dans les n° 131 de septembre et 132 d'octobre 1958 de « Radio-Plans ».)



**3.300 Kc/s à 6.600 Kc/s** (bande amateur des 80 m). 11 lampes RV12P2.000 - 1 HF - 1 mélangeuse - 1 oscillatrice - 3 MF - 1 détectrice - 2 BF en parallèle + BFO - CAV. Extrêmement sensible et stable. MF accordées sur 1.460 Kc/s. Dim. : 215 x 210 x 190 mm. Poids 8 kg..... **8.500**

**COMMUTATRICE RÉCEPTION FUG-10**

Entrée 24-28 V. Sortie 210 V continu. Sortie 110 V altern. 333 p/s..... **5.000**

**BOITE DE COMMANDE FUG-10**

Comporte 2 selsyns commandant automatiquement le récepteur et la boîte d'accord d'antenne..... **3.000**

**BOITE D'ACCORD ANTENNE ÉMISSION FUG-10.**

Comporte 1 selsyn d'accord d'antenne commandé par la boîte ci-dessus..... **6.000**

**AFFAIRE A PROFITER**

**250 ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS**

**ZC-1-MK II « New-Zealand »**

(Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 mai 1959.)



Comporte **11 lampes** américaines, standard : 1-6K8C, 1-6Q7C, 7-6U7C, 2-6V6C. **3 gammes :** 2 Mc/s = 150 m, 4 Mc/s = 75 m, 8 Mc/s = 37,5 m. Puissance **2 watts.** Quantité fantastique de **matériel tropicalisé** impossible à décrire. Entre autres : 2 verniers démultipliés avec prérelage, 1 milli à cadre de 0 à 100, etc., etc. La partie réception est **impeccable.** La partie émission a été **détériorée volontairement** par l'Administration, mais peut être remise en état très facilement. Appareils absolument neufs. L'appareil sans lampes..... **7.500**  
Le jeu de 11 lampes, 1<sup>er</sup> choix... **4.500**  
Alimentation vibreur 12 V d'orig. **4.000**  
Antenne d'origine..... **2.000**  
Dimens. 540 x 300 x 250 mm. Poids 22 kg.

**SCOUTISME - SECOURS EN MONTAGNE** Monteurs E.D.F. - Mines - Carrières - Entreprises diverses : **LIAISONS RAPIDES** avec nos Emetteurs-Récepteurs portables.

**ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR ERI**



Réception et émission en **phonie.** Portée de 4 à **20 km.** Bande couverte **46 à 55 Mc/s.**

Très robuste et très pratique. **2 lampes :** 1J6, 1E7. Poids 4 kg. Dimensions : 230 x 140 x 125 mm. Livré complet avec micro, casque, antenne, piles..... **12.700**

**300 MOTEURS U.S.A. AC DIEHL MFG-C**



110-130 V altern. **1/40 CV 3.000 t/m.** Marche avant et arrière, par simple commut. 2 condens. de **4 MF-500 V** en parallèle.

Axe de sortie de 8 mm. 4 pieds de fixation. Super-silencieux. Complet avec condensateurs et schéma. Dim. : 160 x 110 mm. Prix..... **3.200**

**MOTEUR ÉLECTRIQUE**



miniature à couple très puissant **6-12-24 V** continu et alternatif. Vitesse **4.000 t/m** en 6 V, **5.000 t/m** en 12 V, **6.000 t/m** en 24 V. Axe de sortie. Poids : 900 gr. Dimensions : 110 x 53 mm. Prix..... **1.500**

**MOTEUR TOURNE-DISQUE, MAGNÉTOPHONE, TÉLÉ-COMMANDE**

« DUCRETET-THOMSON »



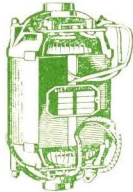
Extrêmement silencieux, **110-220 V** alternatif. Vitesse **1.500 t/m.** Blindé. Muni d'un **réducteur de vitesse.** Encombrement : 80 x 80..... **2.950**

**MOTEUR ÉLECTRIQUE A RÉDUCTEUR**

fonctionne sur 12 et 24 V. cont. **Réducteur** à vis hélicoïdale en bout d'arbre. Très puissant et silencieux. ● En 12 V, consom. 300 millis 1/80 CV, vitesse du réducteur 66 t/m. ● En 24 V, consom. 400 millis 1/50 CV, vitesse du réducteur 90 t/m, marche avant et arrière. Dim. 130 x 60 mm de diam. Poids 0,850 kg. Prix..... **3.500**

(Décrit dans le n° 1012 du « Haut-Parleur »)

**COMMUTATRICE ÉLECTRO-PULLMAN**



Non filtrée. Entrée 6 V, sortie **300 V** continu, **160 millis.** Dimensions : 160 x 95 x 70 mm. Poids : 3,1 kg..... **5.500**

**DYNAMOTOR D.M. 32-A**

« Colonial Radio Corporation U.S.A. ».

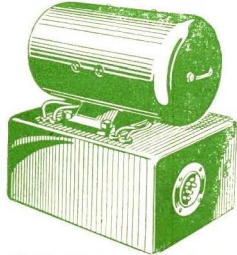
Primaire **28 V,** consommation **1,1 A.** Secondaire **250 V.** continu, **60 millis.** Montée sur socle. Emb. d'origine. Dim. : 110 x 75 x 70 mm. Prix.. **3.500**



**COMMUTATRICE ELECTRO-PULLMAN**

Non filtrée. Entrée 6 V, sortie **300 V** continu **100 millis.** Dimensions : 145 x 85 x 70 mm. Poids 2,4 kg..... **4.500**

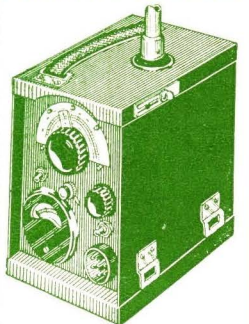
**COMMUTATRICE (EICOR Inc. Chicago, DM-19-C-PE55)**



Entrée **12 V,** 16 ampères. Sortie **500 V,** 200 millis marche continue. Entrée **12 V,** 25 ampères, sortie **500 V,** 400 millis. Marche intermittente..... **7.500**

**LE NOUVEAU BC-322 U.S. PORTABLE**

transformé et pouvant être utilisé par tous les amateurs.



● Bande amateur couverte, réception **13,5 Mc/s à 15,5 Mc/s.**  
● Bande émission pilote par quartz. **14.230 Kc/s.**  
Appareil très stable, très robuste. Portée **5 à 25 km.**

Emission-réception en **phonie.** Relais émission-réception **incorporé.** Voltmètre de contrôle. — **2 lampes :** VT33 = 33 ; VT67 = 30. — Poids : 4,6 kg. Dimensions : 210 x 195 x 130 mm. Livré complet avec microphone à clés, casque, antenne télescopique et piles, en état de marche. Prix..... **14.500**

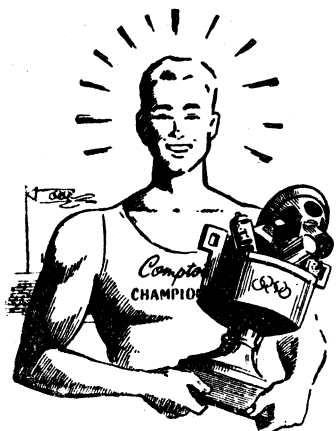
**400 amplificateurs « Le transistor industriel ».**

Puissance 2 W sur alimentation 12 V continu. Puissance 1 W sur alimentation 6 V continu. Présentation en coffret givré, blindé et aéré, 3 transistors d'équipement, 1-TJN2 - 1-TJN4 - 1-TJN300 = OC18 Consommation 5 W Fonctionnant avec micro-charbon standard, ou micro laringophone charbon. Avec PU piézo ou PU magnétique. Convient pour public-adress, publicité mobile par voiture, diffusion de musique sur voiture. Branchement facile de poste à transistors ou poste piles-secteur pour augmentation de puissance, etc... Alimentation par batterie de voiture ou piles 6, 9 ou 12 V. Caractéristiques : sortie HP 2,5 ohms. Tonalité grave et aiguë par bouton, puissance par bouton de réglage. Dim. 165 x 100 x 60 mm. Poids : 1,4 kg. Valeur : 35.000. Prix sensationnel **10.000** (Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 avril 1959.)

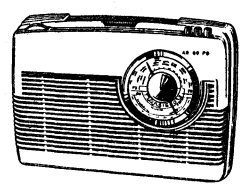


**40 TYPES DE COMMUTATRICES EN STOCK. Nous consulter.**

**CIRQUE-RADIO (suite page ci-contre)**

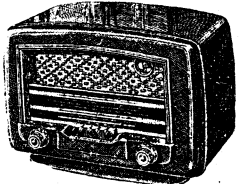


**RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTOR**



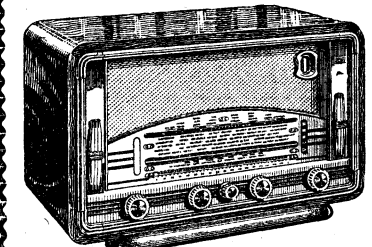
Super-hétérodyne 2 gammes, 6 transistors + diode. Cadre 200 mm incorporé H-P. spécial HI-FI. Fonctionnement de 300 heures par pile 9 V, grande capacité. Coffret ivoire. Dim. 23 x 15 x 8 cm. **EN ORDRE DE MARCHÉ 19.500**  
Port et emballage : 850 francs).

« LE PROVENCE »  
Alternatif 6 lampes  
Fonct. s/ Secteur altern.  
10 à 240 volts.  
**CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES**  
4 gammes + posit. P.U.  
Cadre ferrocube orient.  
Coffret plastique vert  
cu blanc. COMPLET, en  
pièces détachées. 14.250



**EN ORDRE** Dim. 320 x 255 x 190 mm  
**DE MARCHÉ 14.800**

**UNE GRANDE RÉALISATION**



**LE FLORIDE**

Décrit dans « RADIO-PLANS » de nov. 1958

Alternatif 6 lampes  
4 gammes d'onde + pos.  
P.U. Cadre antiparasites  
incorporé orientable.  
Sélectivité et sensibilité  
remarquables.  
**COMPLET, en pièces  
détachées.. 15.400**  
En ordre **DE MARCHÉ 16.500**

Dimensions : 440 x 290 x 210 mm.  
Le même modèle, sans cadre antiparasites  
**COMPLET, en pièces détachées.. 13.900**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ 15.300**  
(Port et emballage : 1.400 F)

**TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS, fournis en pièces détachées ou en ORDRE DE MARCHÉ dans notre Catalogue.**

**UN ÉLECTROPHONE DE CLASSE :**

**LE BAION**

Décrit dans « RADIO-PRACTIQUE » de décembre 1958

Alternatif, puissance 4-5 watts.  
Contrôle de tonalité. Contre-réaction. Haut-parleur dans couvercle dégonflable. Présenté en élégante mallette gainée.

Dim. : 345 x 275 x 190 mm  
Livré au choix avec :  
— Platine 4 vitesses « TEPPAZ »  
— Platine 4 vitesses « RADIOHM »  
**COMPLET, en p. dét. 16.500**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ 17.500**



**UN ÉLECTROPHONE HI-FI DE LUXE :**

**« LE PRÉLUDE »**

UN ÉLECTROPHONE HI-FI DE LUXE :  
Relief sonore. Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës ».  
Tourne-disques 4 vitesses. Haut-parleur spécial 21 cm dans  
couvercle dégonflable. Dim. : 410 x 295 x 205 mm.

**COMPLET, en pièces détachées.. 20.500**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ 24.200**

**CADRE ANTIPARASITES**

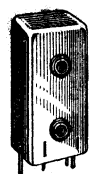
**« MÉTÉORE »**

D'une présentation élégante.  
Cadre à colonnes avec photo de luxe.  
Dimensions : 24 x 24 x 7 cm. Gravure interchangeable.  
ORDINAIRE..... 1.200  
A LAMPE comportant amplificateur HF, lampe 6BA6..... 3.250



**BLOCS BOBINAGES**

Grandes marques  
472 kilocycles..... 875  
455 kilocycles..... 795  
Avec gamme BE..... 950  
Avec cadre ferrocube..... 1.350



**JEUX DE M.F.**

472 kilocycles..... 550  
455 kilocycles..... 595

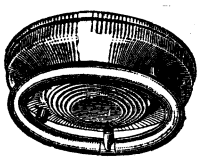
**RÉCLAME**

Le bloc I MF. Complet..... 1.200

**ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE**

**UN CHOIX IMPORTANT DE RÉGLETTES ET CIRCLINES**

● Réglettes se branchant, comme une lampe ordinaire, sans modifications.  
Longueur 0 m 60 :  
En 110 V..... 1.650  
En 220 V, supplément 250



**● RÉGLETTES A TRANSFO INCORPORÉ ●**

Livrées complètes avec starter et tube  
0 m 37..... 1.950 | 1 m 20..... 3.250  
0 m 60..... 2.200 | CIRCLINE..... 5.500  
(Pour toute commande, bien préciser 110 ou 220volts)

**● PLATINE TOURNE-DISQUES ●**

4 VITESSES  
« TEPPAZ »  
ou « RADIOHM »  
16, 33, 45 et 78 tours. Pick-up réversible à 2 saphirs.  
Moteur synchrone, parfaitement équilibré ne transmettant aucune vibration. Arrêt automatique.  
**6.800**  
PRIX  
En valise, gainée 2 tons..... 9.100



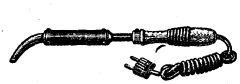
**PATHÉ MARCONI**

Platine « Mélodyne 129 »  
L'appareil de reproduction idéal pour les amateurs de HAUTE FIDÉLITÉ.  
**7.100**  
PRIX  
En valise, gainée 2 tons..... 9.900  
Platine R.f. 319. C changeur à 45 tours **13.950**

**● ÉLECTROPHONES ●**

● AMPLI HI-FI puissance 3 watts, secteur alternatif 110-220 volts.  
● Haut-parleur grand diamètre dans couvercle formant baffie.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ**  
★ Avec platine « TEPPAZ »..... 17.500  
★ Avec platine « MELODYNE »..... 18.500  
(Port et emballage : 950 F)

**FERS A SOUDER**



« SIMPLET »..... 980  
75 watts..... 1.100  
100 watts..... 1.250

**LIVRÉ AVEC CORDON**  
A la commande préciser le voltage.



**● MESURES ●**  
**CONTROLEUR MINIATURE « CENTRAD »**  
16 sensibilités. Livré avec cordons et fiches.  
Prix..... 4.640

**HÉTÉRODYNE « HETER VOC »**

Gammes GO-PO-OC-MF. Double sortie HF.  
Alimentation tous courants 110-130 V. Cadran gradué en mètres et kHz..... 11.950  
Adaptateur pour 220/240 V..... 490



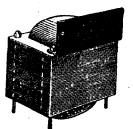
**TOURNEVIS « NÉO-VOC »**

Permet toutes les mesures électriques (Phase, polarité, fréquence, isolement, etc.)... 720

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION**

**● GARANTIE UN AN ●**

Bobinage cuivre. Type à encastrer : 120, 140, 220 et 240 volts à isolement renforcé.  
65 mA. 2 x 300 v. 3-5 ou 6 v. 3. 950  
75 mA. 2 x 350 v. 3-5 ou 6 v. 3. 1.090  
100 mA. 2 x 350 v. 3-5 ou 6 v. 3. 1.800  
120 mA. 2 x 350 v. 3-5 ou 6 v. 3. 2.080



**AUTO-TRANSFORMATEUR**

110-220 volts - 50 watts..... 950  
110-220 volts - 80 watts..... 1.100  
220-110 volts - 100 watts..... 1.500  
110-220 volts - 300 watts..... 3.100

**Comptoirs CHAMPIONNET**

Attention ! Métro Pte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON

**14, RUE CHAMPIONNET, 14 PARIS-XVIII<sup>e</sup>**

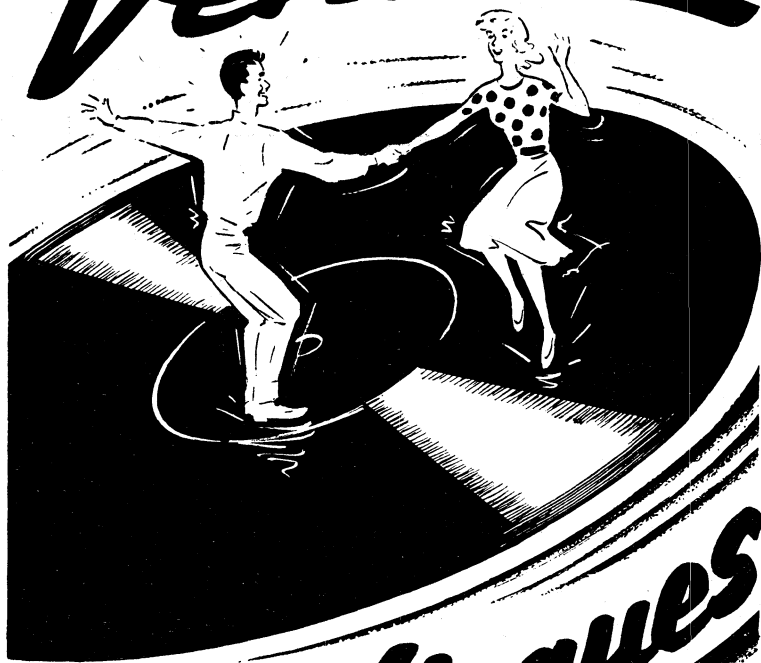
Téléphone : ORNano 52-08 (Métro : Pte de Clignancourt ou Siroplon)

DOCUMENTATION SPÉCIALE (nos récepteurs en ORDRE DE MARCHÉ) contre enveloppe timbrée.  
EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS et PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande.  
AUTOMOBILISTES - Parking assuré.

★ **UNE GAMME IMPORTANTE DE RÉCEPTEURS à TRANSISTORS!...** ★  
Documentation sur demande

EY82..	495
EY85..	450
EZ4..	760
EZ80..	340
EZ81..	420
EZ90..	340
GZ32..	850
GZ41..	350
OA50..	320
OA70..	320
PCC84	680
PCF80	640
PCF82	680
PL81..	850
PL81F.	1.065
PL82..	550
PL83..	550
PL84..	410
PL85..	410
PL86..	410
PL87..	410
PL88..	410
PL89..	410
PL90..	410
PL91..	410
PL92..	410
PL93..	410
PL94..	410
PL95..	410
PL96..	410
PL97..	410
PL98..	410
PL99..	410
PL00..	410

# Vendez



# des disques

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

## Toutes les marques

sans quantité mini-  
mum imposée

## au prix de gros!

Expédition rapide en Province  
contre remboursement



Maison  
fondée  
en 1923

# le matériel SIMPLEX

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

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO



Voici un excellent ouvrage... pour tous ceux qui s'intéressent à la Radio, particulièrement pour les débutants et ceux qui veulent faire des montages simples. Tous les modèles décrits ont été réellement réalisés avec des pièces détachées que l'on trouve sans difficulté dans le commerce. Chaque appareil décrit comporte un schéma de principe, un plan de câblage — parfois en plusieurs stades détaillés — et un texte descriptif qui indique, point par point, les opérations de montage dans l'ordre où elles doivent être effectuées.

En voici la table des matières :

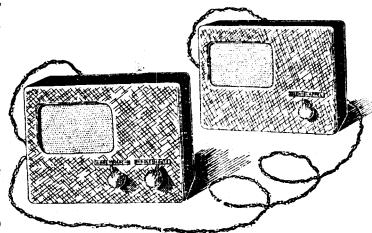
- + Comment bâtir en Radio (outillage, pièces détachées, câblage, etc., etc...)
- + Réalisation et installation d'un récepteur à germanium et de nombreux récepteurs à lampes sur piles ou secteur ou à transistors, d'un cadre, d'un ampli, d'un émetteur récepteur, d'un radio-contrôleur, etc.

142 pages, format 16x24 avec 104 fig. **780**  
Franco ..... **980**

Vous pouvez facilement réaliser vous-même une installation simple et économique d'

### INTERPHONE A TRANSISTORS

Elle comprend un poste chef et un poste secondaire. Possibilité d'appel dans les 2 sens. Installation rapide indépendante du secteur.  
Ensemble poste chef .. **11 650**  
Ensemble poste secondaire **3 700**  
(Tous frais d'envoi Métropole : 450 francs)



Notice contre 50 francs en timbres

### NOS MONTAGES A TRANSISTORS

**LE DG 52**  
Petit récepteur comportant uniquement une détection par cristal de germanium. 2 gammes PO et CO. Coffret matière plastique de teinte ivoire.  
Dimensions : 140x110x30 mm  
Complet en pièces détachées. **1.560**  
Casque à 2 écouteurs ..... **1.250**  
(Tous frais d'envoi : 180 fr.)

**LE TRANSISTOR 1**  
Présenté dans le même coffret que le DG 52. Poste à diode et 1 transistor, pile 4,5 V. 2 gammes d'ondes. Ecoute sur casque.  
Coffret et ttes piéc. détach. **3.440**  
Casque à 2 écouteurs ..... **1.250**  
(Tous frais d'envoi : 200 fr.)

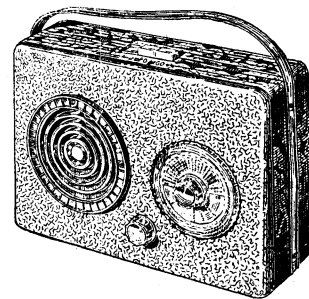
**LE TRANSISTOR 2**  
Dimensions : 140x110x60 mm  
Récepteur à 1 diode et 2 transistors. H.P. de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes d'ondes PO et CO. Bobinage à noyau plongeur. Coffret et toutes pièces détachées ..... **8.680**  
(Tous frais d'envoi : 280 fr.)

**LE TRANSISTOR 3**  
Présenté dans le même coffret que le Transistor 2. Récepteur à 1 diode et 3 transistors. H.P. de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes PO et CO. Bobinage à noyau plongeur.  
Coffret et toutes piéc. dét. **10.680**  
(Tous frais d'envoi : 280 fr.)

**LE RIVIERA**  
Dimensions : 270x190x90 mm  
Poste à 6 transistors. 3 gammes. Sortie push-pull. H.P. de 17 cm. Montage extrêmement simplifié par plaquette à circuits imprimés, comportant tous les éléments précâblés.  
Coffret et toutes pièces détachées ..... **29.500**  
Pour adjonction d'un étage amplificateur haute fréquence pour fonctionnement en voiture ..... **3.400**  
(Tous frais d'envoi : 380 fr.)

**ATTENTION !** Tous nos ensembles sont toujours fournis avec tous schémas et plans nécessaires à leur montage, ainsi qu'avec toutes fournitures indispensables : fils de câblage, soudure, visserie, etc...

### LES MECANO-TRANSISTORS



Série de **MONTAGES PROGRESSIFS**. Formule nouvelle extrêmement séduisante. 4 montages successifs. Vous commencerez par un récepteur à 1 diode, pour aboutir à un superhétérodyne complet à 5 transistors. Toutes les pièces du début servent pour les montages suivants. (Dossier technique complet adressé contre 100 fr. en T. P.)

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES DE NOS ENSEMBLES PEUVENT ÊTRE FOURNIES SEPARÈMENT

Pour votre documentation, vous pouvez nous demander :

NOTRE CATALOGUE SPECIAL « PETITS MONTAGES »

Recueil de petits montages simples à lampes sur secteur ou sur piles et à transistors.  
Envoi contre 50 fr. en timbres

NOTRE CATALOGUE GENERAL

qui comporte les catalogues ci-dessus et en sus : pièces détachées, récepteurs, tous modèles, amplis, outillage, etc., etc.  
Envoi contre 200 fr. en timbres

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

## PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs - Radio » Direction : L. Périconne  
16, rue Héroid, PARIS (1<sup>er</sup>). Tél. : CEN 65-50. C.C.P. Paris 5050-96

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

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

PUB. J. BONNANCE

# RADIO-LORRAINE

120, RUE LEGENDRE, PARIS (17<sup>e</sup>)

Téléphone : MARcadet 21-01 — Métro : Brochant et La Fourche  
C.C.P. PARIS 13442.20

Autobus 54, 66, 74 et 81. S.N.C.F. : Pont Cardinet

## SES RÉALISATIONS

### TOUT POUR LES POSTES A GERMANIUM

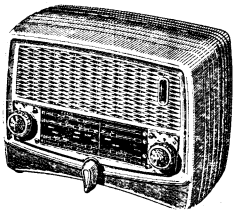
Panoplie.....	775	Casque.....	1.100	Coffret bois gainé.	
Câblé.....	1.100	Ecouteur.....	500	Prix.....	650
1 transistor, panoplie.	2.375	Antenne-secteur.	175		
Prix.....	3.100	Bobinage noyau			
Câblé.....	3.100	plongeur.....	450		
Bobin. PO-GO.	185	Coffret polystyrène	475		
C. V. 0,5.....	175				

Frais d'envoi : 450.

**GERMANIUM**  
spécial sélectionné  
200

● **LE « REFLEX 3 » L'ÉQUIVALENT D'UN SUPER!...**  
Poste portatif, cadre ferroxcube incorporé, CV à air, ébénisterie bois gainé. Réception de Radio-Luxembourg et d'Europe n° 1. Rendement exceptionnel.  
En pièces détachées..... 14.825 En ordre de marche..... 16.800  
(Frais d'envoi : 475 F)

**LE MONY IV** Décrit dans ce numéro, page 58.  
Récepteur alternatif 4 lampes à amplification directe.  
Complet en pièces dét. 11.000 Complet en ordre de marche... 13.000



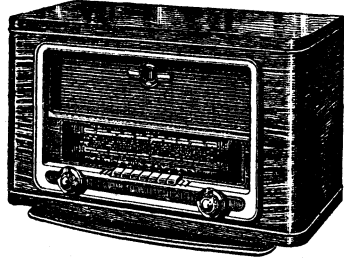
### LE GRILLON

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 124, février 1958)  
Un 4 gammes d'ondes, 5 lampes dont œil magique, tous courants. Prises d'antenne et de HP, supplémentaire et prise PU. Très élégant coffret polystyrène ivoirine de 20 x 14 x 11.  
**COMPLÉT**, en pièces détachées..... 11.400  
Le jeu de lampes..... 2.900  
En ordre de marche, câblé, réglé..... 16.100  
(Frais d'envoi : 650 F)

**LE DYNA 7 HI-FI à « RELIEF RÉGLABLE »**  
(Décrit dans le « H.-P. » n° 1009.)  
POSTE 7 LAMPES AVEC RADIO-LUXEMBOURG ET EUROPE N° 1 PRÉ-RÉGLÉS + 1 CHAÎNE BF GRAVES avec HP « HI-FI » de 17 cm.

+ 1 CHAÎNE SÉPARÉE AIGUES avec HP 12 cm inversé aimant ticonal.  
— Le châssis complet, en pièces détachées..... 13.537

— Le jeu de 7 lampes : ECH81, EAF42, ECC83, 2xEL84, EZ80, EM85..... 4.075  
— Les 2 haut-parleurs..... 4.925  
— Ébénisterie chêne clair ou ronce de noyer..... 4.560  
En palissandre, supplément..... 450



— **ABSOLUMENT COMPLET**, en pièces détachées (lampes, HP, ébénisterie, etc.)..... 27.097  
**ATTENTION! Toutes les pièces peuvent être acquises séparément.**  
Mais : prix forfaitaire pour l'ensemble pris en une seule fois..... 26.700  
— Câblé, réglé, en ordre de marche..... 29.200  
— Frais de port et d'emballage pour la métropole..... 900

### ET, TOUJOURS EN STOCK... CONSULTEZ-NOUS AVANT TOUT ACHAT!...

- **Toutes les diodes** : OA50, OA70, OA74, OA79, OA85, etc., etc.
- **Les transistors** OC71, CK725, 2N363, OC72, 2N833, 2N138, OC45, GT759, OC44, 2N486, 2N485, 2N484, etc., le transistor de puissance OC16.
- **TOUTES PLATINES** : « Radiom », « Eden », « Teppaz », « Melodyne », « Ducretet », etc...
- **TÉLÉCOMMANDE** : les lampes XFG1 et 3A5.
- **RAYON SPÉCIAL** de livres techniques Radio et Télévision.
- **TOUT LE MATÉRIEL** pour amateurs et professionnels : ampoules, atténuateurs, auto-transfos, bobinages condensateurs : mica, papier, chimiques et miniatures, haut-parleurs, potentiomètres (avec ou sans inter, avec double inter, tandem), résistances, transfos de modulation, d'alimentation, etc...
- **HAUT-PARLEURS « Hi-Fi »** : « Audax », « Véga », « Gego » (soucoupe et super-soucoupe).

**ÉCRANS COULEUR POUR LA TÉLÉVISION**  
43 cm..... 1.450 54 cm..... 1.800  
(Frais d'envoi : 350 F)

SPÉCIALISTE DU MATÉRIEL MINIATURE

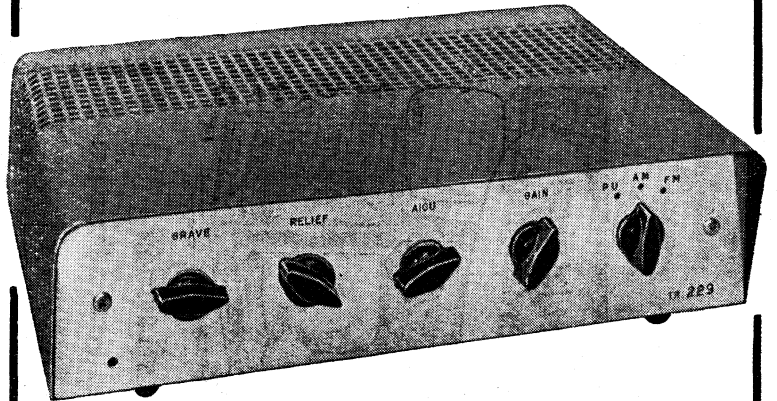
**TOUTES LES LAMPES RADIO ET TÉLÉ**  
DE LA PLUS COURANTE... A LA PLUS RARE  
1<sup>er</sup> CHOIX, EN BOÎTE D'ORIGINE, AUX MEILLEURES CONDITIONS

**ET TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS A LAMPES ET A TRANSISTORS EN ORDRE DE MARCHÉ à des prix exceptionnels (GROSSISTE OCEANIC)**

**PRIX SPÉCIAUX POUR MM. LES PROFESSIONNELS**

Demandez notre nouveau catalogue contre 75 F en timbres, Ouvert de 9 h. à 13 h. et de 14 h. à 20 h. Stationnement facile!...  
EXPÉDITIONS RAPIDES ET SOIGNÉES TOUTES DIRECTIONS  
CONTRE MANDAT À LA COMMANDE OU CONTRE-REMBOURSEMENT

# Ampli HI-FI TR 229



## CLASSE INTERNATIONALE

Équipé en matériel professionnel. Création J. Neubauer \* Réalisation Radio-Voltaire

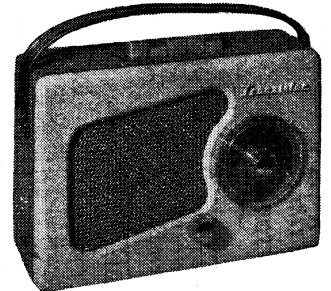
Ce pré-amplificateur et amplificateur 17 W a été décrit dans la rubrique B. F. de la revue **Toute la Radio**, numéro d'octobre 1958.

EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2xEL84 - EZ81 - Préampli à correction établie. - 2 entrées pick-up haute et basse impédance. - 2 entrées radio AM et FM. - Transfo de sortie : GP 300 CSF. - Graves - aigus - relief - gain - 4 potentiomètres séparés. Polarisation fixe par cellule oxymétal. Réponse : 15 à 50.000 Hz. Gain : aigus + 15 dB. - Graves 18 dB + 25 dB. Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré.

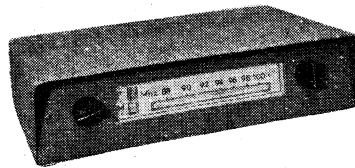
Complet en pièces détachées..... 29.500  
Câblé : 38.000 F. Schémas et plans contre 300 F.

### TRANSIDYNE AUTOSIX

Super 6 transistors push-pull 2xOC72. Haut-parleur spécial BE-PO-GO, clavier 5 touches, cadre antenne, prise auto. Prise P. U. 2 piles, une 9 volts H.F., une 9 volts B.F. Équipé de transistors H.F. américains. Complet, en pièces détachées avec coffret..... 25.000



### TUNER FM 229



7 tubes, avec ruban EM 84, platine H.-P. câblée. Sensibilité : 2 mV. Documentation sur demande. En pièces détachées ou câblé.  
(Décrit dans « Radio-Constructeur » de juin 1959.)

### Nos autres réalisations :

- **AMPLIFICATEUR B.F.** 10 W. Haute fidélité, avec platine à circuits imprimés et transfo de sortie G.P. 300.  
Complet, en pièces détachées..... 21.500
- **TRANSIDYNE 658 PUSH-PULL.** 6 transistors PO - GO complet en pièces détachées avec coffret équipé de transistors H.F. américains..... 23.500
- **TRANSIDYNE SUPERQUATRE** (Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 janvier 1959. Super 4 transistors Reflex 3 mF 455 kos. Cadre 200 mm PO - GO. Haut-parleur spécial de 12 cm, complet en pièces détachées avec coffret et transistors HF américains.  
**PRIX EN BAISSE**..... 18.500  
Notice et schéma contre 100 F en timbre.

### Une Affaire sensationnelle !

Changeur de Disques PHILIPS, 4 vitesses, modèle 1959. Emballage d'origine (Quantité limitée)..... 12.900

**IMPORTATION DIRECTE  
TRANSISTORS HF AMÉRICAINS R.C.A. - TEXAS**  
Vérifiés, contrôlés, garantis. Prix en forte baisse.

	PRIX de gros unitaire	Par 3	Par 6
2N219 RCA/OC44...	1.750	1.600	1.500
2N218 RCA/OC45...	idem	idem	idem

Prix spéciaux par quantité - Franco à partir de 3 transistors contre mandat à la commande. - Autres types en stock : 2N308 - 2N309 - 2N452..... 1.900

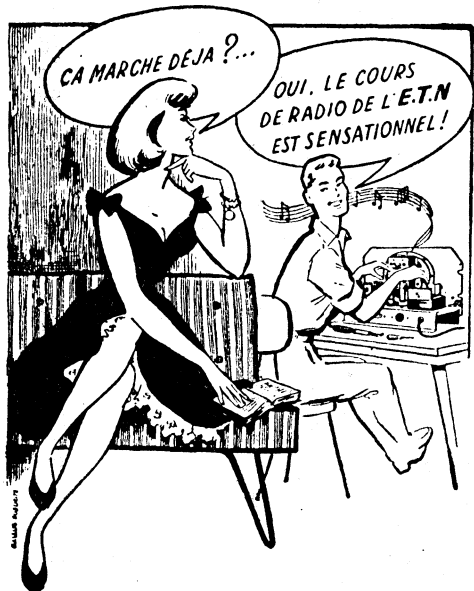
# RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> - ROQ. 98-64

C.C.P. 5608-71 - PARIS

Facilités de stationnement

RAPY



## LA RADIO FACILE...

...Premier pas vers l'électronique

Vous pouvez en quatre mois connaître à fond la construction et le dépannage pratique de tous les récepteurs par une **MÉTHODE facile, agréable, éprouvée**. Elle ne comporte que 18 leçons. **200 figures et schémas, 12 planches**. Excellente initiation à l'électronique. Formation technique complète, pratique expliquée, tours de main, etc.

### SOMMAIRE DE LA MÉTHODE

- Notions pratiques d'électricité ● Principes électroniques de la réception ● Super-hétérodyne ● Le récepteur et ses éléments ● Système d'accord
- Montages ● Câblage ● « Tous courants » ● BF - Amplificateur MF ● Étage changeur de fréquence ● Essai et alignement.
- **LES PANNES, DÉPANNAGE.**
- Modifications ● Modernisations.
- Bandes OC.
- Schématisation de tous les récepteurs **RADIO et TÉLÉVISION** ● Caractéristiques et culots des lampes.
- **FOURNITURE DE TOUT L'OUTILLAGE ET D'UN CONTRÔLEUR**, ainsi que les pièces détachées (6 tubes **NOVAL** et **HP** compris) pour la construction de votre récepteur.

## ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13<sup>e</sup>)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

**COUPON** Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice très détaillée n° 5024 concernant la **Radio**.

Nom : ..... Ville : .....  
Rue : ..... N° : ..... Dép. : .....



## GRACE A UN COURS DE TÉLÉVISION QUI S'APPREND TOUT SEUL

l'étude la plus complète et la plus récente de la Télévision d'aujourd'hui. Un texte clair 400 figures, plusieurs planches hors texte.

### NOTRE COURS VOUS FERA COMPRENDRE

la Télévision. Rappel des généralités.

### RÉALISER

Non pas un assemblage de pièces, mais une construction détaillée.

### MANIPULER

les appareils de réglage. Nous vous prêtons un véritable Labo-mire, générateur wobulateur oscilloscope, etc.

### VOIR

l'alignement vidéo, les pannes. Nous vous confions un projecteur et un film montrant les réglages HF et MF (et l'emploi des appareils de mesure).

### EN CONCLUSION

**UN COURS PARTICULIER** parce qu'adapté au cas de chaque élève par contacts personnels, par lettre ou visites, avec l'auteur de la Méthode lui-même.

**ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS  
DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES  
CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE  
ORGANISATION DE PLACEMENT  
SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL**

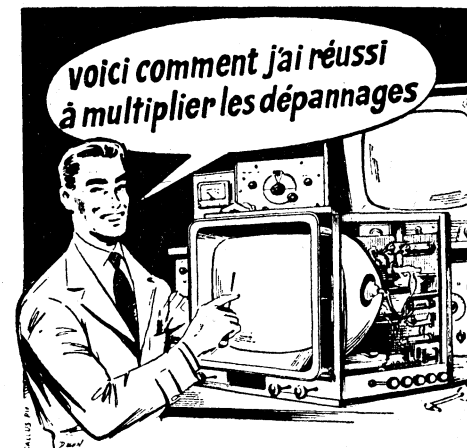
## ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13<sup>e</sup>)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

**COUPON** Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice très détaillée n° 5124 concernant la **Télévision**.

Nom : ..... Ville : .....  
Rue : ..... N° : ..... Dép. : .....



## EN TÉLÉVISION :

### DIVISER... POUR DÉPANNER !

Tel est le principe de notre **nouvelle Méthode**. Fondée uniquement sur la pratique et applicable dès le début à vos dépannages télé. **PAS DE MATH, NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS À CONSTRUIRE**. Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

Les schémas et exemples sont extraits des montages existants actuellement en France ainsi que des montages étrangers les plus intéressants. Enfin deux

### ATOUTS MAÎTRES :

1° Une importante collection de schémas récents, tous présentés de la même façon sous un pliage genre « carte routière ».

2° Un mémento « fabriqué » par vous en cours d'étude qui mettra dans votre poche l'essentiel de la Méthode.

**EN CONCLUSION : notre Méthode ne vous fera pas apprendre la Télévision. Mais par elle, en quelques semaines, si vous avez déjà des connaissances certaines vous aurez acquis la PRATIQUE COMPLÈTE ET SYSTÉMATIQUE DU DÉPANNAGE.**

Vous serez le technicien complet, le dépanneur efficace jamais perplexe, au diagnostic « sûr » que ce soit chez le client ou au laboratoire.

Assistance technique du professeur par lettres ou visites pendant et après les études.

## ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13<sup>e</sup>)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

**COUPON** Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice très détaillée n° 5224 concernant le **Dépannage Télévision**.

Nom : ..... Ville : .....  
Rue : ..... N° : ..... Dép. : .....

# SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

**Postes portatifs transistors P.O. et G.O.**  
Valeur 38.500. Prix..... **22.900**  
Modèle à..... **18.900**

**Sèche-cheveux**, air chaud. Neuf. Emballage usine..... **5.450**

**Ventilateur 110 ou 220 V.**..... **3.800**  
Matériel complet pour installation de clôture électrique. Chargeur accu-sec. Prix très intéressant.

**Moteurs courant lumière**, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse forte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.  
0,35 CV, 1.500 t/mn..... **8.590**  
0,50 CV, 1.500 t/mn..... **10.675**  
3/4 CV, 1.500 t/mn..... **12.990**  
1 CV, 1.500 t/mn..... **17.900**

**Moteurs triphasés 200x380**, carcasse fonte, garantis 1 an.  
0,75 CV, 1.500 t/mn à 3.000... **11.550**  
1 CV..... **12.980** 2 CV... **15.730**  
3 CV..... **19.690** 5 CV... **26.200**  
**100 moteurs 1/10 CV triphasé 220 V**, 1.500 t/mn. Neufs..... **4.750**

complet avec transfo incorporé et starter sauf tube..... **2.650**

**Moteurs machines à coudre**, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complètes avec rhéostat à pédale, poulie, courroies cordon, éclairage, garantis 2 ans..... **7.950**

**Même ensemble sans éclairage**, 1 vitesse. Prix..... **5.900**

**Boîte de contrôle VOC** voltmètre, ampèremètre milli 16 contrôles 110 ou 220. **4.250**

**Transfos 110/220 réversibles.**  
1 A..... **1.760** 2 A..... **2.730**  
3 A..... **4.400** 5 A..... **6.900**

**Régulateur de tension automatique** pour radio et téléviseur 180 à 200 W. Valeur 18.000. Vendu..... **12.500**

**Petits moteurs silencieux**, 110 ou 220. Prix..... **3.500**

**Poulies de moteur**, toutes dimensions.  
**Ensemble moteur tourne-disque-pick-up Pathé-Marconi**, 4 vitesses microsillon,

## AFFAIRE ABSOLUMENT SENSATIONNELLE

**50 Platines 4 vitesses** avec bras réversible, Pathé-Marconi, changeur de disques autom. Valeur 18.000. Prix..... **9.850**

**50 postes secteur Pathé-Marconi.** Valeur 28.000. Vendu..... **13.950**

**Auto-cuiseur S. E. B.** en emballage d'origine avec notice.  
S.E.B. 4..... **5.200**  
S.E.B. 5,5..... **6.350**  
S.E.B. 8..... **8.450**

**50 rasoirs Philips.** Valeur 9.000. Vendus pièce **6.900**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **6.500** pièce.

**25 rasoirs Visseaux.** Valeur 8.500. Vendus pièce **5.300**, neufs gar. 1 an. Par 2 rasoirs **4.850** pièce.

**1 machine à laver** de démonstration 6 kg vestale **Conord**, valeur 158.500. Vendue..... **92.000**

**5 épilateurs Moulinex.** **9.450**

**6 poêles à mazout Brandt** neufs emballage d'origine, réglable de 80 m3 à 250 m3. 7.000 calories-heures. Valeur 56.000. Vendu..... **27.500**

**20 aérateurs de cuisine Radiola.** Neufs..... **5.750**

**2 machines à laver Thermor**, 6 kg. Prix..... **69.000**

**1 machine à repasser électrique.** Valeur 79.000. Vendue..... **49.000**

**Bendix** de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... **75.000**

**25 machines à laver Brandt**, modèle à tambour. Valeur 156.000. Vendue..... **99.500**

**10 ventilateurs de plafond**, allure lente, hélice 900 mm, mono 110 V. Valeur 32.000, 2 vitesses. **16.900**

**200 fers à souder 110 ou 220 V.** Prix..... **850**

Tres beaux **radiateurs électriques** à circulation d'eau. 50 % du tarif.

**20 blocs moteurs neufs** à essence **Somotherm** 2 temps, 1 CV. Faible consommation. **22.900** pièce. Garantie 1 an.

**25 postes radio portatifs** sur piles, complets avec antenne.... **14.900**

**10 cuisinières Brandt**, 3 feux, 1 four avec thermostat, gaz et butane, neuves. Prix..... **32.800**

La même, en 4 feux, 1 four. **39.900**

**Aspirateurs neufs**, emballages d'usine type balai 110-220 V av. tous les accessoires..... **18.150**

**3 aspirateurs Hoover 110 V**, type balai, modèle de démonstrations. Valeur 40.000. Vendu..... **19.500**

**50 postes Auto-radio Monarch**, 6 lampes, modèle clavier, 6 et 12 V, complets. Neufs. Garantis 1 an. Prix..... **22.500**

En 8 lampes..... **24.900**

**25 Unités hermétiques Tecumseh S. A.** à compresseur (pour frigo de 100 à 200 litres), 110 ou 220 V.

**10 machines à laver Brandt**, pompe, cuves, chauffage..... **49.900**

**5 machines à laver**, essorage centrifuge. **Bonnet**. Valeur 135.000. Vendue..... **85.000**

**6 machines à laver neuves**, 3 kg, 110 V, sans chauffage, avec bloc d'essorage..... **19.900**

**10 électrophones neufs**, complets, en valises, avec haut-parleur, amplificateur, lampes, tourne-disques, 4 vitesses, pick-up et microsillon, 110 et 220 V..... **17.995**

Avec 2 haut-parleurs..... **22.900**

**50 moulins à café**, 110 V, neufs emballés, avec garantie..... **1.750**

**10 réfrigérateurs neufs**, modèle 1958 équipé av. compresseur hermétique, Tecumseh. Garantis 5 ans. Valeur 125.000. Vendu..... **79.000**

**Micromoteurs asynchrones**, 3-5 ou 30 t/mn..... **4.200**

**Compresseur gonfleur 110 ou 220 V**, pression 2,800 kg. Neuf. Hors cours. Prix..... **17.800**

Modèle pression 8 kg..... **33.850**

**Petits moteurs triphasés 1/5 CV 220 V.** Prix..... **4.900**

**Petit socle bâti universel** pour arbre porte-scie, bâti à meuler ou polir, tête de perceuse..... **5.985**

**100 réglottes fluo** 1,20 m, 110 ou 220,

garanti 1 an, 110-220 V. Neufs... **7.990**

**Modèle 3 vitesses 220 V.**..... **4.900**

**Tourêts 110 ou 220 V**, avec meule de 125x13x18 en 110 V..... **8.985**

**Coffret accessoires adaptables**, poulie, mandrin, porte-brosse..... **3.990**

**Perceuse portative 6 mm** avec mandrin. Prix..... **6.750**

En 13 mm..... **11.975**

**10 moteurs universels 1/4 CV**, 110 V, d'un côté arbre et poulie, de l'autre accouplé avec petite pompe centrifuge. **10.000**

# SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, RUE AU MAIRE, PARIS-3°. Tél. : TUR. 66-96  
Métro : ARTS ET MÉTIERS. — Ouvert même le dimanche.

Pour satisfaire vos Clients

vendez

## TRANSIDICT



l'interphone à TRANSISTORS

Construit industriellement selon les plus strictes disciplines de l'électronique.

l'ensemble des 2 appareils

**F. 29.500 F. T. C.**

Remise 40 %

aux revendeurs agréés et toutes facilités de règlement

3, 6, 10 mois

construit par **TELEDICT**  
LA FIRME AUX DIZAINES DE MILLIERS DE RÉFÉRENCES  
33, Rue Bergère, PARIS-9° - PRO. 31.64 et 31.65

Agents demandés pour quelques régions.

**Polissoirs** pour brosses ou disques adaptables, 0,5 à 1,5 CV. Touret électro meule et brosse, 0,3 CV..... **17.200**

**10 compresseurs** révisés sur socle avec moteur, courroie, condensateur, ventilation 110/220 V lumière, pour frigo. **14.500**

**Groupes électro-pompes Windt**, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consomm. 400 W. Elévat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce... **26.975**

**Thermo-plongeur** électr., 110 ou 220 V, élément blindé de 7 mm, 220 W. **1.380**  
500 W... **1.995** 1.000 W... **2.375**

**Groupes élect. pompes immergés** Jeumont, débit 4 m3, puits profond (38 m), 1 CV triphasé, 220x380.....

Réservoir crépine, contacteur de pression **25 groupes électro-pompes**, moteurs 0,5 CV courant lumière, 110 ou 220 V, livrés complets sous pression avec réservoir 50 l. Contacteur autom. mano de rdession crépine. Net..... **43.975**

Garantis 1 an (pièces de rechange à volonté.)

**Pompe flottante 110/220**, 1/2 CV, pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres-heures. Neuve..... **44.500**

**Rasoirs Remington IV**, emballage d'origine avec garantie, 110/220..... **7.950**

**Moulin à café**, 110 V, Peugeot... **1.790**

**2 aspirateurs Paris-Rhône**, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. **19.950**

**Chargeurs d'accus auto**, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complètes, garantis 1 an. Prix..... **8.675**

**Chargeur d'entretien**, 110 et 220 V, 6 V ou 12. Garantis 2 ans..... **4.180**

**2 aspirateurs Tornado**..... **23.500**

**Aspirateurs** état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.

**Conord, Electro-Lux**..... **14.800**

**Brosses d'aspirateur**..... **375**

**200 flexibles d'aspirateur**..... **850**

**Cireuses** utilisées en démonstration, état neuf. Garantis 1 an. **Electro-Lux** ou **Conord**..... **20.850**

**Machines à laver** utilisées en démonstration, état neuf. Garantis 1 an.

**Laden Monceau**, 7 kg..... **139.000**

**Laden Alma**, 4,500 kg..... **89.000**

**Kidlav**, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110 V. Valeur 55.000, pour..... **29.000**

**Mors n° 2**, essor. centrif. .... **28.000**

**2 machines Brandt**, essor. centr. pompe et minut. Valeur 81.000. Prix... **59.000**

**Super Lavix**..... **39.000**

**Sauter 110 V**, chauffage gaz... **59.000**

**Thomson gaz** et sur 110 V.... **59.000**

**5 Bendix** entièrement automatiques. Valeur 148.000. La pièce..... **75.000**

**1 machine à laver Mors n° 1**... **19.000**

**Mors 2x3**, avec chauffage gaz pompe, essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 124.000..... **69.000**

**Machines à laver Conord**, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 89.000. Pour..... **49.000**

**2 machines à laver Conord**, chauffage butane ou gaz, essor. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 135.000. La pièce..... **69.000**

Même machine sans pompe... **62.000**

**2 machines à laver Hoover**. Garantis 1 an..... **34.000**

**Réfrigérateurs Frigélux**, utilisés en démonstration..... **49.000**

**Réfrigérateur d'absorption** à partir de **19.000**

Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande. En raison des hausses en cours, certains prix peuvent être légèrement modifiés. Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 220 sortes de moteurs différents contre timbre 25 F.

**NOUS LIVRONS  
A LETTRE LUE**

Abaisseur de tension,  
Amplificateurs pour  
sonorisation,  
Antennes Radio,  
Antennes Télé,  
Antennes Auto,  
Appareils de mesure,  
Auto-transfo,  
Auto-Radio,  
Atténuateur Télé.

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

Cadres antiparasites,  
Cadrans, Casques,  
Changeurs de disques,  
Changeurs d'accus,  
Cellules, Contacteurs,  
Condensateurs,  
Convertisseurs H. T.,  
Contrôleurs.

Décolletage,  
DéTECTEURS à galène,  
Douilles, Dominos,  
Dynamique.

Ecouteurs, Ecorus,  
Electrophones,  
Enregistreurs sur bandes  
magnétiques,  
Electro-Ménager.

Fers à souder,  
Fiches, Flectors,  
Fusibles.

Générateurs HF et BF.

Haut-Parleurs,  
Hétérodynes,  
Hublots et voyants.

Inverseurs,  
Interrupteurs,  
Isolateurs.

Lampes pour flash, radio  
et télévision, ampoules  
cadran,  
Lampes au néon,  
Lampemètres,  
Librairie Technique.

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

Oscillographes,  
Outilage, Oxy-métal.

Perceuses, Pick-up,  
Piles, Pincés,  
Potentiomètres,  
Prolongateurs.

Rasoirs électriques,  
Redresseurs,  
Régulateurs automat.,  
Relais, Résistances.

Saphirs, Sels,  
Soudure, Souplisso,  
Survolteurs-Dévolt.,  
Supports microphones

Télévision, Transfos,  
Tourne-disques,  
Tubes cathodiques.

Vibrurs, Visserie,  
Voltmètre à lampe,  
Voltmètre contrôle,  
etc., etc...

CONSULTEZ-NOUS!

**CIBOT-RADIO**

Fournisseur de l'Education Nationale (Ecole Technique). Préfecture de la Seine, etc., etc...  
**MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS**, de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures (sauf dimanches  
et fêtes).

**LA PLUS BELLE GAMME**

**D'ENSEMBLES**

**EN PIÈCES DÉTACHÉES**

**ET LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS DES MEILLEURES MARQUES**  
" Océanic " ★ " Pigmy " ★ " Radiola " ★ " Schneider "



★ **DES MILLIERS  
DE RÉFÉRENCES**

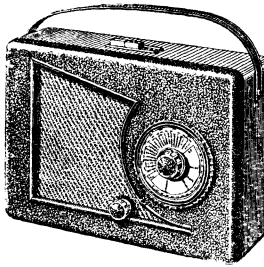
★ **UNE CERTITUDE  
ABSOLUE DE SUCCÈS**

Telles sont les  
garanties que nous vous offrons

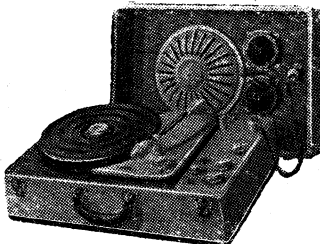
**● AUTO-RADIO ●**  
N° 424, 4 lampes, 2 gammes (PO-GO). Alimentation séparable 6 et 12 volts. **COMPLET, en ordre de marche** avec antenne de toit et haut-parleur..... **23.550**  
Autres modèles à lampes et transistors. Demandez notices.

**« CR 558 T »**

5 transistors + diode au germanium. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Clavier 3 touches. Coffret gainé 2 tons : 245x170x170 mm.  
**Prise pour antenne voiture. TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES** Avec transistors..... **15.250**  
Le coffret complet n° 1..... **1.800**  
**L'ENSEMBLE COMPLET pris en une seule fois avec coffret n° 1. 17.000**  
**AVEC COFFRET LUXE N° 2** (présentation originale, décor HP (moderne en laiton) (gravure ci-contre). **17.820**



**● AMPLIPHONE 57 HI-FI ●**



Dim. n° 1 : 46x30x21 cm  
Dim. n° 2 : 50x33x21 cm  
Mallette n° 1 (pour T.D.)... **5.750**  
Mallette n° 2 pour changeur. **5.750**

**L'AMPLIPHONE 57 HI-FI, complet, en pièces détachées, avec tourne-disques 4 vitesses..... 27.550**

Mallette électrophone avec tourne-disques 4 vitesses « Ducretet » ou « Philips AC2009 » ou platine changeur Pathé Marconi. Alternatif 110/220 volts. **Puissance 5 watts, 3 haut-parleurs** dans couvercle détachable. Contrôle séparé des « graves » et des « aigus ».  
**3 lampes** (ECC82 - EL84 - EZ80). **Prises** : H.P.S. Micro ou adaptateur FM.

**PRISE STÉRÉO**

- Le châssis complet, en pièces détachées, avec lampes. **7.227**
- Les 3 haut-parleurs (21 cm + 2 cellules)..... **3.877**
- Tourne-disques 4 vitesses : Ducretet..... **10.700** ou Philips AC2009..... **10.700**
- Cellule Stéréo « Philips » **2.900**
- Tourne-disques 319 Pathé Marconi..... **14.000**

**« LES NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI »**

**DEUX MONTAGES ULTRA-MODERNES A LA PORTÉE DE L'AMATEUR**

- **CONCENTRATION AUTOMATIQUE.**
- **C.A.G.** (commande automatique de contrastes).
- **CONTROLE DE TONALITÉ.**

Aucun réglage à retoucher en cours d'émission.

**« NÉO-TÉLÉ 43-59 HI-FI »**

Le téléviseur hors-classe pour moyennes distances (100 km de l'émetteur) Tube 43-90° (17AVP4)

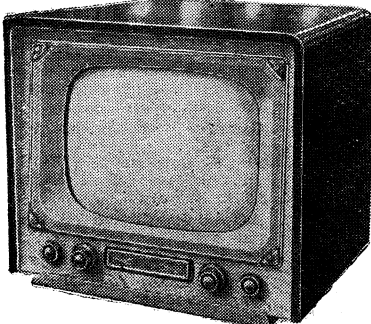
★ **LE CHASSIS base de temps, complet, en pièces détachées, avec lampes** (2x ECL80 - ECL82 - EL36 - EY81 - 2x EY82) et haut-parleur 21 cm. **34.055**

★ **LA PLATINE ROTACTEUR montée et réglée, spéciale avec ses 10 lampes** (ECC84 - ECF80 - 4x EF80 - EB91 - EBF80 - EL84 - ECL82)..... **18.889**

★ **LE TUBE CATHODIQUE 1<sup>er</sup> choix** 43 cm, type 17AVP4 avec piège à ions (garantie usine)..... **22.635**

**LE CHASSIS « NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI » COMPLET, en pièces détachées, AVEC PLATINE ROTACTEUR câblée et réglée, lampes, tube cathodique et haut-parleur. } 75.579**

- 3 présentations au choix
- Standard (520x480x460 mm)..... **11.920**
- LUXE n° 1 (620x480x475 mm)..... **17.000**
- LUXE n° 2 (gravure ci-dessus)..... **14.500**



Coffret luxe N° 2  
**NÉO-TÉLÉ 43-90° HI-FI**  
Dim. : 520x500x470 mm.

**1 et 3, rue de Reully, PARIS-12<sup>e</sup>**  
**Téléphone : DID 66-90.**  
Métro : Faidherbe-Chaligny

**● CHANGEUR de DISQUES ●**

**TOURNE-DISQUES - CHANGEUR 4 VITESSES**

Entièrement automatique sur toutes les vitesses

— TRÈS GRANDE MARQUE —

Avec cellule piézo HI-FI. Prix..... **13.000**

**● TRANSISTORS ●**

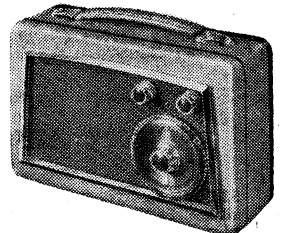
**« CR 758 »**

7 transistors + 1 diode au germanium 2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre ferrite. Haut-parleur 12 cm.

Push-pull classe B.

Prise pour antenne voiture.

Toutes les pièces détachées avec transistors et le coffret, gravure ci-contre, 2 tons. Dim. : 26x18x8 cm. **20.950**  
Housse pour le transport.... **1.750**



**● LE SUPER-ÉLECTROPHONE ●**

**ÉLECTROPHONE 10-12 WATTS** avec **TOURNE-DISQUES 4 vitesses et CHANGEUR à 45 TOURS**

**● 3 HAUT-PARLEURS ●**

Couvercle dégonflable formant baffle **TRANSFORMATEUR DE SORTIE HI-FI**, impédances multiples : 2,5 - 5 et 15 ohms. **5 LAMPES** (PUSH-PULL EL84). **ENTRÉES** : Micro pick-up. Prise pour H.P.S. Adaptation instantanée pour secteur 110 ou 220 volts.

● **LE CHASSIS AMPLIFICATEUR complet, en pièces détachées** avec transfo de sortie HI-FI et le jeu de 5 lampes..... **16.039**

● **Les 3 HAUT-PARLEURS** : 1 de 24 cm « Princesps » et 2 tweeters dynamiques. Prix..... **9.332**

● **LA PLATINE TOURNE-DISQUES 4 vitesses avec changeur à 45 tours... 14.000**

● **LA MALLETTE gainée Rexine 2 tons** (dimens. : 43x40x27 cm). Complète..... **8.500**  
**LE SUPER-ÉLECTROPHONE HI-FI 12 WATTS**  
**Absolument complet, en pièces détachées..... 47.861**



**● NÉO-TÉLÉ 43-90 ●**

Téléviseur Multicanal. Tube 43-90° (17AVP4)

★ **LE CHASSIS complet, en ordre de marche, avec tube et haut-parleur..... 83.000**

**MATÉRIEL GARANTI UN AN**

★ **COFFRET standard 43 cm, prêt à recevoir le châssis..... 11.920**  
**UN TÉLÉVISEUR SENSATIONNEL POUR 94.900**

**● TÉLÉ 54-90 ●**

Téléviseur Multicanal. Tube 54-90° (21ATP4)

★ **LE CHASSIS COMPLET, en ordre de marche, avec tube et haut-parleur.** Prix..... **108.388**

★ **COFFRET STANDARD 54 cm, prêt à recevoir le châssis... 17.000**  
**LE TÉLÉVISEUR GARANTI UN AN 125.000**

**VOUS TROUVEREZ**  
dans  
**NOTRE CATALOGUE N° 104 :**  
— Ensembles Radio et Télévision.  
— Amplificateurs.  
— Electrophones.  
— Récepteurs à transistors, etc..., etc...  
avec leurs schémas et liste des pièces.  
**Toute une gamme d'ébénisteries et meubles.**  
**Un tarif complet de pièces détachées.**

**BON « RP 6-59 »**  
Envoyez-moi d'urgence votre catalogue N° 104  
NOM.....  
ADRESSE.....  
**CIBOT-RADIO** 1 et 3, rue de Reully PARIS-XII<sup>e</sup> (joindre 200 F pour frais, S.V.P.)

\* \* \*



# DES PRIX SENSATIONNELS...

**POSTE A 3 TRANSISTORS**  
Complet en pièces détachées avec coffret gainé..... **10.800**

**POSTE A 6 TRANSISTORS + 1 DIODE**



Bloc  
3 touches  
PO-GO-  
ARRÊT.  
Fonctionne  
avec une  
pile de 9 V.

Complet  
en ordre de marche..... **28.000**  
(Frais d'envoi : 900 F)

**POSTE A 7 TRANSISTORS**



3 gammes.  
Gds marque  
Bloc à pous-  
soir.  
Fonctionne  
avec une  
pile de 9 V,  
type 6NX,  
HP 12 x 19.

En ordre de marche..... **37.000**  
Modèle pour voiture, avec  
prise antenne..... **44.000**  
(Frais d'envoi : 900 F)

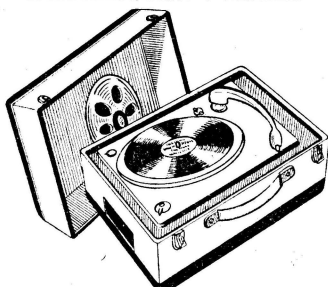


**TOURNE-DISQUES 4 VITESSES. 6.800**

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

**ENSEMBLE POUR ÉLECTROPHONE**  
Valise (dimensions : 270x120x260 mm).  
Tourne-disques, 4 vitesses. **10.600**  
Châssis nu..... **10.600**

**ÉLECTROPHONES 4 VITESSES**

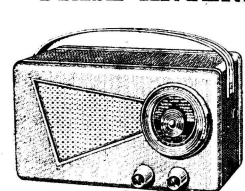


Valise 2 tons. H.-P. Audax T17 PV8. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 370x300x160 mm., en position fermée. **17.250**  
Prix..... **17.250**  
(Frais d'envoi : 900 F)

**Pathé Marconi.** Modèle haute fidélité, 3 H.-P., tonalité pour les graves et les aigus. Présentation magnifique en coffret 2 tons. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 400x330x180 mm. **23.500**  
Exceptionnel..... **23.500**

**ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE PATHÉ MARCONI**  
En valise, complet en ordre de marche..... **35.800**

## L'AFFAIRE DU MOIS RÉCEPTEUR A 7 TRANSISTORS AVEC PRISE ANTENNE POUR VOITURE



Ce récepteur comporte 2 gammes PO et GO. Il fonctionne avec 2 piles de 4,5 V. Présentation magnifique : coffret gainé 2 tons.  
**PRIX EXCEPTIONNEL 21.800**  
ANTENNE VOITURE convenant à ce récepteur, complète avec son câble..... **2.000**

★ Toutes pièces détachées aux meilleures conditions : nous consulter ★

à proximité de la gare de l'Est

# RMT

Expéditions contre mandat à la commande ou contre remboursement

132, rue du Faubourg-Saint-Martin, PARIS (10<sup>e</sup>)

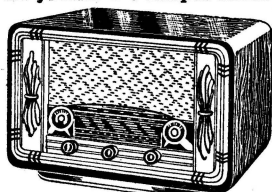
Téléphone : BOT. 83-30

C.C.P. Paris 787-89

« LE COMPAGNON 2 »

4 l. sur pile, PO-GO. Coffret gainé. Dimensions : 260x160x110 mm. Complet, en pièces détachées. **10.500**  
En ordre de marche..... **11.500**  
(Frais d'envoi : 900 F)

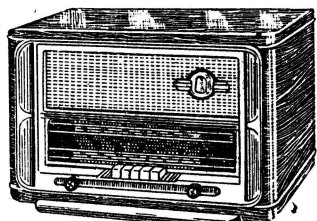
« LE JOCKO » 5 lampes Rimlock



3 gammes : PO, GO, OC. Ébénisterie luxe. Dimensions : 320x200x180 mm. Prix complet, en pièces détachées..... **10.800**  
En ordre de marche..... **11.800**  
(Frais d'envoi : 900 F)

« LE SAINT-MARTIN »

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

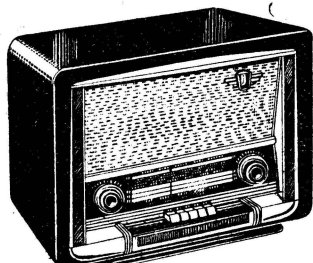


4 gammes OC, PO, GO et BE + PU. Cadre incorporé. Dimensions : 360x240x190 mm. Complet, en pièces détachées. **13.500**  
En ordre de marche..... **14.500**  
(Frais d'envoi : 900 F)

« LE SAINT-LAURENT »

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

« LE MAGENTA »  
Récepteur 7 lampes



4 gammes. Cadre à air. 2 H.-P. Haute fidélité. Présentation sobre et élégante. Dimensions : 515x280x360 mm. **24.500**  
Complet, en pièces détachées. **26.000**  
En ordre de marche..... **26.000**

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



## 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 Radio-électricien - Service de placement.

**DOCUMENTATION RP-906 GRATUITE**

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

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

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

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

**CHARGEUR 6 et 12 V, 1,5 Amp. et 2 Amp.**  
Prix..... **4.800**

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

### NOS JEUX DE LAMPES

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

**LE JEU : 3.100**

- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - CZ40.
- UCH41 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4
- 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4
- ECH81 - EB80 - EBF80 - EL84 - EZ80
- ECH81 - EF80 - ECL80 - EL84 - EZ80

**LE JEU : 2.650**

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

### CONSOLE RADIO-PHONO



Châssis seul, 6 lampes, 4 gammes, sur secteur alternatif, avec cadre à air.  
Prix..... **13.500**  
Tourne-disques 4 vitesses.... **6.800**  
Cache et décor..... **1.200**  
Console nue en chêne clair ou noyer, dim. : 80x47x37... **18.000**

**Complet en ordre de marche..... 39.500**  
Pour toute autre teinte : supplément..... **1.500**  
(Frais d'envoi : 2.100 F)

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

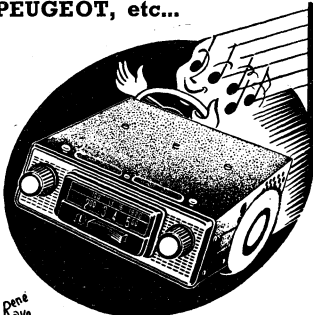
RECTA

**POSTE VOITURE**

RECTA

**PRÊT A POSER SUR TOUTES LES VOITURES**2 CV - 4 CV - ARONDE  
PEUGEOT, etc...

**POSTE COMPLET**  
AVEC ALIMENTATION  
PO - GO  
avec changeur  
tonalité  
**25.900**  
- 6.000 remise  
soit net :  
**19.900**

**EXCEPTIONNEL****GARANTIE  
GRANDES  
MARQUES !**

**POSTE COMPLET**  
AVEC ALIMENTATION  
5 touches : PO-  
GO et 2 OC

**48.000**  
- 12.100 remise  
soit net :  
**35.900**

**EXCEPTIONNEL****GARANTIE  
TOTALE  
ABSOLUE !**

BROCHURE-DEVIS SUR DEMANDE

FACILITÉS DE PAIEMENT

RECTA

**TÉLÉ MULTI CAT**

RECTA

LE TÉLÉVISEUR PARFAIT

**EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE**Châssis en pièces détachées avec platine HF câblée, étalonnée  
et rotacteur 10 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix (pour  
43 cm ou 54 cm, même prix).....**51.400****SCHÉMAS GRANDEUR NATURE**

Schémas-devis détaillés du « TELEMULTICAT » contre 6 timbres de 25 francs

Châssis câblé et réglé  
Prêt à fonctionner18 tubes. Écran 43 cm - 90°  
AVEC ROTACTEUR 10 CANAUX**86.900**

CHASSIS 54 cm - 90°

**109.900**

**CRÉDIT  
A  
PARTIR  
DE  
5.800 F  
PAR MOIS**

**POSTE COMPLET**  
Prêt à fonctionner

18 tubes. Écran 43 cm - 90°  
ÉBÉNISTERIE DÉCOR LUXE  
AVEC ROTACTEUR 10 CANAUX**104.900**

POSTE 54 cm - 90°

**129.900****BRAVO! ZOÉ!**

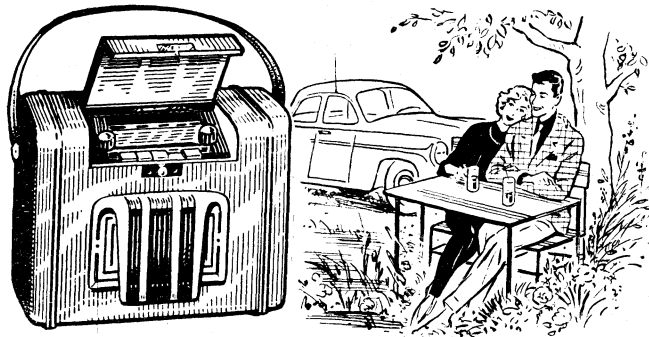
**CHEVALLIER (A.F.N.)** : « Votre transistor est exactement comme je le désirais : belle présentation avec coffrage en bois donc meilleure sonorité et plus solide que le plastique. Il marche également dans ma voiture donc je ne peux être plus satisfait. »

**GRONDIN, Croix-de-Vie** : « Je vous remercie vivement pour votre « Transistors » qui est vraiment étonnant. Je ne m'attendais pas à de telles performances ni à une telle présentation. Encore une fois : Merci Recta. »

**MARGOUIRES, Orange** : « Je suis très content du poste-Transistors acheté lors de mon passage à Paris. »

**HENSIENNE, Saint-Marcel** : « Très satisfait de votre Zoé-Zéta que j'ai monté avec votre platine précâblée, sa musicalité est exceptionnelle. »

**JAVELLE, Saint-Priest** : « Je suis très satisfait de Zoé-Zéta impeccable comme musicalité. »

**LE SUPER TRANSISTORS****★ ZOÉ ZETAMATIC P.P.6 ★****ZOÉ EST LE ROI**

**MAHISTRE, Bessèges** : « Zoé-Zéta me donne entière satisfaction, comparé à plusieurs postes transistors de mes amis. Zoé reste le roi. »

**PONCHELLE, Le Crocq** : « J'ai été très satisfait de Zoé-Zéta que je viens de construire. »

**MAGNIEN, Champagnole** : « Je viens de terminer le Zoé-Zéta et je vous fais tous les compliments. Il a marché du premier coup et je suis agréablement surpris par la musicalité et la netteté de ce petit poste. Il est supérieur à mon 5 lampes + valves secteur qui me donnait cependant entière satisfaction. »

**ARNAUD, Saint-Étienne** : « Zoé-Zéta marche à merveille. Je suis très satisfait! »

**TOURNEMIN, Roubaix (Nord)** : « Je tiens à vous témoigner toutes mes félicitations au sujet du Zoé-Zéta qui, tant par sa présentation que par sa qualité, donne entière satisfaction. »

**PORTATIFS A FINIR  
EN 30 MINUTES**

Grâce à la

**PLATINE EXPRESS  
PRÉCABLÉE**

**BIARRITZ TC5**  
portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées.... **5.980**  
5 miniat. **3.090** HP 12 Tic.... **1.450**  
Ébénisterie avec cache et dos... **3.420**

**MINORCA TC5**  
portatif luxe, tous courants

Châssis en pièces détachées.... **6.690**  
4 Novals **2.740** HP 12 Tic.... **1.450**

**DON JUAN 5 A CLAVIER**  
portatif luxe, alternatif

Châssis en pièces détachées.... **8.190**  
4 Novals **2.330** HP 12 Tic.... **1.450**

**ZOÉ LUXE MIXTE**  
portatif piles-secteur

Châssis en pièces détachées.... **7.990**  
4 miniat. **2.650** HP Audax.... **2.280**  
Mallette luxe **3.800** Piles.... **1.450**

Pour chaque montage : un schéma. Mais un schéma facile à réaliser et à comprendre.  
(25 francs en timbre-poste par schéma.)

**OUTRE-MER**

RÉDUCTION DE 20 A 25 %

**DIDEROT 84-14****POUR CHEZ SOI | LA VOITURE | LE PLEIN AIR**

CLAVIER 5 TOUCHES PO-GO-OC

**PUISSANCE ET MUSICALITÉ**

RECTA

**★ REMARQUABLES ★**

RECTA

Châssis en pièces détachées du ZETAMATIC : **9.990** Diode au germanium. **5 10**  
6 transistors de la plus haute qualité..... **7.800**  
HP Audax spécial grand aimant (12x19) **2.450** 2 piles ménage 4,5 V... **550**  
Mallette splendide (26x10x19) inusable, lavable, inattaquable + cache... **4.240**

**COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES**  
avec les meilleurs transistors (au lieu de 25.540)..... **24.790**

Facile à construire avec PLATINE PRÉCABLÉE (facultative, suppl. **1.500**)  
**COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ**  
Prix exceptionnel (au lieu de 34.500)..... **32.800**  
Supplém. pour TRANSISTORS ALLEMANDS « INTERMETALL »..... **2.000**

**ACCESSOIRES POUR UTILISATION EN VOITURE**  
**ANTENNE**, pose instantanée sans aucun trou dans la carrosserie, 1 élément scion.  
Prix : **2.200**. Ou télescopique 3 éléments..... **3.450**

**POUR TOUTES NOS RÉALISATIONS**  
Toutes les pièces peuvent être vendues séparément



**SI VOUS VOULEZ VOIR  
UN SPECTACLE DE STRIP-TEASE  
ALLEZ A MONTMARTRE!  
MAIS POUR VOIR  
LES BEAUX CHASSIS DE NOS MONTAGES,  
ET LES**

**RÉUSSIR A COUP SUR**

demandez nos

**22 INESTIMABLES SCHÉMAS**de Portatifs, Amplis et Supers (grands et moyens)  
en joignant 6 timbres-poste de 25 francs

Avec les PLATINES EXPRESS, même un montage de 11 lampes est aisé

**DEMANDEZ L'ÉCHELLE DES PRIX 1959-4 GRATIS**

avec ses 800 prix condensés sur une seule page, de TOUTES LES LAMPES AVEC REMISES et pièces détachées de qualité

**SOCIÉTÉ RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, Paris-12<sup>e</sup>**

— S.A.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION —

Communications faciles. Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Râpée.  
Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65.  
Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc.

PRIX DONNÉS SOUS RÉSERVE DE MODIFICATION - TAXES COMPRISSES SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

**LES DERNIERS  
GRANDS SUCCÈS****LISZT 59 FM-HF**LA VRAIE HAUTE FIDÉLITÉ  
CONÇU AVEC DU MATÉRIEL**FRANCO-ALLEMAND****PUSH-PULL HAUTE FRÉQUENCE****MODULATION DE FRÉQUENCE**

Bloc Gørler (Mannheim-Allemagne)  
Châssis en pièces détachées... **23.990**  
11 tubes Noval..... **7.680**  
3 HP (graves, médium, aigus)... **6.160**  
Ébénisterie grand luxe..... **7.890**  
Décor + dos..... **1.600**  
Prix exceptionnel pour l'ensemble  
**42.900**

Schémas complets 6 pages et devis contre  
50 francs en timbres**• AUTRES SUPERS  
MUSICAUX****PUCINI HF7**HF cascade  
sans souffle contre-réaction  
Deux HP - cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **11.650**  
7 Novals **4.060** 2 HP..... **2.840**

**VIVALDI PP 9 HF**Push-pull musical - HF - Cascade  
3 HP - Transfo linéaire  
Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **17.990**  
9 Novals **5.490** 3 HP..... **6.160**

**EXPORTATION**

RÉDUCTION DE 20 A 25 %

**C.C.P. 6963-99**

# TÉRADEL

**59, rue Louis-Blanc**  
**et 12, rue de Château-Landon**  
**PARIS (X<sup>e</sup>)**

C. C. P. 14 013-59 TÉL. COMBAT 45-76

**VENTE DE MARCHANDISES NEUVES ET GARANTIES**  
**40 à 50 % de réduction**

Magnétophone 3 HP LOUXOR 3 vitesses (importation).  
 Magnétophone LYS double piste.

Meubles tourne-disques, Importation : allemands, suédois, anglais, 4 vitesses (Hi-Fi). (Modulation fréquence.)

### **PATHÉ MARCONI**

Platines tourne-disques 3 vitesses. 4 vitesses. Changeur.

Postes voitures 6 et 8 lampes, complet avec équipement.

Régulateurs tension à fer saturé automatique.

Aspirateurs balais importation suédoise.

Réfrigérateurs groupe à compression. **TECUMSEH**  
 Grandes marques. 144 litres. 105 litres.

Cuisinières BRANDT 4 feux, 3 feux, 2 feux avec four, 2 feux plats.

Rasoirs électriques grande marque.

Machines à laver centrifuges, semi-automatiques 6 kg.

Tous postes radio.

Electrophones tous modèles, 1 HP, 2 HP.

Auto-transfos.

30 VA, 100 VA, 150 VA, 200 VA, 250 VA, 300 VA, 500 VA.

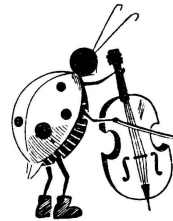
**Documents et catalogue sur demande.**

A l'occasion de l'ouverture de notre nouveau magasin  
**59, rue Louis-Blanc, PARIS (X<sup>e</sup>)**  
**VENTE PUBLICITAIRE SANS PRÉCÉDENT - EXEMPLES DE PRIX :**  
**POSTE VOITURE GRANDE MARQUE** Prix CAT. 37.000 - Vendu avec équipement à partir de 17.500  
**TÉLÉVISEURS DE MARQUE** Prix CAT. 179.500 - Vendus avec garantie 85.000

RECTA

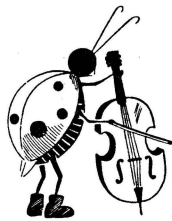
## SONORISATION

RECTA



### STÉRÉO-VIRTOUSE "8"

Châssis en pièces détachées... 6.990  
 Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80 (au lieu de 3.830 au détail)... 3.080  
 2 haut-parleurs 12x19 PV 10 grande qualité AUDAX... 4.400  
 Mallette avec 2 enceintes... 6.190  
 Moteur ou changeur stéréo : voir plus bas.



### STÉRÉO-VIRTOUSE "10"

STÉRÉO-FIDÈLE - NOUVEAU MODÈLE - EXTENSIBLE  
 Soit

- AMPLI LOGEABLE PARTOUT
- AMPLI PORTABLE AVEC CAPOT
- ÉLECTROPHONE STÉRÉO ou CHANGEUR STÉRÉO

Châssis en pièces détachées... 9.890  
 Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80 (au lieu de 3.830)... 3.070  
 Haut-parleurs : 2 HP 17 x 27. Excellente qualité (GE-GO)... 6.300

#### POUR LE TRANSPORT DE VOTRE PETIT AMPLI :

Fond, Capot, Poignée (abs. indépendants, donc facultatifs)... 1.790

**VOUS COMPLÉTEZ A PRÉSENT OU PLUS TARD L'ÉLECTROPHONE STÉRÉO VIRTOUSE 10**

avec la mallette 2 tons luxe, 51 x 33 x 25 cm, couvercle démontable contenant 2 enceintes pour 2 HP, rendant capot et fond inutiles... 7.990  
 Grille, tissu pour la mallette... 350

★ **PRIX SPÉCIAL POUR CET ENSEMBLE COMPLET... 26.900** ★

— ET AU CHOIX TOURNE-DISQUES STÉRÉO OU CHANGEUR STÉRÉO —

STAR, 4 vit. Mono et Stéréo - Tête cristal réversible, saphirs interchangeables compris... 10.500  
 CHANGEUR, très grande marque, 4 vit. avec tête Stéréo Importation... 18.500  
 CHANGEUR BSR 4 vit., avec tête Stéréo... 2.1500

Toutes ces pièces peuvent être vendues séparément  
 DEMANDEZ NOS SCHEMAS (25 F en timbre par schéma)

AMPLI VIRTOUSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS  
 AMPLI VIRTOUSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WATTS

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

Châssis en pièces détachées... 7.280 | Châssis en pièces détachées... 7.880  
 HP 24 AUDAX spécial... 4.280 | HP 24 cm AUDAX... 2.590  
 ECC83, EL86, EZ80... 2.790 | ECC83, ECC82, 2-EL84, EZ80... 3.150

CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)... 1.790  
**VOUS POUVEZ COMPLÉTER LES VIRTOUSES PP5 ET PP12 EN**

### ÉLECTROPHONES HAUTE FIDÉLITÉ

par LA MALLETTE nouveau modèle, dégonflable, très soignée, pouvant contenir 2 HP, tourne-disques simple ou changeur... 6.690

VIRTOUSE 25  
**KERMESSES 25 WATTS HAUTE FIDÉLITÉ PLEIN AIR 25 WATTS**  
 Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms - Mélangeur - 2 entrées micro - 2 pick-up.  
 Châssis en pièces détachées et coffret métal., poignées... 28.890  
 HP : 2 de 28 cm ou 1 de 34 cm... 20.500 | 2-ECC82, 2-6L6, GZ32... 6.090  
**SCHEMAS - DEVIS DÉTAILLÉS SUR DEMANDE**  
**PRIX EXCEPTIONNEL COMPLET AU LIEU DE 55.480 49.500**  
 LIVRABLE AÜSSI TOUT MONTÉ - CRÉDIT POSSIBLE

LE PETIT VAGABOND III ÉLECTROPHONE PORTABLE ULTRA-LÉGER MUSICAL 4,5 WATTS  
 VIRTOUSE III ÉLECTROPHONE PORTABLE ULTRA-LÉGER 3 WATTS

Châssis en pièces détachées... 4.370 | Châssis complet en pièces détachées...  
 HP 17 AUDAX - VÉGA INVER. 1.690 | HP 17 cm, tubes, mallette ultra-légère  
 Tubes : ECC82 - EL84 - EZ80. 1.740 | avec décor, moteur 4 vitesses anglais  
 Mallette luxe dégonflable (PV). 4.650 | BSR, son bras-plume et son plateau  
 Schémas, devis sur demande. | lourd au prix exceptionnel de 13.590

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES  
**LE VRAI BIJOU : Moteur 4 vitesses + bras (B. S. R.)... 6.200**  
 Star 9.350 | Star Stéréo... 10.500 | Supertone... 11.990  
 Pathé-Mélodyne... 10.800 | Lenco... 12.950  
 CHANGEUR 4 vitesses (importé) 14.500 à 18.900 | Réductance var. 2.1900

ET VOICI LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ  
**Pour réaliser, avec n'importe quel ampli UNE CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ**  
 Polystyrène découpé. Décorations extérieures individuelles. Courbe de réponse 40 - 12.000 p/s. Propagation du son sur 180°  
 ENCEINTE pour 2 HP 17 ou 21 cm (à spécifier), 6.300 Montée 9.200  
 en pièces détachées. Prix jamais vu...  
 ENCEINTE pour 2 HP 24 cm. Montée : 13.600

RÉDUCTION 20 à 25 % POUR EXPORTATION ET OUTRE-MER



S<sup>té</sup> RECTA  
 S.A.R.L. au capital de un million  
 37, av. LEDRU-ROLLIN, PARIS-XII<sup>e</sup>  
 Tél. : DID. 84-14  
 C. C. P. Paris 6963-99



Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...  
 NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %  
 Communications très faciles :  
 Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Râpée. Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare, 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65.

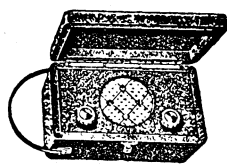
BAISSE SENSATIONNELLE sur nos ENSEMBLES ainsi que sur LAMPES & TRANSISTORS

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1<sup>er</sup> CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 7.500 F. UNE GAMME COMPLETE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIERE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DÉTAILLÉS ET SCHEMAS CONTRE 50 F)

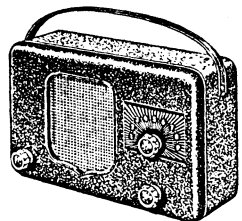
LE TRANSISTOR 2

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



Dimensions : 190 x 110 x 95 mm. Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors. Ensemble complet en pièces détachées avec coffret ..... 6.500

LE TRANSISTOR 3

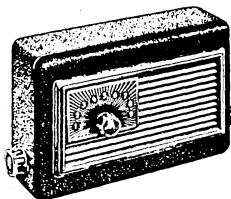


(Décrit dans « Radio-Plans », décembre 1957.)

Dimensions : 230 x 130 x 75. Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF. Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret .... 9.750

TRANSISTOR 3 REFLEX

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



Dimensions : 195 x 130 x 65 mm. Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront. Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. Le récepteur complet en ordre de marche ..... 14.950

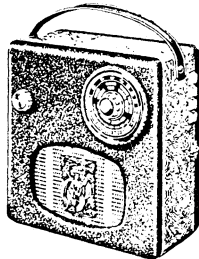
LE BAMBINO

(Décrit dans le « Haut-Parleur » 15 novembre 1958.)

Dimensions : 245 x 195 x 115 mm. Petit récepteur tous courants à 3 lampes - valve, cadre Ferroxcube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique. Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret. Le récepteur complet en ordre de marche ..... 13.500

LE MARAUDEUR

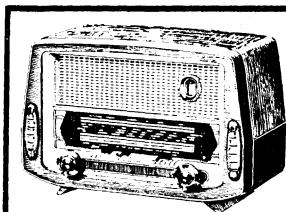
(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1957.)



Dimensions : 200 x 200 x 100 mm. 4 lampes à piles, série économique (DK96, DF96, DAF96 et DL96) bloc 4 touches à poussoir (PO - GO - OC et BE), HP elliptique 10 x 14. Complet en pièces détachées avec lampes et coffret. Le jeu de piles. Le récepteur complet en ordre de marche ..... 15.675

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956.) Dimensions : 460 x 360 x 200 mm. Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne. Ensemble complet en pièces détachées ..... 25.300 Le récepteur complet en ordre de marche ..... 28.600

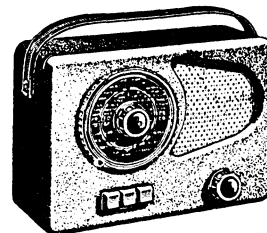


LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans » mars 1959). Changeur de fréquence 3 lampes + œil + valve. 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).

Prix forfaitaire pour l'ensemble complet en pièces détachées ..... 15.500 Prix spécial pour le poste complet en ordre de marche ..... 17.500

TRANSISTOR 4 REFLEX



(Décrit dans « Radio-Plans », décembre 1958.)

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

Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret ..... 15.950 Le récepteur complet en ordre de marche ..... 19.950

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.

Mêmes présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5<sup>e</sup> transistor pour l'étage push-pull. Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. Le récepteur complet en ordre de marche ..... 23.450

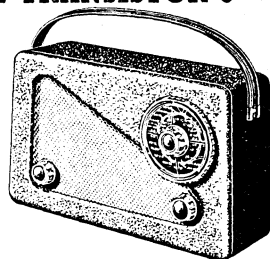
LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958.) Dimensions : 250 x 160 x 85 mm. Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. Le récepteur complet en ordre de marche ..... 20.250

LE TRANSISTOR 6

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



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

Ensemble complet en pièces détachées avec coffret. Le récepteur complet en ordre de marche ..... 23.500

LE JUNIOR 56

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1956.) Dim. : 300 x 230 x 170 mm. Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.

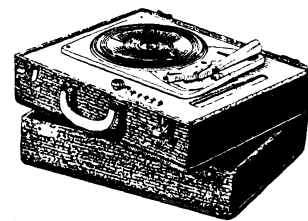
Ensemble complet en pièces détachées ..... 12.925 Le récepteur complet en ordre de marche ..... 14.850

LE SENIOR 57

(Décrit dans le « Haut-Parleur », novembre 1956.) Dimensions : 470 x 325 x 240 mm.

Ensemble complet en pièces détachées ..... 18.425 Le récepteur complet en ordre de marche ..... 20.625

LE SÉLECTION



(Décrit dans le « H.-P. » du 15 janvier 1959). Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe. Ensemble en pièces détachées ..... 19.500 Poste complet en ordre de marche ..... 21.950

LAMPES GRANDES MARQUES

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

Table listing various lamp models (ABC1, ACH1, AF3, etc.) and their prices.

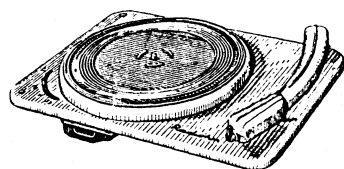
DIODES AU GERMANIUM et TRANSISTORS

Table listing diode and transistor models (OA70, OA85, etc.) and their prices.

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

GARANTIES 1 AN

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



RADIOHM 4 VITESSES, nouveau modèle ..... 6.850 RADIOHM 4 VITESSES ancien modèle ..... 6.850

(Prix spéciaux par quantités.)

PATHÉ MARCONI Mélodyne 4 vitesses dernier modèle 129. DUCRETET - THOMSON T 64. PATHÉ MARCONI Changeur 45 tours. Type 319. .... 7.350 ..... 10.500 ..... 15.000

MALLETTE RADIOHM 4 vitesses ..... 9.250 F

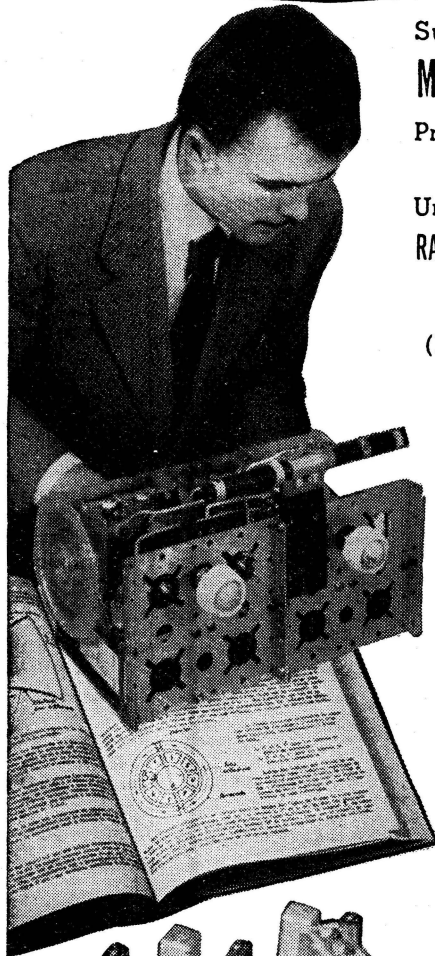
NORD RADIO logo and address: 149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>) TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29. Includes a small logo with 'HIFI' and '100%'.

AUX MEILLEURES CONDITIONS TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES DE RADIO Consultez-nous!... CATALOGUE GÉNÉRAL 1959 CONTRE 100 F EN TIMBRES

EXPÉDITIONS A LETTRE LUE CONTRE VERSEMENT A LA COMMANDE - CONTRE REMBOURSEMENT POUR LA FRANCE SEULEMENT

PUB. BONNANGE

**SOYEZ en TÊTE  
du PROGRÈS**



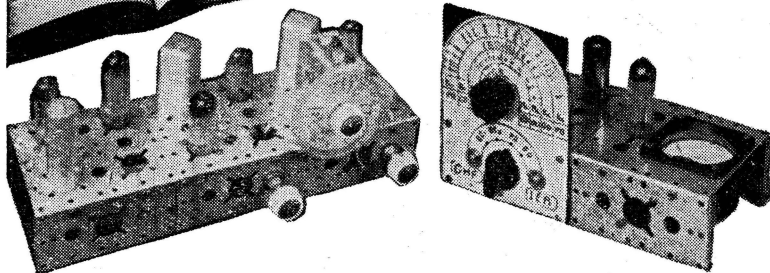
Suivez la  
**METHODE PROGRESSIVE**  
Préparation **SOUS-INGÉNIEUR**  
(à la portée de tous)

Un cours ultra-moderne en  
**RADIO - TÉLÉVISION - ÉLECTRONIQUE**  
1.000 pages  
1.600 illustrations  
(Dépannage, construction  
et mesures)

et une grande nouveauté  
dans le domaine péda-  
gogique :

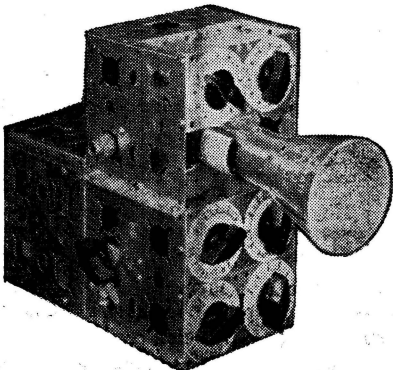
**UN COURS SUR  
LES TRANSISTORS**

avec **CONSTRUCTION**  
par l'élève d'un récep-  
teur superhétérodyne à  
6 transistors.



**TRAVAUX PRATIQUES**

exécutés sur les fameux châssis extensibles.  
Construction de récepteur 5 et 6 lampes, ampli-  
ficateur, pick-up, générateur HF et BF, voltmètre  
électronique, oscilloscope, téléviseur.



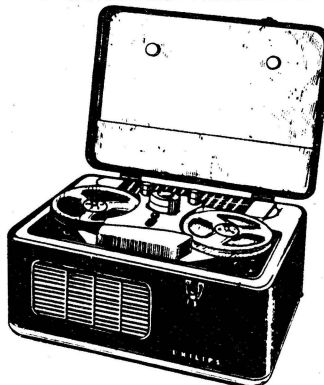
Demandez aujourd'hui à

**L'INSTITUT  
ELECTRO RADIO**

6, rue de Téhéran  
**PARIS - 8<sup>e</sup>**

son programme d'étude  
gratuit

**ENCORE DU NOUVEAU  
MAIS... TOUJOURS DES PRIX**



L'enregistrement de haute qualité  
à la portée de tous avec le nouveau

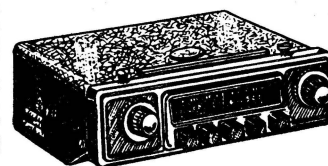
**MAGNÉTOPHONE  
PHILIPS EL 3518**

Grande finesse de reproduction. Enregistre-  
ment double piste. Vitesse 9,5 cm. Mixage  
parole musique. Bouton marche-arrêt ins-  
tantané. Réglage de tonalité continu Micro-  
phone piézo à grande sensibilité. Prise pour  
H. P. extérieur. Compteur adaptable. Possi-  
bilité d'enregistrement des conversations  
téléphoniques. Utilisation possible en éle-  
ctrophone avec tourne-disque

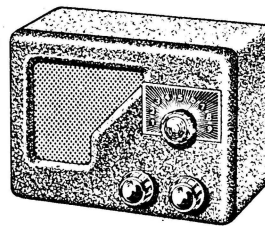
Prix catalogue : complet **77.500**  
avec micro et bande .....  
PROFESSIONNELS : REMISE 20 %

- TYPE NF 344 V / 2B.** 4 lampes  
Monobloc PO-GO ..... **26.660**
  - TYPE N 4 F 74 V.** 5 lampes. Alimenta-  
tion séparée 6 ou 12 volts. 5 stations  
prérégées. Tonalité à 4 positions. PO et GO  
Prix ..... **38.560**
  - TYPE N 6 F 74 V.** 5 lampes. Alimenta-  
tion séparée. 5 stations prérégées. Tonalité à  
4 positions. PO, GO et 2 OC  
étales ..... **51.310**
  - TYPE 5 F 84 VT.** 5 lampes. 2 transistors, 2  
diodes germanium. 5 stations prérégées.  
Alimentation séparée sans vibreur. Tonalité  
à 2 positions. PO-GO. Faible con-  
sommation ..... **46.170**
- PROFESSIONNELS : REMISE 20 %

**PHILIPS  
AUTORADIO**



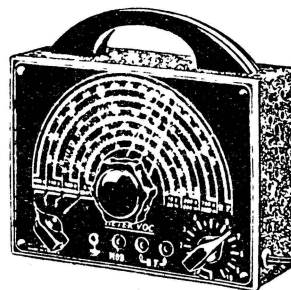
**- LE KID -**



Un petit récepteur tout particulièrement recom-  
mandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée  
d'une lampe double et d'une valve (UCL82 et UY85)  
Malgré sa simplicité, ce récepteur avec une bonne  
antenne permet la réception de nombreuses stations

PRIX SPÉCIAL POUR  
L'ENSEMBLE COMPLET  
EN PIÈCES DÉTACHÉES **7.500**

**HÉTÉRODYNE MINIATURE  
CENTRAD HETER-VOC**  
Alimentation tous courants 110-130, 220-  
240 s dem Coffret tôle givrée noir,  
entièrement isolé du réseau électrique.



Prix ..... **11.950**  
Adaptateur 220-240 ..... **490**

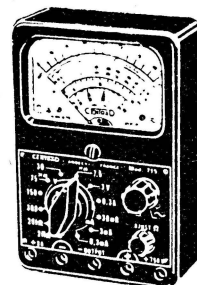
**CONTROLEUR CENTRAD  
VOC**

16 sensibilités : Volts  
continus 0-30-60-150-  
300-600 Volts alterna-  
tifs 0 - 30 - 60 - 150  
300-600 Millis 0-30-  
300 milliampères Resis-  
tances de 50 à 100.000  
ohms Condensateurs de  
50.000 cm à 5 micro-  
farads Livre complet  
avec cordons et mode  
d'emploi. Prix ..... **4.640**  
(Préciser à la commande 110 ou 220 volts)



**NOTICE GÉNÉRALE SUR TOUS  
CES APPAREILS DE MESURES**  
Contre 20 F en timbre-poste

**CONTROLEUR CENTRAD 715**



10.000 ohms par  
volt continu ou  
alt. 35 sensibi-  
lités. Dispositif  
limitateur pour  
la protection du  
redresseur et du  
galvanomètre  
contre les sur-  
charges Montage  
intérieur réalise  
sur circuits  
i m p r i m é s .  
Grand cadran  
2 couleurs à  
lecture directe.  
En carton d'ori-  
gine avec cor-  
dons, pointes de

15.150  
Supplément pour housse en plastique.  
Prix ..... **1.170**

**VOLTMÈTRE ÉLECTRONI-  
QUE CENTRAD 841**  
Complet avec 3 sondes. .... **50.540**

**MIRE ELECTRONIQUE CEN-  
TRAD 783.** Appareil  
complet avec mode d'emp. **61.480**

**LAMPOMETRE DE SERVICE  
CENTRAD 751.** **39.530**  
Complet avec mode d'emp.

**- AFFAIRE EXCEPTIONNELLE -  
SUPER 7 TRANSISTORS DE  
GRANDE MARQUE. HF accordée,  
toute la gamme OC garantie. Cadre  
incorporé. Antenne télescopique.  
Prise antenne-auto Coffret grand  
luxe  
Complet ..... **37.600****



**NORD RADIO**

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>)  
TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29  
Autobus et Métro : Gare du Nord

# des nouveautés... de la qualité... et DES PRIX

## PLATINES

Encore un nouveau modèle :  
**UNE PLATINE à tête stéréophonique au prix de..... 14.900**

**Platine semi-professionnelle HI-FI avec la nouvelle tête à réluctance variable (20 à 20.000 périodes/sec.)**  
**Prix..... 16.500**  
 « Eden » ..... 6.850  
 « Radiohm » (du dernier Salon)..... 6.850  
 « Teppaz », « Visseaux » ..... 6.850  
 « Pathé Marconi » ..... 7.350  
 « Ducretet T 64 » ..... 10.500  
 « Supertone » ..... 10.500

## ÉLECTROPHONES

Le « B.T.H. » absolument complet en ordre de marche..... **48.200**

**TOUTE LA SÉRIE DES « EDEN »**  
**LE 4 VITESSES N° 40 STÉRÉOPHONIQUE**  
 Alternatif, 6 HP, 2 amplis. Complet en ordre de marche..... **39.900**  
 La tête stéréophonique..... **2.700**

**LE 4 VITESSES N° 20.** Alternatif, 3 lampes, 4 watts, HP de 17 cm de diamètre. Complet en ordre de marche..... **19.500**

**LE 4 VITESSES N° 22.** Alternatif, 3 lampes, 4 watts, 2 HP. Complet en ordre de marche. Prix..... **22.500**

**LE 4 VITESSES N° 24.** Alternatif 3 lampes, 4 watts, 2 HP. Complet en ordre de marche. Prix..... **24.900**

**LE 4 VITESSES N° 30.** Alternatif à circuits imprimés, contre-réaction, 4 watts, 3 HP. Complet en ordre de marche... **29.500**

**L'ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE**  
 Changeur « Garrard » 4 vitesses ; 2 amplis Hi-Fi ; 2 HP séparés ; 2 têtes (dont une pour la stéréophonie).  
**Prix..... 98.000**



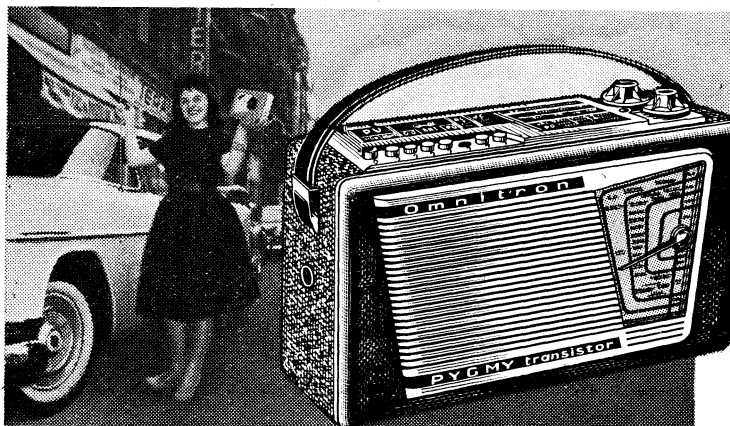
● **L'électrophone avec changeur.** Trois HP ; 4 W ; changeur « B.S.R. » sur les 4 vitesses ; tête normale **MAIS possibilité d'adapter une tête stéréophonique.** Présentation luxueuse.  
**Complet, en ordre de marche. 38.500**

Consultez-nous pour  
**LES TÊTES STÉRÉOPHONIQUES adaptables sur n'importe quelle platine...**

Et voici enfin...  
**le "vrai" poste de poche !**  
**165 mm x 95 mm x 50 mm**  
**...et 800 grammes !**

Un 7 transistors à haut rendement - Sensibilité maximum - Musicalité parfaite - 2 gammes d'ondes : PO-GO - Sortie push-pull. Dans un luxueux coffret en cuir véritable piqué sellier.  
**Complet, en ordre de marche, avec piles..... 29.500**  
 Le même dans un coffret en matière plastique teintes mode... **26.000**

**ÉTUDIANTS — REVENDEURS — RADIO-CLUBS,** votre carte professionnelle est un atout qui, chez **TERAL,** paye à tout coup !



## LA GRANDE MARQUE FRANÇAISE "PYGMY"

**LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE DE POSTES A TRANSISTORS**

l'une des premières marques européennes à avoir lancé les récepteurs à transistors en France, vous présente sa dernière nouveauté : **L'OMNITRON**

Poste portatif à 7 transistors + 2 diodes, antenne télescopique, 4 gammes : PO-GO-OC1 (17 à 37,5) et OC2 (37 à 80), 2 cadrans dont un prévu pour le fonctionnement en voiture. Prise auto par commutation totale du cadre et sans effet directif. Prise PU par touche. Prise spéciale permettant le branchement d'un ampli de puissance à transistors, type amplifon ou prise de casque, changement de tonalité par touche. HP 17 cm. Présentation en mallette gainée bicolore. Dimens. 210 x 175 x 55 mm. **49.900**

# PRIX "CHOC"

## CHEZ TERAL

**CHANGEUR sur les 4 vitesses, AU PRIX « CHOC » 14.000**  
**TERAL DE.....**

**POSTE À PILES** équipé de la fameuse série des lampes économiques « 96 ». Tout à fait exceptionnel. **PRIX « CHOC » 13.900**  
**TERAL avec les piles.....**

**LE PYGMY-HOME à CIRCUITS IMPRIMÉS,** 4 gammes et 2 stations pré réglées : Luxembourg et Europe. Clavier 7 touches. Cadre orientable. Altern. 110 à 245 V. 5 Lampes et valve oxygénée. HP 12 x 19. Coffret en matière plastique avec motifs décoratifs ivoire et bordeaux. Dim. 330 x 220 x 160 mm. Poids : 4,1 kg. Complet en ordre de marche.  
**AU PRIX « CHOC » 17.800**  
**TERAL DE.....**

**Poste à 6 transistors, 2 diodes, 2 g., prise voiture, grande marque française, Complet, en ordre de marche, PRIX « CHOC » TERAL 19.900**

**POSTE À 6 TRANSISTORS, 2 diodes, 2 gammes d'ondes, sortie push-pull, d'une des plus grandes marques françaises. En ordre de marche, AU PRIX « CHOC » TERAL DE..... 24.900**

**Poste à 7 transistors, à touches, 3 g., prise voiture, Complet en ordre de marche, PRIX « CHOC »..... 26.500**  
**TERAL DE.....**

**POSTE À 7 TRANSISTORS À TOUCHES** 3 gammes d'ondes. Complet en ordre de marche. **AU PRIX « CHOC » 29.900**  
**TERAL DE.....**

**MAGNÉTOPHONE.** Semi-professionnel. A 2 vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/sec. Double piste. Préampli 2 lampes (ECL82 et ECC83) + 1 EM34. Reproduction parfaite. Permet l'utilisation des bobines de 360 et 515 mètres. Et vous pouvez vous servir de la platine à partir de la BF de votre récepteur, si vous désirez vous passer d'un ampli. **Micros « Ronette »** très bonne qualité, à partir de..... **2.200**  
 Valise 42 x 32 x 17..... **4.800**  
 Complet en ordre de marche avec micro et compte-tours incorporé pour grandes bobines. **AU PRIX « CHOC » 66.000**  
**TERAL DE.....**

**PLATINE 4 VITESSES, dernier modèle à tête stéréophonique 10.850**

**ÉLECTROPHONE** dernier modèle du Salon. Alternatif 110-220 V, 4 W, HP Audax inversé, platine Radiohm 4 vitesses, mallette gainée 2 tons grand luxe. Complet en ordre de marche **AU PRIX « CHOC » TERAL DE..... 16.900**

**MAGNÉTOPHONE PORTATIF DE TRÈS GRANDE MARQUE ÉTRANGÈRE.** Double piste. Vitesse 9,5 cm/sec., 2 entrées micro, 1 entrée pick-up-radio, 1 sortie HP, 1 seul commutateur à 4 positions. Dispositif de sécurité évitant toute erreur. Lampe témoin assurant le contrôle constant de la modulation et de l'intensité sonore. Ampli puissant, HP spécial garantissant une reproduction remarquablement fidèle. Entraînement linéaire et standard. Fonctionne en double piste par retournement des bobines. Durée de la bande de 90 m : 30 mn ; 110 m : 40 mn ; 150 m : 55 mn. Fonctionne sur 110 et 220 V, 50 périodes. Consommation 55 watts, 2 entrées 100 et 500 millivolts. Rembobinage en vitesse accélérée (vitesse 15 fois supérieure à celle du défilement). Dim. : 275 x 180 x 140. Poids : 3,5 kg. **AU PRIX « CHOC » TERAL DE..... 29.900**

**MAGNÉTOPHONE 3 MOTEURS ASYNCHRONES-SYNCHRONES,** marque TEVOX, 2 têtes magnétiques à haute impédance, 2 vitesses 9,5 et 19 cm/sec., changement de vitesse par galet. Rebobinage rapide avant et arrière. Frein électrique breveté. Ampli spécial TEVOX type C. Bande passante 50 et 10.000 p/sec, 4 watts. Contrôle visuel. Jack d'entrée à haute impédance. Contrôle de tonalité à la reproduction. Commutateur 4 touches : reproduction, démagnétisation, enregistrement avec et sans écoute. Prise HP supplémentaire. Lampes : EF86, ECC83, 2xEL84, EZ80 et EM85. Complet en ordre de marche. **AU PRIX « CHOC » TERAL DE..... 130.000**

**HAUT-PARLEUR GRAMPIAN** haute fidélité, diamètre 31 cm. Membrane exponentielle. Spécialement étudié pour équipement de baffle haute fidélité. Appareil de premier choix importé d'Angleterre. **AU PRIX « CHOC » TERAL DE..... 13.500**

## CHANGEURS

Le **B.S.R.** : le dernier sorti du Salon... Absolument automatique sur les 4 vitesses, même en mélangeant les disques ! D'importation anglaise : 16, 33, 45 et 78 tours. Prix exceptionnel... **17.930**  
 Avec tête à réluctance variable. **20.200**  
**UN CHANGEUR sur 45 tours... 14.000**

## DIVERS

### ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR DE TÉLÉCOMMANDE

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1010). Simple à réaliser, 3 km de portée. **L'émetteur, en pièces détachées. 2.300**  
**Le récepteur avec relais..... 9.300**

**INTERPHONE A 4 TRANSISTORS**  
 Complet en pièces détachées avec les 2 HP et les transistors..... **15.100**

## AUTO-RADIO

Les récepteurs suivants se montent sur tous les types de voiture et s'alimentent en 6 ou 12 volts (à spécifier à la commande).  
 ● **Le 4 lampes..... 23.550**  
 ● **Le 5 lampes..... 34.973**  
 ● **Le 7 lampes..... 44.860**  
 ● **L'antenne « fleuret »**, qui se pose sur la glace et se retire à volonté... **2.500**  
 ● **Faisceaux « Retem »** indispensables et obligatoires pour l'anti-parasitage !...

## ADAPTATEUR FM

Semi-professionnel. Avec une antenne extérieure FM, permet de capter les émissions étrangères. **16.000**  
 Complet, en ordre de marche.  
 Se fait en pièces détachées. Ebénisterie gainée tons mode. **2.000**  
 Ebénisterie luxe bois verni.... **3.500**

## FERS À SOUDER

« Engel » 110 et 220 V, prêt à souder en 5 secondes. **60 W..... 7.380**  
 Panne de recharge..... **660**  
**100 W..... 9.980**  
 Panne de recharge..... **770**

## TERAL HI-FI

**TRANSFOS DE SORTIE C.E.A. :** SCH8, SCH12, SCH20.  
**TRANSFOS DE SORTIE SUPERSONIC** en double C à grains orientés.  
**TRANSFOS DE SORTIE MILLERIOU**

**SUPER HI-FI « JASON »**  
 (TERAL seul dépositaire pour le XII°). **Tout un choix de chaînes :** de 3 à 20 W ! **Des adaptateurs F.M. longue distance !** Sensibilité : 2 microvolts.  
**Des amplis stéréophoniques !** dont un 3 watts sur chaque canal, avec inverseur permettant la mise en phase des HP et la possibilité de l'utiliser en « monaural » (6 W).

## LAMPES

Bien entendu, **TERAL** reste le grand spécialiste de la lampe ! Nous avons reçu des lampes d'importation **sélectionnées pour T.V., F.M., HI-FI et téléguidage...** Et toujours le plus grand choix de lampes anciennes... Les toutes dernières lampes sorties d'usines, en boîtes cachetées, bénéficient d'une garantie totale **d'UN AN,** et naturellement, vous le les paierez pas plus cher qu'ailleurs...

## EXPÉDITIONS

Contre remboursement ou mandat à la commande. **Hors métropole :** 50 % à la commande. **Militaires :** (les autorités n'acceptant pas les envois contre remboursement) contre mandat de la totalité à la commande.

Pour toutes correspondances, commandes et mandats  
**26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>**

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

# TERAL

AUTOBUS : 20 - 63 - 65 - 91.

MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN

MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION, SAUF LE DIMANCHE, de 8 h 30 à 20 h 30

Pour tous renseignements techniques  
**24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>**  
 Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations **TERAL**  
 (récepteurs, téléviseurs, AM-FM, etc., etc.)



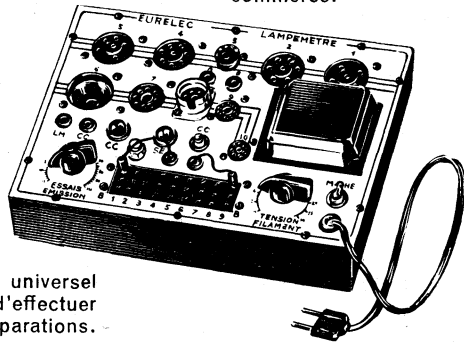




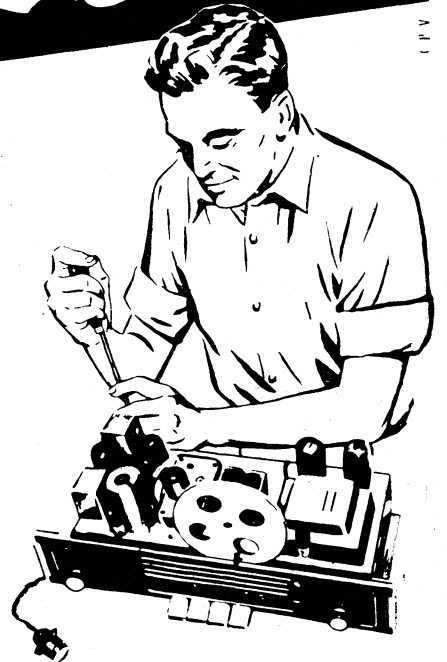
# Votre situation doit S'AMÉLIORER



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

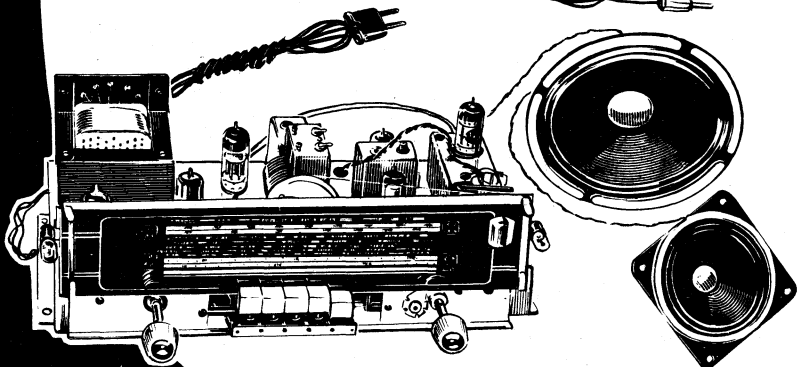
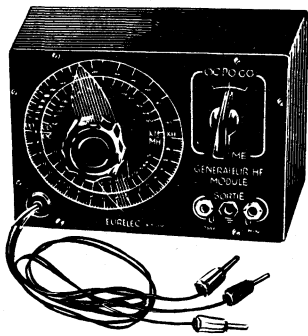


Ce lampemètre est utilisable pour toutes les lampes du commerce.



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

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



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

## A L'AVANT-GARDE DU PROGRÈS

Vous connaissez la radio : sa technique vous passionne et l'électronique a besoin de techniciens. Pourquoi ne pas vous perfectionner méthodiquement ? EURELEC vous propose des cours par correspondance traitant des problèmes les plus récents où interviennent les circuits imprimés, les transistors, etc...

## UN MATÉRIEL DE QUALITÉ

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

## LES PLUS GRANDS AVANTAGES

Chaque groupe de leçons vous est envoyé contre de minimes versements de 1.500 frs à la cadence qui vous convient. Vous n'avez ni engagements à prendre, ni traites à signer. Vous restez libre de vous arrêter quand il vous plaît. Dès votre inscription, vous profitez de tous les avantages réservés à nos correspondants : renseignements personnels, conseils, assistance technique, etc...

## GRATUITEMENT :

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

### BON

Veuillez m'envoyer **gratuitement** votre brochure illustrée RP 3

NOM .....

PROFESSION .....

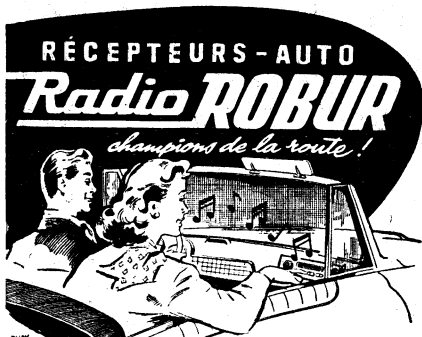
ADRESSE .....



# EURELEC

## INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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



RÉCEPTEURS - AUTO  
**Radio ROBUR**  
*champions de la route!*

ET TOUJOURS NOS ENSEMBLES  
AUTO-RADIO ÉCONOMIQUES :

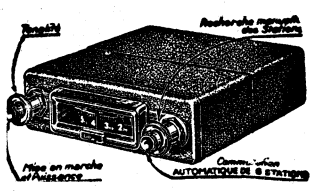
Le récept. complet, en pièces détachées, 9.325  
Le jeu de 5 lampes.  
Prix NET... 3.0 15

La boîte d'alimentation complète, en pièces détachées.  
Prix... 7.260

Documentation et schémas contre 5 timbres pour participation aux frais.

NOTRE  
ENSEMBLE EXTRA-PLAT

« LE RALLYE 59 »



Dimensions : 180 x 170 x 50 mm.

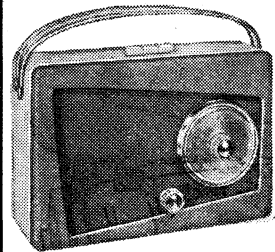
COMMUTATION AUTOMATIQUE DES STATIONS PAR BOUTON POUSSOIR  
6 lampes HF ACCORDÉE 2 gammes d'ondes.

LE RÉCEPTEUR COMPLET.

En pièces détachées... 20.240  
Le jeu de lampes. Net... 1.905  
Le haut-Parleur 17 cm avec transfo... 2.250

L'ALIMENTATION et BF en pièces détachées.  
Prix... 7.530  
Les lampes. Net... 850

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1015 du 15-5-1959)



POSTES PORTATIFS A TRANSISTORS

Clavier 3 touches (antenne/cadre PO-GO) Cadres/Ferrocube incorporé.  
PRISE ANTENNE VOITURE  
Haut-parleur 12 cm.  
Coffret Dim. 25x18x8 cm.

MONTAGE A 5 TRANSISTORS  
37T1 - 2x36T1 - 2N191 - 2N188 + diode.  
PRIX FORFAITAIRE de l'ensemble pris en une seule fois 18.800

MONTAGE A 6 TRANSISTORS  
37T1 - 2x36T1 - 2N191 - 2xN188 + diode.  
PRIX FORFAITAIRE de l'ensemble pris en une seule fois 20.800

● RÉALISEZ NOTRE ÉLECTROPHONE ●  
DEUX MONTAGES



Décrit dans RADIO CONSTRUCTEUR de nov. 1958.

Amplificateur 3 lampes. Puissance de sortie 5 watts.

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

Réglage séparé «graves» «aiguës» par correcteur « BAXANDALL »

★ MONTAGE STANDARD ★

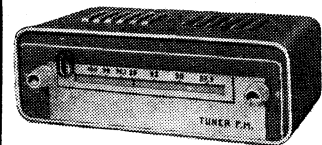
1 haut-parleur COMPLET, en pièces détachées, avec tourne-disques « MELODYNE » et valise luxe. 2 tons... 22.400

★ MONTAGE HI-FI ★

3 haut-parleurs COMPLET, en pièces détachées, avec CHAN-GEUR à 45 tours et valise luxe. 2 tons... 34.200

TUNER FM

(décrit dans R. Pratique N° 99)



● DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES ●

L'ensemble coffret, châssis, cadran... 4.950  
Le bloc de bobinages « Visodion » + MF... 6.325  
Prix... 5.885  
Toutes les pièces détachées complémentaires... 3.965  
Le jeu de 5 lampes net... 2.570  
TOTAL... 17.370

PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble pris en une seule fois... 15.950

LE MÊME MONTAGE AVEC 3 ÉTAGES MF

L'ensemble coffret, châssis, cadran... 4.950  
Le bloc de bobinage « Visodion » + MF... 6.325  
Toutes les pièces détachées complémentaires... 4.4 10  
Le jeu de 5 lampes + 2 germanium. Net... 3. 170  
TOTAL... 18.855

PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble pris en une seule fois (avec sortie couplage cathodyne)... 18.950

● RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS ●

Toutes ondes. Haute sensibilité. 6 TRANSISTORS dont 1 tétrode pour le changement de fréquence. Cadre ferrite PO - GO. Antenne télescopique pour [OC. Clavier à touches : BE - PO - GO - CA. Prise coaxiale pour antenne auto-radio avec commutation totale. Antifading Ampli push-pull. Alimentation 2 piles 4,5 V. Coffret gainé. Dimensions : 29x19x9 cm. Vendu exclusivement en ordre de marche PRIX CATALOGUE : 49.900. PRIX ROBUR... 33.500



**RADIO ROBUR**

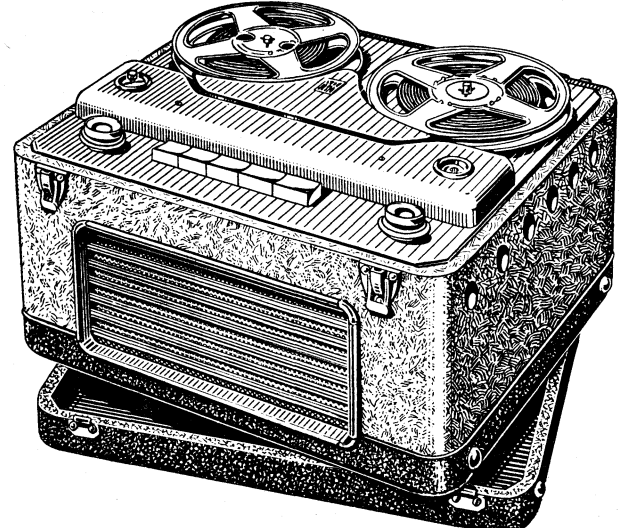
R. BAUDOIN, Ex-prof. E.T.C.S.F.E.  
84, boulevard Beaumarchais, PARIS-XI<sup>e</sup>  
Tél. : ROQ. 71-31. C.C.P. 7062-05 PARIS  
Toute documentation adressée contre 5 timbres

Têtes magnétiques pour STÉRÉOPHONIE et HAUTE FIDÉLITÉ

VOUS TROUVEREZ CI-DESSOUS LA SÉRIE COMPLÈTE DE NOS TÊTES MAGNÉTIQUES QUI PERMETTENT, SOIT L'AMÉLIORATION OU LA TRANSFORMATION DE PLATINES EXISTANTES, SOIT LA CONSTRUCTION DE PLATINES ORIGINALES. LES TÊTES SPÉCIALES PEUVENT ÊTRE MONTÉES SUR TOUTES LES PLATINES DE NOTRE FABRICATION A LA DEMANDE.

- ★ TYPE STÉRÉO : Enregistrement/lecture simultanée de 2 pistes de 2,2 mm sur bande 6,35 mm, impédance 12 ohms.
  - ★ TYPE E : Enregistrement/lecture piste 2,2 mm haute ou basse, impédance 2.400 ohms.
  - ★ TYPE EBI : Enregistrement/lecture piste 2,2 mm haute ou basse, impédance 30 ohms.
  - ★ TYPE E 6 : Enregistrement/lecture piste 6,35 mm, impédance 30 ohms.
  - ★ TYPE E6HI : Enregistrement/lecture piste 6,35 mm, impédance 2.400 ohms.
  - ★ TYPE MULTIPISTE : Enregistrement/lecture simultanée de 16 pistes de 1 mm sur bande 25,4 mm, impédance 8 ohms.
  - ★ TYPE F : Effacement piste 2,3 mm, haute fréquence 120 à 150 kHz.
  - ★ TYPE F6 : Effacement piste 6,35 mm, haute fréquence 120 à 150 kHz.
- Bande passante des têtes enregistrement/lecture décrites ci-dessus :
- A 38 cm/seconde : 10 Hz à 30.000 Hz.
  - A 19 cm/seconde : 10 Hz à 20.000 Hz.
  - A 9,5 cm/seconde : 10 Hz à 13.000 Hz.
  - Souffle à 19 cm/seconde < - 65 db.
  - A 9,5 cm/seconde < - 85 db.
- Réponse avec OLIVER 5 A : ± 20 db à 50 Hz. ± 18 db à 10.000 Hz.

PLATINE SALZBOURG 1959



Type semi-professionnel à commande électromagnétique par clavier, arrêt et départ instantanés par embrayage ou débrayage électromagnétique ne donnant aucune tension à la bande. 2 ou 3 vitesses 38 - 19 - 9,5 cm/seconde, pouvant recevoir 2, 3 ou 4 têtes. Possibilité de commandes à distance. Compteur horaire à remise à zéro incorporé.

Envoi de notre catalogue complet donnant des schémas d'amplificateurs et préamplificateurs, les courbes, la description de 3 autres platines et de nombreuses pièces mécaniques pour la réalisation de platines, contre 250F en timbres-poste ou coupons réponse internationaux.

★ **OLIVER**

FONDÉ EN 1937  
SPÉCIALISTE DU MAGNÉTOPHONE DEPUIS 1947  
5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS (XI<sup>e</sup>)  
Téléphone : OBE 19-97

Démonstrations tous les jours de 9 à 12 h. et de 14 à 18 h. 30

PUB. BONNANCE

**ABONNEMENTS :**

Un an..... 1.275 F

Six mois..... 650 F

Étrang., 1 an. 1.600 F

C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

**radio plan**

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION : Raymond SCHALIT

**DIRECTION -  
ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS**43, r. de Dunkerque,  
PARIS-Xe. Tél. : TRU 09-92**MISE AU POINT  
SUR UNE****“ SECONDE CHAÎNE ” DE TÉLÉVISION**

S'autorisant de déclarations émanant des sphères gouvernementales, la presse quotidienne a publié récemment des informations concernant l'implantation prochaine d'une « seconde chaîne » de télévision, permettant, par conséquent, aux téléspectateurs de choisir entre deux programmes différents.

Il nous semble nécessaire de renseigner très exactement nos lecteurs sur cette importante question qui comporte deux aspects : l'un politique, et l'autre technique.

En premier lieu, cette information est destinée à confirmer que le gouvernement entend conserver le monopole des émissions de radio et de télédiffusion. Le bruit avait couru de la possibilité d'autorisation d'un réseau « commercial », finançant ses émissions au moyen de la publicité.

L'annonce de l'implantation d'une seconde chaîne « R. T. F. » constitue, en fait, un démenti : nous n'aurons pas en France de réseau publicitaire...

Mais il semble bien que l'information publiée dans la presse ne soit pas passée par le « contrôle technique » de la R. T. F. Or, comme nous l'avons indiqué plus haut, la question présente un aspect technique qu'il est bien facile d'analyser. Le malheur, c'est que les choses aient été présentées par des journalistes qui ne sont pas techniciens... Le manque de précision fait que les lecteurs ne comprennent pas quelles difficultés pourraient entraîner l'implantation d'une seconde chaîne.

On a voulu rassurer les téléspectateurs en leur disant que les émissions nouvelles seraient faites dans un « treizième canal » et que les récepteurs actuels pourraient convenir, à condition d'ajouter un « adaptateur » et une antenne.

En réalité on les a inquiétés et cette annonce pourrait fort bien se traduire par un ralentissement des ventes de téléviseurs.

Pourquoi un adaptateur ? Pourquoi ne pas mettre simplement une « plaquette » sur le « rotacteur » que possède tout téléviseur moderne ? Telles sont les questions qui nous ont été le plus souvent posées et auxquelles nous nous proposons de répondre.

Il est d'autant plus nécessaire de le faire que la R. T. F. semble disposée à procéder assez rapidement à la mise en place d'un premier émetteur de la seconde chaîne. Elle réclame simplement des crédits (...quelque chose comme 20 milliards). Mais elle dit aussi : il est inutile que nous nous pressions, car pourquoi faire des émissions si personne ne peut les recevoir?... Or, les « adaptateurs » ne peuvent être prêts à fonctionner avant dix-huit mois. Ce délai est nécessaire aux constructeurs pour entreprendre les études nécessaires. Cette « sollicitude » de la R. T. F. envers les constructeurs semble pour le moins étrange... Mais tout ce mystère disparaît bien vite si l'on sait que les nouvelles émissions ne peuvent être faites que dans la BANDE IV...

\*\*

L'espace hertzien appartient à tout le monde. Le partage en est fait dans des Conférences inter-

nationales. Certaines fréquences sont réservées à l'aviation, d'autres à la météorologie, d'autres aux systèmes de navigation, etc..., d'autres enfin à la Télévision.

Les « bandes de Télévision » sont actuellement au nombre de quatre. La bande I est située aux environs de 40 mégahertz (= 7,5 m) et est utilisée par certains émetteurs français.

La bande II, aux environs de 80 à 100 mégahertz (= 3 cm environ) n'est pas utilisée pour la télévision, mais pour la modulation de fréquence.

La bande III se situe aux environs de 200 mégahertz (= 1,50 m) et est coupée par de nombreuses émissions françaises.

Ces bandes sont divisées en « canaux » d'une certaine largeur, car une émission de télévision n'occupe pas une fréquence unique.

Seule en Europe et dans le monde, la France a adopté le standard de télévision à 819 lignes. Presque tous les autres pays mondiaux ont adopté un standard à plus petite définition : 635 lignes en Europe, 535 en Amérique. Les standards américains et européens (C. C. I. R.) occupent une bande large de 7 mégahertz environ.

**Mais le standard officiel français occupe une largeur double, de 14, 15 mégahertz.**

**Dans une bande de fréquences où les Italiens, les Allemands ou les Russes peuvent loger dix stations, nous ne pouvons en loger que cinq.**

....Tout le drame est là...

Cela n'aurait aucune importance si la portée d'une émission était, comme on l'a cru d'abord, limitée à la « visibilité optique ». Mais il n'en est rien et des portées supérieures à 200 kilomètres sont monnaie courante. C'est bien ce qu'il a fallu reconnaître... contrairement à ce que supposaient les premiers auteurs du projet d'implantation de la télévision dans le territoire français. Il est certain que les difficultés s'accroissent chaque fois qu'il faut mettre en fonction un nouvel émetteur. En fait, nous ne disposons pas d'un nombre assez grand de « canaux » pour la constitution de la « première chaîne ». Des brouillages, des interférences sont signalées dans de nombreux endroits... alors que le réseau actuel ne couvre qu'environ la moitié du territoire métropolitain...

Dans ces conditions, comment pourrait-il être question de doubler le nombre des émetteurs ? La logique et l'équité voudraient d'abord que tous les Français puissent profiter des images de la télévision. Il faut terminer l'installation du premier réseau avant de commencer la mise en place du second.

La seule possibilité, c'est donc de placer la seconde chaîne dans la « BANDE IV »... laquelle se situe aux environs de 400 ou 500 mégahertz, c'est-à-dire dans le domaine des ondes dites « décimétriques » (entre 10 cm et 1 m).

**Mais alors, nous changeons totalement de technique...**

La fréquence limite de fonctionnement des tubes électroniques usuels est largement dépassée. Les circuits accordés ne comportent plus de bobinages et il ne saurait être question de rotacteur... C'est là précisément qu'intervient le fameux « adaptateur ». Or, pour construire ce dernier, il faut pouvoir disposer des éléments nécessaires : tubes spéciaux, par exemple.

Cette région de la bande IV est d'ailleurs une zone intermédiaire. Il ne semble pas possible d'adopter la technique du radar, avec les cavités résonnantes... et l'emploi des méthodes classiques n'est pas possible non plus... Il faut trouver autre chose...

Des expériences sont d'ailleurs faites depuis quelque temps déjà, depuis le sommet de la Tour Eiffel. Il semble bien que la propagation ne soit pas très satisfaisante...

(Suite page 28.)

**SOMMAIRE  
DU N° 140 JUIN 1959**

Mise au point sur une « seconde chaîne » de télévision.....	19
Parlons électronique.....	21
Changeur de fréquence 4 lampes : ECH81 - EBF80 - EBF80 - EL84.....	25
Equivalence des transistors.....	29
Mesures et mise au point TV.....	31
Ondemètres contrôleurs de champ et de modulation.....	34
L'amateur et les surplus.....	37
Récepteur portatif 7 transistors : 37T1 - 36T1 - 35T1 - 40P1 - 992T1 - 992T1 - 987T1 (2).....	41
Mesure de la distorsion totale BF.....	45
Antiparasitage des voitures automobiles.....	49
Récepteur économique à pile solaire	55
Un poste à amplification directe équipé avec 3 lampes : EF42 - EF42 - EL42.	58
En marge de la haute fidélité, la pratique de la contre-réaction : EF86 - EL84.....	61



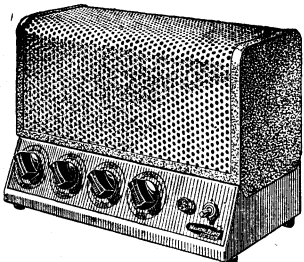
**PUBLICITÉ :**  
**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
- PARIS (IX<sup>e</sup>) -  
Tél. : TRINITE 21-11

**Le précédent n° a été tiré à 44.348 exemplaires.**  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux

# MAGNETIC-FRANCE

*Fidélité*

PRÉ-AMPLI ET AMPLI  
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ



AMPLI ULTRA-LINÉAIRE  
15 watts tranfo MILLERIOUX  
Réponse 20 à 50.000 p/sec.  
à 0,5 dB  
3 ENTRÉES par sélecteur - Contre-  
réaction réglable  
Réglage : **GAIN - GRAVES - AIGUES**  
ÉQUILIBRAGE  
DISTORSION : inférieure à 0,1 %  
BRUIT DE FOND : - 85 dB

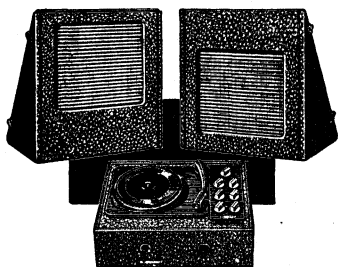
**CARTON STANDARD KIT**

**28.450**

Le même en 10 WATTS

**CARTON STANDARD KIT**

**21.000**



**CARTON STANDARD KIT**

**72.000**

COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ - GARANTIE : 1 AN 85.000

# RADIO BOIS

**CARTON STANDARD KIT**

Le **CARTON STANDARD KIT** qui contient tout le matériel de premier choix, un dossier technique précis des plans de montage clairs et détaillés, VOUS ASSURE D'UNE RÉUSSITE TOTALE

**MAGNÉTOPHONE FIDÉLITÉ 59**

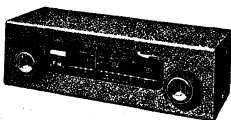
SEMI-PROFESSIONNEL - 3 MOTEURS  
Ampli 6 lampes Hi-Fi  
2 vitesses • 2 pistes • 2 têtes  
REBOBINAGE RAPIDE  
Réglage séparé : GRAVE-AIGUES  
SURIMPRESSION - 3 ENTRÉES  
3 SORTIES-RÉGLAGE « Ruban Magic »  
Platine mécanique seule..... **38.000**



**CARTON STANDARD KIT** **68.000**

« SUPER TUNER FM 59 - PRISE « MULTIPLEX »

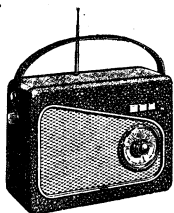
Adaptateur FM 7 lampes  
Grande sensibilité : 1 millivolt  
Sortie Hi-Fi basse impédance  
Cadran démultiplié - Réglage par  
« Ruban Magic » - Coffret blindé  
givré OR, émail au four - 110-220 V  
Avec antenne



**CARTON STANDARD KIT** **21.000**

**SPOUTNIK 3**

Poste Universel à transistors U.S.A.  
Ondes courtes - PO - GO  
TRÈS PUISSANT ET MUSICAL  
HP de 17 cm  
Avec prise antenne auto



**CARTON STANDARD KIT** **27.750**

## STÉRÉO VOX

PREMIÈRE CHAÎNE  
HI-FI  
STÉRÉOPHONIQUE

DUO CANAL - 10 WATTS  
Platine semi-professionnelle,  
4 vitesses avec tête STÉRÉO  
CÉRAMIQUE SONOTONE  
U.S.A.

DÉMONSTRATIONS  
TOUS LES JOURS DANS  
NOTRE AUDITORIUM  
de 10 à 12,30 et de 14,30 à 19 h.

TOUT NOTRE MATÉRIEL  
PEUT ÊTRE ACQUIS  
EN ORDRE DE MARCHÉ

CATALOGUE GÉNÉRAL  
Contre 160 F pour participation  
aux frais.

ÉBÉNISTERIES - MEUBLES  
COMBINÉS RADIO - PHONO  
TOUTES LES PIÈCES DÉTA-  
CHÉES Radio - BF.

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.P. : 1875-41 PARIS

GALLUS PUBLICITÉ

PUB



POUR TOUS LES POSTES

# PILES MAZDA

# PILES SPÉCIALES RADIO-TRANSISTORS

OLIVERES TOUJOURS EN TÊTE

— 1947 —  
1<sup>o</sup> MAGNÉTOPHONE À RUBAN POUR AMATEUR  
**1959**  
1<sup>o</sup> MAGNÉTOPHONE FRANÇAIS À TRANSISTORS

ACHETEZ DES MAINTENANT  
OU FABRIQUEZ VOUS-MÊME

UN MAGNÉTOPHONE  
À TRANSISTORS

La nouvelle platine OLIVER avec moteur fonctionnant sur pile vous en donne désormais la possibilité.  
Ce magnétophone vous permettra des enregistrements en l'absence totale de courant-secteur, et vous servira éventuellement d'aide-mémoire, car il est instantanément prêt à fonctionner. La platine OLIVER T. 60 est absolument exempte de parasites dus au moteur.

Tous renseignements  
contre 50 F en timbres

# OLIVER

FONDÉ EN 1937

SPECIALISTE DU MAGNÉTOPHONE DEPUIS 1947

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS (XI<sup>e</sup>)

Démonstrations tous les jours de 9 à 12 h. et de 14 à 18 h. 30  
Téléphone : OBE 19-97

PUB. BONNANGE

# L'ÉLECTRON DANS LE CHAMP ÉLECTRONIQUE

(INTRODUCTION A L'OPTIQUE ÉLECTRONIQUE)

par Roger DAMAN

Comme Monsieur Jourdain faisait de la prose sans le savoir, le télétechnicien qui ajuste le correcteur du piège à ions d'un téléviseur fait de l'optique électronique.

Est-ce une science nouvelle? Il serait sans doute exagéré de le prétendre. Mais dans ce chapitre nouveau de la Physique Générale, on a réuni un ensemble de lois qui se trouvaient, auparavant, dispersées dans d'autres chapitres. Les réalisations pratiques de cette branche nouvelle sont importantes. Elle a donné naissance au tube à rayons cathodiques moderne sans lequel la télévision ne serait guère concevable. Mais elle est à l'origine de beaucoup d'autres nouveautés sensationnelles : tubes de prise de vue, tubes intensificateurs d'image, microscope électronique, spectrographe de masse, etc..., etc... La construction

des tubes amplificateurs multiélectrodes modernes a bénéficié largement de ses acquisitions... Enfin, dans un domaine tout différent, les accélérateurs de particules : cyclotrons, betatrons, gevatrons, cosmotrons doivent être construits en accord avec les lois de cette optique nouvelle.

Dans un domaine plus modeste, le lecteur de « Radio-Plans » qui fixe un correcteur de piège à ions ou règle la disposition des déflecteurs d'un téléviseur ne peut accomplir correctement ce travail que s'il sait à quelles lois obéissent les électrons. C'est précisément ce qui justifie le présent article. Or, on peut agir sur les électrons soit au moyen d'un champ électrique, soit au moyen d'un champ magnétique. Le présent article traite du comportement de l'électron dans le champ électrique

On a établi, bien après Descartes, que  $n$ , indice de réfraction était simplement le rapport entre les vitesses de propagation du rayon lumineux dans les deux milieux.

Le plan d'incidence et le plan de réfraction sont encore confondus. La réfraction s'accompagne souvent d'une certaine réflexion.

Un *dioptre* en optique, c'est la surface de séparation de deux milieux dont l'indice de réfraction est différent. Ainsi une surface d'eau parfaitement calme constitue un *dioptre plan*.

Les lentilles optiques sont constituées par des combinaisons de dioptries qui peuvent être plans, ou sphériques ou même dont les courbures sont beaucoup plus compliquées. C'est en agencant convenablement différents dioptries qu'on peut constituer des lentilles convergentes, divergentes, des prismes, etc...

En résumé, c'est au moyen de dioptries de formes convenables qu'on modifie la direction des trajectoires lumineuses.

## De l'optique lumineuse à l'optique électronique.

L'optique lumineuse permet la détermination de la trajectoire des rayons de lumière. C'est une très vieille science. Ne raconte-t-on pas qu'Archimède provoqua l'incendie de la flotte ennemie, au large de Syracuse, au moyen de *miroirs ardents*? Il s'agissait évidemment de miroirs convergents. Si l'on admet cet exploit légendaire, il en résulte qu'Archimède connaissait, sans aucun doute, les lois de la réflexion et, d'une manière plus précise, les propriétés des miroirs concaves...

Un rayon de lumière peut être dévié par la *réflexion* sur une surface convenable. On apprend — avant le Certificat d'études primaires que l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence et que les rayons incidents et réfléchis sont dans un même plan qui contient également la perpendiculaire à la surface au point de réflexion. Descartes a formulé ces lois précises au XVII<sup>e</sup> siècle...

C'est le même physicien-philosophe, homme de lettre, mathématicien qui a édité les lois de la réfraction (qui portent encore son nom). Quand un rayon de lumière pénètre de l'air dans l'eau (fig. 2) il subit une déviation : c'est la *réfraction*. Descartes a établi la relation qui relie

l'angle d'incidence  $i$  à l'angle de réfraction  $r$ . C'est la fameuse loi des sinus :

$$\sin i = n \sin r$$

$n$  est l'indice de réfraction entre les deux milieux.

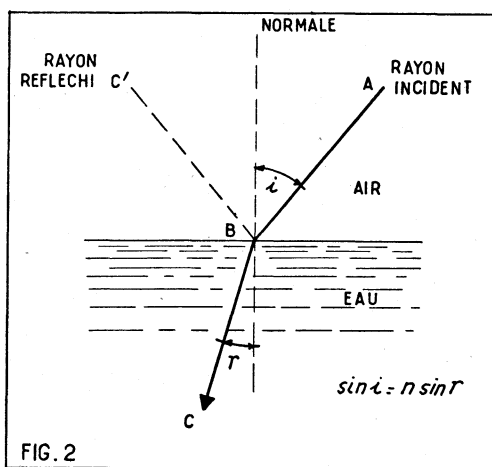


FIG. 2. — Réfraction d'un rayon de lumière. La déviation au point de pénétration B dépend de l'angle d'incidence  $i$  et de l'indice de réfraction entre les deux milieux. Cet indice traduit simplement le rapport des vitesses de la lumière dans les deux milieux.

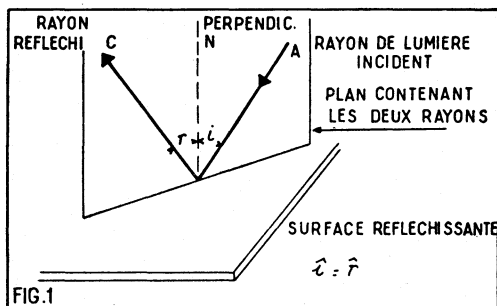


FIG. 1. — Réflexion d'un rayon de lumière au point B. Le rayon incident AB, le rayon réfléchi BC et la perpendiculaire au point de réflexion sont contenus dans un même plan. De plus les angles  $i$  et  $r$  sont égaux.

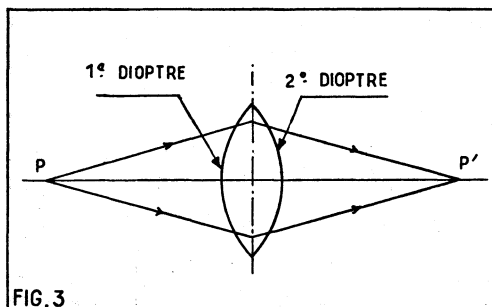


FIG. 3. — Une lentille biconvexe comporte deux dioptries sphériques.

## Electrons en liberté.

On dispose d'un grand nombre de moyens pour obtenir des électrons en liberté. Le plus communément employé est la *cathode chaude*. Un corps incandescent libère des électrons dans l'espace qui l'entoure. Ces électrons, on peut ensuite les canaliser, c'est-à-dire les concentrer, régler leur intensité et leur communiquer une certaine vitesse en les soumettant à une différence de potentiel convenable.

Dans le langage de l'optique électronique, l'ensemble producteur d'électrons accélérés est un *canon à électrons*.

Nous avons représenté figure 4 — un exemple de canon à électrons, comme ceux qu'on trouve dans tous les tubes à rayons cathodiques.

Au sortir du « canon », on peut agir sur les électrons de deux manières tout à fait différentes :

- Par champ électrique.
- Par champ magnétique.

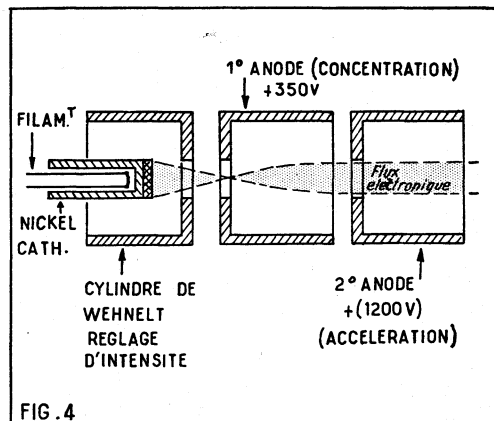


FIG. 4. — Un canon à électrons comporte une cathode de libération d'électrons, un électrode de réglage d'intensité (cylindre de Wehnelt) et des anodes qui concentrent et accélèrent le faisceau électronique.

TOUT LE MATÉRIEL TEPPAZ  
Conditions aux professionnels  
Catalogue spécial sur demande

# TEPPAZ

LA BOUTIQUE JAUNE

(en haut des marches)

35, rue d'Alsace, 35  
Téléphone : Nord 88-25  
Métro : gares Est et Nord  
PARIS (10<sup>e</sup>)  
C. C. Postal : 3246-25 - Paris

à découper ou à recopier  
Veuillez m'adresser votre NOUVEAU CATALOGUE  
GÉNÉRAL 1959. Ci-joint 140 francs en timbres pour  
participation aux frais.

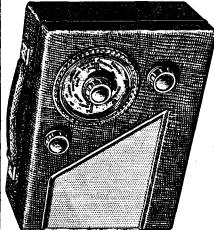
BON RP  
6-1959

NOM.....  
ADRESSE.....  
Numéro du RM (si professionnel).....

### ● POKKER ●

- Récepteur Reflex 3 transistors.
- 2 gammes d'ondes (PO-GO).
- H ut-parleur spécial « Transistors » 10 cm.
- Cadre ferroxcube incorporé.
- Luxueux boîtier.

En pièces détachées..... 14.750  
En ordre de marche..... 17.250



220 x 160 x 75 mm

### POSTES MINIATURES A TRANSISTORS

- Vendus uniquement en pièces détachées avec coffret et transistors
- Récepteur PO-GO avec 1 diode, réception sur casque..... 1.070  
à 1 transistor réception sur casque..... 2.700  
à 2 transistors + diode..... 8.600  
Réception sur H.-P. .... 9.850  
à 3 transistors + diode. }  
Réception sur H.-P. .... 2.750

Antenne auto spéciale pour transistors.....  
GALLUS PUBLICITE

### ● PICARDY ●

- Récepteur 6 transistors + diode - Prise antenne auto - Clavier 3 touches - H.-P. 127 mm AP - Pile 9 volts - Cadran aviation - Coffret en polystyrene 2 tons marron et gris.

Dimensions : 285 x 180 x 110 mm.

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ..... 26.900



Lum. : 250 x 75 x 170 mm

Housse en vnyll, blanc ou gold, fermeture éclair, très luxueuse..... 2.175

### ● PLEIN AIR 59 ●

- 6 transistors - 2 G. : PO - GO - 3 transistors et 2 étages MF - HP 12 cm - Prise pour antenne auto - Fonctionne sur 2 piles de poche de 4,5 V - Cadre blanc et gold uni ou 2 tons jaune et noir.

Prix en pièces détachées..... 19.650  
Le jeu de 6 transistors..... 7.200  
Pris en une seule fois..... 20.500

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 24.500

Le champ électrique. On dit qu'il existe un champ de forces électriques (ou plus simplement, en abrégé, un champ électrique) en un endroit quelconque de l'espace où une charge électrique est soumise à une force. On crée facilement un champ électrique en appliquant une différence de potentiel entre deux électrodes planes, par exemple. Si ces deux électrodes sont parallèles et d'assez grandes dimensions, le champ électrique est uniforme. Cela veut dire qu'il a la même valeur dans tous les endroits. Un champ électrique s'exprime, par exemple, en volts par mètre. Si nous avons deux plaques planes parallèles distantes de 1 m, nous obtiendrons cette valeur en appliquant une différence de potentiel de 1 V. Il faut remarquer que nous obtiendrons exactement la même valeur de champ en appliquant un centième de volt entre deux plaques séparées par un centimètre.

On matérialise le champ électrique au moyen de lignes de forces qui traduisent, en chaque point, la direction de la force électrique. Ainsi, dans un champ électrique uniforme, ces lignes de force sont parallèles (fig. 5). Il faut bien comprendre qu'il s'agit là d'une représentation conventionnelle et que ces lignes de force électrique n'ont pas plus d'existence réelle qu'un méridien de longitude, par exemple.

Le champ électrique n'est pas uniforme si les deux plaques ne sont pas parallèles ou si la forme des électrodes est quelconque. C'est ainsi, par exemple, qu'au voisinage d'une pointe ou d'un conducteur de très faible diamètre, le champ électrique (qu'on appelle encore gradient de potentiel) peut atteindre d'énormes valeurs.

C'est ce que les électriciens du siècle dernier nommaient « le pouvoir des pointes ». L'action du paratonnerre est basée là-dessus. C'est aussi une chose dont il est profitable de se souvenir quand on réalise

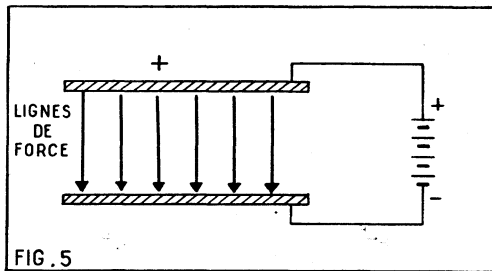


FIG. 5.

Fig. 5. — Dans un champ électrique uniforme, les lignes de force sont parallèles et équidistantes. Il s'agit là d'une représentation purement conventionnelle.

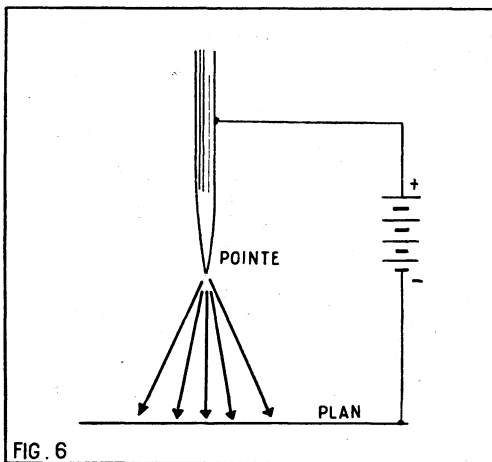


FIG. 6.

Fig. 6. — Entre une pointe et un plan, le champ électrique n'est pas uniforme. Les lignes de force sont beaucoup plus resserrées au voisinage de la pointe. L'intensité de champ peut ainsi y atteindre des valeurs énormes. C'est le pouvoir des pointes.

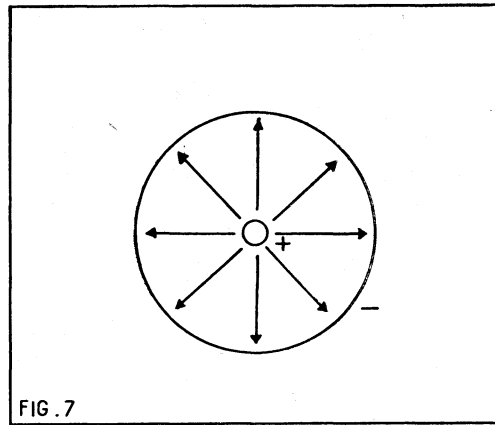


FIG. 7.

Fig. 7. — Entre deux cylindres coaxiaux, les lignes de force sont des rayons. Le rapprochement des rayons au voisinage du centre indique que l'intensité de champ y est beaucoup plus grande.

le circuit de très haute tension d'un téléviseur.

Entre deux cylindres coaxiaux, le champ est beaucoup plus important au voisinage du cylindre intérieur et cela, d'autant plus que son diamètre est plus petit.

### Electrons au repos dans un champ électrique uniforme.

Imaginons un électron, d'abord au repos, dans un champ électrique uniforme. Un électron, c'est une charge électrique dont la valeur peut être mesurée avec précision. Les déterminations récentes donnent le chiffre suivant :

$$e = 1,61019 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$$

En conséquence, l'électron placé dans le champ électrique uniforme est soumis à une force constante.

Mais l'électron, c'est aussi une masse dont la grandeur est :

$$m = 9,1083 \times 10^{-28} \text{ gramme}$$

On apprend en mécanique élémentaire qu'en appliquant une force constante à une masse, il en résulte une accélération constante.

Ainsi notre électron se met en mouvement. Il est facile de déterminer la nature de ce dernier. C'est un mouvement uniformément accéléré, c'est-à-dire dont la vitesse s'accroît proportionnellement à l'écoulement du temps. Ainsi l'électron va de plus en plus vite. Remarquons, en passant, que c'est le même type de mouvement que celui d'une pierre qui tombe dans un puits. Si nous traduisions le problème mathématiquement, nous arriverions à des équations absolument identiques.

### Vitesse acquise.

La vitesse acquise par l'électron dépend exclusivement de la chute de potentiel. On peut d'ailleurs établir une formule très simple :

$$V_{\text{cm/s}} = 6 \times 10^7 \sqrt{V \text{ (volts)}}$$

ce qui veut dire qu'une simple chute de potentiel de 1 volt suffit à communiquer à un électron la vitesse de :

60.000.000 de centimètres par seconde ou, si l'on préfère, 600 km par seconde puisqu'il faut 100.000 cm pour faire 1 km.

On retrouve encore ici une similitude avec les phénomènes dus à l'action de la pesanteur, par exemple. Si nous laissons une bille tomber directement de A en B (fig. 8) elle atteindra ce dernier point avec une vitesse qui ne dépendra que de la hauteur B. Cette vitesse sera la même si la bille descend le long du plan incliné CD ou même suivant le parcours beaucoup plus accidenté EF.

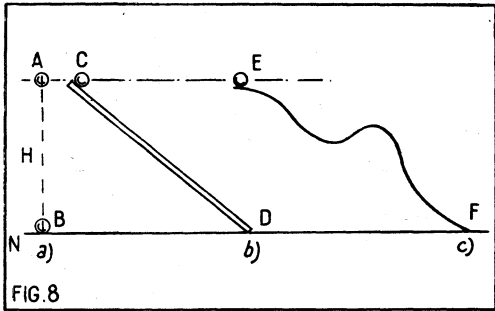


FIG. 8. — La vitesse de la bille en arrivant au niveau N est la même, quel que soit le trajet qu'elle ait suivi. Elle ne dépend que de la hauteur H.

Entre les trois trajectoires, il y aura cependant une différence : celle du temps. Le parcours EF sera plus long que AB.

Cette notion de temps de transit est importante dans les tubes électroniques. La vitesse à l'arrivée des électrons ne dépend que de la différence de potentiel entre la cathode et l'anode. Mais s'il y a des accidents sur la route, la durée se trouve allongée.

Ces « accidents » peuvent être des grilles — comme dans le cas des tubes tétrodes ou pentodes. Même s'il s'agit d'une grille dite « accélératrice » comme dans un tube pentode, la conséquence est encore un retard à l'arrivée.

En effet, la grille accélère les électrons qui vont le franchir mais elle freine nécessairement ceux qui l'ont déjà franchie. Et, dans le monde des électrons, comme dans notre monde, on ne rattrape jamais le temps perdu.

Il est à peine besoin de souligner l'importance de tout cela dans certaines circonstances. Quand il s'agit de courants qui s'inversent 200 millions de fois par seconde, comme en télévision il faut évidemment que les électrons séjournent très peu de temps entre la cathode et l'anode. S'il en est autrement, les variations des tensions de grille disparaîtront au niveau de l'anode.

Une des raisons pour lesquelles on utilise de préférence des tubes triodes pour l'entrée des récepteurs de télévision (montage cascade) c'est précisément parce que le temps de transit des électrons est notablement plus réduit qu'avec des tubes pentodes.

#### L'électron en mouvement dans le champ électrique.

Nous avons reconnu qu'un électron au repos était mis en mouvement par le champ électrique. Quand le champ est uniforme, l'électron se déplace suivant les lignes de force du champ, exactement comme la bille de la figure 8, placée en haut de la planche (b) suivra la ligne de plus grande pente.

Mais qu'arriverait-il si la bille avait déjà une certaine vitesse ? Tout le monde sait cela d'une manière plus ou moins intuitive ou par suite d'expériences personnelles. En lançant une pierre en l'air, et en la suivant des yeux, on risque de la recevoir sur le nez...

La pierre est projetée avec une certaine vitesse initiale. Cela veut dire qu'elle possède une certaine énergie due à sa vitesse ou énergie cinétique. La valeur en est d'ailleurs très simplement :

$$W = \frac{1}{2} mv^2$$

Mais la pesanteur appliquée à la masse de la pierre une force égale à :  $mg$ . La grandeur  $g$  étant précisément la constante d'accélération de la pesanteur.

Or, on apprend en mécanique élémentaire que pour déplacer le point d'application d'une force résistante, il faut accomplir un certain travail, égal au produit de l'intensité de la force par le déplacement.

L'accomplissement d'un travail quelconque suppose la dépense d'une certaine quantité d'énergie. La pierre en mouvement possédait, au départ, une certaine énergie cinétique. Celle-ci se trouve ainsi grignotée, à mesure que le déplacement s'accomplit. Il en résulte nécessairement une diminution de l'énergie initiale laquelle ne peut se traduire que par une diminution progressive de vitesse.

Et, de diminution en diminution, la vitesse finira par s'annuler. La pierre s'immobilisera, pendant un instant, au sommet de sa trajectoire.

#### L'énergie se conserve.

L'énergie est une grandeur qui peut prendre différentes formes, qui peut s'échanger, mais qui ne peut pas disparaître. Voilà, pourtant notre pierre arrêtée au sommet de sa trajectoire à une certaine hauteur  $h$  au-dessus du sol. Qu'est devenue l'énergie  $\frac{1}{2} mv^2$  ? qu'au départ lui avait communiquée la détente de notre biceps ?

C'est très simple. Cette énergie cinétique a pris la forme potentielle. Pour élever un corps de masse  $m$ , jusqu'à une hauteur  $h$ , dans un champ de pesanteur  $g$  il faut accomplir un certain travail  $mgh$ ... Ainsi, tout se retrouve, et tout se transforme.

Nous allons en avoir une autre démonstration... En effet, nous savons bien que notre pierre ne va pas rester miraculeusement en équilibre à la hauteur  $h$ . Elle va repartir en sens inverse et revenir vers nous avec une vitesse régulièrement croissante. Quand elle sera revenue à son niveau de départ, elle aura perdu la totalité de son énergie potentielle, mais, en revanche, elle aura de nouveau une énergie cinétique  $\frac{1}{2} mv^2$ . La seule différence, c'est que la vitesse aura changé de sens.

Si nous n'y prenons pas garde, et si nous avons lancé la pierre d'une manière parfaitement verticale, le choc que nous recevrons sur la tête nous démontrera d'une manière, frappante (ô combien !) le principe de la conservation de l'énergie !

#### Et l'électron ?

Certains lecteurs jugeront peut-être que cette analyse détaillée d'une observation banale est sans intérêt... Nous prétendons qu'ils se trompent lourdement, car il n'y a pas d'autre moyen de disséquer les réalités physiques. Et, dans le cas de l'électron, les choses se passeront exactement de la même manière.

Nous avons lancé un électron vers une plaque positive. Le champ électrique est ainsi un champ de freinage. En conséquence

l'énergie cinétique  $\frac{1}{2} mv^2$  de l'électron

est entamée progressivement par le travail de la force électrique. Si l'énergie de l'électron est insuffisante, il s'arrête, rebrousse chemin, et puis repart en sens inverse, d'un mouvement accéléré. S'il est assez rapide au départ, il remonte le champ et atteint la plaque.

#### L'électron-volt.

Dans ce domaine particulier de l'électron, on utilise une unité d'énergie fort commode qui est l'électron-volt.

C'est tout simplement l'énergie acquise par un électron ayant subi une accélération de volt. Nous avons montré plus haut qu'un tel électron possède une vitesse de 600 km par seconde (ce qui est bien peu, pour un électron).

Un électron-volt, c'est encore l'énergie que doit posséder un électron pour « remonter » une différence de potentiel de 1 volt.

L'emploi de cette unité est fort pratique dans le domaine de l'électronique. Elle permet d'exprimer la puissance des monstrueuses machines à briser les atomes : Gevatron Bevatron... On utilise alors des multiples. Ainsi, un million d'électron-volts font un Megaélectron-volt (MeV). Mille Mégaélectron-volts (c'est-à-dire un milliard) font un Gevaélectron-volt (ou GeV).

On comprend, d'après cela, que pour qu'un électron puisse atteindre une plaque (fig. 9 b) portée à un potentiel de 100 volts, par rapport à son point d'origine, il faut tout simplement qu'il possède une énergie de 100 électron-volts.

S'il possède cette énergie, il atteindra la plaque. S'il ne la possède pas, il s'approchera jusqu'à une certaine distance, s'arrêtera, puis repartira en arrière.

#### Les échanges d'énergie.

Mais on peut alors se poser des questions. Au moment où l'électron s'est arrêté, son énergie cinétique était nulle. Qu'est devenue l'énergie qu'il possédait au début de l'expérience ?

La réponse est très simple, mais elle est de la plus haute importance pour qui veut pénétrer dans les secrets de l'électronique. Cette énergie a été cédée au champ de force. Or, ce dernier est déterminé par le potentiel des électrodes qui maintiennent précisément ce champ. En conséquence, il y a eu une modification du potentiel des électrodes.

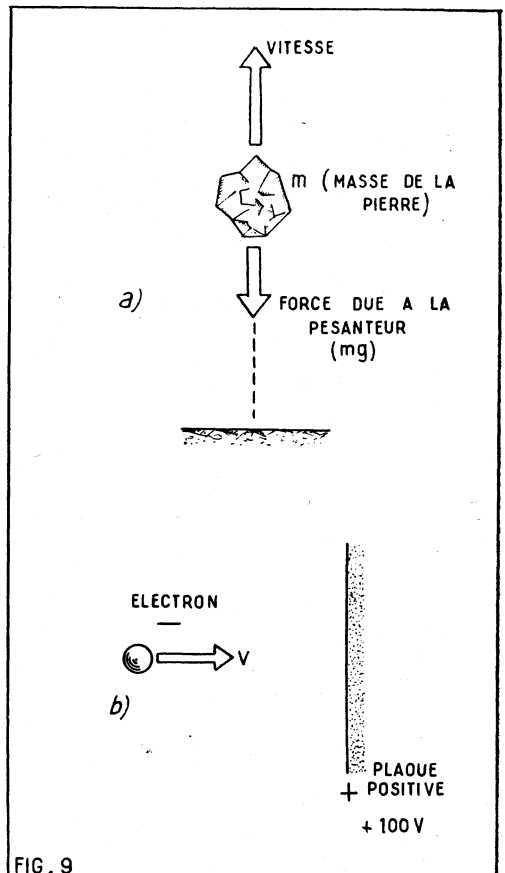


FIG. 9. — a) La vitesse d'une pierre lancée vers le haut diminue et s'annule parce que l'énergie cinétique initiale est remplacée, peu à peu, par de l'énergie potentielle. On peut dire aussi que son énergie est absorbée par le travail effectué contre la force de la pesanteur.

b) L'électron, lancé vers une plaque positive, se comporte exactement comme la pierre lancée vers le haut.

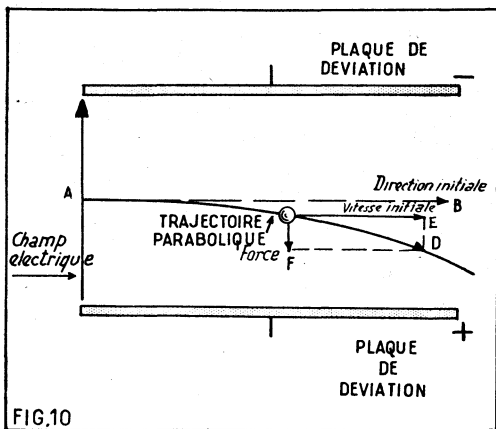


FIG. 10. — Dans un champ électrique perpendiculaire à sa direction initiale, un électron en mouvement suit une trajectoire parabolique.

Ainsi, nous arrivons à cette conclusion que le passage d'un électron entre deux électrodes en modifie le potentiel, ou, d'une manière plus générale, que des échanges d'énergie sont possibles entre l'électron et le champ électrique.

Quand on freine un électron, il cède son énergie aux électrodes et, réciproquement, quand un électron est accéléré, il emprunte son énergie aux électrodes.

Une fois de plus, nous affirmons à nos lecteurs que nous ne nageons pas dans l'abstraction. Tout cela est plein de conséquences pratiques : tubes à modulation de vitesse ou klystrons, tubes à ondes progressives, techniques de la déviation et de la concentration électrostatique dans les tubes à rayons cathodiques, etc..., etc...

#### Champ électrique transversal.

Nous allons, d'ailleurs, pénétrer maintenant dans un domaine que tous nos lecteurs connaissent parfaitement bien : celui de l'*Oscillographe Cathodique*...

Nous avons supposé, jusqu'à présent, que le champ électrique s'exerçait dans la direction de la trajectoire de l'électron, ce qui de toute évidence, simplifiait les choses. Il faut maintenant examiner le cas où les lignes de force du champ ont une direction perpendiculaire à celle de l'électron.

L'expérience de base est indiquée sur la figure 10. Une différence de potentiel est appliquée entre deux plaques planes et parallèles. Un électron, animé d'une certaine vitesse initiale, est lancé entre les deux plaques, dans une direction parallèle à leur plan. Le sens du champ

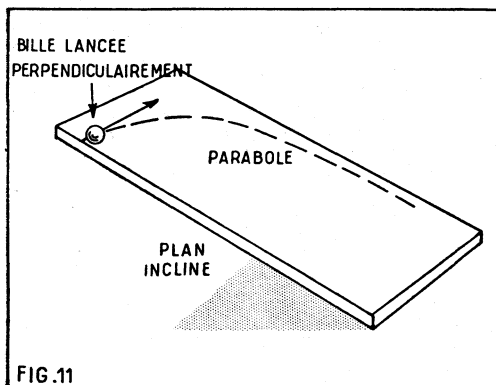


FIG. 11. — Cette expérience mécanique est la traduction rigoureuse de l'expérience électrique représentée figure 10. La bille décrit une parabole.

électrique est indiqué par la flèche E. La force de déviation appliquée à l'électron est de sens contraire puisque l'électron est négatif.

Si l'électron n'était soumis à aucune force, il suivrait la trajectoire AB. Mais la force de déviation (dont la valeur, constante est égale au produit  $e \times E$ ),  $e$  étant la charge de l'électron.

E l'intensité du champ électrique lui est appliquée.

Sous l'influence de cette force, l'électron dévie de sa trajectoire et chemine selon une certaine courbe AVD. Nous pourrions étudier mathématiquement la forme de cette courbe. Pour cela, nous serions amenés à appliquer le principe de l'indépendance des effets des forces. En langage clair cela veut dire que le déplacement de l'électron suivant la direction AB demeure le même que précédemment, mais qu'il faut tenir compte d'un autre déplacement, dû à la force F, dans la direction perpendiculaire.

Nous avons déjà étudié, plus haut, la nature de ce déplacement : c'est un mouvement uniformément accéléré. La combinaison des deux nous apprendrait que la courbe décrite est une parabole.

Nous pouvons, d'ailleurs, traduire très facilement cette expérience dans le domaine de la mécanique élémentaire. Pour cela (fig. 11) nous constituons un plan incliné au moyen d'une planche surélevée à une extrémité. L'électron sera représenté par une bille lancée horizontalement et, par conséquent, dans une direction perpendiculaire aux lignes de plus grande pente.

Nous pouvons ainsi tracer avec exactitude la trajectoire suivie. Il nous est facile de vérifier que c'est bien une parabole.

En même temps qu'elle descend le long de la planche, la bille prend une vitesse de plus en plus grande. Elle acquiert ainsi de l'énergie. Il en est exactement de même de l'électron qui emprunte ainsi de l'énergie au champ électrique.

Une conclusion pratique s'impose donc ici. Les plaques de déviation électrostatique d'un oscillographe ou oscilloscope constituent une charge qui amortit le circuit qui les alimente. C'est un détail qui passe souvent inaperçu et qui a cependant son importance.

#### La valeur des comparaisons.

On a coutume de dire : *comparaison n'est pas raison*...

Nous avons assimilé le champ électrique au champ de la pesanteur et l'électron à une pierre qui tombe ou à une bille qui roule. Cette comparaison est-elle un simple jeu de l'esprit ou présente-t-elle, au contraire, une valeur scientifique certaine ? Il est aisé de répondre à cette question. La valeur des comparaisons ou, d'une manière plus exacte, des *analogies* est tellement bien établie que de nombreuses machines électroniques à calculer sont basées sur ce principe. Ce sont, précisément, les *machines analogiques*. Ce sont elles qui permettent de fixer, par exemple, les conditions de stabilité d'un avion supersonique bien avant que la première maquette soit construite.

D'un autre côté, l'esprit humain ne peut comprendre qu'en procédant par analogie, une démonstration mathématique n'a jamais rien fait comprendre à personne, tant il est vrai qu'*expliquer* et *démontrer* sont deux choses différentes.

D'ailleurs, notre comparaison peut être poussée beaucoup plus loin. Elle a donné naissance à une méthode d'essai des structures des tubes électroniques qui s'est révélée extrêmement féconde.

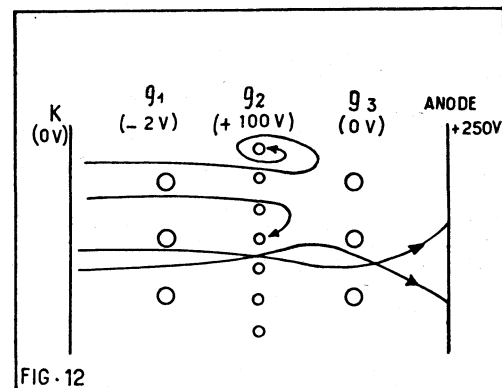


FIG. 12. — Dans un réseau complexe d'électrodes, les électrons peuvent suivre des trajectoires extrêmement compliquées. Nous en avons tracé quelques-unes.

#### Construisons un tube pentode.

Supposons qu'il s'agisse de construire un tube pentode.

Les lecteurs de *Radio-Plans* savent bien qu'un tel tube comporte :

- Une cathode chaude K productrice d'électrons (potentiel zéro volt);
- Une grille de commande G1 dont le potentiel est négatif (- 2 V, par exemple);
- Une grille écran g2 dont le potentiel est positif (+ 100 V, par exemple);
- Une grille d'arrêt ou de freinage g3 dont le potentiel est le même que celui de la cathode;
- Une anode portée à un potentiel positif (+ 250 V, par exemple).

Les grilles négatives repoussent les électrons, les grilles positives les attirent. La coupe de ce réseau compliqué est représenté sur la figure 12. Il est important de savoir comment les électrons vont se débrouiller dans tout cela. Les seuls électrons utiles sont ceux qui arrivent jusqu'à l'anode. Mais selon qu'ils quittent tel ou tel endroit de la cathode, les électrons peuvent suivre des trajectoires plus ou moins compliquées. Nous en avons représenté quelques-uns sur la figure 12. Mais il est essentiel, avant de construire les tubes, de savoir la proportion des électrons qui arrivent et, surtout, les écarts maximum dans la durée de transit.

Soumettre le problème au calcul ? Ce n'est absolument pas possible. Contrairement à ce que beaucoup pourraient supposer, le pouvoir des mathématiques est très limité. La plupart des problèmes ne peuvent être mis en équation qu'à condition de les simplifier.

Dans le cas présent, le problème est absolument inextricable car on ne peut mettre en équation la répartition des champs électriques entre les différentes grilles.

On peut cependant résoudre ce problème au moyen d'une méthode analogique.

L'espace entre la cathode et l'anode est représenté par une membrane de caoutchouc tendue sur un bâtis. Cette membrane est inclinée vers le bas ce qui représente la tension anodique.

Chaque barre de grille est représenté par une tige créant une dénivellation dans la membrane. Ce sera un monticule s'il s'agit d'une grille négative (donc répulsion) ou, au contraire, un petit entonnoir si c'est une grille positive (fig. 13).

Et, maintenant, pour résoudre l'inextricable problème, il ne reste plus qu'à jouer aux billes. Les électrons seront des billes de métal, lancées avec une vitesse plus ou moins grande.

(Suite page 28.)



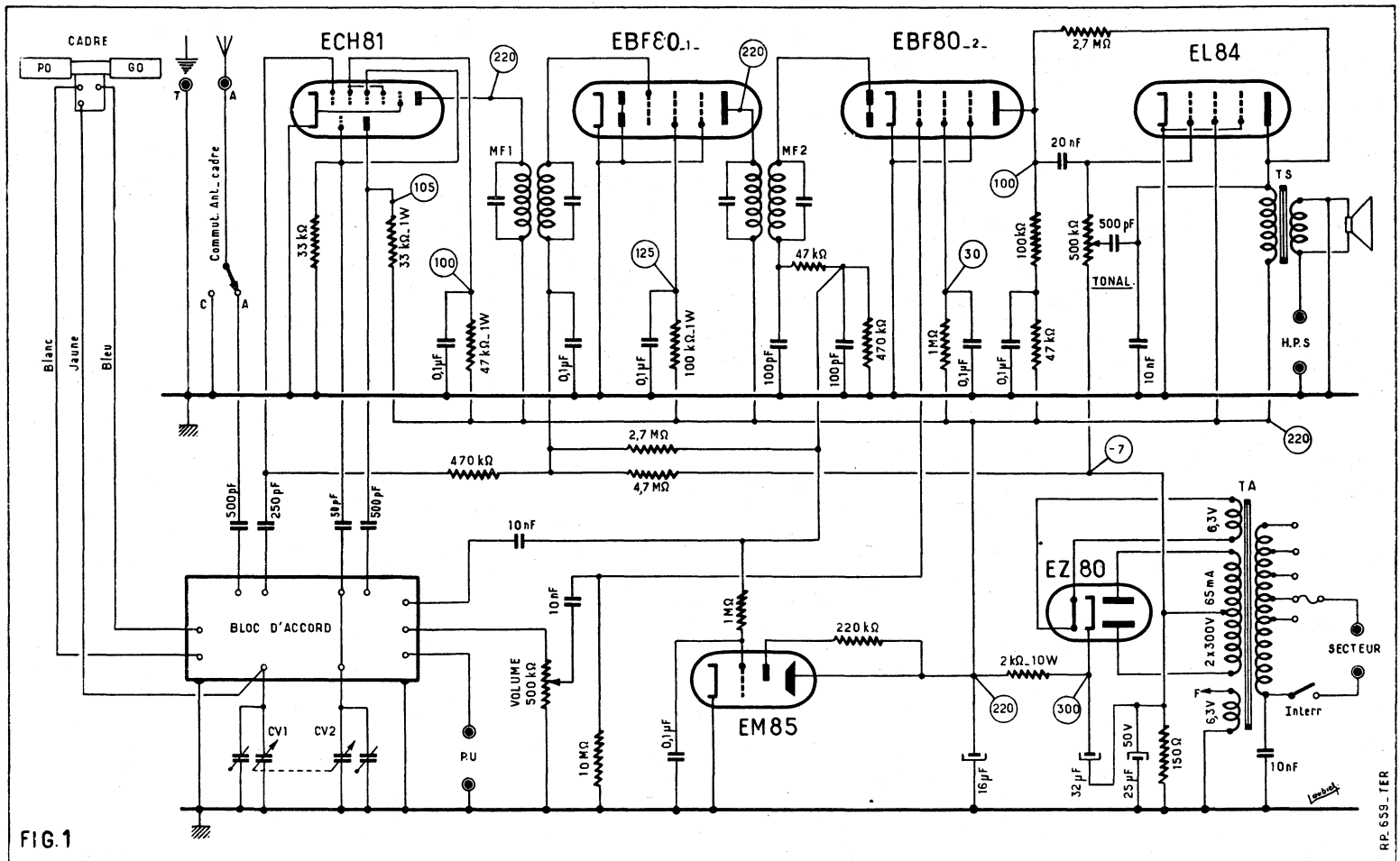


FIG. 1

## CHANGEUR DE FRÉQUENCE 4 LAMPES + LA VALVE ET L'INDICATEUR D'ACCORD

Ce récepteur conviendra à tous les amateurs désirant monter un changeur de fréquence classique de conception moderne. Il est équipé d'un cadre tenant lieu de collecteur d'onde pour les gammes PO et GO. La commutation du bloc de bobinages est à clavier. Les gammes de réception sont : PO-GO-OC et une gamme OC étalée. Ce poste a été conçu de manière à ce que son encombrement soit réduit au minimum.

### Le schéma.

L'étage changeur de fréquence est équipé avec une triode heptode ECH81 (fig. 1). A cette lampe sont associés le cadre à bâtonnet de ferrite et le bloc de bobinages assurant la commutation des enroulements du cadre. En gammes OC et BE il faut utiliser une antenne. Le bloc substitue donc aux enroulements du cadre un bobinage servant à l'adaptation de l'antenne. Enfin le bloc contient les enroulements oscillateurs permettant d'obtenir l'oscillation locale nécessaire au changement de fréquence. Le circuit d'entrée est accordé par un CV de 490 pF. Un condensateur variable de même capacité accorde les enroulements oscillateurs.

L'antenne est reliée au circuit d'entrée par un condensateur de 500 pF. Un commutateur est prévu pour mettre l'antenne hors service lorsqu'on désire utiliser le cadre seul en PO ou GO et bénéficier ainsi de ses qualités antiparasites.

La liaison entre le circuit d'entrée et la grille de commande de l'heptode modulatrice contenue dans la ECH81 se fait par

un condensateur de 250 pF. La tension de VCA est amenée à cette électrode par la résistance de fuite de 470.000 Ω. La cathode de cette lampe est à la masse. La tension d'écran de l'heptode est obtenue à l'aide d'une résistance chutrice de 47.000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 μF.

La grille de la partie triode de la ECH81 qui produit l'oscillation locale est reliée à l'enroulement accordé du bobinage oscillateur par un condensateur de 50 pF et une résistance de fuite de 33.000 Ω. La plaque est mise en liaison avec l'enroulement d'entretien par un condensateur de 500 pF. Elle est alimentée à partir de la HT à travers une résistance de 33.000 Ω. L'oscillation locale prise sur la grille de la triode est transmise à la troisième grille de l'heptode.

Le signal MF recueilli dans le circuit plaque est transmis à la grille de la lampe MF, par un transformateur accordé sur 455 kHz. Cette lampe MF est la partie triode d'une EBF80. Les diodes de ce tube étant inutilisées sont mises à la masse. La cathode de la EBF80 est aussi à la masse. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 100.000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 μF.

Un second transformateur accordé sur 455 kHz assure la liaison entre la plaque de la lampe MF et les diodes d'une seconde EBF80 qui assurent la détection. Le circuit détecteur comprend une cellule de blocage HF composée d'une résistance de 47.000 Ω et d'un condensateur de 100 pF et une résistance de 470.000 Ω shuntée par un condensateur de 100 pF. C'est aux

bornes de cet ensemble qu'apparaît le signal BF. La tension de VCA est prise à son sommet elle est transmise aux lampes MF et changeuse de fréquence par une cellule de constante de temps composée d'une résistance de 2,7 MΩ et d'un condensateur de 0,1 μF.

La section pentode de la seconde EBF80 sert à la préamplification du signal BF. Ce dernier est transmis au commutateur radio PU contenu dans le bloc de bobinages par un condensateur de 10 nF, puis au potentiomètre de volume de 500.000 Ω. Pris sur le curseur de ce potentiomètre il est transmis à la grille de commande de la pentode par un condensateur de 10 nF et une résistance de 10 MΩ. La cathode de cette pentode étant à la masse la polarisation de la grille est fournie par la résistance de fuite de 10 MΩ. Le commutateur Radio-PU en position PU supprime la liaison entre le potentiomètre de volume et le détecteur et branche la prise PU aux bornes du potentiomètre.

L'écran de la pentode EBF80 (2) est alimenté à travers une résistance de 1 MΩ découplée par un condensateur de 0,1 μF. La charge plaque est une résistance de 100.000 Ω. Entre la base de cette résistance et la ligne HT on a prévu une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000 Ω et un condensateur de 0,1 μF.

La lampe finale est une EL84. Sa cathode est aussi à la masse. La liaison entre sa grille de commande et la plaque de la préamplificatrice met en œuvre un condensateur de 20 nF et un potentiomètre de 500.000 Ω utilisé en résistance de fuite.

Nous verrons que ce potentiomètre sert de contrôle de tonalité. Le haut-parleur est un 12 cm à aimant permanent. Le transformateur qui adapte l'impédance de la bobine mobile au circuit plaque de la EL84 doit avoir une impédance primaire de 5.000  $\Omega$ . Le condensateur de 10 nF placé entre la plaque de la lampe finale et la masse sert à éviter les accrochages BF et à rendre plus grave la tonalité. Un condensateur de 500 pF est disposé entre cette plaque et le curseur du potentiomètre du circuit grille. Il forme un circuit de contre-réaction qui agit plus spécialement sur les fréquences aiguës. Le taux de contre-réaction est variable suivant la position du curseur du potentiomètre. On peut ainsi agir sur l'amplification des fréquences aiguës et par conséquent sur la tonalité. La résistance de 2,7 M $\Omega$  qui relie la plaque de la EL84 à celle de la préamplificatrice BF constitue un circuit de contre-réaction fixe qui réduit les distortions.

L'indicateur d'accord est un EM85, il est commandé par la tension de VCA qui est transmise à sa grille par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1 M $\Omega$  et un condensateur de 0,1  $\mu$ F.

Les tensions d'alimentation sont obtenues à partir du secteur par un transformateur donnant  $2 \times 300$  V 65 mA à la HT. Cette HT est redressée par une valve EZ80 et filtrée

par une cellule constituée par une résistance de 2.000  $\Omega$  et deux condensateurs de 32  $\mu$ F.

Nous avons vu que la cathode de toutes les lampes était à la masse. La polarisation des grilles est obtenue par le procédé dit « par le moins ». Vous pouvez remarquer que dans la ligne — HT c'est-à-dire entre la masse et le point milieu de l'enroulement HT du transformateur est insérée une résistance de 150  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 25  $\mu$ F. Le courant HT total du montage provoque dans cette résistance une chute de tension de 7 V avec une polarité négative du côté du point milieu de l'enroulement HT. Cette tension est utilisée en totalité pour polariser la grille de la EL84 la base du potentiomètre de tonalité étant dans ce but reliée à ce point.

Pour la polarisation des grilles des lampes MF et changeuse de fréquence la tension doit être de 3 V. On l'obtient à partir de la tension de 7 V aux bornes de la résistance de 150  $\Omega$  à l'aide d'un pont diviseur. Une branche de ce pont est formée par une résistance de 4,7 M $\Omega$  et l'autre par la résistance de 2,7 M $\Omega$  de la cellule de constante de temps du circuit VCA et la résistance de 470.000  $\Omega$  du circuit détecteur. Les rapports de ces deux branches divisent la tension de 7 V.

#### Réalisation pratique.

L'équipement du châssis (fig. 2 et 3) se fait de préférence dans l'ordre que nous allons indiquer. On met d'abord en place les supports de lampes, les relais à cosses et les plaquettes AT, PU et HPS. Sur la face avant on monte l'axe de commande du cadre et le potentiomètre double à interrupteur. Sur le dessus du châssis on fixe les deux transfos MF, le CV, le condensateur électrochimique  $2 \times 32$   $\mu$ F, le transfo de HP et le transfo d'alimentation. On dispose ensuite le bloc de bobinages sous le châssis. A ce moment tout est prêt pour commencer le câblage.

On relie au châssis les cosses *m1* et *m2* du bloc, la fourchette du CV, la cheminée et les broches 3 et 4 du support ECH81, la cheminée et les broches 3, 4, 9, 8, 7 du support EBF80 (1), la cheminée et les broches 3, 4 et 9 du support EBF80 (2), la cheminée et les broches 3 et 4 du support EL84. Une des cosses CH.L du transfo d'alimentation est reliée à la patte du relais A. On réunit encore au châssis la prise T de la plaquette AT et une prise des plaquettes PU et HPS.

Avec du fil de câblage isolé on connecte : la seconde cosse CH.L du transfo et les broches 5 des supports EL84, EBF80 (1) et (2), et ECH81.

Avec du fil nu on établit la ligne HT qui relie la broche 9 du support de EL94 à la cosse *a* du relais D. On relie à cette ligne les cosses + des deux transfos MF.

On connecte la prise Ant, la cosse *b* du commutateur Ant-Cadre. La paillette *c* de ce commutateur est reliée au châssis. Entre la paillette *a* et la cosse Ant du bloc de bobinages on soude un condensateur de 500 pF. Une cosse du CV est connectée à la cosse CV osc du bloc et l'autre à la cosse CV acc.

Pour le support ECH81 on soude : sur la broche 2 un condensateur de 250 pF qui va à la cosse Gr mod du bloc et une résistance de 470.000  $\Omega$  qui aboutit à la cosse — de MF1. On réunit les broches 7 et 9. On soude : une résistance de 33.000  $\Omega$  entre la broche 7 et le châssis, un condensateur de 50 pF entre cette broche et la cosse Gr osc du bloc, un condensateur de 500 pF entre la broche 8 et la cosse Pl osc du bloc ; une résistance de 33.000  $\Omega$  1 W entre cette broche et la cosse + de MF1, une résistance de 47.000  $\Omega$  1 W entre

la broche 1 et la cosse + de MF1, un condensateur de 0,1  $\mu$ F entre cette broche et le châssis. La broche 6 est reliée à la cosse P de MF1.

Entre la cosse — de MF1 et le châssis on soude un condensateur de 0,1  $\mu$ F. Cette cosse 1 est connectée à la cosse *c* du relais B. On réunit la cosse G de MF1 à la broche 2 du support EBF80 (1). Pour ce support on relie la broche 6 à la cosse P de MF2. On soude un condensateur de 0,1  $\mu$ F entre la broche 1 et le châssis et une résistance de 100.000  $\Omega$  1 W entre cette broche et la ligne HT.

La cosse G de MF2 est connectée aux broches 7 et 8 du support EBF80 (2). Sur la cosse — de ce transfo on soude un condensateur de 100 pF qui va au châssis et une résistance de 47.000  $\Omega$  qui aboutit à la cosse *b* du relais B. Entre cette cosse *b* et le châssis on soude une résistance de 470.000  $\Omega$  et un condensateur de 100 pF. On soude aussi une résistance de 2,7 M $\Omega$  entre les cosses *b* et *c*, une résistance de 4,7 M $\Omega$  entre les cosses *a* et *c*, une résistance de 1 M $\Omega$  entre les cosses *b* et *d* et un condensateur de 0,1  $\mu$ F entre la cosse *d* et le châssis. La cosse *a* est connectée à la cosse P<sub>m</sub> du transfo d'alimentation. Sur cette cosse *a* on soude le fil — du condensateur électrochimique  $2 \times 32$   $\mu$ F.

Entre la cosse *b* du relais B et la cosse Detect du bloc on soude un condensateur de 10 nF. On relie la cosse PU du bloc à la seconde prise de la plaquette PU avec un fil blindé. On relie la gaine de ce fil à la masse. Les cosses BF du bloc sont connectées à une extrémité du potentiomètre de volume. L'autre extrémité de ce potentiomètre est réunie au châssis. Sur le curseur on soude un fil blindé. Entre l'extrémité de ce fil et la broche 2 du support EBF80 (2) on dispose un condensateur de 10 nF. Au préalable on enroule à spires jointives du fil nu sur le condensateur pour former un blindage que l'on soude au châssis une fois le condensateur en place.

Pour le support de EBF80 (2) on soude : une résistance de 10 M $\Omega$  entre la broche 2 et le châssis, une résistance de 1 M $\Omega$  entre la broche 1 et la ligne HT, un condensateur de 0,1  $\mu$ F entre cette broche et le châssis. Sur la broche 6 on soude une résistance de 2,7 M $\Omega$  qui va à la broche 7 du support EL84, un condensateur de 20 nF qui

va à la broche 2 du support de EL84 et une résistance de 100.000  $\Omega$ . A l'autre extrémité de la 100.000  $\Omega$  on soude une résistance de 47.000  $\Omega$  dont l'autre fil est soudé sur la ligne HT et un condensateur de 0,1  $\mu$ F qui aboutit au châssis.

La broche 2 du support de EL84 est connectée à une extrémité du potentiomètre de tonalité. L'autre extrémité de cet organe est reliée à la cosse P<sub>m</sub> du transfo d'alimentation. Entre le curseur et la cosse 7 du support EL84 on soude un condensateur de 500 pF. Entre cette broche 7 et le châssis on dispose un condensateur de 10 nF. Entre la cosse P<sub>m</sub> du

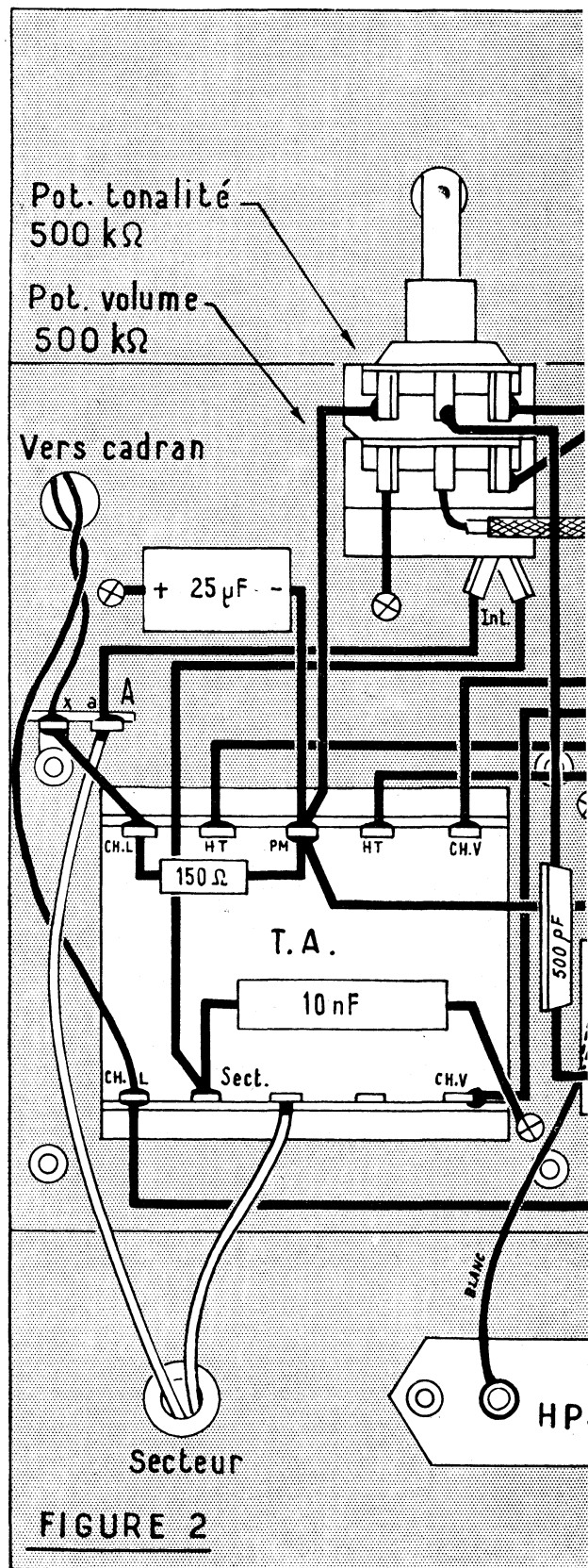


FIGURE 2

transfo et la masse on soude une résistance de  $150\ \Omega$  et un condensateur de  $25\ \mu\text{F}$  en respectant les polarités indiquées sur le plan.

Les broches 4 et 5 du support de EZ80 sont reliées à l'enroulement CH.V du transfo et les broches 1 et 7 aux extrémités de l'enroulement HT. La broche 3 est connectée à la cosse *a* du relais C. Sur cette cosse on soude le fil + du condensateur électrochimique  $32\ \mu\text{F}$ . On soude le fil + du condensateur électrochimique  $16\ \mu\text{F}$  sur la cosse *a* du relais *d* et le fil - au châssis. Entre les cosses *a* des relais C et D on soude une résistance bobinée de  $2.000\ \Omega\ 2\ \text{W}$ .

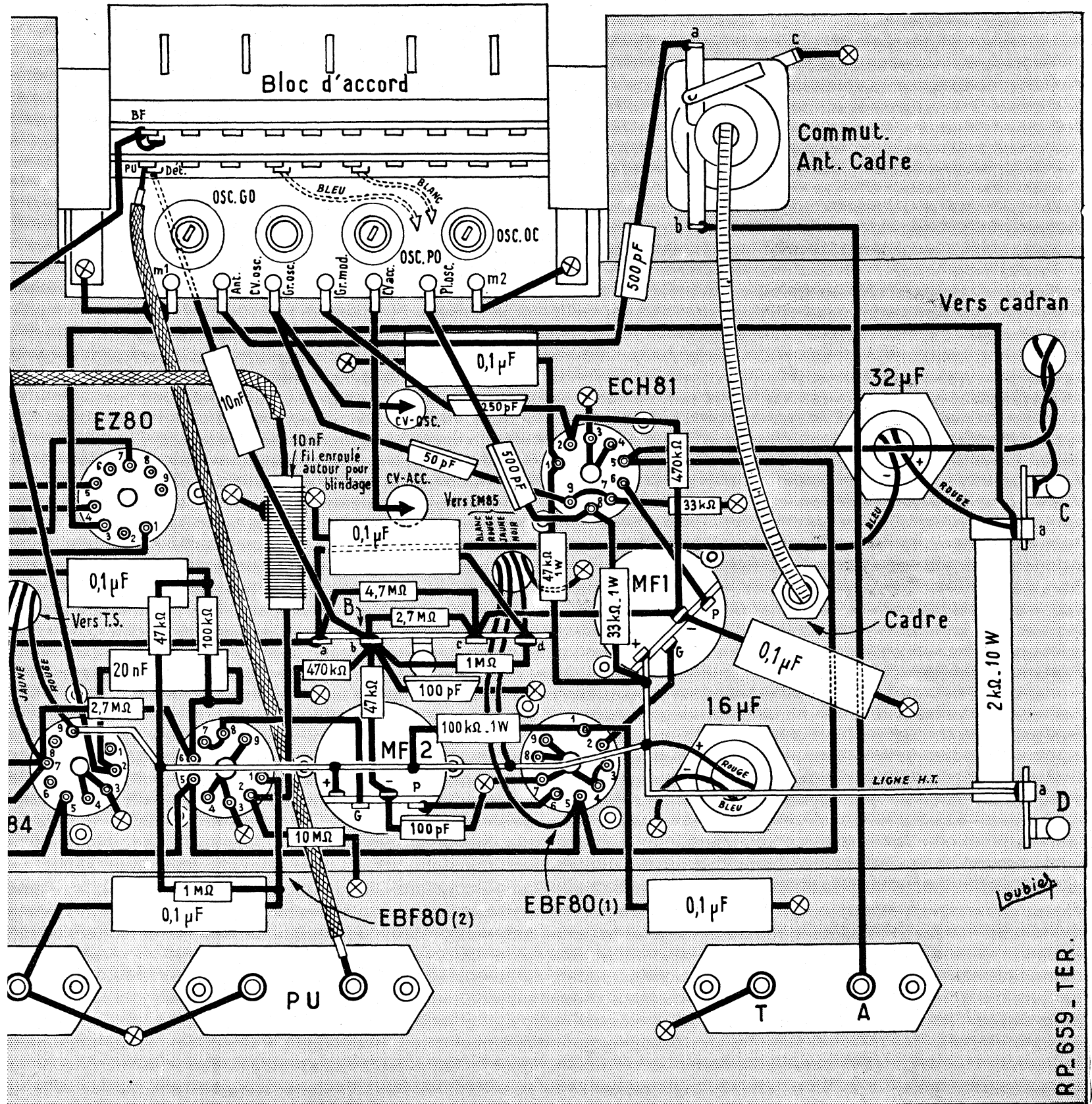
Une cosse de l'interrupteur est connectée à la cosse *a* du relais A et l'autre à une cosse secteur du transfo d'alimentation. Entre cette cosse secteur et le châssis on dispose un condensateur de  $10\ \text{nF}$ . Le cordon secteur est soudé entre la seconde cosse secteur et la cosse du relais A.

La cosse P du transfo de HP est reliée à la broche 9 du support de EL84, la cosse P' à la broche 7, la cosse S au châssis et la cosse S' à la seconde prise de la plaque HPS.

On fixe le HP sur le baffle du cadran et on met ce dernier en place sur le châssis. On relie les cosses de la bobine mobile

du HP aux cosses S et S' du transfo de sortie. On branche les supports d'ampoules cadran à l'aide de cordons torsadés. L'un des supports est relié aux cosses CH.L du transfo et l'autre à la broche 5 du support ECH81 et au châssis.

On câble l'indicateur d'accord. Pour cela on relie ensemble les broches 3 et 4 et les broches 7 et 9. On soude une résistance de  $220.000\ \Omega$  entre les broches 6 et 7. Pour la liaison avec le reste du montage on utilise un cordon à quatre conducteurs. Sur le support on soude : le fil jaune sur la broche 1, le fil rouge sur la broche 4, le fil blanc sur la broche 5 et le fil rouge



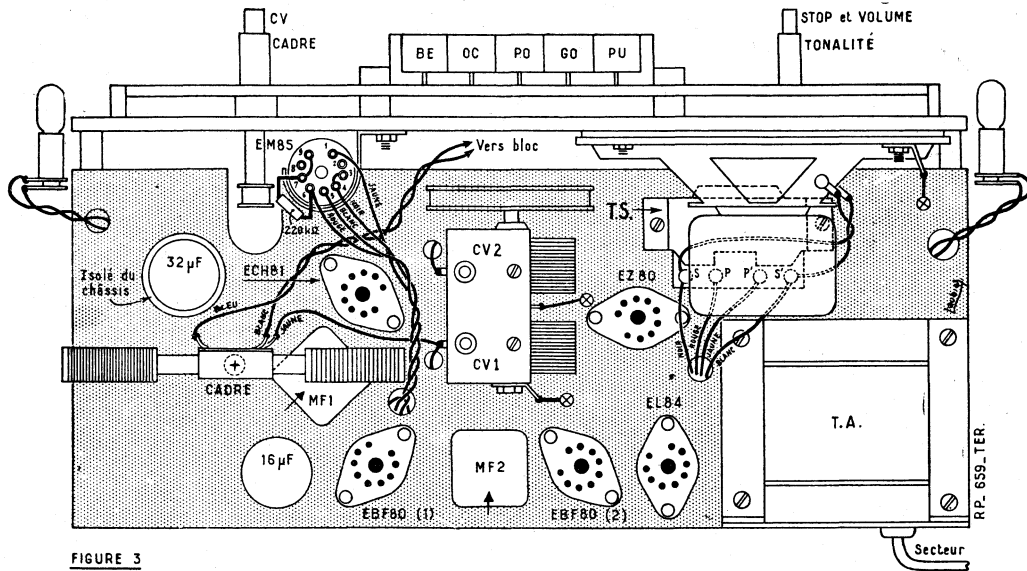


FIGURE 3

sur la broche 6. A l'intérieur du châssis on soude : le fil noir au châssis, le fil jaune sur la cosse *d* du relais B, le fil rouge sur la ligne HT et le fil blanc sur la broche 5 du support EBF80 (1).

A ce moment on fixe le cadre sur le dessus du châssis. On soude son fil jaune sur la cage CV1 du condensateur variable, le fil blanc sur la cosse C1 du bloc et le fil bleu sur la cosse C2.

**Essais et mise au point.**

Après vérification du câblage on peut se rendre compte du fonctionnement général en captant quelques stations particulièrement sur les gammes PO et GO. Si cet essai

est satisfaisant on passe à l'alignement. Cette opération se fait suivant la méthode habituelle. On retouche les deux transfo MF pour parfaire leur accord sur 455 kHz

En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1.400 kHz. On commence par la cage oscillatrice dont le réglage permet de faire cadrer les stations avec les noms gravés sur le cadran.

Toujours en gamme PO on règle le noyau oscillateur PO du bloc et l'enroulement PO du cadre sur 574 kHz.

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

Enfin en gamme OC on règle les noyaux oscillateur et accord OC du bloc sur 6 MHz.

A. BARAT.

**LA DEUXIÈME CHAÎNE DE TÉLÉVISION**

(Suite de la page 19.)

« Mais comment font donc les Américains ? » penseront peut-être certains lecteurs. On peut, à New York ou ailleurs, choisir à chaque heure du jour entre 5 ou 6 programmes différents.

Nous répondrons que les Américains ne sont pas aussi difficiles que nous. Ils se contentent d'images assez sommaires et leur 535 lignes leur semble tout à fait suffisant.

La France a voulu le standard le plus élevé du monde. Il faut bien en payer les conséquences. La question serait résolue beaucoup plus facilement si nous pouvions instantanément doubler le nombre de nos « canaux ». C'est très exactement ce qu'aurait permis l'adoption du standard 625 lignes.

A l'heure actuelle, il ne saurait être question de revenir en arrière. Nous pensons faire confiance en nos techniciens pour trouver une solution.

\*\*

En attendant, il serait tout à fait absurde de croire au miracle et d'attendre la mise en place de la seconde chaîne pour acheter ou construire un téléviseur.

Nous aurons sans doute un jour des voitures automobiles fonctionnant à l'énergie nucléaire. Mais, si vous avez envie, ou besoin, d'acheter une voiture, il ne serait pas sage d'en attendre la mise au point. Vous risqueriez d'attendre trop longtemps...

Lucien CHRÉTIEU.

**L'ÉLECTRON DANS LE CHAMP ÉLECTRONIQUE**

(Suite de la page 24.)

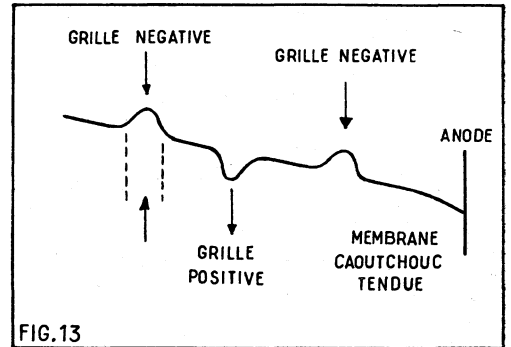


FIG. 13. — Le champ électrique est remplacé par une membrane de caoutchouc déformée suivant l'emplacement des barreaux de grille et les tensions appliquées.

Ces billes, éclairées, fournissent un point très brillant dans le champ d'un appareil photographique. Le cliché fournit non seulement les trajectoires, mais les vitesses instantanées. Pour cela, les billes sont éclairées au moyen d'un éclairage intermittent alimenté en courant alternatif. La trajectoire apparaît ainsi comme un pointillé. L'espace qui sépare deux points permet de calculer la vitesse puisque l'on connaît la fréquence du courant.

Le système se prête à toutes les expérimentations. On peut écarter ou rapprocher les barreaux de grille, faire varier leur distance et les tensions appliquées, etc., etc... La grande qualité des pentodes de puissance moderne est due, pour partie, à l'emploi de cette méthode.

Dans un prochain article nous étudierons le comportement de l'électron dans le champ magnétique.

**Une paravitamine rend la vie et la couleur aux cheveux gris**

Les travaux d'experts cosmétologues viennent de permettre d'identifier la paravitamine complexe FB2, qui possède la propriété conceptionnelle de restituer aux cheveux gris leur teinte naturelle. Cette découverte est appelée à bouleverser complètement le marché des teintures, car, en quelques jours, une chevelure grise — même si elle a été teinte durant de nombreuses années — revit et reprend graduellement sa teinte naturelle et la conserve.

Ce résultat est tout naturel, car les observations scientifiques les plus récentes démontrent que la paravitamine FB2 est le facteur de pigmentation de la chevelure. Nos lecteurs et lectrices qui désirent recevoir plus de détails peuvent écrire au Comptoir des Produits d'Hygiène et Beauté (rayon E490), 37, boulevard de Strasbourg, Paris, ou 70, rue de la Réforme, Bruxelles.

Un très intéressant exposé sur cette découverte leur sera adressé gratuitement.

**DEVIS DU RÉCEPTEUR**

**PRIMESAUTIER**

décrit ci-contre et présenté en couverture.

<b>Ébénisterie</b> gainée 2 tons, teintes mode avec décor (jaune et noir, vert et noir, bleu et noir, moucheté, etc.).....	<b>4.100</b>
<b>Châssis, CV, cadran et glace</b> .....	<b>2.650</b>
<b>Bloc 5 touches</b> (4 gammes + PU), <b>MF, cadre orientable et entraînement</b> .....	<b>2.420</b>
<b>Transfo d'alimentation</b> , 65 millis.....	<b>1.290</b>
<b>H.P. Véga</b> , 12 cm, gros aimant.....	<b>1.270</b>
<b>Transfo de sortie</b> .....	<b>370</b>
<b>Potentiomètre double</b> avec inter.....	<b>370</b>
<b>Condensateurs chimiques</b> alu : 1 de 32, 500 volts et 1 de 16, 500 volts.....	<b>520</b>
<b>Condensateurs, résistances, supports, fils, relais, soudure, etc.</b> .....	<b>1.310</b>
<b>Jeu de 6 lampes</b> (ECH81, 2×EBF80, EZ80, EL84 et EM85).....	<b>2.960</b>
<b>COMPLET, en pièces détachées</b> .....	<b>17.260</b>
<b>COMPLET, en ordre de marche</b> .....	<b>24.600</b>

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément sans augmentation de prix.

**TERAL**

26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS (XII<sup>e</sup>). DOR. 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66

# ÉQUIVALENCE DES TRANSISTORS

Les tubes électroniques d'une marque, équivalents comme caractéristiques à une autre, peuvent mutuellement se remplacer sur un récepteur sans que les résultats en soient affectés. Il n'en est malheureusement pas de même avec les transistors — ils sont équivalents en ce sens qu'ils remplissent les mêmes fonctions mais ne sont pas complètement identiques et des retouches sont généralement nécessaires lorsque, dans un montage prévu pour un type donné, on le remplace par un autre équivalent. Il est cependant intéressant de connaître l'équivalence et, à ce titre, nous reproduisons le tableau établi par Mazda pour les transistors à fonction PNP utilisés en radio.

MARQUES	MÉLANGEUR ET OSCILLATEUR		AMPLIFICATEUR M.F.	PRÉAMPLIFICATEUR BF et driver	AMPLIFICATEUR B.F.
	Types	f de coup.			
C S F BELVU	SFT108	10 MHz	SFT106-SFT107	SFT101 - SFT102 SFT105	SFT121 - SFT122 SFT123
PHILIPS R.T. MULLARD AZDAM	OC44 » » »	15 MHz » » »	OC45 » » »	OC70 - OC71 » » »	OC72 » » »
EDISWAN	XA102	8 MHz	XA101	XB102 - XB103 - XB104	XC101
R.C.A.	2N140 2N219 2N247 2N411 2N412	7 MHz 7 MHz 30 MHz 16,5 MHz 16,5 MHz	2N139-2N169 2N218 - 2N409 2N410	2N77 - 2N104 2N105 - 2N109 2N175 - 2N405 2N406	2N109 - 2N270 2N407 - 2N408
GE <sup>co</sup>	2N123 2N136 2N137	8 MHz 6,5 MHz 10 MHz	2N135 - 2N136	2N43 - 2N265 2N189 - 2N190 2N191 - 2N192	2N186 - 2N186A 2N187 - 2N187A 2N188 - 2N188A
G.T.	GT761R		GT759R - GT760R - GT760	GT81 - GT81R	GT109
RAYTHEON	2N114 CK766 - 2N271 2N415 2N417	20 MHz 10 MHz 10 MHz 20 MHz	2N112 - 2N113 CK760 2N413 - 2N414 2N416	2N65 - 2N132 2N362 - 2N363 CK722 - CK725 2N427 - 2N428	2N138 2N138A
TEXAS	2N252 235 2N308 - 2N309	7 MHz 30 MHz	234	2N238 - 310 - 350 351 - 352	2N185 355 - 2N250 2N251
C B S				2N180 - 2N256 HA8 - HA9	2N181 - 2N255 HD197
PHILCO				2N207 - 2N207A 2N207B	2N223 à 2N227
SYLVANIA				2N34	2N141 - 2N143
INTERMETAL	OC410	7 MHz	OC390	OC340	OC38
SIEMENS				T65	TF75 - TF77
TEKADE	GFT44		GFT45	GFT20 - GFT21	GFT32
TELEFUNKEN	OC613		OC612	OC601 - PC602	OC604
MAZDA CFTH	37T1 - 31T1 36T1 - 32T1	10 MHz 6,5 MHz	35T1 - 36T1 33T1 - 34T1	965T1 - 989T1 990T1 - 991T1 - 992T1	941T1 - 986T1 987T1 - 988T1



**SALON ALLEMAND DE LA RADIO,  
DE LA TELEVISION ET DU DISQUE**

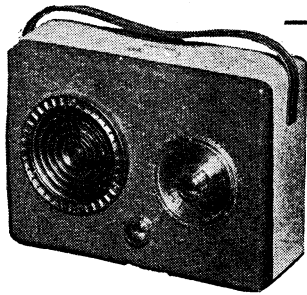
**FRANCFORT/M. • 14-23 AOUT 1959**

# NOUVEAUTÉS 1959 : NOTRE TRÈS BELLE GAMME DE TRANSISTORS

dont les performances musicales donneront satisfaction à la clientèle la plus exigeante.

**Toujours à votre disposition :** Notre Collection d'ensembles prêts à câbler.

**Unique sur le marché,** tant par la diversité de son choix que par le fini de ses présentations : Récepteurs de 6 à 12 lampes - Combinés - Meubles - Téléviseurs - Electrophones - Chargeurs - Amplis - Haute fidélité - Qualités et performances techniques contrôlées - Catalogues d'ensembles SC 58-59 : 250 francs - Catalogue Pièces Détachées : 250 francs



- LE PHARE 3** (3 transistors). Prix en pièces détachées ..... **15.774**  
*Superhétérodyne Reflex*
- LE PHARE 4** (4 transistors). Prix en pièces détachées ..... **17.495**  
*Superhétérodyne Reflex*
- LE PHARE 5** (sortie classe A). Prix en pièces détachées ..... **18.826**
- LE PHARE 6** (sortie classe B). Prix en pièces détachées ..... **21.726**

Gainage soigné - Coloris nouveaux - Long. 27 - Haut. 21 - Prof. 9 - Commutation antenne-cadre permettant le fonctionnement en voiture.

**Tous nos transistors sont de premier choix - Garanti un an.**

Antenne voiture transistors ..... 2.000 francs

## LE MIAMI

Le récepteur qui obtiendra tous vos suffrages, grâce à ses qualités musicales et sa grande sensibilité.

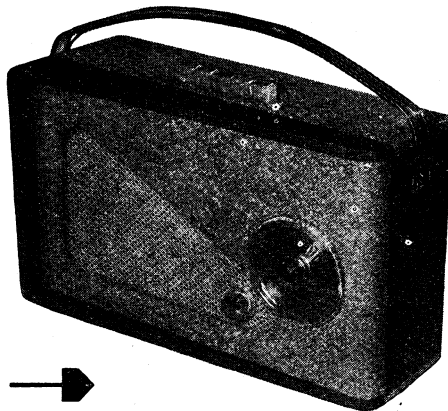
**Présentation :** Très beau coffret, grand choix de coloris - gainage très soigné.

**Caractéristiques :** 6 transistors + 1 Diode - Haut-parleur elliptique spécial transistors.

**Devis :**

Coffret .....	2.475
Pièces détachées .....	12.588
Jeu de transistors .....	7.707
Pile .....	584

Voir réalisation dans le présent numéro



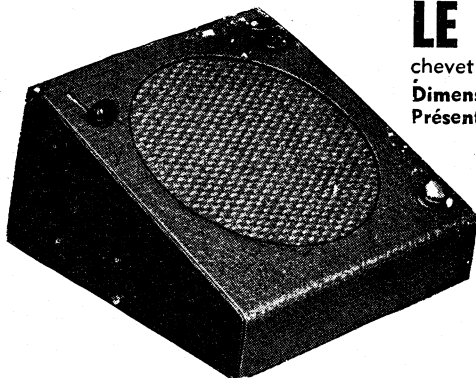
23.354 + T.L.

**TRES GRAND CHOIX DE TRANSISTORS EN ORDRE DE MARCHÉ :**

*Amplix, Radiola, Océanic, Firvox, Tevox, Pygmy, Acora, aux meilleures conditions*

*Documentation et prix sur demande*

**AFFAIRE SENSATIONNELLE valable ce mois seulement pour 19.900 Frs**  
Récepteur 6 Transistors en ordre de marche, boîtier bakélite, prise antenne-voiture, 2 gammes



## LE CAPRICCIOSA

le poste de chevet à transistors. (décrit dans le n° 1014 du H.P.)

**Dimensions :** Long. 31 - Haut. 21 - Prof. 17.

**Présentation :** Très beau coffret matière moulée 2 tons.

**Caractéristiques :** Bloc 4 touches : Arrêt - PO - GO - BE - 2 Etages MF assurant une grande sensibilité. Partie basse fréquence très étudiée permettant la reproduction d'une haute musicalité - H.P. 127 mm spécial pour transistors - 6 transistors - Pile très longue durée.

**DEVIS**

Coffret matière moulée .....	2.625
Pièces détachées .....	10.005
Jeu de transistors .....	7.707
Pile .....	525

20.862 + T.L.

## TRANSISPHONE

L'ETHERPHONE A TRANSISTORS

**Transmetteur d'ordres employés :**

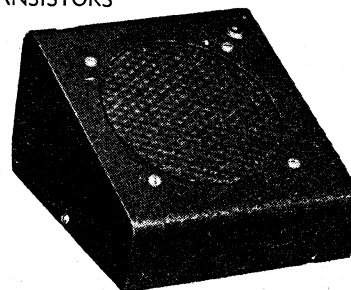
(décrit dans le n° 1012 du Haut-Parleur)

- 1°) Pour la surveillance à distance d'un bébé, en particulier la nuit.
- 2°) Dans l'industrie, entre bureaux et ateliers.
- 3°) Dans le commerce, entre les rayons de vente et le stock.
- 4°) Chez soi, pour la détection d'un visiteur nocturne ou pour des ordres à donner.

Peut être équipé de plusieurs postes secondaires permettant l'appel ou la commande à partir de différents endroits.

Appareil indispensable aux médecins, pharmaciens, dentistes, avocats, etc...

<b>DEVIS</b> {	Pièces détachées .....	} 14.181 + T.L.
	Jeu de transistors .....	



Ce montage existe toujours avec lampes

**Devis :**

Pièces détachées et jeu de lampes

10.692

# ETHERLUX-RADIO 9, Boulevard ROCHECHOUART, PARIS-9<sup>e</sup>

Autobus : 54, 85, 30, 56, 31 - Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart - A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord.

Envois contre remboursement. Expédition dans les 48 heures. Franco port et emballage pour commande égale ou supérieure à 40.000 francs (Métropole).

Tél. : TRU. 91-23  
LAM. 73-04  
C.C.P. 15-139-56  
PARIS

RAPY

# PONT UNIVERSEL LCR

par Gilbert BLAISE

**Rappel.**

Dans nos deux précédents articles nous avons étudié le montage d'un pont de Wheatstone destiné à la mesure des résistances. L'emploi de ce pont exige un générateur de signal BF et un indicateur de sortie. Ces deux montages auxiliaires ont été également décrits.

Le montage d'un pont est extrêmement simple et il est facile de transformer le pont de Wheatstone en d'autres ponts permettant la mesure des réactances L et C.

Deux solutions sont également intéressantes. La première consiste à réaliser un pont universel qui comportera des dispositifs de commutation de manière à obtenir divers montages de ponts convenant aux mesures des éléments L, C ou R.

La seconde solution consiste à monter autant de ponts différents qu'il y a des utilisations.

Dans ce cas certaines pièces détachées seront en double ou en triple alors que dans le pont universel une même pièce peut servir dans plusieurs montages de ponts.

Pour ceux qui ne recherchent pas l'économie d'une manière systématique, la seconde solution présente des avantages, car on évite les commutations qui comportent toujours des capacités parasites ou de résistances de contact. Ces inconvénients peuvent toutefois être presque entièrement éliminés dans un pont universel construit par des spécialistes réputés avec un matériel extrêmement soigné et bien étudié en vue de son emploi.

Dans la technique des appareils et des instruments de mesure ce qui est difficile à réaliser c'est la construction mécanique et le choix parfait du matériel qui est d'ailleurs fort onéreux lorsqu'il est de haute précision. Par contre tout technicien peut se procurer le meilleur des schémas mais sa réalisation n'atteindra jamais la qualité professionnelle.

Si, toutefois, on se contente de mesures d'atelier, l'appareil réalisé d'après notre schéma rendra d'excellents services tout en ne faisant aucune concurrence à un appareil de très grande classe.

**Pont universel et ses composants.**

La figure 1 donne le schéma complet d'un pont universel LCR. La source de tension alternative est le secteur connecté aux bornes du primaire de T par l'intermédiaire du bouton poussoir S<sub>4</sub> qui laisse normalement le circuit ouvert.

Le secondaire de T est monté en série avec deux résistances réductrices de tension R<sub>12</sub> et R<sub>13</sub>. On voit que les deux sommets opposés du pont auxquels on relie la source de tension alternative à la fréquence du du secteur, sont les curseurs des éléments S<sub>2a</sub> et S<sub>2b</sub> du commutateur S<sub>2</sub>.

Les deux autres sommets du parallélogramme constituant le pont sont les deux bornes de sortie marquées « vers l'indicateur » sur le schéma de la figure 1.

Le pont comporte 4 dispositifs commutateurs ou inverseurs.

Le premier S<sub>1</sub> est un commutateur tétrapolaire à sept directions et se compose de

S<sub>1a</sub>, S<sub>1b</sub>, S<sub>1c</sub> et S<sub>1d</sub>. C'est le commutateur des gammes et il permet de mesurer les éléments RLC avec les sensibilités indiquées par le tableau I ci-après.

En position 1 on ne mesure que les résistances. Le second commutateur S<sub>2</sub> se compose de cinq éléments S<sub>2a</sub> à S<sub>2e</sub>. C'est le sélecteur de fonctions et permet de passer des mesures de R à celles de L ou de C. L'impédance R, L ou C sera connectée aux deux points Z<sub>x</sub>.

Le troisième commutateur S<sub>3</sub> est un inverseur bipolaire qui effectue une transformation de montage et permet de passer du pont de Maxwell (position M) au pont de Hay (position H).

La valeur exacte de l'élément à mesurer est déterminée par la variation continue de résistance du potentiomètre étalonné R<sub>8</sub>. Sa valeur passe du simple au décuple. Pratiquement, il y a des dépassements ce qui crée des recouvrements des gammes.

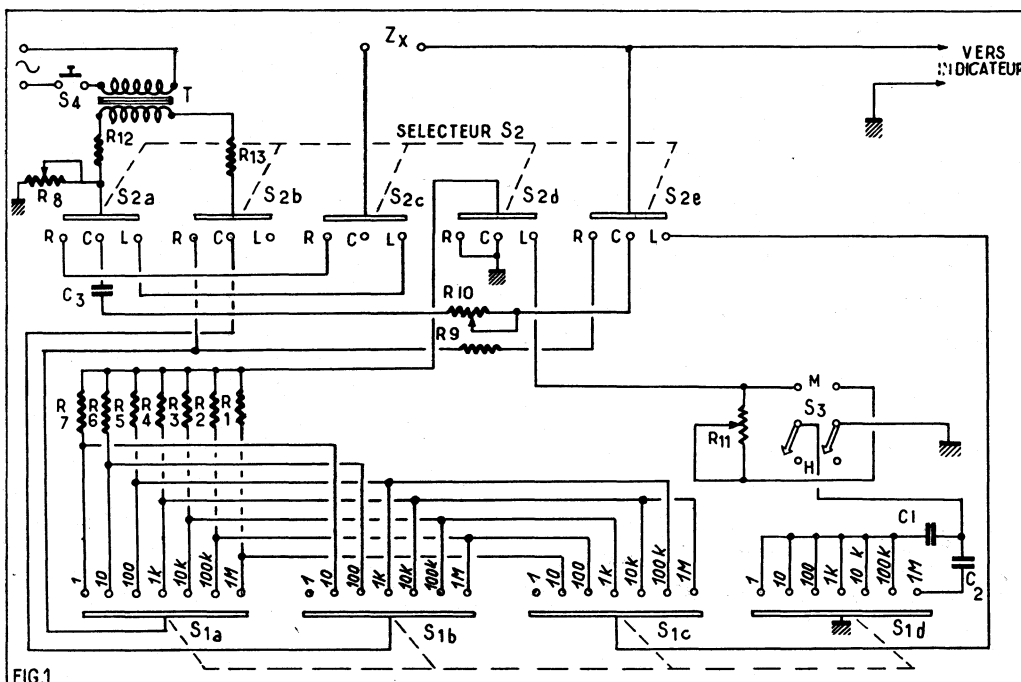
Deux autres potentiomètres montés en résistances, R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub>, permettent de tenir compte des pertes des condensateurs et des bobines.

Les valeurs des éléments sont indiquées ci-après.

Résistances : R<sub>1</sub> = 1 Ω ; R<sub>2</sub> = 10 Ω,

Tableau I

Positions	Résistances	Bobines	Capacités
1	1 à 10 Ω	—	—
10	10 à 100 Ω	10 à 100 μH	10 à 100 pF
100	100 à 1.000 Ω	100 à 1.000 μH	100 à 1.000 pF
1 k	1 à 10 kΩ	1 à 10 mH	1.000 à 10.000 pF
10 k	10 à 100 kΩ	10 à 100 mH	10.000 à 100.000 pF
100 k	100 à 1.000 kΩ	100 à 1.000 mH	0,1 à 1 μF
1 M	1 à 10 MΩ	1 à 10 H	1 à 10 F



R<sub>3</sub> = 100 Ω, R<sub>4</sub> = 1.000 Ω, R<sub>5</sub> = 10 kΩ, R<sub>6</sub> = 100 kΩ, R<sub>7</sub> = 1 MΩ, toutes étalonnées avec une tolérance de 1 % et d'une puissance de 1 W ; R<sub>8</sub> = potentiomètre bobiné sans self-induction, de 1.000 Ω, bobinage linéaire puissance 4 W, R<sub>9</sub> = 1 kΩ 1 W 1 %, R<sub>10</sub> = potentiomètre de 100 kΩ, R<sub>11</sub> = potentiomètre de 50 kΩ, R<sub>12</sub> = R<sub>13</sub> = 2,2 kΩ 1 W, 10 %.

Condensateurs : C<sub>1</sub> = C<sub>3</sub> = 10.000 pF au mica étalonnage avec tolérance de 5 %, C<sub>2</sub> = 1 μF au papier imprégné d'huile.

Le transformateur a un primaire prévu pour la tension du secteur et une secondaire de 330 V, autrement dit, le rapport du transformateur, primaire à secondaire est 1/3 si la tension du secteur dont on dispose est de 110-120 V.

Pratiquement, il n'est nullement nécessaire d'utiliser un transformateur d'alimentation spécial. Tout bon transformateur BF de rapport 1/3 conviendra très bien. Si le secteur est différent de 110-120 V on utilisera un transformateur BF de rapport différent, par exemple 2/3 pour un secteur de 200 à 250 V. La valeur du rapport de transformation n'est pas critique.

Finalement, après réduction de tension par les résistances R<sub>12</sub> et R<sub>13</sub>, la tension fournie au pont est encore élevée de l'ordre de 200 V.

FIG.1

EN ÉCRIVANT  
AUX ANNONCEURS  
RECOMMANDEZ-VOUS DE  
**RADIO-PLANS**



J'ai compris  
L'ÉLECTRONIQUE  
LA RADIO et LA TÉLÉVISION  
avec la méthode unique de l'  
ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE RADIO-TÉLÉVISION

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de cette méthode, demandez en vous recommandant

**DE RADIO-PLANS**

l'envoi par retour du courrier, à titre d'essai et sans autre formalité, de la

**PREMIÈRE  
LEÇON GRATUITE**

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

**ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE  
RADIO-TÉLÉVISION**  
11, Rue du QUATRE SEPTEMBRE  
PARIS (2<sup>e</sup>)

#### Mesures de R.

Pour mesurer une résistance  $R_x$  de valeur inconnue on procède dans l'ordre suivant :  
1° Connecter la résistance aux bornes  $Z_x$ ;

2° Placer  $S_2$  en position R ;

3° Si l'on connaît approximativement son ordre de grandeur, placer le commutateur de gammes  $S_1$  sur la gamme qui convient ;

4° L'indicateur étant préalablement branché à la sortie, pousser le bouton-poussoir de façon à relier le primaire de T au secteur et à alimenter ainsi le pont ;

5° Tourner le bouton de  $R_8$  jusqu'à obtention du minimum de tension indiquée par l'appareil de mesure indicateur de sortie ;

6° Lire le nombre compris entre 1 et 10 de la graduation de  $R_8$  ;

7° Multiplier ce nombre par celui correspondant à la position de la gamme mise en service pour le sélecteur  $S_1$ . Si, par exemple,  $R_8$  indique 7,45 et la gamme est 100 k = 100.000, la valeur de la résistance est :

$$R_x = 7,45 \times 100.000 = 745.000 \Omega.$$

Si l'on ne connaît pas d'avance l'ordre de grandeur de la résistance inconnue  $R_x$  à mesurer, tourner le bouton des gammes jusqu'au minimum de tension à l'indicateur,  $R_8$  étant placée préalablement sur une division quelconque par exemple 5.

Ayant trouvé la gamme qui convient, tourner le bouton de  $R_8$  pour trouver le minimum de tension et effectuer la lecture comme indiqué plus haut. Après chaque lecture lâcher le bouton de  $S_4$ .

#### Mesure de C et L.

On placera la capacité au point  $Z_x$  et le sélecteur en position C et le bouton des gammes sur la position qui convient si l'on connaît approximativement la valeur de la capacité.

Appuyer sur le bouton poussoir S. et rechercher le minimum de lecture en tournant  $R_8$ . Multiplier la lecture par l'indication du tableau I correspondant à la gamme en service.

Même méthode pour mesurer les self-inductions.

#### Utilisation des réglages $R_{10}$ et $R_{11}$ .

Pour effectuer des mesures exactes des réactances L ou C il est nécessaire de compenser l'erreur introduite à la lecture par la présence de résistances d'amortissement.

Celles-ci sont théoriquement en parallèle ou en série avec la réactance L ou C.

En pratique courante, la résistance d'amortissement peut être considérée comme étant en série avec la bobine ou en parallèle avec la capacité.

Lorsqu'on mesure le coefficient de self-induction d'une bobine on placera le commutateur  $S_3$  en position M ce qui introduit en circuit le potentiomètre  $R_{11}$ . Ayant procédé comme indiqué plus haut et obtenu un certain minimum de lecture à l'indicateur, on agira simultanément sur  $R_8$  et  $R_{11}$  pour réduire encore ce minimum qui doit s'approcher ou même descendre à la graduation zéro.

Pour les capacités on placera  $D_3$  en position H et on procédera comme pour les bobines.

#### Étalonnage du pont.

On peut étalonner le pont suivant la méthode indiquée dans notre précédent article.

Pour cela, on se procurera quelques résistances, de précision aussi grande que possible, que l'on connectera successivement aux bornes  $R_x$  ce qui permettra de graduer le cadran de  $R_8$ .

Pratiquement, on se procurera des résistances à tolérance de 1 % dont les valeurs seront comprises dans une des gammes, par exemple dans la gamme 10 k. Dans ce cas, on devra disposer des valeurs suivantes : 10 k $\Omega$ , 20 k $\Omega$ , 30 k $\Omega$  et 40 k $\Omega$  ce qui permettra de réaliser 50 k $\Omega$  = 40 + 10 k $\Omega$ , 60 = 40 + 20, 70 = 40 + 30, 80 = 40 + 30 + 10, 90 = 40 + 30 + 20, 100 = 40 + 30 + 20 + 10.

On pourra ainsi déterminer les divisions 1 à 10. Si le potentiomètre bobiné est de bonne qualité sa linéarité sera suffisante pour qu'il soit possible de graver (ou de dessiner) les graduations intermédiaires entre deux chiffres consécutifs. Dix divisions intermédiaires seront largement suffisantes.

On remarquera au sujet de la mesure des bobinages que l'on pourra utiliser les deux positions du commutateur  $S_3$ . C'est celle qui donnera la plus petite tension qui sera la bonne position.

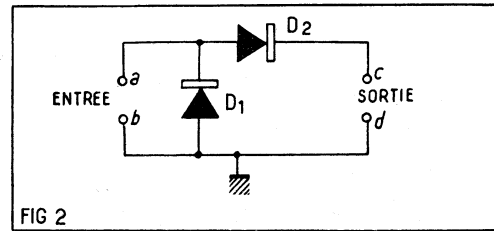
#### Indicateur de sortie.

En raison de la tension élevée appliquée à ce pont, il est nécessaire de disposer d'un indicateur possédant une sensibilité élevée de l'ordre de 300 V. Il est évident que la tension élevée correspond à un déséquilibre du pont tandis que l'équilibre correspond à une tension nulle ou très faible.

Il est donc nécessaire de prévoir sur l'indicateur plusieurs sensibilités de telle sorte qu'au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'équilibre, on puisse passer à des sensibilités plus faibles afin d'améliorer la précision de la détermination du minimum.

Pratiquement, tout indicateur, qu'il soit un galvanomètre, un œil magique, un voltmètre à lampe ou à transistor peut convenir.

Dans le cas d'un galvanomètre (c'est-à-dire d'un milliampèremètre ou microampèremètre pour continu) il est nécessaire de monter entre la sortie du pont et celui-ci, un redresseur efficace et sensible aussi bien aux tensions élevées qu'aux tensions faibles.



La figure 2 donne un exemple de redresseur à deux diodes à cristal donnant entière satisfaction.

La tension alternative est appliquée aux points a et b constituant l'entrée et la tension redressée est obtenue aux points c et d à connecter aux bornes d'entrée du voltmètre continu.

La fréquence basse d'alimentation de ce pont (50 Hz) permet l'utilisation d'un contrôleur universel pour continu. Si ce contrôleur possède un système de redressement, on supprimera celui de la figure 2.

#### Diviseur de tension et voltmètre différentiel.

Pour ceux de nos lecteurs qui préfèrent les lampes aux transistors nous donnons à la figure 3 un schéma complet de voltmètre différentiel à double triode qui, contrairement à ceux à transistors, doit être alimenté normalement sur le secteur alternatif. Ce serait par conséquent, plutôt un appareil de laboratoire qu'un appareil transportable partout.

Le diviseur de tension est composé des résistances  $R_1$  à  $R_6$  montées en série dont



les valeurs sont :  $R_1 = 13,5 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 1,2 \text{ M}\Omega$ ,  $R_3 = 200 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 70 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 15 \text{ k}\Omega$ . Ces résistances doivent être très précises, la tolérance admise pour leur étalonnage étant égale ou meilleure que 1 %.

Les sensibilités sont : pos. 1 : 1 V ; pos. 2 : 10 V ; pos. 3 : 50 V ; pos. 4 : 150 V ; pos. 5 : 500 V ; pos. 6 : 1.000 V. Dans toutes les mesures on commencera par mettre  $I_2$  en position 6 et, si l'aiguille du microampèremètre MA ne dévie que très peu, passer sur une sensibilité correspondant à une tension maximum plus faible.

La tension fournie par le diviseur, comprise entre 0 V et 1 V est transmise par  $R_{12} = 1 \text{ M}\Omega$  à la grille de l'élément triode de gauche tandis que la grille de l'élément triode de droite est au potentiel de la masse grâce à la résistance  $R_{13} = 15 \text{ M}\Omega$ .

Cette différence de potentiel entre les deux grilles est l'élément essentiel du fonctionnement de voltmètre différentiel. Remarquons que les deux plaques sont réunies ensemble au point + HT par l'intermédiaire de  $R_{11} = 2,2 \text{ k}\Omega$ . Tandis que les cathodes vont au point - HT par l'intermédiaire de  $R_8 = R_9 = 2,7 \text{ k}\Omega$  et une partie du potentiomètre  $R_{10}$  de 10 k $\Omega$ .

Un autre potentiomètre monte en résistance,  $R_{14}$  de 2,5 k $\Omega$  réunit les deux cathodes.

L'instrument de mesure MA est un microampèremètre de 200  $\mu\text{A}$  pour courant continu. Son branchement entre les deux cathodes s'effectue par l'intermédiaire d'un inverseur bipolaire  $I_3$  qui permet d'inverser les polarités de MA. Cette possibilité est utile car elle permet d'appliquer aux bornes du diviseur de tension une tension continue de polarité quelconque provenant des bornes « continu » du voltmètre à lampe.

Remarque, à ce sujet, l'inverseur unipolaire à 3 positions  $I_1$  qui permet de passer de la position alternatif (A) à la position continu (C) en passant par la position arrêt (O).

Pour l'alternatif on a monté un système redresseur identique à celui de la figure 2 avec deux diodes  $D_1 = D_2 = 1\text{N}64$ .

#### Fonctionnement.

Revenons maintenant à la double triode 12AU7. Si aucune tension n'est appliquée à la grille de la triode de gauche (broche 2 de la lampe) cette grille est au même potentiel que l'autre grille. En réalité il subsiste

encore un certain déséquilibre que l'on fait disparaître en agissant sur la polarisation en déplaçant le curseur du potentiomètre  $R_{10}$ . Lorsque les deux cathodes sont au même potentiel le microampèremètre connecté entre ces deux électrodes indique un courant nul, l'aiguille étant dans ce cas à zéro.

Le potentiomètre  $R_{10}$  sert, par conséquent, au réglage de zéro.

Supposons maintenant qu'une tension est appliquée au voltmètre. Il en résulte une tension négative ou positive sur la grille de gauche de la 12AU7. Si la tension est négative, par exemple, le courant cathodique de la triode de gauche est plus faible que celui de la triode de droite et le potentiel de la cathode 3 est plus faible que celui de la cathode de la broche 8.

Le microampèremètre déviara. Si cette déviation s'effectue dans le mauvais sens on agira sur l'inverseur bipolaire  $I_3$ .

Il est évident que la déviation sera d'autant plus grande que la tension sera élevée.

#### Etalonnage.

Celui-ci doit s'effectuer en continu et en alternatif. Pour cette opération il est nécessaire de se procurer un excellent voltmètre continu et alternatif bien étalonné, par exemple, un contrôleur universel de conception sérieuse.

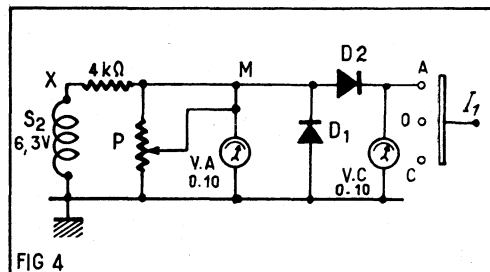
On réalisera le montage de la figure 4.

Une tension alternative sera appliquée aux bornes « entrée alternatif » du voltmètre à lampe. Il suffit pour cela de relier par un fil, la borne X (opposée à la masse) au point M de l'entrée « ALT » du voltmètre par l'intermédiaire d'une résistance de 4 k $\Omega$  et d'un potentiomètre P de 1 k $\Omega$ .

On pourra donc appliquer au voltmètre alternatif étalon une tension alternative comprise entre zéro et un peu plus de 1 V.

Réglons sur 1 V, plaçons le commutateur  $I_2$  en position 1 V et agissons sur le réglage de  $R_{14}$  de façon que l'aiguille de MA (connecté correctement grâce à  $I_3$ ) se place à la division 100, en supposant que celui-ci est gradué de zéro à 100.

Il reste, ensuite, à déterminer les subdivisions. On placera le curseur de P (fig. 4) de façon que VA indique successivement 0,1, 0,2, etc., jusqu'à 0,9 V et on tracera la courbe d'étalonnage en alternatif qui sera valable également pour toutes les autres sensibilités avec des valeurs proportionnelles obtenues en multipliant la lecture par la



sensibilité. Ainsi si l'on lit 0,7 V et la sensibilité est 50 V, la valeur de la tension mesurée est  $0,7 \times 50 = 35 \text{ V}$ .

L'étalonnage en continu se fera à l'aide du même dispositif de la figure 4 en laissant  $I_1$  toujours en position A. La tension continue sera fournie à partir de la même source  $S_2$  mais mesurée par le voltmètre pour continu VC en position de sensibilité 1 V ou immédiatement supérieure. On recherchera une nouvelle position de  $R_{14}$  plaçant l'aiguille de MA sur la graduation 100.

En réduisant la tension à l'aide de P on déterminera des graduations intermédiaires de 0,1 en 0,1 V ce qui permettra de construire la courbe d'étalonnage en continu. On s'apercevra que les deux courbes diffèrent très peu. Il est, naturellement, tout indiqué de dessiner un cadran de microampèremètre portant les valeurs des tensions en continu et alternatif.

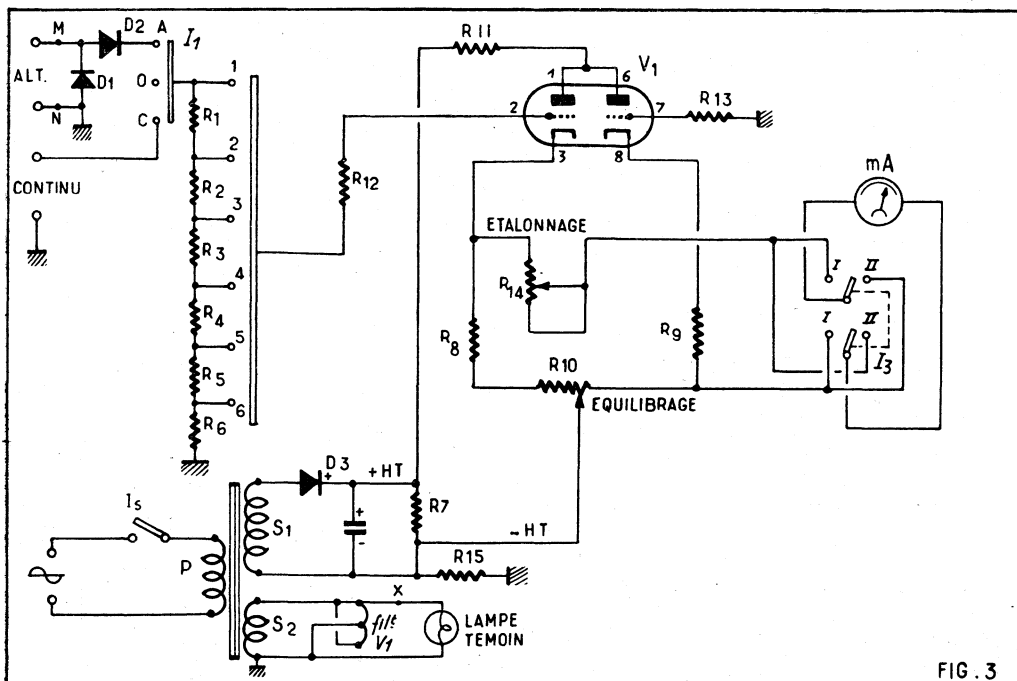
#### Alimentation.

L'alimentation du voltmètre électronique à lampe est indiquée sur le schéma de la figure 3. Elle comprend : un transformateur avec primaire adopté à la tension du secteur et muni d'un interrupteur I.S. ou d'un distributeur et d'un fusible ; deux secondaires l'un de  $S_1$  de 125 V 15 mA pour la haute tension, l'autre,  $S_2$ , de 6,3 V 700 mA pour les filaments de la 12AU7 et d'une lampe témoin 6,3 V 0,1 A.

Remarque que la 12AU7 possède un filament de 12,6 V à prise médiane. On reliera cette prise à la masse et les deux extrémités au point X.

Le filtrage s'effectue à l'aide d'un condensateur électro-chimique  $C_1$  de 20  $\mu\text{F}$  150 V et le redressement par une diode au sélénium prévue pour 130 V 50 mA ou valeurs voisines. Les valeurs des résistances sont  $R_7 = 56 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{15} = 22 \text{ k}\Omega$ .

Nous avons décrit plusieurs voltmètres électroniques. Nos lecteurs se rendront compte par la suite qu'il est utile, dans une installation de mesures pour télévision de posséder plusieurs appareils de ce genre afin d'effectuer des mesures simultanées de tensions et éviter ainsi de brancher le même appareil successivement en plusieurs points du montage.



**COLLECTION  
LES SÉLECTIONS DE " SYSTÈME D "**

**Numéro 61 :**

**TREIZE THERMOSTATS  
POUR TOUS USAGES**

**Prix : 60 francs**

Un petit ouvrage qui vous rendra de  
grands services.

Ajoutez pour frais d'expédition 10 francs à votre chèque postal (C. C. P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>. Ou demandez-le à votre marchand de journaux.

# ONDEMÈTRES CONTROLÉURS DE CHAMP ET DE MODULATION

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

Nous vous avons souvent parlé d'ondemètres et autres appareils, mais sans jamais en faire la description. Le présent article, qui va combler cette lacune, vous présentera divers montages, certains simples, d'autres plus complexes, mais qui tous vous rendront service.

Un ondemètre est d'ailleurs exigé par l'administration des P.T.T., pour que les émetteurs amateurs puissent à tout moment vérifier leurs fréquences avec une précision honnête, et ne pas se trouver en dehors des bandes qui leur sont allouées. Le contrôleur de champ sera d'un grand secours, pour régler les antennes, et éventuellement servir de contrôleur de modulation. Tous ces appareils sont presque indispensables à qui construit son émetteur.

## Les ondemètres.

La longueur d'onde d'un étage oscillateur, doubleur, ou amplificateur peut être déterminée approximativement à l'aide d'un ondemètre à absorption, mais un tel appareil ne doit pas être pris comme étalon, et les mesures qu'il permet se feront avec une précision variable suivant les bandes. Il est rare de trouver des ondemètres très précis, en dehors des modèles d'un prix très élevé. On peut obtenir une

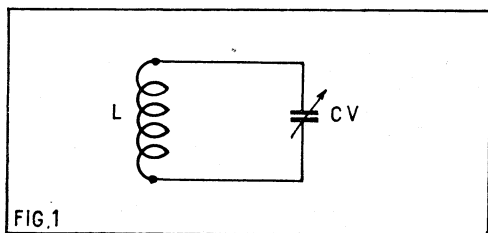
lorsque l'ondemètre est accordé exactement sur la fréquence du circuit mesuré. Avec un auto-oscillateur on constatera une variation de la fréquence écoutée sur un récepteur de contrôle lorsque l'ondemètre sera couplé et accordé aux alentours immédiats de la fréquence d'oscillation. Cet ondemètre peut être réalisé en un temps très court et à peu de frais. Le condensateur variable de 150 pF accorde soit une bobine de 8 tours de fil de 75/100, écartement deux fois le diamètre du fil sur un mandrin de 35 mm pour la bande 8 à 33 MHz, soit une de 28 tours de fil de 75/100 bobiné en spires jointives sur un mandrin de 35 mm pour la bande de 8 à 1,7 MHz.

Cet ondemètre ne possède aucun système indicateur d'accord, ce qui peut être gênant dans certains cas si le circuit oscillant ne comporte pas de milliampèremètre, ou de moyen quelconque pour contrôler l'accord. Dans le circuit oscillant formé par la self et le condensateur circule un très faible courant alternatif, mais avec une source d'une puissance suffisante une ampoule de feu arrière de vélo s'éclaire au moment de l'accord de l'ondemètre (fig. 2).

pouvons estimer à 1 % et si les circuits sont bien établis à 0,5 %.

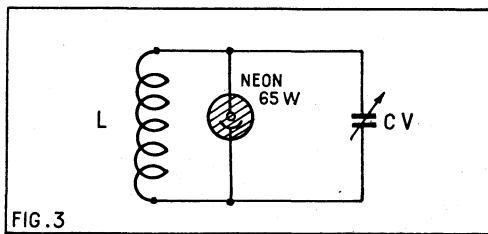
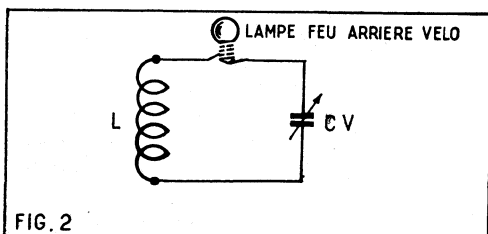
Mais la précision et la stabilité les meilleures seront obtenues par une construction robuste et rigide, ne pouvant subir d'influence de l'extérieur (effet main, ou proximité de masse métallique). Il sera donc utile de monter ces ondemètres dans des boîtiers métalliques, en aluminium de préférence.

En dehors de quelques rares cas nous utiliserons des bobines interchangeables. Il existe (fig. 5) des ondemètres de fabrication industrielle qui couvrent de 1,5 à 30 MHz en trois bandes sans trous, avec un contacteur. Ces appareils sont montés dans un boîtier en bakélite, qui contient la self à prise, le contacteur, le condensateur et la lampe au néon. Il est compréhensible qu'il ait fallu faire le montage dans un boîtier de bakélite puisque la self se trouve à l'intérieur. Comme les bandes couvertes sont grandes, la précision n'est pas très bonne. Par contre, il est intéressant de posséder un tel appareil couvrant une gamme de fréquences en dehors des bandes amateurs. Pendant la construction et la mise au point d'un émetteur ou d'un récepteur, il peut se faire que, par suite d'une erreur de câblage ou de calcul, un oscillateur, un doubleur, ou un multiplicateur ne fournissent pas la fréquence désirée, l'amateur vérifiant l'accord du circuit à l'aide d'une boucle de Hertz



très bonne précision de 5 % environ, en utilisant des matériaux de qualité et en faisant des montages rigides, évitant les variations de fréquences. La qualité principale de l'ondemètre à absorption est d'osciller uniquement sur la fréquence propre du circuit oscillant qui le compose. On évite ainsi de faire des erreurs, toujours possibles avec un oscillateur à lampe, qui, lui, peut fournir des harmoniques.

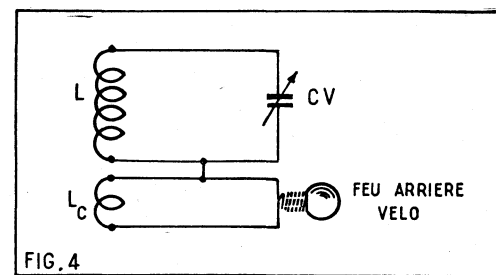
Un ondemètre (fig. 1) est composé d'un circuit résonnant couplé au circuit oscillant à mesurer. L'ondemètre absorbe une petite quantité de l'énergie provenant du circuit oscillant en fonctionnement, ceci produit un changement dans l'indication donnée par le milliampèremètre du circuit plaque ou du circuit grille. Il se produit une pointe ou un creux net (très souvent appelé DIP)



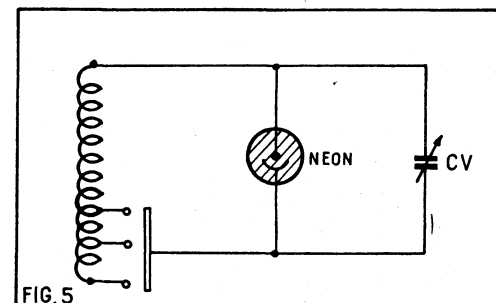
Si un courant circule dans le circuit de l'ondemètre, nous trouvons aussi aux bornes de la self une tension qui est assez importante. Une ampoule au néon de faible voltage, 65 V par exemple, trouvera suffisamment d'énergie pour s'amorcer. Le maximum de luminosité correspondra à l'accord de l'ondemètre sur la fréquence de l'oscillateur (fig. 3).

Ces deux ondemètres sont peu précis. Voici pourquoi. L'ampoule en série dans le circuit oscillant présente une résistance variable suivant son point de fonctionnement, c'est-à-dire que lorsque le filament est froid la résistance est plus faible que lorsqu'il est chaud ; il se trouve donc que l'accord est un peu flou et la précision assez aléatoire. Dans la version comportant une lampe au néon, il faut un couplage assez serré pour obtenir l'amorçage, et ce couplage est dangereux pour la fréquence du circuit oscillant, l'entraînant sur la fréquence de l'ondemètre. De plus, la capacité de la lampe au néon aux bornes du circuit oscillant n'est pas la même lorsque la lampe est amorcée que lorsqu'elle est éteinte. Ce qui est terriblement gênant sur les fréquences élevées.

Pour remédier à cet inconvénient, il suffit d'alimenter l'indicateur (ampoule de faible consommation) par un circuit séparé légèrement couplé au circuit principal d'accord ce qui revient au schéma de la figure 4. Cette solution améliorée de l'ondemètre permet une précision que nous



ou d'une simple lampe au néon constate la présence de HF. Si l'ondemètre ne couvre que les bandes amateur il est très difficile de déceler la panne et d'y remédier. Si le circuit est trop haut en fréquence, ou trop bas en dehors des bandes, il est impossible de savoir où le réglage se produit, mais si nous possédons un ondemètre couvrant toutes les bandes nous pourrions mesurer cette fréquence et constater que nous avons l'harmonique 3 au lieu de l'harmonique 2, par exemple.



L'ondemètre de la figure 5 se compose : d'une self rectangulaire de 80 mm sur 50 mm, 17 spires de fil de 65/100 à intervalles égaux au diamètre du fil, d'un condensateur de 150 pF et d'un contacteur 3 positions 1 circuit en stéatite.

Les autres ondemètres figures 2, 3, 4 pourront être composés d'un condensateur de 150 pF de capacité maximum et de 15 à 20 pF de résiduelle. Les selfs interchangeables seront montées sur des mandrins en stéatite ou des tubes de carton baké. On choisira les mandrins d'un modèle prévoyant la fixation de deux ou trois fiches bananes à vis permettant le changement rapide des selfs.

Quant aux bobines de carton baké, elles seront collées très fortement sur des culots de lampes. De toutes façon le diamètre de ces selfs sera de 35 mm.

Bandes couvertes	Nombre de spires	Diamètre du fil
2,5 à 5 MHz	30	50/100
5 à 10 MHz	15	80/100
9 à 18 MHz	5	10/10
17 à 31 MHz	3	10/10

Toutes ces bobines sont réalisées en fil émaillé en spires jointives sauf pour les bandes 9 à 18 et 17 à 31 MHz où l'écartement sera égal au diamètre du fil.

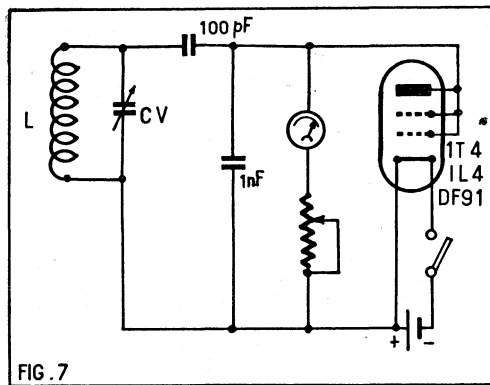
Pour l'ondemètre de la figure 4, les selfs de l'indicateur auront respectivement 7, 5, 2, 1 spires, même diamètre de fil que la self principale et le couplage se faisant côté froid, c'est-à-dire côté masse.

Ces types d'ondemètres permettent de déterminer la bande de fréquences mesurée, mais il est parfois utile de pouvoir déterminer la fréquence dans une bande quelconque. Nous avons vu les ondemètres à large bande, voyons maintenant ceux qui permettent de connaître avec une précision suffisante la fréquence à l'intérieur d'une bande quelconque.

Sans construire un autre appareil, il est possible avec la version de la figure 4 d'étaler les bandes d'une façon très intéressante sans autre travail que la réalisation de selfs supplémentaires. La bande couverte par un circuit oscillant est déterminée par les caractéristiques de la self (nombre de tours, diamètre, diamètre du fil) et par les valeurs limites du condensateur, c'est-à-dire capacités maximum et capacité minimum, ou résiduelle. Si la variation du condensateur est de 130 pF (capacité maximum moins capacité résiduelle = 150 - 20 = 130 pF), nous aurons une variation de 2,5 MHz par exemple pour la bande la plus basse. Si au lieu de faire varier la capacité d'une extrême à l'autre nous ne déplaçons le condensateur que de quelques degrés, nous aurons une faible variation de capacité et aussi une faible variation de fréquence. Ce système ne résout pas l'étalement des fréquences mais il est possible de réduire la capacité du condensateur CV, en insérant un condensateur en série avec lui.

D'après la loi d'association des condensateurs, la capacité résultante sera toujours plus faible que la plus faible des condensateurs mis en série. Nous pourrions donc par association d'un condensateur judicieusement choisi, obtenir une variation de 50 pF, par exemple. Par contre,

si la capacité maximum est de 50 pF et la résiduelle de 20 pF, la variation de fréquence se situera dans le haut de la bande 5 MHz, par exemple. Pour ramener le réglage sur la bande 3,5 MHz, qui est une bande amateur, l'ensemble des capacités est insuffisant, il faut donc ajouter en parallèle sur la self un condensateur d'environ 60 pF. Ce qui donnera C2 60 pF en parallèle plus résultante de C1 et CV environ 50 pF, c'est-à-dire 110 pF, cela amènera l'ondemètre approximativement sur la bande demandée. Les chiffres donnés sont théoriques mais valables. Il y aura lieu de se servir de condensateurs ajustables à pression, utilisés il y a encore quelque temps dans les moyennes fréquences, une particularité intéressante de ces condensateurs est qu'ils se présentent par deux, permettant ainsi une fixation centrale au-dessus du bobinage. Une petite parenthèse au sujet de cette fixation : ne pas utiliser de tige métallique, fer ou cuivre car cela occasionne une variation de la fréquence. Un fer compact tel qu'une tige est une masse beaucoup trop homogène qui apporte un amortissement du circuit oscillant et diminue la surtension. Il faut employer si possible une tige filetée en isolant plastique. Une fois le réglage opéré bloquer avec du vernis ou de la peinture les vis des condensateurs ajustables pour éviter les dérèglages éventuels.



Quelques dispositifs plus sensibles.

Jusqu'à maintenant nous avons vu des ondemètres qu'il fallait coupler plus ou moins fortement avec la source de HF, ce défaut, nous l'avons vu, peut quelquefois entraîner des perturbations dans le fonctionnement du circuit oscillant. C'est pour cela que nous allons voir maintenant des montages plus sensibles qui réclament moins de HF et permettent d'avoir une mesure plus précise. L'indicateur ne sera plus cette fois une lampe à incandescence ou au néon qui donne une valeur toute relative, mais un milliampèremètre qui possède, lui, une graduation bien visible. Ces appareils, malheureusement, à part quelques rares exceptions, qui sont d'ailleurs fort chères, ne peuvent mesurer directement une tension ou un courant HF. Il faut donc redresser la HF pour pouvoir en mesurer la valeur. Il n'est pas question d'utiliser des valves ordinaires qui consommeraient beaucoup trop de tension et de courant au filament. Mais les tubes de réception à piles, nous donnent un bon rendement avec une consommation filaments très faible (0,015 mA sous 1,5 V). La figure 7 nous donne le schéma. La lampe (1T4, 1L4, DF91 ou autre) sera montée en diode, c'est-à-dire grille, écran et plaque réunies ensemble. Le filament sera alimenté par une pile de 1,5 V genre torche, à travers un SW1 à poussoir (pour éviter de laisser sous tension en dehors du service normal), le côté positif de la pile étant à la masse. La HF est appliquée à

la plaque par un condensateur de 100 pF à partir du point chaud du circuit oscillant. La diode redresse la tension qui est filtrée par un condensateur de 5.000 pF, et mesurée par un milliampèremètre en série avec une résistance. Le milliampèremètre aura une sensibilité minimum de 1 mA, plus serait mieux. La résistance pourra être un potentiomètre qui dépendra de la valeur de l'appareil de mesure et permettra le réglage de la sensibilité de l'ondemètre. Les valeurs des bobinages et du condensateur sont les mêmes que pour les appareils précédents.

Les ondemètres à piles et à diode représentent une nette amélioration par rapport aux précédents puisque plus sensibles, mais ils nécessitent une alimentation qui risque d'être laissée en fonctionnement et, chaque fois que l'on veut se servir de l'appareil, la pile est à plat.

Nous avons vu qu'il suffisait de redresser la HF pour pouvoir la mesurer. Ceci peut être opéré par une valve, une triode ou une pentode montée en diode, mais depuis pas mal d'années il existe des redresseurs secs, qui ont subi des améliorations successives, et donnent de très bons résultats même en VHF. Il ne faut pas demander à ces organes des tensions et des courants importants, mais comme les appareils de mesure sont très sensibles le peu qui sera redressé donnera une indication. Nous ne pouvons pas utiliser un montage à haute impédance parce que le détecteur (germanium) présente une impédance trop basse qui amortirait fortement le circuit oscillant et apporterait une perturbation à la lecture. Nous l'avons vu, il est possible d'adapter une faible impédance à un circuit oscillant par quelques spires comme il a été fait pour le montage de la figure 3. Ceci nous conduit à la figure 8 sur laquelle nous voyons un circuit oscillant désormais classique. Ce circuit oscillant est couplé à quelques spires fournissant au détecteur cristal une tension HF que celui-ci redresse. La charge de la diode est réalisée par une résistance de 5.000 Ω et la tension est filtrée (nous pourrions plutôt dire débarrassée de la HF) par un condensateur de 1.000 pF. L'appareil de mesures devra avoir une déviation totale de 1 mA, mais 500 μA seraient beaucoup mieux. La sensibilité de l'ondemètre sera fonction de la sensibilité de l'appareil de mesure. Cette remarque étant valable pour tous les appareils de ce type.

Tout le monde a entendu parler des amplificateurs à courant continu, d'ailleurs pour les OM's qui réalisent leurs récepteurs, le circuit du S' mètre, est un amplificateur à courant continu. Nous avons donc la possibilité d'augmenter la sensibilité de notre appareil puisque la faible tension fournie par la bobine de couplage et le détecteur est disponible sur la résistance de charge de la diode. Cette tension peut

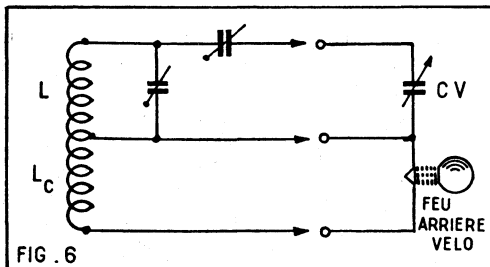


FIG. 6

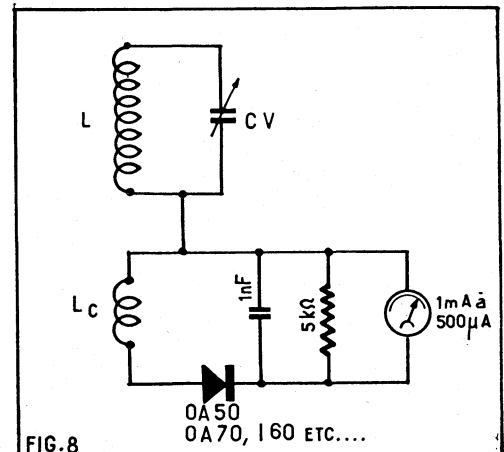


FIG. 8

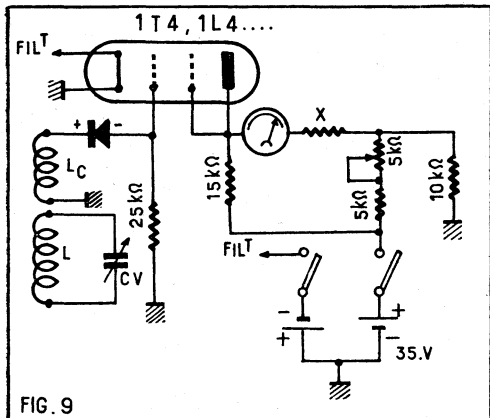


FIG. 9

être facilement amplifiée par une lampe. Pour que l'ondemètre soit d'une grande mobilité, il est utile de supprimer le cordon secteur, et comme dans un montage précédent nous utilisons une lampe batterie. La figure 9 est assez explicite. Comme toujours la tension HF est recueillie par quelques spires, redressée par le détecteur et filtrée par un condensateur de 1.000 pF. La résistance de charge de diode de 10.000 Ω sert de fuite de grille à la lampe 1T4, 1L4, montée en triode, c'est-à-dire écran et plaque reliés entre eux. La résistance de charge de la lampe n'est pas très élevée : 15.000 Ω. La mesure s'effectue entre la plaque et un pont de résistances qui délivre une tension stable ne variant pas avec le débit de la lampe. Ce pont est composé d'un potentiomètre de 5.000 Ω d'une résistance de 5.000 Ω à partir de la HT, et d'une résistance de 10.000 Ω réunissant le point milieu du pont à la masse.

Nous remarquerons que le détecteur a, dans le montage, un sens bien défini, c'est-à-dire qu'il délivre sur la résistance de charge une tension négative. Cette tension variable, appliquée sur la grille fera varier le débit de la lampe, et aussi la tension sur la plaque. Comme la tension sur le pont de résistance est stable et réglée une fois pour toutes au moment du tarage de l'ondemètre. C'est une différence de tension entre la plaque et le pont que nous mesurerons.

Cette mesure est effectuée par le milliampèremètre à travers une résistance qui variera suivant sa sensibilité et sa résistance interne. Pour tarer l'ondemètre, en l'absence de HF, il faut amener le milli sur la graduation zéro. L'appareil est prêt à fonctionner. Quand vous mettez l'oscillateur en fonctionnement, l'appareil devra dévier, si cette déviation est trop faible, coupler l'appareil un peu plus avec la self à mesurer, si au contraire la déviation est trop grande, découpler.

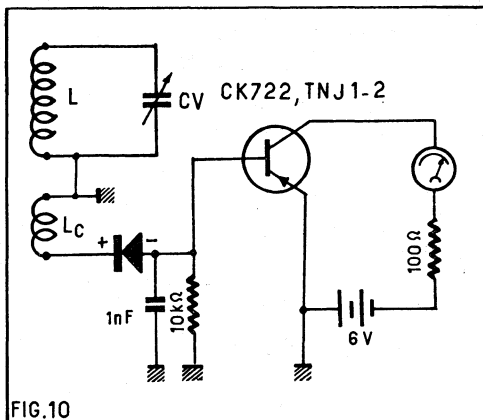


FIG.10

A noter qu'il y a lieu d'utiliser un interrupteur à deux circuits, une position pour la mise en route (un bouton poussoir est très utile et évite les ennuis de décharge prématurée des piles). La coupure s'opère sur les filaments et la HT, car si nous ne coupons pas la HT, le pont continuerait de débiter et la pile HT serait déchargée rapidement.

Les indications données pourront être variables suivant le type de lampe utilisé et la valeur de la HT employée.

Depuis quelques années un nouvel organe d'amplification est venu révolutionner la technique de l'électronique, c'est, vous vous en doutez, « le transistor ». Que ne peut-on lui faire effectuer ? Il fonctionne très bien en ampli à courant continu. Sur la figure 10 nous retrouvons toujours les mêmes circuits d'accord et de couplage. Comme toujours nous trouvons un détecteur (1N34 ou autre) qui, sur une résistance de charge, fournit une tension négative. Contrairement à ce qui se passe avec le tube à vide, une tension négative fera débiter le collecteur du transistor. Le montage est très simple comme on le voit sur le schéma. L'émetteur est à la masse, c'est-à-dire au + de la pile. La base est réunie directement à la résistance de charge de la diode. Le collecteur est alimenté en tension par une résistance de 100 Ω en série avec un milliampèremètre de 0 à 1 mA qui devra avoir une résistance assez faible.

La sensibilité des deux derniers appareils que nous venons de voir étant réglée une fois pour toute, la déviation du milliampèremètre sera réglée en couplant ou découplant l'ondemètre du circuit à mesurer.

### Les contrôleurs de champ.

Une méthode pratique, permettant de régler un système d'antenne quel qu'il soit, consiste à utiliser un instrument de mesure de champ. Un tel instrument donne une indication directe de l'intensité de champ d'un signal émis et transmis par l'antenne. Cet appareil comprend un circuit résonnant, une diode à vide ou au germanium, montée en série avec un microampèremètre qui indique l'intensité du signal transmis par l'antenne. La figure 11 représente un tel appareil. Pour ne pas trop amortir le circuit oscillant une prise a été faite sur la self, ce qui donne une sensibilité assez grande à ce contrôleur. L'appareil de mesure aura la sensibilité la plus grande possible 0 à 1 mA mais 0 à 200 μA serait beaucoup mieux. Le tube 1T4, 1L4 ou autre sera alimenté au filament par une pile de lampe de poche genre torche et l'interrupteur sera toujours avantageusement un poussoir qui évitera bien des ennuis. L'antenne, composée de deux brins de tubes quelconques de 1 m chacun, sera couplée au circuit oscillant par 2 à 5 spires de fil de même diamètre que les selfs. Avec un condensateur de 50 cm les selfs auront : bande 2 MHz : 86 tours de 45/100 ; bande 3 MHz : 38 tours de fil de 70/100 ; bande 7 MHz : 24 tours de fil de 70/100 ; bandes 14 MHz : 10 tours de 70/100 ; bande 28 MHz : 6 tours de 70/100. La prise de diode sera effectuée au milieu de la self et tous les mandrins auront un diamètre de 25 mm. Ces selfs seront montées sur des culots de lampe, ayant au moins cinq broches, ce qui permettra un changement rapide de bande.

Lorsque l'on désire effectuer des mesures de champ à une certaine distance de l'an-

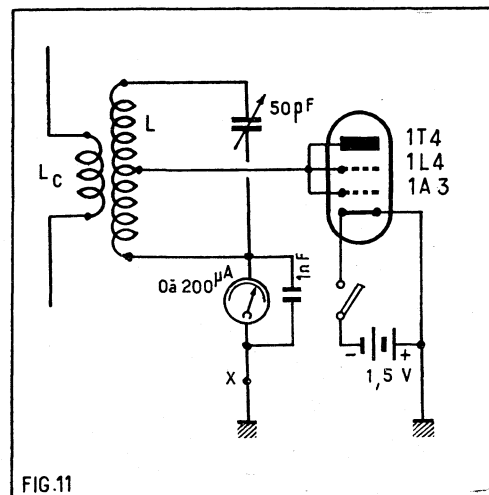


FIG.11

tenne ou que l'on utilise une faible puissance le contrôleur à diode devient insuffisant et ne donne pas de lecture bien précise du fait du peu de déviation de l'appareil de mesure. Une solution (fig. 12) nous donnera une grande sensibilité. Elle nécessite deux piles, une de 4,5 V et une de 35 V, la pile de 4,5 V ayant pour but de chauffer le filament et de fournir une polarisation à la grille. Cette polarisation est nécessaire pour que, en l'absence de signal, la plaque de la lampe ne débite pas. Le circuit oscillant sera composé des mêmes éléments que dans le contrôleur de champ précédent, en supprimant toutefois la prise médiane. On pourra conserver les spires de couplage antenne ou coupler celle-ci directement au point chaud de la self. Le contrôleur de champ étant mis en service, une déviation sera observée sur l'appareil de mesure. Pour remettre l'aiguille à zéro, il faudra agir sur la commande de réglage de l'aiguille du milli. Dans le cas d'un appareil sans remise à zéro, il y

Dans le prochain numéro : Les contrôleurs de champ.

**Dyna**

**FER A SOUDER**  
 AVEC PRISE DE MASSE  
 ● LONGUE DURÉE  
 ● CHAUFFAGE RAPIDE  
 ● TOUTES PIÈCES INTERCHANGEABLES  
 ● CONSTRUIT POUR DURER  
 30 ans d'expérience  
 Demandez Notice FS 14

36, av. Gambetta,  
 PARIS - 20<sup>e</sup> - ROQ. 03-02

# L'ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR PORTATIF ALLEMAND TORN FU-D 2

par J. NAEPELS

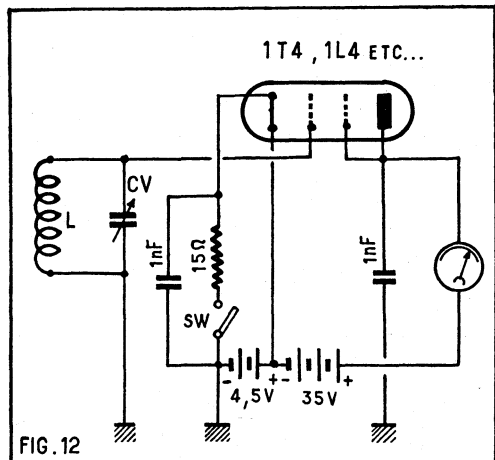


FIG. 12

aura lieu de polariser la grille par un ou plusieurs éléments de pile, sans pour cela abuser, ce qui bloquerait la grille et diminuerait la sensibilité de l'appareil. Il suffit de déterminer la tension de cut off du tube employé, pour la tension appliquée aux plaques et écran, pour éviter que en l'absence de signal sur l'antenne, l'appareil de mesure dévie. La mise en route de ce contrôleur sera opérée par l'interrupteur du filament, qui coupant le chauffage de celui-ci, interrompt le débit électronique de la lampe.

Les contrôleurs de modulation sont aussi des appareils très précieux pour les OM's qui pratiquent la téléphonie en amplitude. Dans le schéma 11 si nous intercalons au point X un jack à coupure nous recueillerons le signal BF débarrassé de la HF; c'est-à-dire la basse fréquence réellement produite par l'émetteur sans contre-déformation que celle produite par le casque. Avec un tel appareil, on peut contrôler efficacement la modulation, tout défaut est entendu immédiatement et l'on peut éviter de transmettre sur l'air une émission qui ne serait pas correcte.

Nous avons depuis plus d'un an, réalisé et utilisé un contrôleur de modulation à transistor, qui nous donne beaucoup de satisfaction parce que la modulation y est entendue très fortement sans qu'il soit couplé trop serré au final de l'émetteur. Il se peut que pour certain type d'aérien, il y ait beaucoup de HF dans le QRA, mais dans d'autre, plus particulièrement dans les systèmes utilisant des lignes à ondes progressives, il ne se trouve pas ou presque pas de HF et un contrôleur de modulation ordinaire serait insuffisant. C'est pour cela que nous sommes arrivés au schéma de la figure 13. Nous trouvons toujours un circuit accordé sur la fréquence à contrôler, la prise se trouvant au milieu de la self. La diode redresse la HF et nous trouvons sur le potentiomètre de  $5.000 \Omega$ , une tension BF, qui par l'intermédiaire d'un condensateur de  $50 \mu F$   $50 V$  est transmise à la base du transistor. Cette base est portée à un potentiel continu déterminé par les résistances de  $4.700 \Omega$  entre masse et base, et de  $9.200 \Omega$  entre base et le — de la pile. L'émetteur est porté à un potentiel légèrement négatif par une résistance de  $100 \Omega$ , découplée par un condensateur de  $50 \mu F$   $50 V$ . Le collecteur est alimenté en tension à travers le casque. Le transistor utilisé est un TNJ1 mais tout autre peut facilement convenir, avec une modification des tensions par les résistances de base et d'émetteur.

### Étalonnage des ondemètres.

Ce titre peut paraître surprenant. Pourquoi seulement les ondemètres? Parce que, contrôleur de champ et contrôleur de modulation n'ont pas besoin d'une grande pré-

Grâce à l'obligeance de notre lecteur M. Masset, que nous remercions bien vivement, nous avons obtenu le schéma (fig. 1) de l'excellent émetteur-récepteur portatif allemand Torn Fu-d 2, que nous nous empressons de publier afin de satisfaire de nombreuses demandes. Ce walkie-talkie de la défunte wehrmacht se compose d'un émetteur à trois étages et d'un récepteur

super-hétérodyne à six tubes : une HF + changement de fréquence par deux lampes + une MF + une détectrice à réaction + une BF. Il est néanmoins de genre « transceiver » car, en émission téléphonique, la lampe finale BF sert de modulatrice. Le fonctionnement en télégraphie non modulée est également prévu, la réception étant alors possible en faisant accrocher la détectrice à réaction du récepteur. Ce mode de détection contribue d'autre part à la remarquable sensibilité de l'appareil.

Nos fidèles lecteurs ne manqueront pas de remarquer une certaine analogie avec le portatif anglais WS-18 ayant fait l'objet d'un précédent article. Cependant, le rendement du Fu-d 2 est supérieur à celui de ce dernier appareil car il fonctionne sur une gamme d'ondes beaucoup plus courtes permettant un bien meilleur rayonnement de l'émission avec une antenne réduite. La gamme de fréquences couverte, tant à l'émission qu'à la réception, va de 33,8 à 38 MHz. Elle ne comprend malheureusement aucune bande amateurs. Cependant, il doit être possible, en mettant de petites capacités en parallèle sur les circuits d'accord de l'émetteur et du récepteur, d'obtenir un fonctionnement dans la bande 10 m.

Toutes les lampes sont du type RV2P800, à l'exception de la finale de l'émetteur qui est une RL2T2. La figure 2 donne les brochages de ces tubes dont voici les caractéristiques :

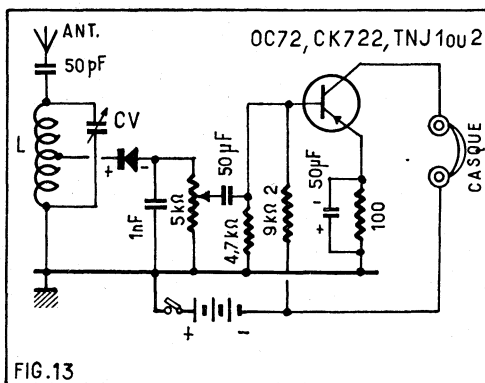


FIG. 13

et ceci est une autre histoire. Un système qui aurait beaucoup plus mon approbation consiste à prendre un générateur ou une hétérodyne suffisamment bien étalonnés et que l'on couple par quelques spires à l'ondemètre. Sur la boucle de couplage avec un voltmètre à lampe, nous mesurons la tension HF délivrée par le générateur et, au moment de l'accord, on observe une diminution de la tension. Cette méthode est précise et peut être facilement appliquée.

Il est possible d'étalonner un ondemètre avec une détectrice à réaction en répétant sur la bande à mesurer une station émettrice de fréquence connue et en observant le décrochage de la détection. Cette solution assez précise donne de bons résultats surtout pour des OM's qui ne pourraient avoir d'appareils de comparaisons à leur disposition.

Dans un prochain article nous verrons les Grid Dip et les fréquencemètres, appareils plus complets et plus précis.

super-hétérodyne à six tubes : une HF + changement de fréquence par deux lampes + une MF + une détectrice à réaction + une BF. Il est néanmoins de genre « transceiver » car, en émission téléphonique, la lampe finale BF sert de modulatrice. Le fonctionnement en télégraphie non modulée est également prévu, la réception étant alors possible en faisant accrocher la détectrice à réaction du récepteur. Ce mode de détection contribue d'autre part à la remarquable sensibilité de l'appareil.

Nos fidèles lecteurs ne manqueront pas de remarquer une certaine analogie avec le portatif anglais WS-18 ayant fait l'objet d'un précédent article. Cependant, le rendement du Fu-d 2 est supérieur à celui de ce dernier appareil car il fonctionne sur une gamme d'ondes beaucoup plus courtes permettant un bien meilleur rayonnement de l'émission avec une antenne réduite. La gamme de fréquences couverte, tant à l'émission qu'à la réception, va de 33,8 à 38 MHz. Elle ne comprend malheureusement aucune bande amateurs. Cependant, il doit être possible, en mettant de petites capacités en parallèle sur les circuits d'accord de l'émetteur et du récepteur, d'obtenir un fonctionnement dans la bande 10 m.

Toutes les lampes sont du type RV2P800, à l'exception de la finale de l'émetteur qui est une RL2T2. La figure 2 donne les brochages de ces tubes dont voici les caractéristiques :

### RV 2 P 800.

Pentode à chauffage direct :  $2 V \times 180 mA$ .

$V_p = 120 V$ .

$I_p = 3,5 mA$ .

$V_{g2} = 80 V$ .

$I_{g2} = 0,8 mA$ .

Pente (fixe) =  $1 mA/V$ .

Polarisations =  $1,5 V$ .

Dissipation anodique maximum :  $1,5 W$ .

### RL 2 T 2.

Triode de puissance à chauffage direct :  $2 V \times 290 mA$ .

$V_p = 130 V$ .

$I_p = 15 mA$ .

Polarisation =  $1,5 V$ .

Pente =  $2,4 mA/V$ .

L'appareil peut être alimenté par un petit accumulateur de  $2 V$  et par une pile de  $125 V$ . Il faut en outre une pile de  $1,5 V$  pour polariser la BF et la MF. La correspondance des quatre broches de la prise d'alimentation est la suivante : 1 = +  $2 V$  (+ H); 2 = -  $2 V$  et -  $125 V$  (- H - A); 4 = +  $125 V$  (+ A); 5 =  $1,5 V$  (- G).

Comme il est de règle dans les appareils allemands, toutes les pièces du montage possèdent une petite étiquette portant un numéro de référence. Nous avons porté ces numéros sur le schéma car ils sont utiles pour le dépannage et permettront de suivre plus facilement nos explications.

## I. - L'émetteur.

Les selfs du pilote (1), du doubleur (29) et du PA (41) sont accordées par un bloc de trois condensateurs variables en ligne ayant chacun une capacité de 6,5 à 25,7 pF. Le tube pilote (8) oscille suivant le circuit Colpitts (self 1 et condensateurs 2, 3, 4 et 5). La grille de commande de la lampe pilote est connectée directement à celle de la doubleuse (21), la résistance de fuite de grille de ces deux lampes (6) étant commune.

La plaque de la doubleuse, chargée par le circuit oscillant composé de la self 29 et des condensateurs 30, 30a et 31, est couplée capacitivement à la grille de la finale (34). Le circuit de fuite de grille de cette dernière lampe est particulièrement soigné du fait de l'utilisation d'une modulation grille en émission téléphonique. Il se compose de la self d'arrêt (33), destinée à éviter les retours HF, des résistances (46), (80) et (84) et des condensateurs de découplage (36), (47) et (88). En position émission télégraphique, une partie de cette chaîne (47, 80, 94 et 88) se trouve court-circuitée. Elle se trouve par contre en service en position émission téléphonique. La modulation recueillie sur la plaque de la BF du récepteur (139) est alors appliquée par le condensateur (99) au point de jonction des résistances 46 et 80 et du condensateur 47.

La plaque de la lampe PA est alimentée en parallèle, à travers la self d'arrêt (37). Le circuit oscillant final se trouve isolé de la haute tension par le condensateur (28) de 200 pF et disposé entre ce dernier et la masse. Il se compose de la self (41) et des condensateurs (42), (43) et (43a).

La lampe finale étant une triode doit nécessairement être neutrodynée. Ce neutrodynage est assuré grâce aux condensateurs (40 et 40a).

L'antenne est « piquée » sur une prise de la self PA et un transfo HF apériodique, dont l'un des enroulements est intercalé dans l'arrivée d'antenne, permet grâce au redresseur (151) et au milliampèremètre en parallèle sur son secondaire, de mesurer le courant envoyé dans l'aérien à l'émission.

La polarisation des lampes de l'émetteur est automatique par l'utilisation du courant-grille.

## II. - Le récepteur.

Quatre condensateurs variables en ligne, également de 6,5 à 25,7 pF chacun (48, 51, 66 et 78) permettent la commande unique de l'accord des circuits HF et d'oscillateur local.

Un présélecteur comprenant deux circuits accordés a été prévu entre l'antenne et la grille de commande de la lampe HF (57). On remarquera à ce sujet l'analogie avec le montage du récepteur Fug-16. L'antenne est couplée au premier de ces circuits accordés (48, 48a, 49, 50) par une prise sur la self (49). Notez qu'aucune des armatures du CV (48) n'est à la masse. Ce premier circuit accordé, qui semble bien n'être qu'une variante du classique circuit-bouchon, attaque directement le second par une prise sur la self (52) accordée par 51, 51a, 53 et 53a.

Le troisième circuit accordé (64, 65, 66 et 66a) se trouve dans la plaque de la lampe HF: La liaison à la grille de commande de la mélangeuse (69) s'effectue par le condensateur (67) de 50 pF.

Comme celui de l'émetteur, l'oscillateur local est un Colpitts (self 79, condensateurs 78, 81, 82, 83, 83a, 83b et 85). Bien que cela ne soit pas immédiatement apparent, l'injection de l'oscillation locale s'effectue sur la grille de commande de la mélangeuse. En effet, cette oscillation,

prélevée sur le pont capacitif composé de 83a et 83b, est envoyée à la base du circuit plaque HF. Or, il n'existe aucun découplage de ce point à la masse. Les condensateurs 65 et 66 n'ont aucune armature à la masse et la résistance de 5.000 Ω (63) joue dans ces conditions le rôle d'une self d'arrêt. L'oscillation ne pouvant donc s'écouler à la masse traverse le bobinage 64 et ses condensateurs d'accord, puis, par le condensateur 67, arrive sur la grille de la mélangeuse (69).

L'étage MF ne nécessite guère de commentaire. Notez simplement que, selon le procédé classique dans les montages allemands, il n'existe aucun couplage inductif entre le primaire et le secondaire de chaque transfo MF. Le couplage est uniquement capacitif.

La MF est de 2.100 kHz.

La détection-grille est également tout à fait classique : réaction inductive commandée par le potentiomètre (128) agissant sur la tension-écran de la lampe (121). La charge anodique de cette lampe, après les résistances 124 et 138 et les condensateurs 125 et 153 constituent un filtre HF, est constituée par la résistance de 1 MΩ (132) shuntée par le secondaire du transfo microphonique (130) tenant lieu de self BF en réception. La liaison à la BF (139) s'effectue par le condensateur (131) et la résistance (133). La polarisation extérieure venant de la broche 5 de la prise d'alimentation est appliquée à la grille de commande de cette lampe à travers les résistances 135 et 137, découplées par les condensateurs 134 et 136. Dans le circuit plaque de la BF se trouve le transfo de modulation (141)

dont le secondaire attaque le casque de réception.

Comme dans tous les transceivers, l'âme de l'appareil est le contacteur à quatre positions et treize circuits. A chacune de ces quatre positions correspondent les conditions de fonctionnement suivantes (en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre) : 1. Emission en A1 (télégraphie non modulée) ; 2. Coupure de l'alimentation ; 3. Réception ; 4. Emission en A3 (téléphonie).

Le schéma, tel qu'il est présenté, montre le contacteur sur la position « coupure de l'alimentation ».

Voyons rapidement les branchements effectués sur les trois autres positions.

### A - En position « Emission A I ».

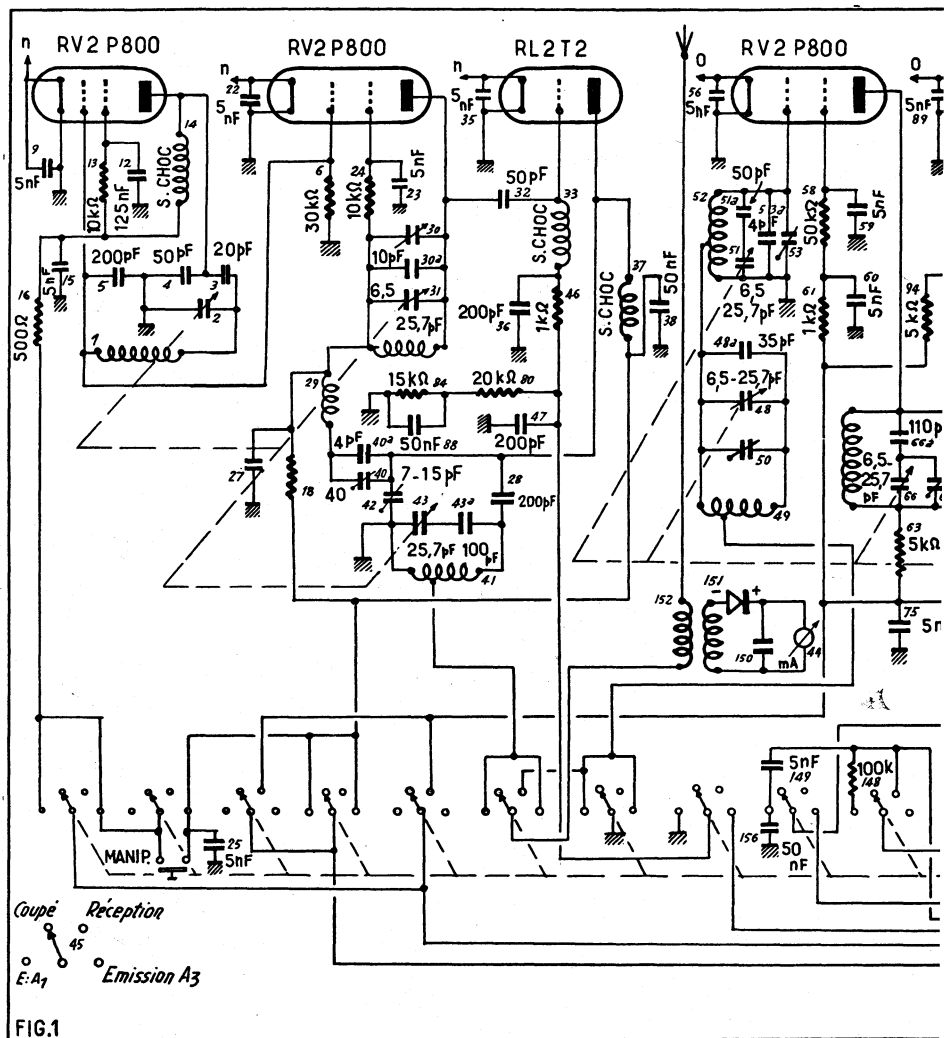
La HT est appliquée à la lampe pilote et à l'une des bornes du manipulateur. En appuyant sur ce dernier, la HT est également envoyée dans les circuits anodiques de la doubleuse et du PA (manipulation par coupure de la HT de ces deux lampes) et de la BF. Le manipulateur levé, doubleur, PA et BF ne sont pas alimentés en HT et seul fonctionne le pilote.

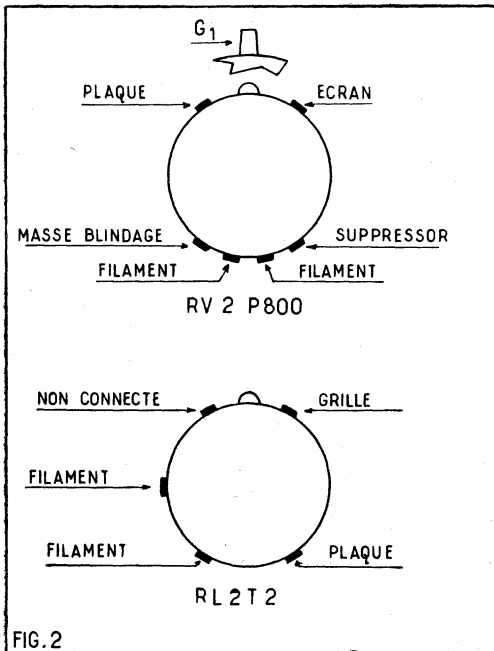
L'antenne est branchée sur la prise de la self du PA tandis que la prise d'antenne du récepteur est mise à la masse.

Les résistances 80 et 84 du circuit grille du PA sont court-circuitées à la masse.

Le chauffage est appliqué aux filaments des lampes de l'émetteur (n) et à celui de la BF (p).

Un couplage établi entre le transfo microphonique et le transfo de modulation (condensateurs 149 et 156) fait auto-osciller la BF sur une fréquence audible





chaque fois que le manipulateur est abaissé (monitor de manipulation). Une résistance de 100 k (148) est intercalée entre le casque et le secondaire du transfo de modulation de façon à réduire à un niveau pas trop élevé la puissance de la note du monitor.

**B - En position « Emission A 3 ».**

La HT est appliquée au pilote, au doubleur et au PA (le manipulateur étant court-circuité) ainsi qu'à la BF.

Plusieurs lecteurs nous ayant fait remarquer qu'il était maintenant difficile de se procurer les RF Units 24, 25 et 27 indépendamment du récepteur R1355, mais que l'ensemble pouvait cependant être obtenu pour un prix honnête, nous ont posé la question suivante :

Pourquoi ne pas monter sur le R1355 un récepteur couvrant une gamme de 7 à 9 MHz qui permettrait à la fois de recevoir

L'antenne est branchée à la self PA et la prise d'antenne du récepteur est mise à la masse.

Le modulateur est connecté au circuit grille du PA, au point de jonction des résistances 46 et 80.

Le micro est branché sur le primaire du transfo 130.

Le chauffage est appliqué aux lampes de l'émetteur (n) et à la BF (p). Le casque est débranché.

**C - En position « Réception ».**

La HT est appliquée au récepteur, BF comprise.

L'antenne est branchée au récepteur et le casque au transfo de modulation. Le micro est débranché.

Le chauffage est appliqué aux lampes du récepteur (o) et à la BF (p).

directement le 40 m et de servir de MF variable aux alentours de 8 MHz pour la réception à la 75A des bandes plus élevées en fréquences avec les tiroirs RF ?

A vrai dire, nous avons cette idée depuis pas mal de temps déjà, mais attention pour l'exploiter d'avoir pu mettre la main sur le schéma complet du R1355, afin de pouvoir tirer le meilleur parti possible des éléments existants. Nous venons enfin de trouver ce document qui confirme en tous points notre idée primitive, à savoir qu'il faut pratiquement faire table rase du montage d'origine et utiliser le châssis pour réaliser quelque chose de nouveau.

Une lettre de notre lecteur M. Lambert, de Calais, nous a paru à ce sujet présenter un réel intérêt, aussi nous permettons-nous d'en publier des extraits en les assortissant de commentaires. Ce lecteur écrit :

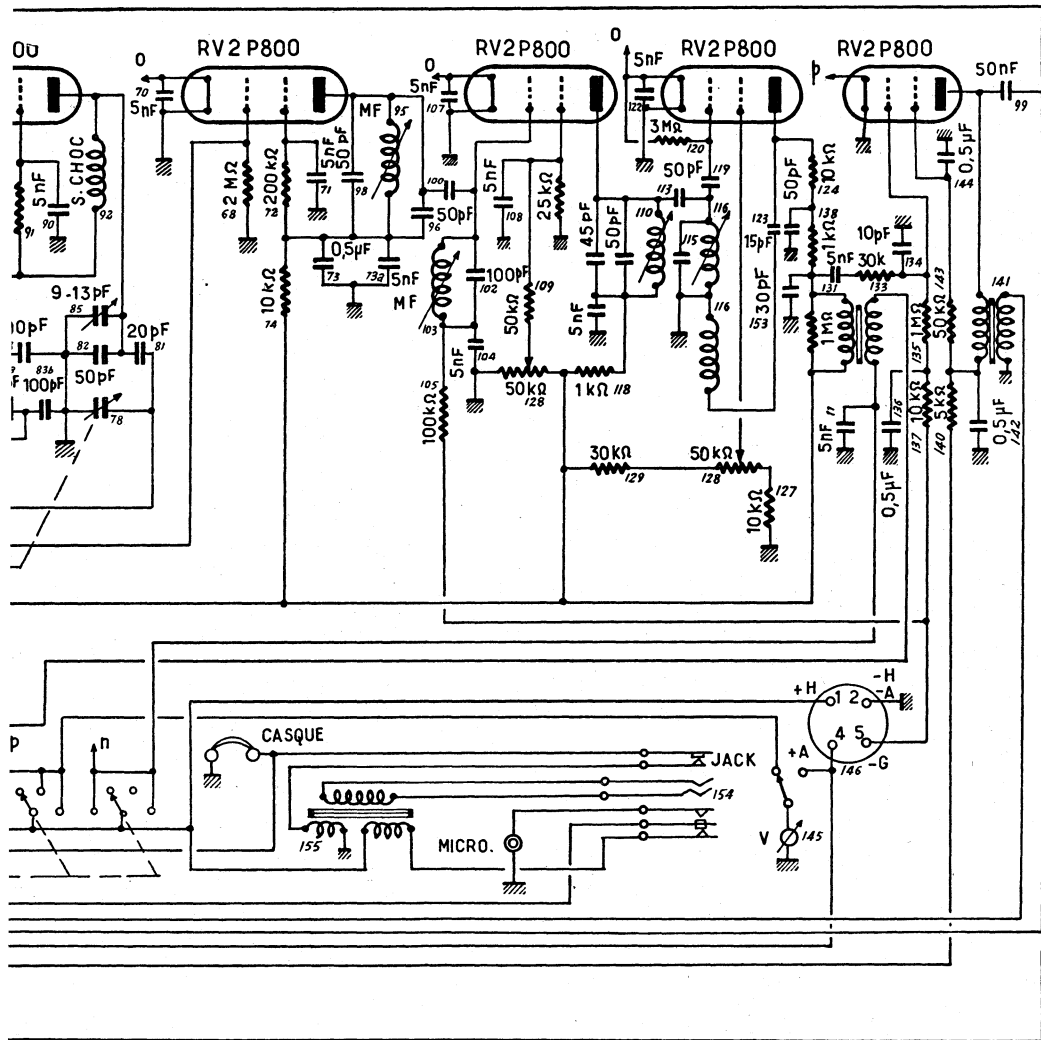
« Puisque l'appareil s'obtient à bon marché, pourquoi ne pas transformer le R1355 en poste de trafic avec réception « à la 75A » ? J'ai l'intention d'essayer de le transformer, non en récepteur de trafic VHF, mais en récepteur de trafic tout court, des tiroirs supplémentaires permettant de recevoir telle ou telle gamme désirée, sans aucune limitation, jusqu'à la limite des Po, c'est-à-dire vers 200 m. Toutefois, j'aimerais savoir si une MF de 8 MHz n'est pas un obstacle pour la réception d'une onde de 1,5 MHz, par exemple, l'oscillateur devant travailler sur 9,5 MHz et sa stabilité... Je sais qu'il est possible d'utiliser un quartz, mais ces cailloux sont très difficiles, voire impossibles à trouver en province ».

Cette question appelle les réflexions suivantes :

1° On peut faire travailler l'oscillateur aussi bien sur 6,5 MHz que sur 9,5 MHz. De toute façon, il n'y a pas de difficulté à obtenir une excellente stabilité d'oscillation sur ces fréquences, même sans se servir de quartz ;

2° En principe, rien ne s'oppose à l'utilisation d'une moyenne fréquence plus élevée que la fréquence incidente. C'est d'ailleurs ce qui se passe pour la gamme GO dans les récepteurs de radiodiffusion. Cependant il faut dans ce cas, outre un blindage et des découplages rigoureux, une présélection sérieuse, ce qui n'est pas le cas avec les bobinages à bande large du convertisseur. En effet, ces derniers se comporteront comme des selfs de choc et laisseront filtrer les fréquences aux alentours de 8 MHz à travers le convertisseur. L'idée d'utiliser des tiroirs pour recevoir les gammes de fréquences plus basses que le 7 MHz est intéressante mais il faudrait l'exploiter autrement. Il faudrait que les tiroirs, appelons-les grandes ondes, au lieu d'attaquer le premier changement de fréquence 8 MHz, attaquent directement le second, réglé par exemple sur 455 kHz. Cela doit être possible en tirant profit du fait que deux des broches de la prise Jones d'alimentation des tiroirs sont inutilisées. On pourrait transférer sur une de ces broches la sortie MF du convertisseur et relier la prise femelle correspondante par une connexion blindée à la première MF 455 kHz. Dans ce cas, il faut, bien entendu, remplacer la self MF du convertisseur par une autre résonnant sur 455 kHz ou, plus simplement, par une simple self de choc ou même une résistance en tenant lieu. L'autre broche libre de la prise Jones pourrait être mise à la masse sur le convertisseur et servir à court-circuiter l'oscillateur local du changement de fréquence du récepteur, inutilisé dans ce cas.

(Suite page 60.)







# RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS MUNI D'UNE PRISE ANTENNE AUTO

Nous nous proposons de décrire ici un montage concrétisant toutes les possibilités actuelles des postes à semi-conducteurs. Il est doté d'une très grande sensibilité. Sa partie BF utilise quatre transistors : deux en préamplificateur et deux en étage final push-pull. Cette disposition assure une réserve de puissance qui contribue à l'excellente musicalité de l'appareil.

Selon une tendance qui tend à se généraliser de plus en plus une prise antenne auto est prévue et permet l'écoute à bord d'un véhicule. Généralement on conserve dans ce cas les enroulements du cadre comme selfs d'accord. Ici ils sont remplacés par des bobinages contenus dans un bloc indépendant du bloc oscillateur ce qui permet une meilleure adaptation de l'antenne et par conséquent un rendement maximum.

## Le schéma.

A gauche du schéma (fig. 1) nous avons représenté le cadre PO-GO à bâtonnet de ferrite qui constitue le collecteur d'ondes normal. Sous ce cadre nous trouvons le bloc AC qui contient les bobinages PO-GO relatifs à l'antenne auto. Le commutateur de ce bloc a uniquement pour effet de substituer ces bobinages aux enroulements du cadre lorsqu'on utilise l'antenne. Ce commutateur est à deux positions. Pour une le cadre est en service et pour l'autre il est éliminé et remplacé par les bobinages antenne. Le bloc 22T qui est dessiné sous le précédent est le bloc normal qui contient les enroulements oscillateurs nécessaires au changement de fréquence. En outre, le contacteur de ce bloc assure la commutation des bobinages du circuit d'entrée que ce soit les enroulements du cadre ou ceux d'antenne contenus dans le bloc AC.

Les enroulements d'entrée sont accordés par un CV de 490 pF et ceux oscillateurs par un CV de 220 pF. Bien entendu ces deux CV sont montés sur le même arbre de manière à obtenir la commande unique. A ce cadre et à ces deux blocs est associé un transistor 37T1 pour constituer l'étage changeur de fréquence.

Le signal capté et sélectionné par le circuit d'entrée est transmis à la base de ce transistor à travers un condensateur de 0,1  $\mu$ F. Le potentiel de cette base est obtenu par un pont de résistances, une de 10.000  $\Omega$  du côté + 9 V et une de 33.000  $\Omega$  du côté - 9 V. Pour fournir l'oscillation locale qui, mélangée au signal reçu donnera le courant MF, le transistor 37T1 fonctionne

en oscillateur suivant une disposition désormais classique. L'enroulement accordé du bobinage oscillateur est placé dans le circuit émetteur du transistor. Un condensateur de 10 nF assure la liaison tandis que le potentiel de l'émetteur est fixé par une résistance de 3.300  $\Omega$ . L'enroulement d'entretien est inséré dans le circuit collecteur en série avec le primaire du premier transfo MF (TRG21). Ce primaire possède une prise qui assure l'adaptation nécessaire des impédances. Entre le point froid de ce primaire et la ligne - 9 V on a placé une cellule de découplage formée d'une résistance de 470  $\Omega$  et d'un condensateur de 10 nF.

Le secondaire du transfo TRG21 est un enroulement de couplage non accordé qui attaque la base du premier transistor MF, un 35T1. Le pont de résistances qui donne la polarisation de la base de ce transistor est formé par une résistance de 15.000  $\Omega$  du côté + 9 V et une de 100.000  $\Omega$  du côté - 9 V. Ce pont est découplé par un condensateur de 10  $\mu$ F. Son point intermédiaire aboutit à la base de l'enroulement de couplage du transfo MF. La résistance du circuit émetteur fait 100  $\Omega$ . Elle est shuntée par un condensateur de 10 nF. Dans le circuit collecteur est placé le primaire du second transfo MF (TRG22) et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 3.300  $\Omega$  et un condensateur de 10 nF allant à l'émetteur du transistor. Remarquons la prise du primaire de TRG22 qui adapte l'impédance de ce circuit oscillant à celle de sortie du transistor.

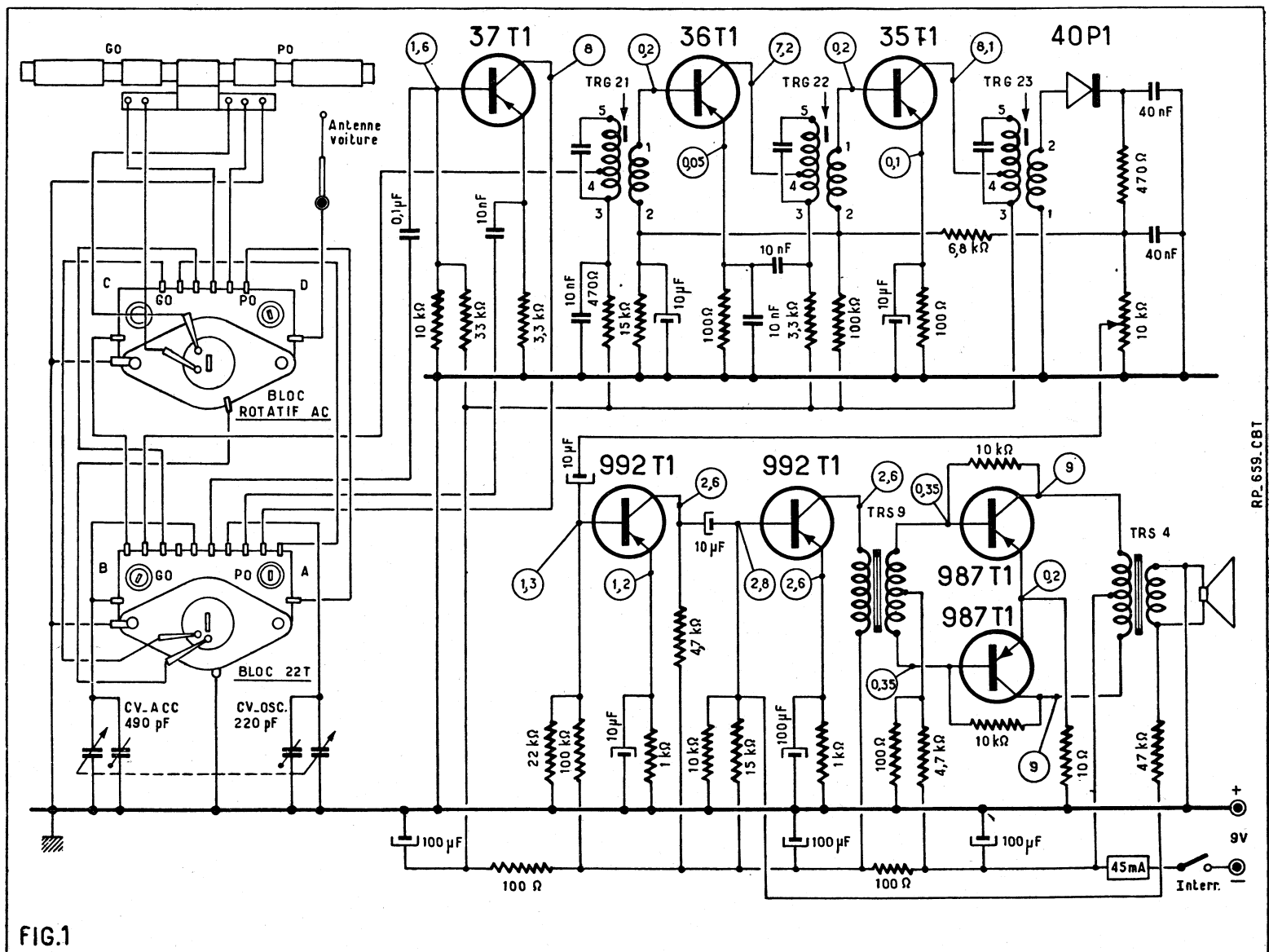


FIG.1

RP-659.CBT



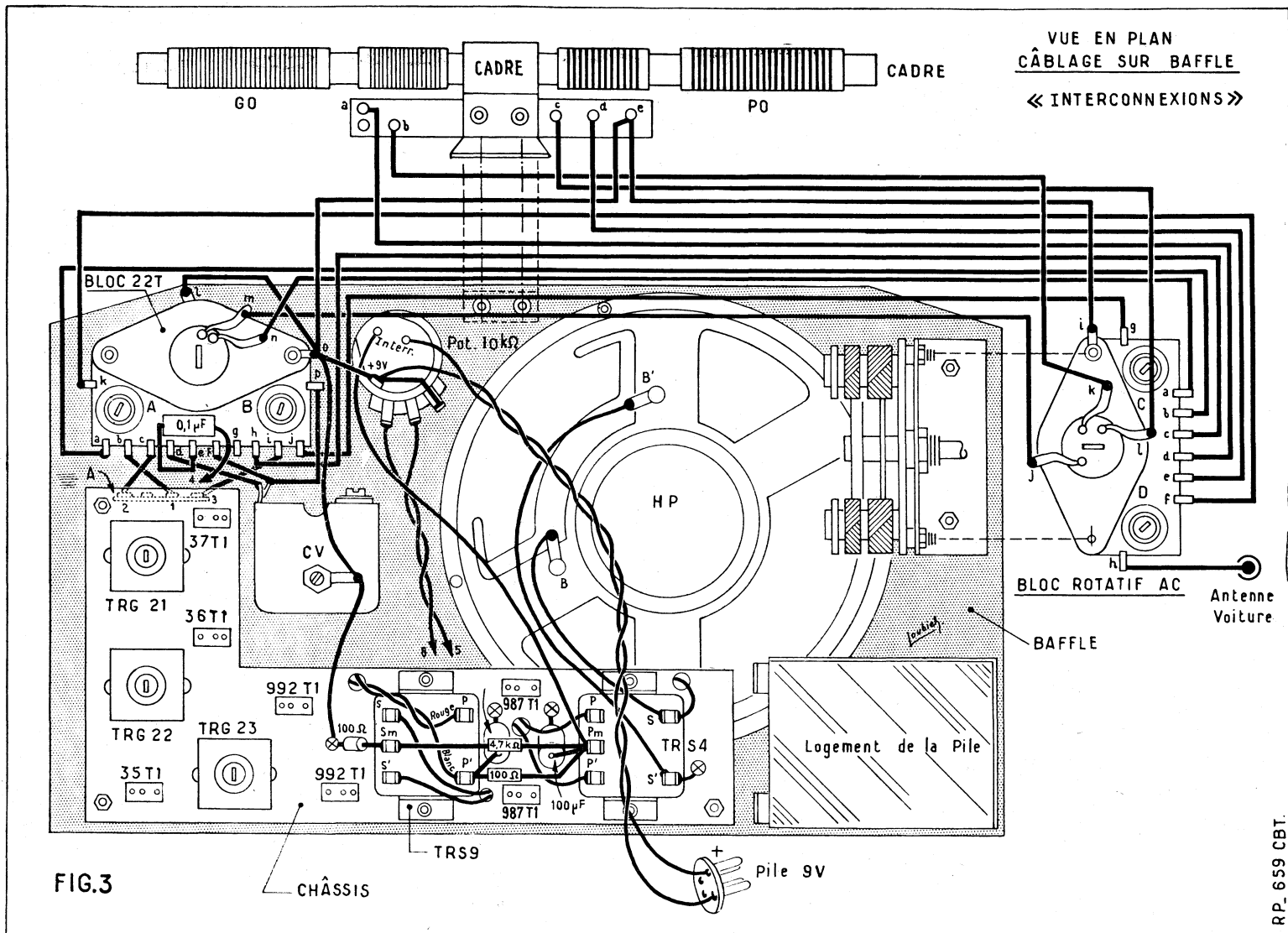


FIG. 3

R.P. 659 CBT.

On soude un condensateur de  $10 \mu\text{F}$  entre la broche *c* du relais D et la broche B du support 991T1 en respectant le sens indiqué sur le plan de câblage. Sur la broche B on soude une résistance de  $22.000 \Omega$  qui aboutit à la patte *b* du relais D et une de  $100.000 \Omega$  qui va à la cosse *a* du relais E. Entre les cosses *a* et *b* de ce relais on soude une résistance de  $100 \Omega$ . Entre la cosse *b* et le châssis on dispose un condensateur de  $100 \mu\text{F}$ .

Sur le support 991T1 on soude une résistance de  $1.000 \Omega$  et un condensateur de  $10 \mu\text{F}$  entre la broche E et la patte *c* du relais C, une résistance de  $4.700 \Omega$  entre la broche C et la cosse *a* du relais E. Entre cette broche C et la broche B du support 992T1 on dispose un condensateur de  $10 \mu\text{F}$  toujours en respectant les polarités indiquées.

Nous arrivons ainsi au support 992T1 pour lequel on soude : sur la broche B une résistance de  $10.000 \Omega$  qui va à la patte *c* du relais C, une de  $47.000 \Omega$  qui va à la cosse *e* du relais E, et une de  $15.000 \Omega$  qui aboutit à la cosse *a* du relais E. Entre la broche E et le châssis on dispose une résistance de  $1.000 \Omega$ . Cette broche E est connectée à la cosse *d* du relais E. Entre cette cosse *d* et le châssis on soude un condensateur de  $100 \mu\text{F}$ .

On branche le primaire du transfo driver TRS9 entre la broche C du support 992T1 et la cosse *a* du relais E. Sur la cosse P' de ce primaire qui est en liaison avec la cosse *a* du relais E on soude une résistance de  $100 \Omega$  qui va à la cosse Pm du transfo de HP TRS4 et un condensateur de  $100 \mu\text{F}$  dont le pôle + est soudé au

châssis. De la même façon on soude un second  $100 \mu\text{F}$  entre la cosse Pm du transfo de HP et le châssis.

Les cosses S et S' du transfo TRS9 sont connectées chacune à une broche B des supports 997T1. Entre la cosse Sm et le châssis on soude une résistance de  $100 \Omega$ . Entre cette cosse Sm et la cosse Pm du transfo de HP on dispose une résistance de  $4.700 \Omega$ .

On relie ensemble les broches E des deux supports 997T1. Entre l'une d'elles

et le châssis on soude une résistance de  $10 \Omega$ . Pour chaque support on soude une résistance de  $10.000 \Omega$  entre les broches B et C. Les broches C sont connectées chacune à une cosse P et P' du transfo de sortie. La cosse S' de ce transfo est reliée au châssis et la cosse S à la cosse *e* du relais E. Enfin sur la cosse *a* du relais D on soude un fil blanc et sur la cosse *c* un fil rouge. Ces fils sont torsadés. Ils doivent être suffisamment longs pour pouvoir atteindre le potentiomètre de volume.

#### Seconde phase du montage.

Les différents éléments du montage compris la platine que nous venons de câbler sont fixés sur le baffle en isorel qui constitue la face avant du récepteur. Ces éléments sont les suivants et seront montés dans l'ordre que nous adoptons pour les énumérer : le HP, le potentiomètre interrupteur de  $10.000 \Omega$ , le bloc 22T, le CV, le logement de la pile d'alimentation, le bloc AC, le cadre et enfin la platine.

La disposition est indiquée sur la figure 3 et sur la figure 4. Cette dernière étant une vue en perspective donne avec la plus grande clarté tous les détails d'assemblage. En particulier on voit que le bloc AC est fixé par une équerre métallique. Quant à la platine, sa fixation s'opère à l'aide de tiges filetées de manière à ce qu'elle soit éloignée du baffle de 2 cm environ.

On passe ensuite au câblage. Avec de la tresse métallique on relie au châssis la cosse des lames mobiles du CV et la cosse *o* du bloc 22T. Cette cosse *o* est connectée à la paillette 1 du même bloc, au boîtier

et à une des cosses extrêmes du potentiomètre. Sur l'autre cosse extrême du potentiomètre on soude le fil blanc venant de la cosse *a* du relais D et sur le curseur le fil rouge venant de la cosse *c* du même relais.

La cage  $490 \text{ pF}$  du CV est reliée aux cosses *f* et *p* du bloc 22T. On relie : la cosse *a* du relais A à la cosse *c* du bloc, la cosse *c* du relais à la cosse *b* du bloc, la cosse *d* du relais à la cosse *i* du bloc. On soude un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$  entre la broche B du support 37T1 et la cosse *e* du bloc.

On effectue ensuite les liaisons entre les deux blocs. On relie respectivement les cosses *a*, *k*, *h*, *n*, *m* et *j* du bloc 22T aux cosses *b*, *f*, *c*, *a*, *j* et *g* du bloc AC. Nous vous conseillons d'utiliser pour cela des fils de couleurs différentes de manière à faciliter le repérage. Ces fils seront passés dans un gros souplisso qui les réunira en un faisceau compact.

Pour le cadre les cosses } *a*, *b*, *c*, *d*

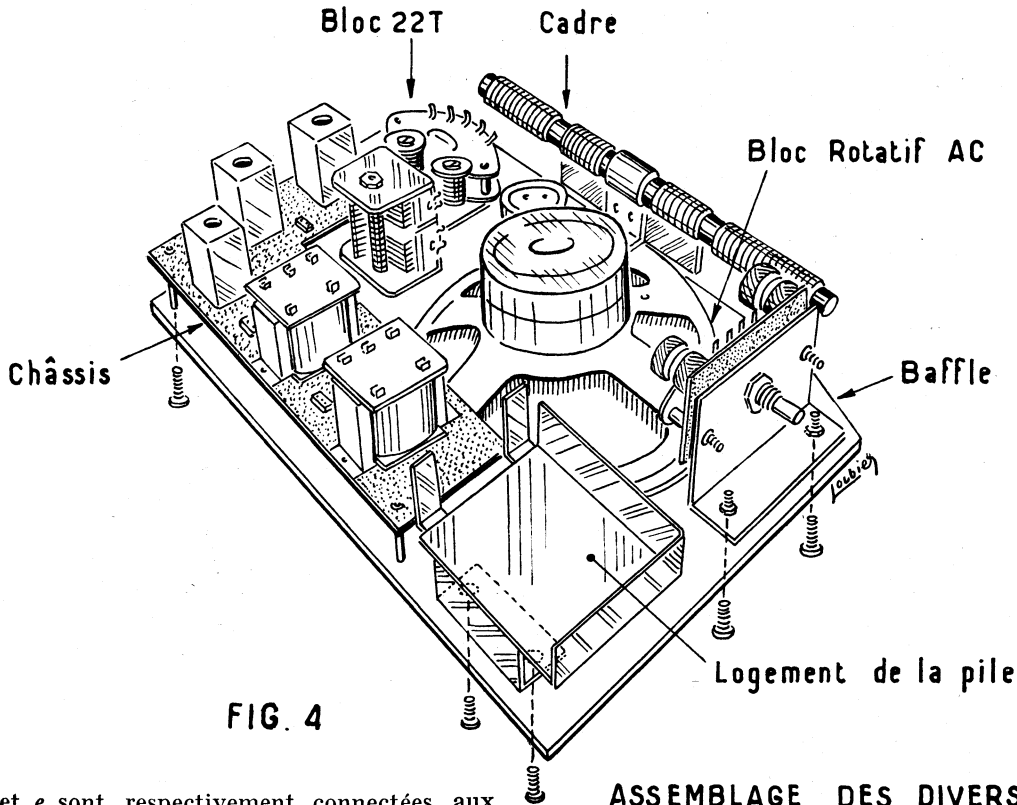


FIG. 4

ASSEMBLAGE DES DIVERS  
ELEMENTS

et *e* sont respectivement connectées aux cosses *d*, *k*, *l*, *e* et *i* du bloc AC. En outre la cosse *e* est reliée à la cosse *o* du bloc 22T.

On connecte la bobine mobile du HP aux cosses S et S' du transformateur de sortie TRS4. Une cosse de l'interrupteur du potentiomètre est reliée à la cosse PM de ce transfo. Le cordon de liaison avec la pile est soudé à une de ses extrémités entre la seconde cosse de l'interrupteur et

le boîtier du potentiomètre. A son autre extrémité on soude ces brins sur les grosses broches du bouchon miniature à quatre broches, en respectant les polarités indiquées sur le plan figure 3.

Lorsque le poste sera mis dans sa mallette on reliera la prise antenne prévue sur un des côtés de cette dernière, à la cosse *h* du bloc AC. Mais auparavant il faut procéder aux essais et à l'alignement.

Mise au point.

Après vérification du câblage on met les transistors sur leur support ; pour cela il faut couper leur fil à 1 cm environ du corps. Nous vous rappelons que le collecteur est repéré par un point rouge et correspond au fil le plus éloigné.

Pour ceux qui voudraient mesurer les tensions aux différents points du montage, nous donnons leur valeur sur le schéma. Pour faire des mesures exactes il faut disposer d'un voltmètre d'au moins 10.000  $\Omega$  par volts.

On essaie de capter quelques stations pour s'assurer du bon fonctionnement général, puis on passe à l'alignement. Si on possède une hétérodyne on couple cette dernière au récepteur à l'aide d'une boucle branchée à la sortie HF et placée près du cadre. Pour contrôler l'accord on branche un voltmètre alternatif sur le secondaire du transfo de sortie.

On commence par régler les transfos MF sur 480 kHz dans l'ordre: TRG23, TRG22 et TRG21.

Sur 1.400 kHz on règle le trimmer du CV osc, puis celui du CV acc.

Sur 610 kHz on agit sur le noyau A, puis sur l'enroulement PO du cadre.

En position GO sur 200 kHz on agit sur le noyau B et sur l'enroulement GO du cadre.

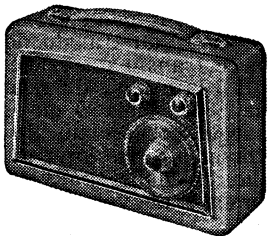
On revient en position PO, le bloc AC étant commuté sur antenne et la sortie du générateur étant branchée sur la prise antenne auto, on retouche le trimmer du CV acc sur 1.400 kHz.

Sur 610 kHz en PO on règle le noyau D, puis sur 200 kHz en GO on règle le noyau C.

A. BARAT.

CARACTÉRISTIQUES  
ET PRIX DU RÉCEPTEUR  
PORTATIF A 7 TRANSISTORS  
**CR 759 VT AUTO**

Décrit ci-contre.



Coffret gainé, Rexine lavable, coloris divers.  
Dimensions : 295 x 190 x 85 mm

- ALIMENTATION par pile 9 volts. Débit 15 à 40 mA suivant réglage de la puissance sonore.
- ÉQUIPEMENT 7 transistors « Thomson » + 1 diode au germanium (37T1 - 38T1 - 35T1 - 2 x 992T1 - 2 x 988T1). Germanium 40P1.
- GAMMES D'ONDES (2 gammes PO et GO), connectées par contacteur rotatif.

CADRE FERROXCUBE de 20 cm.

PRISE COAXIALE pour antenne auto avec bobinage d'antenne séparé.

(Sur la position « ANTENNE », le cadre est totalement éliminé).

- HAUT-PARLEUR spécial de 13 cm push-pull de 0,45 watts.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, PRIS EN UNE SEULE FOIS..... **22.500**

CABLÉ, RÉGLÉ, en ORDRE DE MARCHÉ 29.500

Housse pour le transport... 1.750

C'EST UNE RÉALISATION

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

Métro : Faiderbe-Chaligny Tél. : DID 66-90  
C.C.P. 6129-57 PARIS

GALLUS-PUBLICITÉ

COLLECTION  
les SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"

Numéro 42

**ENREGISTREURS**  
A DISQUES — A FIL — A RUBAN  
ET 2 MODÈLES DE  
**MICROPHONES**  
ÉLECTRONIQUE ET A RUBAN  
Prix : 60 F

Numéro 47

**FLASHES, VISIONNEUSES,**  
**SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE**  
**PELLICULE ET AUTRES**  
**ACCESSOIRES**  
pour le photographe amateur.  
Prix : 120 F

Numéro 48

pour le cinéaste amateur.  
**PROJECTEURS, TITREUSES,**  
**ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL**  
pour le montage et la projection  
Prix : 60 F

Numéro 56

Faites vous-même  
**BATTEURS, MIXERS, MOULINS**  
**A CAFÉ, FERS A REPASSER et**  
**SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES**  
Prix : 60 F

Numéro 64

LES  
**TRANSFORMATEURS**  
**STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS**  
Principe — Réalisation — Réparation  
Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses  
Prix : 150 F

Ajoutez pour frais d'expédition 10 F par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à "Système D", 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, ou demandez-les à votre marchand de journaux.

# MESURE DE LA DISTORSION TOTALE B F

par Michel LÉONARD

## Rappel de quelques définitions.

Dans nos précédents articles nous avons traité des distorsions en fréquence et des distorsions en phase.

Lorsqu'on applique à l'entrée d'un amplificateur un signal sinusoïdal pur on trouve à la sortie un signal identique, mais de plus grande amplitude si l'amplificateur ne crée pas des distorsions non linéaires, autrement dit si à tout instant la variation de la tension de sortie est proportionnelle à celle d'entrée.

Si tel n'est pas le cas, au lieu d'une sinusoïde on observera l'écran de l'oscilloscope, monté à la sortie, une courbe déformée, par exemple une « sinusoïde » avec sommets aplatis ou, au contraire, pointus ou toute autre forme de tension périodique, à la même fréquence que celle d'entrée.

Cette distorsion d'amplitude est due surtout aux lampes ou aux transistors.

L'appareil ne transmet pas à la sortie uniquement le signal à la fréquence  $f$  mais également des signaux qui prennent naissance dans ses diverses parties, les signaux composants sont sinusoïdaux et de fréquences  $2f$ ,  $3f$ ,  $4f$ ... etc. Les amplitudes de ces signaux peuvent avoir des valeurs quelconques dépendant des déformations produites par les circuits. De même leurs décalages de temps peuvent avoir des valeurs différentes.

On désigne les signaux de fréquences multiples de  $f$  sous le nom d'harmoniques.

L'harmonique 2 est le signal de fréquence  $2f$ , l'harmonique 3 celui de fréquence  $3f$ , etc, l'harmonique 1 étant le signal fondamental à la fréquence  $f$ .

Les tubes créent des harmoniques lorsqu'ils fonctionnent sur des parties courbes de leurs caractéristiques. Cela s'explique facilement par le calcul mais il apparaît comme évident que si le courant plaque et, par conséquent, la tension à la plaque, n'est pas proportionnel à la tension grille il y aura la distorsion.

On a constaté que les triodes créent surtout des harmoniques d'ordre pair et les pentodes des harmoniques d'ordre impair.

## Pourcentage de distorsion.

Soit  $E_n$  la tension mesurée à la sortie d'un amplificateur et correspondant à une fréquence  $nf$  (harmonique  $n$ ) et  $E_1$  la tension correspondant à la fréquence fondamentale  $f$ . La distorsion sera d'autant plus grande que  $E_n/E_1$  sera grand. On désigne sous le nom de *pourcentage de distorsion harmonique*, pour l'harmonique d'ordre  $n$ , l'expression :

$$D_n = \frac{E_n}{E_1} \times 100.$$

Ainsi, si  $E_1 = 1,5$  V et  $E_n = 1,5$  mV = 0,0015 V, le rapport des tensions est  $0,0015/1,5 = 1/1.000$  et la distorsion est  $100/1.000 = 0,1$  %.

Comme les divers autres harmoniques sont également la cause de distorsions on a défini la *distorsion totale* comme étant la racine carrée de la somme des carrés des distorsions  $D_n$  :

$$D \text{ totale} = \sqrt{D_2^2 + D_3^2 + D_4^2 + \dots}$$

Soit par exemple  $D_2 = 0,5$  % et  $D_3 = 1$  %

les autres distorsions étant négligeables.

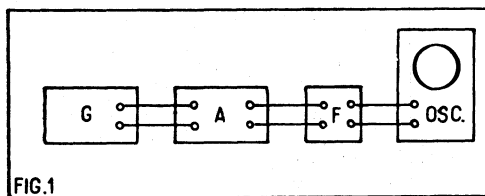
$$\text{On a } D_2^2 = 0,25, D_3^2 = 1$$

$$\text{et } D \text{ totale} = \sqrt{1,25} = 1,12 \text{ \%}$$

## Principe de la mesure.

La distorsion totale dépendant du taux d'harmoniques, il est évident qu'il suffirait de mesurer par un procédé quelconque, l'amplitude de chacune des tensions harmoniques  $E_2, E_4$ , etc.

Cette mesure pourrait s'effectuer à l'aide d'un oscilloscope, d'un générateur et de divers filtres suivant le schéma de la figure 1.



L'installation comprend un générateur basse fréquence G, fournissant des tensions sinusoïdales à diverses fréquences.

Soit, par exemple  $f = 1.000$  Hz la fréquence fondamentale à laquelle on désire mesurer la distorsion totale. La sortie du générateur est connectée à l'entrée de l'amplificateur A à étudier.

D'une manière générale nous désignons par *amplificateur* aussi bien un amplificateur complet qu'une partie seulement de cet appareil.

À la sortie de A on pourra connecter divers filtres F dont la sortie sera reliée aux bornes « amplificateur vertical de l'oscilloscope ».

L'opération de mesure de  $E_n$ , par exemple  $E_2$  (harmonique 2) s'effectuera de la manière suivante :

a) Le filtre est enlevé et la sortie de A est reliée directement à l'entrée de l'oscilloscope. L'atténuateur de celui-ci est placé sur une position réduisant de 100 fois la tension appliquée à l'entrée, après atténuateur de l'amplificateur de déviation verticale.

Ainsi, si par exemple l'amplificateur fournit un signal de 100 V à la fréquence 1.000 Hz, l'amplificateur de déviation verticale ne recevra que 1 V seulement ;

b) Agissons sur le réglage d'amplitude de l'amplificateur de l'oscilloscope pour que la hauteur de la trace lumineuse soit d'environ 2/3 du diamètre du tube ;

c) La base de temps, synchronisée intérieurement par la tension à 1.000 Hz est réglée sur une fréquence de  $1.000/2$  ou  $1.000/4$  de manière à ce que l'on voit apparaître sur l'écran 2, ou 4 branches de sinusoïde. Soit 50 mm par exemple la hauteur de la sinusoïde ;

d) Intercalons un filtre entre la sortie de l'amplificateur et l'entrée de l'oscilloscope c'est-à-dire reproduisons le montage de la figure 1.

Ce filtre est un montage passe-bande ne laissant passer qu'une tension à la fréquence harmonique 2 de  $f$ , dans notre exemple 2.000 Hz.

Comme, généralement, la tension due à l'harmonique  $2f$  est faible, la trace lumineuse verticale sera de très faible hauteur. Ainsi, si la tension correspondant à 2.000 Hz est 5 % de celle à 1.000 Hz, et si cette dernière est de 100 V (sans filtre interposé) celle de la tension à 2.000 Hz sera 5 V donc la hauteur de la trace sera  $50/20 = 2,5$  mm ;

e) Rendons la trace plus longue en plaçant l'atténuateur d'entrée de l'oscilloscope sur la position réduisant de dix fois au lieu de cent fois ce qui donnera à la trace lumineuse une hauteur de  $2,5 \times 10 = 25$  mm. Pour être sûr que la tension est bien à la fréquence 2.000 Hz il suffira de compter le nombre des branches de sinusoïde.

Si, au cours de l'étape précédente, on a vu 4 branches lorsque  $f = 1.000$  Hz (base de temps sur  $f/4 = 250$  Hz) on verra pour l'harmonique 2 le double c'est-à-dire 8 branches.

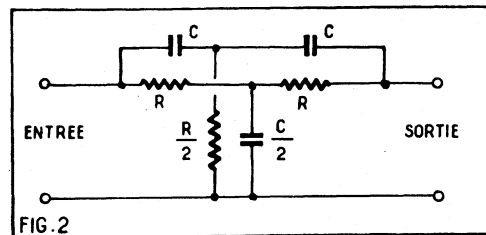
Avec les données numériques de notre exemple on a :

$$D_2 = \frac{E_2}{E_1} \times 100 = \frac{2,5}{100} \times 100 = 2,5 \text{ \%}$$

On mesurera de la même façon  $D_3$  en s'interposant un filtre ne laissant passer que le signal à la fréquence harmonique 3, c'est-à-dire  $3f$ .

## Distorsion totale.

La méthode indiquée plus haut est longue et on préfère généralement mesurer en une seule fois la distorsion totale. Le procédé de mesure est analogue au précédent mais le filtre est éliminateur de bande au lieu d'être passe-bande. Il est réglé pour éliminer le signal à la fréquence fondamentale



et ne laisser passer que *tous les harmoniques* à la fois ce qui permettra de mesurer les tensions correspondantes.

Ce filtre est l'élément essentiel du dispositif de mesure de la distorsion totale. Nous allons en donner une description complète.

## Filtre éliminateur.

Il s'agit d'un filtre extrêmement efficace en double T dont le schéma est donné par la figure 2. Il se compose de deux résistances R en série dont le point commun est relié à la masse par un condensateur 2 C et d'un T à deux condensateurs C en série dont le point commun est relié à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R/2 de valeur moitié de celle des deux autres résistances.

La fréquence d'élimination est  $f = 1/2\pi RC$ . À cette fréquence l'atténuation produite par le filtre en double T est maximum.

On démontre que la tension sinusoïdale de fréquence  $f$  appliquée à l'entrée est déphasée

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>. — Téléphone : TRU. 09-92.

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

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

## RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

Jean BRUN. *Problèmes d'électricité et de radio-électricité* (avec solutions). Recueil de 224 problèmes, avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et les Certificats internationaux de radiotélégraphistes (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classe) délivrés par l'Administration des P.T.T. pour l'Aviation civile et la Marine marchande. I. ELECTRICITE : Résistances - Générateurs - Récepteurs - Magnétisme - Electromagnétisme - Electrostatique - Dynamos - Moteurs à courant continu - Alternateurs - Moteurs à courant alternatif. II. RADIO-ELECTRICITE : Réactances - Impédances - Résistance en haute fréquence - Résonance série - Résonance parallèle - Circuits oscillants - Couplage - Amortissement - Puissance rayonnée - Puissance absorbée - Accord des circuits - Champ électrique et magnétique à distance - Emetteurs d'ondes amorties - Emetteurs à lampes - Entretien des oscillations - Puissance utile - Rendement - Récepteurs et amplificateurs à lampes - Réception sur antenne - Réception sur cadre - Amplificateurs basse fréquence - Amplificateurs moyenne fréquence - Filtres de bande - Transistors. Un volume 14,5 x 21, 196 pages 500 gr. .... 1.500

Marthe DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs*. Sixième édition revue et modernisée 1959. Etude pratique des différents éléments constituant les récepteurs modernes, accompagnée de nombreuses descriptions avec plans de réalisation. Cette sixième édition modernisée contient un nouveau chapitre qui fournit des moyens d'amélioration pour des récepteurs. Ces perfectionnements seront certainement appréciés par les amateurs. Ils y trouveront notamment des précisions sur les postes avec diodes à germanium remplaçant la classique galène, les cadres antiparasites, les alimentations mixtes piles-secteurs, etc. Collecteurs d'onde - Récepteurs à galène - Récepteurs batterie à triode ou bigrille - Récepteurs batteries modernes - L'amplification, l'alimentation - les Postes secteur - les Récepteurs spéciaux pour ondes courtes - Ecouteurs et haut-parleur. Un volume 16 x 24, nombreux schémas. 250 gr... 600

Marthe DOURIAU. *La construction des petits transformateurs* (toutes leurs applications).

Neuvième édition revue et augmentée 1959. Principe des transfo - Caractéristiques des transfo - Calcul des transfo - Matières premières - Transfo d'alimentation - Bobines de filtrage - Transfo d'alimentation et bobines d'inductance pour amplificateurs grande puissance - Transfo basse fréquence - Les autotransfo - Les régulateurs manuels de tension - Les régulateurs automatiques basés sur des phénomènes magnétiques - Les transfo pour chargeurs - Les transfo de sécurité - Applications domestiques des petits transfo - Les transfo pour postes de soudure - Essais des transfo Pannes des transfo - Réfections et modifications - Bobinages en aluminium - Pratique du bobinage - Les transfo à colonnes - Quelques transfo pour l'équipement des stations services - Les transfo triphasés - L'imprégnation des transfo - Les tôles à cristaux orientés. Un volume 15,5 x 23,5, 210 pages. 500 gr. .... 900

Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire*. SOMMAIRE : Quelques principes fondamentaux d'électricité - Résistances - Potentiomètres - Accumulateurs et piles - Magnétisme et électromagnétisme - Le courant alternatif - Les condensateurs - Transformation du son en courant électrique - Transformation du courant électrique en ondes sonores - Emission et réception - La détection - Bases du tube de radio - Le redressement du courant alternatif - La détection par lampe diode - La lampe triode - La fonction amplificatrice - Les fonctions oscillatrice et détectrice - Pratique des amplificateurs H.F. - Le changement de fréquence - L'amplificateur M.F. - L'étage détecteur et la commande automatique de volume - L'alimentation des récepteurs - Les collecteurs d'ondes - Les transistors - Les récepteurs à changement de fréquence - La modulation de fréquence - Technologie des bobinages - Le pick-up et la reproduction des disques. Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 700 gr. .... 2.000

A.-V.-J. MARTIN. *Télévision pratique*. I. Standards et schémas. Extrait de la table des matières : TEXTES OFFICIELS (standards ; installation des antennes ; antiparasitage, etc.) ; Codes des couleurs et de câblage. LES DIFFERENTS ETAGES - An-

tenne - Amplification H.F. - Changement de fréquence - Rotateurs - Amplification V.F. - Récepteur son - Bases de temps - Alimentation - Circuits antifading et antiparasites - Récepteur multicanal 819 lignes - Modèle 625 lignes - Récepteur multistandard - Récepteur à projection, etc. CONSTRUCTION ET MISE AU POINT - PIECES DETACHEES - DIFFERENTS REGLAGES ET CORRECTIONS. 248 pages, format 16 x 24, avec 250 illustrations, 1959. 450 gr. .... 1.500

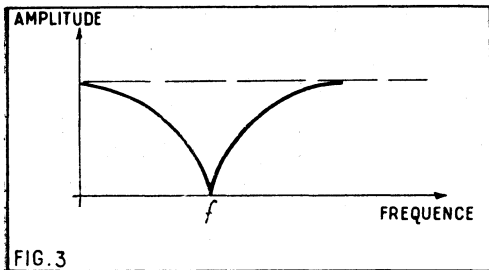
J. POUCHER. *L'Installation des antennes de télévision*. Préface et compléments par Maurice LORACH. Livre pratique réalisé dans un esprit professionnel à l'usage des installateurs et des radio-électriciens. Seules, les notions techniques fondamentales et indispensables concernant le rôle d'une antenne en télévision et en F.M., sont traitées et expliquées. Rayonnement, polarisation, réfraction ; réflexion, diffraction - Topographie du lieu de réception (point capital à grande distance) - Détermination du type d'antenne à employer, nombre d'éléments, etc... - Gain, montage, antennes collectives, amplificateurs, atténuateurs, cas généraux pratiques, réflecteur, calcul de l'intensité du champ, résistance de rayonnement, portée, standards. Ouvrage complet 115 pages, abondamment illustré, 250 gr. .... 850

W. SOROKINE. *Schémathèque 59*. Liste des récepteurs et des téléviseurs faisant l'objet de *Schémathèque 59*. Récepteurs radio : AMPLIX : Alsace 3 D, Armagnac 3 D; DUCASTEL : Romance; G.M.R. : Pretty, Domino; GRAMMONT : 5716, 5717, 5719 B; LEMOUZY : 728, 914; PHILIPS : B 2 F 70 U, B 3 F 70 A, B 1 F 03; RADIOLA : RA 268 U, RA 378 A, RA 127 A/U; SCHNEIDER : Mélodie 1956, Festival, Nocturne FM 57, Rhapsodie FM 57, Nocturne 57, Rhapsodie 57, Romance 57, Boléro 57; TELEVISSO : Star, Sirius; VINIX : T. 6, CC 7. *Téléviseurs* : AMPLIX : Riviera 57 B; ARPHONE : 22 000; DUCASTEL : 343, 348, 448, LIRAR : Régent; POINT BLEU : T 2009, T 2010; RADIALVA : 643 T 2, 654 T 2; SONORA : TV 22, TV 11. Un bel album de 64 pages, format 27,5 x 21,5. 250 gr. Prix .... 900

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

### CONDITIONS D'ENVOI

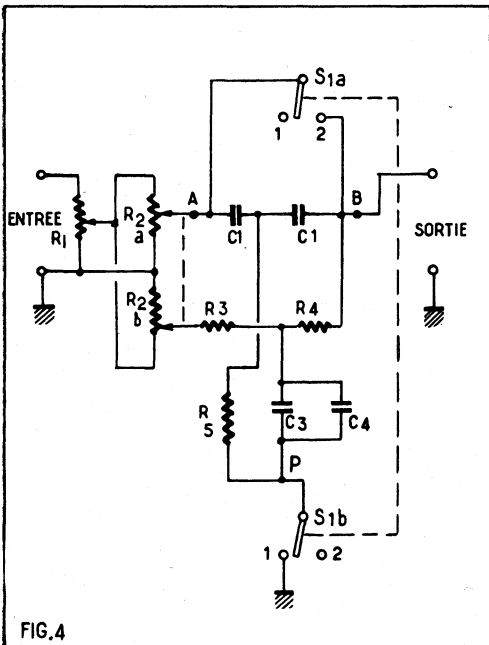
Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.  
FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 50 F; 100 à 200 gr. 70 F; 200 à 300 gr. 85 F; 300 à 500 gr. 115 F; 500 à 1.000 gr. 160 F; 1.000 à 1.500 gr. 205 F; 1.500 à 2.000 gr. 250 F; 2.000 à 2.500 gr. 295 F; 2.500 à 3.000 gr. 240 F.  
ETRANGER : 20 F par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 10 F. Recommandation obligatoire en plus : 60 F par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.  
Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.  
Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h. 30 à 18 h. 30, tous les jours sauf le lundi.



en sens opposées par les deux T en R et C de sorte qu'à la sortie la tension résultante est nulle.

Une réalisation pratique du filtre en double T en R et C est due à C. F. White et K. A. Morgan suivant le schéma de la figure 4.

Il comprend à l'entrée, à brancher à la sortie de l'amplificateur, un potentiomètre atténuateur  $R_1$ , dont le curseur est relié aux extrémités de deux potentiomètres  $R_{2a}$  et  $R_{2b}$  à axe commun.



Ces deux potentiomètres sont à variation linéaire et connectés comme l'indique la figure 4 ce qui a pour effet de rapprocher le curseur de  $R_{2a}$  de la masse lorsque celui de  $R_{2b}$  s'en éloigne.

Cette adjonction de potentiomètre,  $R_{2a}$ - $R_{2b}$  permet d'obtenir une variation de la fréquence  $f$  d'élimination entre deux limites voisines de 100 et 10.000 Hz avec les valeurs des éléments donnés plus loin.

Il est donc possible, en utilisant ce filtre éliminateur à fréquence variable, d'effectuer des mesures de distorsion totale à diverses fréquences entre 100 Hz et 10 kHz. L'éliminateur de White et Morgan comprend également deux commutateurs  $I_{1a}$   $I_{1b}$  à deux positions et conjugués.

En position 1 le montage introduit en circuit le filtre ce qui ne laisse à la sortie que les harmoniques de la fréquence  $f$  sur laquelle on a réglé le filtre.

En position 2, le filtre est court-circuité par les points M et N et déconnecté de la masse au point P. La tension d'entrée, réduite par  $R_1$  et  $R_2$  est appliquée sans déformation à la sortie.

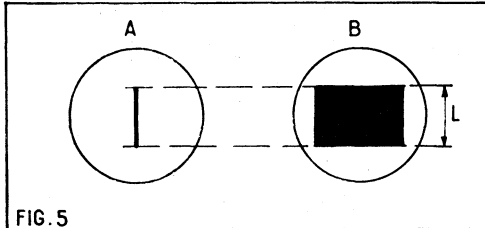
#### Mesure de la distorsion.

On réalise un montage comme celui de la figure 1 dans lequel le filtre est celui de la figure 4. On accorde le générateur sur la fréquence  $f$  pour laquelle on désire connaître la distorsion totale.

Le commutateur  $S_1$  est placé en position 1 de sorte que le filtre est en circuit. Pour le

réglé exactement sur la fréquence considérée, il suffit de tourner le bouton des potentiomètres  $R_{2a}$ - $R_{2b}$  jusqu'à obtention du minimum d'amplitude de la trace verticale. Il n'est pas nécessaire de faire fonctionner la base de temps dans cette mesure, l'oscilloscope servant de voltmètre (voir fig. 5 A).

On peut toutefois utiliser la base de temps sur une fréquence élevée quelconque ce qui donnera comme oscillogramme une trame comme celle de la figure 5 B et évitera ainsi l'usure de l'écran sur une seule ligne.



On mesurera la hauteur  $L$ . En ne touchant pas au potentiomètre  $R_1$ , placer  $S_1$  en position 2 ce qui rendra sans efficacité le filtre. La fondamentale ne sera pas transmise. Si la hauteur de l'oscillogramme est excessive et dépasse le diamètre de l'écran on placera l'atténuateur de l'oscilloscope sur une position réduisant de 10 ou 100 fois. Si  $L_1$  est la hauteur obtenue on la multipliera par 10 ou par 100 pour connaître l'amplitude réelle. Soit  $L_2$  cette amplitude.

Remarquons que  $L$  et  $L_2$  sont des longueurs, mesurées en millimètres ou centimètres mais elles sont proportionnelles aux tensions qu'elles représentent. Il en résulte que leur rapport  $L/L_2$  est proportionnel aux tensions correspondantes. La distorsion totale est comme indiquée pour la méthode précédente  $100 L/L_2 \%$ .

#### Valeur des éléments.

Les valeurs des éléments R et C du schéma de la figure 4 sont :  $R_1 = 25 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{2a} = R_{2b} = 20 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = R_4 = 200 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = C_2 = 800 \text{ pF}$ ,  $C_3 = C_4 = 800 \text{ pF}$ .

Les potentiomètres doivent être linéaires et bobinés d'une puissance de 4 W chacun. Tolérance de 5 % pour les résistances et les trois potentiomètres.

#### Construction.

Il est conseillé de monter l'intégralité du filtre de la figure 4 dans un boîtier métallique entièrement clos. On reliera avec des câbles blindés, l'entrée et la sortie de ce filtre, aux appareils indiqués par la figure 1.

#### Appréciation approximative de la distorsion.

Nous avons indiqué dans un précédent article comment on peut apprécier la distorsion de fréquence et de phase par l'examen des oscillogrammes obtenus sur l'écran d'un oscilloscope, connecté à la sortie d'un amplificateur à l'entrée duquel est connecté un générateur de tensions rectangulaires.

Si à la place de ce dernier on connecte un générateur de tensions sinusoïdales, la création des harmoniques par la non linéarité de l'amplificateur déformera la sinusoïde de sortie et l'oscillogramme aura des formes diverses qui peuvent dans de nombreux cas être interprétées avec profit.

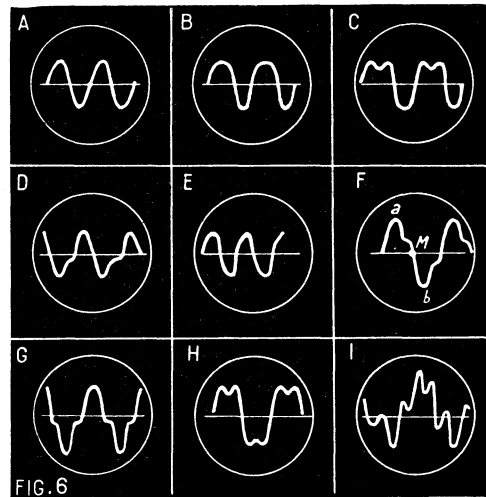
D'autres modes d'appréciation de la distorsion non linéaire sont des mesures. En voici quelques-unes : mesure du courant cathodique dans un amplificateur classe A, mesure de la tension de la grille de commande des amplificateurs classe B et AB, mesure qualitative à l'aide d'un oscilloscope.

#### Sinusoïdes déformées.

Le branchement est celui de la figure 1 mais avec le filtre enlevé.

La base de temps sera réglée sur une fréquence de 2 à 5 fois inférieure à celle du générateur. Les sinusoïdes déformées auront divers aspects qui sont indiqués sur la figure 6. En A on a représenté une sinusoïde régulière. L'aspect correct d'une sinusoïde d'oscillogramme indique simplement qu'il y a pas de distorsion totale, supérieure à 5 %. Pour des pourcentages aussi faibles la déformation est difficilement appréciable sur l'oscillogramme.

Sur celui de la figure 6 B il est facile de voir que les sommets de l'alternance négative sont à peu près corrects mais ceux de l'alternance positive sont arrondis. Cette déformation indique 20 % environ d'har-



monique 2. Si cet harmonique est de pourcentage plus élevé, les sommets s'aplatissent de plus en plus et à 30 % d'harmonique 2 il se forme un creux comme sur l'oscillogramme C. Il est évident que les mêmes déformations peuvent se manifester sur l'alternance négative au lieu de l'alternance positive, cette remarque étant valable pour tous les oscillogrammes.

Les oscillogrammes B et C correspondent à un certain décalage de temps entre le signal  $f$  et le signal  $2f$ . Pour d'autres décalages on peut obtenir des oscillogrammes comme ceux indiqués en D et en E. En D, il s'agit d'un pourcentage de 40 % du 2<sup>e</sup> harmonique et en E, 30 % du même harmonique.

Voici maintenant des déformations dues à l'harmonique 3 (fréquence  $3f$ ). En G, 30 %, en H, 50 %. En F, il s'agit encore d'un signal de fréquence  $f$  contenant 30 % d'harmonique 3 mais décalé en temps différemment du précédent.

Le quatrième harmonique peut aussi déformer comme le montre l'oscillogramme I qui représente un pourcentage de 30 %.

Les courbes de la figure 6 sont spectaculaires mais pour la mise au point elles seront rarement utiles car si l'amplificateur est conçu et réalisé avec soin et suivant les règles d'une bonne technique il ne créera pas de telles distorsions.

Il est vrai toutefois que le meilleur amplificateur peut se mettre en panne et une lampe peut devenir très mauvaise et dans ce cas de telles déformations pourraient se présenter sur l'écran de l'oscilloscope du dépanneur.

#### Effets de symétrie.

Certaines formes de symétrie peuvent indiquer s'il s'agit d'harmoniques pairs ou impairs. Dans le cas d'harmoniques pairs les alternances qui se trouvent d'un côté

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

Vous y auriez vu notamment :

**N° 139 DE MAI 1959**

- Thermistances ou résistances CTM.
- Emploi de l'oscilloscope en radio.
- A propos de l'antiparasitage obligatoire des voitures.
- Reproduction stéréophonique.
- Electrophone portable à transistors.
- Récepteur AM-FM 6 lampes.

**N° 138 D'AVRIL 1959**

- Du thyatron redresseur au chemin de fer électrique.
- En marge de la haute fidélité la pratique de la contre-réaction.
- Emploi de l'oscilloscope en radio.
- Un électrophone portable.
- Une détectrice à réaction.
- Récepteur auto à transistors.

**N° 137 DE MARS 1959**

- Qu'est-ce qu'un thyatron ?
- Changeur de fréquence 3 lampes + la valve ECH81 - EBF80 - ECL82 - AM81 - EZ80.
- Antenne d'émission et de réception d'amateur.
- Retour sur le RM45.
- Changeur de fréquence 4 lampes ECH81 - EBF80 - EF80 - EL84 - EM81 - EZ80.
- Une chaîne haute fidélité ECF80 - EL84.
- Mesures et mise au point TV.

**N° 136 DE FÉVRIER 1959**

- L'emplacement de l'antenne réceptrice.
- Electrophone équipé d'un amplificateur 12AU7 EL84 - EZ80.
- Récepteur original à 4 transistors OC71 (2) - OC72 (2).
- Récepteur AM-FM EF85 (2) - ECH81 - 6AL5 - EBF80 - EF80 - 2xEL84 - ECL82 - EM85.
- Récepteur pour le son de la télévision.
- Emploi de l'oscilloscope.
- Installation des téléviseurs.
- Récepteur à deux transistors 2N486 - 2N633.

**N° 135 DE JANVIER 1959**

- La réaction négative ou contre-réaction.
- Le tube de Geiger détecteur de radio-activité.
- Antenne d'émission et de réception.
- Electrophone simple à 2 canaux.
- Installation des téléviseurs.
- Un récepteur AM-FM EF80 - ECH81 - EF89 - 6AV6 (2) - EL84 - EM84 - EZ80.
- Changeur de fréquence 3 lampes + indicateur + valve ECH81 - EBF80 - ECL82 - EM85 - EZ80.
- Changeur de fréquence 5 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECC81 - ECH81 - EF89 - EBC81 - EL84 - EM85 - EZ80.

**120 F le numéro**

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presses.

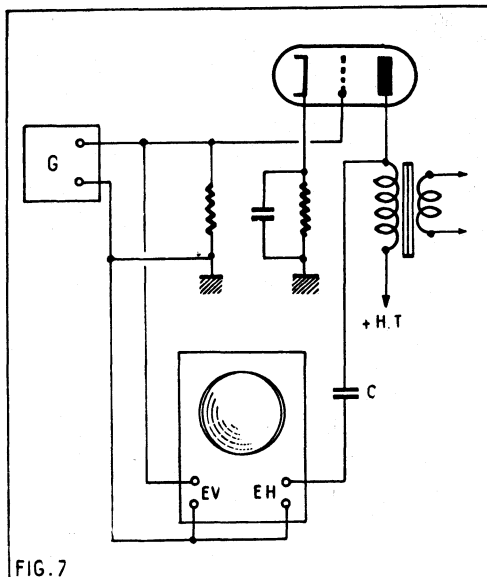


FIG. 7

de l'axe horizontal ont une forme différente des alternances situées du côté opposé.

Par contre, si l'harmonique est impair les deux alternances ont la même forme et une rotation de l'alternance *a* (voir oscillogramme F) autour du point M la ferait coïncider avec l'alternance *b*.

**Mesure de la tension à la cathode.**

Dans un amplificateur l'étage final classe A peut être vérifié en intercalant un milli-ampèremètre dans le circuit plaque ou cathode. L'emplacement est indifférent si l'étage est à triodes mais si l'on emploie des pentodes on montera l'instrument entre le point + HT et le fil alimentant le circuit plaque c'est-à-dire la borne + HT du transformateur de sortie. On shuntera l'instrument de mesures par un condensateur de valeur suffisante pour que sa réactance soit faible à la fréquence considérée. Ainsi si  $f = 1.000 \text{ Hz}$  un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$  sera suffisant. Si  $f = 10.000 \text{ Hz}$  une capacité 10 fois plus petite conviendra.

L'absence de distorsion est reconnue lorsque le courant n'est pas modifié si l'amplificateur est au repos ou il reçoit et amplifie un signal. Plus le courant varie lorsqu'on applique un signal plus la distorsion est grande.

Ce procédé est intéressant pour la mise au point. En agissant sur divers réglages on observera la variation du courant des plaques et on s'efforcera de réduire le plus possible sa variation.

**Emploi d'un oscilloscope.**

Un oscilloscope permet de rendre visible la distorsion d'harmoniques par la déformation d'une droite ou d'une ellipse.

La figure 7 donne le schéma du branchement de l'oscilloscope, du générateur et de l'amplificateur à examiner.

L'entrée de l'amplificateur de déviation verticale reçoit le signal fourni par le générateur de tensions sinusoïdales G connecté également à l'entrée de l'amplificateur.

Cette entrée est généralement à la grille mais dans certains amplificateurs modernes l'entrée peut être à la cathode.

L'entrée de l'amplificateur horizontal reçoit le signal pris à la plaque de la lampe finale ou plus généralement à l'électrode de sortie qui peut aussi être une cathode.

Si les deux signaux sont en phase et ont la même forme, l'oscillogramme est une droite inclinée à 45° si les atténuateurs des deux amplificateurs de l'oscilloscope sont réglés convenablement. Si les deux signaux ayant la même forme sont décalés, l'oscillogramme est une ellipse. Dans les deux cas (voir fig. 8 a et 8 b) il n'y a pas de distorsion dans la mesure ou l'on peut être certain qu'il s'agit bien d'une droite ou d'une ellipse.

Si l'on obtient des oscillogrammes déformés comme ceux des figures 8 c et 8 d, il y a distorsion, preuve que la tension de sortie n'est pas sinusoïdale comme celle d'entrée.

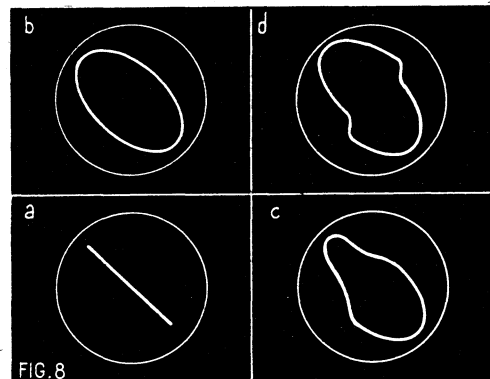


FIG. 8

**Les appareils de mesures.**

Dans toutes les mesures indiquées plus haut, dans lesquelles interviennent des générateurs sinusoïdaux et des oscilloscopes, il est obligatoire que ces appareils n'introduisent pas eux-mêmes des distorsions.

Cela revient à supposer que le générateur fournit des signaux sinusoïdaux purs et que les amplificateurs de l'oscilloscope sont à distorsion extrêmement réduite par exemple moins de 0,1 %.

Une bonne précaution consiste à vérifier par la méthode indiquée au début de cet article, les deux amplificateurs de l'oscilloscope en se servant d'un autre oscilloscope dont est absolument sûr qu'il est sans défauts.

Pour terminer avec l'étude de la distorsion non linéaire ou d'harmoniques, indiquons que dans un laboratoire de mesures, il convient de vérifier, le plus souvent possible, l'état des appareils, qui sont sujets à une modification progressive de leurs caractéristiques causée notamment par le vieillissement des lampes (ou des transistors) des électrolytiques, du tube redresseur ou de la batterie, lorsqu'il s'agit d'appareils à piles.

On vérifiera également la source d'alimentation en s'assurant qu'elle ne présente pas des variations de tension.

Dans les laboratoires sérieux, des alimentations stabilisées automatiquement s'imposent lorsque le secteur n'est pas stable.

M. LÉONARD.

Évitez les échecs et la médiocrité en lisant

# LA PHOTOGRAPHIE A LA PORTÉE DE TOUS

Par Pierre DAHAN

Un volume de 144 pages et 80 illustrations

Grâce à sa documentation complète sur les appareils, les prises de vues, les temps de pose, l'installation du laboratoire, les accessoires, les agrandissements, les formules des différents types de révélateurs, fixateurs, renforçateurs, etc., etc., cet ouvrage sera votre guide indispensable pour obtenir des résultats impeccables.

**PRIX : 200 FRANCS**

Ajoutez pour frais d'envoi 30 francs et adressez commande à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-10<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal Paris 259-10, en utilisant la partie correspondance de la formule du chèque.

Ou demandez-le à votre libraire qui vous le procurera (Exclusivité Hachette.)



# L'ANTIPARASITAGE DES VOITURES AUTOMOBILES

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

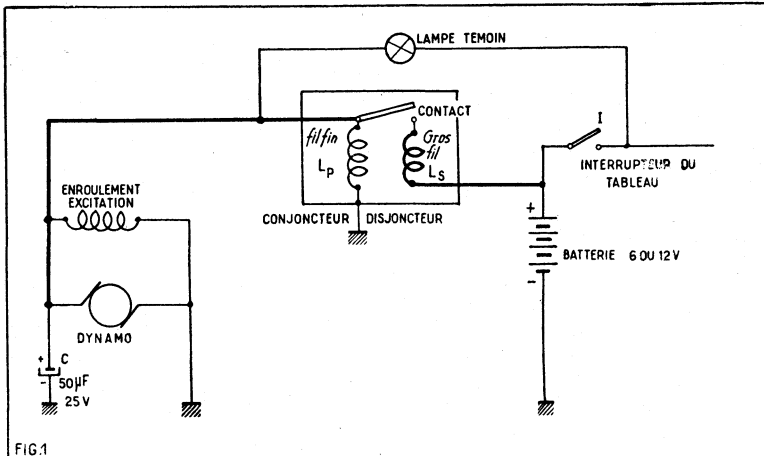


FIG. 1. — Le conjoncteur-disjoncteur assure la liaison électrique entre la batterie et la dynamo dès que la tension fournie par celle-ci est suffisante... c'est-à-dire dès qu'elle tourne assez rapidement. C'est l'enroulement  $L_p$ , comportant un très grand nombre de tours de fil fin qui assure le collage du contact K.

Si la tension baisse, par suite d'une diminution de vitesse, l'intensité s'inverse dans la bobine à gros fil  $L_s$  et le contact est alors coupé.

La lampe témoin (voyant rouge du tableau de bord) en s'éteignant indique simplement que la dynamo débite une certaine intensité de courant... et que le conjoncteur est fermé.

## Les parasites d'allumage ne sont pas les seuls

Avec un amortissement convenable dans le circuit de l'allumage, le rayonnement produit par la voiture est suffisamment atténué pour ne plus gêner les récepteurs à modulation de fréquence ou les téléviseurs voisins. Mais cela ne veut pas dire qu'on puisse, sans autre forme de procès, y installer un récepteur de voiture... Il y a, en effet, d'autres sources de perturbations qui ne rayonnent pas avec la même énergie que l'allumage mais qui doivent cependant être muselées.

Nous pouvons citer :

- La dynamo fournissant le courant de charge à la batterie et son conjoncteur-disjoncteur ;
- Les régulateurs de tension et d'intensité ;
- Les différents moteurs électriques (essuie-glace, par exemple) ;
- Les signaux clignotants ;
- Les avertisseurs.

## La dynamo et le conjoncteur (fig. 1).

Le circuit de charge de la batterie est représenté sur la figure 1. Il comporte une dynamo à courant continu et à excitation shunt entraînée par le moteur de la voiture. Il faut évidemment éviter que la batterie puisse se décharger dans la dynamo quand celle-ci ne tourne pas et que, par conséquent, sa force électromotrice est inférieure à celle de la batterie. C'est le conjoncteur-disjoncteur qui est chargé de cette mission de confiance.

Au moment du départ, on ferme l'inter-

L'antiparasitage des voitures automobiles est — en principe — une mesure obligatoire depuis la publication dans le « Journal Officiel » du cahier des charges définissant les conditions d'abrèment du matériel prévu pour cela.

Nous avons consacré un article à cette question dans le dernier numéro de « Radio-Plans ». Il est techniquement très facile d'obtenir d'une voiture que son rayonnement perturbateur soit inférieur aux chiffres fixés par la loi... Il suffit généralement d'une résistance de 10.000 ohms 1/4 watt disposée judicieusement dans le circuit d'allumage... Encore faut-il, d'ailleurs, pour être en règle avec l'Administration que cette résistance, convenablement protégée, porte l'estampille officielle d'agrément...

La présence de cet amortissement ne compromet en rien le fonctionnement de la voiture. Son seul effet appréciable est d'ailleurs bénéfique : un prolongement notable de la durée de vie des bougies d'allumage...

Mais cette mesure n'est pas suffisante pour permettre l'installation d'un récepteur dans la voiture. Il s'agit là d'un autre problème qui fait précisément l'objet de l'article ci-dessous.

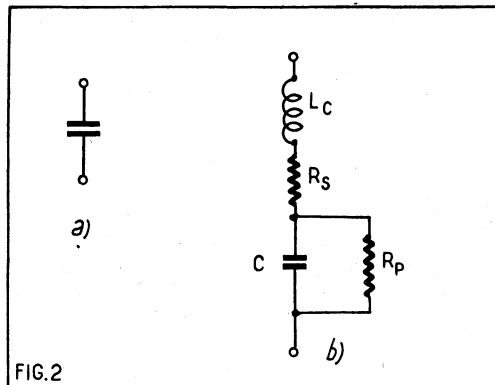


FIG. 2 a). — Un condensateur parfait ne comporterait que de la capacité, sans résistance, ni inductance. Il demeure un élément théorique. En pratique, un condensateur réel correspond au schéma équivalent de la figure 2b. Il présente, à la fois, capacité, résistance et inductance. Dans certains cas, la présence d'inductance est fort gênante... C'est précisément ce qui se produit quand il s'agit d'antiparasiter un circuit.

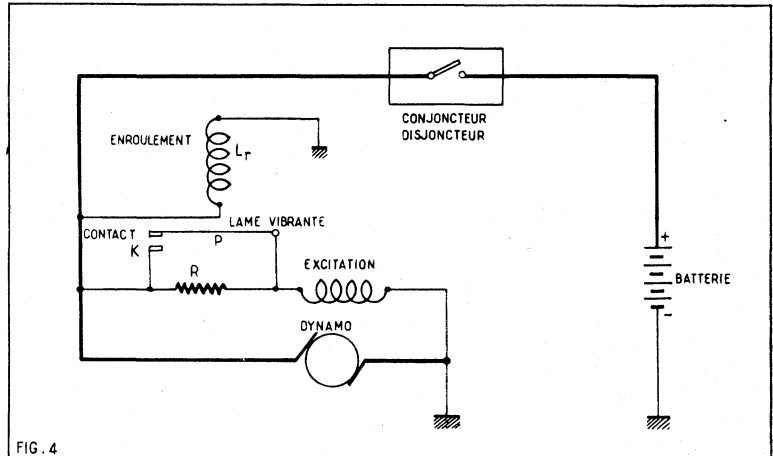


FIG. 4

FIG. 4. — Principe du régulateur de tension. Dès que la tension de la batterie est suffisante, la palette P est attirée — ce qui a pour effet d'introduire la résistance R dans le circuit d'excitation. Ainsi l'intensité de charge baisse. En pratique, la palette P établira les contacts et la série de coupure de manière à maintenir la tension de la batterie parfaitement constante.

rupteur I qui alimente l'allumage et les autres circuits accessoires. La lampe témoin s'allume sur le tableau de bord (voyant rouge). Le contact K est ouvert isolant ainsi la batterie de la dynamo.

Le moteur tourne. A mesure que la vitesse s'accroît, la force électromotrice de la dynamo augmente. On voit palir le voyant rouge. Le courant de la dynamo traverse l'enroulement  $L_p$ . Quand la tension sera assez grande, l'attraction produite par l'enroulement  $L_p$  provoquera la fermeture du contact K. La dynamo fournit alors un courant de charge à la batterie et la lampe L est éteinte.

Notons en passant que l'extinction du voyant rouge signifie simplement que la dynamo fournit du courant. Mais cela ne veut pas dire nécessairement que ce courant de charge soit suffisant pour compenser la consommation des divers accessoires... C'est un détail fort important ignoré de beaucoup d'usagers de la voiture.

On voit bien ainsi que ce « voyant » ne saurait remplacer en aucune manière l'ampèremètre qui équipait jadis les tableaux de bord. Celui-ci nous disait la vérité.

Dès que le contact K est fermé, l'enroulement série  $L_s$  maintient le contact fermé. Cet enroulement assure un décollage plus sûr du contact en cas de baisse de vitesse car la batterie débitant dans la dynamo, il fournit un flux inverse de celui que donne la bobine  $L_p$ ...

## Antiparasitage.

La source de parasites est la dynamo. Chaque passage de lame du collecteur sous les balais produit une minuscule étincelle. Celle-ci se traduit par une perturbation qui gagne la batterie et, par ce chemin, les circuits du récepteur. Il n'en faut pas plus pour provoquer un bruit fort gênant dans le haut-parleur. Il faut donc bloquer le parasite, le mettre en court-circuit, de ma-



**20.000 Ω/V**  
**DANS LA MAIN...  
 .... et  
 DANS LA POCHE...**

**NOUVEAU TYPE  
 CONTROLEUR 462**

**FAIBLE ENCOMBREMENT • TRÈS COMPLET**  
**SENSIBILITÉ : 20.0000 Ω/V = et ∞.**  
**CALIBRES :** Tensions : 1,5-3-10-30-100-300-1000 = et ∞.  
 Intensités : 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = et ∞.  
 Résistances : 5 Ω à 10 MΩ - en 3 gammes.  
**ÉCHELLES A LECTURE DIRECTE . SÉCURITÉ :**  
 Protection du galvanomètre contre les surcharges électriques et les chocs mécaniques.

★ NOMBREUX ACCESSOIRES SUR DEMANDE

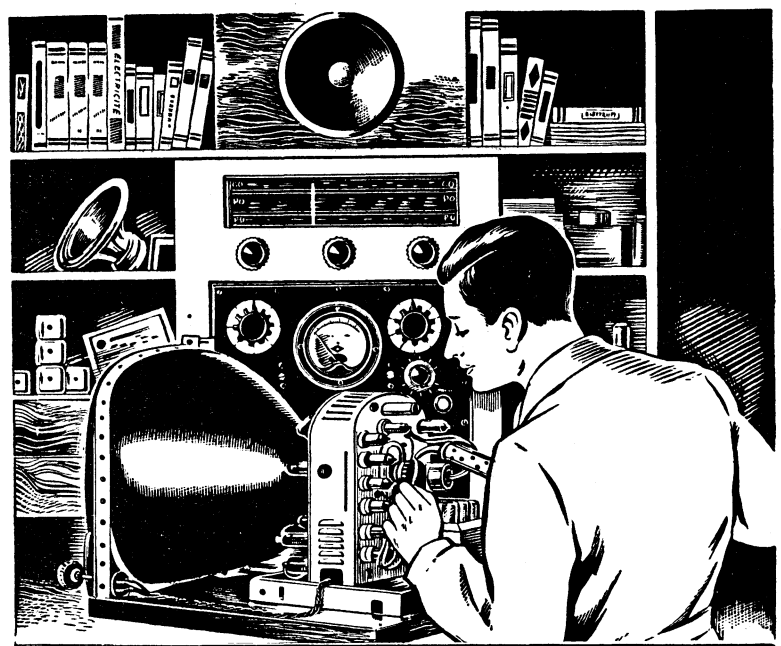


**SAISON GLE DE MÉTROLOGIE**  
 B.P. 30 ANNECY - FRANCE

★ LA PLUS FORTE PRODUCTION ET EXPORTATION FRANÇAISE  
 Bureaux de Paris : 16, Rue Fontaine (9<sup>e</sup>) - Tél. TRInité 02-34



DOMENACH

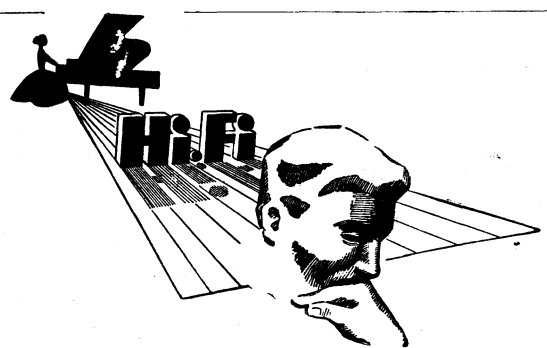


*Vous voulez-vous apprendre...* **MONTAGE CONSTRUCTION, DÉPANNAGE ET MISE AU POINT**

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 résistances utilisées dans les postes 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!

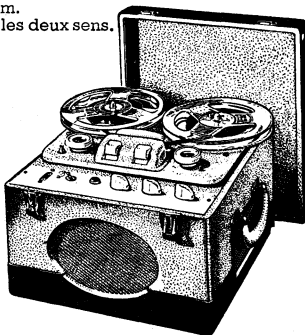
**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
 21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS VII<sup>e</sup>



**NOTRE DERNIÈRE GRANDE RÉALISATION!...  
 « LE ROYAL »**

Un magnétophone de très haute qualité aisément réalisable par l'amateur.

- 2 VITESSES 9,5 et 19 cm.
  - Rebobinage rapide dans les deux sens.
  - Verrouillage automatique de l'effacement. Prise de modulation et prise PU pour fonctionnement en électrophone. Bande passante 50 à 10.000 kHz. Distorsion 1% à 1.000 Hz. Releve séparé des graves et des aiguës. Haut-parleur elliptique 16x24.
  - Dynamique d'enregistrement : 50 dB.
  - Dynamique d'effacement 75 dB.
- Présentation en luxueuse mallette gainée aisément transportable. Dimensions : 33 x 33 x 22 cm.



● Se décompose en deux parties ●

- A) PARTIE AMPLIFICATEUR : Toutes les pièces détachées avec lampes, valise et H.P. .... 17.102
- B) Partie Mécanique « MAGNÉTOPHONE » : La platine avec compieur, pour grandes bobines, comportant les tout derniers perfectionnements techniques. Ampli HF incorporé, câblé et réglé. .... 44.100

**MAGASINS OUVERTS** tous les jours de 9 h. à 12 h. 30 et de 13 h. 30 à 19 h.

Catalogue général contre 200 F pour participation aux frais.

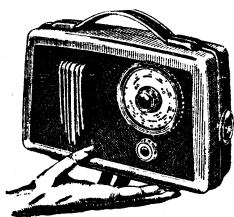
NOTRE DERNIÈRE CRÉATION!... « PINOCCHIO »  
**LE PLUS PETIT POSTE FRANÇAIS**

12,5 x 7,5 x 4 cm  
 Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » N° 1015 du 15 mai 1959  
 6 transistors + 1 diode  
 2 gammes d'ondes.  
 Sortie P.P.  
**PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT 2 1.500**  
 (ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées).



**NOTRE POSTE BIEN CONNU!...  
 LE SUPERTRANSISTOR**

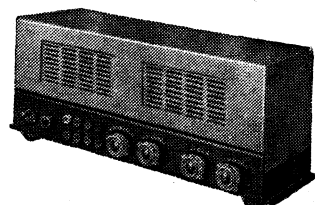
3 circuits MF accordés  
 BF - PUSH-PULL Classe B  
 Haut-parleur 12 cm spécial.  
 Dim. : 24 x 15 x 7  
 Poids : 1,850 kg  
**PRÉSENTATION TRÈS SOIGNÉE**



**LE RÉCEPTEUR COMPLET**, en pièces détachées.  
 Prix ..... 12.984  
**Le jeu de transistors + diode** ..... 9.800

**ENFIN LA VRAIE HI-FI A LA PORTÉE DE TOUS!**  
 Notre amplificateur de STYLE MODERNE  
**« LE SURBOUM »**

Ampli HI-FI utilisant les nouvelles lampes ECL82 8 WATTS  
 Bande passante 16 à 20.000 p/s  
 Présentation jeune 2 tons.  
**COMPLET**, en pièces détachées, avec coffret, capot et lampes. .... 14.956  
**Préampli**, pour tête GE. Supplément 1.364

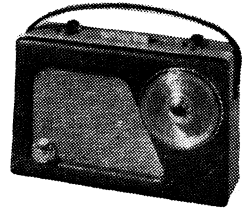


★ POUR TOUS LES GOÛTS!  
 ★ POUR TOUTES LES BOURSES!  
 ★ POUR LES PLUS EXIGEANTS!  
**UNE GAMME COMPLÈTE DE RÉCEPTEURS A TRANSISTORS AUX PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES**

**UN RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS** conçu pour **FONCTIONNER EN VOITURE**  
 Réception assurée sur cadre et sur antenne-auto par un jeu de bobinages séparé.  
**« LE MONACO 60 »**

Descrit dans le « H.-P. » n° 1014, du 15 avril 1959.

★ **LE RÉCEPTEUR DE MADAME** alliant des performances exceptionnelles à une présentation très élégante.  
 6 transistors + diode - 2 gammes d'ondes - Clavier 3 touches.  
 Sortie push-pull.  
 Dim. : 20 x 14 x 7,5 cm.  
**COMPLET**, en pièces détachées, pris en une seule fois. .... **21.000**



**UN ÉLECTROPHONE DE CLASSE!...  
 « LE FIDELIO W 6 »**

— Entrée micro.  
 — 2 canaux.  
 — 2 haut-parleurs.  
 Réglage séparé des « graves » et des « aiguës » par deux potentiomètres.  
 — L'AMPLI complet, prêt à câbler. .... **5.660**

Les lampes : Prix **1.738**  
 La valise luxe 40 x 37 x 18. Prix **4.950**  
 — Graves - 1 HP 21 cm « Audax » Prix **1.980**  
 — Aiguës ..... **1.315**

Aiguës : 1 HP piézo-électrique. .... **1.315**

**Alfar** 48, rue Laffitte PARIS (9<sup>e</sup>)  
 Tél. : TRU. 44-12 C.C.P. 5775-73-PARIS

Ces prix s'entendent taxes 2,83 % port et emballage en plus.

GALLUS PUBLICITE

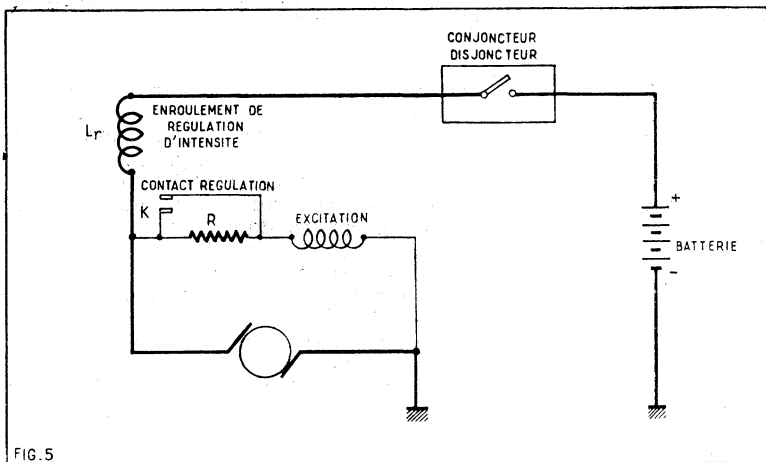


FIG. 5

FIG. 5. — Le principe du régulateur d'intensité est la même que celui du régulateur de tension. Toutefois, l'enroulement  $L_r$  est en gros fil et comporte peu de spires. La coupure du contact ne se produit qu'en cas d'une surintensité fournie par le dynamo.

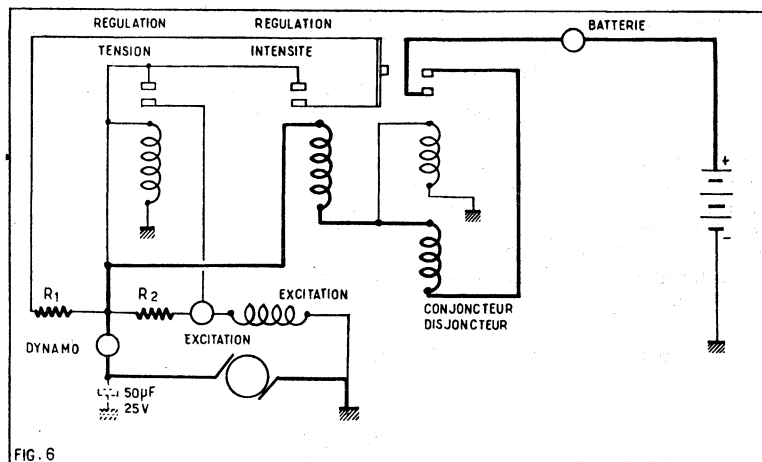


FIG. 6

FIG. 6. — Ensemble conjoncteur-régulateur d'intensité et de tension. Les trois éléments sont généralement placés sous un capot plombé (à l'exception de la résistance  $R_1$ ,  $R_2$  qui est accessible). Le branchement s'effectue à l'aide des trois bornes : Dynamo Excitation-Batterie. L'antiparasitage peut être assuré par le condensateur figuré en pointillé. On voit qu'il occupe la même position que le condensateur d'antiparasitage de la dynamo.

nière qu'il soit détruit à l'endroit même de sa formation.

Le meilleur moyen est de placer un condensateur le plus près possible de la source de parasites. Telle est la méthode générale. Quel condensateur faut-il employer ?

La valeur de capacité importe assez peu : entre 0,1 et 100  $\mu\text{F}$  on obtient des résultats à peu près équivalents. Mais l'expérience montre que tous les condensateurs ne se comportent pas de la même manière. On peut, à ce sujet, faire des expériences assez surprenantes. Ainsi deux condensateurs ayant exactement la même capacité (mesure au Pont) ayant la même résistance d'isolement, peuvent fort bien ne pas donner les mêmes résultats. L'un d'eux étouffe complètement les parasites, l'autre en laisse subsister un niveau important.

Il n'y a cependant pas de mystère. Un examen plus attentif permet de reconnaître que l'un des condensateurs est « inductif ». En réalité il n'existe aucun élément parfait. Un condensateur présente beaucoup de capacité, mais il possède aussi une certaine résistance « série » une certaine résistance « parallèle » et aussi un certain coefficient de self-induction. Il en résulte que son schéma équivalent, qui devrait être conforme à la figure 2 (a), est en pratique, conforme à la figure 2 (b). Pour peu que  $L_c$  ait une valeur appréciable, le condensateur pourra fort mal se comporter dans certains cas (liaison à vidéo-fréquence ou en haute fréquence) et n'être qu'un très mauvais antiparasite...

Les condensateurs au papier présentent assez souvent une composante inductive notable. On le comprend sans peine quand on sait qu'ils sont constitués par des feuilles enroulées en spirales... On réduit le défaut en prévoyant la mise en court-circuit des spirales. On ne le supprime pas totalement.

Les condensateurs électrolytiques n'ont qu'une très faible composante inductive. On peut, ici, les employer avec d'autant plus de facilité que la tension est toujours faible. On peut donc utiliser des condensateurs de 50  $\mu\text{F}$ , modèle 25 à 30 V maxima.

Dans certains cas difficiles, il est recommandable de doubler ces condensateurs par des capacités de 1.000 pF du type mica (ou céramique). En effet, les condensateurs électrolytiques peuvent présenter une résistance série importante pour les fréquences très élevées ( $R_s$  sur la fig. 2 b).

#### Emplacement du condensateur.

Nous avons représenté la position du condensateur d'antiparasitage C sur la

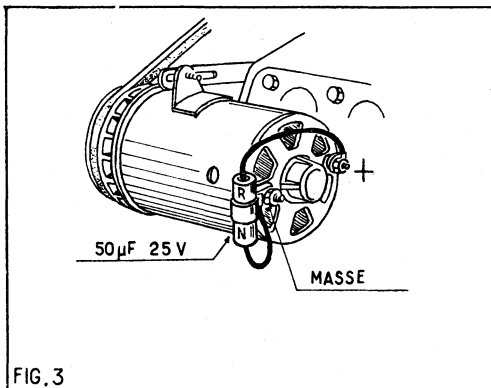


FIG. 3

FIG. 3. — (Document AREL). Le condensateur d'antiparasitage doit être placé à l'endroit même où se produisent les parasites. Dans le cas présent, il sera branché directement sur la dynamo. Comme il s'agit d'un condensateur électrolytique, il faut respecter la polarité.

figure 1. Mais il s'agit là d'un schéma théorique. En pratique, l'élimination des perturbations sera d'autant plus complète que le condensateur sera placé plus près de la source productrice. L'emplacement de choix est donc sur la dynamo elle-même — comme nous l'indiquons sur le dessin figure 3.

On trouve dans le commerce des condensateurs spéciaux sous enveloppe de métal. On se souviendra que ces condensateurs sont polarisés et qu'il ne faut surtout pas les inverser. Il est également important de s'assurer que la masse est bonne. Nous reviendrons d'ailleurs plus loin sur la question des masses, qui est fort importante.

#### Régulateur de tension (fig. 4).

La plupart des voitures sont aujourd'hui équipées de systèmes régulateurs. Hier encore on utilisait la dynamo dite à « trois balais » fournissant en principe, une tension indépendante de la vitesse de rotation. Mais ce n'était que très approximativement vrai...

Pour éviter les fâcheuses pannes d'alimentation électrique il fallait régler la dynamo de manière que l'intensité fournie soit suffisante pour maintenir un léger courant de charge quand la consommation était maximale, c'est-à-dire quand la voiture roulait avec les phares allumés.

Mais, dans ces conditions, la dynamo fournissait à la batterie un courant largement excessif quand les phares étaient éteints : de l'ordre de 10 à 15 A par exemple. La batterie ne tardait pas à mourir de suralimentation... L'électrolyte disparaissait rapidement, le bouillonnement perpétuel dû au dégagement des gaz provoquait la désagrégation rapide des plaques...

#### Principe des régulateurs.

Aujourd'hui, au siècle de l'automatisme, on munit le circuit électrique d'un système régulateur qui a pour tâche de maintenir une tension constante. La tension d'une batterie insuffisamment chargée est, par exemple, de 11,5 V (pour 6 éléments). Cette tension atteindra 15 V quand la batterie sera totalement chargée. Il faut donc maintenir une intensité de charge élevée quand la tension est faible et réduire cette intensité à mesure que la tension monte.

Le moyen le plus simple de faire varier la tension d'une dynamo est d'agir sur le flux magnétique inducteur, c'est-à-dire, sur l'intensité de courant d'excitation. On peut ainsi obtenir la même tension quelle que soit la vitesse de rotation (à condition toutefois qu'elle ne tombe pas au-dessous d'une certaine limite inférieure).

La figure 4 indique comment on peut obtenir automatiquement ce résultat. Dès que la tension entre les extrémités de la batterie atteint la valeur choisie la palette P est attirée par la bobine  $L_r$ . Il en résulte l'introduction de la résistance R en série avec l'enroulement d'excitation. L'intensité fournie par la dynamo diminue. Il peut en résulter une diminution de tension telle que la palette P cesse d'être attirée. Le contact k se ferme de nouveau et l'intensité augmente.

En pratique, la palette prendra donc un mouvement de vibration et la durée du contact sera telle que la tension soit pratiquement maintenue constante. Le système fonctionne sans à-coups, grâce à l'importance du coefficient de self-induction de l'enroulement d'excitation.

On peut d'ailleurs prévoir plusieurs étages de régulation avec plusieurs contacts et plusieurs résistances. On obtient ainsi une plage de régulation beaucoup plus importante.

En pratique, le régulateur est généralement réglé pour maintenir un très léger courant de charge quand la batterie est complètement chargée (de l'ordre de 1 à 2 A pour une tension de 14 V (batterie et 6 éléments). Il est le principe du régulateur de tension à palette vibrante.

#### Régulation d'intensité (fig. 5).

On peut ainsi vouloir protéger la dynamo contre un courant trop intense, comme ce serait le cas s'il se produisait un court-cir-

cuit quelque part. Dans ces conditions, la dynamo pourrait être mise hors d'usage.

On prévoit alors un régulateur d'intensité qui n'intervient qu'en cas de besoin. Le principe est exactement le même que pour la régulation de tension, mais l'enroulement de commande, bobiné en gros fil est monté en série dans le circuit et non plus en parallèle avec la dynamo.

Dans certains cas, la régulation d'intensité peut être obtenue par la même dispositif que la régulation de tension, en munissant la bobine d'un enroulement supplémentaire à gros fil.

#### Groupe régulateur-disjoncteur.

Toutefois, dans de nombreuses voitures modernes, les éléments régulateurs et disjoncteurs sont groupés en un seul ensemble qui correspondra par exemple au schéma indiqué sur la figure 6. La disposition des résistances R1 et R3 peut être différente. On peut éventuellement utiliser une seule résistance pour les deux régulateurs.

L'ensemble est placé sous un capot protecteur (généralement plombé la seule partie accessible de l'extérieur étant la résistance R1-R2 et les trois bornes de branchement qui sont marquées :

- Batterie.
- Dynamo.
- Excitation.

Pour antiparasiter cet ensemble, il suffit de disposer un condensateur de  $50 \mu F$  à la borne « dynamo », ce qui shunte les deux contacts régulateurs.

On voit que la position de ce condensateur est la même que pour l'antiparasitage de la dynamo. — Il n'est donc pas toujours indispensable.

Il est, toutefois, sage de le prévoir... nous indiquons la disposition pratique à adopter sur la figure 7. La masse sera prise au voisinage même du groupe régulateur, sous une des pattes de fixation si possible.

#### Circuit primaire de la bobine d'allumage.

Il est presque indispensable de compléter l'antiparasitage de l'allumage en bloquant les courants impulsifs produits dans le circuit primaire de la bobine. On aura recours encore cette fois à un condensateur de  $50 \mu F$  type 25 ou 50 V dont le pôle positif sera branché sur la borne + de la bobine, conformément à la figure 8. Cette fois, encore, la masse sera prise sur la bobine elle-même.

#### Tableau de bord.

Les autres organes électriques produisant éventuellement des perturbations sont commandés à partir de l'interrupteur général (clef de contact) placé sur le tableau de bord.

Le plus souvent il suffira de brancher directement un condensateur de  $50 \mu F$  entre ce commutateur et la masse pour éviter les actions perturbatrices. Si certains organes sont gênants (essuie-glace, par exemple) on placera directement un condensateur entre leurs bornes.

#### La question des « masses »

Dans l'équipement électrique d'une voiture, les retours de courant se font toujours par la masse. Un des pôles de la batterie est directement relié au châssis. Dans toutes les voitures françaises, il s'agit du pôle négatif. La polarité peut être inverse dans certaines marques étrangères.

Il serait inexact de croire que la résistance électrique de la masse est nulle. De plus, cette résistance peut présenter des variations, par suite du déplacement de certains organes mobiles.

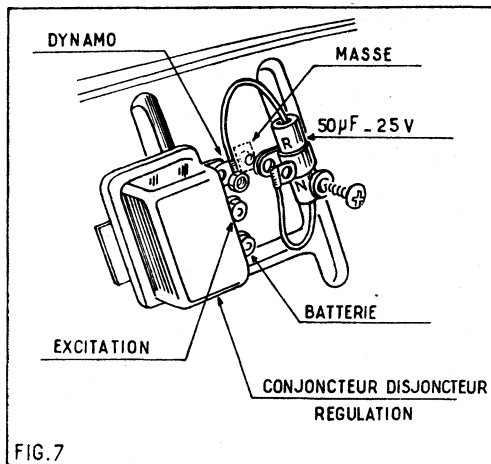


FIG. 7. — Antiparasitage du groupe régulateur (document AREL).

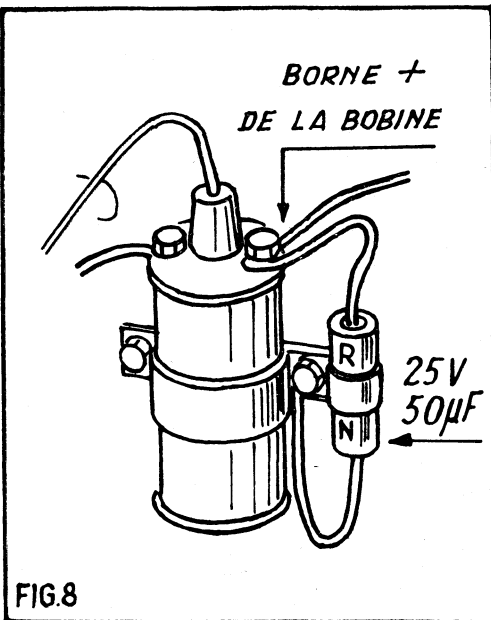


FIG. 8. — (Document AREL). Antiparasitage de la bobine d'allumage.

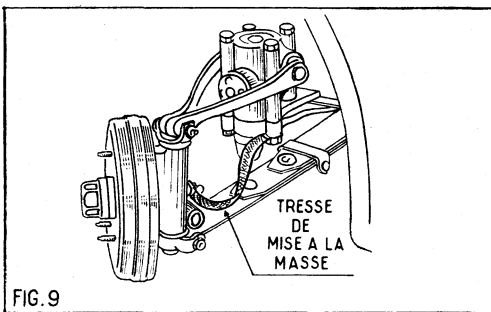


FIG. 9. — (Document AREL). Mise à la masse de la suspension avant dans les voitures 203 et 403 Peugeot.

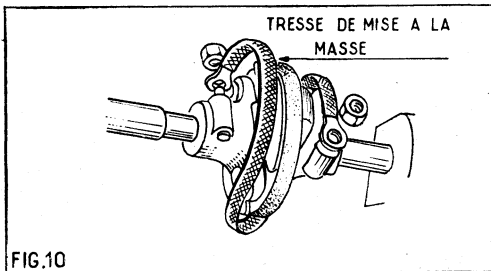


FIG. 10. — (Document AREL). Mise à la masse de la direction dans les voitures Simca Aronde.

Beaucoup de moteurs sont suspendus élastiquement, soit au moyen de systèmes à ressorts, soit par l'intermédiaire de blocs élastiques de caoutchouc.

Certaines transmissions se font par l'intermédiaire de « flectors » — ou de « silent-blocs » qui peuvent fort bien se comporter comme des isolateurs électriques...

Or, toute variation de résistance du circuit de masse se traduit par l'apparition de bruits parasites dans le haut-parleur... Il convient donc de rétablir la continuité parfaite du circuit de masse au moyen de tresses métalliques de forte section, assurant de parfaits contacts.

Il nous est naturellement impossible de passer en revue toutes les voitures du marché français. Nous citerons plus loin quelques cas particuliers spécialement caractéristiques.

Quelle que soit la marque de la voiture, il est très recommandable d'établir une mise à la masse systématique des différents organes : Capot (très important pour le rayonnement des parasites d'allumage).

Bloc moteur (si celui-ci est « flottant », il convient de prévoir une longueur de tresse suffisante pour assurer tous les déplacements).

Planche de séparation entre le moteur et la caisse.

Direction et suspension avant.

Pont arrière (particulièrement dans le cas des 403 Peugeot).

#### Deux exemples.

Nous donnons sur la figure 9, un exemple de mise à la masse de la suspension avant dans les voitures 403 et 203 Peugeot.

Comme nous l'indiquons déjà plus haut, il est indispensable de prévoir très largement la longueur de la tresse. Celle-ci sera, sa préférence soudée à ses extrémités dans deux cosses, pour assurer un contact parfait.

La figure 10 représente un autre exemple : la mise à la masse de l'arbre de commande du volant de direction dans les voitures du type « Aronde » Simca. Ce volant est coupé par un flector isolant. Si celui-ci n'est pas mis en court-circuit, la rotation du volant entraîne la production de bruits parasites dans le haut-parleur.

On utilisera une tresse métallique terminée par deux prises sous les écrous de fixation.

#### Parasites statiques.

C'est un des types de perturbations les plus mystérieux... Particulièrement par temps sec... on constate que le haut-parleur fait entendre des crépitements irréguliers, quand la voiture roule à son allure normale.

— Les bruits perturbateurs disparaissent dès qu'on serre les freins... Que se passe-t-il ? C'est très simple (du moins quand on connaît l'explication...)

Les garnitures de frein sont réglées pour frôler les tambours... Elles sont généralement constituées par une matière comportant de l'amiante, des fils métalliques, du plomb. Cet ensemble est tout à fait comparable aux machines électrostatiques à transport de charge...

Le principe des machines « van de Graaf » — fournissant jusqu'à plusieurs millions de volts n'est pas différent... Ainsi des tensions se produisent entre les parties fixes et mobiles et des étincelles éclatent. — En principe les deux éléments sont en communication électrique. Mais la pratique montre que ce principe est souvent en défaut. Il faut donc réaliser une parfaite mise à la masse. On trouve dans le commerce des pièces spéciales, réalisées en alliages flexibles, qui prennent place entre le chapeau de roue et l'arbre (voir fig. 11).

Cette mise à la masse est particulièrement nécessaire dans les 203 et 403 Peugeot. L'antenne.

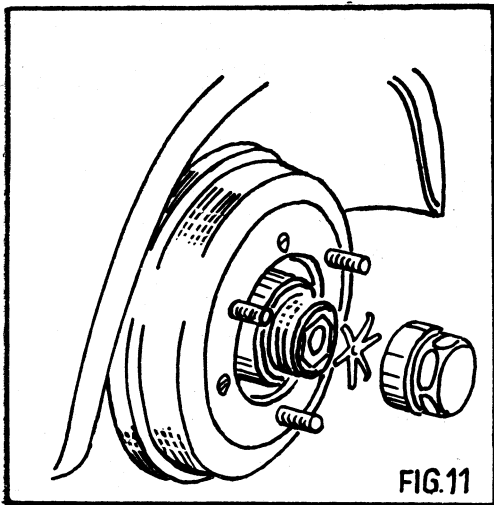


FIG.11

FIG. 11. — (Document AREL). Dans certaines voitures (203, 403) il faut prévoir une pièce de mise à la masse spéciale dans les chapeaux de roues, pour éviter la production de parasites statiques.

#### Quelques données sur l'installation du récepteur.

##### L'antenne.

L'antenne doit être aussi éloignée que possible de la source principale de parasite qui est évidemment le circuit d'allumage. Les antennes de pavillon donnent donc, en général, une meilleure protection que les antennes d'ailes. La liaison entre l'antenne et le récepteur doit être faite à l'aide d'un câble blindé à faible capacité et à faible perte. La gaine blindée du câble d'antenne doit être soigneusement mise à la masse à l'entrée même dans la voiture, c'est-à-dire sur la tôle s'il s'agit d'une antenne de pavillon.

La gaine blindée d'antenne doit être elle-même placée dans une gaine isolante. En effet, tout frottement contre une pièce conductrice provoquerait des variations de capacité et — par conséquent des bruits perturbateurs.

##### Le récepteur.

Les récepteurs du type « économique » ne comportent généralement qu'une seule boîte, l'alimentation étant incorporée. Les autres récepteurs sont généralement réalisés en deux parties :

- a) *Boîtier récepteur*, comportant les circuits d'accord, d'amplification et de détection ;
- b) *Boîtier alimentation et amplification de basse fréquence* contenant le vibreur, le redresseur, le filtre et les circuits d'amplification de basse fréquence.

Le premier boîtier est installé sur le tableau de bord. Le second est placé sur la cloison séparant la caisse du moteur.

La liaison s'effectue par un ensemble de conducteurs placés dans une gaine blindée.

Il est indispensable de s'assurer que les mises à la masse des deux boîtiers et celle de la gaine de liaison sont parfaitement réalisées. Il importe donc d'assurer des contacts parfaits en mettant le métal parfaitement à nu et en bloquant les écrous au moyen de rondelles élastiques mordant dans le métal. Il est prudent de graisser très légèrement les surfaces métalliques pour éviter l'oxydation. Après quoi, on peut protéger l'ensemble au moyen d'une couche de vernis épais...

##### L'alimentation.

Il est toujours recommandable d'alimenter directement le récepteur à partir de la batterie. Cette fois encore, il est utile de prévoir un conducteur blindé. Il est essen-

tiel d'intercaler un fusible. Celui-ci doit être réellement fusible... sinon il n'apporte aucune protection. On choisira un fusible sous verre prévu pour une intensité de 4 à 5 A pour un récepteur sous 12 V. Le fusible doit fondre quand l'intensité atteint 8 à 10 A. Pour un récepteur sous 6 V, il faut doubler les chiffres précédents.

Ces intensités sont celles qui correspondent à un récepteur normal. Pour certains récepteurs à recherche automatique (ou à tête chercheuse) la consommation peut être plus élevée car l'installation comporte un moteur, des relais, des tubes amplificateurs supplémentaires.

Il est fort utile de prévoir un filtre bloquant les composantes à haute fréquence. Celui-ci comportera une bobine d'arrêt à très faible résistance ohmique et une très forte capacité (100 à 400  $\mu$ F), l'ensemble étant placé dans un boîtier blindé, comme nous l'indiquons sur la figure 12.

#### Parasites de dynamo impossibles à éliminer.

Les parasites de la dynamo peuvent être facilement identifiés, parce qu'ils ne se produisent que si la dynamo charge la batterie — c'est-à-dire si le voyant rouge du tableau de bord s'éteint.

Il arrive parfois que le remède indiqué plus haut ne suffise pas à l'élimination totale. Il faut d'abord vérifier la qualité du condensateur placé sur la dynamo et s'assurer qu'il est correctement branché des deux côtés.

Si les parasites persistent, c'est que le fonctionnement de la dynamo est anormal : balais de charbon usés, ou exerçant une pression insuffisante sur le collecteur, collecteur en mauvais état ou fortement encrassé.

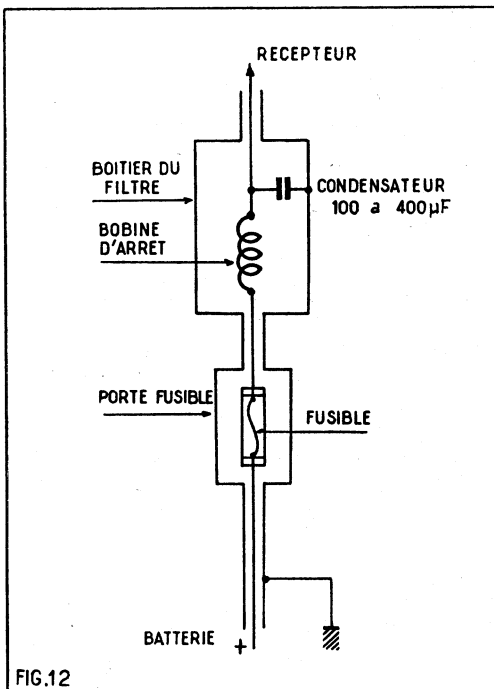


FIG.12

FIG. 12. — Filtre d'alimentation.

#### Parasites d'allumage persistants.

Il faut d'abord vérifier que ces parasites ne sont pas introduits par l'antenne. L'opération est très simple : on débranche le collecteur d'onde. Si les perturbations persistent, c'est qu'elles sont directement introduites par l'alimentation du récepteur. Le rôle du filtre décrit figure 12 est précisément de freiner cette voie... mais il ne peut que les atténuer.

On vérifiera l'état de la batterie de bord.

PUB. BONNANGE

## PROFESSIONNELS REVENDEURS ET CONSTRUCTEURS

N'oubliez pas que

# TERAL

POSSÈDE UN DÉPARTEMENT

# LAMPES

VÉRITABLEMENT UNIQUE EN

# EUROPE

Vous y trouverez :

- Le plus grand choix de lampes anciennes et modernes en boîte d'origine ainsi que TRANSISTORS et DIODES AU GERMANIUM des plus grandes marques françaises et étrangères : TORAN, SATOR, WESTINGHOUSE, RCA, SYLVANIA, RADIO BELVU, RADIOTECHNIQUE, PHILIPS, MAZDA, etc...
- Les toutes dernières lampes nouvelles françaises et d'importation pour la TV, la FM, la Hi-Fi et le Téléguidage.
- Et même les types absolument introuvables ailleurs...
- Avec toujours UNE GARANTIE TOTALE D'UN AN sans la moindre discussion.

## TERAL

est le fournisseur des plus grands constructeurs français de RADIO et de TÉLÉVISION.

## TERAL

expédie dans toute l'Europe et vous pouvez venir sur place constater l'importance de son

DÉPARTEMENT « LAMPES »

Demandez le tarif confidentiel pour Professionnels (le vôtre) à

# TERAL

« DÉPARTEMENT LAMPES »

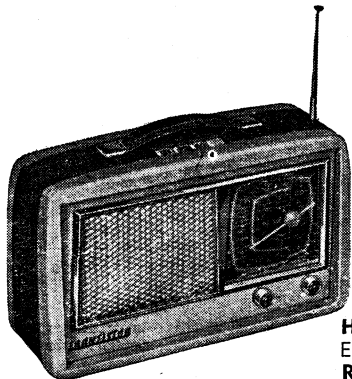
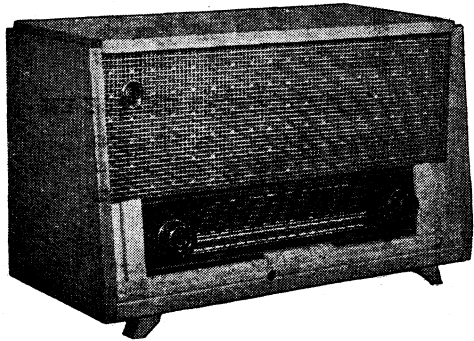
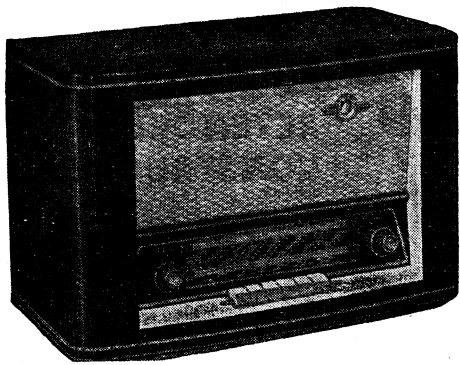
24 bis, RUE TRAVERSIÈRE,  
PARIS (XII<sup>e</sup>)

Téléphone :  
DORIAN 87-74  
DIDEROT 09-40

Nous rappelons à nos lecteurs qu'ils doivent se conformer au règlement du du courrier, c'est-à-dire de joindre à leur demande une enveloppe timbrée à leur adresse (ou coupon réponse pour nos lecteurs de l'étranger) et un mandat de 100 F s'il s'agit d'une question technique.

Une batterie fatiguée présente une résistance interne anormale. Il en résulte un couplage important entre le récepteur et les circuits producteurs de parasites.

Il faut aussi, dans ce cas, vérifier que les mises à la masse des différentes parties de l'alimentation sont bien correctement faites.



### TRANSISTOR "LUX"

Ebénisterie gainée 2 teintes  
(300 × 180 × 105 mm)  
7 transistors + 2 diodes  
H.P. Princeps 12 × 19  
3 gammes GO - PO - BE

**HF pour fonctionnement en voiture**  
En ordre de marche : **46.800 fr.**  
Remise 15 % aux lecteurs de la revue

- ★ **Appareils de mesure :** Contrôleur Centrad 715 ..... **14.000**  
Contrôleur Métrix 460 B ..... **11.900**  
En stock appareils RADIO-CONTROLE — CARTEX

#### ★ Transistors :

- Poste 5 transistors + diode. A touche. Réalisation et matériel S.F.B. Complet en pièces détachées avec transistors.. **19.000**
- Poste 6 transistors ..... **21.900**
- Poste 7 transistors. **Nous consulter.**

**Tous ces ensembles transistors peuvent être équipés du BLOC CHALUTIER**

★ Disponible de suite ★

- ★ **Platines Tourne-Disques :** Radiohm, Pathé-Marconi, Ducretet T64.  
— Changeurs Pathé-Marconi, B.S.R.

**PLATINE PHILIPS** - Microsillons 33, 45, 78 tours : **5.350 fr.** Par 3 : **5.100 fr.**

#### 4 Modèles Auto-Radio « SPORT »

Le moins cher des Auto-Radio de grande classe

« **GRAND TOURISME** »

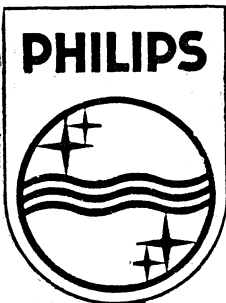
Récepteur 2 gammes d'ondes au fonctionnement très sûr

« **PERFORMANCE** »

Récepteur à 4 gammes d'ondes et 5 stations préréglées

« **TRANSISTORS** »

Un nouveau récepteur à faible consommation grâce à son équipement de transistors  
Conditions spéciales



- ★ **LAMPES DE TOUT PREMIER CHOIX — FORTE REMISE**

# PARINOR PIÈCES

## MODULATION DE FRÉQUENCE : W-7-3 D

Gammes PO - GO - OC - BE. — Sélection par clavier 6 touches. — Cadre antiparasite grand modèle incorporé. — Etage H.F. accordé, à grand gain, sur toutes gammes. — Détections A.M. et F.M. par cristaux de germanium. — 2 canaux B.F. basses et aiguës, entièrement séparés. — 3 tubes de puissance dont 2 en push-pull. — 10 tubes. — 3 germaniums. — 3 diffuseurs haute fidélité. — Devis sur demande.

## W-8 — Nouvelle réalisation AM-FM Renseignements sur demande.

Description parue dans le numéro du 15 octobre 1958 du « Haut-Parleur »

## AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ

Réalisation conçue sur le principe de la BF du W7-3 D. Devis et documentation sur demande.

## PRÉ-AMPLI D'ANTENNE

Décrit dans le numéro d'octobre 1958 de « Radio-Constructeur »  
De dimensions réduites, 65 × 36 × 36 mm. Ce pré-ampli peut être qualifié de miniature. Fixation sur châssis à l'aide d'une prise octale mâle lui servant d'embase et d'alimentation. Cascade classique. Stabilité extraordinaire — Devis et documentation sur demande.

Pour nos ensembles CL 240 et W 8  
Ebénisterie chêne ou 2 teintes (38 × 60 × 27 cm)

## TÉLÉVISION : "TELENOR" NOUVEAU MODELE ECONOMIQUE

Décrit dans le numéro du 15 décembre 1958  
du « Haut-Parleur » — Devis sur demande



Petit meuble radio Ref : **1.140**

#### Dimensions :

L. 240 - H. 900  
P. 480

Très indiqué  
comme support  
Télé

Prévu pour nos  
châssis W7 3D -  
CL240 - W8

#### ★ Pendules électriques TROPHY

Fonctionnent sans interruption avec une simple pile torche de 1,5 V pendant plus d'un an. Modèle Cendrillon .. **5.900**  
» Elysée ..... **6.800**

Pour les remises, nous consulter !

- ★ **TRANSISTOR RC 146.** Poste portatif. 6 transistors, fonctionnement sur cadre et sur antenne, pouvant être utilisé comme récepteur auto. Réalisation et matériel S.F.B.

Description complète dans « Radio-Constructeur » de février 1959

- ★ **Valise ampli** ..... **15.900**

- ★ **Faisceaux Retem-Deb. Gros et Détail.**

L'antiparasitage des voitures devient obligatoire



# PARINOR-PIÈCES

104, RUE DE MAUBEUGE — PARIS (10<sup>e</sup>) — TRU. 65-55

Entre les métros BARBÈS et GARE du NORD

GUIDE GENERAL TECHNICO-COMMERCIAL contre 150 francs en timbres — SERVICE SPECIAL D'EXPEDITIONS PROVINCE

# RÉCEPTEUR ÉCONOMIQUE A PILE SOLAIRE

par Lucien LEVELLEY

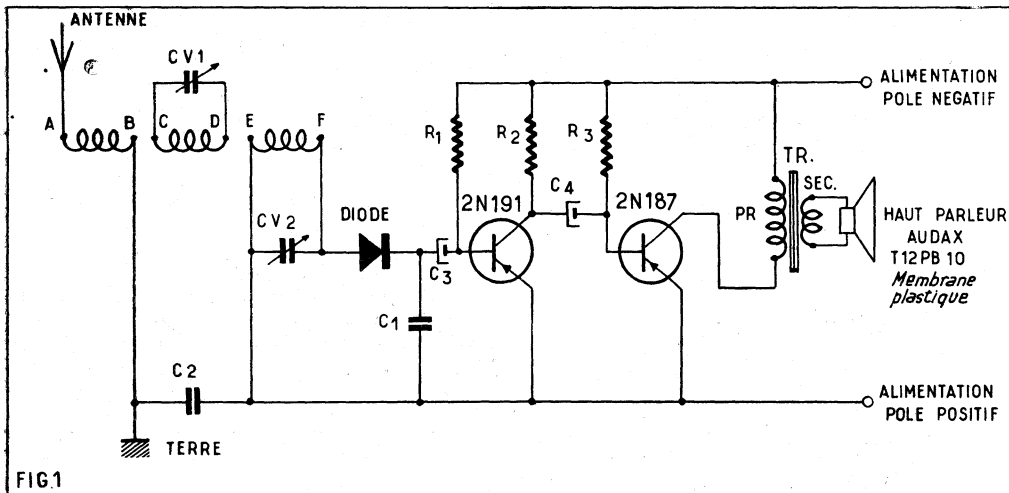


FIG. 1

Cet appareil expérimental et de démonstration a le grand mérite d'être d'une réalisation peu coûteuse (pour ce genre d'appareil s'entend)... et d'un entretien absolument nul (sans aucun inconvénient, il peut continuellement rester en circuit avec sa source d'alimentation!) Ce récepteur est composé d'une diode au germanium, et son amplification basse-fréquence est assurée par deux transistors (un 2N191 et un 2N187). L'alimentation est assurée par une cellule photo-électrique au sélénium. La dite cellule est ronde, elle est du type Westaphot et a 67 mm de diamètre (fig. 3, 4 et 9).

Ce type de cellule photo-électrique, est également dénommé pile solaire. Pour réaliser une construction économique, il faudra obligatoirement réaliser soi-même le boîtier de cette cellule, car tout fait ce boîtier coûte environ quatre fois plus que la cellule.

Evidemment cette construction doit être exécutée, en tenant compte de certains facteurs techniques.

## Fonctionnement de la cellule photo-électrique au sélénium (fig. 3).

La cellule photo-électrique Westaphot se compose d'une plaque d'acier (A) sur laquelle est déposée une couche très mince (de l'ordre du 1/10 de mm) de sélénium (B). Des traitements appropriés ont amené ce sélénium à sa forme conductrice et photosensible dite métallique. A la surface de la couche de sélénium est déposée une pellicule métallique mince, conductrice et transparente (C). Un cadre collecteur (D) en alliage fusible assure le contact avec l'électrode sur la périphérie de la cellule. Le branchement électrique se fait par contact, d'une part sur la surface arrière de la plaque support (A) et, d'autre part, en un point quelconque du cadre collecteur en alliage fusible (D) placé à l'avant de la cellule. On devra soigneusement éviter tout contact en dehors de ce cadre collecteur, la surface de la cellule étant fragile. Les contacts seront toujours réalisés par des lames métalliques souples, formant ressort à l'exclusion de tout autre moyen (ceci est extrêmement important). Tout autre dispositif, ou une prise de contact par vis, exerce une pression toujours trop élevée, risquant de provoquer la mise en court-circuit partiel ou total de la cellule. De même, on ne devra jamais tenter de souder

## NOMENCLATURE DES PIÈCES NÉCESSAIRES A CETTE RÉALISATION (FIG. 1)

AB-CD-EF = Bobinage (détails sur la figure 2).  
 CV1 et CV2 = Condensateurs variables de 490 pF.  
 C2 = Condensateur fixe, au mica, de 150 pF.  
 C1 = Condensateur fixe, au mica, de 500 pF.  
 C3 et C4 = Condensateurs électrochimiques, de 25 microfarads/30 volts.  
 R1 = Résistance miniature, au graphite, de 50.000 ohms, type 1/2 W.  
 R2 = Résistance miniature, au graphite, de 1.500 ohms, type 1/2 W.  
 R3 = Résistance miniature, au graphite, de 8.200 ohms, type 1/2 W.  
 TR = Transformateur de sortie, impédance primaire 3.000 ohms, impédance secondaire 2,5 ohms.  
 Pr. = Primaire de ce transformateur.  
 Se. = Secondaire de ce transformateur.  
 HP = Haut-parleur Audax, type T12PB10, membrane en plastique de 12 cm de diamètre, énergie fournie par l'aimant 1.000.000 d'ergs.

un fil sur les parties métallisées, quel que soit le métal utilisé, sous peine de détérioration irrémédiable de la cellule. Les cellules sont protégées contre les agents extérieurs par un vernis transparent spécial. Il est toutefois vivement recommandé d'assurer une protection supplémentaire en l'enfermant dans un boîtier étanche la mettant à l'abri de l'humidité et des

vapeurs nuisibles. Les matériaux entrant dans la construction de ce boîtier ne devront émettre eux-mêmes aucune vapeur nocive, telle que chlore, soufre, formol, etc. L'astucieux boîtier que nous avons réalisé répond à toutes ces conditions (fig. 9).

## Réalisation du boîtier pour la cellule photo-électrique (fig. 5, 6, 7 et 8).

La cellule nue est présentée figure 4. C'est un disque de 67 mm de diamètre, et très plat (2 mm d'épaisseur environ). La pièce principale de notre boîtier est constituée par une boîte en matière plastique ayant 67 mm de diamètre intérieur. Nous avons utilisé une boîte vide ayant contenu un ruban de 13 mm pour machine à écrire. Par ses dimensions et sa nature (matière plastique), la dite boîte convient à la perfection. En son centre et à l'intérieur, on perce un trou de 3 mm de diamètre. Dans ce trou, on fixe une borne (F) à l'aide d'une vis à métaux en cuivre, de 3 x 15, avec ses deux écrous, également en cuivre. A l'intérieur de la boîte, et sous un écrou de la borne F, on fixe une petite bande de cuivre de 2/10 d'épaisseur maximum, et écrou (de façon qu'elle soit très élastique). Au préalable, on la nettoie parfaitement avec de la toile d'émeri fine, et on lui donne la forme d'un U (comme indiqué en G sur la figure 5). Cette bande de cuivre, entrera en contact ferme, tout en demeurant doux, sur la face postérieure de la cellule. Afin de pouvoir orienter la cellule dans toutes les directions, de manière qu'elle soit apte à capter le maximum de lumière lors de son utilisation... Nous avons monté ce boîtier sur un ancien détecteur à galène (H). La seule petite modification à apporter à ce détecteur est de remplacer son chercheur par une cosse à souder à trou de 3 mm (E), soudée elle-même au bras du détecteur, et fixée par son trou sous la borne F. Le détecteur H est fixé sur une petite planchette en matière isolante (bakélite, fibre, etc.) (J). Dans du cuivre de 2/10 d'épaisseur maximum, et écrou, on découpe une pièce conforme à la représentation de la figure 6 (K et R). Une fois réalisée, cette pièce devra être soigneusement nettoyée avec de la toile d'émeri fine. La partie K de cette pièce viendra en contact franc avec le collecteur (D) de la cellule photo-électrique. Sa languette (R), constitue le pôle négatif (—) de la cellule. On connecte électriquement la dite languette à une borne fixée sur la planchette (J) comme nous-mêmes nous

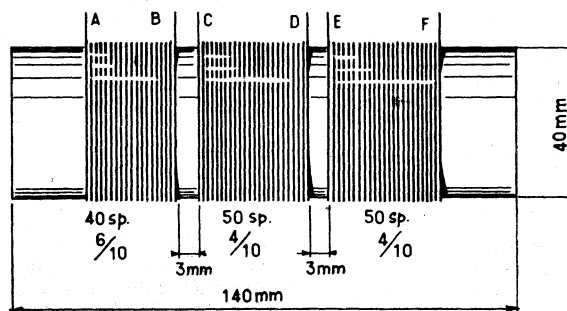


FIG. 2

VOUS PROPOSENT  
LEUR GAMME COMPLÈTE DE  
6 COURS D'ÉLECTRONIQUE

CONVENANT :

- ★ A TOUS LES AGES : Nous avons des élèves de 18 ans comme de 80 ans.
- ★ A TOUS LES NIVEAUX D'INSTRUCTION : Pour la plupart de nos cours, le niveau du certificat d'études primaires est largement suffisant car nos cours forment un TOUT complet.
- ★ A TOUTES LES BOURSES. 12 formules de paiement à votre choix, suivant vos possibilités.
- ★ A TOUTES LES AMBITIONS : Voyez vous-même

NOTRE COURS  
**AGENT TECHNIQUE**

Niveau « Sous-Ingénieur-Électronicien »

qui développe l'Algèbre du Second Degré, les Logarithmes, l'usage de la règle à Calcul, la Trigonométrie, le Calcul différentiel et Intégral, les Imaginaires, etc...

en même temps que tous les aspects de l'Électronique. De l'Électricité à la Radio par l'explication pratique ET SURTOUT le calcul.

NOTRE COURS PRATIQUE DE  
**TECHNICIEN RADIO**

le cours convient, même aux débutants; reprend toute l'Électricité, toute l'Électronique, toute la Radio sous l'angle de la SEULE PRATIQUE.

Ces 2 cours seront utilement complétés par notre gamme de

**TRAVAUX PRATIQUES**

où vous avez le choix entre :

- 2 récepteurs à 5 ou 7 lampes.
- 1 récepteur à TRANSISTORS.

ou notre CYCLE COMPLET, comportant, à lui tout seul 5 MONTAGES DIFFÉRENTS dont un amplificateur B.F. HI-FI et un récepteur à touches avec Cadre à air et étage Haute Fréquence.

Nous ne voulons pas vous obliger à réapprendre ce que vous savez déjà... Aussi, si vous avez de bonnes notions d'Électricité ou même, si vous êtes Électricien, contentez-vous, pour atteindre le niveau de **TECHNICIEN-RADIO** de

NOTRE COURS DE  
**RADIO-PROFESSIONNELLE**

qui approfondit tous les aspects de la Radio, du tube à vide, jusqu'au dépannage et qui peut encore être complété par le **CYCLE COMPLET** de nos **TRAVAUX PRATIQUES** (ci-dessus)

Pour ceux qui connaissent déjà la Radio et l'Électronique ou qui veulent rafraîchir leurs connaissances mathématiques.

NOTRE COURS SPÉCIAL  
**« MATHS » RADIO**

Convient tout particulièrement aux Elèves ayant terminé notre COURS PRATIQUE de **TECHNICIEN RADIO**.

- ★ Si vous ne disposez que de 3 MOIS.
- ★ Si vous voulez rapidement « gagner votre vie »

NOTRE COURS DE  
**MONTEUR-CABLEUR**

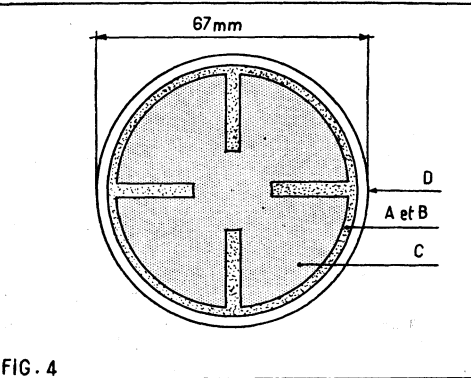
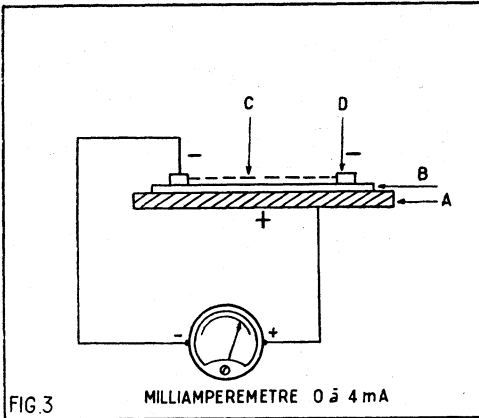
ou  
NOTRE COURS DE  
**RÉGLEUR-ALIGNEUR**

Dès la première leçon, vous commencerez à câbler et à réaliser votre premier Montage. Vous en réaliserez CINQ (en Basse-Fréquence et en Haute-Fréquence). A chaque stade de votre construction, nous vous expliquerons le « pourquoi » de chaque organe absolument sans « Maths », et nous vous initierons à la mise au point, à l'alignement des amplificateurs et des récepteurs.

Dans cette annonce, nous vous donnons seulement quelques indications. Tous les détails sur ces divers cours avec des pages spécimens sont contenus dans notre **DOCUMENTATION F** qu'il vous suffira de demander, sans engagement de votre part aux

**COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE**  
(Service 519).  
67, boulevard de Clichy,  
PARIS-9<sup>e</sup>

Bien spécifier, pour éviter toute erreur,  
« SERVICE 519 » S.V.P.



l'avons fait (fig. 10). Il ne reste plus qu'à « modifier » le couvercle de la boîte (fig. 7 et 8). Le dessus (M) du couvercle (L) est entièrement enlevé, suivant la ligne en pointillé N/O. Nous avons fait cette opération à la meule. A la place de cette partie enlevée on colle à la colle cellulosique un disque en plexiglas de 67 mm de diamètre (fig. 8).

Nous avons découpé ce disque (P) dans un coffret ayant contenu du bouillon en cubes ! Pour mieux faire, au point de vue « aspect », nous avons biseauté le bord de ce disque (Q). Cette opération demande très peu de temps, et est très facile à réaliser à la meule, car le plexiglas est un matériau tendre. Dans le boîtier, on fait une petite encoche à la lime, afin d'y passer la languette R de la pièce de la figure 6. Une fois tous les éléments en place (pièces K, R, P, L, G, etc.), vérifier à l'aide d'un milliampèremètre de 0 à 4 millis, le bon fonctionnement de la cellule (fig. 3).

Si les contacts sont bons, elle doit fonctionner du premier coup. En plein soleil, elle donne 4 mA (mais il ne faut pas la laisser trop longtemps au soleil, car elle s'échaufferait exagérément). En bonne lumière elle donne 1 à 2 mA. Si tout va bien, vous entourez le couvercle et la boîte, d'un ruban de scotch afin de le rendre hermétique.

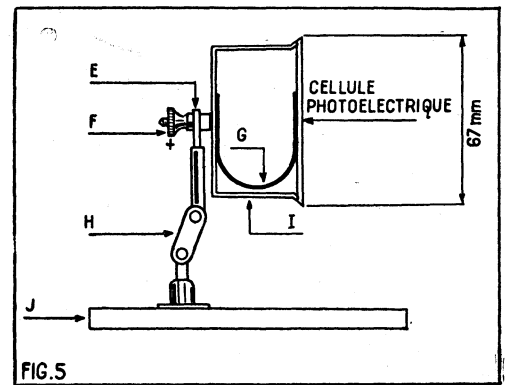
En réalisant le boîtier que nous venons de décrire, et que nous avons réalisé nous-mêmes (photo de la fig. 9), vous réaliserez une économie d'au moins cinq mille francs.

Cette réalisation est facile à exécuter, ne nécessite pas d'outillage spécial, utilise des matériaux de « récupération » ; et en résumé est à la portée de tous. Autrement dit, c'est une formule « très Système D »

**Réalisation du récepteur (fig. 1, 2 et 10).**

La pile solaire étant complètement terminée, et prête à être utilisée, il ne manque plus qu'un récepteur adéquat pour l'utiliser. Notre cellule photo-électrique débite une intensité de 1 à 2 mA, sous une tension de 4/10 de volt, lorsqu'elle est exposée à un bon éclairage, sans cependant qu'elle soit directement exposée aux rayons solaires. Cette intensité est très largement

suffisante pour qu'on puisse alimenter un petit récepteur à deux ou trois transistors. Le voltage, qui est moins variable à la lumière que l'intensité est, nous l'avons dit, de 4/10 de volt. Evidemment, cette tension est très faible, et cela nous a conduit à réaliser un récepteur spécial à deux transistors. Par spécial, nous entendons que les valeurs ohmiques des résistances utilisées, sont faibles comparativement à celles que l'on trouve dans les récepteurs à transistors destinés à être alimentés par piles. C'est la raison pour laquelle, il ne faudra pas utiliser ce récepteur sur pile, à moins de modifier convenablement la valeur ohmique des résistances qui s'y trouvent. A part ceci, c'est un excellent montage, sensible et très sélectif (triple bobinage d'accord, avec deux circuits accordés) (fig. 1 et 2). Le bobinage d'accord en question (fig. 2) est ainsi réalisé : sur un tube en bakélite, ou à défaut sur un tube en très bon isolant haute-fréquence, de 40 mm de diamètre et 140 mm de longueur, on commence à bobiner à spires jointives quarante spires de fil de cuivre 6/10



isolé sous deux couches de soie naturelle (grège, rose ou grise), à défaut sous deux couches coton (bobinage AB).

A 3 mm de ce bobinage, on en bobine un second, de cinquante spires jointives, avec un fil semblable mais dont la section ne sera que de 4/10 (bobinage CD). A 3 mm de ce bobinage, on en bobine un troisième identique au second (bobinage EF). Ces trois bobinages sont à spires jointives et bobinés dans le même sens. Le fil utilisé étant relativement gros (6/10 et 4/10), ce triple bobinage est réalisé très facilement et très rapidement. Son rendement est excellent. Des essais comparatifs avec des bobinages du commerce, nous ont révélé qu'il était très sensiblement supérieur à ceux-ci.

Le bobinage d'accord ultra-simple terminé, voici comment est réalisé le récepteur proprement dit (fig. 1). L'antenne est connectée au bobinage d'accord en A. La terre est connectée en B. Le bobinage CD est encadré d'un condensateur variable de 490 pF (CV1). Le bobinage EF est encadré d'un second condensateur variable de 490 pF (CV2).

Les lames fixes du condensateur variable CV2 sont connectées à l'anode de la diode au germanium OA50 ou similaire. Nous rappelons que l'anode d'une diode ne porte jamais de signe de repère (pointe de flèche, anneau coloré ou non, etc...), contrairement à sa cathode. Les lames mobiles du condensateur variable CV2 sont connectées au pôle positif (+) de l'alimentation. La cathode de la diode au germanium (partie de la diode repérée d'un anneau, etc...), est connectée au pôle négatif (-) d'un condensateur électrochimique de 25 µF, 30 V (C3). La cathode de cette diode est également connectée à un condensateur fixe au mica de 500 pF (C1). La cosse demeurant libre de ce condensateur est connectée au pôle posi-



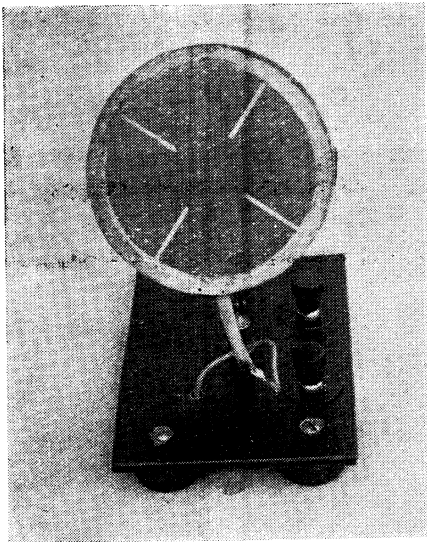


FIG. 9. — La cellule dans le boîtier réalisé et décrit par l'auteur.

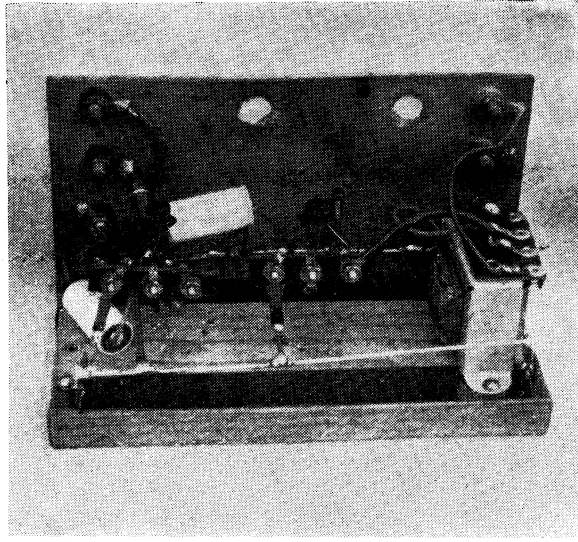


FIG. 10. — L'ampli BF.

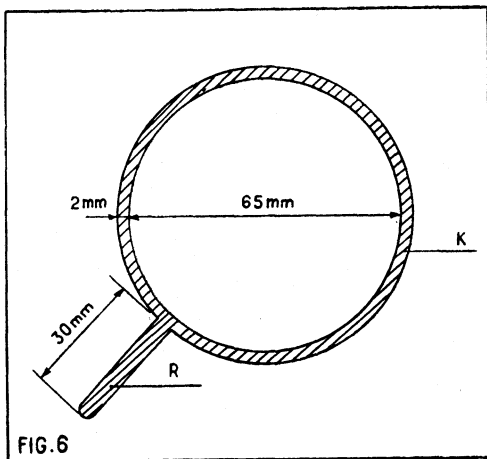


FIG. 6

tif (+) de l'alimentation. Le pôle positif (+) du condensateur électrochimique de  $25 \mu\text{F}/30 \text{ V}$  (C3) est connecté à la base du transistor 2N191. La base de ce transistor est également connectée à une résistance miniature au graphite de  $50.000 \Omega$  type 1/2 W (R1). Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle négatif (—) de l'alimentation.

L'émetteur du transistor 2N191 est directement connecté au pôle positif (+) de l'alimentation. Le collecteur de ce transistor est connecté à une résistance miniature au graphite de  $1.500 \Omega$ , type 1/2 W (R2). Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle négatif (—) de l'alimentation. Le collecteur de ce transistor est également connecté au pôle négatif (—) d'un condensateur électrochimique de  $25 \mu\text{F}, 30 \text{ V}$  (C4). Le pôle positif (+) de ce condensateur électrochimique est connecté à la base du transistor final (2N187).

La base de ce transistor est également connectée à une résistance miniature au graphite de  $8.200 \Omega$  type 1/2 W (R3). Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle négatif (—) de l'alimentation.

L'émetteur du transistor 2N187 est directement connecté au pôle positif (+) de l'alimentation. Le collecteur de ce transistor est connecté au primaire de  $3.000 \Omega$  d'impédance (Pr.) du transformateur de sortie (TR). La cosse demeurant libre du primaire en question est connecté au pôle négatif (—) de l'alimentation. Le secondaire de  $2,5 \Omega$  (Se.) du transformateur de sortie (TR) est convenablement connecté au haut-parleur (HP). Le pôle positif (+) de l'alimentation est connecté à la terre, en intercalant en série un condensateur fixe au mica de  $150 \text{ pF}$  (C2). Ce condensateur est facultatif (non utilisé, le récepteur a une sélectivité maximum, mais par contre sa sensibilité est un peu moindre son utilisation cause l'inverse en général).

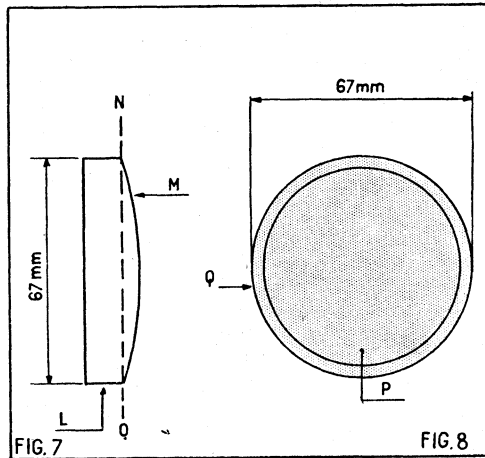


FIG. 7

FIG. 8

La consommation totale de ce récepteur, est égale en moyenne à 1 mA (elle varie un peu, suivant la puissance de l'émetteur reçu).

Extrêmement important : Nous vous rappelons que ce récepteur a été étudié, réalisé et essayé pour fonctionner sur la pile solaire simplifiée que nous avons nous décrite, et non sur pile voltaïque ou autre générateur chimique de courant.

**Résultats obtenus.**

A 45 km des émetteurs régionaux, nous les recevons en petit mais très compréhensible haut-parleur. Nous obtenons ces résultats,

le récepteur étant alimenté par la pile solaire décrite, exposée en bonne lumière, mais non directement aux rayons solaires. En bonne et même très vive lumière, la pile solaire peut être continuellement connectée au récepteur. En groupant plusieurs piles solaires en série, et en modifiant en conséquence les valeurs ohmiques des résistances du récepteur on obtiendrait évidemment une réception plus puissante, mais en conséquence cet appareil ne justifierait plus le titre de « récepteur économique » (en ce qui concerne son prix de revient s'entend... car à l'usage il en serait différemment ! — l'énergie solaire n'étant pas encore taxée !).

Nous vous rappelons que chaque cellule du type utilisé sans boîtier tout fait coûte sensiblement le même prix qu'un transistor de type courant.

**TOUS LES DISQUES AU PRIX DE GROS**

**TOUTES LES MARQUES TOUTS LES GENRES**

(Classique, Variétés, Jazz, Folklore, etc.)  
16 - 33 1/3 - 45 - 78 tours et même

**LES DISQUES STÉRÉOPHONIQUES**

**NOUVEAUTÉ !**

Testez votre magnétophone stéréophonique et électrophone stéréophonique **AVEC LE 1<sup>er</sup> DISQUE DE DÉMONSTRATION EN STÉRÉOPHONIE** (importation). Disque entièrement musical : grand orchestre, musique militaire, orgue, variétés, etc. 33 TOURS, 30 cm (Valeur : 3.599) **FRANCO. 2.700**

**OFFRE DU MOIS**

1 Disque, 12 enregistrements 33 cm. Les succès d'**EDITH Piaf** « Mon ami Jo Courtin » KVP116. Valeur 2.500 **1.950**  
Franco .....

**ET NOUS TENONS A VOTRE DISPOSITION** des meubles **RADIO-PHONO** en stéréo avec changeur **TELEFUNKEN** comportant 4 haut-parleurs et 2 HP supplémentaires. (Importation allemande) **AVEC REMISE DE 25 %**

**REPRISE DE VOS ANCIENS ÉLECTROPHONES JUSQU'A 30.000 F**

**CONTRE DES ÉLECTROPHONES STÉRÉO TOUTES MARQUES**

A chaque envoi il sera joint gratuitement

**LE CATALOGUE GÉNÉRAL**

de toutes les grandes marques de disques (valeur 450 F).

Ainsi que tous conseils et renseignements dont vous pourriez avoir besoin.

**CLUB DES DISQUES DE PARIS**

50, RUE DES MARTYRS, PARIS (9<sup>e</sup>)

Métro : N.-D.-de-Lorette et Pigalle. Autobus 67 et 31.

C.C.P. PARIS 6875-91

**NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS**

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

PRIX : **480 francs** (à nos bureaux).

Frais d'envoi sous boîte carton : **135 francs** par relieur.

Adresser 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

PUB. J. BONNANGE

# UN POSTE A AMPLIFICATION DIRECTE ÉQUIPE AVEC 3 LAMPES RIMLOCK + LA VALVE

Un poste à amplification directe est un appareil qui amplifie le signal capté par l'antenne sans lui faire subir au préalable une conversion de fréquence. Cette amplification avant détection peut être obtenue à l'aide d'un ou plusieurs étages amplificateur HF. Grâce aux caractéristiques très poussées des tubes modernes un seul étage suffit à assurer la sensibilité nécessaire à la réception confortable des principales stations. On peut donc en adoptant ce mode de réception réaliser un appareil très économique, puisqu'il ne met en œuvre que trois lampes et un nombre réduit d'organes. Un tel appareil offre encore d'autres avantages. Si sa sensibilité n'est pas aussi grande que celle d'un changeur de fréquence, il donne des réceptions très pures, et il est d'un réglage aussi souple qu'un superhétérodyne. En conséquence il reste la solution idéale lorsqu'on désire faire un poste bon marché et cependant d'un fonctionnement confortable.

## Le schéma.

L'étage HF du récepteur à amplification directe (fig. 1) que nous vous proposons est équipé d'une pentode à pente variable EF42. Le circuit d'entrée comporte un enroulement d'antenne apériodique relié à cette dernière par un condensateur de 250 pF. Ce bobinage est couplé à un second qui forme avec un CV de 490 pF un circuit oscillant permettant par la manœuvre du CV de sélectionner les stations qui sont captées en vrac par le collecteur d'ondes. Ce poste est prévu pour les gammes PO et GO. Le passage de GO et PO se fait par court-circuit d'une partie de l'enroulement du circuit oscillant. Ce circuit oscillant attaque la grille de commande de la EF42. Cette lampe a pour rôle d'amplifier le signal HF sélectionné de manière à lui donner une amplitude suffisante pour être détecté correctement et avec le maximum de rendement.

Un potentiomètre de 25.000  $\Omega$  est placé entre la cathode de la lampe et le sommet

de l'enroulement antenne du circuit d'entrée. De plus son curseur est à la masse. Ce potentiomètre sert à régler la sensibilité de l'appareil et par voie de conséquence sa puissance d'audition. Si nous considérons la portion comprise entre le curseur et l'extrémité reliée à la cathode nous voyons qu'il s'agit d'une résistance de polarisation variable de 0 à 25.000  $\Omega$ . Vous savez que dans un tube à pente variable cette dernière est maximum lorsque la polarisation est nulle et se réduit à mesure que la polarisation augmente. Or la sensibilité varie en même temps que la pente, à une pente maximum correspond une sensibilité maximum. Lorsque le curseur du potentiomètre est tourné à fond du côté de la cathode de la lampe la polarisation est nulle. La pente et la sensibilité sont donc maximum. Au fur et à mesure que par la manœuvre du potentiomètre on augmente la valeur de la résistance de polarisation on réduit la pente et par suite la sensibilité. Cette action est renforcée par le fait que l'autre extrémité du potentiomètre est reliée à l'extrémité du bobinage antenne. Vous pouvez remarquer que la portion comprise entre le curseur et cette extrémité shunte le bobinage antenne et qu'il s'agit d'une résistance variant inversement par rapport à celle de l'autre tronçon qui lui commande la polarisation. Suivant sa valeur cette résistance amortit plus ou moins le bobinage d'antenne. Lorsqu'elle est à sa valeur la plus grande (25.000  $\Omega$ ) cet amortissement est pratiquement négligeable et ne réduit pas le signal reçu. C'est ce qui correspond à la position donnant le maximum de pente et par conséquent la sensibilité est donc maximum. A mesure que l'on agit sur le potentiomètre pour augmenter la polarisation on réduit la valeur de la résistance en parallèle sur le bobinage, l'amortissement augmente donc, ce qui se traduit par une réduction plus grande de la sensibilité. En position extrême qui correspond à la plus grande polarisation l'enroulement est complètement court-circuité et la récep-

tion est nulle. On obtient ainsi par ce procédé, une variation très progressive à partir de zéro de la puissance d'audition. La cathode est découplée par un condensateur de 50 nF.

L'écran de la EF42 est alimenté à travers une résistance de 47.000  $\Omega$  découplée par un condensateur de 50 nF. Dans le circuit plaque nous trouvons le primaire d'un transfo HF dont les caractéristiques sont analogues à celles du circuit d'entrée. Le secondaire qui est accordé par un CV de 490 pF et court-circuité d'une portion de l'enroulement sert à transmettre le signal amplifié à la lampe détectrice. L'accord par un condensateur variable accroît la sélectivité.

La lampe détectrice est aussi une EF42. On a choisi le mode de détection dit « à coude de grille », parce que s'il amortit le circuit accordé plus que ne le fait la détection plaque, il offre par contre l'avantage d'une meilleure détection des signaux faibles. Pour permettre ce genre de détection la liaison entre le secondaire du transfo HF et la grille de commande se fait par un condensateur de 250 pF et une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ . Ce sont là des éléments caractéristiques d'un détecteur par la grille.

La EF42 détectrice fait apparaître et aussi l'amplifie le signal BF correspondant à la modulation de l'émission. Elle joue donc le rôle de préamplificateur BF. Pour cela son circuit plaque est chargé par une résistance de 560.000  $\Omega$ . La grille écran est alimentée à partir de la tension plaque, mais à une valeur réduite à la moitié de celle de cette dernière, par une résistance de 680.000  $\Omega$  découplée par un condensateur de 50 nF. Pour éliminer les résidus de courant HF un condensateur de 500 pF est placé entre la plaque et la masse.

La lampe finale est une EL42. Le système de liaison entre sa grille de commande et la plaque de la détectrice utilise un condensateur de 10 nF et une résistance de fuite de 560.000  $\Omega$ . Sa polarisation est fournie par une résistance de cathode de 470  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 25  $\mu$ F. Par l'intermédiaire d'un transfo d'adaptation de 11.000  $\Omega$  d'impédance primaire la plaque de la EL42 attaque le HP. Celui-ci est un 8 cm à aimant permanent.

L'alimentation est du type « alternatif ». La HT est fournie à partir du secteur par un auto-transfo qui l'élève à 220 V. Cette HT est redressée à une alternance par une valve EZ80 et filtrée par une cellule dont les éléments sont une résistance de 3.000  $\Omega$  et deux condensateurs de 32  $\mu$ F - 280 V.

L'auto-transformateur comporte un secondaire 6,3 V qui permet d'alimenter les filaments des tubes en parallèle.

## Réalisation pratique.

Le châssis est constitué par une plaque métallique comportant un bord rabattu destiné à la fixation du HP. Sous ce châssis

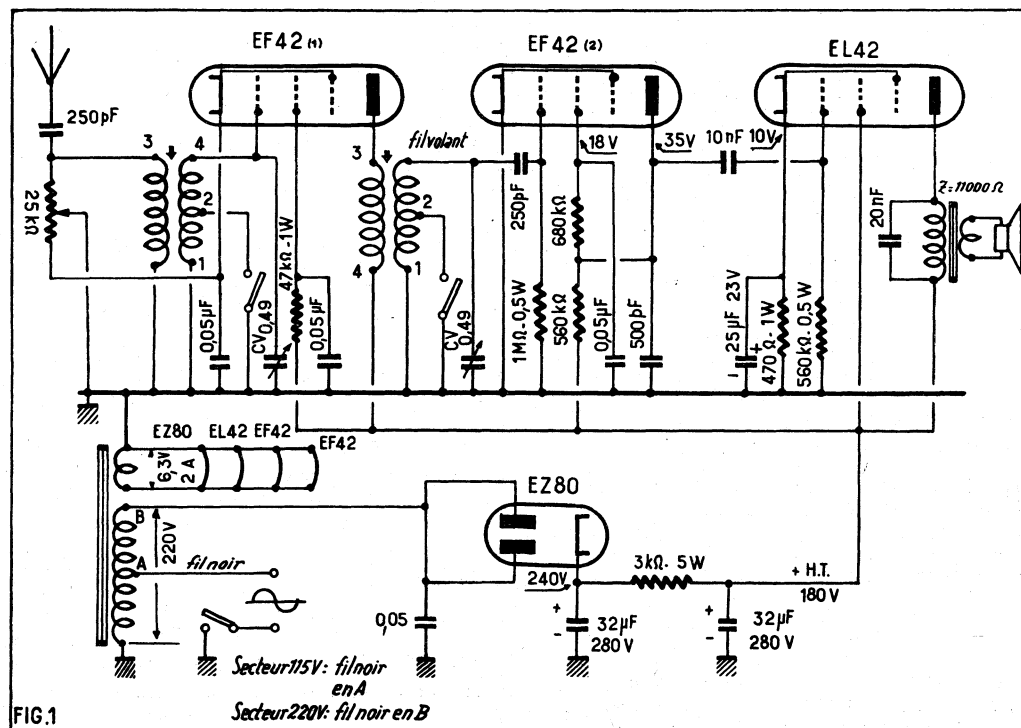
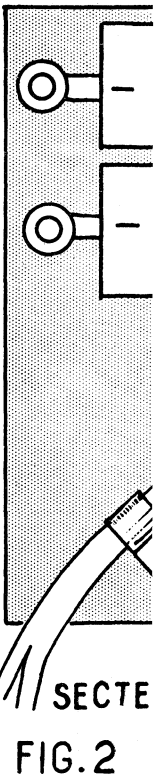
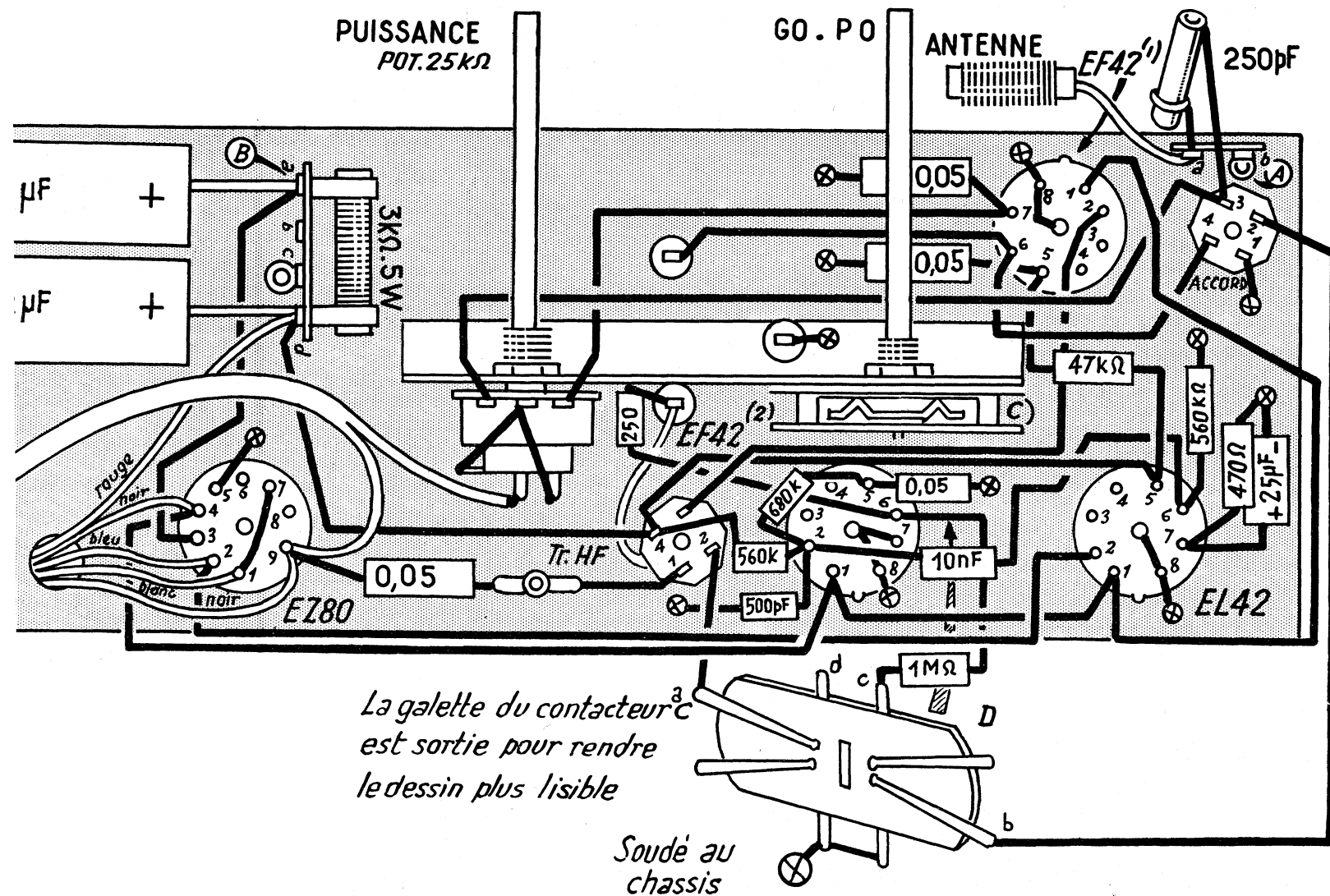


FIG.1





est fixé perpendiculairement sur le grand axe une petite plaque métallique qui sert de blindage et surtout de moyen de fixation pour le commutateur PO-GO et le potentiomètre (fig. 2 et 3).

Il s'agit tout d'abord de fixer les pièces sur le châssis. On commence par les supports de lampes et les relais A et B. Sur le dessus on dispose le CV, le transfo de HP, l'auto-transfo d'alimentation et HP. Sous le châssis on monte les deux bobinages, le commutateur et le potentiomètre interrupteur.

On relie au châssis : la cheminée et la broche 8 du support EF42 (1), et du support EL42, la cheminée et les broches 7 et 8 du support EF42 (2), la broche 5 du support EZ80, la fourchette du CV et les cosses 1 des deux bobinages. Avec du fil de câblage on relie les broches 1 des trois supports rimlock et la broche 4 du support EZ80.

Une cage du CV est reliée à la broche 6 du support EF42 (1). Cette broche est connectée à la cosse 4 du bobinage d'entrée. Pour ce bobinage on soude un condensateur de 250 pF entre la cosse 3 et la cosse a du relais A ; on relie cette cosse 3 à une extrémité du potentiomètre de 25.000 Ω et la cosse 2 à la paillette b du commutateur PO-GO. L'autre extrémité du potentiomètre est reliée à la broche 7 du support EF42 (1). On soude un condensateur de 50 nF entre cette broche et le châssis. Sur le potentiomètre on relie au boîtier la cosse du curseur et un côté de l'interrupteur.

Revenons au support de EF42 (1). Sur la broche 5 on soude une résistance de 47.000 Ω qui va à la broche 5 du support EL42 et un condensateur de 50 nF

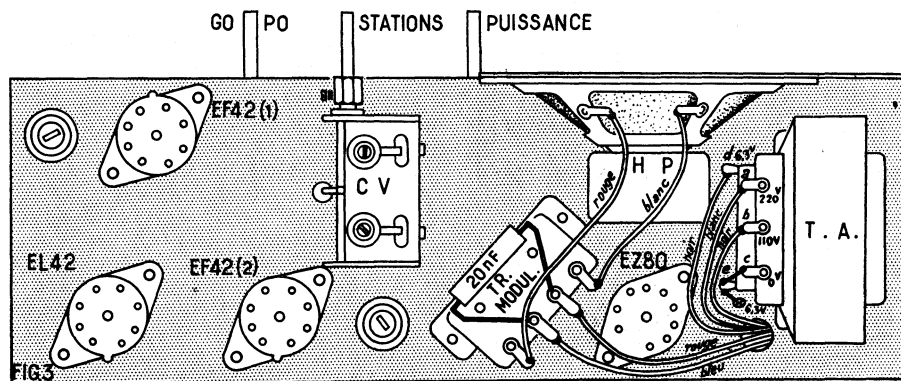
dont l'autre extrémité est soudée au châssis. La broche 2 est connectée à la cosse 3 du bobinage « Tr HF ». On réunit par des connexions la broche 5 du support EL42, la cosse 4 du transfo HF et la cosse d du relais B. La cosse 2 du transfo HF est connectée à la paillette a du commutateur PO-GO. Les rails c et d de ce contacteur sont soudés au châssis. Le fil qui sort du bobinage Tr HF est soudé sur la seconde cage du CV. Entre cette cage et la broche 6 du support EF42 (2) on dispose un condensateur de 250 pF. On soude une résistance de 1 MΩ entre cette broche 6 et le rail c du commutateur PO-GO.

Sur le rapport de EF42 (2) on soude : une résistance de 680.000 Ω entre les broches 2 et 5, un condensateur de 50 nF entre la broche 5 et le châssis, une résistance de 560.000 Ω entre la broche 2 et la cosse 4 du transfo GF, un condensateur de 500 pF entre cette broche 2 et le châssis, enfin un condensateur de 10 nF entre la

broche 2 et la broche 1 du support de EL42.

Sur le support de EL42 on soude : une résistance de 560.000 Ω entre la broche 6 et le châssis, une résistance de 470.000 Ω 1 W et un condensateur de 25 μF entre la broche 7 et le châssis. On relie la broche 2 de ce support à la broche 2 du support de EZ80. Le primaire du transfo de HP est branché entre la broche 2 du support EZ80 et la cosse b du relais B. Sur ce primaire on soude un condensateur de 20 nF. Le secondaire est connecté à la bobine mobile du HP.

La cosse 0 et une cosse 6,3 V de l'auto-transformateur d'alimentation sont reliées au châssis. La seconde cosse 6,3 V est connectée à la broche 4 du support EZ80, la cosse 110 V à la broche 9 et la cosse 220 V aux broches 1 et 7. Entre la broche 9 et le châssis on soude un condensateur de 50 nF. La broche 3 du support de valve est reliée à la cosse a du relais B. Entre les cosses a et d de ce relais on soude une résistance bobinée de 3.000 Ω 5 W. Sur la



# COURRIER DES SURPLUS

(Suite de la page 39.)

cosse *a* de ce relais on soude le pôle + d'un condensateur 32  $\mu$ F 280 V dont le pôle - est soudé au châssis. On soude le pôle + d'un autre condensateur de même valeur sur la cosse *d* du relais B. Le pôle - de ce condensateur est aussi soudé au châssis.

Un des brins du cordon d'alimentation est soudé sur la seconde cosse de l'interrupteur du potentiomètre et l'autre brin sur la broche 9 du support EZ80. On soude un fil souple sur la cosse *a* du relais A et on dispose à l'autre extrémité de ce fil une fiche banane femelle qui constitue la prise antenne.

### Essais et mise au point.

Après vérification du câblage on dispose les lampes sur leurs supports et on met l'appareil sous tension. On peut alors vérifier les tensions aux différents points du montage afin de s'assurer qu'elles correspondent à celles portées sur le schéma de la figure 1.

Ensuite on procède à l'alignement. En gamme PO sur 1.400 kHz on règle les trimmers du CV. Et sur 574 kHz on ajuste les noyaux des deux bobinages HF. Lorsque la gamme PO est alignée celle GO l'est également. Ajoutons que si on ne possède pas d'hétérodyne on peut effectuer ces réglages en utilisant les émissions dont la fréquence est la plus proche des points d'alignement que nous venons de donner. Pour cela il faut bien entendu munir le récepteur d'une antenne.

Lorsque le réglage est terminé on place le châssis dans l'ébénisterie et le récepteur est prêt à entrer en service.

Les résultats seront d'autant meilleurs que l'antenne sera bien établie. Cependant la sensibilité est largement suffisante pour qu'une antenne intérieure de 10 m environ donne entière satisfaction. A. BARAT.

Notre lecteur poursuit :

« Je compte conserver du R1355 un seul étage et deux transfos MF, avec une VR65 en ampli MF 8 MHz. Viendront ensuite une 6C5 oscillatrice à fréquence variable, puis une VR65 mélangeuse que suivra un transfo MF du commerce 455 MHz, puis une VR65 ampli MF 455 kHz, un deuxième transfo MF 455 kHz, une double diode triode détectrice (6Q7, par exemple), ce qui remplira tous les trous de la rangée des VR65 d'origine si on place les transfos MF 455 kHz au-dessus des trous de lampes, ce qui est tout indiqué. La finale est montée sur le châssis alimentation ».

*A notre avis, bien qu'il soit tentant de tirer parti des VR65 se trouvant sur l'appareil, il serait préférable d'utiliser à la place des pentodes à pente variable et moins nerveuses (des 6K7, par exemple) pour éviter toute saturation génératrice de souffle, sans parler des accrochages et de la possibilité d'appliquer un CAV au second ampli MF.*

*Le changement de fréquence par deux lampes ne nous semble également pas s'imposer en seconde conversion ou une simple 6E8 nous semble plus indiquée. Il serait d'autre part, dommage de n'avoir qu'un seul étage MF 455 kHz. Pour une sélectivité « trafic », deux étages sont un minimum. Précisons enfin que les « transfos MF 8 MHz » ont ceci de particulier que ce ne sont pas des transformateurs mais bien de simples selfs (un seul enroulement par boîtier).*

Notre lecteur remarque ensuite fort justement que ces bobinages, étant à large bande passante, doivent conserver un accord acceptable pour une variation de 2 MHz de l'oscillateur local du second changement de fréquence et qu'il suffit d'un seul condensateur variable pour ce dernier. Il poursuit :

« Les circuits accessoires (BFO et limiteur de parasites) viendront plus tard. Pour respecter vos dernières instructions concernant le souffle dans le double changement de fréquence, je vais monter un potentiomètre dans la cathode de la MF 8 MHz afin d'avoir un réglage de son gain et d'éviter la saturation de la seconde changeuse.

« Pour l'instant, j'en suis aux premiers stades de la reconversion. Après avoir enlevé la totalité du matériel contenu dans le R1355, à l'exception des premiers transfos MF 8 MHz, j'ai nettoyé les châssis, les plaques à cosses, les culots de lampes, repeint le coffret et la face avant, dont la partie droite a tout simplement été recouverte d'une feuille d'aluminium de 12/10 qui recouvre tous les trous d'origine. Sur cette face ont été fixés un potentiomètre de 500 k à interrupteur, un potentiomètre de 5 k sans interrupteur et un passage d'axe pour le CV, ainsi que quatre douilles femelles isolées.

L'alimentation a été l'objet de mes premiers soins. Il semble qu'à l'origine cet appareil fonctionnait sous 24 V alternatifs à une fréquence de 400 à 500 périodes. Les transfos sont donc inutilisables mais les deux selfs de filtre peuvent être récupérées. La 5U4 reste à sa place (une 5Y3 suffit d'ailleurs et consomme un ampère de moins au filament).

Un transfo 120 millis a été fixé à l'avant

du châssis et, à la place la VU120, j'ai monté une EL32 (VT52) qui a le grand mérite de ne coûter que 100 F et de ne consommer que 300 millis au filament et 32 millis à la plaque. Le transfo THT situé à l'arrière a été retiré, débobiné (à la scie à métaux), je lui ai fait des joues et l'ai rebobiné ainsi :

Primaires : 4.700 spires de 15/100 émail.

Secondaires (tous en série) : 2.150 spires de 10/100 + 120 spires de 30/100 + 83 spires de 50/100, ce qui donne pour une impédance primaire de 8.000  $\Omega$ , qui est celle de l'EL32, des prises à 2,5  $\Omega$  (pour HP), 15  $\Omega$  (pour casque basse impédance) et 2.000  $\Omega$  (pour casque haute impédance). Un entrefer a été ménagé. Ce transfo a été remonté à son emplacement et ses sorties ramenées aux quatre douilles du panneau avant. Les selfs de filtre, superposées, ont été montées sur le côté du transfo de sortie. Les trois condensateurs de 0,5  $\mu$ F montés sous le châssis ont été remplacés par deux 16  $\mu$ F carton et un 0,5 d'origine, ce dernier connecté à la cathode de la valve et les 16  $\mu$ F aux bornes de la seconde self de filtre, mise en série avec la première ».

Nous ne pouvons qu'approuver ce qui précède en saluant au passage le courage de cet amateur intégral qui n'hésite pas à rebobiner un transfo X. Nous lui conseillons simplement de ne pas oublier de prévoir sur le panneau avant l'emplacement des commandes du BFO et du limiteur de parasites. Le trou laissé libre sur ce panneau par la suppression de la prise multiple située en haut et à gauche a juste la dimension voulue pour y placer un milliampère-mètre du type équipant le Fug-16 destiné à servir de S-mètre.

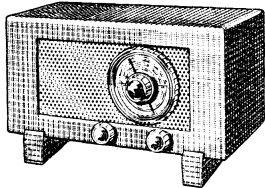
Précisons en terminant — pour cette fois car nous aurons certainement l'occasion de revenir sur ce sujet — que le R1355 était, à l'origine, alimenté, non sous 24 V alternatifs  $\times$  400 à 500 périodes, mais sous 80 V alternatifs  $\times$  1.800 périodes. J. NAEPELS.

**DEVIS DU**

## MONY IV

décrit ci-contre

Bobinages, le jeu.....	650
Châssis spécial.....	595
Auto-transfo.....	750
HP 9 cm ticonal.....	1.300
Ébénisterie bois gainé, tous coloris.....	1.775
Le châssis complet.....	7.000
Le jeu de lampes.....	2.400



Dimensions : 250 x 170 x 90 mm.

LE « MONY IV » complet en pièces détachées.....	<b>11.000</b>
LE « MONY IV » complet en ordre de marche.....	<b>13.000</b>

(Frais d'envoi : 500 F)

### RADIO-LORRAINE

120, RUE LEGENDRE, PARIS (17<sup>e</sup>)  
C.C.F. PARIS 13442.20. — Téléphone : MAR. 21-01  
(Voir notre annonce générale page 14)

Nous rappelons à nos lecteurs qu'ils doivent se conformer au règlement du courrier, c'est-à-dire joindre une enveloppe timbrée à leur adresse (ou coupon réponse pour nos lecteurs de l'étranger) et un mandat de 100 F s'il s'agit d'une question technique.

DANS LE N° 27  
DES SÉLECTIONS DE SYSTÈME "D"

## LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

VOUS TROUVEREZ LA DESCRIPTION  
D'UN POSTE A SOUDURE  
FONCTIONNANT PAR POINTS  
ET DE 3 POSTES A ARC

**PRIX : 60 francs**

Aucun envoi contre remboursement.

Ajoutez 10 francs pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10 en utilisant la partie "correspondance" de la formule du chèque. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-la à votre marchand habituel qui vous la procurera.

Dans notre article du mois dernier, nous avons étudié le principe de la « contre-réaction » et expliqué son mode d'action.

La « réaction négative » provoque une réduction du gain d'un amplificateur mais, en même temps, confère au montage des propriétés nouvelles.

Elle permet « d'améliorer la caractéristique de fréquences » de l'appareil et de réduire, dans des proportions fort intéressantes, la « distorsion d'amplitude ».

Nous avons souligné également qu'il faut bien distinguer la « contre-réaction de tension » et la « contre-réaction d'intensité ». L'action sur la résistance interne de l'appareil est opposée.

Nous avons montré qu'on peut facilement ajouter la contre-réaction à un étage final. Il n'en coûte guère, que le branchement d'une résistance et, éventuellement, d'un condensateur.

Les indications pratiques fournies le mois dernier concernaient un seul étage. Nous nous proposons aujourd'hui de montrer comment on peut introduire la contre-réaction dans un amplificateur à deux étages.

### La contre-réaction diminue la sensibilité.

On n'éprouve généralement aucune difficulté quand il s'agit d'appliquer la contre-réaction à un simple étage final. Le résultat cherché est obtenu du premier coup ; c'est-à-dire que la distorsion produite par cet étage devient très faible. Du moins, il en est bien ainsi, à condition de ne pas faire fonctionner l'étage final au maximum de sa puissance. A ce sujet, dans notre dernier article, nous avons publié des courbes qui sont bien révélatrices. Le taux de distorsion produit par l'amplificateur à contre-réaction peut dépasser la valeur

FIG. 1. — Ce montage permet de mettre en évidence la présence d'oscillations parasites, quand on donne une valeur exagérée au taux de contre-réaction. Il est facile d'observer que les limites possibles sont d'autant plus réduites que le gain de l'amplificateur est plus grand ou, encore, que le nombre d'étages est plus élevé.

qu'on obtiendrait dans les mêmes conditions s'il n'y avait pas de contre-réaction.

Certes, il est très intéressant d'appliquer la contre-réaction à l'étage final. Mais nous avons observé que cette opération a pour conséquence de diminuer la sensibilité de l'amplificateur. Prenons un exemple précis. Considérons un étage amplificateur équipé d'un tube EL84. Pour en tirer une puissance modulée de 2 W, il suffit d'appliquer une tension efficace de 2 V environ à la grille d'entrée... sans contre-réaction...

Appliquons maintenant un taux de contre-réaction assez important. Pour obtenir la même puissance modulée, il faudra, maintenant, *appliquer, par exemple, une*

*tension efficace de 10 ou 12 V à la grille d'entrée...* C'est une conséquence de la diminution de sensibilité.

Or, cette tension d'attaque est fournie par la lampe précédente. Il se peut fort bien que celle-ci produise une distorsion négligeable quand on lui demande 2 V, mais qu'il n'en soit plus de même quand on lui demande 12 V. Nous avons supprimé la distorsion dans l'étage final, *mais nous l'avons fait naître dans l'avant-dernier étage !*

La solution ne sera-t-elle pas d'inclure également l'avant-dernier étage dans la boucle de contre-réaction et d'obtenir ainsi la correction des défauts qu'il peut présenter ?

### Application de la contre-réaction à plusieurs étages.

Cela est parfaitement possible — mais à condition de prendre des précautions très strictes. Considérons, à titre d'exemple, le montage général de la figure 1 dans lequel nous n'avons représenté que le circuit d'entrée et de sortie. Un couplage de contre-réaction est prévu. La tension réactive est prise entre les extrémités de la bobine mobile du haut-parleur, par l'intermédiaire du diviseur de tension R1-R2. L'amplificateur peut présenter, deux ou même trois étages... La résistance R1 est variable et permet de contrôler le taux de contre-réaction. On notera qu'un microampèremètre est prévu en série avec la résistance de grille d'entrée. Cet instrument de mesure a pour fonction de révéler la présence des oscillations parasites.

Le montage permet, en effet, de constater qu'on ne peut adopter un taux de contre-réaction trop élevé. A partir d'une certaine valeur, le montage devient instable et « accroche ». Si nous avons eu soin de prévoir un microampèremètre, c'est que le phénomène peut passer inaperçu. Les oscillations peuvent effectivement se produire à des fréquences ultra-sonores. Dans ces conditions, aucun sifflement n'est perceptible dans le haut-parleur, mais l'amplificateur produit une distorsion considérable.

Il est très important de constater que la

*distorsion apparaît avant que naissent les oscillations...* De cette remarque, nous pouvons tirer une conclusion pratique importante :

— sous prétexte que la contre-réaction permet d'améliorer le fonctionnement d'un amplificateur, il faut bien se garder d'exagérer le taux de réaction. On irait *très exactement à l'encontre de ce que l'on veut obtenir...* Dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, on peut écrire que :

— Le Mieux est l'ennemi du Bien... »

### La difficulté croît avec le nombre d'étages...

Il n'y a généralement aucune difficulté à appliquer la contre-réaction à un seul étage. Mais la chose devient plus délicate quand il y en a deux. C'est ce que permet de constater le montage de la figure 1. S'il y a trois étages, c'est plus difficile encore... Enfin, avec quatre étages, c'est presque impossible... à moins d'avoir recours à certaines « astuces » que nous indiquerons par la suite.

La présence des oscillations est le signe évident qu'une *réaction positive* se produit quelque part. Et pourtant ! C'est bien un amplificateur à contre-réaction que nous avons l'intention de réaliser...

### La position de phase.

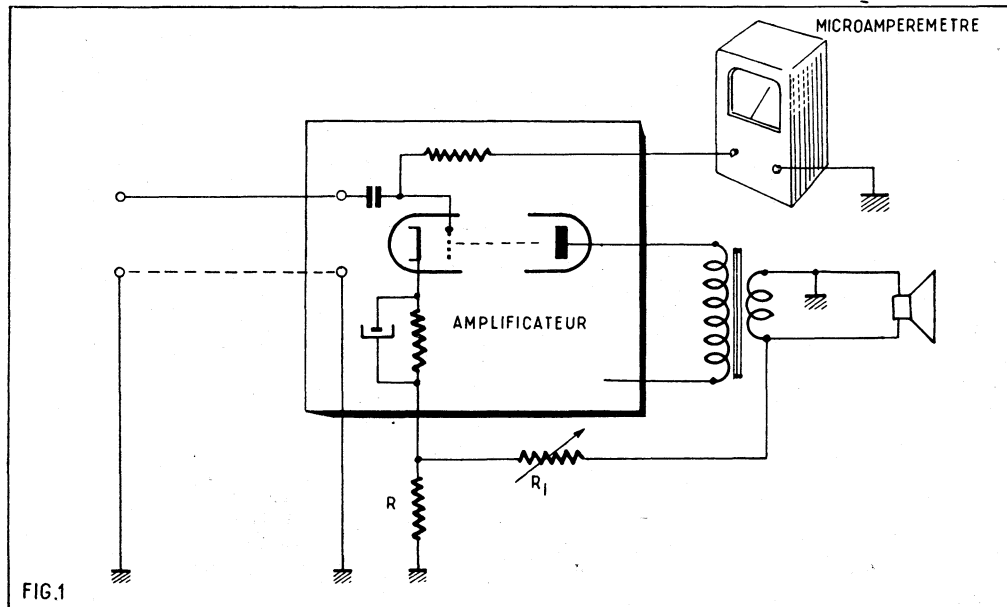
Pour qu'il y ait effectivement *contre-réaction* il faut que la tension de réaction soit en *opposition* avec la tension d'entrée, ou, en d'autres termes, qu'elle présente un déphasage de 180°.

C'est pour cette raison qu'il faut choisir le sens de branchement du diviseur de tension R1 entre les bornes de la bobine mobile. Cela suppose, évidemment, que la position de phase entre la tension d'entrée et la tension de sortie *demeure invariable*, quelle que soit la fréquence.

Le temps est maintenant venu de nous demander si cette supposition est exacte. Or, la vérification démontre qu'elle ne l'est pas, même pour un amplificateur à résistance.

Prenons comme origine de phase la position qui correspond aux fréquences moyennes de l'amplificateur et mesurons le déphasage pour les fréquences les plus basses, comme les plus élevées.

Mais on peut tracer cette courbe de manière qu'elle soit valable pour tous les amplificateurs utilisant le même couplage à résistance, c'est-à-dire celui que nous



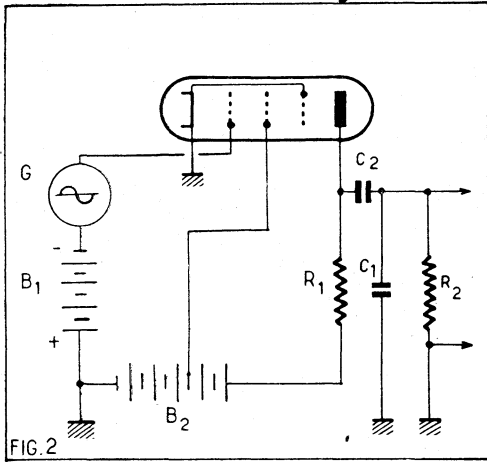


FIG. 2. — Les courbes de rotation de phase des figures 3 et 4 sont obtenues avec ce montage. On notera que cet amplificateur est un peu particulier puisque la polarisation est obtenue par la batterie B1 et la tension anodique par B2. On utilise ce mode d'alimentation pour éviter d'introduire des déphasages supplémentaires.

avons représenté figure 2, C1 représente la capacité parasite inévitable et C2 la capacité de liaison.

L'étude détaillée nous montrerait que la transmission des fréquences basses est déterminée par la constante de temps R2 C2. On démontre en effet que la fréquence limite inférieure correspondant à une atténuation de 3 décibels (ou 0,707 en tension) est précisément :

$$F_{\text{obf}} = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

De même, la fréquence limite supérieure, correspondant à la même atténuation, est :

$$F_{\text{ohf}} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

La courbe de l'amplificateur se présente comme nous l'indiquons sur la figure 3.

Déterminons maintenant la courbe du déphasage, en fonction des mêmes fréquences. On peut montrer que ces deux fréquences correspondent précisément à un déphasage de 45°, par rapport aux fréquences moyennes.

FIG. 3. — Courbe de transmission ou de gain d'une liaison comme celle qui a été représentée figure 3. Les deux fréquences qui limitent la bande passante, calculée pour une atténuation de 3 décibels sont données en fonction des éléments de la figure 2. On peut facilement les calculer.

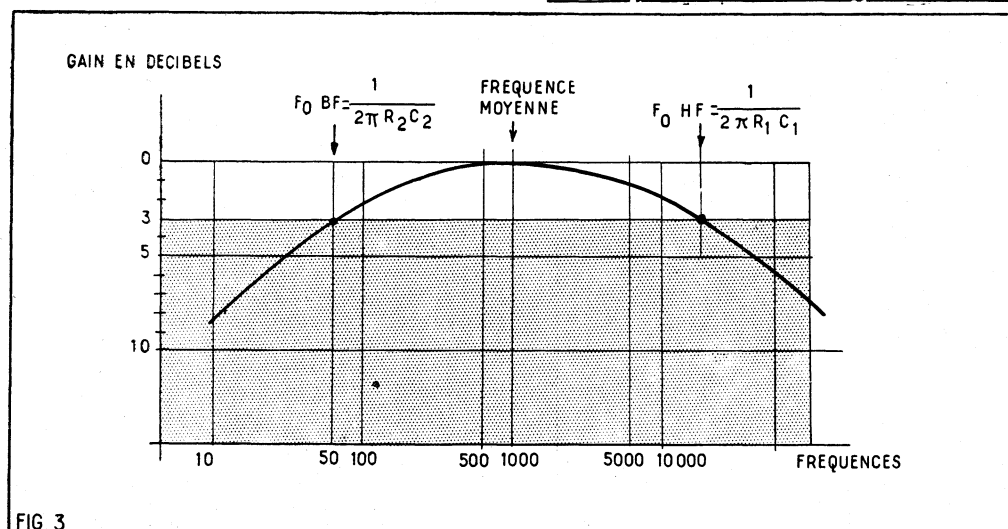


FIG. 3

C'est d'ailleurs pour cette raison que les deux fréquences extrêmes sont encore parfois désignées sous le nom de *fréquences quadrantes*.

Les courbes obtenues sont reproduites sur les figures 4 et 5. Elles nous permettent de comprendre pourquoi on ne peut se permettre d'adopter n'importe quel taux de réaction, même dans un amplificateur qui serait strictement un amplificateur à résistances. On constate, en effet, une avance de phase pour les fréquences basses et un retard pour les fréquences élevées. Pour un rapport de 1/10 ou de 10 par rapport aux fréquences limites, la rotation de phase est voisine de ± 90 degrés. Cela veut dire qu'il y a pratiquement 180° entre les fréquences extrêmes qui sont fournies par l'amplificateur. Ce résultat

est valable pour un étage unique, analogue à celui de la figure 2; c'est-à-dire dans lequel il n'y a aucun découplage aucun transformateur. La présence de ces éléments augmenterait encore l'écart de phase. En particulier, la rotation de phase causée par un transformateur de sortie présente des écarts d'autant plus considérables que ce transformateur est de moins bonne qualité.

S'il y a deux étages l'un derrière l'autre, il est bien évident que les écarts de phase

FIG. 4. — Courbe universelle de déphasage d'une liaison à résistance pour les fréquences basses. Cette courbe est déterminée en fonction de la fréquence limite, correspondant à une atténuation de 3 décibels.

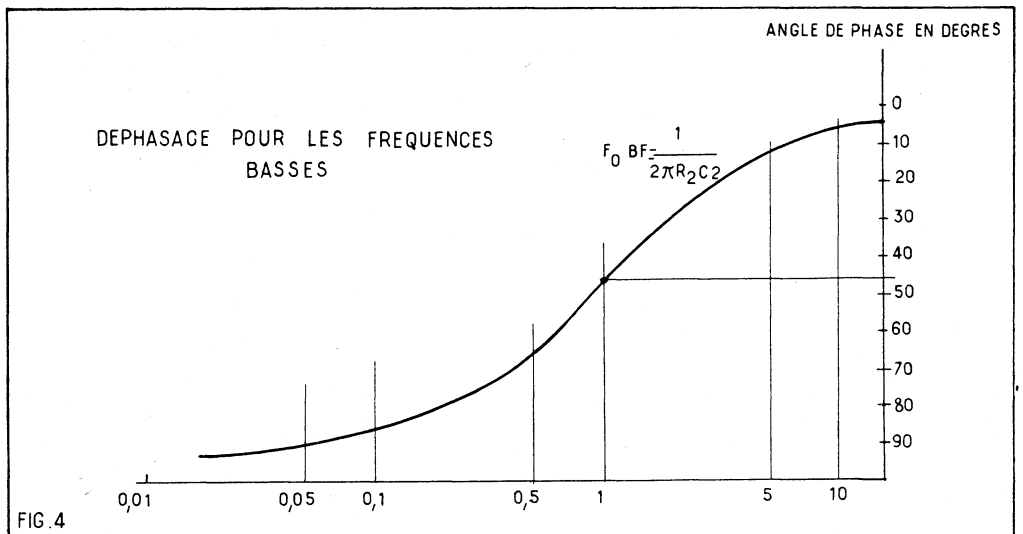


FIG. 4

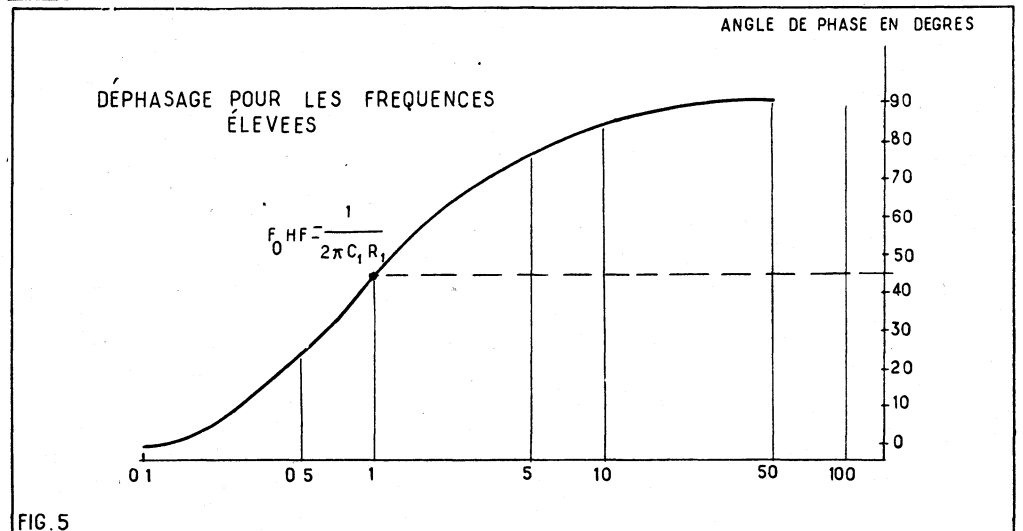


FIG. 5

FIG. 5. — Même courbe que sur la figure 4, mais pour les fréquences élevées. Il est évident que s'il y a deux étages successifs, les déphasages s'ajoutent. Si l'on tient compte que, pour une liaison réelle, les écarts de phase sont encore plus grands, on conçoit qu'on puisse atteindre et même dépasser 180°. Ainsi, ce qu'on suppose être « contre-réaction » devient en réalité, réaction positive.

deviennent encore plus importants. On peut dire qu'ils s'ajoutent.

Dans ces conditions, il se peut fort bien qu'ayant réalisé une condition de contre-réaction parfaitement correcte (c'est-à-dire l'opposition de phase), pour les fréquences moyennes, on constate qu'il y a production de réaction positive aux extrémités de la bande de fréquences. Si le gain de l'amplificateur est encore important pour l'une de ces fréquences extrêmes, il y a « accrochage ».

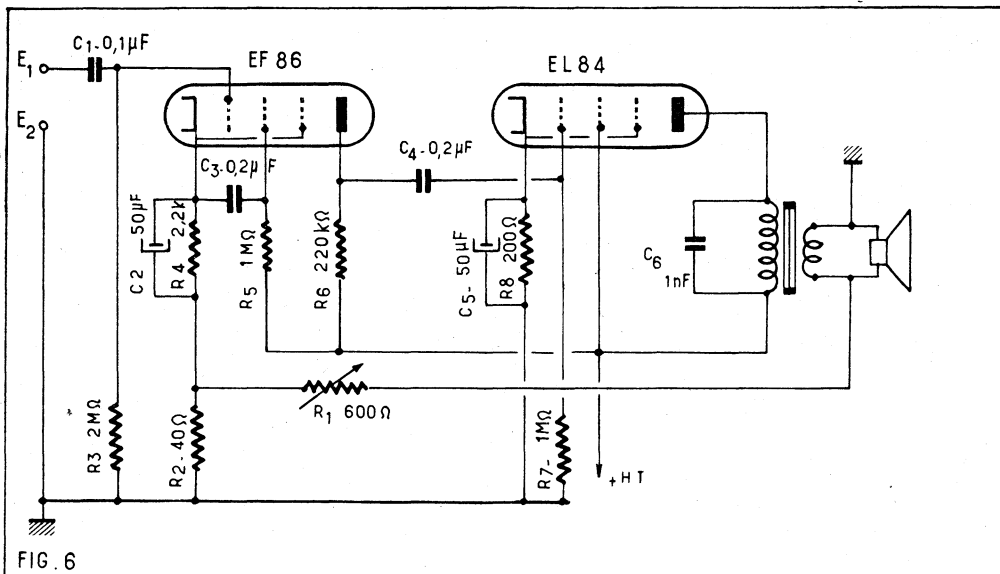


FIG. 6. — Un excellent schéma d'amplificateur avec contre-réaction.

Le danger se présentera avec d'autant plus de gravité que :

- 1° L'écart de phase sera plus grand ;
- 2° Le gain de l'amplificateur sera plus important.

Pour réduire l'écart de phase, il faut écarter le plus possible les deux fréquences limites, c'est-à-dire construire un bon amplificateur. Ainsi, se trouve démontré ce que nous avons exprimé dans notre premier article :

La contre-réaction ne doit jamais être considérée comme un moyen de faire fonctionner correctement un amplificateur de mauvaise qualité. A raisonner autrement on risque les plus cuisants déboires. Il faut donc construire d'abord un amplificateur de bonne qualité... Après quoi, on peut améliorer encore ses mérites par la contre-réaction.

#### Contre-réaction sur deux étages.

A titre d'exemple, examinons un amplificateur extrêmement classique que nous avons déjà eu l'occasion de signaler (fig. 6). Nous avons, en effet, choisi ce schéma comme exemple dans le premier article de cette série, pour déterminer la grandeur des tensions alternatives aux différents points du montage.

Il est facile de voir qu'un tel amplificateur peut normalement supporter un taux important de contre-réaction.

Supposons, en effet, que nous voulions obtenir une puissance modulée de 2 W, ce qui est déjà considérable.

Si nous consultons le tableau fourni par le constructeur, nous constatons qu'il suffit, pour cela, de disposer d'une tension efficace de 2 V entre grille et cathode du tube EL84.

Or, le gain normalement fourni par le tube EF86 dans les conditions de la figure 6 est de l'ordre de 180...

Il suffit donc, en principe, d'introduire une tension de 2/180 ou environ 0,11 V entre cathode et grille, pour obtenir ce résultat.

Si l'amplificateur est utilisé derrière un récepteur de radio ou de télévision, la tension normalement fournie par le détecteur est de l'ordre de 0,5 V..., c'est-à-dire cinquante fois plus grande que celle qui serait strictement nécessaire. Ce supplément de gain peut être absorbé utilement dans un couplage réactif...

Toutefois, pour qu'il soit possible d'introduire un taux élevé de contre-réaction et en tirer une amélioration substantielle, il faut respecter les valeurs indiquées sur

le schéma de la figure 6. Ces valeurs correspondent à une très grande bande passante, ce qui se traduit ici par une faible rotation de phase. Nous avons reconnu plus haut que cette condition était indispensable.


#### Importance de la qualité de transformation de sortie.

La perfection des résultats obtenus dépend, en grande partie, de la qualité du transformateur de sortie. Il faut bien remarquer en passant que les transformateurs plus ou moins normalisés, habituellement livrés avec les haut-parleurs, n'ont pas des caractéristiques parfaites. Il s'en faut même de beaucoup...

Bien souvent on peut dire que le haut-parleur est meilleur que son transformateur, ce qui est évidemment un non sens. Or, un mauvais transformateur apporte nécessairement une importante distorsion de phase. Il importe de bien comprendre l'exacte fonction du condensateur C6. Il est destiné à corriger l'augmentation d'impédance qui apparaît entre les extrémités de l'enroulement primaire, quand la fréquence augmente. On lui donne couramment une valeur comprise entre 5.000 et 15.000 pF. Cette valeur peut être notablement réduite quand il s'agit d'un très bon transformateur. Il est fréquent que l'application de contre-réaction permette de réduire cette valeur et, parfois même, de supprimer complètement ce condensateur.

#### Modification de la courbe de réponse.

Il est souvent intéressant de modifier la courbe de transmission d'un amplificateur. L'idéal serait évidemment d'utiliser des éléments présentant tous une réponse égale et linéaire dans la totalité du domaine acoustique, lequel s'étend d'environ 40 Hz jusqu'au-delà de 16.000. Un ensemble reproducteur présentant cette caractéristique est presque impossible à réaliser. Il coûterait d'ailleurs fort cher. Et puis, dans certains cas, des impératifs mécaniques imposent certaines restrictions. C'est ainsi, par exemple, que dans les disques « microsillons » il faut réduire l'amplitude des composantes à basse fréquence, sans quoi les sillons adjacents empièteraient les uns sur les autres. Si l'on veut reproduire les basses avec leur volume normal, il faut que leurs composantes électriques bénéficient d'un amplificateur supplémentaire.



radio  
radar  
télévision  
électronique  
*métiers d'avenir*  
**JEUNES GENS**

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

**LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE**

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

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

avec notre méthode unique en France  
DE TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

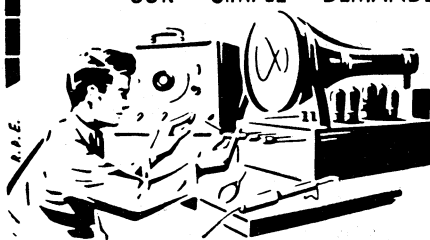
**PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE**

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

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

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° PR 906  
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



**ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.**  
*et d'électronique*

★ **12, RUE DE LA LUNE**  
**PARIS (2<sup>e</sup>) - Tél. CENTral 78-87**

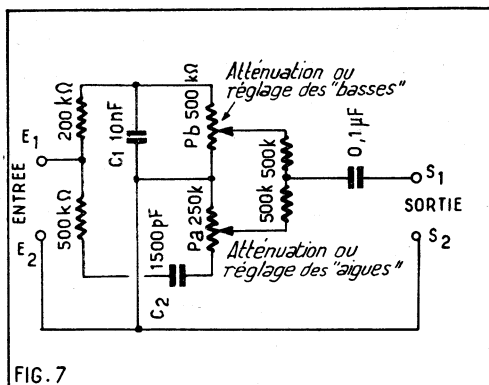


FIG. 7. — Cet excellent correcteur de tonalité a été proposé aux lecteurs de Radio-Plans dans le numéro 130, sous la signature de M. A. D. Il est facile de comprendre qu'il ne fournit pas une augmentation de gain pour certaines fréquences, mais, au contraire, qu'il procède par atténuation. Les tensions recueillies entre S1 et S2 sont toujours plus faibles que les tensions introduites entre E1 et E2 quelle que soit la fréquence. C'est, en fait, un atténuateur sélectif.

L'ensemble transformateur haut-parleur (ou écran acoustique) présente généralement lui aussi, une défaillance marquée du côté des fréquences basses. C'est d'autant plus net que le diamètre de la membrane du haut-parleur est de plus faible surface. On peut encore corriger cela par un supplément d'amplification.

Des observations analogues peuvent être faites au sujet des fréquences élevées. C'est ainsi, par exemple, que l'emploi d'un amplificateur trop sélectif provoque un affaiblissement des composantes à haute fréquence de la modulation.

Comment peut-on modifier la courbe de réponse d'un amplificateur et en quel endroit du montage doit-on introduire les circuits correcteurs ?

#### Les deux écoles.

Il importe d'abord d'indiquer ce qu'il ne faut pas faire. Dans un amplificateur comme celui de la figure 6, il serait absolument absurde d'introduire un quelconque réglage de tonalité entre le tube EF86, et le tube EL84. Quel qu'en soit le principe, ce dispositif n'aurait aucune action. Toute modification introduite serait immédiatement et efficacement contrée par le mécanisme de la contre-réaction.

C'est un point qu'il est important de bien méditer.

Mais nous pouvons disposer de deux autres solutions.

On peut, en effet :

a) Se servir de la contre-réaction elle-même pour modifier la courbe de réponse de l'amplificateur. Pour cela, il suffit d'introduire dans la boucle de contre-réaction des éléments dont l'impédance varie avec la fréquence, c'est-à-dire des inductances et des condensateurs ;

b) Conserver un taux de contre-réaction indépendant de la fréquence mais introduire un dispositif correcteur avant l'entrée de l'amplificateur, c'est-à-dire en amont des bornes E1 E2.

Les deux méthodes ont leurs farouches partisans... On peut même dire à ce propos qu'il s'agit de deux écoles.

Peut-être n'est-il pas inutile d'examiner les différents arguments qu'on peut exposer « pour » ou « contre » chaque système ?

#### Discussion des deux systèmes.

Le premier système consiste à réduire ou même à supprimer la contre-réaction sur les fréquences qu'on veut favoriser.

Il en résulte nécessairement une augmentation du gain pour ces fréquences, puisque celui-ci est précisément fonction de la contre-réaction. Les arguments pour sont la facilité de la réalisation et la simplicité de la mise au point.

Le principal argument contre est celui-ci : Si vous supprimez la contre-réaction sur certaines fréquences, vous en supprimez, en même temps, les avantages. Vous utilisez la contre-réaction pour corriger, pour améliorer un amplificateur... et en même temps, vous annulez cet avantage.

On peut répondre à cela que cette objection n'est pas très sérieuse. On peut fort bien ne pas supprimer la contre-réaction, mais réduire simplement son taux d'application. Ainsi on obtient l'effet désiré tout en conservant les avantages du procédé. Le tout est de prévoir un amplificateur ayant une réserve de gain suffisante. Mais il en est toujours ainsi quand on veut profiter des avantages du système.

D'ailleurs, à l'examen, il en est de même de l'autre procédé, utilisant une correction de fréquence avant l'entrée de l'amplificateur. En réalité, on ne favorise pas directement les fréquences basses en leur donnant un supplément d'amplification : on atténue les fréquences élevées. Ainsi, les fréquences basses sont relativement favorisées... Pour s'en convaincre, il suffit, par exemple, de se reporter à l'excellent schéma donné par M. A. D. dans le numéro 130 de *Radio-Plans*. Nous le reproduisons sur la figure 7.

Le condensateur C1 a pour effet d'éliminer les fréquences élevées puisqu'il shunte le potentiomètre de 500.000 Ω... et le condensateur en série avec le potentiomètre de 250.000 Ω élimine les fréquences élevées.

Ce n'est donc pas d'une amplification qu'il s'agit, mais, au contraire, d'une atténuation sélective. Quelle que soit la fréquence, les tensions recueillies entre S1 et S2 sont toujours inférieures à celles qui sont introduites entre E1 et E2. Pour que cet excellent dispositif soit intéressant, il faut disposer d'un supplément de gain. Il en résulte que si l'on veut utiliser le montage de la figure 7 dans un amplificateur à contre-réaction, c'est-à-dire en avant des deux bornes E1 et E2 de la figure 6, il faudra nécessairement réduire le taux de contre-réaction si l'on désire retrouver la même puissance de sortie.

Alors, on peut conclure qu'il est parfaitement vain de discuter quel est le meilleur des deux procédés : ils sont pratiquement équivalents !

Dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, il s'agit d'une question de « mode ». Le système de correction par variation du taux de réaction n'est plus au goût du jour... pour certains techniciens. Quant à nous, nous n'avons aucune raison de

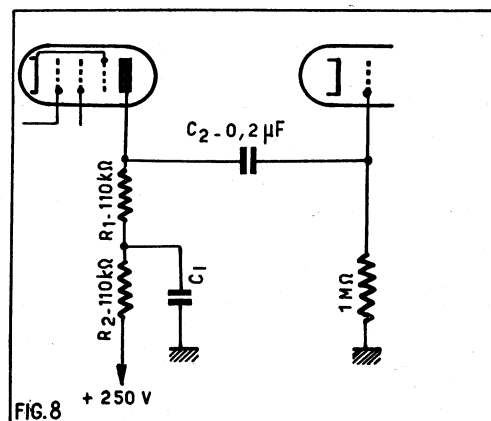


FIG. 8. — Circuit correcteur de phase pour les fréquences basses. Ce montage provoque une atténuation des fréquences élevées par rapport aux fréquences basses.

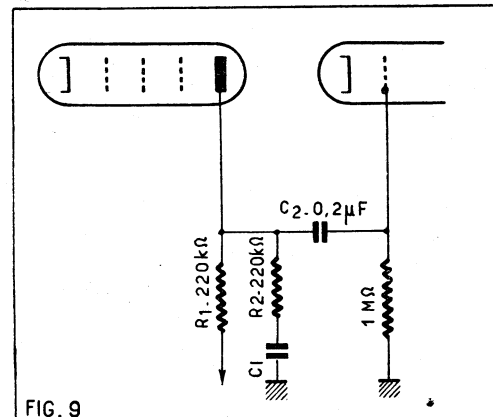


FIG. 9. — Ce circuit fournit le même résultat que celui de la figure 8. Il permet d'utiliser des capacités C1 plus faibles.

pencher d'un côté plutôt que de l'autre. Nos lecteurs choisiront eux-mêmes... en se fiant à leurs oreilles.

#### Correction de phase par découplage.

La courbe de phase donnée plus haut concerne un étage simple analogue à la figure 2. Nous avons supposé qu'il n'y avait ni découplage d'écran, ni découplage de cathode. En pratique, la présence de ces découplages introduit une rotation de phase supplémentaire et une diminution supplémentaire de gain, pour les basses fréquences.

Cette rotation de phase peut amener une certaine instabilité. Elle peut aussi être à l'origine d'une difficulté d'obtenir une transmission correcte des fréquences basses.

On peut annuler ce déphasage à l'aide d'un circuit correcteur qui permet d'obtenir une caractéristique montante du côté des fréquences basses. L'adjonction de ce circuit permet également d'obtenir une reproduction beaucoup plus correcte des régimes transitoires, ou si l'on préfère, des signaux rectangulaires.

Le résultat cherché peut être obtenu au moyen du dispositif indiqué figure 8. C'est encore, en somme, une atténuation des fréquences élevées que l'on provoque. En effet, pour les hautes fréquences, le condensateur C1 constitue un véritable court-circuit et la résistance de charge du tube ne comporte que R1.

Pour les fréquences basses, la charge et par conséquent le gain, sont deux fois plus élevés. En effet, l'impédance de C1 est alors très importante. L'effet de compensation dépend de la valeur de C1.

En prenant C1 = 0,1 µF, il est facile de calculer que l'impédance placée en shunt est de 16.000 Ω pour 100 Hz et de 64.000 pour 25 Hz. Bien qu'il faille se garder de raisonner sur les impédances comme s'il s'agissait de résistances, on peut toutefois se servir des chiffres précédents pour juger de l'effet obtenu.

Le circuit de la figure 9 permet d'obtenir le même résultat. On comprend en effet, que pour les fréquences élevées C1 constitue un court-circuit. Dans ces conditions les deux résistances R1 et R2 doivent être considérées comme étant mises en parallèle. La charge du tube est donc réduite de moitié. En revanche, pour les fréquences basses, la charge est exclusivement constituée par R1.

Le circuit de la figure 10 permet au contraire, de favoriser relativement les fréquences aiguës.

#### Circuits correcteurs à contre-réaction.

Bien entendu l'introduction des circuits représentés figures 8, 9 et 10 dans un



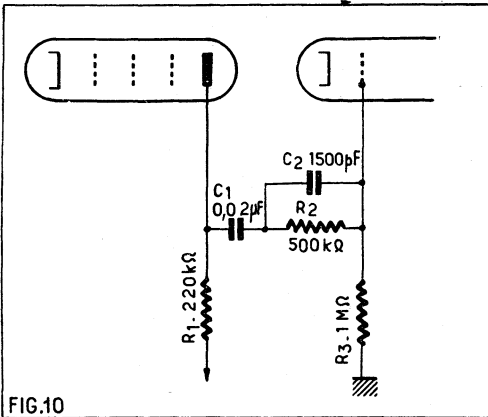


FIG.10

FIG. 10. — Circuit correcteur de phase pour les fréquences élevées.

amplificateur à fort taux de contre-réaction ne serait suivi d'aucun effet. Nous avons déjà expliqué pourquoi.

Mais si nous ajoutons à l'amplificateur un système faisant varier le taux de contre-réaction en fonction de la fréquence, l'emploi de ces montages devient parfaitement justifié.

Nous avons indiqué, dans notre premier article, qu'on pouvait utiliser soit des condensateurs, soit des inductances.

La figure 11 donne les différentes solutions. En *a* et *b* nous avons représenté la disposition pour remonter le niveau des fréquences basses. Théoriquement les deux montages sont équivalents.

Toutefois, en pratique, on constate que le montage *b* donne des résultats plus nets, à condition de disposer d'une bobine de correction convenable.

Suivant ce qu'on désire obtenir, cette inductance doit être comprise entre 0,5 et 2 millihenrys. Il est essentiel que la résis-

FIG. 11. — En *a* et *b* : montages permettant de diminuer le taux de réaction sur les fréquences basses, c'est-à-dire d'obtenir une amplification plus grande dans cette région.

En *c* et *d* montages permettant d'augmenter l'amplificateur des fréquences élevées.

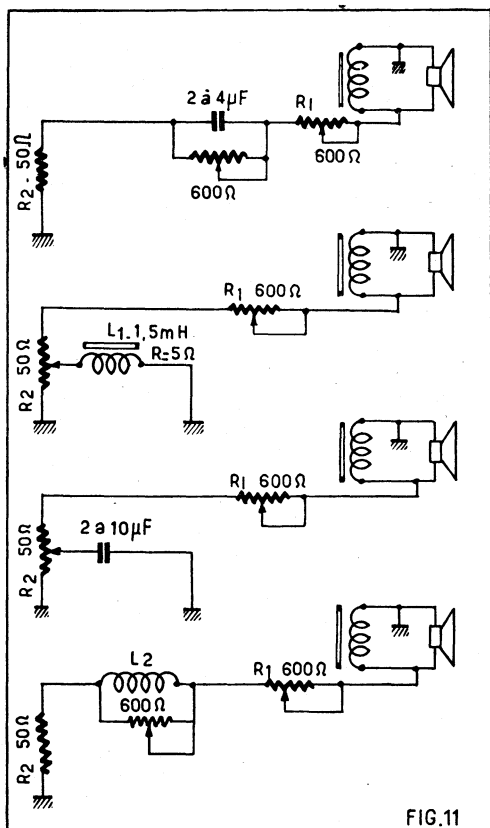


FIG.11

tance ohmique soit faible, pratiquement inférieure à 10 Ω. On peut facilement réaliser une inductance convenable en utilisant un noyau de ferroxcube.

En *c* et *d* nous avons indiqué le moyen de remonter le niveau des fréquences élevées. Nous n'avons pas spécifié la valeur de L2, elle varie évidemment avec le résultat qu'on cherche à obtenir.

**Remarque importante.**

En pratique, on notera que les inductances de correction peuvent capter des tensions parasites et être à l'origine de

ronflements si elles sont mal placées, ou *musicale*. La bande reproduite s'étend de 20 à 20.000 Hz.

On peut donc utiliser cet amplificateur en conjonction avec un récepteur pour la modulation de fréquence. On peut aussi l'employer dans un téléviseur de manière à profiter de la qualité exceptionnelle du son qui accompagne les images. Cette qualité est comparable en effet, à celle des émissions en modulation de fréquence.

Notre étude de la contre-réaction ne serait pas complète, si nous laissons de côté la question des amplificateurs à plus de deux étages et les montages symétriques. Ce sera le sujet d'un article prochain.

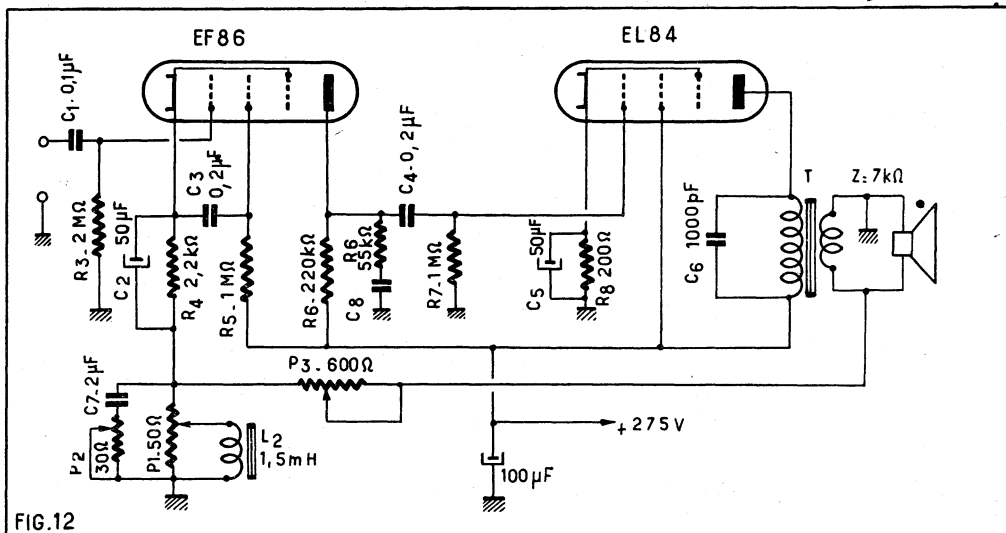


FIG.12

FIG. 12. — Un amplificateur à courbe réglable fournissant vraiment une très haute fidélité musicale... à condition d'être réalisé correctement avec des éléments convenables.

mal orientées. C'est, naturellement, surtout dangereux pour L, en *b*, figure 11, puisque cette inductance amène une augmentation de gain des fréquences basses, c'est-à-dire dans la zone où les ronflements se produisent précisément.

**Un excellent amplificateur.**

Pour conclure cette étude, il nous reste à donner des exemples pratiques.

A ceux qui sont de l'école contre-réaction fixe, nous recommandons l'excellent amplificateur de la figure 6. Le système de correction de la figure 7 sera intercalé entre la source de tension (pick-up, résistance de charge du détecteur, sortie du préamplificateur et les bornes L1 L2.

A ceux qui sont de l'école contre-réaction à taux variable, nous recommandons le schéma de la figure 12, qui correspond au même amplificateur, avec quelques perfectionnements.

On notera qu'il y a un réseau correcteur de phase dans le circuit d'anode du tube EF86. On peut, d'ailleurs, faire varier les éléments suivant l'effet que l'on désire obtenir. C'est pour cette raison que nous n'avons pas indiqué les valeurs de C8. Il faut que la résistance totale en circuit soit de 220.000 Ω, sinon il y aurait lieu de modifier les valeurs de R5 et R4.

La correction des basses est obtenue grâce à L2. Le condensateur C7 donne une augmentation de gain dans l'aigu. Sa valeur peut aussi éventuellement être modifiée. La résistance variable P3 permet d'ajuster le taux de contre-réaction. On peut d'ailleurs remplacer P3 par une résistance fixe à 600 Ω.

A condition d'être utilisé avec un très bon transformateur de sortie et un très bon haut-parleur, ce montage permet d'obtenir effectivement une très haute fidélité

**A NOS LECTEURS ÉTRANGERS**

Nous signalons à nos lecteurs habitant l'Allemagne Occidentale, la Belgique, le Danemark, la Finlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la Suède, la Suisse et la Cité du Vatican qu'ils peuvent s'abonner à notre journal (s'ils habitent une localité possédant un bureau de poste) en payant le prix ci-après :

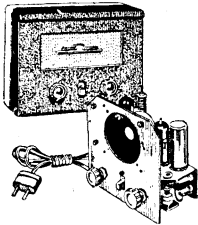
**MILLE SIX CENT FRANCS (1.600 francs)**

Ces abonnements-poste ne peuvent être souscrits qu'à partir du 1<sup>er</sup> Janvier ou du 1<sup>er</sup> Juillet de chaque année.

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



# NOTRE SÉLECTION DE RÉALISATIONS — NOS APPAREILS DE MESURES



**RÉALISATION RPL 891**  
 MONOLAMPE plus VALVE  
 Détectrice à réaction  
 PO-GO  
 L'ensemble des pièces détachées y compris le coffret.  
 Prix..... **6.570**  
 Taxe 2,82 %, emballage et port métropole..... **680**  
**7.250**



**RÉALISATION RPL 801**  
**RÉCEPTEUR TRANSISTORS-LAMPES**  
 à clavier ; 4 gammes d'ondes  
**DEVIS**  
 Mallette gainée, avec châssis et plaquette cadran..... **4.540**  
 Jeu de lampes et transistors..... **8.565**  
 Haut-parleur T1014PV9..... **1.800**  
 Pièces complémentaires..... **7.635**  
 Jeu de bobinages avec 2 MF..... **2.470**  
**25.0 10**  
 Taxe 2,82 % + emballage + port..... **1.150**  
**26.160**

**RÉALISATION RPL 941**  
**RÉCEPTEUR PILES-SECTEUR** série de lampes à faible consommation DK96 - DF96 - DAF96 - DL96. Clavier à touches, cadre incorporé.  
 L'ensemble en pièces détachées..... **18.300**  
 Taxe 2,82 %..... **5 15**  
 Emballage et port métropole..... **565**  
**19.380**

**RÉALISATION RPL 881**  
**LE ROBOT MINIATURE**  
 Dispositif à usages multiples à déclenchement automatique pour attraction vitrine, système d'alerte contre les voleurs, indicateur multiple pour les modèles réduits radio-commandés ou non.  
 Fonctionnant sur secteur alternatif 110 volts.  
 L'ensemble complet en pièces détachées.  
 Franco métropole..... **4.350**

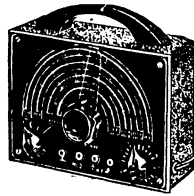
**RÉALISATION RPL 951**  
**PORTATIF PILES PO-GO**  
**4 LAMPES MINIATURE**  
 Cadre ferrocube incorporé. Dim. : 200x100x135 mm. Coffret gainé avec poignée. L'ensemble complet des pièces  
 avec piles 67 et 1,5 volts..... **13.665**  
 Taxe 2,82 %, emballage et port métropole..... **925**  
**14.590**

**RÉALISATION RPL 791**  
**CADRE ANTIPARASITE À LAMPE**  
 L'ensemble complet en pièces détachées au prix exceptionnel  
 de..... **4.345**  
 Taxe..... **125**  
 Emballage..... **200**  
 Port..... **300**  
**4.970**

**PLANS ET DEVIS**  
 de chacune des réalisations vendues en pièces détachées adressés contre 100 francs en timbres.

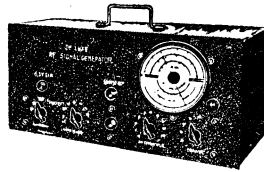
## GÉNÉRATEUR HF HETERVOC

Hétérodyne miniature pour dépannage.  
 Comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret tôle givrée.  
 Dimensions : 200 x 145 x 60 mm. Poids net 1 kg.  
 Prix au magasin... **11.950**  
 — France métropole..... **12.800**  
 Pour alimentation en 220 volts supplément..... **500**



## SIGNAL GÉNÉRATEUR

Hétérodyne permet - tant toutes les mesures précises dans les limites de tolérance indiquées par le label.  
 Alimentation par transfo. Dimensions 445 x 225 x 180 mm. Poids : 7,500 kg... **29.000**  
 Franco.... **30.500**



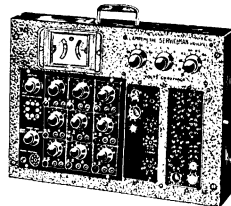
## LAMPÈMETRE AUTOMATIQUE L 10

Permet l'essai intégral de toutes les lampes de radio et télévision européennes, américaines, rimlock, miniature, noval.  
 Tensions de chauffage 1,2 à 117 volts.  
 Fonctionne sur secteur alternatif 110-130 volts.  
 Présenté en coffret pupitre 28 x 22 x 12 cm. Poids net 2 kg. Prix au magasin..... **25.000**  
 Franco..... **26.280**



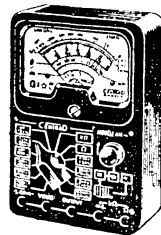
## LAMPÈMETRE UNIVERSEL S. 4

Modèle portable, permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes.  
 Survolteur-dévolteur incorporé. Fonctionne sur secteur alternatif de 110 à 250 volts.  
 Présenté en coffret métallique. Muni d'une poignée. Dimensions : 435 x 255 x 100 mm. Poids : 8 kg.  
 Prix au magasin **4 1.270**  
 Franco..... **43.180**



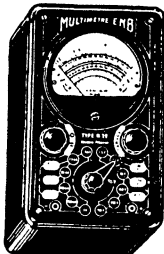
## CONTROLEUR UNIVERSEL 715

à 35 sensibilités. Le contrôleur 715 mesure toutes les tensions continues et alternatives depuis 0 à 750 volts, de 0 à 3 amp. et de 0 à 2 mégohms. Résistance interne 10.000 ohms par volt. Dimensions : 100 x 150 x 45 mm. Poids nu : 550 gr. Prix au magasin..... **15.150**  
 Franco..... **16.000**



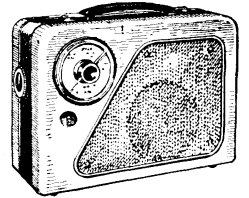
## MULTIMÈTRES DE PRÉCISION

**Type M40** : Contrôleur universel à 52 sensibilités, avec une résistance interne de 3.333 ohms par volt. Présenté en boîtier bakélite de 26x16x10 cm. Muni d'une poignée nickelée. **28.000**  
 Franco..... **29.350**  
**Type M P 30** : Contrôleur universel à 40 sensibilités avec une résistance interne de 1.000 ohms par volt. Présenté en coffret métallique de 20x12x6 cm. Poids : 1 kg.  
 Prix..... **20.000**  
 Franco..... **21.100**  
**Type M30** : Contrôleur à 48 sensibilités, avec une résistance interne de 2.000 ohms par volt. Présenté en coffret bakélite muni d'une poignée. Dimensions : 26 x 16 x 10 cm.  
 Prix..... **23.000**  
 Franco..... **24.180**



## LE TRANSIST'HEXA

**Montage à transistors et circuits imprimés**  
**RÉALISATION RPL 961**



à 6 transistors d'un rendement incomparable, d'une facilité de montage exceptionnelle permettant à tous les amateurs une réussite totale.  
 Dimensions : 290 x 210 x 115 mm. Cet ensemble est vendu complet et indivisible..... **23.900**  
 + T. L. + emballage et port métropole..... **1.218**  
**25.118**

## RÉALISATION RPL 921

**RÉCEPTEUR PORTATIF**



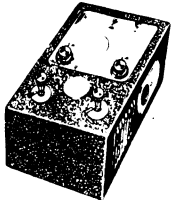
à piles, 4 lampes, cadre incorporé et antenne télescopique.  
 Courroie plastique pour le transport.

### DEVIS

Mallette gainée avec châssis, cadran CV (indivisible)..... **4.270**  
 Haut-parleur 10 cm avec transfo..... **1.600**  
 Jeu de lampes DK92-LL4-1S5-3Q4..... **2.500**  
 Pièces complémentaires et piles..... **6.050**  
**14.420**  
 T. L. 2,82 %. Emballage et port métropole..... **880**  
**15.300**

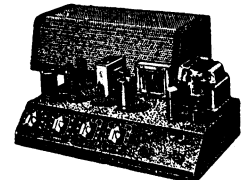
## RÉALISATION RPL 871 CHARGEUR D'ACCUS

**6 et 12 volts**  
 UN EXCELLENT CHARGEUR D'ACCUS AUTO pour fonctionner sur secteur 110 et 250 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..... **7.140**  
 Taxe 2,82 %..... **200**  
 Embal. et port métropole... **430**  
**7.770**



## RÉALISATION RPL 731 AMPLIFICATEUR

Micro-PU  
 de 12 watts équipé de 6 lampes noval.



### Devis

Coffret avec châssis nouveau modèle..... **6.980**  
 Transfo d'alimentation et pièces détachées diverses complémentaires..... **12.740**  
 Haut-parleur 28 cm AP avec transfo..... **8.900**  
**28.620**  
 Taxe 2,82 %. Emballage et port métropole... **1.695**  
**30.315**

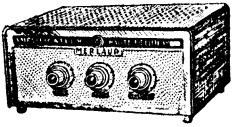
## MALLETTE ÉLECTROPHONE

**RÉALISATION RPL 861**



3 lampes alternatif  
 2 étages d'amplification  
 2 HP  
 Mallette gainée avec châssis..... **4.300**  
 Pièces complémentaires..... **7.505**  
 Platine tourne-disques 4 vitesses..... **7.400**  
**19.205**  
 Taxe locale 2,82 %..... **540**  
 Emballage et port métropole..... **750**  
**20.495**

**AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ  
« MERLAUD A. M. 5 »**

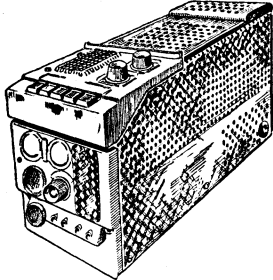


Nouveau modèle 5 watts,  
3 lampes - Avec sortie  
EL84 - 110 et 245 volts -  
3 sorties HP 2-4-8 ohms.  
Prise PU. Coffret métal :  
285x130x115.  
Prix..... **17.500**  
+ taxe locale 2,82% + em-  
ballage + port.

**Modèle A.M. 10, 10 watts**

Etage final. Push-pull par deux EL84. Prise PU. Prise micro.  
Prise PU basse impédance.  
Dimensions 260x180x120..... **23.655**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.  
Modèles plus importants, nous consulter.

**AMPLI DE SALON HI-FI**



Clavier 5 touches, une rouge pour l'arrêt + 4 touches :  
solo - jazz - tutti - voix. Push-pull 6-8 watts. Réglage de  
tonalité dans chaque timbre. Prise micro et micro mixage.  
Prise PU et cordon haut-parleur. Présentation moderne,  
grille perforée.  
Dimensions : 240x100x150 mm..... **26.300**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

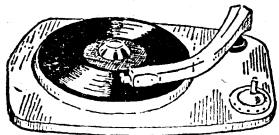
**STÉRÉOPHONIE**

**LE CHANGEUR « BSR MONARCH »**



Automatique universel - Changeur 4 vitesses - 16-33-  
45-78 tours. Mélangeur. Bras de pick-up, Saphir réversible.  
Alimentation secteur alternatif 110 et 220 volts.  
Prix exceptionnel, cellule piézo..... **18.200**  
Ce modèle peut être équipé de la nouvelle cartouche  
stéréophonique. Supplément : **6.160 F.**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

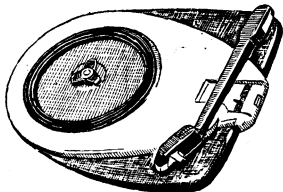
**PLATINES TOURNE-DISQUES**



**PATHÉ MARCONI**  
4 vitesses.  
Arrêt automatique.  
16 - 33 - 45 - 78 tours.  
Prix net. **7.100**  
Changeur Pathé 45  
tours..... **11.500**  
Changeur Collaro 4 vitesses..... **22.500**

Changeur B. S. R. 4 vitesses.....  
Changeur Collaro 4 vitesses.....

**PLATINE STÉRÉO**



Caractéristiques  
4 vitesses 16-33-  
45-78 tours, cel-  
lule piézo, cris-  
tal stéréo 45/45.  
Moteur à équil-  
ibrage dynami-  
que, arrêt auto-  
matique.

Secteur 110 et  
220 volts. Encom-  
brement : 280x  
255x84 mm.  
Prix **12.400** + T.L. 2,82% + emballage + port.

Modèle pour fonctionner avec 1 pile de 6 volts. Trans-  
sistors, même présentation. 4 vitesses..... **11.500**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

Toute demande de renseignements doit être  
accompagnée d'un timbre pour la réponse.

**DES AFFAIRES EXCEPTIONNELLES**

**UN RÉCEPTEUR PORTATIF  
« MINI TRANSISTORS »**

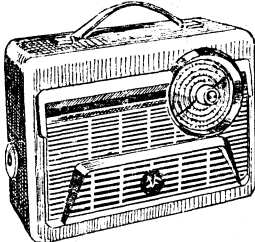
Vendu uniquement en ordre de marche  
au même prix qu'en pièces détachées.



+ T.L. 2,82% + emballage + port.

A 7 transistors, d'une  
très grande puissance,  
sélectif et d'une présen-  
tation moderne en ma-  
tière moulée. Élégant.  
Durée d'écoute 500 heures.  
PO - GO.  
Valeur : **37.000.**  
Prix au maga-  
sin..... **23.900**

**TRANSISTORS « SEPT »**

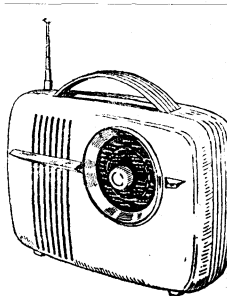
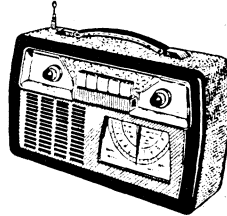


+ T.L. 2,82% + emballage + port.

Sept transistors.  
Deux gammes d'ondes :  
PO et GO.  
Grand cadre ferryte.  
Prise antenne supplé-  
mentaire.  
HP elliptique 12x19.  
Coffret bois gainé plastic.  
Teintes : vert, gold.  
Alimentation 6 piles tor-  
ches 1,5 V.  
Dimensions : L. 280 -  
H. 200 - P. 110.  
Valeur : **38.900.**  
Vendu..... **25.900**

**PORTATIF**

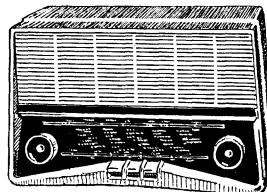
**A 8 TRANSISTORS**



Clavier 5 touches  
HP haute fidélité.  
PO - GO - BE  
Prise PU. Prise antenne  
voiture.  
Valeur : **47.900.**  
Vendu..... **32.900**  
+ T.L. 2,82% + embal-  
lage + port.

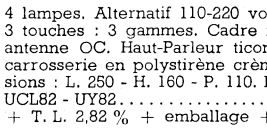
**POSTE PORTATIF  
PILES**

Super 4 lampes minia-  
ture à consommation  
réduite série 96, clavier  
à poussoirs OC-PO-  
GO. Cadre incorporé.  
Coffret luxueux baké-  
lite avec poignée, an-  
tenne télescopique.  
Dimensions : L. 227 -  
H. 174 - P. 80 mm.  
Prix exceptionnel, avec  
piles..... **12.900**  
Prix franco... **13.900**



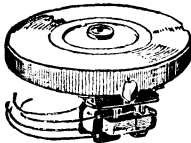
LE

**« MIGNON »**



**AFFAIRES DU MOIS**

**MOTEUR TOURNE-DISQUES.**

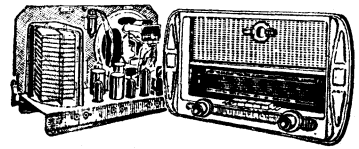


Avec plateau (33 - 45 - 78 tours)  
pour sélecteur alternatif 110 ou  
220 volts. Prix franco  
métropole..... **3.200**

**PLATINE AVEC BRAS** 3 vitesses  
importation suédoise, 33 - 45 -  
78 tours. Secteur alternatif 110  
et 220 volts. Arrêt automatique.  
Dimensions : 250 x 250 mm

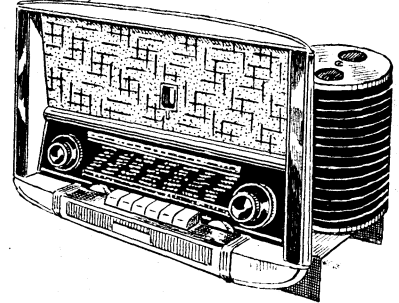
Prix (au magasin)..... **5.500**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

**NOUVEAUTÉ EXCEPTIONNELLE  
CHASSIS « ELAN 59 »**



Châssis monté 6 lampes miniatures et Noval, super-  
alternatif 110-240 volts, œil magique, clavier 7 touches.  
PU - LU - EU - GO - PO - BE - OC. Positions Europe N° 1  
et Luxembourg automatiques par clavier. Cadre à air  
orientable. Dimensions : 365x165x220 mm. En ordre  
de marche, prix exceptionnel avec haut-parleur **15.900**  
Décor grand luxe..... **850**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

**CHASSIS « ELAN-60 »**



Châssis grand luxe, monté, câblé, en ordre de marche.  
4 gammes plus la gamme **modulation de fréquence**.  
Cadre à air orientable. Antiparasite pour les PO et GO.  
Musicalité de haute fidélité grâce à ses 2 HP, dont 1 cor-  
recteur d'aiguës par Tweeter. Dimensions : 530x360  
x240 mm.  
Prix exceptionnel..... **3.1900**  
Décor grand luxe..... **1.100**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

**CHASSIS GRAND LUXE**

**« PATHÉ MARCONI »**

Châssis monté 10 lampes en ordre de marche, clavier  
8 touches : arrêt - GO - PO - OC1 - OC2 - BE - MF (modu-  
lation de fréquence) PU. Sélectivité variable, commandes  
séparées du niveau des graves et des aiguës par deux  
commutateurs à cinq positions. Dimensions : long. 460,  
larg. 250, haut. 210 mm.  
Le châssis..... **34.900**  
Le haut-parleur 24 cm..... **3.270**  
Le Tweeter..... **1.500**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

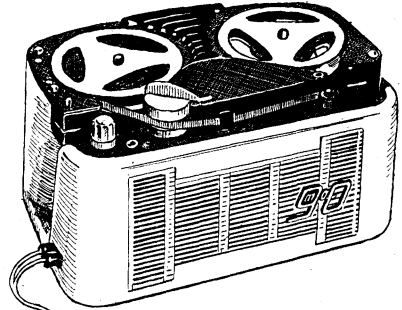
**AUTO-RADIO MONARCH**

6 tubes PO-GO. Livré  
avec alimentation et HP  
Peut être fourni soit sur  
6 volts, soit sur 12 volts.  
Prix sensationnel (sans  
antenne).  
Valeur : **32.000**  
Vendu..... **24.500**  
Modèle 8 tubes grand luxe, commande manuelle.  
Valeur : **37.000.** Vendu..... **29.500**



**Nouveau modèle. Récepteur micro 9 tubes.** Commande  
manuelle pour véhicule publicitaire, pour utilisation d'un  
haut-parleur à chambre de compression.  
Valeur : **52.000.** Vendu..... **32.900**  
Haut-parleur..... **2.800**  
Antenne suivant modèle désiré.  
Ajouter à la commande T.L. 2,82% + emballage + port.

**L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE  
A LA PORTÉE DE TOUS**



**MAGNÉTOPHONE AVIALEX.** Double piste. Vitesse 9,5.  
Livré complet avec microphone et 2 bobines.  
NET..... **39.900**  
+ T.L. 2,82% + emballage + port.

**COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE**

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

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

**ATTENTION :**

Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-39.  
Pour toute commande ajouter taxe 2,82%, port et emballage.