radio plans

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

XXVIe ANNÉE
PARAIT LE 1er DE CHAQUE MOIS
N° 139 — MAI 1959
120 francs
Prix en Belgique : 18 F belges
Étranger : 144 F
en Suisse : 1,60 FS

Dans ce numéro :

PARLONS ÉLECTRONIQUE :
Thermistances ou résistances CTN
*
Emploi de l'oscilloscope en radio
*
A propos de l'antiparasitage obligatoire des voitures
*
Reproduction stéréophonique
*
Le récepteur FUG-10 ondes moyennes
etc..., etc...
et
LES PLANS
EN VRAIE GRANDEUR
D'UN ÉLECTROPHONE PORTATIF A TRANSISTORS
D'UN RÉCEPTEUR AM-FM
6 lampes + 2 diodes
+ l'indicateur d'accord et la valve
et de ce...

... RÉCEPTEUR PORTATIF
ÉQUIPÉ DE 6 TRANSISTORS

N'OUBLIEZ PAS QUE TOUT NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI 1 AN

800 Tourne-disques ultra modernes à des prix sensationnels.

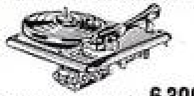
PLATINE TOURNE-DISQUES PATHÉ MARCONI

4 vitesses 16, 33, 45 et 78 TM. Changeur 45 TM incorporé. Double saphir. Tête piezo.

Musicalité très poussée pour mélomanes difficiles et avertis. Fonctionne sur sect. 110 à 240 V. Dim. 380 × 300 × 80 mm.
Valeur 15.000.
Prix Cirque-Radio.......... **10.500**
Mallette très grand luxe, 2 tons pour platine Pathé ci-dessus.......... **4.650**

PLATINE TOURNE-DISQUES LUXOR SUÈDE

3 vitesses 33, 45 et 78 TM, 110-240 V alter. Moteur robuste et silencieux. Bras de pick-up à tête piezo. Très fidèle reproduction. **Nouveautés** : changement de saphir automatique par levier de changement de vitesses 33, 45 et 78 TM. Mécanique de haute précision. Vitesse réglable à volonté. Notice de branchement. Démarrage et arrêt automatiques. (290 × 280 × 100 mm).



Prix.......................... **6.300**
Mallette grand luxe pour platine Luxor. Prix.......................... **2.775**

AFFAIRE A PROFITER

200 coffrets tourne-disques à tiroir « PERPETUUM EBNER ». Absolument neufs. Bois verni. Platine comportant un moteur 110 V alt. extrêmement silencieux à départ et arrêt automatiques. Dim. 440 × 340 × 145 mm. Valeur 7.000.
Prix.......................... **3.500**

AUTOMOBILISTES !

ANTIPARASITEZ votre poste auto avec nos **faisceaux antiparasites à rigidité diélectrique élevée.** Haute impédance antiparasite à coefficient de surtension, supprime tous rayonnements parasites émis par le circuit d'allumage. Se monte en quelques minutes très facilement, facilite les démarrages par temps froid et humide, « tous types de voitures » : 203 - 403 - Dauphine - 4 CV - Aronde - Dyna - Traction 11 CV - ID 19 - Frégate. Prix, le jeu.......... **1.950**
DS 19 - ID de luxe - Traction 15 CV.
Prix, le jeu.......................... **2.450**
Vedette, Versailles, Chambord, Beaulieu. Prix.......................... **3.050**
Vespa - 2 CV Citroën. Prix, le jeu **1.050**
TOUS TYPES, POUR TOUS MOTEURS

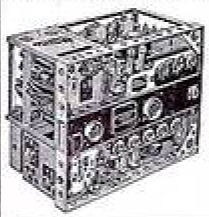
800 TRANSFORMATEURS U.S.A. étanches tropicalisés, blindés, super qualité, comportant 20 sorties isolées par **bornes en terre.** Toutes les sorties numérotées pour repérage. Primaire : 110, 120, 130 V, 1 secondaire : HT 2 × 500 V, 250 millis, 6 second., 6,3 V répartis comme suit : 1 de 300 MA, 1 de 600 MA, 2 de 1 amp., 1 de 4 amp., 1 de 7 amp. Livré avec schéma de repérage. Dimens. 170 × 140 × 130 mm. Poids : 6,500 kg. Valeur : 16.000. **3.700**
Avec les transfos ci-dessus, il sera remis **gratuitement** une alimentation THT 1.500 V montée sur châssis, entièrement blindée, sortie perles de verre sans support et sans lampes.

ENSEMBLE ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR FUG-10

ÉMETTEUR FUG-10
(décrit dans « Radio-Plans » de nov. 58)
3.300 Kc à 6.600 Kc (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. Possibilité d'utilisation en télégraphie et téléphonie. Dimensions : 335 × 215 × 230 mm.
Poids : 8 kg.......................... **8.500**

RÉCEPTEUR FUG-10
(décrit dans les numéros 131 de septembre et 133 d'oct. 58 de « Radio-Plans »)
3.300 Kc à 6.600 Kc (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 1.400 Kc. Dim. : 215 × 210 × 190 mm. Poids 8 kg..... **8.500**
L'ensemble Émetteur-Récepteur (valeur 150.000 F).
Net sans remise.......................... **14.000**

CIRQUE-RADIO, luttant contre les hausses, vous offre 1.800 appareils à des prix jamais vus



600 ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS VHF TR. 1143 - RAF

(décrit dans le « Haut-Parleur » du 15-10-1958)
Modifié et transformé par M. RAFFIN en STATION COMPLÈTE sur la bande des 144 Mcs
Grâce à ces modifications, cet appareil accomplit des performances exceptionnelles. Il se présente dans un coffret métallique à fenêtre, et est équipé de 17 lampes de relais de commande et d'un matériel professionnel extraordinaire. Pour plus amples renseignements, veuillez vous reporter à la description et aux plans donnés dans le numéro du HP du 15-10-1958.
Dimensions : 410 × 320 × 240 mm. Poids : 21 kg.
Valeur 200.000. Prix CIRQUE-RADIO 8.000

1200 RÉCEPTEURS RAF - VHF - R. 1355

Couvrant de 20 à 100 Mc en 4 bandes, facilement transformable pour réception des 72 Mcs
(Décrit dans le HP n° 999 du 15-1-58)
Matériel neuf contrôlé, en emballage d'origine.

10 lampes : 6-VR65, 2-CV118, 1-5U4, 1-VU120. Transfos divers. Bobinages. Condensateurs, etc., etc... Cet appareil comporte 3 tiroirs blindés interchangeables et est livré dans une ébénisterie tôle.

Caractéristiques des tiroirs :

TIROIR RF 24 couvrant la bande de **20 à 30 Mcs** en 5 positions, commandé par contacteur 3 galettes sur stéatite, **3 lampes** VR65, **15 ajustables** tropicalisés 30 pF genre PHILIPS et divers matériels.
TIROIR RF 25 couvrant la bande de **40 à 50 Mcs**, permettant l'écoute des satellites genre **SPOUTNIK**, comportant également : **3 lampes** VR65, **15 ajustables** tropicalisés **30 pF** genre PHILIPS, **3 bobinages** montés sur mandrins stéatite, **1 contacteur** 5 positions monté sur stéatite.
TIROIR RF 27 couvrant la bande de **65 à 100 Mcs.** Ce tiroir comporte **1 vernier** de haute précision, **2 vitesses,** dont 1 vitesse rapport **1/1.000.** Équipé de 2 lampes VR136 et 1 lampe VR137, 1 CV 2 × 75 pF stéatite, 1 CV 15 pF stéatite, 1 CV 25 pF stéatite. LE RÉCEPTEUR ET SES 3 TIROIRS RF 24-25-27.......... **9.000**

CHEZ CIRQUE-RADIO GRANDE VARIÉTÉ DE

TRANSISTORS 1ers CHOIX SÉLECTIONNÉS

OC44..... **1.250** OC70..... **1.250**
OC45..... **1.250** OC71..... **1.000**
OC72..... **1.000**

2N35	2N135	CK722	GT760
2N37	2N136	CK721	GT760R
2N38	2N139	CK728	GT761R
2N44	2N140	CK760	106R
2N63	2N185	CK760A	760R
2N64	2N252	OT300	361R
2N65	CK721		

LA PIÈCE : **1.500**

818	2N180	GT2	GT81
2N107	2N228	GT3	GT122
2N109	GT1		

LA PIÈCE : **1.500**
Support transistor.......................... **55**

GERMANIUM
« General-Electric London »

GEX45 (= 1N34)... **750**
OA50....... **300**

LISTES DE MATÉRIEL
Contre 50 francs en timbres

REMISE AUX PROFESSIONNELS 10%

CAMPING, WEEK-END, VACANCES

CIRQUE-RADIO a conçu pour vous une alimentation fonctionnant sur batteries 2-6-12 V., sortie 115 V alternatif, qui vous permettra de faire fonctionner un poste standard d'appartement dans votre voiture, ou d'allumer 2 lampes de 20 W dans votre tente, un tube fluorescent, ou de brancher un rasoir. Sa construction est facile grâce à notre **schéma simplifié.**

L'ensemble des pièces détachées que l'on peut monter en **20 minutes,** comprend : **1 coffret** tôle givrée avec châssis (200 × 160 × 100 mm); **1 vibreur** 2, 6 ou 12 V (à spécifier); **1 transfo spécial** à 2 entrées 6 et 12 V, sortie 115 V, alternatif, 40 W. **1 ensemble** de pièces : résistances, condensateurs, selfs de choc, antiparasitage, etc...
L'ensemble 2 V, 6 V ou 12 V, 40 W **5.900**
Pour alimentation toute câblée, prête à fonctionner, supplément de........ **1.000**
20.000 ensembles vendus en 6 ans.

TOUS LES TYPES DE VIBREURS

Sélectionnés, premier choix
CIRQUE-RADIO,
IMPORTATEUR DIRECT

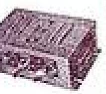
OAK, 2 V, 7 broches... **1.000**
SIEMENS, 2 V, 9 br.... **1.000**
MALLORY, 6 V, 4 br.. **1.000**
PHILCO, 6 V, 4 br..... **1.000**
PRM, 6 V, 5 br........ **1.000**
MALLORY, 12 V, 4 br. **1.000**
OAK, 12 V, 4 br....... **1.000**
VIBREUR spécial PHILIPS, 7 br.......................... **1.500**
Tous nos vibreurs sont livrés avec schéma de branchement.

TRANSFOS SPÉCIAUX VIBREURS

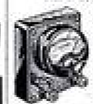
2 V, 2 × 300 V.......................... **1.500**
6 V, 2 × 300 V.......................... **1.500**
6 V, 2 × 300 V, batterie et secteur 110-240 V.......................... **1.760**
12 V, 2 × 300 V.......................... **1.500**
12 V, 2 × 300 V, batterie et secteur 110-240 V.......................... **1.760**
6 + 12 V, bat. sortie 110 V, 40 W. **1.990**

TOUT POUR L'ANTIPARASITAGE AUTO

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-TJN1 - 1-TJN4 - 1-TJN300 — OC26. Consommation 5 W. Fonctionnant avec micro - charbon standard ou micro laringophone charbon. Avec P.U. Piézo ou P.U. 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 × 100 × 60 mm. Poids : 1,4 kg. Valeur : 25.000.
Prix sensationnel.......................... **10.000**



OHMMÈTRE DA ET DUTHIL



Contrôlant avec **précision de 0 à 10.000 ohms.** Cadran de lecture 80 mm. Cadre mobile. Grand cadran gradué. Potentiomètre de réglage. Boutons de serrage moletés. Boîtier bakélite moulée, fonctionne avec 1 pile miniature 1,5 V. Dim. : 130 × 110 × 60.. **3.900**

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

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

CIRQUE RADIO

DEPUIS 1920 — LOYAUTÉ — C'EST MA LOI — LA DEVISE DE CIRQUE-RADIO

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

MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf
TÉLÉPHONE : VOLTAIRE 22-76 et 22-77.

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

NOUS LIVRONS A LETTRE LUE

Abaisseurs de tension, Amplificateurs pour sonorisation, Antennes Radio, » Télé, » Auto, Appareils de mesure, Auto-transfo, Auto-Radio, Antimoteurs Télé

Baffles acoustiques, Bandes magnétiques Bobinages, Boutons, Buzer.

Cadres antiparasites, Cadrans, Claques, Chargeurs de disques, Chargeurs d'accus, Cellules, Condensateurs, Condensateurs H.T., Connexions.

Décolletage, Détecteurs à galène, Doubles, Dominos, Dynamique.

Enroulements, Lentilles, Electrophones, Enregistreurs sur bandes magnétiques, Electro-Ménager.

Fers à souder, Fusibles, Haut-parleurs, Galvanomètres.

Glaces 10" et 12"

Haut-Parleurs, Hétérodynes, Habillés et voyants.

Inverseurs, Interrupteurs, Isolants.

Lampes pour flash, radio et Télévision, Ampoules cadran, Lampes au néon, Lampemètres, Lubrifiant Technique.

Mallettes sons, Magnétophones, Manipulateurs, Microphones, Microsupercontrôles, Microamperemètres, Mires électroniques.

Oscillographes, Outillage, Oxymétal.

Pérovanes, Pick-up, Piles, Pinces, Potentiomètres, Prolongateurs.

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

Saphirs, Selle, Soudure, Soupiles, Survoltrs-Devolt., Supports microphones.

Télévision, Transfos, Tourne-disques, Tubes cathodiques.

Vibreurs, Vissetie, Voltmètre à lampe, Volume contrôle, etc., etc...

CONSULTEZ-NOUS !...

LA PLUS BELLE GAMME D'ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES

✶ **DES MILLIERS DE RÉFÉRENCES**

✶ **UNE CERTITUDE ABSOLUE DE SUCCÈS**

Telles sont les garanties que nous vous offrons

● LE SUPER-ÉLECTROPHONE ●

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

● 3 HAUT-PARLEURS ●

Couvercle démontable formant baffle **TRANSFORMATEUR DE SORTIE HI-FI**, impédances multiples : 2,5 - 5 et 15 ohms. **5 LAMPES** (PUSH-PULL ECL86). **ENTRÉES** : Micro-pick-up. Prise pour H.P.S. **Adaptation instantanée** pour secteurs 110 ou 220 volts.

- **LE CHASSIS AMPLIFICATEUR complet, en pièces détachées avec** transfo de sortie **HI-FI** et le jeu de 5 lampes. Prix..... **16.039**
- **Les 3 HAUT-PARLEURS** (1 de 24 cm « Prisonpe » 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 (dimensions : 43 × 40 × 27 cm). Complète..... **8.500**

LE SUPER-ÉLECTROPHONE HI-FI 12 WATTS Absolument complet, en pièces détachées.... **47.861**

● AMPLIPHONE 57 - HI-FI ●

Mallette électrophone avec **tourne-disques 4 vitesses** « Ducretet » ou « Philips AG3009 » ou changeur 319. Alternatif 110-220 volts. **5 watts. 3 haut-parleurs** dans couvercle détachable, contrôle séparé des « graves » et « aiguës ». **3 lampes** (ECC82 - ECC84 - EZ80). **Prises : HPS.** Micro ou adaptateur FM. **PRISE STÉRÉO.**

- **Le chassis complet**, en pièces détachées avec lampes. **7.227**
- **Les 3 HP** (23 cm + 2 cellules).... **3.877**
- **Tourne-disques 4 vitesses.** Ducretet.... **10.700**
  ou Philips..... **10.700**
- **Cellule** « Shéré » Philips..... **3.700**

MALLETTE N° 2 (pour changeur). Dim. : 500 × 350 × 210 mm. **5.750**

Mallette N° 1 (pour tourne-disques) Dim. 400 × 300 × 210 mm. **5.750**

- **Tourne-disques Réf. 319** « Pathé-Marconi »..... **14.000**

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

● 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.** Prix..... **21.657**

Le coffret ci-contre 2 tons (dimensions : 26 × 18 × 8 cm) **3.750**

EN ORDRE DE MARCHE.. **30.450**

Housse pour le transport.... **1.750**

« CR 558 T »

5 transistors + diode au germanium 2 gammes d'ondes (PO-GO). Clavier 3 touches. Coffret gainé 2 tons 245 × 170 × 170 mm. **Prise pour antenne voiture. TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES** avec transistors..... **18.256**

Le coffret complet n° 1..... **1.600**

L'ENSEMBLE COMPLET pris en une seule fois avec coffret n° 1..... **19.990**

AVEC COFFRET LUXE N° 2 (présentation originale, décor HP moderne de luxe). (Gravure ci-contre)..... **20.810**

« LES NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI »

DEUX MONTAGES ULTRA-MODERNES à la PORTÉE DE L'AMATEUR

- **CONCENTRATION AUTOMATIQUE.**
- **C.A.G.** (commande automatique de contraste).
- **ANTIFADING SON.** Sonorité excellente grâce à des circuits étudiés.
- **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° (21AVP4)**

- ★ **LE CHASSIS base de temps**, complet, **en pièces détachées, avec** lampes (2 × ECL80 - ECL82 - EL36 - EY81 - 2 × EY82) et Haut-Parleur 21 cm. Prix..... **34.055**
- ★ **LA PLATINE ROTACTEUR montée et réglée, spéciale** avec ses 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 × EF80 - EB91 - EBF80 - EL84 - ECL80)..... **18.889**
- ★ **LE TUBE CATHODIQUE** 1er choix 43 cm, type 17AVP4 avec pièges à ions (garantie usine)..... **22.635**

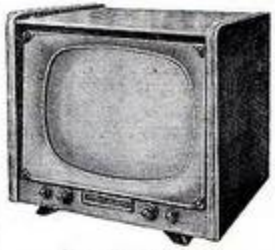
Coffret laqué N° 2 **NÉO-TÉLÉ 43-90° HI-FI** Dim. : 520 × 500 × 470 mm.

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** (520 × 450 × 400 mm)..... **11.920**
- **LUXE N° 1** (520 × 480 × 475 mm)..... **17.000**
- **LUXE N° 2** (gravure ci-dessus)..... **14.500**

« NÉO-TÉLÉ 54-59 HI-FI »



Dim. : 670 × 590 × 510 mm

Décrit dans « RADIO-PLANS » N° 131, sept. 1958 **Tube 54-90° (21ATP4)**

- ★ **LE CHASSIS bases de temps**, complet **en pièces détachées avec** lampes (ECL80 - ECL82 - ECL80 - 6DQ6 - EY51 - 2 × EY82) et H-P 21 cm Prix..... **34.055**
- ★ **LA PLATINE SON et VISION**, type « Spécial » NÉO-TÉLÉ 54-90° HI-FI, **avec** Rotacteur 6 positions, complète, **montée et réglée avec** son jeu de 10 lampes et 1 barrette canal..... **18.889**
- ★ **LE TUBE CATHODIQUE 54-90°**, type 21ATP4, avec pièges à ions. Prix..... **31.671**

LE CHASSIS « NÉO-TÉLÉ 54-90° HI-FI » COMPLET, en pièces détachées avec PLATINE ROTACTEUR **câblée et réglée**, lampes tube cathodique et haut-parleur..... **84.615**

— **LE COFFRET LUXE 54-90° HI-FI** (gravure ci-dessus). **20.502**

● NÉO-TÉLÉ 43-90 ●

Téléviseur Multicanal. Tube 43/90° (17AVP4) Rotation en Déviation « VIDEON »

★ **LE CHASSIS complet, en ordre de marche, avec** tube, 15 lampes 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 ●

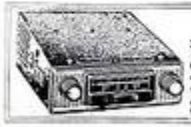
Téléviseur Multicanal. Tube 54/90° (21ATP4)

★ **LE CHASSIS COMPLET**, en **ordre de marche avec** tube, 15 lampes et haut-parleur..... **108.388**

★ **COFFRET STANDARD** 54 cm, prêt à recevoir le châssis. **17.000**

LE TÉLÉVISEUR GARANTI UN AN **125.000**

● 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.

VOUS TROUVEREZ

dans nos catalogues :

N° 104. Ensembles Radio et Télévision - Amplificateurs - Electrophones avec leurs schémas et liste des pièces.

Ebénisteries et meubles

N° 103 : Récepteurs Radio et Télévision - Magnétophones - Tourne-disques, etc...

A DES CONDITIONS SPÉCIALES

CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-12e Tél. : DID. 66-90

Métro : Faidherbe-Chaligny

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

EXPÉDITIONS C.C. Postal 6129-57 PARIS

BON « RP 5-59 »

Envoyez-moi **d'urgence**, vos catalogues **N° 103 et N° 104**

NOM.....

.....

ADRESSE.....

.....

.....

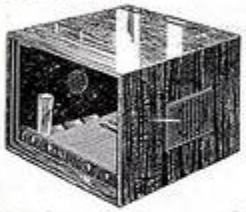
CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly PARIS-XIIe

(Joindre **200 F** pour frais S.V.P.)

MARCHÉ COMMUN DES AFFAIRES

EBENISTERIE POUR TELEVISEUR

Dimensions : 575x425x490
Neuve en bois verni - noyer clair et foncé.
2 grilles décorées pour H.P.
1 fond (pour 43 seulement).



L'ébénisterie 43 cm **3.900**
L'ébénisterie 54 cm. Dim. : 655x490x550 .. **5.500**
PORT ET EMBALLAGE COMPRIS

TABLES DEMONTABLES POUR TELEVISEURS 43 et 54 cm absolument neuves, bois comprimé et bâti métallique sur roulettes
Coloris jaune, rouge, vert. Prix LAG **6.500**
Coloris Rio (beige) **7.000**

REGULATEURS

Régulateur 180 VA. Automatic entrée 110 et 220 V. Sortie stabilisée 110 et 220 V **13.500**
Même mod. 250 VA. **15.000**
Survolteur dévolteur manuel 250 VA **3.500**
Antenne MARS transfos, autotransfos, etc..., antenne intér.
Documentation sur demande

HAUT-PARLEUR 6 cm Statique LORENTZ - Made in Germany, dernier modèle **690**
HAUT-PARLEUR 12 cm AP - MUSICALPHA **900**
HAUT-PARLEUR 12 cm AP - AUDAX. Prix **1.250**
HAUT-PARLEUR 17 cm AP - PRINCEPS **1.400**
HAUT-PARLEUR 19 cm AP - Spécial pour Transistors **1.500**
HAUT-PARLEUR 21 cm AP - AUDAX inversé **2.370**
HAUT-PARLEUR 21 cm AP - MUSICALPHA **1.800**
HAUT-PARLEUR 24 cm AP - MUSICALPHA **2.500**

BATTERIE CADMIUM NICKEL 1 V.5 :
10 ampères **600** fr. 20 ampères **800** fr. 40 ampères **1.600** fr. 80 ampères **3.200** fr. 300 ampères **12.000** fr.
Chargeur à diode pour batterie 1 V.5 et notice d'entretien sur demande.

RUSH ELECTRONIC

Magnétophone et électrophone combinés en une seule valise. Sert en magnétophone et électrophone séparément ou simultanément permettant l'enregistrement des disques sur bandes, surimpression, mixage, etc..., pendant 2 heures sur bobine de 500 mètres standard.
Prix public 128.634 francs. Prix LAG - **103.000**
Complet avec micro et bandes.

CONVERTISSEURS

CONVERTISSEUR 6 et 12 V sortie 110 V 50 périodes altern. 40 WATTS. Prix **12.950**
80 WATTS Spécial. Prix **25.500**
80/100 WATTS 6 V ou 12 V **18.900**
150 WATTS 12 V. Prix **20.900**
150 WATTS Spécial 12 V. Prix **25.900**
Documentation sur demande

DIVERS

MILLIAMPEREMETRE U.S.A. avec graduation pour ampèremètre 0 MAX — R ou 80 Ω Ø 90 mm. Visibilité 60 mm. PRIX **2.900**
H.P. 21 cm. Excit. 1 800 ohms, transfo 7 000 ..... **750**
TRANSFO DE SECURITE entrée 120 V alt. Sortie 12 V et 6 V 60 VA, pour éclairage, soudure rapide, etc. dans coffret métallique avec poignées **2.500**
DESODOREL. Supprime instantanément toutes les odeurs avec la fameuse lampe Westinghouse. Le bloc complet, transfos et lampes 110 ou 220 volts en boîtier métallique crème. Valeur 11.000 ..... **4.500**
VENTILATEUR (Brasseur d'air), 3 pales de 60 cm avec rhéostat de démarrage de 50 à 220 tours/minute. Se fixe au plafond. Val. : 36.000 fr. Notre prix **20.000**

COLIS

1 Ebénisterie Télé 43 ou 54 (jusqu'à épuisement)
1 Jeu de 3 MF Télé
1 Rejecteur
1 Piège à ions
1 Fond pour ébénisterie Télé 43 uniquement
1 Câble coaxial 75 ohms avec prises mâle et femelle
1 mètre Profilé métallique (garniture décorative)
1 Bloc bobinage 3 gammes
1 Jeu M.F. Subminiature Philips 455 Kc/s
1 Transfo de modulation petit modèle
5 Potentiomètres divers
1 Bobine soudure étain 40 %
10 mètres de Fil de câblage
50 mètres Fil blindé 2 conducteurs 5/10
20 mètres Gaine souplisso
1 Tournevis padding
12 boutons radio divers
10 Condensateurs Copatrop 0,1
10 » » 10 000 pfs
10 Condensateurs Wireless 0,1
10 » » 50 000 pfs
10 » » 10 000 pfs
10 » » 5 000 pfs
10 Condensateurs Siemens 20 000 pfs
10 » » 10 000 pfs
10 » Domino
5 Condensateurs polarisation
5 Condensateurs chimique cartouche
5 » alu simple, val. div.
5 » alu double, val. div.
5 » au pyralène, valeurs diverses, Haute tension
5 » Wireless 0,75 MF - 1 500 volts
5 » Wireless 2 MF - 1 500 volts
1 Quartz made in U.S.A.
1 diode au germanium
1 galène
10 lampes d'éclairage
20 bornes relais de 2 à 10 cosses
1 kg Chatterton
1 Disjoncteur
1 Vibreur U.S.A.
1 Ballast (transformateur pour tube fluorescent)
1 Cordon secteur
1 Baffle
4 Amortisseurs
1 Disque
500 grammes de décolletage divers

202 pièces

Valeur 75.000 francs

8.900

☆

201 pièces

(sans l'Ébénisterie)

6.900

PORT ET EMBALLAGE COMPRIS

ELECTROPHONES

IMPRIMOLAG
Paru dans RADIO-PLANS, numéro de février et dans le HAUT-PARLEUR, numéro 1 000.

Electrophone à câblage imprimé en pièces détachées **21.717**
Complet en ordre de marche **25.800**
Devis, schéma et plan grandeur nature sur demande, gratuitement.
VALISE ELECTROPHONE pour IMPRIMOLAG 475x310x325 mm. PRIX **6.500**
VALISE ELECTROPHONE p e u r Changeur 400 x 205x400 mm. PRIX **6.900**
Pour des modèles 2 tons mode
VALISE ELECTROPHONE 2 tons vert + vert moucheté unique 390x190x270 mm. PRIX LAG **3.500**

ELECTROPHONE 4 vitesses avec changeur 45 tours - 5 WATTS - Belle présentation 2 tons. Prix public 45 200 francs. PRIX LAG **35.000**

ELECTROPHONE changeur sur 4 vitesses B.S.R. made in ENGLAND 5 Watts. Mélange tous les disques à volonté et arrêt automatique.
3 HP : 5x24 cm inversé ; 2x9 cm.
Prises MPS et stéréo. PRIX LAG **39.000**
Supplément pour tête stéréo **2.900**

CHARGEUR D'ENTRETIEN 110 à 220 volts alternatif 6 et 12 V (mixtel - 2 Ampères - 6 V, 1 Ampère 12 V.
Modèle avec ampèremètre **6.680**
Modèle sans ampèremètre **5.295**
TRANSFOS DE CHARGEUR. — Entrée secteur 110 à 230 volts. Sortie **6 et 12 volts.** 3 ampères **1.400** - 5 ampères **1.700** - 7 ampères **1.900**
Redresseur au sélénium en pont :
6 V - 12 V 3 Ampères **2.500**
6 V - 12 V 5 Ampères **3.250**
6 V - 12 V 7 Ampères **4.000**
TRANSFO ALIMENTATION. Primaire 110 à 230 V, secondaire 6,3 V 7 A. Dimensions : 85x70 mm **750**
TRANSFO ALIMENTATION APEX. Chauffage 5 V et 6,3 V. Haute tension 250 et 300 V 65 MA ... **1.200**
75 MA **1.500**
Autotransfo reversible 110/220/220/110. Type panier de 30 VA à 1 000 VA.
Transformateurs de modulation :
N° 1 - Circuit 37x44 simple impédance **350**
Double impédance **400**
N° 2 - Circuit 52x44 simple impédance **450**
Double impédance **500**
N° 3 - Circuit 50x60 simple impédance **550**
Double impédance **600**
N° 4 - Circuit 62x75 simple impédance **850**
Double impédance **900**

PLATINES

Stéréo **12.000**
Radiohm - 4 vitesses **6.850**
Pathé-Marconi - 4 vitesses **7.100**
Platines - 3 vitesses LESA - Matériel professionnel.
Bras compensé réglable **5.500**

Changeur automatique sur les 4 vitesses - **14.000**
Platines 78 tours **2.500**
COFFRET « RCA Victor » - Tourne-disques 45 tours complet : prise de disques, départ et arrêt automatique. **PRIX LAG** **12.500**
CHANGEUR SUR LES 4 VIT. RCA VICTOR SUR SOCLE. Matériel de tout premier ordre. **PRIX LAG** **18.000**

MICROPHONE A RUBAN RCA Victor avec transfo incorporé haute fidélité - 3 sensibilités. Valeur ... 45.000
PRIX LAG **18.500**

RECEPTEUR DE TRAFIC U.S.A. BC 312 et BC 342 de 16 mètres à 200 mètres en 6 gammes sans trou. Alimentation incorporée secteur ou batterie 12 Volts. Poids 24 kg. Matériel impeccable en parfait état de marche.
PRIX LAG **50.000**

Emetteur-récepteur TALKI-WALKY complet en ordre de marche avec piles **30.000**

CONSERVATEUR DE CAP **2.000**
HORIZON ARTIFICIEL **2.000**
INDICATEURS DE VIRAGES **1.000**
VARIOMETRE m. s. **1.000**
COMPTEUR KILOMETRIQUE (Bustin) américain **1.000**
INDICATEUR DE PRESSION D'ADMISSION D'ESSENCE 0 à 1,8 ..... **1.000**
COMPTE-TOURS DE MOTEUR 0 à 3 500 T. **1.000**
THERMOMETRE D'HUILE 0 - 160° AVEC SONDE **1.500**
INDICATEUR DE PRESSION D'ADMISSION 0 - 160 Kg/cm **1.000**
CASQUE ULTRA-LEGER HS.30 ..... **1.200**
TRANSFO POUR CASQUE HS.30 ..... **1.100**
Les 2 ..... **2.000**

(Suite page ci-contre.)

100 MILLIONS DE MARCHANDISES A DES PRIX SANS PRÉCÉDENT

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 52.000. Vendu **24.000**
* Même modèle en 6 lampes. Prix ... **30.000**

MAGNETOPHONE AVIALEX. Double piste. Vitesse 9,5. Livré complet avec microphone et 2 bobines. Net **39.900**

TABLEAUX DE COMMANDE
comprenant 3 appareils de mesure, diam. 60 mm, Pelty, catégorie 2 étanche, à savoir :
— 1 mA de 0 à 25 et 0 à 100 ;
— 1 kilo-voltmètre de 0 à 30.000 volts ;
— 1 microampère de 0 à 100 micro-ampères ;
— 6 voyants lumineux Dyna - 4 poussoirs à 8 cant. Dyna - 5 switch Dyna - 1 rampe fluorescente pour éclairage tableau avec transfo - Prises coaxiales et raccords - Potentiomètre, résistances, etc... Face avant amovible par 2 boulons chromés. Matériel ultra-moderne absolument neuf en caisse d'origine. Poids : 27 kg. Dimensions : 48x31x24 cm. Prix, port et emballage compris **19.000**
Le coffret identique au cliché sans appareillage mais avec rampe fluorescente d'éclairage et son transformateur. Prix **6.600**

CUISINIERE RCA - « ESTATE », U.S.A., 4 feux, Grand four, chauffe-plats, thermostat. PRIX IMBATTABLE **50.000**

SENSATIONNEL !

* **Luminaire décoratif**, enveloppe plexiglass et embout chromé comprenant un DUO 0 m 60 220 volts alt. Dimensions : 650 mm x 205 mm. Valeur : 38.200 fr. Complet, en ordre de marche. Prix LAG ... **5.500**

* **Luminaire** identique mais avec 4 tubes de 1 m. 20 en 110-130 V, dimensions : 130x40 cm. Valeur : 33.400 francs. Complet en ordre de marche. Prix LAG **16.000**

* **Luminaire**, dimensions : 130x55 cm avec plexi mat d'abeilles 4 tubes 1,20 m. 220 V. Valeur 36.700 fr. Complet en ordre de marche. Prix LAG ... **18.000**

Générateurs HF FERISOL
Générateurs BF L.M.T.
Affaires sensationnelles - Voir sur place

PILES ET SECTEUR

☆ 3.000 POSTES ☆

Neufs et garantis

Poste portatif à piles - 3 gammes d'ondes - 4 lampes DK 96 - DF 96 - DAF 96 - DL 96. Élégant coffret. Prix LAG **13.900**

SONORA. 7 lampes, 3 gammes d'ondes, cadre incorporé, grand cadran lumineux, boîtier bakélite bleu, marron, rouge et gris. Complet garanti en état de marche. Valeur réelle : 42.500 fr. Vendu : **18.500**
L. M. T. « Iseior », 4 lampes + redresseur sec, clavier à touches, PO-CO, tête-vedette. Prix **19.900**
Golf 5 lampes, 4 gammes OC-PO-GO - Clavier 3 touches - 2 cadrans - œil magique - Antenne télescopique et cadre. Prix **27.000**
L.M.T. « Week-End II », 2 gammes OC et PO, CO, antenne télescopique et cadre incorporé **30.000**
Bambi-Transistor, OC, PO, CO, clavier 3 touches, piles comprises **32.000**
Poste à 8 transistors et 2 germaniums, avec prise spéciale pour antenne voiture. Prix **37.000**
* **Modèle 6 transistors**, 2 gammes d'ondes, grande musicalité par haut-parleur spécial pour transistors. Complet, avec piles de 9 volts de longue durée. Prix **26.500**
CADDY, L.M.T. made in Germany, 7 transistors + 2 diodes PO-CO. Valeur 41.440 fr. .. **29.900**
JICKY, made in U.S.A., portable de poche en valise cuir gaïd gris vert incassable, dim. : 17x95x5, poids : 900 gr., 7 transistors, 2 diodes, PO-GO **30.950**

Seulement maintenant
Le « HOME » 5 lampes + œil magique, 2 gammes OC et PO, CO + 2 stations préréglées par clavier à touches, circuit imprimé, cadre orientable, 110 et 220 V alternatif. Tonalité, prises PU et HP supplémentaire. Boîtier bakélite ivoire et bordeaux. Prix **17.800**
Remise par quantité
Documentation sur demande

DETECTEURS AMERICAINS
Dernier modèle ultra-sensible. Pratique et simple. Les objets métalliques enfouis sont détectés visuellement par un microampèremètre de grande lecture et musicalement par un casque de 2.000 ohms. Pour les recherches minutieuses nous conseillons le casque HS 30 avec transfo.

APPAREIL ABSOLUMENT NEUF
avec notice explicative, présenté en valise robuste. Complet en état de marche avec casque 2.000 ohms et piles **13.900**
Supplément pour casques HS 30 et transfo. Prix **1.300**
DETECTEUR U.S.A. à palette SCR. 625 reconditionné, complet en ordre de marche **25.000**
DETECTEUR DM.2 à sabot reconditionné. Complet en ordre de marche **20.000**

SCOOTERS SPEED
Valeur : 115.000 fr.
Vendu en emballage d'origine
Prêt à rouler, nouveau prix : 77.500 fr.
Nous honorons les commandes à l'ancien prix jusqu'au 15 mai 1959

GARANTIE TOTALE
Pièces mécaniques assurées pendant 10 ans

COMMUTATRICES
Convertisseur U.S.A. P.E.108, entrée au choix 6 ou 12 volts. Sortie 500 volts sur 160 mA, filtrée, équipée avec câbles d'alimentation et chaînons de rechange. Matériel absolument neuf. Prix **15.000**
Convertisseur LORENZ neuf, entrée 12 volts. Sortie 110 volts sur 150 mA et 6,3 V alt. 2 amp. **2.900**
DM.23 : entrée 12 volts, sortie 235 volts/90 mA. Filtrée. Prix **4.000**
DM.34 : entrée 12 volts, sortie 220 volts sur 80 mA. Prix **2.500**
DM.35 : entrée 12 volts, sortie 625 volts/225 mA. Prix **5.500**

Réparation de tous les APPAREILS DE MESURE

SOUDURE. — Plus de glohis avec nos boîtes cylindriques en rhodold. Sortie de fil par le cœur. Boîte de 500 gr. : **800** ; boîte de 500 gr. soudeur . **1.350**
Boîte échantillon **120**

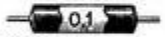
FERS A SOUDER ENGEL. Documentation sur demande.
Importation allemande ! Fonctionne à la minute. Transfo incorporé dans le manche. Lampe-phare éclairant la pièce à souder. Pratique, indispensable à tous dépanneurs et câbleurs. Consommation réduite, grande puissance de chauffe.
Le 100 watts ... **9.980** Le 60 watts ... **7.380**

COLIS FORMIDABLE. 100 condensateurs électrolytiques, grandes marques, absolument neufs et garantis au choix dans les valeurs ci-dessous, mais par 50 obligatoirement. Capacités : 14, 16, 30, 50, 2x8, 2x40 MF. Valeur 20.000 francs. Vendu **5.000** francs, port et emballage compris.

CONDENSATEURS
Boîtier étanche - tropicalisé - sortie par cliffette ou perle.

90x65x80	2x0,25 MF	1 500/4 500 V	**350**
90x65x100	0,062 MF	5 000/9 000 V	**500**
90x100x70	0,068 MF	4 500/12 000 V	**350**
90x75x70	0,1 MF	4 000/12 000 V	**350**
60x58x120	0,5 MF	1 250/4 500 V	**350**
60x48x150	2x4 MF	2 000/4 000 V	**500**
60x45x120	6 MF	500/1 500 V	**350**
55x45x190	12 MF	500/1 500 V	**350**

Condensateurs Miniatures spéciaux pour transistors.
Isolement 200 volts.



0,02 MF	dimensions : 5x21	**40**
0,04 MF	dimensions : 5x21	**40**
0,1 MF	dimensions : 7x21	**80**
0,5 MF	dimensions : 11x31	**160**

Remise par quantité

DERNIÈRE HEURE !
MAGNÉTOPHONES
29.900 Frs

★ **26, rue d'Hauteville - PARIS (10e)**
Tél. : TAI. 57-30
C.C.P. Paris 6741-70. Métro : Bonne-Nouvelle
près des gares du Nord et de l'Est

LAG

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

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

RAPY.

MAINTENANT PLUS QUE JAMAIS.

... MAISON JEUNE ET DYNAMIQUE, TOUJOURS A L'AFFUT DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRONIQUE

QUEL QUE SOIT LE MONTAGE QUE VOUS DÉSIREZ RÉALISER...

TERAL vous offre toute une série de réalisations « SÉRIEUSES », faciles à construire et capables de satisfaire les amateurs et les techniciens. Parmi tous ces montages, vous trouverez facilement celui qui convient à vos connaissances et... à votre bourse. CHEZ TERAL, toujours quelqu'un pour vous renseigner avec compétence et... le sourire, ainsi que son laboratoire et ses techniciens pour parfaire... si besoin est, la mise au point de vos montages.

RÉCEPTEURS A LAMPES

LE « PATTY 57 »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 119.)
Un 5 lampes tous courants aux **performances étonnantes** : 2 gammes d'ondes : PO et OC. 5 lampes : UY82, UF85, UBC81 et UL41. Nouvelle ébénisterie avec tête plastique 2 tons.

Complet, en pièces détachées. **11.300**
Complet, en ordre de marche. **14.500**

LE « PATTY 58 »

Version du poste précédent en alternatif grâce à son auto-transfo.
Complet, en pièces détachées. **12.100**
Complet, en ordre de marche. 14.500

Le « Simony VI »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 100.)

Petit alternatif à cadre orientable, 6 lampes avec nouvel œil magique EM80, clavier 5 touches : PO-GO-PO-OC et BE. MF à flux vertical.
Complet, en pièces détachées. **14.950**
Complet, en ordre de marche. **16.400**

LE « SYLVY 58 »

Poste portatif batterie 4 touches, 4 lampes de la série 50 économique. Cadre ferroxcube 20 cm. Ébénisterie toutes teintes, 4 gammes. (Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1958.)
Complet, en pièces détachées avec antenne, piles, HP, etc. **15.400**
En ordre de marche avec piles 17.500

LE « GIGI »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 977.) Même présentation que le « SERGY », mais à 7 lampes avec HP spécialisé, grand cadre à air blindé et bloc 7 touches, **avec Europe n° 1 et Luxembourg préréglés.**
Complet, en pièces détachées. **19.540**
Complet, en ordre de marche. **27.500**

HORACE et MODULUS sont ADAPTABLES EN « COMBINÉ RADIO-PHONO ». Supplément pour l'ébénisterie, modèle « **Modulus** » en tout bois **4.200**
SERGY VII, GIGI et SIMONY VI peuvent être adaptés en combinés « **radio-phono** » avec la platine de votre choix. Supplément pour l'ébénisterie spéciale **4.000**

TERAL vous présente dans ce numéro, page 45, un montage que nous vous recommandons tout particulièrement.

LE « SERGY VII »

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 112.)
Le grand super-alternatif avec Europe et Luxembourg préréglés. 6 lampes EZ80 - (DAF - 6AV6 - ECH81 - EL84 et EM85. Grand cadre à air blindé, clavier 7 touches, avec 4 gammes d'ondes (PO, GO, OC, BE). Contre-réaction. Contrôle de tonalité. Ébénisterie luxe. Dimensions : 45 x 23 x 28 cm.
Complet, en pièces détachées. **18.450**
Complet, en ordre de marche. **26.500**

L' « AM-FM MODULUS »

(Décrit dans « R.-Constructeur », mars 1959)
Récepteur mixte à modulations d'amplitude et de fréquence. Gammes : PO-GO-OC-BE et FM. Cadre à air orientable. Présenté dans une ébénisterie grand luxe présentant un style sobre (dimensions 36 x 54 x 23).
Complet, en pièces détachées. **30.290**
Complet, en ordre de marche. **40.500**

RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

Montage PO-GO avec 1 DIODE **1.070**
MONTAGE A UN TRANSISTOR **2.675**
MONTAGE A 2 TRANSISTORS **8.635**
Montage REFLEX à 2 TRANSISTORS même montage que ci-dessus, mais ne nécessitant ni antenne, ni terre. (Décrit dans « Radio-Plans », février 1959)
Complet, en pièces détachées. **12.224**
MONTAGE A 3 TRANSISTORS **10.585**
Montage REFLEX à 3 TRANSISTORS.
Complet, en pièces détachées... **13.724**

5 TRANSISTORS

LE TERRY 5 A TOUCHES (décrit dans le **Haut-Parleur** n° 1000 du 15 février 1959).

Avec bobinage pour prise voiture.
Complet, en pièces détachées, décolletage compris. **19.900**

« TERRY 6 » à 6 TRANSISTORS

SORTIE PUSH-PULL
même matériel que le TERRY 5...
Le transistor supplémentaire..... 1.602
Le transfo supplémentaire..... 650
Complet, en pièces détachées
Prix..... **22.150**

ATTENTION ! Tous ces montages sont fournis avec des TRANSISTORS U.S.A.

L'ATOMIUM 6

A 6 transistors (3 HF et 3 BF). Clavier 5 touches comportant **Europe 1, Radio-Luxembourg et Paris-Inter préréglés. Equipé avec bobinage pour antenne voit.**

Complet en pièces détachées, avec 6 transistors et décolletage compris..... **24.500**

LE « SCORE »

à 6 transistors. Poste portatif comportant 3 gammes : PO-GO et BE. Clavier 5 touches.
Prise spéciale pour antenne auto.
(Décrit dans le « H.-P. » du 15 janvier 1959).
Complet, en pièces détachées..... **24.500**

VERONIQUE

A 7 transistors, 5 touches et avec gamme pour dépistage..... **26.400**

L'AUTOSTRON

7 transistors 3 gammes d'ondes (PO, GO et BE) et petite voiture (décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1000). Présenté dans un boîtier 2 tons (dimensions 25 x 17 x 8).
ABSOLUMENT COMPLET en pièces détachées, avec condensateurs miniatures, chimiques, résistances, visserie, soudure, fils et coupelles, **sans surprise.**
Prix..... **26.295**

TÉLÉVISEURS

TÉLÉVISEUR 43-90°

à concentration automatique. Tube 90°
(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)
Alimentation, base de temps avec lampes et HP..... **33.949**
1 Platine HP cablée, réglée et lampes (ECC84 - EC92 - 5 x EF80 - EB91 - EL84 - ECL82). 18.894
1 Tube 17AVP4..... 22.884
LE CHASSIS COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES, sans ébénisterie. **75.727**
1 Ébénisterie grand luxe..... 16.500
COMPLET, en ordre de marche.
Prix..... **99.000**

Le 54 cm, 90°, MÊME MODÈLE

Complet, en pièces détachées avec lampes HP, tube 21AVP4..... **84.227**
COMPLET, en ordre de marche.
Prix..... **112.900**

MODÈLE SUPER-DISTANCE

(200 km de l'émetteur) 54/90°.
Platine HP cablée, réglée avec ses 12 lampes
Prix..... 33.583
Base de temps et alimentation avec HP et tube 21 AVP4..... 63.972
Barrette pour canal supplémentaire..... 716

L'ÉCONOMIQUE 43 cm

A concentration électrostatique
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 998)
avec tube 43 cm statique 17 HP4B. Entièrement alternatif. Multicanal, 10 lampes. Réception assurée dans un rayon de 100 km.
LE CHASSIS COMPLET, EN PIÈCES DÉTACHÉES, y compris son ébénisterie.
Prix..... **80.350**
LE MÊME, CHASSIS COMPLET, CABLÉ, RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHE (sans ébénisterie)..... **78.000**
POUR ÉBÉNISTERIE FORME VISIERE supplément de..... 2.000

TOUS NOS MONTAGES TÉLÉ SONT FOURNIS AVEC PLANS GRANDEUR RÉELLE

LE « TERAL-LUXE »

Un six lampes alternatif ultra-moderne avec EUROPE N° 1 et LUXEMBOURG préréglés.

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1000 du 15 novembre 1958)
Complet, en pièces détachées. **19.100**
Complet, en ordre de marche. **24.100**

« HORACE »

Le récepteur de confiance.
avec sa NOUVELLE PRÉSENTATION 1959

Super-alternatif 5 gammes d'ondes, clavier 6 grosses touches, cadre orientable à air blindé, 5 lampes.
Complet, en pièces détachées. **21.300**
Complet, en ordre de marche. **26.500**
En combiné radio-phono dans une ébénisterie spéciale grand luxe. Complet, en ordre de marche..... **48.200**

ÉLECTROPHONES

« LE SURBOOM » 4 VITESSES

équipé d'un ampli 3 lampes (EZ80, EL84 et 6AV6) 4 watts, HP 21 cm. Pick-up piézo-électrique à tête réversible. Alternatif 110-220 V. Présentation impeccable en mallette luxe avec couvercle amovible.
Complet, en pièces détachées, avec lampes, mallette :
Avec platine 4 vitesses EDEN, TEPPAZ ou RADIOHM..... **18.010**
Avec platine 4 vitesses PATHÉ MARCONI, n° 123, dernier modèle du salon. **18.710**
Complet, en ordre de marche avec la platine PATHÉ MARCONI n° 123... **26.500**

« LE CALYPSO »

Equipé d'un ampli alnico, 5 watts. Grande réserve de puissance. Dosage des graves et des aigus. Prises micro et HP pour effet stéréophonique. HP 24 cm Audax HI-FI 12.000 gauss.
Complet en pièces détachées. 27.920
Complet en ordre de marche. 45.800
Avec changeur automatique PATHÉ MARCONI..... **34.000**

AMPLIFICATEURS

« ROCK AND ROLL »

Le grand succès de RADIO-PLANS
(Description en novembre 1957).
4 lampes (2 ECL82, EZ80 et EZ80).
Ampli Hi-Fi 2 canaux : graves et aigus. Entrées micro et pick-up. Puissance 10 W. Bande passante 16 à 20.000 péris/sec.
Complet en pièces détachées avec lampes et transfo Radex..... **14.900**
Transfo Radex..... 3.750
Complet en pièces détachées, avec lampes et transfo Radex..... **17.500**

ATTENTION ! POUR TOUTES NOS RÉALISATIONS

+ **Toutes les pièces de nos ensembles** peuvent être vendues séparément sans aucune augmentation de prix.
+ **Les devis détaillés et schémas** sont envoyés gratuitement sur simple demande.
+ **Les prix des ensembles complets en pièces détachées** comprennent toujours tout le petit matériel : fils, soudure, supports divers, décolletage, etc., etc...

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

TERAL - 20, RUE DE MARSEILLE

TOUS VOS ACHATS CHEZ TERAL

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, 4 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, 2 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

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

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 « H.-P. » n° 1000).
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 H.P. 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 « Beuret »,** 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.
Complet, en ordre de marche. 16.000
Se fait en pièces détachées.
Ébénisterie gainée tous mode. 2.000
Ébénisterie luxe bois verni... 3.500

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

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

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

LE PYGMY-HOME à CIRCUITS IMPRIMÉS, 4 gammes et 2 stations préréglées : Luxembourg et Europe. Clavier 7 touches. Cadre orientable. Alternatif 110 à 245 V. Lampes : ECH81, EBF80, 6AV6, EL84, EM85 et valve oxymétal. HP 12 × 19. Coffret en matière plastique avec motifs décoratifs ivoire et bordeaux. Dim. 330 × 220 × 100 mm. Poids : 4,1 kg. Complet en ordre de marche. **AU PRIX « CHOC » TERAL DE**.............. 17.800

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

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 × 32 × 17............ 4.800
Complet en ordre de marche avec micro et compte-tours incorporé pour grandes bobines. **AU PRIX « CHOC » TERAL DE**............ 66.000

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 incorporé 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 × 180 × 140. Poids : 3,5 kg. **AU PRIX « CHOC » TERAL DE** 29.900

MAGNÉTOPHONE 3 MOTEURS ASYNCHRONE-SYNCHRONE, 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, 2 × EL84, 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

AGENT GÉNÉRAL PYGMY — DISTRIBUTEUR OFFICIEL Radiola — DISTRIBUTEUR OFFICIEL SCHNEIDER — GROSSISTE PORTENSEIGNE

FERS A SOUDER

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

TERAL HI-FI

TRANSFOS DE SORTIE C.E.A. : SC06, SC012, SC020.

« à grains orientés »
SUPERSONIC en double C
W 15........................ 9.200
W 30........................ 14.200
W 60........................ 21.700

MILLERIOU
XH 8.010 B........................ 8.290
FK 20 B........................ 11.350
FK 28........................ 11.350
FK 2.105........................ 11.350
XH 6.025 B........................ 23.070
XH 4.030 B........................ 23.925
« Pour lampes simples »
B 2.130 T........................ 11.200
« Push, à charge cathodique »
FK 22 B........................ 11.200

HAUT-PARLEURS LORENZ : chaîne 3 D : dim. 20 cm, à 2 cellules, transfo. 5.730
Diam. 31 cm + 2 tweeters incorporés, membrane exponentielle, 40 à 15.000 c/s.
Prix........................ 26.000
Cellule statique 75 × 75 : 7.000 à 18.000 c/s.
Prix........................ 580
AUDAX : 24 PA 12 ; 21 PRA 12 exponentiel ; 16 × 24 PA 16 ; 21 × 32 PA 12 ou PA15.

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 ne les paierez pas plus cher qu'ailleurs...

A NOTRE MAGASIN
24 bis, RUE TRAVERSIÈRE

EXPOSITION PERMANENTE : de meubles radio-phono de grand luxe, d'ébénisteries pour télé, électrophones et magnétophones, de baffles, etc., etc... EXPOSITION DE LA TÉLÉ DE DEMAIN tous les nouveaux modèles en 43, 54 et 70 cm.

ET TOUJOURS A VOTRE DISPOSITION UN LABORATOIRE ÉLECTRONIQUE COMPLET pour vous aider à mettre parfaitement au point toutes vos réalisations !...

PLUS QUE JAMAIS...
SUIVEZ " TERAL "
et vous serez toujours les premiers à posséder la véritable nouveauté !

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.

PUB. J. BONNANGE

Pour toutes correspondances, commandes et mandats
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12°
DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66

TERAL
AUTOBUS : 20 - 63 - 65 - 91.
MÉTRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN

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

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

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 simultané 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 4** : Enregistrement/lecture piste 6,35 mm, impédance 30 ohms.

★ **TYPE E4BI** : Enregistrement/lecture piste 6,35 mm, impédance 2.400 ohms.

★ **TYPE MULTIPISTE** : Enregistrement/lecture simultané de 16 pistes de 1 mm sur bande 25,4 mm, impédance 8 ohms.

★ **TYPE F** : Effacement piste 2,2 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 < – 55 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 250 F en timbres-poste ou coupons réponse internationaux.

★ OLIVER

FONDÉ EN 1937

SPÉCIALISTE DU MAGNÉTOPHONE DEPUIS 1947

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS (XIe)

Téléphone : OBE 19-97

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

PUB. BONNANGE

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 fidélité de reproduction. Enregistrement double piste. Vitesses 2,5 cm. Mixage parole musique. Bouton marche-arrêt automatique. Réglage de timbre continu. Microphone piezo à grande sensibilité. Prise pour H. P. extérieur. Compteur adaptable. Possibilité d'enregistrement des conversations téléphoniques. Utilisation possible en électrophone avec tourne-disque.

Prix catalogue : complet avec micro et bande **74.000**

PROFESSIONNELS : REMISE 20 %.

TYPE N° 344 V/2B. 4 lampes. Monoblocs PO-GO **26.660**

TYPE N 4 F 74 V. 5 lampes. Alimentation séparée 6 ou 12 volts. 5 stations préréglées. Tonalité à 4 positions. PO et GO. Prix **38.560**

TYPE N 6 F 74 V. 5 lampes. Alimentation séparée. 5 stations préréglées. Tonalité à 4 positions. PO, GO et 2 OC extraos **51.310**

TYPE 5 F 84 VT. 5 lampes, 2 transistors, 2 diodes germanium. 5 stations préréglées. Alimentation séparée sans vibreur. Tonalité à 2 positions. PO-GO. Faible consommation **46.170**

PROFESSIONNELS : REMISE 20 %.

PHILIPS AUTORADIO

— LE KID —

Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Detectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve (UCL82 et UY82). Malgré ses ampleurs, 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 v. élem. Coffret tôle gravée noir, entièrement isolé du réseau électrique.

Prix **11.240**
Adaptateur 220-240 ..... **450**

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0 - 30 - 60 - 150 300-600. Milli : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi. Prix **4.200**
(Prélèvé sur à la commande : 130 ou 210 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 sensibilités. Dispositif limitateur** pour la protection du redresseur et du galvanomètre contre les surcharges. Montage intérieur réalisé sur **circuits imprimés. Grand cadran 2 couleurs** à lecture directe. En cartons d'origine avec cordons, pointes de touche **14.000**
Supplément pour housse en plastique **1.070**

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 841 Complet avec 3 sondes **46.360**

MIRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 783. Appareil complet avec mode d'emp. **56.930**

LAMPEMETRE DE SERVICE CENTRAD 751. Complet avec mode d'emp. **36.600**

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

★ ★

NORD RADIO

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10e)

TRUDAINE 91-67 — C.C.P. PARIS 12977-29

Autobus et Métro : Gare du Nord

aucune surprise...

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

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

UNE GAMME COMPLÈTE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIÈRE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DÉTAILLÉS et SCHÉMAS CONTRE 50 F)

LE TRANSISTOR 2

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

Dimensions : 190 × 110 × 95 mm.
Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret **7.500**

LE TRANSISTOR 3

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

Dimensions : 230 × 130 × 75.
Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HP.
Ensemble comp. en pièces détachées avec coffret **11.500**

TRANSISTOR 3 REFLEX

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

Dimensions : 195 × 130 × 65 mm.
Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret **13.850**
Le récepteur complet en ordre de marche **15.850**

LE BAMBINO

(Décrit dans le « Haut-Parleur » 15 novembre 1956.)

Dimensions : 245 × 195 × 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 **11.500**
Le récepteur complet en ordre de marche **13.500**

LE MARAUDEUR

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1957).
Dimensions : 200 × 200 × 100 mm. 4 lampes à piles, série économique (DK96, DF96, DAF96 et DL96). 3 Gm. 4 touches à poussoir (PO - GO - OC et BE). HP elliptique 13 × 18.
Complet en pièces dét. avec lampes et coffret **12.375**
Le jeu de piles **1.210**
Le récepteur complet en ordre de marche **15.675**

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956.)
Dimensions : 460 × 300 × 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

NOUVEAUTÉ

(Décrit dans « Radio-Plans » mars 1959). Changeur de fréquence 3 lampes + oscl + 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**

LAMPES GRANDES MARQUES

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

ABC1	1.500	EBC21	1.242	EL90	450	UM4	828	6M7	1.159
ACH1	1.950	ECF2	579	EM4	828	UY42	497	6N7	1.532
AF3	1.300	ECC40	1.159	EM34	828	UY85	450	6N8	538
AF7	1.050	ECC81	745	EM80	579	UY92	373	6P9	497
AL4	1.350	ECC82	745	EM81	579	1A7	750	6Q7	993
AZ1	579	ECC83	828	EM85	579	1C4	579	6SQ7	1.077
AZ11	800	ECC84	745	EY51	538	1R5	621	6U8	745
AZ12	1.200	ECC85	745	EY81	704	1S5	579	6V6	373
AZ41	663	ECC88	1.532	EY82	538	1T4	579	6V6	1.242
CBL6	1.532	ECC91	1.159	EY86	704	2A3	1.350	6X2	538
CL4	1.650	ECF1	1.159	EY88	828	3A4	704	6X4	373
CY2	911	ECF80	745	E24	828	3A5	1.100	6SM5	497
DAF91	579	ECF82	745	E240	621	3Q4	621	9D6	1.159
DAF96	704	ECH3	1.159	E280	373	3S4	621	9P9	497
DCC90	1.100	ECH11	1.750	E281	450	3V4	828	9U8	745
DF67	745	ECH21	1.407	GZ32	993	5U4	1.242	12AT7	745
DF91	579	ECH42	663	GZ41	414	5Y3G	621	12AU6	538
DF92	579	ECH81	579	PABC80	911	5Y3GB	621	12AU7	745
DF96	704	ECH83	663	PCC84	745	5Z3	1.242	12AV6	450
DK91	621	ECL11	1.750	PCF80	745	6A7	1.242	12AX7	828
DK92	621	ECL80	621	PCF82	745	6A8	1.242	12BA6	414
DK96	911	ECL82	828	PCL82	828	6AK5	1.077	12BE6	579
DL67	745	EF6	993	PL36	1.656	6AL5	450	12H6	538
DL92	621	EF9	993	PL38	2.691	6AQ5	450	24	1.077
DL93	704	EF11	1.450	PL81F	1.159	6A7T	745	25A6	1.656
DL94	828	EF40	511	PL82	621	6AU6	538	25L6	1.656
DL95	621	EF41	663	PL83	621	6AV6	450	25Z5	1.077
DL96	787	EF42	828	PY81	704	6BA6	414	25Z6	911
DM70	704	EF80-EF85	538	PY82	538	6BD6	579	35	1.077
DM71	704	EF86	828	PY88	828	6BM5	497	35W4	414
DY86	704	EF89	450	UABC80	704	6BQ6	1.656	35Z5	511
E443H	1.077	EF93	414	UAF42	621	6BQ7	745	42	1.077
EA50	1.077	EF94	538	UB41	828	6C5	1.077	43	1.077
EABC80	911	EF97	538	UBC41	497	6C6	1.077	47	1.077
EAF42	621	EF98	538	UBC81	497	6C8G	745	50B5	663
EB4	1.159	EK90	579	UBF80	538	6CD6	2.070	50L6	911
EB41	993	EL3	1.242	UBF89	621	6D6	1.077	57	1.077
EB91	450	EL41	850	UBL21	1.242	6D8	1.407	58	1.077
EBC3	1.077	EL36	1.656	UCH42	663	6F5	1.077	75	1.077
EBC41	497	EL38	2.691	UCH81	579	6F6	1.077	77	1.077
EBC81	497	EL39	2.691	UCL11	1.750	6H6	1.407	78	1.077
EBC91	450	EL41	538	UCL82	828	6H8	1.407	80	621
EBF2	1.159	EL42	745	UF41	663	6J5	1.077	117Z3	704
EBF11	1.450	EL81F	1.159	UF42	993	6J6	1.159	506	828
EBF80	538	EL82	621	UF85	538	6J7	1.077	807	1.532
EBF83	663	EL83	621	UF89	450	6K7	993	1561	911
EBF89	621	EL84	450	UL41	745	6L6	1.532	1883	621
EBL1	1.407	EL86	663	UL84	663	6M6	1.242		

Pour tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée) ET BIEN ENTENDU TOUS LES TRANSISTORS AUX MEILLEURS PRIX

GARANTIES 1 AN

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

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

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

MALLETTE RADIOHM 4 vitesses 9.250 F

(Prix spéciaux par quantités).

TRANSISTOR 4 REFLEX

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

Dimensions : 195 × 130 × 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 **17.850**
Le récepteur complet en ordre de marche **21.850**

LE TRANSISTOR 5 REFLEX P.P.
Mêmes présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5e transistor pour l'étage push-pull.
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret **21.850**
Le récepteur complet en ordre de marche **25.850**

LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958.)
Dimensions : 250 × 160 × 85 mm.
Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret **18.950**
Le récepteur complet en ordre de marche **22.750**

LE TRANSISTOR 6

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

Dimensions : 260 × 155 × 85 mm.
Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de sifflements. Il est utilisable en « porte-auto ».
Ensemble complet en pièces détachées avec coffret **22.000**
Le récepteur complet en ordre de marche **25.950**

LE JUNIOR 56

(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1956.) Dim. : 300 × 230 × 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 : 420 × 320 × 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**

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

AUX MEILLEURES CONDITIONS TOUTES 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

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 pédagogique :

UN COURS SUR LES TRANSISTORS

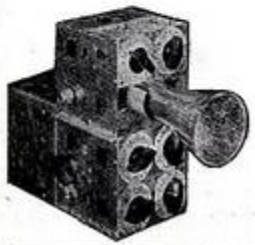
avec **CONSTRUCTION**

par l'élève d'un récepteur superhétérodyne à 6 transistors.

TRAVAUX PRATIQUES

exécutés sur les fameux châssis extensibles.

Construction de récepteur 5 et 6 lampes, amplificateur, pick-up, générateur HF et BF, voltmètre électronique, oscilloscope, téléviseur.



Demandez aujourd'hui à

l'INSTITUT ELECTRO RADIO

6, rue de Téhéran
PARIS - 8e

son programme d'étude gratuit

RECTA

LE NOUVEAU
SUPER-TRANSISTORS UNIVERSEL

ZOÉ-ZÉTAMATIC PP6

qui a du NERF, de la RESSOURCE, de la VITALITÉ

POUR CHEZ SOI | LA VOITURE | LE PLEIN AIR

CLAVIER 5 TOUCHES PO-GO-OC

AVEC SES COLORIS SPLENDIDES
ÉLÉGANCE — CONFORT — ÉCONOMIE

PUISSANCE ET MUSICALITÉ REMARQUABLES

Châssis en pièces détachées du ZETAMATIC : **9.990.** Diode au germanium 5 10
6 transistors de la plus haute qualité 7.800
10" Audax spécial **grand aimant** (12 x 19) : **2.450.** 2 piles ménage 4,5 V 550
Mallette splendide (30 x 10 x 19) inusable, lavable, inattaquable + cache 4.240
COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES
avec les meilleurs transistors (au lieu de 34.900) **24.290**

Toutes ces pièces peuvent être vendues séparément.

Il est facile à construire
mais plus encore avec la PLATINE PRÉCABLÉE (facultative, suppl. **1.500**)

COMPLET EN ORDRE DE MARCHE
Prix exceptionnel (au lieu de 34.500) **32.800**
Supplém. pour **TRANSISTORS ALLEMANDS « INTERMETAL »** **2.000**

ACCESSOIRES POUR UTILISATION EN VOITURE :

ANTENNE, pose instantanée **sans aucun trou** dans la carrosserie, 1 élément seul. Prix : **1.890.** Ou télescopique 3 éléments **2.890**
ANTIPARASITAGE : Condens., Système RETEM à faisceau antiparasites, etc...

MERCI RECTA, ZOÉ RESTE LE ROI !

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 dans 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 du Zoé-Zéta impeccable comme musicalité. »

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 du 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 du ce petit poste. Il est supérieur à mon 5 lampes + valve secteur qui me donnait cependant entière satisfaction. »

ARNAUD, Saint-Etienne : « Zoé-Zéta marche à merveille, je suis très satisfait ! »

TOURNEMINE, 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. »

SCHÉMAS ET DEVIS DÉTAILLÉS SUR DEMANDE CONTRE 25 F EN T.-P.

RÉDUCTION 20 à 25 % POUR EXPORTATION ET OUTRE-MER

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
DIFFUSEUR G. PERRIN
37 AVENUE LEDRU-ROLLIN PARIS-12e

Sté RECTA
S.A.R.L. au capital de un million
37, av. LEDRU-ROLLIN, PARIS-XIIe
Tél. : DID. 84-24
C. C. P. Paris 6963-99

RECTA RAPID
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Education Nationale, etc...
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,85 %
Démonstrations très faciles :
Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée, Autobus de Montparnasse : 91; de Saint-Lazare, 20; des gares du Nord et de l'Est : 65.

GRANDS SUPERS MUSICAUX

SAINT-SAENS 7
Bissol - Deux HP - Clavier
CADRE INCORPORÉ
Châssis en pièces détachées... 11.480
7 Noval... 4.340 2 HP spéc. 3.140

BIZET 7 FM
SUPER-MÉDIUM POPULAIRE A MODULATION DE FRÉQUENCE
Châssis en pièces détachées... 15.990
7 tub. Noval 4.590 2 HP.... 3.140

Vous pouvez le finir en 30 minutes

avec
LA PLATINE EXPRESS PRÉCABLÉE

BIARRITZ TCS
portatif luxe tous courants
Châssis en pièces détachées... 5.980
5 miniat... 2.890 HP 12 Tic. 1.450

MINORCA TCS
portatif luxe tous courants
Châssis en pièces détachées... 6.690
4 Noval... 2.740 HP 12 Tic... 1.450

DON JUAN 5 A CLAVIER
portatif luxe, alternatif
Châssis en pièces détachées... 8.190
5 Noval... 2.330 HP 12 Tic. 1.450

ZOE LUXE MIXTE
portatif piles-secteur
Châssis en pièces détachées... 7.990
4 miniat... 2.650 HP Audax. 2.280
Mallette luxe 3.800 Piles.... 1.280

SONORISATION

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

AMPLI VIRTUOSE PP 5
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 5 WATTS
Châssis en pièces détachées... 7.280
HP 24 AUDAX spécial..... 4.280
ECC83, EL84, EL86, EZ80..... 2.790

AMPLI VIRTUOSE PP XII
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 12 WATTS
Châssis en pièces détachées... 7.880
HP 24 en Tricoal AUDAX..... 2.590
ECC83, ECC82, EL84, EL84, EZ80 3.150
CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)..... 1.790

COMPLÉTEZ CES AMPLIS EN 4 ÉLECTROPHONES HI-FI PAR LA MALLETTE nouveau modèle, dégondable, très soignée, pouvant contenir 2 HP, tourne-disques, simple ou changeur. Prix..... 6.490

ÉLECTROPHONE VIRTUOSE III
PORTABLE ULTRA-LÉGER
3 WATTS
Châssis complet en pièces détachées HP 17 cm, tubes, mallette ultra-légère avec décor, moteur 4 vitesses anglais BSR, son bras glisse et son plateau lourd.
Prix exceptionnel de..... 13.590

SCHÉMAS - DEVIS ILLUSTRATION pour NOS AMPLIS contre 25 F en t.-p. par montage.

POSTE VOITURE

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 SUR DEMANDE — FACILITÉS DE PAIEMENT

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE — **TÉLÉ MULTI CAT** — SIMPLES CLAIRS FACILES
LE TÉLÉVISEUR PARFAIT
EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

Châssis en pièces détachées avec platine HF câblée, étalonnée et rotacteur 10 canaux, livrée avec 19 tubes et 1 cathé au choix (pour 43 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 fonctionner
18 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**

NOUVEL ÉLECTROPHONE
STÉRÉO-VIRTUOSE "8"
MIXTE
MONAURAL & STÉRÉO
POUR DISQUES NORMAUX et STÉRÉO
8 WATTS
Châssis en pièces détachées **6.990**

Tubes : 2 × EL84, 2 × ECC83, EZ80 (au lieu de 3.630 au détail)..... 3.080
2 haut-parleurs 12 × 19 PV 10 grande qualité AUDAX..... 4.400
Mallette dégondable contenant 2 enceintes pour 2 HP..... 6.190
La nouvelle platine à tête Stéréo et Mono Star..... 10.500

PRIX EXCEPTIONNEL POUR L'ENSEMBLE COMPLET « STÉRÉO-VIRTUOSE 8 » (schémas, devis sur demande)... **30.960**

Pour ce montage nous vous recommandons les changeurs ci-dessous :
Le changeur mélangeur 4 vit. PRIX EXCEP. 14.500 Tête Stéréo..... 5.900
Le changeur mélangeur BSR 4 vit. PRIX SPÉCIAL. 18.900 Tête Stéréo. 5.190

ET VOICI LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ
pour réaliser, avec n'importe quel ampli UNE CHAINE HAUTE FIDÉLITÉ
Polystyrène découpé. Décorations extérieures individuelles. Courbe de réponse 40 - 12.000 p/s. Propagation du son sur 360°.
ENCEINTE pour 2 HP 17 ou 21 cm (à spécifier). en pièces détachées. Prix jamais vu..... **6.300** Montée : 9.200
ENCEINTE pour 2 HP 24 cm..... Montée : 13.600

VOUS AIMEZ LE HASARD ? L'INCERTITUDE ? ALLEZ AUX COURSES...
Mais si vous voulez réussir vos montages, demandez nos
22 INESTIMABLES SCHÉMAS
de Portatifs, Amplis et Supers (grands et moyens) en joignant 6 timbres-poste de 25 F.
Avec les PLATINES EXPRESS, même un montage de 11 lampes est aisé.

★★ **DEMANDEZ L'ÉCHELLE DES PRIX 1959-1 (GRATIS)** ★★
avec 800 prix condensés sur une seule page, de TOUTES LES LAMPES avec remises, et pièces détachées de qualité

LES DERNIERS GRANDS SUCCÈS

LISZT 59 FM-HF
LA VRAIE HAUTE FIDÉLITÉ
CONÇU AVEC DU MATÉRIEL
FRANCO-ALLEMAND
PUSH-PULL HAUTE FRÉQUENCE
et
MODULATION DE FRÉQUENCE
Bloc Ortler (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
Schémas complets 6 pages et devis contre 50 F en timbres

VIVALDI PP 9 HF
Push-pull musical - HF - Cascode
3 HP - Transfo linéaire
Cadre incorporé
Châssis en pièces détachées... 17.990
9 Noval... 5.490 3 HP..... 6.160

PUCCINI HF7
HF cascode
sans souffle contre-réaction
Deux H.-P. - Clavier
Châssis en pièces détachées... 11.650
7 Noval... 4.060 2 HP..... 2.640

NOUS AVONS ENCORE BIEN D'AUTRES MONTAGES. DEMANDEZ les schémas et ensuite, vous VERREZ...
25 F en T.-P. par schéma, S.V.P.

SONORISATION

ÉLECTRO - CHANGEUR
ÉLECTROPHONE DE LUXE SPÉCIAL MUSICAL
5 watts
Seul ÉLECTROPHONE à changeur 4 vitesses. Châssis en pièces dét.... 4.500
HP 24 PVS : 2.590 ou 21 PVS. 1.990
Tubes ECC83, EL84, EZ80..... 1.750
Mallette dégond. : 4.870 Décor. 390
L'ens. comp. av. CHANGEUR - MÉLANGEUR 4 VIT. Prix exceptionnel 25.900

LE PETIT VAGABOND III
ÉLECTROPHONE PORTABLE ULTRA-LÉGER
MUSICAL 4,5 WATTS
Châssis en pièces détachées... 4.370
HP 17 AUDAX - VIOLA INVER.. 1.650
Tubes : ECC83 - EL84 - EZ80.... 1.740
Mallette luxe dégondable (PV).. 4.650

AMPLI VIRTUOSE PP 25
HAUTE FIDÉLITÉ
SONORISATION-CINÉMA 25-30 WATTS
Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms - Mélangeur - 3 entrées micro - 2 pick-up. Châssis en pièces détachées avec coffret métal, poignées robustes..... 28.890
HP : 2 de 28 cm GIGPO..... 20.500
2 ECC83, 2 6L6, GEM..... 6.090
PRIX EXCEPTIONNEL COMPLET AU LIEU DE 55.480..... 49.500
Schémas, devis sur demande. — Montés en ordre de marche. — CRÉDIT POSSIBLE.

NOS MOTEURS TOURNE-DISQUES 4 VIT.
Star Mement : 9.350 av. STÉRÉO. 10.500
Pathé Mélodyne..... 10.800
Changeur 45 tours..... 15.500
Tête stéréo en supplément.
Superton..... 11.990
Lenco : 12.950 Tête stéréo..... 4.580
Changeur 4 vit. (voir au centre).

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

RECTA — 3 MINUTES 3 GARDES — RECTA DIRECTEUR G. PETRIC

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

37, av. Ledru-Rollin PARIS-XII° Tél. DID. 84-14 — **STÉ RECTA** S. A. R. L. au capital d'un million — 37, av. Ledru-Rollin PARIS-XII° C.C.P. Paris 4963-99

Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc.

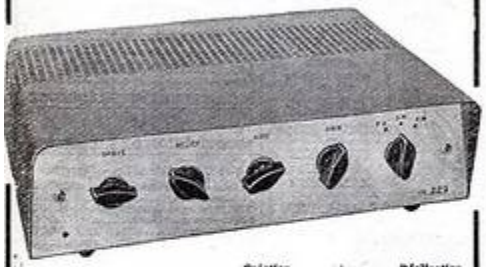
Exportation : Réduction 20 à 25%.

RECTA RAPID — TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES — RECTA

Communications
MÉTRO : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée. Autobus de Montparnasse : 91 ; de St-Lazare : 20 ; des gares Nord et Est : 65

Ampli HI-FI TR 229

CLASSE INTERNATIONALE



Création J. Neubauer ✳ Réalisation Radio-Voltaire

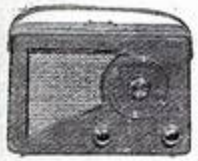
Ce pré-amplificateur et amplificateur 17 W a été décrit dans la rubrique B. F. de la revue **Toute la Radio**, numéro d'octobre 1958.

Caractéristiques :

EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2 × EL84 - EZ81 - Préampli à correction stable. - 2 entrées pick-up haute et basse impédance. - 2 entrées radio AM et FM. - Transfo de sortie : CP 300 CSF. - Graves - aigues - relief - gain. - 4 potentiomètres séparés. Polarisation fixe par cellule oxymétal. Réponse : 15 à 50.000 Hz. Gain : aigues + 15 dB. - Graves 18 dB + 35 dB. Présentation moderne et élégante en coffret métallique giveré.

Equipé en matériel professionnel.

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



TRANSIDYNE SUPERQUATRE

Décrit dans « Le Haut-Parleur » du 15 janvier 1959

Super 4 transistors Reflex 3 mF 455 kcs. 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.

Nos autres réalisations

- **AMPLIFICATEUR BF 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 HF, américains..... **24.500**
- **TRANSIDYNE AUTOSIX.** - Super 6 transistors Push-Pull 2 × OC74, 1,25 watt. Haut-parleur spécial. HF - PO - GO, clavier 5 touches, cadre antenne, prise auto. Prise PU, 2 prises, une 9 volts BF, une 9 volts HF. Equipé de transistors HF américains. Complet, en pièces détachées avec coffret..... **27.500**
- **TUNER FM 229.** - 7 tubes, avec tubes EM84, platine HF câblée. Sensibilité 2 mV. En pièces détachées ou câblé. Documentation sur demande.

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO
GROSSISTE OFFICIEL TUBES INDUSTRIELS « DARIO »
GROSSISTE OFFICIEL C.S.F. (TRANSFOS)
GROSSISTE OFFICIEL CARTEX

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

	PRIX de gros unitaire	Par 3	Par 6
2N398 RCA/OC44...	1.750	1.600	1.500
2N399 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-XIe - ROQ. 98-64

C.C.P. 5606-11 PARIS — Facilités de stationnement

RAPY

JEUX COMPLETS EN RÉCLAME

JEU N° 1

- 6AJ - 6D6 - 76 - 42 - 80.
- 6A7 - 6D6 - 76 - 42 - 2525.
- 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3.
- 6E8 - 6M7 - 6K8 - 6V6 - 5Y3GB.
- 6E8 - 6M7 - 6K8 - 25L6 - 25Z5.
- ECH3 - EF9 - EBF2 - TL5 - 35L6.
- ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2.

LE JEU 2.500

✳

JEU N° 2

- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - 6X4 ou 47.
- ECH42 - EF41 - UBC41 ou EF41 - EL41 - UY41.
- 6SG7 - 6SK7 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4.
- 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4.
- ECH81 - EF80 - EBF80 ou ECL80 - EL84 - EZ80.
- 12SK7 - 12SA7 - 12AT6 - 5Q5 - 35W4.
- DK96 - DF96 - DAF96 - DL96.

LE JEU 2.500

PRIME par Jeu

LAMPES *garantie 12 mois*

| | | |

SOCIÉTÉ B.G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Postes portatifs à 6 transistors. P.O. et G.O. Valeur 38.000. Prix **22.900**

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

Plateaux tournants vitrines **5.450**

Matériel complet pour installation de clôture électrique. Chargeur accu-sec. Prix très intéressant.

Moteurs courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.

0,25 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 200 × 380, carcasse fonte, garantis 1 an.

0,25 CV. 1.500 à 3.000 t/mn ... **11.550**
1 CV ..... **12.980** 2 CV **15.730**
3 CV ... **19.690** 5 CV ... **25.200**

100 moteurs 1/10 CV triphasé 220 V. 1.500 t/mn. Neufs **4.750**

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

Petits **voltmètres et ampèremètres** à partir de **1.350**.

mal. Complets 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** 6 A **6.900**

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

Poulies de moteur, toutes dimensions.

Ensemble moteur tourne-disque-pick-up Pathé-Marconi, 4 vitesses microsillon, garanti 1 an, 110-220 V. Neufs .. **7.990**
Avec changeur autom **9.850**

Modèle 3 vitesses 220 V **4.900**

Tourets 110 ou 220 V, avec meule de 100 × 13 × 16 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**

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**

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

5 épluchouses Moulinex .. **9.450**

6 poêles à marrons Brandt neufs, emballage d'origine, réglable de 80 m3 à 250 m3. 7.000 calories-heures. Valeur 55.000 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 Calendrix sur table. Valeur 120.000. Vendue **59.000**

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

25 machines à laver Brandt, modèle à tambour. Valeur 180.000. Vendue **106.000**

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

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

25 bêches moteurs neufs à essence **Somatherm** 2 temps, 1 CV, faible consommation. **22.900** pièce. Garanti 1 an.

23 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 **Conord**, type balais **18.150**

3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration. 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.

Bendix 4,50 kg automatique. Avec essoreuse **75.000**

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

5 machines à laver, essorage centrifuge. **Bonnet**. Valeur 130.000. 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 microsillon, 110 et 220 V **19.850**

50 moulins à café, 110 V, neufs emballés, avec garantie **1.850**

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

Petit socle 240 universel pour arbre porte-scie, bâti à meuler ou polir, tête de perceuse **5.985**

100 réglettes fluo 1,20 m, 110 ou 220, complet avec transfo incorporé et starter sur tube **2.650**

60 moteurs universels 300 V, 2 arbres sans socle, 1/8 CV **4.500**

Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail nor-

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

Pulléssirs pour brosses ou disques adaptables, 0,5 à 1,5 CV. Tourel électro meule et brosse, 0,5 CV **17.200**
0,85 CV **31.900**

10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, courroie, condensateur, ventilation, 110/220 V lumière, pour frigo . **14.900**

SOCIÉTÉ B.G. MÉNAGER

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

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

Groupes électro-pompes Wiedt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consommat. 400 W. Elève, 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 (moteur, débit 4 m3, puits profond 38 m). 1 CV triphasé, 220 × 380 .....
Réservoir et 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., manom. de pression, 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**

Rasoir Philips, 2 têtes **7.500**

Moulin à café, 110 V. Peugeot. **1.990**

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. Complets, 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**

Cuveuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. **Electro-Lux, Conord** **20.850**

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

Laden Menesen, 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 35.000, pour **29.000**

Mors n° 2, essor. centrif **28.000**

2 machines Brandt, essor. centr. pompe et minut. Valeur 61.000. Prix ... **59.000**

Super Lavix **39.000**

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

Thomson gaz et air 110 V **59.000**

5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 146.000. La pièce **75.000**

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

Mors 2 × 3, avec chauffage gaz pompe, essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 134.000 ..... **69.000**

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

2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 125.000, la pièce **69.000**
Même machine sans pompe **62.000**

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

Réfrigérateurs Frigéba, 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.

EN FRANCE DEPUIS 3 ANS

KIT SE DIT CARTON STANDARD

Le CARTON STANDARD 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 »
CARTON STANDARD... 69.000
Platine mécanique seule..... 38.000

SUPER TUNER FM 59 - PRISE « MULTIPLEX »

Adaptateur FM 7 lampes
Grande sensibilité : 1 microvolt
Sortie Hi-Fi basse impédance
Cadran démultiplié - Réglage par « Ruban Magic » - Coffret blindé gravé - CR étuvé au four - 110-220 V
Avec antenne
CARTON STANDARD... 20 100

CHAINE HAUTE FIDÉLITÉ PORTATIVE

Platine TD 4 vitesses
Tête GENERAL ELECTRIC
Pré-ampli correcteur
Ampli 8 watts PUSH-PULL
2 HP : 1 grave - 1 aigus dynam. plus filtre d'ambiance
CARTON STANDARD..... 49.600

PRÉAMPLI et AMPLI TYÈS HAUTE FIDÉLITÉ

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

EN CARTON STANDARD..... 28.450

Le même en 10 WATTS
EN CARTON STANDARD..... 21.000

PRÉAMPLI 3 ÉTAGES

CORRECTEUR DE GRAVURE : 2 entrées. Correction séparée GRAVES - AIGUES. Volume. Sortie basse impédance 2 VOLTS
EN CARTON STANDARD..... 6.500

HAUT-PARLEUR « VÉRITÉ » 31 cm BI-CONE à suspension libre - 25 à 18.000 p/sec. - 20 watts. PRIX..... 24.000

ENCEINTES ACOUSTIQUES

STÉRÉO VOX

PREMIÈRE CHAINE HI-FI STÉRÉOPHONIQUE

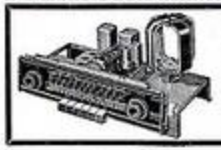
Joue tous les disques, même les premiers saphirs de 1913

PIÈCES DÉTACHÉES

Le préampli DUO-CANAL avec correcteurs inverseur et BALANCE..... 9.000
L'ampli Hi-Fi 10 WATTS DUO-CANAL avec transfos à grains orientés et inverseur de phase..... 20.000
La platine SEMI-PROFESSIONNELLE 4 vitesses avec tête STÉRÉO CÉRAMIQUE SONOTONE U.S.A..... 19.800
Le jeu de 2 HP haute fidélité..... 13.400
La mallette de luxe comprenant le coffret électrophone et les 2 baffles des haut-parleurs..... 12.800
Le dossier technique..... 200

CARTON STANDARD **KIT** 72.000 **75.200**
COMPLET EN ORDRE DE MARCHE — GARANTIE : 1 AN 85.000

...ET TOUT LE MATÉRIEL POUR LA TRANSFORMATION EN STÉRÉO.
Têtes PU STÉRÉO : SONOTONE - ELAC - ÉLECTRO-VOICE - RONETTE - GENERAL ELECTRIC - « GOLDRING »
Platine : LENCO - AVILEX - DUAL - GARARD pour la stéréophonie.
Platine pick-up 4 vitesses. Tête General Electric U.S.A. Prix : 18.500



TURNER MIXTE AM-FM

8 lampes OC - PO - GO - FM - BE
Réglage précis par « ruban Magic »
Haute fidélité en AM - FM
Transfo MF à large bande passante AM. Sortie basse impédance par coupleur cathodique. Totalité de compensation FM.
CARTON STANDARD..... 28.000
En ordre de marche..... 35.000

MAGNÉTOPHONE STANDARD 59

● 3 MOTEURS ●
● 2 vitesses ● 2 pistes ● 2 têtes
REBOBINAGE RAPIDE
Réglage par « Ruban Magic »
Petites et grandes bobines.
CARTON STANDARD..... 53.800
Platine mécanique seule..... 36.500
Ampli : 14.500 — Mallette..... 4.800

SPOUTNIK 3

Poste Universel à transistors U.S.A.
Ondes courtes - PO - GO
TRÈS PUISSANT ET MUSICAL
HP de 17 cm
CARTON STANDARD avec prise AUTO
Prix..... 27.750

ÉLECTROPHONE STANDARD

Platine 4 vitesses - Ampli 4 watts
Réglage séparé - GRAVES - AIGUES
HP de 21 cm dans le couvercle dégondable.

Un appareil populaire de classe.

CARTON STANDARD..... 25.000

TOUT CE MATÉRIEL PEUT ÊTRE ACQUIS EN ORDRE DE MARCHE

125, rue du Temple, Paris (3e)
2e cour à droite
Téléphone : ARChives 10-74
Métro : Temple ou République
C.C.P. : 1875-41 PARIS

Catalogue général contre 160 francs (pour participation aux frais)
ÉBÉNISTERIES - MEUBLES RADIO et TÉLÉ
Toutes les pièces détachées Radio et Télévision
FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

GALLUS PUBLICITÉ

DES PRIX SENSATIONNELS...

POSTE A 6 TRANSISTORS + 1 DIODE

Bloc 3 touches PO-GO-ARRET. Fonctionne avec une pile de 9 V.
Complet, en ordre de marche **28.000**
(Frais d'envoi : 900 fr.)

POSTE A 7 TRANSISTORS

3 gammes. Grande marque. Bloc à poussoir. Fonctionne avec une pile de 9 V, type 6N1K, HP 12x19.
En ordre de marche **37.000**
Modèle pour voiture, avec prise antenne **44.000**
(Frais d'envoi : 900 fr.)

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES. 6.800

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

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

ELECTROPHONES 4 VITESSES

Valise 2 tons. H.-P. Audax T17 PVB. Alternatif 110 et 220 V. Dimensions : 370x320x360 mm, en position fermée. Prix **17.250**
(Frais d'envoi : 900 fr.)

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 volts. Dimensions 400x330x180 mm Exceptionnel **23.500**

« LE COMPAGNON 2 »
4 L sur pile. PO-GO. Coffret gainé. Dimensions 260x160x110 mm. Complet, en pièces détach. **10.500**
En ordre de marche **11.500**
(Frais d'envoi : 900 fr.)

« 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 fr.)

« 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 : 360x240 x190 mm. Complet, en pièces détachées **13.500**
En ordre de marche **14.500**
(Frais d'envoi : 900 fr.)

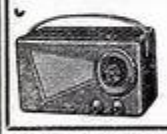
« LE SAINT-LAURENT »
Récepteur 6 lampes - 4 gammes
Alternatif avec cadre à air orientable. Bloc à touches. Dimensions : 440x230x285 mm. Complet, en pièces détachées **17.500**
En ordre de marche **18.500**

« LE MAGENTA »
Récepteur 7 lampes

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

L'AFFAIRE DU MOIS

RECEPTEUR A 7 TRANSISTORS AVEC PRISE ANTENNE POUR VOITURE



Ce récepteur comporte 2 gammes PO et GO. Il fonctionne avec 2 piles de 4,5 volts. 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 : consultez-nous

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 (10e)
Téléphone BOT. 83-30 — C.C.P. Paris 787-89

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 t. 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-9e - PRO. 31.64 et 31.65

Agents demandés pour quelques régions.

RADIO-PHONO ALTERNATIF
Equipé 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 fr.)

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

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

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 : 2.100

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

LE JEU : 2.650

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

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**
Coche et décor **1.200**
Console nue en chêne clair ou noyer, dimensions : 80 x 47 x 37... **18.000**
Complet en ordre de marche **39.500**
Pour toute autre teinte : supplément **1.500**
(Frais d'envoi : 2.100 fr.)

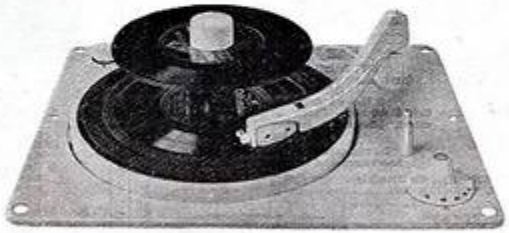
AUTO-TRANSFOS 220 - 100 VOLTS
50 VA ... **990** — 70 VA ... **1.450**
120 VA . **2.150** — 2 ampères **3.100**
300 VA **4.800**

Equipez vos tourne-disques avec

les platines Méladyne Pathé

4 modèles 4 vitesses, 319, 119-129, 519, 619.

MODÈLE UNIVERSEL
TYPE 319
110/220 Volts
16-33-45-78 Tours/m
à CHANGEUR AUTOMATIQUE
45 Tours



MODÈLE STANDARD
16-33-45-78 Tours/m
TYPE 129
110/220 Volts
TYPE 119
110 Volts

Platines Méladyne Pathé **France**

8, rue des Champs - Asnières (Seine) - Tél. GRÉ. 63-00

Toutes les platines peuvent être équipées avec la cartouche stéréophonique

Distributeurs régionaux :

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

PRODUCTION PATHE MARCONI

VOYEZ NOS TOUTES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS !..

LE DERNIER CRI EN TRANSISTORS!

Équipés du **Nouveau Bloc ultra-rédéll, touches dorées.**
Cadre ferrite 200 mm. Haut-parleur 12 cm. Aimant renforcé tronal inversé.

2 VERSIONS

1 - " PALMA 60 "

7 Transistors et Cristal.
Étage de sortie Push-Pull. Déphasage par wando.
Cadran glissière démultiplié. 2 gammes d'ondes. PO-GO. Fonctionne sur pile de 9 volts.
Coffret bakélite moulée 2 tons (ivoire et bordeaux).

COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET..... 23.945

Dim. : 200 x 170 x 80 mm.

2 - " PALMA 65 "

Puissance et sensibilité surprenantes.
5 transistors + Cristal. Montage sur un seul châssis "Monobloc".
COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET..... 20.950
(Ces 2 RÉCEPTEURS sont réalisés avec des pièces spéciales MINIATURE et livrés avec **plans de câblage en 3 ÉTAPES**)

" LE REGINA 60 "

UN VÉRITABLE ALTERNATIF
(pas d'auto-transfo) **de dimensions réduites**
(330 x 190 x 120 mm).
3 lampes doubles + la valve.
Bloc à touches - Cadre ferrocube fixe. Glace miroir. Ébénisterie bakélite moulée, pourtour gainé bois.

Un montage extrêmement simple.
Livré avec plan de câblage en 3 étapes.

COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET..... 18.900

" LE BEATRIX 60 "

LE VRAI RÉCEPTEUR CLASSIQUE DE DIMENSIONS RÉDUITES
(300 x 220 x 170 mm).

5 lampes + œil magique. **Bloc à touches.**
Cadre ferrocube orientable.
4 gammes d'ondes + PU — Haut-Parleur 17 cm AP. Glace miroir. Ébénisterie bakélite moulée garnie bois.

COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET..... 23.945
(Livré avec **plans de câblage en 3 ÉTAPES**)

3 MONTAGES dans une présentation sensiblement identique

" ADAGIO 60 "

Un vrai Push-Pull 4 Étape HF accordé.
Bloc à touches - Cadre tournant.
2 HAUT-PARLEURS { 1 elliptique 220 x 160 mm. / 1 de 12 cm.
Présentation ultra moderne en Ébénisterie aux lignes sobres (Dim. : 600 x 340 x 270 mm).

COMPLET, en pièces détachées FORMULE NET..... 31.200

● RÉCEPTION STÉRÉOPHONIQUE ●

" GAVOTTE 3 D "

2 canaux BF. 11 lampes - **3 Haut-Parleurs**
Clavier 6 touches - 4 gammes d'ondes
COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET..... 35.500

" GAVOTTE 3 D / FM "

10 lampes - 4 gammes + **gamme FM**
Tête FM livrée câblée et réglée.
COMPLET, en pièces détachées. FORMULE NET... 36.640

(Livrés avec **plans de câblage en 3 ÉTAPES**)

AMPLIFICATEUR " BF 360 HI-FI "

Double Push-Pull EL84 - ECL82.
Transformateur HI-FI « Mélorioux ».
Déphasage par lampe - Étage spécial pour amplification micro ou pour mélange Micro-PU.
Triple contrôle de la courbe de réponse.
Correction de l'Enregistrement.
COMPLET, en pièces détachées EN FORMULE NET..... 32.335
(Livré avec plan de câblage en **3 ÉTAPES**)

UN ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE SIMPLE
" BF 75 "

TOURNE-DISQUES 4 vitesses « STARE » à cellule spéciale pour écoute **Stéréophonique** ou **Monaurale.**
2 CHAINES SYMÉTRIQUES par ECL82 - **HAUT-PARLEURS 21 cm** (dont un non incorporé). Alimentation par Redresseur sec (pour éviter l'échauffement).
COMPLET, en pièces détachées. EN FORMULE NET..... 32.200
(Livré avec plans de câblage en **3 ÉTAPES**)

...ET TOUJOURS notre gamme d'APPAREILS DE MESURE en **pièces détachées:**
Wobulateur - Générateur HF et VHF - Générateur BF - Pont de mesures - Mire électronique - Wobuloscope - Oscilloscopes - Lampemètre - Voltmètre électronique, etc., etc.

Documentation générale (80 pages) contre 4 timbres à 25 francs pour frais.

RADIO-TOUCOUR 75, rue Vauvenargues, PARIS-XVIIIe. Tél. : MAR 32-90 C.C.Postal 5936-66 PARIS
OUVERT TOUS LES JOURS de **9 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30** - Métro : Pte de St-Ouen
Autobus : 81 - PC - 31 - 95

GALLUS PUBLICITÉ

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

✶ PLATINE DE MAGNÉTOPHONE TRUVOX Mark IV

- Identique mécaniquement à la célèbre platine Mark III dont de très nombreux exemplaires sont en service en France depuis cinq ans sans aucune défaillance.
- Trois moteurs, frein électrique breveté, compteur totalisateur.
- Deux vitesses (19 cm et 9,5 cm/s, substantiellement linéaire de 50 à 18.000 cps à 19 cm/s.
- Peut être livrée avec tête stéréophonique TRUVOX, pour deux pistes simultanées.
- Peut être également complétée par l'amplificateur enregistrement-lecture TRUVOX

✶ ÉQUIPEMENTS STÉRÉOPHONIQUES

- En valise, avec deux haut-parleurs dégondables, tête de lecture SUSSO-JONES, commandes séparées de chaque canal en puissance et en tonalité, entrée radio.
- En coffret façon meuble aspell pour hall de démonstration ou sonorisation d'ambiance, sortie HP par fiche spéciale.
- Naturellement, comme pièces détachées, nos têtes de lecture stéréophonique SUSSO-JONES, ORTOFON (pour disques) et TRUVOX (pour bandes magnétiques).

✶ Haut-Parleurs, Enceintes acoustiques, Amplificateurs et Préamplificateurs WB STENTORIAN, Tuners AM-FM.
(récepteur sans basse fréquence).

DOCUMENTATION SUR DEMANDE
Visitez-nous tous les jours, sauf dimanche.

G. LATHUILLERE
35, avenue Philippe-Auguste - PARIS-XIe
Métro : Nation. ROQ. 85-72

RAPY

Sans aucun paiement d'avance ... apprenez :

la RADIO la TÉLÉVISION et l'ÉLECTRONIQUE

Avec une dépense minime payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS, PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL, PLUS DE 500 PAGES DE COURS,

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures.
Vous apprendrez par correspondance le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.
Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi.
Notre préparation complète à la carrière de **MONTEUR-DÉPANNEUR EN RADIO-TÉLÉVISION et ÉLECTRONIQUE** comporte
25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL
C'est une organisation unique au monde.

Demandez la documentation gratuite

entreprenez d'un matériel électronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS 7^e

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

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION : Raymond SCHALIT

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

RÉPONSES A NOS LECTEURS

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

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

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

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

P. D..., à Tourrettes-sur-Loup.
Désireux de réaliser un pont de Wheatstone alimenté par une 6C5 nous demande de s'il est possible de remplacer cette lampe par l'une des lampes ci-dessous :
B9 - A409 - B405 - B406.

Les lampes que vous possédez sont des lampes à chauffage indirect. Il n'est pas possible de les utiliser pour remplacer la 6C5 du montage.

A notre avis, le mieux est que vous vous procuriez cette lampe.

D. L..., à Cahors.
Comment régler au mieux son téléviseur :

Pour régler votre base de temps ligne, essayez d'agir sur la polarisation de la PL81 F.

Essayez également de shunter une des bobines ligne par un condensateur ajustable de 50 pF du type céramique.

J. B..., à Montgeron.
Nous demande la valeur de la résistance à intercaler dans le circuit de son voltmètre 6 V pour l'utiliser sous une tension de 240 V (ou lieu de 250 V).

Pour obtenir une sensibilité de 240 V, sur votre voltmètre, il faudrait remplacer la résistance de 6.100 ohms par une de 5.850.

R. P..., à Thénézay.
Est-il possible de construire un récepteur T.S.F. avec une CBL6 et une CY2 :

La CBL6 étant une lampe de puissance, il n'est pas possible de réaliser un récepteur avec ce tube et une CY2. Il faudrait ajouter une lampe supplémentaire en détectrice à réaction.

C..., à Grenoble.
Voudrait sur son poste obtenir certains préréglages. Nous demande les valeurs à adopter.

Pour obtenir les préréglages que vous désirez, il vous faut utiliser pour chaque station un condensateur fixe en parallèle avec un ajustable de 50 pF, de manière à parfaire l'accord sur la station.

Un tel ensemble est nécessaire à la place de la cage accord du CV et un autre semblable à la place de la cage oscillateur.

Voici les valeurs des condensateurs fixes

Paris-Inter en GO	= 450 pF.
Europe	= 350 pF.
Luxembourg	= 250 pF.

M. A..., à Coudekerque.
A entrepris la construction d'un récepteur AM-FM et nous demande conseil pour la réussite de cet appareil.

Certainement, le phénomène que vous constatez est dû à un montage incorrect de l'indicateur. Il s'agit d'un phénomène interne du récepteur.

Pour localiser l'étage où se produit le crachement, retirez les lampes une à une jusqu'à disparition du bruit.

Vérifiez alors pour l'étage incriminé les lampes, les soudures, les condensateurs et résistances.

J. H..., à Paris.
Possède un poste déjà ancien et nous demande conseil au sujet du transfo qu'il doit remplacer.

Pour votre poste, il vous faut un transformateur de 65 millis à la haute tension.

Pour trouver cette valeur, il suffit d'ajouter les courants plaque et écran des différentes lampes que doit alimenter le transformateur.

J. V..., aux Lilas.
Sur un ancien poste équipé des lampes : 47, 58, 2A7, 5Y3, 6H7, constate des anomalies et nous demande comment y remédier.

La panne de votre récepteur vient vraisemblablement de l'étage changeur de fréquence.

Il faudrait donc vérifier la lampe 2A7 et les tensions appliquées aux électrodes, en particulier la tension écran et la tension de la grille n° 2.

B..., à Plouguenast.
Désire faire une antenne pour capter l'émetteur de Caen, et nous demande la longueur des brins, leur diamètre et l'espace entre les brins.

Caen transmet sur 52, 40 pour le son et 41,25 pour l'image. La fréquence moyenne de la bande étant de l'ordre de 47 MHz.

Polarisation : horizontale. Par rapport à l'antenne LB5 prévue pour 180 MHz, il faut donc multiplier toutes les dimensions par :

$$\frac{180}{47} \text{ soit } 3{,}83.$$

Ce rapport concerne les écartements, longueurs, etc. Il sera également utile d'augmenter légèrement le diamètre des brins pour leur donner davantage de rigidité.

N. Z..., à Conques.
A monté une hétérodyne, n'arrive pas à la modaler correctement et nous demande conseil.

La modulation que vous obtenez ne peut convenir pour une hétérodyne, mais celle que vous désirez est évidemment plus correcte.

Pour l'obtenir, il faut faire fonctionner la lampe modulatrice de manière que la tension BF de modulation agisse sur l'amplificateur de cet étage. C'est une question de réglage de la polarisation et d'importance du signal de modulation.

S. P..., à Osnes.
Voudrait réaliser un lampemètre, nous demande quelques renseignements.

1° Le procédé dont vous nous entretenez est logique et ne risque pas de brûler le filament de la lampe, car il ne passe dans un tube néon qu'une intensité très faible.

2° Vous pouvez parfaitement employer une lampe au néon « type ondemètre ».

3° L'alimentation des filaments à triples décade est réalisée par un transfo. Vous pouvez le faire au moyen de 3 rhéostats, mais il est préférable d'utiliser un transfo de prises.

J. F..., à Liège.
Est-il possible de transformer le récepteur RAF-VHF-R.1355 *pour l'alimenter au secteur 110 V 50 p/s et comment réaliser cette alimentation.*

Le récepteur R.1355 est un appareil de radionavigation, genre LORAN. Il se compose essentiellement de deux parties :

1° Des tiroirs contenant un étage HF accordé et un changement de fréquence sortant sur une MF de 8 MHz. Ces tiroirs convertisseurs sont très intéressants. Ils feront d'ailleurs l'objet d'un prochain article de « L'amateur et les surplus ».

2° Le récepteur proprement dit contenant un ampli moyenne fréquence à bande passante très large et une amplification vidéo qui attaquait un oscillo. Cet appareil n'est intéressant que pour la récupération des pièces. Son alimentation incorporée ne peut pas servir car les transfos sont prévus pour un courant alternatif de quelques 400 périodes.

Les convertisseurs tiroirs (que l'on peut se procurer à très bon compte sans avoir à acheter le R.1355) sont par contre extrêmement recommandables, particulièrement le RF21, qui permet de recevoir les bandes amateurs 20, 15 et 10 mètres dans des conditions splendides, et le RF27 qui fait un magnifique *Tuner pour* la modulation de fréquence.

(Suite page 66).

SOMMAIRE
DU N° 139 MAI 1959

La reproduction stéréophonique..... 21
Parlons électronique..... 25
Récepteur AM-FM 6 lampes : ECH81 - EF89 - 6AV6 - EL84 - EM84 - EZ80... 31
Les distorsions en BF et leur mesure. 38
Electrophone portatif à transistors : OC71 - OC71 - OC72 - OC72..... 41
Mesures et mise au point TV..... 45
Récepteur portatif équipé de 6 transistors : 2N486 - GT759R (2) - 2N363 (3)..... 48
Station fone et CW80, 40 et 20 mètres récepteur-émetteur et modulateur 6AM5 - 6BQ6 - 12AX7 (2). - EL84'S (2) 53
L'amateur et les surplus..... 56
Antiparasitage obligatoire des voitures. 58
Un super pas comme les autres : UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 (2).... 62

OJD DIFFUSION-PUBLICITÉ

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

Le précédent n° a été tiré à 44.072 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chartier, Sceaux

EXTRAORDINAIRE BIENFAIT DE LA **GYMNASTIQUE DES YEUX** FAIT VOIR MIEUX SANS LUNETTES

Le traitement facile que chacun peut pratiquer **chez soi** rend rapidement aux MYOPES et PRESBYTES une vue normale. Une ample documentation **avec références** vous sera envoyée **gracieusement**. Ecrivez à « **O. O. O.** » **R. 42, rue de Bonne 23 et 75, BRUXELLES (Belgique).** Résultat surprenant. Décidez-vous puisque c'est gratuit.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

PARINOR PIÈCES

MODULATION DE FRÉQUENCE : W-7-3D

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. — Détection A.M. et F.M. par cristaux de germanium. — 2 étages 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. Cascode 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)

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.

★ **Transistors :**
Poste 5 transistors + diode. A touche. Réalisation et matériel S.F.B. Complet en pièces détachées avec les transistors. **19.000**
— Poste 6 transistors **21.900**
— Poste 7 transistors. **Nous consulter.**

★ **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 ou 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

PHILIPS

★ **Valise ampli** **15.900**

★ **Faisceaux Retem-Deb. Gros et Détail.**

L'antiparasitage des voitures devient obligatoire

TÉLÉVISION : "TELENOR" Nouveau modèle ECONOMIQUE

Décrit dans le numéro du 15 décembre 1958 du « Haut-Parleur » — Devis sur demande

MEUBLE Radio-Télé Réf. 9580. Dimensions : L. 1 200 - H. 1 130 - P. 560.
Note : Les portes n'ont pas été montées pour la photo, elles s'ouvrent en pivotant ou contre l'une sur l'autre.

★ **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

★ **LAMPES DE TOUT PREMIER CHOIX — FORTE REMISE**

PARINOR-PIÈCES 104, RUE DE MAUBEUGE — PARIS (10e) — TRU. 65-55
Entre les métros BARBÉS et GARE du NORD

GUIDE GENERAL TECHNICO-COMMERCIAL contre 150 francs en timbres — SERVICE SPECIAL D'EXPEDITIONS PROVINCE

LA REPRODUCTION STÉRÉOPHONIQUE

Par L. CHRÉTIEN, *Ingénieur E. S. E.*

La reproduction stéréophonique est à l'ordre du jour. La RADIO-TÉLÉVISION FRANÇAISE annonce assez souvent des « transmissions stéréophoniques » : les deux « voies » sont réalisées à l'aide de deux émetteurs. Parfois, même, elle fait usage de l'émetteur « son » de Paris-Télévision pour constituer une « voie » de transmission, l'autre étant, par exemple, l'émetteur à modulation de fréquence...

Il est aussi beaucoup question d'enregistrements stéréophoniques, soit sur magnétophone, soit sur disque. Déjà, certains « disquaires » offrent ces nouveautés. La presse quotidienne a publiée là-dessus des articles. On a parlé de « révolution ». Mais le technicien est méfiant. Il sait bien que l'enthousiasme ne remplace pas la compétence...

Que faut-il penser de tout cela ? Quels avantages réels offrent les reproductions stéréophoniques par rapport aux autres ? Comment utiliser les émissions spéciales de la Radio-Télévision Française ?

Autant de questions que peuvent se poser les lecteurs de « Radio-Plans » et auxquelles l'article ci-dessous apporte des réponses.

Nous entendons avec deux oreilles.

Si parfaite que soit la reproduction fournie par un haut-parleur, elle ne peut cependant donner l'illusion de la présence de l'orchestre et des chanteurs...

Même si la gamme entière des fréquences acoustiques et des harmoniques est correctement reproduite (certains équipements le permettent) il y manque encore quelque chose.

Ce « quelque chose », la reproduction stéréophonique pourra sans doute nous l'apporter un jour...

Quand nous sommes assis dans une salle de théâtre ou de concert, nous percevons les sons *avec nos deux oreilles*. Or, ce que capte une oreille n'est pas identique à ce que capte l'autre oreille, ni comme intensité, ni comme position de phase.

Ainsi, sur la figure 1, les vibrations sonores produites par la source S arrivent plus tôt à l'oreille droite qu'à l'oreille gauche. Cette différence de temps est infime, direz-vous... Peut-être, mais des expériences précises ont révélé que l'oreille avait une aptitude prodigieuse à déceler des écarts de phase extraordinairement petits. Or, ce léger retard, c'est un écart de phase, c'est un déphasage. De plus, le signal, capté par l'oreille gauche est plus faible que celui que capte l'oreille droite, car la tête de l'auditeur forme une sorte d'écran.

Localisation dans l'espace.

Ces deux différences : phase et intensité, seront transmises au cerveau, dans le centre auditif et la confrontation donnera à l'auditeur des informations précises sur la position de la source S. L'auditeur saura qu'elle est en avant de lui et légèrement sur sa droite. Il pourra même en apprécier la distance...

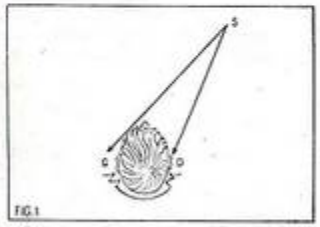


FIG. 1. — *Les parcours SD et SG ont des longueurs différentes. Les deux signaux n'arrivent pas en même temps aux deux oreilles de l'auditeur.* Ils présentent un déphasage.

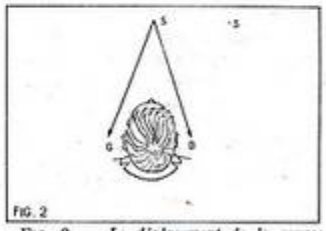


FIG. 2. — *Le déplacement de la source devant l'auditeur se traduit par une modification des informations perçues par les deux oreilles. Même en fermant les yeux, l'auditeur sait que la source se déplace.*

Si la source se déplace devant l'auditeur (*fig.* 2) les distances SD et SG varient : l'une s'allonge et l'autre se raccourcit. Un des signaux s'affaiblit, l'autre devient plus fort. Et le centre auditif avertira l'auditeur que la source sonore se déplace devant lui, de droite à gauche.

Enfin, à moins d'être fixée rigidement dans un carcan, la tête d'un homme normal n'est jamais parfaitement immobile. Les légers mouvements — qui sont d'ailleurs involontaires — apportent de nouvelles informations. Il semble bien que ce soit grâce à ces déplacements qu'on puisse sentir la différence entre deux sons dont l'un vient de l'avant et l'autre de l'arrière.

Le volume sonore.

Grâce à tout cela, nous pouvons reconstruire le *volume sonore*. Même en fermant les yeux devant l'orchestre, nous sentons qu'il occupe une certaine profondeur. Nous situons, très exactement, les violons qui sont à gauche du chef d'orchestre, les « cuivres » qui sont en arrière, la « batterie » qui est beaucoup plus loin. Il y a même plus encore : le véritable amateur de belle musique « entend » la salle de concert. Certes, les sons d'un instrument déterminé parviennent directement à l'oreille, mais ils parviennent aussi après avoir été réfléchis, diffractés, réverbérés par les parois d'une salle. L'acoustique de celle-ci apporte sa contribution qui peut, d'ailleurs, être bonne ou mauvaise... Et c'est encore l'audition binauriculaire qui nous permet de reconstruire la salle...

Reproduction par haut-parleur.

Et pourtant, quand nous écoutons le haut-parleur reproduire la musique, nous nous servons bien de nos deux oreilles? Sans doute? Mais cela ne peut rien, absolument rien changer... Quand nous écoutons le haut-parleur, en réalité, nous écoutons ce qu'une seule oreille a pu capter : *le microphone* disposé dans le studio d'enregistrement ou dans la salle de concert...

Nos deux oreilles, placées devant le haut-parleur, nous permettent de situer le haut-parleur et non pas les différents instruments. Ce que nous écoutons, en réalité c'est un « mur » ou un seul « plan » sonore.

On peut même dire qu'à notre espace sonore, il manque deux dimensions, parce que le haut-parleur, source sonore unique, est un seul point dans l'espace. Nous éprouvons la même sensation que si nous écoutions le concert *à travers un trou de serrure*. C'est là l'origine profonde du sentiment d'insatisfaction qu'éprouve le véritable mélomane devant la reproduction par haut-parleur...

Plusieurs haut-parleurs ?

Nous venons de constater qu'un des défauts du haut-parleur est de constituer une source sonore « ponctiforme ». Allons-nous pouvoir effacer cette tare en utilisant plusieurs haut-parleurs? Hélas, non !

Disposons deux haut-parleurs *identiques* sur un baffle unique. Les deux haut-parleurs étant alimentés en *phase*, par un unique transformateur. Nous éprouverons encore l'impression d'une unique source sonore, située en arrière et dans l'axe des deux sources sonores réelles... Nous aurons ainsi créé un unique haut-parleur « virtuel » (*fig.* 3). Si les deux haut-parleurs ne sont pas identiques, les choses sont beaucoup plus compliquées. On peut éprouver l'impression d'un certain étendue dans l'espace si l'un des haut-parleurs transmet les fréquences basses et l'autre les fréquences élevées, avec une certaine gamme de recou-

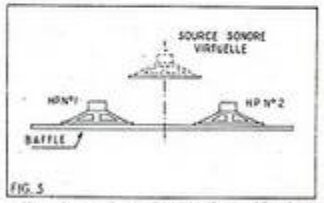


FIG. 3. — *Deux haut-parleurs identiques — excités en phase — ne donnent pas l'impression d'une source sonore étendue* — mais d'une source sonore virtuelle, *située en arrière et dans l'axe des deux haut-parleurs réels.*

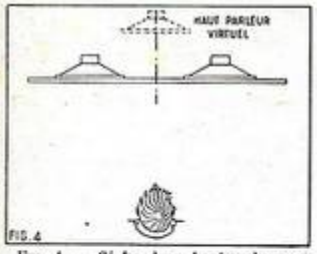


FIG. 4. — *Si les deux haut-parleurs ne sont pas identiques on peut éprouver l'impression d'une source sonore étendue dans l'espace, mais pour certaines fréquences seulement. Pour les autres il y a toujours une unique source virtuelle. Ce n'est pas de la stéréophonie...*

vrement. Mais ce n'est absolument pas de la stéréophonie... On peut d'ailleurs perfectionner le procédé en utilisant la diffraction et la réfraction. On adoptera, par exemple, la disposition figure 5. On obtient ainsi une répartition assez agréable de la musique dans l'espace. L'effet de source « ponctiforme » disparaît à peu près entièrement. L'image sonore n'a toutefois pas, pour cela, la dimension qui lui manque...

Plusieurs microphones ?

Nous éprouvons l'impression d'écouter le concert par le trou de la serrure parce qu'il y a une seule source sonore... Nous venons de constater que d'employer plusieurs haut-parleurs ne résout pas le problème. Pourquoi ne pas employer plusieurs microphones ?

Plaçons une source sonore S (*fig.* 6) entre deux microphones. Ceux-ci vont se trouver dans la même situation que nos deux oreilles. Ils reçoivent, en effet, des vibrations déphasées et fournissent par conséquent des tensions présentant le même écart de phase... Sans doute, mais qu'allons-nous faire avec ces tensions ? Nous allons les mélanger pour les utiliser soit à un enregistrement quelconque, soit à la modulation d'un émetteur. Mais à l'instant même où elles seront mélangées, *elles perdront toutes leurs vertus*... En effet, quand on superpose deux phénomènes périodiques de *même fréquence*, on obtient un autre phénomène périodique, de *même fréquence*, dont la position de phase dépend de celle des composantes et de leur amplitude. La démonstration graphique en est donnée sur la figure 7. Tout se passe donc en définitive comme si nous avions placé un seul microphone « virtuel » entre les deux microphones réels. Et il est parfaitement inutile de compter là-dessus pour obtenir le moindre effet stéréophonique.

Cinéma, télévision, stéréoscopie.

C'est, en effet, toujours une image sonore sans aucun relief comme le sont, dans le domaine visuel, celles du cinéma et de la télévision. C'est par des « effets de l'Art » (c'est-à-dire des artifices) que le metteur en scène, s'il connaît bien son métier parvient à nous faire oublier la dimension absente. C'est aussi parce que la sensation du relief visuel, comme celle du relief sonore, n'est pas simple et que de nombreux éléments concourent à nous la donner. En bougeant la tête, nous percevons la profondeur avec un seul de nos yeux... Le metteur en scène, même s'il n'est pas physicien, le sent obscurément. C'est pourquoi il a souvent recours à des « travelling »... Aussi longtemps que la camera se déplace, nous voyons la scène prendre ses dimensions en profondeur...

Mais si nous voulons obtenir, en photographie, une reconstitution beaucoup plus nette de la profondeur, il faut avoir recours à la *stéréoscopie*. Les images que nous fournissent chacun de nos yeux sont différentes, parce que nos yeux n'occupent pas le même point de l'espace. Comme pour l'oreille, c'est l'analyse, la confrontation des différences, dans le centre visuel de notre cerveau, qui nous fournit la sensation de profondeur... La stéréoscope nous en donne une preuve éclatante. On prend deux photographies, avec deux objectifs occupant la même position relative que nos deux yeux. Il suffit ensuite, avec un appareil très simple, de regarder chacune des photographies avec l'œil correspondant pour éprouver immédiatement le sentiment de la profondeur.

Malheureusement, la transposition de ce principe dans le domaine du cinéma n'est pas très pratique. Certaines tentatives ont donné, cependant, des résultats remarquables.

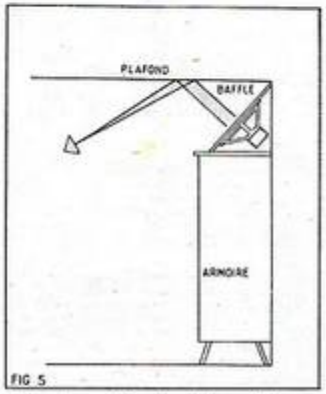


FIG. 5. — *Cette disposition, utilisée avec plusieurs haut-parleurs donne une reproduction agréable... Mais ne fournit aucun élément stéréophonique.*

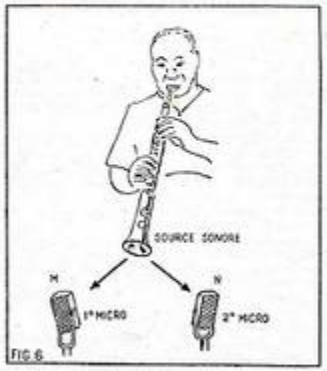


FIG. 6. — *Les deux microphones fournissent bien des tensions déphasées, mais le mélange des tensions détruit ces informations.*

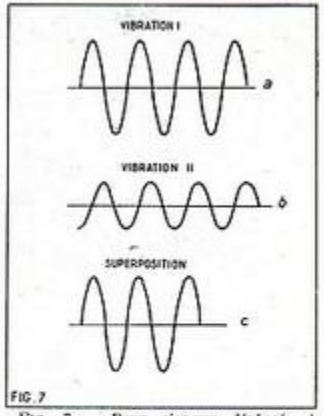


FIG. 7. — *Deux signaux déphasés de même fréquence ne fournissant qu'un seul signal de même fréquence, quand on les superpose...*

Stéréophonie.

L'exemple de la stéréoscopie nous permet, sans aucun doute, d'y voir beaucoup plus clair. Nous étions sur la bonne voie en employant deux microphones... mais il ne fallait surtout pas mélanger les courants qu'ils nous fournissaient !... De même, nous étions sur la bonne voie, avec nos deux haut-parleurs... Seulement, il ne fallait pas les alimenter avec le même courant...

36 MONTAGES !...

avec **schémas, descriptions techniques** et **devis détaillés :**

- ★ **RÉCEPTEURS AM ou AM-FM.**
- ★ **RÉCEPTEUR A TRANSISTORS.**
- ★ **TUNER F.M.**
- ★ **AMPLIFICATEURS HI-FI.**
- ★ **AMPLIFICATEURS STÉRÉOPHONIQUES.**
- ★ **ÉLECTROPHONES.**
- ★ **TÉLÉVISEURS.**
- ★ **HÉTÉRODYNE.**

etc..., etc...

Cette importante **documentation de 76 pages** vous sera adressée **contre 200 F** pour participation aux frais. (En **timbres-poste** ou virement à notre C.C.P. **658-42 PARIS.**

ACER

42 bis, rue de Chabrol, PARIS-Xe

Tél. PRO : 28-31. C.C.P. 658-42 Paris

Métro : **Poissonnière - Gare de l'Est et du Nord.**

★

ATTENTION ! Ceci n'est que la **Nouvelle Édition** augmentée de la partie « **Nos Ensembles prêts à câbler** » de notre « **MEMENTO** » dont l'Édition complète est envisagée pour septembre 1959.

GALLOS-PUBLICITÉ

Pour obtenir l'effet stéréophonique, il *faut conserver jusqu'au bout le précieux déphasage* et pour cela, prévoir deux voies complètes... En somme, il faut réaliser la disposition schématique de la figure 8.

Alors, dans ces conditions, l'auditeur, s'il a le moindre sens critique, *trouvera qu'il y a réellement quelque chose de changé* En fermant les yeux, il pourra s'imaginer qu'il est placé réellement devant l'orchestre. Grâce à la perception différentielle de ses deux oreilles il peut reconstituer l'espace sonore dans toutes ses dimensions.

Pour l'amateur de belle musique une audition stéréophonique *bien réalisée* est une véritable révélation. Mais il est bien évident que la chose n'est pas très économique puisqu'il faut très exactement doubler, tous les organes de l'équipement. D'autre part, l'audition stéréophonique n'est justifiée que pour des reproductions qui sont *réellement* à très haute fidélité... On peut, en effet, remarquer que les expérimentateurs qui expriment des réserves sur l'intérêt présente par cette nouveauté ont généralement faits des essais avec du matériel assez ordinaire...

Remarque importante.

L'effet stéréophonique est dû à la différence de temps qui sépare les deux composantes. Cette différence de temps est la même pour tous les signaux, *quelle que soit la fréquence*. Pour les fréquences basses, dont la période est longue, ce retard ne correspond qu'à une fraction négligeable de la période. Mais il n'en est pas de même des fréquences élevées. Le déphasage, mesuré comme une grandeur angulaire, est donc beaucoup plus important pour les hautes fréquences.

Il en résulte que ce sont surtout les fréquences les plus élevées, celles qui sont supérieures à 1,5 ou 2 kHz qui contribuent à l'effet cherché.

Si le système reproducteur élimine ou atténue les fréquences élevées tout *effet stéréophonique disparaît*.

Cette remarque permet donc d'apprécier à leur juste valeur les observations qui seront faites plus loin à propos de la qualité de reproduction nécessaire.

Les techniques stéréophoniques.

1° *En radiodiffusion.*

Il faut naturellement utiliser deux émissions séparées. Nous avons déjà signalé plus haut que la *Radio-Télévision Française* fait assez souvent des transmissions spéciales, en utilisant les émetteurs de deux chaînes différentes.

Pour en profiter il faut deux ensembles récepteurs complets, depuis l'entrée des appareils, jusqu'aux deux haut-parleurs. Les deux récepteurs doivent être placés à une certaine distance l'une de l'autre : de l'ordre de 2 à 3 mètres, par exemple. Il faut rechercher la disposition qui donne les meilleurs résultats. En principe, il faut que les deux haut-parleurs soient mis en phase. S'il s'agit de deux récepteurs on peu tout simplement retourner un récepteur face pour face et rechercher le maximum de qualité. Il faut régler avec soin la puissance fournie par chacun des ensembles.

Il est d'ailleurs préférable de monter les deux haut-parleurs sur un baffle unique.

Ce système très simple ne donne pas d'excellents résultats pour l'évidente raison que la qualité de la reproduction fournie par la radiodiffusion, dans les gammes d'onde moyenne est tout à fait insuffisante. La bande transmise est, en effet, limitée à 4 ou 5 kHz : ce qui est notoirement insuffisant (voir *remarque importante* faite plus haut).

Les expériences faites avec l'émetteur à modulation de fréquence, d'une part, et l'émetteur « son » de la télévision sont déjà beaucoup plus sérieuses. La qualité des deux émetteurs est à peu près la même, ainsi que nous avons eu souvent l'occasion de le signaler aux lecteurs de *Radio-Plans*. Dans les deux cas, les fréquences de modulation s'étendent jusqu'à environ 16.000 Hz — ce qui permet, vraiment, d'obtenir une *très haute fidélité* de reproduction.

Mais, qui veut la fin, veut les moyens... Pour profiter pleinement des possibilités, il faut deux « chaînes » qui soient vraiment à haute fidélité et... en principe... quatre haut-parleurs ! Il est, en effet, difficile d'obtenir une reproduction correcte de la bande transmise avec un seul haut-parleur. Il faut : *a) Haut-parleur de grand diamètre* pour les fréquences basses et moyennes (de 40 à 7.000 Hz).

Ce haut-parleur peut être un « elliptique dont le grand axe est d'au moins 28 cm;

b) Haut-parleur pour l'extrême aigu de 7 000 à 16 000) qui peut être soit un électrodynamique à cône léger, soit un électrostatique.

Le couplage doit être réalisé par un filtre spécial. Nous en donnons un exemple précis sur la figure 9. L'inductance L doit être

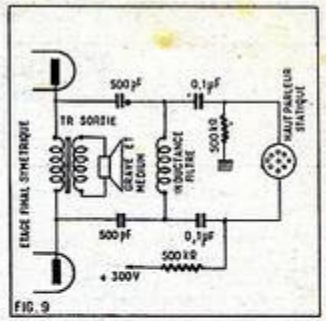


FIG. 9. — *Un exemple de filtre séparateur pour n'admettre que les composantes à fréquence élevée dans le haut-parleur électrostatique.*

déterminée pour provoquer une coupure très nette entre 6 500 et 7 000 Hz. Le schéma convient pour une cellule électrostatique et un étage de sortie symétrique (recommandable pour la haute fidélité). Il peut aussi s'adapter à un étage de sortie simple et une cellule électrodynamique.

Il est à noter qu'on pourrait certainement effectuer des transmissions stéréophoniques avec un seul émetteur. Il faudrait alors adopter une double modulation : de fréquence et d'amplitude. Ainsi l'installation réceptrice se trouverait simplifiée. La séparation des deux « voies » pourrait s'effectuer après la démodulation. A notre connaissance aucune tentative de ce genre n'a été expérimentée...

Stéréophonie sur magnétophone.

Le magnétophone se prête particulièrement bien à la reproduction stéréophonique. On utilise en effet, deux pistes superposées (parfois 4, pour doubler la capacité d'enregistrement) deux têtes de lecture. Il faut naturellement prévoir deux chaînes distinctes de reproduction.

Certaines précautions doivent être prises pour éviter la *diaphonie*, c'est-à-dire le mélange éventuel des deux signaux.

Ainsi que nous l'avons expliqué il est fort important d'obtenir une bonne reproduction des fréquences élevées. Il est donc recommandable d'utiliser, de préférence, une vitesse de déroulement assez grande (19 cm par seconde, et non pas 9,5).

Stéréophonie sur disque.

Le procédé le plus simple consiste à graver, sur un même disque, deux sillons distincts (procédé Cook) séparés par un intervalle d'environ 3,8 cm.

La lecture s'effectue au moyen de deux têtes reproductrices classiques et de deux chaînes distinctes. Il faut évidemment que le démarrage s'effectue pour une position correcte des deux têtes de reproduction.

L'inconvénient évident, c'est que la durée d'audition d'un même disque est divisée par deux...

Disques à sillon unique.

Il est assez curieux de remarquer que le procédé qui semble avoir aujourd'hui les faveurs des techniciens du disque a fait l'objet de brevets déposés en l'année 1931...

L'idée était bonne... mais l'on pourrait, à ce propos, paraphraser A. de Musset, s'adressant à Voltaire :

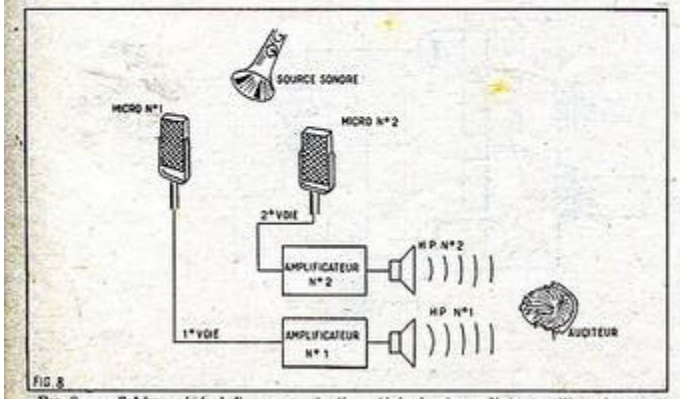


FIG. 8. — *Schéma général d'une reproduction stéréophonique. Il faut utiliser deux voies de reproduction absolument différentes depuis le microphone jusqu'au haut-parleur.*

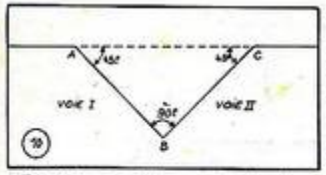


FIG. 10. — *Le sillon comporte deux flancs AB et CB, taillés à 45°. Chacun des flancs sert à l'enregistrement d'une voie séparée.*

Ton siècle était, dit-on, trop jeune pour le lire...

Le nôtre doit te plaire, et les hommes sont nés.

Sans doute, mais aujourd'hui ; l'auteur s'il vit encore, n'est sans doute pas très satisfait... car la durée de validité d'un brevet est limitée dans le temps !

Le principe de l'enregistrement sera facilement compris en étudiant la figure 10.

Le sillon « vierge » c'est-à-dire sans enregistrement comporte deux flancs AB et CD inclinés à 45° et se coupant, par conséquent, à 90° (*fig.* 10). C'est pour cette raison qu'on désigne encore le procédé sous le nom de *système* 45/45.

L'enregistrement d'une voie est effectuée sur un des flancs ; la seconde voie est enregistrée sur l'autre flanc. La gravure consiste, en fait, à déplacer un flanc parallèlement à lui-même. Dans ces conditions, on provoque (voir *fig.* 11) un déplacement du stylet vers la gauche pour un des flancs et vers la droite pour l'autre flanc. Le lecteur comporte deux cellules dont l'une est insensible aux déplacements de l'axe vers la gauche, mais fournit une tension quand le déplacement a lieu vers la droite. L'autre enroulement agit d'une manière réciproque.. En pratique, ce résultat est obtenu avec deux cellules piézo-électriques (sel de Seignette ou céramique) ou deux enroulements dont les axes sont placées à 90°.

Les amoureux de la géométrie diront qu'en somme le sillon est sculpté dans un volume, mais qu'il est lu par la suite dans deux plans rectangulaires... Ce serait exact, mais un peu fuligineux...

Le sillon est un peu plus large que celui des disques standards. La durée d'audition est donc en peu plus réduite.

Avantages et inconvénients.

L'avantage évident c'est qu'il n'y a qu'un seul sillon et un seul stylet de lecture. Il n'y a donc plus de problème relatif à la synchronisation des deux voies... Mais il y a aussi des inconvénients. Il est difficile d'obtenir une séparation absolue des deux composantes. On voit sur la figure 11 que le déplacement du stylet s'accompagne nécessairement d'un mouvement vers le haut. Il en résulte une tension commune fournie par les deux cellules. En d'autres termes, il y a de la *diaphonie*, c'est-à-dire un mélange des deux pistes.

Pour réduire cet effet, on est amené à réduire la grandeur de la bande reproduite, du côté des fréquences élevées. Or, nous avons reconnu plus haut que ce sont précisément ces fréquences qui contribuent à donner l'effet stéréophonique le plus marqué.

Il faut, d'autre part, que la pointe de lecture soit très fine. Le rayon de courbure ne dépasse pas 12 à 15 microns. Il en résulte une extrême fragilité et une rapidité d'usure beaucoup plus grande. L'emploi du diamant est à conseiller vivement... Enfin, toujours pour les mêmes raisons, la pression verticale exercée par le lecteur doit être très soigneusement équilibré : elle ne doit pas dépasser 5 grammes.

Le lecteur « stéréo » peut, à la rigueur, être utilisé pour la lecture des disques ordinaires. Il n'y a point d'inconvénient. On est alors amené à brancher les deux cellules en parallèle. Cet emploi n'est d'ailleurs pas très recommandable si l'on tient compte du prix élevé des cartouches, de leur fragilité et de la courte durée de vie des pointes.

Il est encore beaucoup moins recommandable de soumettre un disque stéréophonique à la lecture d'une tête classique... Ce serait un véritable massacre.

Système vertical-latéral.

Les disques actuels sont enregistrés à l'aide d'un déplacement *latéral* du sillon dont la profondeur est constante. Les premiers disques à saphir utilisaient une gravure en *profondeur*, l'hélice du sillon étant absolument régulière.

On peut utiliser simultanément les deux types de gravure pour obtenir la reproduction stéréophonique. Ce système ne présente aucun avantage par rapport au précédent.

Système Columbia Broadcasting.

Le procédé C.B.S. est une variante du précédent, mais dont les résultats, finalement conduisent à peu de chose près au procédé 45/45. Au lieu d'enregistrer directement les deux informations on grave verticalement leur différence et latéralement leur somme...

Amplificateurs spéciaux.

Quel que soit le principe, il faut toujours deux chaînes reproductrices... et, circonstance aggravante en ce qui concerne le prix de revient, deux chaînes de très haute qualité...

Il est donc tout à fait légitime d'examiner s'il n'est pas possible de réduire le prix de revient en combinant certains éléments des deux chaînes.

Nous n'entrerons pas dans le détail de réalisation des amplificateurs, nous voulons seulement expliquer le principe, adopté par certains constructeurs des États-Unis et d'Allemagne.

Considérons la figure 12. Les signaux D et G sont appliqués à deux tubes montés exactement comme deux tubes symétriques. Dans le circuit d'anode de ce tube, nous trouverons, entre les deux plaques, un signal qui représentera D + G.

Dans le circuit d'alimentation anodique, les composantes sont en opposition de phase. S'il s'agissait d'un vrai montage symétrique, elles seraient nulles puisque les amplitudes seraient égales.

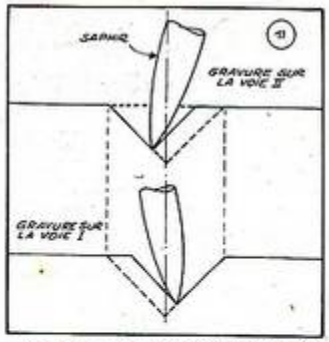


FIG. 11. — *La gravure d'un des flancs provoque un déplacement de l'axe vers une direction déterminée.*

Mais, dans le cas présent, ces composantes correspondent à D-G.

Ces composantes sont donc disponibles entre les extrémités du transformateur T2.

Il est maintenant facile de déterminer les composantes agissantes sur chacun des haut-parleurs. Pour l'un, on aura :

(D + G) + (D — G) c'est-à-dire 2D

Pour l'autre :

(D + G) — (D — G) c'est-à-dire 2G

Cela suppose évidemment un équilibrage rigoureux des deux transformateurs. Il est certain qu'un tel amplificateur fonctionne comme un véritable montage symétrique pour les fréquences basses de grande amplitude... ce qui est un avantage.

Conclusion.

Nous pensons que cet article de documentation permettra aux lecteurs de *Radio-Plans* de se faire une opinion motivée sur la stéréophonie... Nous terminerons par un conseil déjà donné au cours de cet article :

N'essayez pas de « faire » de la stéréophonie avec des moyens de reproduction insuffisants. Vous seriez déçu. La stéréophonie ne souffre pas la médiocrité.

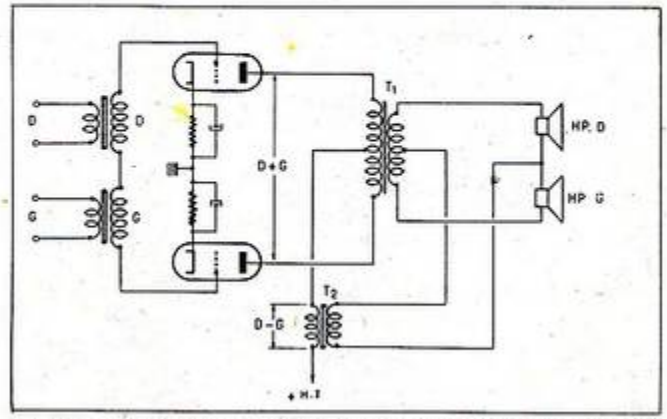


FIG. 12. — *Un amplificateur spécial permettant d'amplifier les deux signaux en commun, puis de les séparer.*

PARLONS ÉLECTRONIQUE

THERMISTANCES OU RÉSISTANCES CTN

par Roger DAMAN

Les « thermistances » ou « résistances à coefficient de température négatif » (en abrégé CTN) sont des éléments nouveaux, mis à la disposition de l'électronicien. Elles permettent de résoudre de très nombreux problèmes.

L'étude théorique des « thermistances » est ardue et ne présenterait qu'un intérêt tout à fait relatif pour les lecteurs de « Radio-Plans ». C'est pourquoi il n'en sera pas question.

Ainsi, nous nous bornerons à exposer le principe général et, surtout, à donner de nombreux exemples d'amplification. Ces derniers — pensons-nous — intéressent directement nos lecteurs. Ils les intéressent aussi, indirectement, car ils peuvent être facilement transposés et — au prix d'une légère modification, s'appliquer à d'autres cas.

Les thermistances sont des semi-conducteurs

Avec les thermistances ou résistances CTN nous entrons dans un domaine dont les limites nous semblent reculer chaque jour davantage : celui des *semi-conducteurs*.

Il faut, d'ailleurs, remarquer qu'il ne s'agit pas des semi-conducteurs élémentaires comme le *germanium* ou le *silicium*, mais de semi-conducteurs qu'on pourrait dire « artificiels ». Cette famille a déjà donné à la technique de nombreuses réalisations du plus haut intérêt : *redresseurs de courant* (cuivre-oxydule et fer sélénium) *cellules photo-voltaïques*, *Ferrites diverses*, (*Ferroxcube* pour les noyaux magnétiques et *Ferroxdur* pour les aimants).

Notre propos est d'examiner aujourd'hui le cas des *thermistances* qui sont des résistances dont la valeur varie fortement avec la température. De plus, la variation de résistance s'effectue en sens inverse de celle que présentent les conducteurs ordinaires : elle baisse quand la température augmente. Enfin, la valeur de ce coefficient négatif de température est, en valeur absolue, très supérieure à celui des conducteurs ordinaires.

Ces éléments nouveaux font partie du groupe des *varistances* qui sont des éléments dont la résistance est « fonction » de quelque chose...

Ce « quelque chose » peut être le sens de *circulation du courant* et l'on se trouve alors en présence d'un redresseur ou d'une « valve ». Il peut être aussi tout simplement la *tension appliquée*. Il s'agit alors de résistances VDR (initiales de « Voltage Dépendant Résistor », c'est-à-dire : résistance dépendant de la tension). Il peut, enfin, être la *température*... et nous sommes alors en présence de *thermistances*.

Conducteurs et semi-conducteurs.

Les véritables conducteurs de l'électricité sont les métaux. Le meilleur — c'est-à-dire celui dont la *résistivité* est la plus faible — est l'*argent*, viennent ensuite le *cuivre* et l'*aluminium*. On n'emploie l'argent que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles. Il n'est évidemment pas besoin de préciser pourquoi. La résistivité de tous les conducteurs s'accroît dans le même sens que la température.

La résistivité s'exprime en ohms/centimètres carrés par centimètre, c'est-à-dire d'une manière plus rapide — mais moins explicite — en ohms/cm. Pour les métaux les chiffres s'échelonnent entre cent millième (10^{-5}) et 1 millionième (10^{-6}).

Les semi-conducteurs ont des résistivités beaucoup plus élevées : les chiffres sont compris entre 1 millième (10^{-3}) et 1 milliard (10^{+9}). Les coefficients de température sont négatifs. Cela veut dire que la *résistance diminue quand la température augmente*.

Il en serait d'ailleurs de même pour les isolants dont les résistivités sont encore plus élevées et — par conséquent supérieures à 1 milliard d'ohms/cm.

Composition des thermistances.

Les semi-conducteurs utilisés comme thermistances sont généralement des mélanges d'oxydes métalliques finement broyés et traités par frittage, à haute température. La technique générale n'est pas celle de la métallurgie, mais plutôt celle des céramiques. Il existe de nombreuses combinaisons fournissant le résultat cherché ; mais les produits obtenus ne sont généralement pas stables et leurs qualités ne sont pas reproductibles. Il faut donc faire un choix car, du point de vue industriel, il est essentiel d'obtenir toujours les mêmes résultats.

Dans les conditions actuelles, les thermistances sont des mélanges d'oxyde de fer (Fe_2O_3) avec d'autres combinaisons oxygénées (titane, zirconium, magnésium, chrome, etc...)

Ces matériaux de base doivent être de la plus grande pureté. Après dosage, ils sont broyés très finement. On leur ajoute un « liant » qui leur donnera la cohésion nécessaire, après cuisson.

Présentation.

En pratique, les thermistances sont présentées sous forme soit de bâtonnets, soit de disques, soit de perles. Après mise en forme, les éléments subissent alors une cuisson dont le cycle thermique doit être parfaitement déterminé.

Un point très délicat est l'établissement des contacts électriques. Plusieurs procédés peuvent être utilisés. L'un des plus simples consiste à recouvrir la surface d'une couche métallique obtenue par pulvérisation d'un métal au pistolet à air comprimé. On emploie aussi l'électrolyse.

Cette question des contacts est l'une des plus importantes. En effet, il est essentiel que la répartition du courant dans la thermistance soit parfaitement régulière. S'il en était autrement, des échauffements locaux se produiraient et, par conséquent, une modification des propriétés.

On fabrique également des thermistances « miniatures » qui sont simplement constituées par une perle de matière semi-conductrice placée entre deux fils conducteurs (diamètre de l'ordre de 50 microns, écartement : 0,25 mm). On peut ensuite protéger l'élément au moyen d'un émail fusible à température relativement basse.

Vieillissement et stabilisation.

Après émission ou « frittage », l'élément semi-conducteur n'a pas pris sa texture définitive. Il subira une modification moléculaire au cours des premières heures de fonctionnement.

En conséquence, si l'on veut utiliser la thermistance dans un montage où la précision est de la plus haute importance (mesures, par exemple) il faut lui faire subir un traitement de stabilisation. Les graphiques indiqués sur la figure 1 montrent

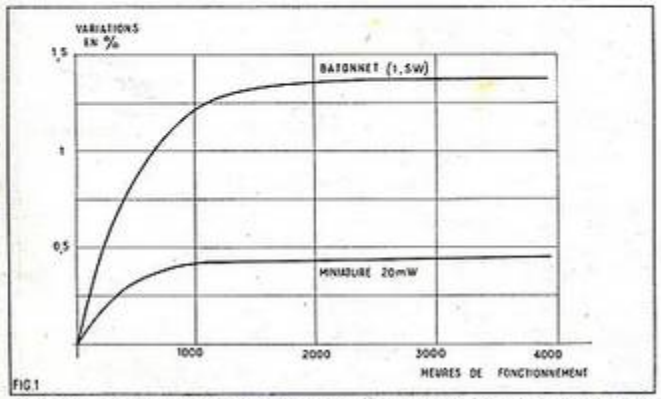
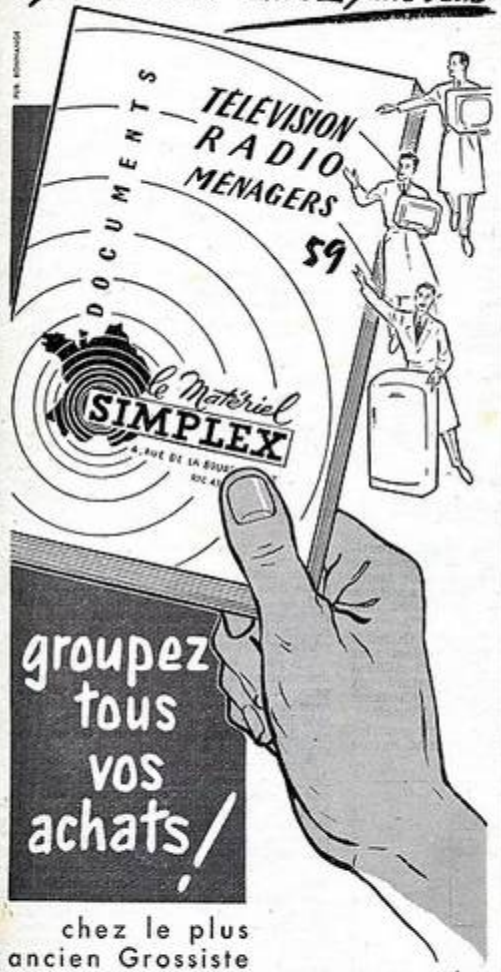


FIG. 1. — *Effet du vieillissement et de stabilisation sur deux modèles de thermistances.*

Avec cette documentation

Spécialement réalisée pour Vous



chez le plus ancien Grossiste de la place

Maison Fondée en 1923

PRIX DE GROS ET DE DÉTAIL A JOUR AU 1er AOUT 1958
276 PAGES, FORMAT 15,5 x 24 - FRANCO **300 F**

le Matériel
SIMPLEX

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

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Auto-Radio à transistors « LE RANDONNEUR »

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

Récepteur spécial à 7 transistors pour voiture. L'amplificateur BF et le HP sont contenus dans un coffret séparé. Cet ensemble constitue à lui seul un excellent amplificateur BF pouvant être utilisé indépendamment du coffret HF, sur tout tourne-disques à piles ou sur secteur.

Le coffret haute fréquence. **22.865**
Le coffret basse fréquence... **11.450**
Tout l'ensemble complet en pièces détachées 34.000 F.
Antenne d'aile 3 brins : **4.400 F.** Antenne se fixant sur la gouttière de la voiture : **3.600 F**
Notice contre 50 F en timbres.

MIRE ÉLECTRONIQUE ME 12

Dimensions : 27 x 20 x 13 cm. Poids : 3,5 kg.
(décrite dans le « H.-P. » du 15-3-1959).

La mire est au téléviseur ce que l'hétérodyne est au récepteur de radio... Ce petit émetteur de table fournit des émissions de caractéristiques semblables à celles des émetteurs de télé. Elle comporte un générateur de son et donne des barres horizontales et verticales se traduisant par un damier sur l'écran. Elle est indispensable pour le montage et le dépannage des téléviseurs qu'elle facilite grandement.

Complète en pièces détachées..... **19.010**
Complète, en ordre de marche..... **29.500**

ACCESSOIRES
1,5 m 52 coaxial télé..... **160**
2 fiches coaxiales mobiles télé, mâles **520**

Tous frais d'envoi métropole : 650 F. Notice contre 50 F en timbres.

LE LAMPEMÈTRE UNIVERSEL L P 5

EST UN APPAREIL QUI NE SERA JAMAIS DÉMODÉ...
CAR IL PERMET LA VÉRIFICATION DE TOUTES LES LAMPES
ANCIENNES... PRÉSENTES... ET FUTURES

Il comprend, dans un coffret, le lampemètre proprement dit, et dans un autre coffret, les supports des lampes d'essai (ces derniers d'ailleurs facultatifs). L'ensemble peut être monté verticalement ou horizontalement. Veuillez nous le préciser et indiquer la tension de votre secteur.

Dimensions : 27 x 20 x 13 cm.
Poids : 4,5 kg

PRIX DU LAMPEMÈTRE LUI-MÊME en pièces détachées..... **15.150**
PRIX DU PUPITRE D'ESSAIS en pièces détachées..... **6.050**
LAMPEMÈTRE et PUPITRE d'ESSAIS complets en ordre de marche..... **29.000**

TOUS FRAIS D'ENVOI MÉTROPOLE :
Le lampemètre, **650.** Le pupitre, **450.** Les 2 appareils..... **800**
(Description complète contre 100 F en timbres.)

LE TABLEAU SECTEUR TS 12

décrit dans les « H.-P. » des 15-9 et 25-10-58, est un dispositif qui complète très utilement une installation d'appareils de mesures. Interposé entre le secteur et l'installation intérieure, il permet un travail beaucoup plus rationnel et plus rapide. Lorsqu'on y branche un appareil à dépanner on peut lire immédiatement sur un ampèremètre **le débit, le courant** qui passe dans l'appareil. Il comporte 7 tensions de 100 à 280 volts. Equipé d'un voltmètre jusqu'à 250 V et d'un ampèremètre jusqu'à 3 ampères. Prévu pour une puissance maximum de 300 watts.

Dimens. : 27 x 20 x 15 cm. Poids : 8 kg.

Coffret et toutes pièces détachées..... **14.400**
LE TS.12 livré en ordre de marche..... **18.500**

N'OUBLIEZ PAS QUE NOUS EFFECTUONS LA RÉPARATION DE TOUS LES APPAREILS DE MESURES

Demandez notre CATALOGUE GÉNÉRAL

comportant la liste de toutes nos pièces détachées, appareils de mesures, récepteurs et amplificateurs, petits montages, outillage, librairie, contre la somme de **200 F.**

Un nouvel ouvrage particulièrement recommandé aux débutants :

LES PETITS MONTAGES RADIO. - Comment bâtir un radio. Réalisation d'un récepteur à cristal de germanium. Des récepteurs à lampes sur secteur et sur piles. Des récepteurs à transistors. Un cadre antiparasites simple. Un ampli pour votre pick-up. Un émetteur récepteur expérimental. Un radio-téléphone simple. La mise au point de vos montages. Prix : 300. Franco..... **980**

ATTENTION ! Tous nos prix s'entendent « Toutes Taxes Comprises »

PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs-Radio » **Direction : L. Péricone**
16, rue Hérold, Paris-1er, Tél. : CENtral 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 à 12 h. et de 13 h. 30 à 19 h.

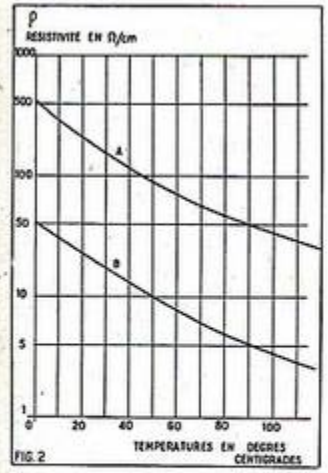


FIG. 2. — *Variation de la résistivité en fonction de la température. On notera que la courbe peut s'étendre si c'est nécessaire bien au-dessous de 0° centigrade (jusqu'à — 70° par exemple).*

que les variations se produisent surtout pendant les 1.000 premières heures. Après quoi on peut considérer que la résistance demeure parfaitement stable.

En pratique, le traitement de vieillissement ou de stabilisation consistera à porter les thermistances à une température de l'ordre de 200° pendant une durée d'environ 1.000 heures.

Ordre de grandeur de la variation.

Dans le but de savoir les utiliser, il importe évidemment de bien connaître l'ordre de grandeur des variations de résistance qu'on peut s'attendre à trouver quand la température varie.

Bien entendu, tout dépend du matériau utilisé et des conditions de son emploi. Toutefois, les deux diagrammes de la figure 2, choisies à titre d'exemple, nous démontrent que les variations sont considérables.

Ces diagrammes fournissent la variation de résistivité en fonction de la température, exprimée en degrés centigrades.

C'est ainsi que, pour le matériau B, la résistivité passe de 50 Ω à 0° à moins de 4Ω à 100° centigrades. On peut obtenir des variations de l'ordre de 4 à 5 % de la valeur nominale, par degré centigrade. On peut noter ainsi, que même avec des moyens de contrôle relativement grossiers ou frustes, une variation de température de l'ordre de 1° centigrade sera facilement décelable. Avec des moyens plus fins, on pourra mettre en évidence l'effet de variations de température inférieures au dixième de degré centigrade.

Constantes des thermistances industrielles (Transco).

Les valeurs de résistances indiquées sont mesurées à une température de 25° centigrade.

« CTN » Miniatures.

Les valeurs s'étendent de 1.000 à 680.000 Ω, avec une tolérance de ± 20 %. La puissance maximum que ces thermistances peuvent dissiper est de 50 mW.

« CTN » Bâtonnets.

Elles sont disponibles en trois grosseurs différentes qui correspondent naturellement à des dissipations de puissance différentes.

	Puissance dissipée (watt)	Diamètre mm	Longueur mm
N° 1	0,6	1,5	10
N° 2	1,8	2,9	20
N° 3	2,6	4,1	28

Les valeurs sont comprises entre 100 et 150.000 Ω, avec la même tolérance de ± 20 %.

« CTN » Disques.

Ce modèle a été établi pour obtenir des faibles valeurs de la résistance. La dissipation maximale est d'environ 1 W. Leur diamètre est de 8,7 mm pour une épaisseur de 1,8 mm.

Valeurs nominales : 4-50-130-500 et 1.300 Ω.

Tolérance : ± 20 %.

« CTN » pour radio et télévision.

Ces thermistances spéciales sont prévues pour être placées dans les chaînes de chauffage des tubes montés en série (type « tous courants »). On sait que, dans ces conditions, une surintensité assez considérable se produit au moment de la mise sous tension.

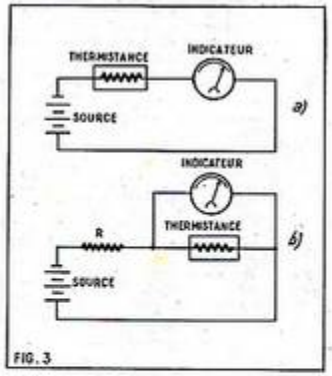


FIG. 3. — *Avec le montage a) la déviation de l'indicateur est d'autant plus grande que la température est plus élevée. C'est l'inverse que l'on obtient avec la disposition b).*

Le phénomène est dû précisément au fait que la résistance à froid des filaments est notablement plus faible qu'à la température de régime.

Cette surcharge momentanée provoque une usure plus rapide des filaments chauffant. On peut l'éviter en remplaçant la résistance normale par une résistance CTN. L'inconvénient est une prolongation appréciable de la période de mise en route.

Les CTN spécialement étudiées pour cette application sont prévues pour atteindre dans l'air une valeur de résistance stable correspondant, suivant les modèles, à 100, 200, 300 ou 400 mA efficaces. La puissance dissipée varie, suivant les modèles, de 2 à 6 W.

Quelques exemples d'utilisation.

Principe général.

La résistance étant une fonction de la température, il est facile d'imaginer de nombreux dispositifs grâce auxquels les indications d'un appareil de mesure seront, en fait, des mesures de la température. Le système présente un certain nombre d'avantage précieux sur les méthodes classiques :

1° *Grande précision.* La variation de résistance par degré centigrade aux températures ambiantes usuelles est comprise entre 4 et 5 % ;

2° *Large étendue des mesures* (de — 70° à + 200° centigrades) ;

3° *Très faible inertie thermique.* L'équilibre est atteint d'autant plus rapidement que le volume de la thermistance est plus petit. L'emploi des thermistances miniatures est particulièrement avantageux ;

4° *Robustesse ;*

5° Possibilité de placer l'indicateur de mesure en un endroit quelconque, même très éloigné.

Dans les dispositifs les plus simples, la thermistance est montée soit en série (*fig.* 3 *a*), soit en shunt (*fig.* 3 *b*) avec l'appareil de mesure. Dans le premier cas, une augmentation de température se traduira par une augmentation de la déviation du dispositif de mesure. Ce sera l'inverse avec la disposition 3 *b*).

Mais il est bien évident que la mesure ne peut être parfaitement exacte que pour une tension déterminée de la source. Toute variation de tension se traduit par une erreur de mesure.

Le montage en pont de la figure 4 ne présente pas cet inconvénient. C'est un montage différentiel qui emploie deux thermistances. L'influence possible de la température ambiante est ainsi éliminée, en même temps que celle des variations de tension de la *source.*

Thermomètres médicaux.

Les thermomètres classiques à maxima, utilisant le mercure, ont une inertie notable. Le temps de mesure est pratiquement supérieur à deux minutes. Le thermo-

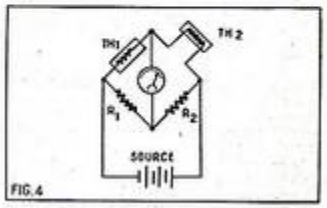


FIG. 4. — *Avec le montage en « pont de Wheastone » on obtient une correction automatique des variations de température de l'ambiance et des variations dans la tension d'alimentation.*

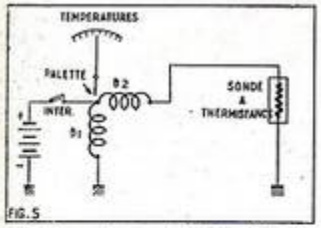


FIG. 5. — *Avec un indicateur différentiel les variations de tension de la source d'alimentation sont éliminées. Ce procédé est utilisé pour la mesure des températures des fluides d'un moteur (eau du radiateur, huile).*

mètre à thermistance atteint son équilibre *en une dizaine de secondes.*

La sonde thermométrique proprement dite, peut être avantageusement choisie du type B 820.05 P (Fransco). Elle se présente alors sous forme d'un tube de verre de 115 mm de longueur et de 4 mm de diamètre. La perle constituant la thermistance miniature est placée à une extrémité du tube. Les deux fils de branchement sortent à l'autre extrémité.

Mesure à distance de la température des fluides.

Prenons un exemple précis. Il est fort intéressant de connaître la température de l'eau du radiateur d'une voiture automobile.

Une température insuffisante (> 70°) entraîne une mauvaise carburation, une diminution du rendement et une exagération de la consommation de carburant. Une température supérieure à 95° est l'indice d'une anomalie de fonctionnement.

La température de l'huile est également utile — en particulier pour les moteurs d'aviation.

L'emploi de thermistances permet de réaliser facilement des instruments dont les indicateurs sont placés sur le tableau de bord. Ils comportent une sonde placée dans le fluide et dont la partie sensible comporte une pastille de thermistance. L'alimentation est fournie par la batterie de bord.

L'emploi d'un galvanomètre différentiel est ici particulièrement intéressant : les variations de tension de la batterie sont pratiquement éliminées.

Le schéma de branchement est indiqué sur la figure 5. L'indicateur comporte deux bobines présentant un décalage angulaire. Une palette de fer doux est solidaire de l'aiguille. Elle s'oriente suivant la résultante des deux champs magnétiques produits par les enroulements. Or, l'intensité d'un des deux champs est fonction de la température.

Pour que l'indicateur soit robuste, il faut disposer d'un couple important. Celui-ci est obtenu par une augmentation de la consommation de courant. Cela est sans inconvénient pour un instrument de bord dont l'alimentation est assurée par une batterie constamment chargée par la dynamo.

La gamme de température mesurable est généralement comprise entre 40 et 100° centigrades pour les thermomètres à eau. La réponse est presque instantanée. Il n'en est pas de même des thermomètres à tension de vapeur qui sont parfois utilisés pour obtenir le même résultat.

Compteur de chaleur.

Dans les distributions de chauffage urbain ou dans les immeubles à chauffage collectif il est nécessaire de pouvoir facturer le nombre de « thermies » que chaque consommateur a puisé dans la réserve commune. On utilise pour cela un *compteur de chaleur*. L'élément sensible est une thermistance qui est fixée le long d'un élément de radiateur. Elle est montée en série avec un compteur électrique totalisateur dont les indications deviennent ainsi fonction de la quantité de chaleur.

Mesure indirecte de la pression (ballons sondes).

C'est indirectement, par une mesure de température qu'on déterminera à distance la valeur de la pression atmosphérique, c'est-à-dire, en fait, la hauteur atteinte par des ballons sondes.

La température d'ébullition d'un liquide est fonction de la pression. On utilise, en pratique le même liquide que dans les armoires frigorifiques (Freon). La thermistance est plongée dans un tube de fréon.

D'autre part, elle est utilisée comme résistance variable dans le circuit d'un oscillateur à déphasage (phase-shift). On nomme ainsi un oscillateur fournissant des tensions de relaxation ou dent de scie. La fréquence produite est fonction des résistances dans le réseau de phaseur.

Les oscillations ainsi produites modulent l'émetteur du ballon sonde.

Thermostat électronique.

Un thermostat est un dispositif utilisé pour résoudre des problèmes de thermorégulation. Quand on veut, par exemple, maintenir constante la température d'un aquarium on utilise un thermostat qui ferme un circuit électrique dès que la température tombe au-dessous d'une valeur choisie : 25° centigrades, par exemple. Le circuit ainsi fermé comporte des résistances électriques de chauffage. Ainsi la température de l'eau s'élève. Quand elle atteint de nouveau 25° le thermostat coupe le circuit.

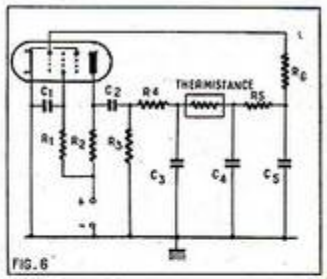


FIG. 6. — *Mesure de la pression barométrique. La variation de résistance se traduit par une variation de fréquence. On mesure aussi la température d'ébullition d'un fluide qui dépend, à son tour de la pression barométrique.*

Le même système peut être utilisé pour contrôler automatiquement la mise en marche d'une chaudière de chauffage central à mazout destiné au chauffage d'un appartement, par exemple.

Dans les exemples cités on peut se contenter d'une précision de régulation de l'ordre de 1 à 2 ou 3° par exemple. Mais il est d'autre cas où il s'agit de maintenir constante la température d'une enceinte à quelques centièmes de degrés près.

On fait alors appel à des systèmes électroniques de haute précision dont nous donnons un exemple sur la figure 7. (D'après le bulletin technique « Transco »).

La thermistance est placée dans un des bras d'un pont de Wheastone alimenté en courant continu sous 35 V par l'intermédiaire d'une diode au germanium OA55. Le filtrage est simplement assuré par un condensateur électrolytique de 50 µF. La régulation peut être contrôlée d'une manière absolument continue entre 10 et 140°.

Un commutateur de réglage par gamme permet de choisir :

10° à 30°	position	1	60° à 85°	position	4
25° à 45°	—	2	80° à 115°	—	5
40° à 65°	—	3	110° à 140°	—	6

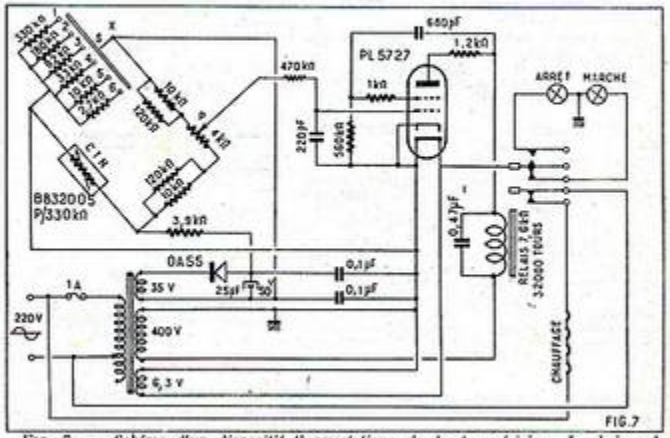


FIG. 7. — *Schéma d'un dispositif thermostatique de haute précision. La baisse de température fait déclencher le thyratron PL 57 27 qui commande les résistances de chauffage. La régulation peut atteindre 1/10 de degré.*

Le réglage « fin » est obtenu au moyen du potentiomètre P.

Fonctionnement.

On notera que le thyratron PL 57 27 est alimenté en courant alternatif et que, par conséquent, il s'éteint pendant les alternances négatives.

Pour qu'il amorce pendant les alternances positives, il faut que la tension négative de grille fournie par le « pont de Wheastone » ne soit pas trop élevée. Or, cette tension est déterminée par l'équilibre du « pont ». A la température choisie la tension négative est telle que le thyratron n'amorce à aucun moment de l'alternance positive. Dans ces conditions le relais de chauffage est coupé.

Dès que la température devient plus faible, le thyratron amorce, ce qui fait déclencher le relais et alimente la résistance de chauffage.

On peut obtenir une sensibilité pratiquement doublée en utilisant deux thermistances. Le second étant placé dans la branche opposée du pont et placée naturellement dans la sonde thermométrique.

Ce montage s'applique aux armoires frigorifiques ou chambres froides, installations de chauffage, bains de traitement, etc. La précision est supérieure au dixième de degré.

Il va sans dire que pour assurer la régulation autour d'une valeur de température donnée, il est inutile de prévoir les différentes gammes indiquées sur la figure 7. On choisira celle que l'on désire et l'on supprimera le commutateur.

Contrôle des températures dans les petites enceintes.

Le dispositif très simple de la figure 8 s'applique aux enceintes de petit volume dans lesquelles il faut maintenir une température constante en dépit des variations extérieures. C'est le cas, par exemple, des enceintes contenant un cristal de quartz pilote pour un oscillateur.

La thermistance est placée à l'extérieur. Si la température extérieure monte, la valeur du shunt ainsi créé diminue. En conséquence l'intensité dans la résistance de chauffage baisse. Ce système ne peut convenir que pour des puissances de chauffage ne dépassant pas 10 W.

Dégivrage des glaces d'avions.

Les glaces d'avions doivent être chauffées si l'on veut éviter la formation de buée ou même de givre. Ce résultat est obtenu au moyen d'un réseau de fils résistants très fins placés dans l'épaisseur de la glace. Le courant de chauffage est commandé au

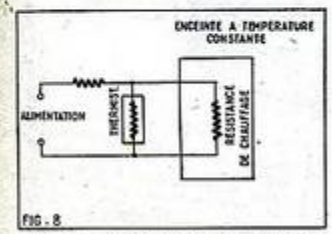


FIG. 8. — *Dispositif très simple de régulation thermique d'une enceinte de petit volume.*

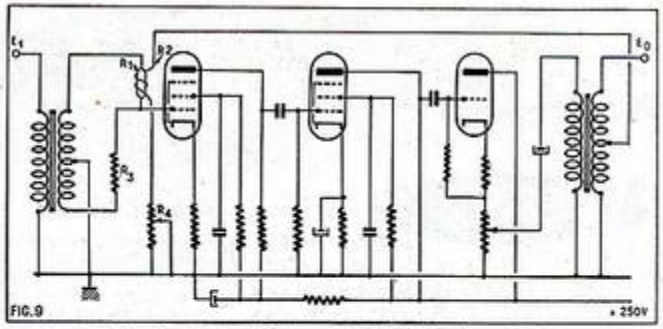


FIG. 9. — *Amplificateur à tension de sortie constante.*

moyen d'un relais qui est alimenté au moyen d'une thermistance, elle-même placée dans l'épaisseur de la glace.

Amplificateur à tension de sortie constante.

Dans de nombreuses applications techniques, il est indispensable d'utiliser un amplificateur pouvant fournir une tension de sortie rigoureusement constante, en dépit des variations des tensions d'entrée, de leur fréquence, de la charge imposée à l'amplificateur et des tensions d'alimentation. Nous donnons figure 9 un montage d'amplificateur qui permet d'obtenir ce résultat. Le principe du fonctionnement est le suivant :

Le signal d'entrée appliqué sur la première grille est déterminé au moyen d'un « pont » constitué d'une part par une thermistance à chauffage indirect et d'autre part par une résistance fixe R3. Le chauffage de la thermistance est emprunté à la tension de sortie. Toute variation provoque une modification de l'équilibre du pont et agit par conséquent, dans le sens voulu sur la tension d'entrée.

Le système est d'une efficacité remarquable. Nous publions figure 10 d'après *Transco*, la courbe donnant la tension de sortie en fonction de la tension d'entrée. Pour une variation de la tension d'entrée dans le rapport 1 à 100, la variation de tension d'entrée est d'environ 0,1 V pour un niveau de sortie de 5 V.

Indicateur de rupture dans un branchement série.

Dans certaines circonstances, il est avantageux de prévoir une alimentation en série d'un certain nombre de récepteurs d'énergie électrique. C'est le cas, par exemple, des chaînes de chauffage sur certains téléviseurs. C'est également le cas de certains circuits d'éclairage. L'inconvénient évident c'est que la rupture d'un filament entraîne une panne générale d'éclairage. La recherche de la lampe défectueuse peut être assez longue. On peut éviter cet inconvénient en plaçant (*fig.* 11) une thermistance de constantes appropriées en parallèle avec chaque lampe.

Dans les conditions normales l'intensité empruntée par chaque thermistance est très faible. Elle demeure donc froide et conserve ainsi une résistance élevée. Si une rupture se produit, la totalité de la tension est pratiquement appliquée à la thermistance. L'intensité augmente ainsi que sa température. Il en résulte une diminution de résistance. Ainsi, dans un circuit d'éclairage, voit-on les autres lampes reprendre

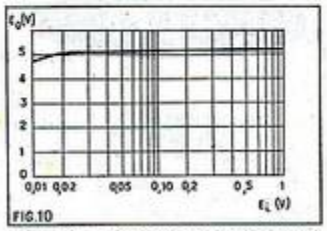


FIG. 10. — *Courbe de réponse de l'amplificateur représenté figure 9. La tension de sortie se change pratiquement pas quand la tension d'entrée varie dans le rapport de* 1 *à* 100.

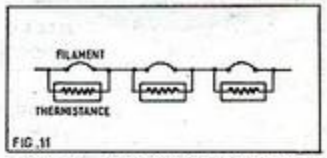


FIG. 11. — *Protection d'une chaîne d'éclairage montée en série.*

peu à peu leur éclat primitif. Enfin, la localisation de la lampe défectueuse est immédiate.

Ce procédé a été utilisé sur certains récepteurs « tous courants » pour éviter que le claquage de la lampe de cadran ne provoque la panne de l'appareil.

Mesure du débit d'un liquide ou d'un gaz.

L'équilibre de température d'une thermistance dépend des conditions de refroidissement. Si elle est placée dans un milieu liquide ou gazeux, elle dépend de la vitesse de déplacement du fluide. Dans ce cas, on peut facilement éviter les erreurs causées par les variations de la température ambiante en utilisant un montage différentiel avec deux thermistances. L'une est placée dans le fluide, l'autre à l'extérieur.

On peut construire des anémomètres très précis en utilisant ce principe.

Hygromètre à thermistance.

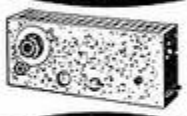
La méthode classique pour mesurer l'humidité atmosphérique relative comporte deux mesures de température. La

(Suite page 31.)

Suprématie de CONCEPTION PERFORMANCES QUALITÉ CONTROLES — Avantages de PRIX GARANTIE RÉFÉRENCES SATISFACTION

F. M.

9 MODÈLES de 8 à 17 LAMPES

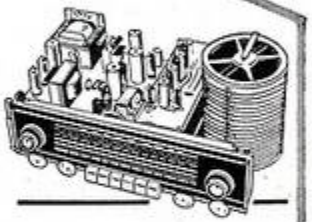


MÉTÉOR FM 89
MÉTÉOR FM 108
MÉTÉOR FM 148
MÉTÉOR FM 158

Livrés: en pièces détachées - en chassis avec ou sans BF - complets en coffrets avec ou sans PU ou magnétophone - ou en meubles (5 essences au choix)

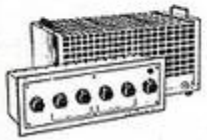
TUNER FM 58 : 8 lampes + 2 germaniums bande passante 300 Kcs

PLATINE FM 149. cascode + 3 MF, livrée câblée, réglée.



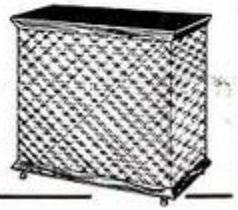
Hi Fi

Ampli MÉTÉOR 12 W avec prise statique - en pièces détachées ou complet en ordre de marche



3 CHAÎNES de VRAIE HAUTE FIDÉLITÉ

* **chaîne MÉTÉOR 12 W** - Platine Lenco tête GE - Ampli Météor 12 W - enceinte 3 HP dont 1 x 25 cm
* **chaîne EUROPE 20 W** - Platine Lenco tête GE - préampli à sélecteur Ampli 20 W avec canal statique séparé - Transfo double C - enceinte 3 HP dont 1 x 28 cm.
* **chaîne HIMALAYA 30 W** - Platine Clément (diamant) - Préampli à sélecteur et filtres, alimentation stabilisée - Ampli 30 W avec canal statique séparé - Transfo double C - enceinte 5 HP dont 1 x 35 cm -



ELECTROPHONES

•

MICRO SÉLECT 4 vitesses - pointe diamant sur demande - 4 réglages, micro, PU, grave, aigu - 2 haut-parleurs 210 et 130 mm - Puissance 5 Watts - Casier à disques incorporé - Mallette grand luxe - en pièces détachées ou en ordre de marche

SUPER MICRO SÉLECT 4 vitesses - Platine Lenco tête GE - équipé avec ampli Météor 12 W - 3 haut-parleurs ou enceinte acoustique

MAGNÉTOPHONES

•

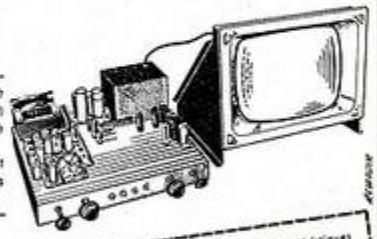
MAGNÉTO SÉLECT 2 vitesses 9,5 et 19 cm - grandes bobines - compteur équipé avec l'ampli Météor 12 watts - 3 haut-parleurs ou enceinte acoustique

T. V.

•

6 modèles TÉLÉ-MÉTÉOR 43 - 54 et 70 cm - tubes 90°, concentration statique - châssis + platine + caisson support de tube - bande 10 Mcs (mire 850) nombreux perfectionnements inédits - Très grande sensibilité sur type longue distance

Livrés: en pièces détachées - avec platine câblée et réglée et plan de câblage en châssis ou complets en o/ de marche



* Platines PU - Magnétophones - Mallettes - Transistors - Châssis sans BF, etc.

Gaillard

Catalogue détaillé avec caractéristiques techniques exactes et nombreuses références adressé sur demande (joindre 200 frs en timbres pour frais)

21 rue Charles-Lecocq PARIS XV° - Tél. VAUgirard 41-29

STEREO en démonstration

RÉCEPTEUR AM-FM

6 lampes + 2 diodes au germanium + l'indicateur d'accord et la valve

La plupart des récepteurs mixtes AM-FM sont des appareils complexes, mettant en œuvre un grand nombre d'étages. Cette conception est d'ailleurs parfaitement logique car les émissions à modulation de fréquence sont, par définition, à haute fidélité et pour ne pas amoindrir cette qualité primordiale il est indispensable de les écouter avec un récepteur de très haute qualité. Lorsque l'on s'engage sur la voie de la haute fidélité il n'y a pratiquement pas d'autre limite que celle imposée par le prix de revient.

Il est néanmoins possible de réaliser un poste de ce genre relativement simple et doté cependant des qualités indispensables. C'est ce qui a été tenté et réussi avec le montage que nous allons décrire. Il met vraiment la réception FM à la portée de tous sans dépense par trop considérable et avec la certitude d'obtenir des résultats remarquables.

Le schéma (fig. 1).

Comme sur la majorité des récepteurs AM-FM la plus grande partie du montage est commune aux deux modes de réception. Si nous considérons la partie AM nous voyons qu'elle se compose d'un étage changeur de fréquence, d'un étage amplificateur MF et d'un étage détecteur, soit la constitution d'un appareil classique.

En raison des fréquences élevées utilisées en FM il ne peut être question de se servir de l'étage changeur de fréquence AM. On est donc obligé de prévoir un étage changeur de fréquence spécial. De manière à accroître la sensibilité cet étage convertisseur est précédé d'un étage HF. Ces deux étages dont la réalisation est assez délicate sont contenus dans une platine précablée qu'il suffit de raccorder au reste du montage. Nous n'insisterons donc pas sur sa composition et ne ferons que signaler que la lampe HF est une 6BQ7 et la lampe changeuse de fréquence une 6J8. Cette platine est prévue pour fonctionner avec une antenne de 300 Ω d'impédance.

L'étage changeur de fréquence AM ne pouvant remplir sa fonction en FM n'en est pas pour cela inutilisé. En effet, sa partie modulatrice fonctionne en premier étage MF. l'étage MF de la chaîne AM constitue, en FM, un second étage amplificateur à fréquence intermédiaire. Cette partie est terminée par un détecteur de rapport qui remplace le détecteur classique de la partie AM.

L'amplificateur BF est le même dans les deux cas. Il comporte deux étages. L'étage final est à un seul tube, de manière à satisfaire aux conditions d'économie que l'on s'est assigné.

Nous avons tenu à donner immédiatement une vue d'ensemble de l'appareil de manière à bien faire ressortir sa simplicité. L'étude approfondie du schéma que nous allons entreprendre maintenant ne fera que la confirmer.

L'étage changeur de fréquence AM est équipé par une ECH81. Cette lampe est associée à un bloc à touche VISIOMATIC Type VI224FM et à un cadre à air. Le bloc est accordé par un CV 2 × 490 pF. Le cadre sert de collecteur d'ondes principal pour les gammes PO et GO. Une prise antenne est prévue pour la réception des gammes OC et BE. Cette prise peut être mise en service pour les autres gammes grâce à un commutateur.

Le circuit antenne comporte un condensateur de 100 pF et une résistance de 47.000 Ω en dérivation vers la masse.

Une section du commutateur AM-FM contenu dans le bloc relie la grille de commande de l'heptode modulatrice de la ECH81 soit au circuit d'entrée du bloc AM à travers un condensateur de 220 pF soit à la sortie de la platine FM.

La partie triode de la ECH71 fonctionne en oscillatrice grâce aux bobinages contenus dans le bloc AM. Les éléments de liaison ont les valeurs habituelles : condensateur de 33 pF en série avec 82 Ω et résistance de fuite de 47.000 Ω pour le circuit grille; condensateur de 470 pF et résistance d'alimentation de 33. 000 Ω pour le circuit plaque. La HT est appliquée au circuit plaque par l'intermédiaire d'une section du commutateur AM-FM du bloc. En position FM ce commutateur coupe l'alimentation de la triode ce qui supprime l'oscillation mais il établit celle de la platine FM qui entre alors en fonction.

Revenons à l'heptode modulatrice. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 220 Ω découplée par un condensateur de 50 nF. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 33.000 Ω découplée par un condensateur de 50 nF. Rappelons encore une fois qu'en FM cette heptode fonctionne en amplificatrice moyenne fréquence.

Les valeurs de moyenne fréquence données par les deux étages changeurs de fréquences sont très différentes : 455 kHz en AM ; 10,7 MHz en FM. On doit donc utiliser pour la liaison entre l'heptode ECH81 et la grille de commande de la lampe EF89 qui suit deux transformateurs accordés chacun sur une de ces fréquences. Les enroulements de ces deux transfos sont montés en série. En raison de la grande différence des fréquences d'accord les risques d'action de ces transfos dans le domaine qui ne leur est pas dévolu sont minimes. Cependant, des précautions ont été prises pour les supprimer complètement. Ainsi une section du commutateur AM-FM en position AM court-circuite à la masse le primaire du transfo 10,7 MHz par un condensateur de 2,2 nF. En position FM, c'est le secondaire du transfo 455 kHz qui est court-circuité à la masse par le commutateur AM-FM.

La tension de régulation anti-fading est appliquée à la grille de commande de l'heptode ECH81 à travers une résistance de 1 MΩ et à celle de la EF89 à travers les secondaires des transfos de liaison. La ligne VCA contient une cellule de constante de temps formée d'une résistance 2,2 MΩ et d'un condensateur de 50 nF.

La EF89 équipe un étage MF qui est le premier en réception AM et le second en réception FM ; nous insistons sur ce point. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 220 Ω shuntée par 50 nF. La tension de sa grille écran est obtenue par une résistance de 47.000 Ω découplée par 50 nF. Sa grille suppresseuse est à la masse. Son circuit plaque contient les enroulements primaires de 2 transfos accordés sur les fréquences déjà signalées le circuit plaque de cette lampe contient aussi une cellule de découplage formée d'une résistance de

PARLONS ÉLECTRONIQUE

(Suite de la page 29.)

première est faite avec un thermomètre dont le réservoir est recouvert d'un linge humide, la seconde dans les conditions ordinaires. Il faut se reporter à une table pour connaître le résultat.

Il est possible de faire un instrument à lecture directe en utilisant deux thermistances placées dans un montage différentiel.

Compensations thermiques.

L'échauffement des enroulements électriques se traduit par une augmentation de leur résistance. Il en résulte alors une diminution d'intensité et de tension dont les conséquences peuvent être plus ou moins importantes. C'est ainsi, par exemple, que, dans un téléviseur, on peut généralement constater une variation de la hauteur d'image pendant un temps plus ou moins long après l'allumage.

Ce défaut est dû :

a) A la diminution d'amplitude de l'intensité de balayage dont la cause est la baisse de tension anodique (échauffement des enroulements fournissant la haute tension dans le transformateur) ;

b) A l'augmentation de résistance des enroulements des circuits de déviation : transformateur et, surtout, bobines du déflecteur.

On peut éviter cet inconvénient en disposant une thermistance dans le circuit de commande du tube de déviation et en la plaçant de telle sorte qu'elle subisse le même échauffement. En déterminant par expérience l'emplacement le plus convenable on peut obtenir une compensation parfaite : la hauteur d'image demeure rigoureusement invariable. Nous donnons un exemple de montage sur la figure 12.

Le même principe peut être utilisé pour la correction thermique des appareils de mesure à cadre mobile.

Conclusion.

Les applications que nous venons de citer n'épuisent pas le sujet. Il s'en faut même de beaucoup. Nous espérons que les exemples choisis inciteront les lecteurs de *Radio-Plans* à en trouver beaucoup d'autres.

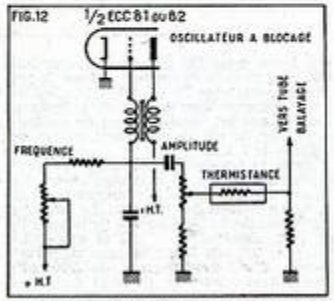
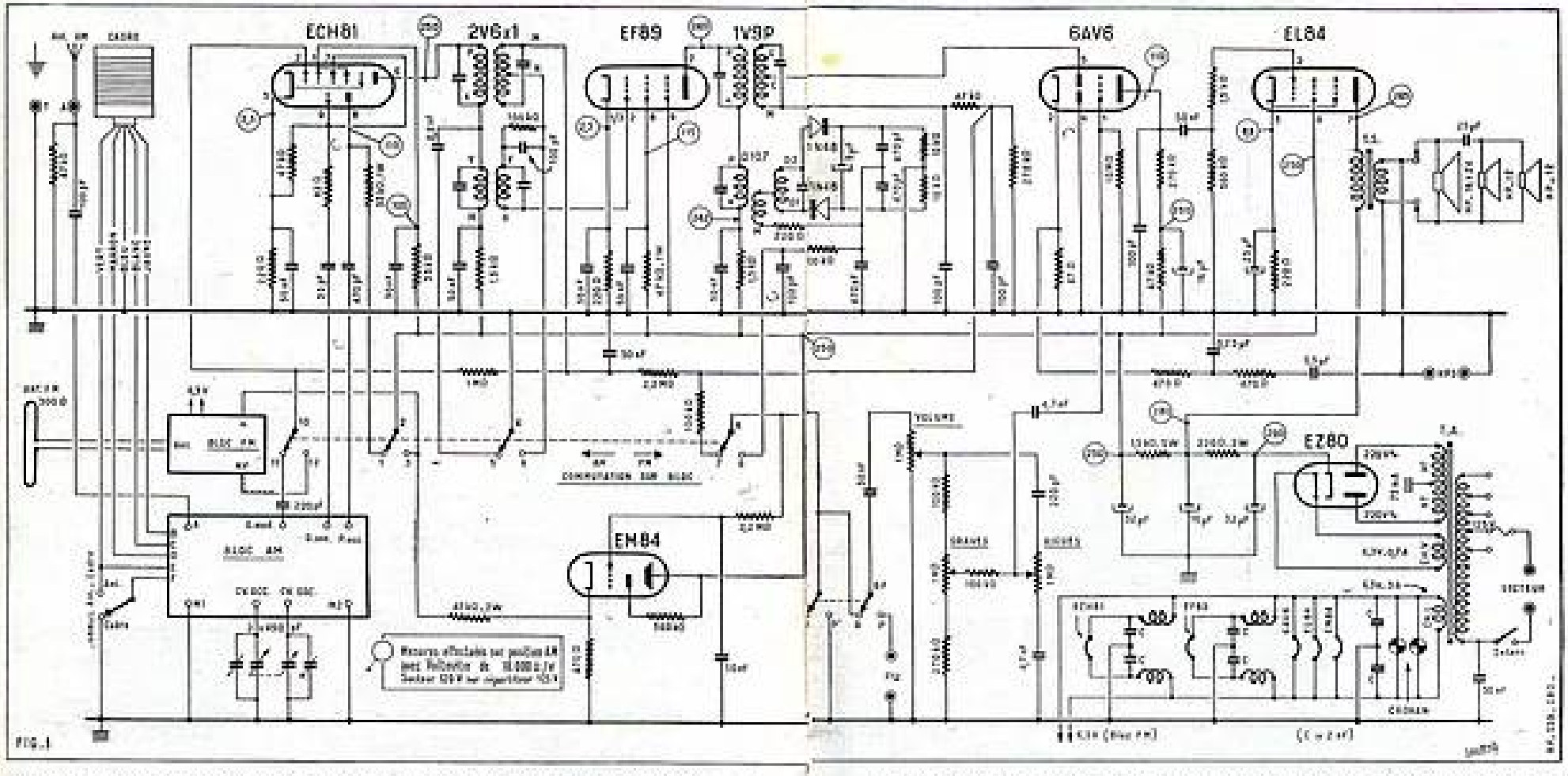


FIG. 12. — *Correction thermique des variations de hauteur d'image dans un téléviseur.*



1.200 Ω et d'un condensateur de 10 nF. Le circuit plaque de l'triode ECH81 contient une cellule absolument semblable.

Le secondaire du transfo 455 kHz attaque la diode d'une 6AV6 qui assure la détection en AM. Le signal détecté apparaît aux bornes d'une résistance de 470.000 Ω shunté par un condensateur de 100 pF. Avant cet ensemble on a prévu une cellule de blocage HF formée d'une résistance de 47.000 Ω et d'un condensateur de fuite de 100 pF. Remarquons que la tension de VCA est prise au sommet de la résistance de 470.000 Ω.

Le secondaire du transfo 10,7 MHz forme avec deux diodes au germanium 1N48 un détecteur de rapport qui fait apparaître la modulation des émissions FM.

L'entrée de l'ampli BF peut être reliée soit à une prise PU soit au détecteur AM soit au détecteur de rapport FM par le jeu des commutateurs PU « Radio-PU » « AM-FM » commandés dans le bloc de boîtiers. Cette entrée est découplée par un condensateur de 50 nF et un potentiomètre de volume de 1 MΩ.

Après le curseur du potentiomètre nous trouvons le dispositif de dosage séparé des graves et des aigus. Ce dispositif revêt la forme décrivable classique. La branche graves contient une résistance de 100.000 Ω, un potentiomètre de 1 MΩ et une résistance de 270.000 Ω. La branche aigus est formée d'un condensateur de 220 pF, d'un potentiomètre de 1 MΩ et d'un condensateur de 4,7 nF. Les curseurs des deux potentiomètres sont reliés par une résistance de 100.000 Ω. Celui du potentiomètre aigus attaque la grille de commande de la triode 6AV6 par l'intermédiaire d'un condensateur de 4,7 nF et une résistance de fuite de 10 Ω. Cette résistance par sa valeur élevée procure la polarisation de la grille. Cette triode double l'étage préamplificateur de l'ampli BF. Sa plaque est chargée par une résistance de 270.000 Ω. Elle est découplée au point de vue HF par un condensateur de 100 pF. Outre la résistance de charge le circuit plaque contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 47.000 Ω et d'un condensateur de 10 μF.

Après cet étage le signal BF est transmis à la grille de la lampe de puissance, une EL84, par un condensateur de 50 nF, une résistance de fuite de 500.000 Ω et une résistance de blocage de 1.500 Ω.

La EL84 est polarisée par une résistance de cathode de 250 Ω shunté par un condensateur de 50 μF. Son courant plaque est chargé par le primaire du transfo de sortie qui doit présenter une impédance de 5.000 Ω. Les haut-parleurs sont au nombre de trois : un 14 × 24 pour les graves et deux 12 cm pour les aigus. Les bobines mobiles de ces deux derniers sont alimentées à travers un condensateur de 25 μF.

Un circuit de contre-réaction englobe tout l'ampli BF. Il reporte une portion de la tension BF prise sur le secondaire du transfo de sortie, sur la cathode de la 6AV6. Ce circuit est formé de deux résistances de 470 Ω, une de 47 Ω, un condensateur de 0,1 μF et un de 0,22 μF. La présence des deux condensateurs a pour effet de relever l'amplification des fréquences de l'extrême graves et de l'extrême aigues. Ce qui contribue à l'excellente musicalité de l'ensemble.

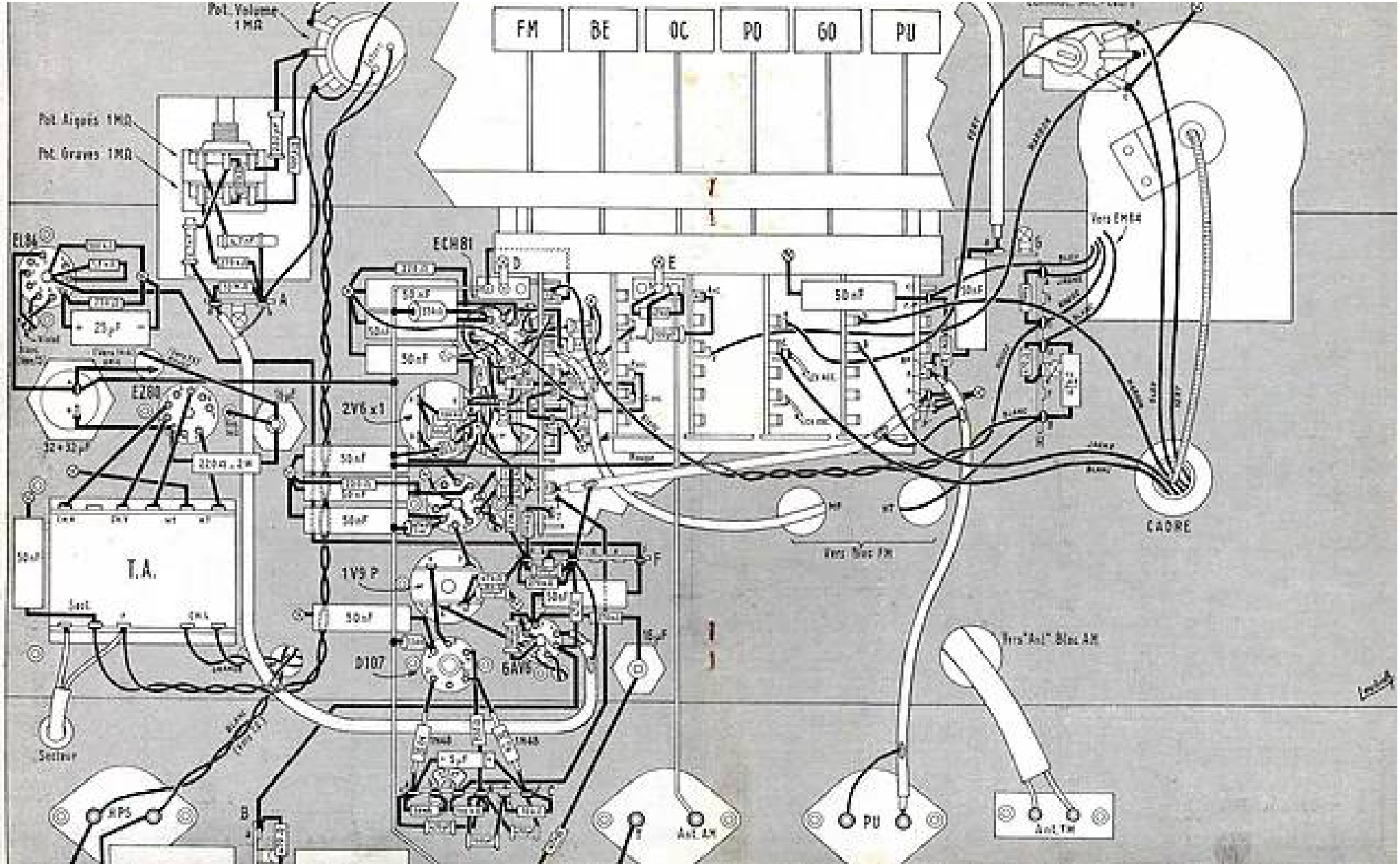
L'indicateur d'accord est un EM84 il agit aussi bien en réception AM qu'en réception FM. La tension de commande est transmise à sa grille à travers une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 2,2 MΩ et d'un condensateur de 10 nF. En réception AM sa cathode est polarisée par une résistance de 470 Ω. En réception FM cette polarisation est modifiée par une résistance de 47.000 Ω normal en point avec la 470 Ω.

L'alimentation est assurée par un transformateur délivrant 2 × 250 V 75 mA à la HT. L'enroulement 6,3 V 2,5 A et l'enroulement 6,3 V 0,3 A. La HT est redressée par une EZ80. On a prévu 3 cellules de filtrage comportant d'une résistance de 220 Ω 3 W, une de 1.000 Ω 5 W d'un condensateur d'entrée de 32 μF, un intermédiaire de 16 μF et un de sortie de 32 μF. On obtient ainsi un filtrage absolument rigoureux. La tension plaque de la EL84 est prise après la résistance de 220 Ω ce qui évite une chute excessive.

Le circuit de chauffage des lampes contient vous pouvez le remarquer des self-ferrite et des condensateurs de découplage pour les tubes ayant à travailler sur les fréquences très élevées utilisées en FM.

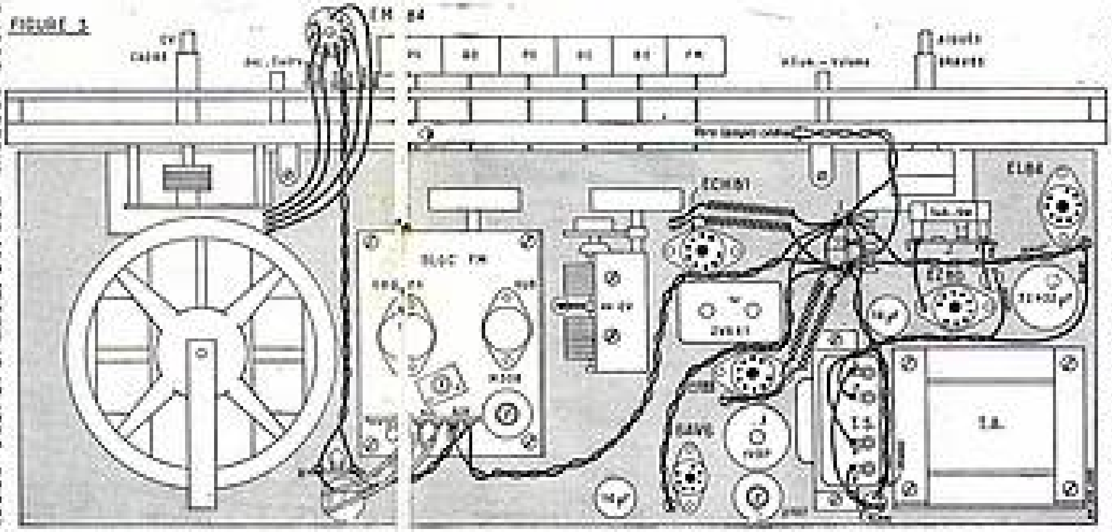
Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Comme pour n'importe quel appareil radio on commence par équiper le châssis avec les principaux pièces. On mettra de


Pot. Volume 1MΩ
Pot. Aigues 1MΩ
Pot. Graves 1MΩ
FM
BE
OC
PO
GO
PU
EL84
ECH81
EZ80
2V6 x1
1V5 P
D107
6AV6
T.A.
CADRE
Secteur
APS
Ant. AM
Ant. FM
PU

[illegible]

FIGURE 3



[illegible]

LE METEOR 89 FM

décrit ci-contre est une RÉALISATION des Établissements

GAILLARD

21, rue Charles-Lecocq — PARIS (XV°)

dont vous trouverez la publicité page 30

[illegible]

Mise au point.

[illegible]

A. BARAT.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

«RADIO-PLANS»

Vous y auriez vu notamment :

N° 138 D'AVRIL 1959

- Un thyratron redresseur ou chemin de fer électrique.
- En marge de la haute fidélité la pratique de la contre-réaction.
- Emploi de l'oscilloscope en radio.
- Un électrophone portatif.
- Une détectrice à réaction.
- Récepteur avec 6 transistors.

N° 137 DE MARS 1959

- Qu'est-ce qu'un thyratron ?
- 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 - EF85 - EL84 - EM81 - EZ80.
- Une chaîne haute fidélité ECF82 - EL84.
- Mesures et mise au point TV.

N° 136 DE FÉVRIER 1959

- L'emplacement de l'antenne réceptrice.
- Électrophone équipé d'un amplificateur 12AU7 - EL84 - EZ80.
- Récepteur original à 4 transistors OC71 (3) - OC72 (2).
- Récepteur AM-FM EF85 (2) - ECH81 - 6AL5 - EBF80 - EF85 - 2 x EL84 - ECL 82 - EM85.
- Récepteur pour le son de la télévision.
- Emploi de l'oscilloscope.
- Installation des téléviseurs.
- Récepteur à deux transistors 2N486 - 2N413.

N° 135 DE JANVIER 1959

- La réaction négative ou contre-réaction.
- Le tube de Geiger détecteur de radioactivité.
- Antenne d'émission et de réception.
- Électrophone simple 1-2 tubes.
- 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 - EM81 - EZ80.
- Changeur de fréquence 5 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ECC85 - ECH81 - EF89 - EBC81 - EL84 - EM85 - EZ80.

N° 134 DE DÉCEMBRE 1958

- Branchement d'un tube cathodique dans un téléviseur.
- L'effet photo-électrique dans les semi-conducteurs.
- Choix et branchement des microphones.
- Premiers essais de l'oscilloscope.
- Amplificateur haute fidélité à deux canaux ECC82 (2) - EL84 (2) - ECC82 - EL84 (2) - ECC82.
- Électrophone portatif ECC82 - EL84 - EZ80.
- Deux récepteurs à transistors traités :
  1 changeur de fréquence à quatre transistors.
  1 changeur de fréquence à cinq transistors avec un étage final push-pull.

120 F le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X°, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presse.

TOUT LE MATÉRIEL TEPPAZ
Conditions aux professionnels
Catalogue spécial sur demande

Teppaz

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

Téléphone : Nord 08-35
Mémo gravé : Bel et Nord
C. C. Postal : 3586-25 - Paris

BON RP
S-1959

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser votre NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1959. Ci-joint 150 francs en timbres pour participation aux frais.

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

● POCKER ●

● Récepteur Reflex 3 transistors.
● 2 gammes d'ondes (PO-GO).
● Haut-parleur spécial « Transistors » 20 cm.
● Cadre ferromagnétique incorporé.
● Luxueux boîtier.

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

220 x 160 x 75 mm

● PICARDY ●

Récepteur 6 transistors + diode + Prise antenne auto + Clavier 3 touches - H.-P. 12 cm AP - Prise pour 6 à 12 V.
6 volts + Cadran aviation. + Coffret en polystyrène 2 tons marron et gris.

Dimensions : 205 x 160 x 110 mm.

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHE..... 26.900

● PLEIN AIR 59 ●

6 transistors + 2 G. ; PO - GO + 3 transistors et 2 étages BF - H.-P. 12 cm + Prise pour 6 à 12 V.
Coffret bicolore en cuir, 2 tons au choix.
Prise en pièces détachées..... 10.650
Le jeu de 6 transistors..... 7.200
Pris en une seule fois..... 20.500

EN ORDRE DE MARCHE 24.500

Dim. : 200 x 85 x 170 mm

Housse en vynil, blanc ou gris, fermeture éclair, très luxueuse..... 2.175

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. Réception sur H.-P. 8.600
— — à 3 transistors + diode. Réception sur H.-P. 9.850

Antenne auto spéciale pour transistors..... 2.750

GRATIS PUBLIRAPIDE

L'OSCILLOSCOPE EN RADIO

LES DISTORSIONS EN BF ET LEUR MESURE

par Michel LÉONARD

Classification.

L'absence de distorsion est une bonne définition de la haute fidélité. Le signal appliqué à l'entrée d'un amplificateur basse fréquence, provient de la sortie détectrice d'un récepteur radio ou bien d'un pick-up, d'un microphone, d'un magnétophone, d'une cellule photoélectrique ou d'un préamplificateur. Les signaux BF fournis par ces sources ont une forme définie par la variation de leur amplitude en fonction du temps. Pendant un temps déterminé T_e on obtient une courbe représentative que nous désignerons par C_e. La figure 1 donne un exemple, de courbe de ce genre.

Si le signal à la sortie a la même forme autrement dit, la courbe correspondante C_s est, aux amplitudes près, semblable à C_e, on peut affirmer que l'amplificateur est à haute fidélité ou, ce qui revient au même, exempt de distorsions.

Si, au contraire, C_s et C_e ont des formes différentes, il y a distorsion.

Il est évident que plus C_s diffère de C_e plus il y a de distorsion.

Ces définitions nécessitent toutefois, quelques explications au sujet de l'amplitude et du décalage de temps. Soit C_e (voir *fig.* 1) la forme du signal BF pendant un intervalle de temps T_e.

Au temps t_e l'amplitude est + 3 V et au temps t_1 l'amplitude est — 3,2 V.

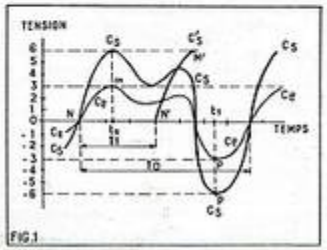
Sur la courbe C_s (en trait gras) les amplitudes sont forcément plus grandes car il s'agit d'un amplificateur.

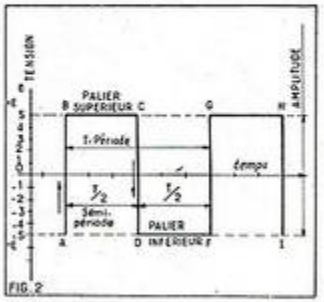
S'il y a haute fidélité, les amplitudes correspondant aux deux courbes doivent être proportionnelles et non égales. L'égalité ne serait constatée que si l'amplification était 1, cas qui peut, d'ailleurs, se présenter en pratique.

Dans notre exemple l'amplification est de deux fois et on voit que l'ordonnée du point M est + 6 V donc deux fois celle du point *m*. Il en est de même de l'ordonnée du point P, de — 6,8 V, soit deux fois — 3,4, ordonnée de *p*.

On dit, sans que cela soit juste au point de vue purement géométrique, que C_s et C_e ont la même forme. Cette définition serait d'ailleurs rigoureuse à condition de dessiner C_s en adoptant des ordonnées deux fois plus petites, ou d'une manière générale, A fois plus petites, A étant l'amplification.

Passons maintenant au décalage de temps.





Supposons que la courbe C_s glisse sans se déformer vers la droite d'une période égale à T_e. Le point N viendrait en N', M et M' etc. (Nous n'avons reproduit que la partie N' M' de la courbe C'_s identique à C_s mais décalée du temps T_e.)

Il est évident que l'absence de distorsions subsistera même dans ce cas, le décalage de temps, ne changeant en rien la forme du signal.

Les deux méthodes d'analyse des distorsions.

Deux méthodes générales sont adoptées pour la mesure des distorsions. La première est la méthode directe inspirée des considérations que nous venons d'exposer. Elle consiste à comparer la tension de sortie à celle d'entrée et de chiffrer la différence des courbes C_s et C_e.

L'expérience a montré que l'on peut remplacer un signal quelconque, de forme indéfiniment variable comme, par exemple, celui de la figure 1, avec un signal périodique de forme simple. On a adopté celui de la figure 2. C'est le signal rectangulaire bien connu de tous les spécialistes des mesures, de la télévision et de l'électronique sur la figure on a indiqué les principales caractéristiques de ce signal qui est présenté sous forme de tension :

$2\,E_s$ = amplitude totale du signal,
e = tension à un moment *t* quelconque,
BC = palier horizontal supérieur. Aucune variation de tension ne se produit pendant la durée de ce palier.
DF = palier horizontal inférieur. Même remarque que pour BC,
AB = montée. Variation instantanée de la tension depuis $-E_s$ V, jusqu'à $+E_s$ V,
CD = descente instantanée depuis $+E_s$, jusqu'à $-E_s$,
T = période du signal,
T/2 = demi-période.

Ce genre de tension se nomme aussi tension carrée parce que la période partielle de la portion ABCD de la courbe et la période partielle CDFG sont égales à T/2.

La méthode de mesures de la distorsion est la suivante : on applique à l'entrée de l'amplificateur à étudier une tension rectangulaire parfaite. La tension obtenue à la sortie de l'amplificateur est examinée à l'oscilloscope cathodique supposé parfait.

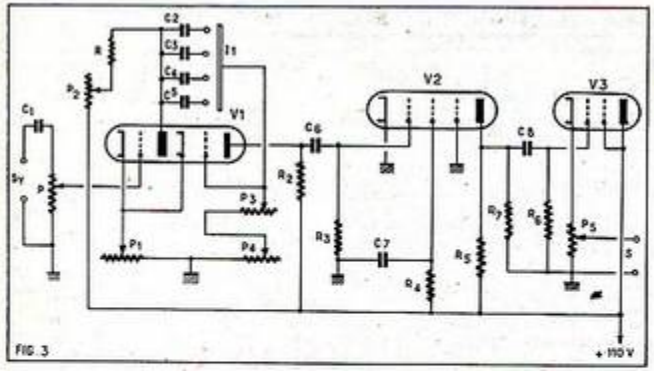


FIG. 3

On détermine les distorsions d'après les déformations que l'on observe sur l'oscillogramme représentant le signal sur l'écran de l'oscilloscope.

La seconde méthode d'analyse des distorsions est basée sur l'analyse harmonique d'un signal obtenu à la sortie d'un amplificateur à l'entrée duquel on applique un signal sinusoïdal parfait.

Soit f la fréquence de ce signal. A la sortie, en raison des distorsions créées par l'amplificateur on trouvera plusieurs signaux : d'abord le signal fondamental à la fréquence f et ensuite des signaux harmoniques aux fréquences $2\ f$ (second harmonique) $3\ f$ (troisième harmonique) etc.

La première méthode est plus spectaculaire visuellement car l'image déformée de la tension rectangulaire parfaite indique immédiatement qu'il y a distorsion.

Avec cette méthode, toutefois il est relativement difficile de chiffrer la distorsion provoquée par les circuits de l'amplificateur considéré.

L'emploi des tensions rectangulaires, est surtout intéressant pour effectuer une mise au point d'amplificateur.

En effet, on pourra agir sur les divers éléments variables ou ajustables du montage jusqu'à obtention d'un signal à la sortie aussi « rectangulaire » que possible.

La méthode déterminant le taux d'harmoniques donne des résultats assez précis. On l'emploie de préférence, dans la détermination des caractéristiques d'un amplificateur commercial à haute fidélité car ces appareils ne peuvent mériter leur qualificatif que si les distorsions sont extrêmement faibles, inférieures parfois à 1 % et moins.

Générateur de tensions rectangulaires.

En raison de sa très grande simplicité, la construction d'un générateur de tensions rectangulaires offre peu de difficultés à un technicien possédant un peu d'expérience.

Le principe du schéma d'un générateur de ce genre est le suivant : un premier circuit comprend un oscillateur de relaxation, multivibrateur par exemple.

Celui-ci fournit une tension qui se rapproche de la tension rectangulaire. La tension est appliquée à un amplificateur à deux lampes qui l'écrête haut et bas de manière à obtenir des paliers horizontaux (voir *fig.* 2) comme BC et DF.

La lampe finale de l'amplificateur est changeuse d'impédance de sorte que la tension de sortie est prélevée sur un circuit de l'ordre du millier d'ohms.

La figure 3 donne le schéma du *Heathkit modèle SQ1*. La lampe V_1 est une double triode type 6SL7 montée en multivibrateur par couplage cathodique. Ce couplage est réalisé par la résistance commune de cathodes, P_1.

Le second couplage est effectué par une liaison à résistances ($R_1 + P_3$ et $P_4 + P_1$) et capacités (C_7 à C_8) entre plaque du premier élément et grille du second. La fréquence d'oscillation dépend du condensateur mis en circuit par l'inverseur I_1 et de la résistance totale en circuit de $P_1 + P_4$. L'amplitude et la stabilité de l'oscillation se règlent avec P_3 et P_1, une fois pour toutes au cours de la mise au point de cet appareil de mesures.

Le réglage continu des fréquences s'effectue avec P_2 dont P_1 est le vernier. On passe d'une gamme à l'autre en introduisant en circuit, à l'aide de I_1, le condensateur qui convient.

L'appareil fournit des tensions rectangulaires à partir de 20 Hz jusqu'à 100 kHz avec de larges recouvrements des gammes.

La tension de l'oscillateur est disponible aux bornes de R_1 et elle est appliquée à l'amplificatrice V_2 du type 1852 ou 6AC7. La tension amplifiée et de forme améliorée est transmise par la liaison $R_5\ C_9 R_6$ à l'étage final utilisant la tétrode V_3 type 6V6 montée en triode (écran relié à la plaque). Cette triode est une abaisseuse d'impédance. On a obtenu ce résultat en effectuant la sortie au circuit cathodique au lieu du circuit plaque. A cet effet, la plaque et l'écran sont reliés directement au point + 110 V, tandis que dans le circuit cathodique, on a monté un potentiomètre P_5 de 2.000 Ω. La sortie se trouve entre la masse et le curseur de ce potentiomètre.

L'alimentation est du type classique alternatif et doit fournir la tension filaments de 6,3 V sous 2,5 A (lampes et ampoules témoin) et une haute tension de 110 V sous 50 mA.

On utilisera un tube redresseur 6X5 ou 6X4 qui sera alimenté au filament, en parallèle sur ceux des lampes. Le filtrage sera très soigné. Il y aura deux bobines de filtrage et deux condensateurs : 10 μF et 80 μF, ce dernier entre masse et point + 110 V. Des valeurs voisines conviendront aussi bien. L'enroulement haute tension sera de 2 × 180 V. La HT sera réduite grâce au système de filtrage avec bobine en tête tandis qu'aucun condensateur ne sera monté entre la cathode de la redresseuse et la masse.

Voici les valeurs des éléments du schéma de la figure 3 : C_1 = 50.000 pF, C_2 = 100 pF, C_3 = 1.000 pF, V_4 = 10.000 pF, C_5 = 0,1 μF, C_6 = 0,25 μF, C_7 = 5.000 pF, C_8 = 0,25 μF, R_1 = 56 kΩ, R_2 = 3.900 Ω, R_3 = 1 MΩ, R_4 = 56 kΩ, R_5 = 3.300 Ω, R_6 = 10 MΩ, R_7 = 100 kΩ, V_1 = 6SL7, V_2 = 6AC7 ou 1852, V_3 = 6V6.

La mise au point s'effectuera à l'oscilloscope. On connectera la sortie du générateur à l'entrée EV de l'amplificateur « vertical » de l'oscilloscope comme le montre le schéma de montage de la figure 4.

On réglera P_5 de façon que la tension rectangulaire soit de l'ordre du volt tandis que l'entrée de l'oscilloscope sera disposée en vue de recevoir cette tension dans les meilleures conditions comme nous l'avons expliqué dans nos premiers articles.

Pour obtenir une fréquence stable, il est nécessaire de synchroniser le générateur en montant aux bornes « Sy » (voir *fig.* 3 à gauche) la sortie d'un générateur sinusoïdal réglé par la fréquence considérée.

L'oscilloscope sera disposé comme suit : bouton sélecteur de synchronisation en position « synchro intérieure » ce qui synchronisera la base de temps à l'aide du signal reçu; la base de temps sera réglée sur une fréquence trois à cinq fois *inférieure* à celle de la tension rectangulaire de sorte que l'oscillogramme montre trois à cinq périodes complètes de cette tension.

Le bouton amplitude V sera réglé de façon que l'oscillogramme ait une hauteur de l'ordre de 0,5 ou 0,75 fois le diamètre de l'écran.

La mise au point s'effectuera dans l'ordre suivant :

a) régler le générateur de synchronisation sur 1.000 Hz par exemple ;

b) Régler la base de temps de l'oscilloscope sur la fréquence $f/5$, dans notre exemple 1.000/5 = 200 Hz. Cette opération s'effectuera en branchant le générateur sinosoïdal *directement* aux bornes EV. On verra sur l'écran 5 branches de sinusoïde ;

c) Rétablir le montage primitif de la figure 4. Régler la fréquence avec I_1 et P_2 jusqu'à obtention de 5 périodes de tension rectangulaire ;

d) Améliorer la qualité de l'image en agissant sur P_3 et P_1. Noter la plage des divisions de P_1 et P_2 permettant d'obtenir une forme rectangulaire excellente ;

e) Effectuer la même mise au point à d'autres fréquences et noter les positions de P_1 et P_2 ;

f) Placer P_1 et P_2 sur les positions donnant satisfaction à toutes les fréquences ;

Le potentiomètre P de 50 kΩ sera réglé à chaque mesure, à la position du curseur correspondant à la plus faible tension appliquée à V_1 permettant la synchronisation.

Remarquer que la mesure de la distorsion ne nécessite pas des générateurs à variation continue de fréquence. Elle peut s'effectuer à quelques fréquences fixes, par exemple à 50, 100, 1.000, 5.000 et 10.000 Hz.

Des générateurs à points fixes pourront être réalisés et mis au point plus facilement que ceux à variation continue.

Essais en tensions rectangulaires.

Les essais en tensions rectangulaires ont un double intérêt dans les mesures et les vérifications des amplificateurs basse fré-

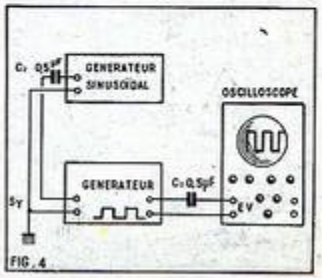


FIG. 4

quence. Tout d'abord, grâce à la possibilité de voir sur l'oscilloscope, la déformation produite, on pourra déterminer l'origine de la distorsion. En second lieu, les essais en tensions rectangulaires, permettent des opérations de vérification rapide des qualités d'un amplificateur en comparant les oscillogrammes obtenus avec celles qui correspondent à un montage identique, mis au point et considéré comme satisfaisant.

Cette seconde possibilité est précieuse pour la vérification finale d'une série d'amplificateurs de fabrication industrielle.

On remarquera que la méthode des signaux rectangulaires peut s'appliquer aussi bien à la totalité d'un amplificateur qu'à un ou plusieurs étages composants, seulement. On voit que dans ces conditions on obtiendra des renseignements intéressants sur leurs performances.

Il convient toutefois de rappeller que cette méthode ne fournit pas aisément des données numériques mais dégrossit seulement le travail du metteur au point. Celui-ci devra par la suite, effectuer des mesures plus précises à l'aide des signaux sinosoïdaux que l'oscilloscope rendra également visibles.

Interprétation des oscillogrammes.

Voici maintenant quelques renseignements permettant l'identification d'un défaut à diverses fréquences de la bande BF à amplifier.

Considérons les oscillogrammes des signaux représentés en A, B, C, D, E et F sur la figure 5.

Si l'amplificateur (ou la partie de l'amplificateur) est parfait on obtient la forme rectangulaire répondant à la définition de ce signal : montées et descentes verticales et paliers horizontaux comme il a été indiqué sur la figure 2.

Remarquons que les montées et les descentes représentent les branches d'une sinusoïde correspondant à la fréquence infini. Il est donc vraisemblable, et l'expérience comme le calcul le confirment, de déduire des déformations de ces parties de la tension rectangulaire, le comportement de l'amplificateur aux fréquences élevées. Un raisonnement du même genre permet de faire correspondre les paliers aux fréquences basses.

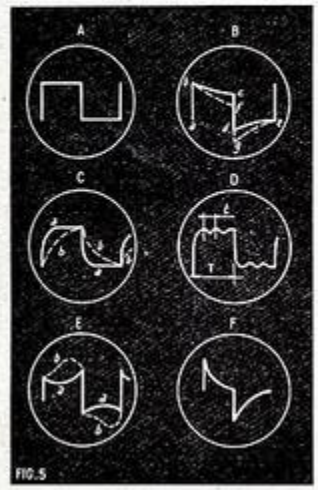


FIG. 5

En effet, à la fréquence zéro, qui est le courant continu, la sinusoïde étant de période infinie, prend la forme d'une droite horizontale, la tension restant toujours constante.

Cas des fréquences basses.

Le diagramme B de la figure 5 indique une mauvaise reproduction aux fréquences basses. La courbe en pointillés correspond au même défaut mais plus prononcé.

Pratiquement, on effectuera les essais en commençant avec une tension rectangulaire à 50 Hz. La fondamentale est donc $f = 50$ Hz, les fréquences basses sont celles qui sont inférieures à f, par exemple $f/2 = 25$ Hz, $f/3 = 17$ Hz environ, $f/4 = 12{,}5$ Hz, etc.

Les fréquences élevées sont celles qui dépassent la valeur de f, par exemple 1.000 Hz, 10.000 Hz, etc.

Si à 50 Hz les deux paliers sont horizontaux, dans la mesure où l'observateur peut le constater visuellement, on pourra considérer que la reproduction aux fréquences intérieures proches de 50 Hz est excellente. Remarquer que la fréquence la plus basse, considérée pratiquement est de 20 Hz en technique BF à haute fidéliré.

Si l'on effectue de nouvelles vérifications à des fréquences f plus élevées que 50 Hz, l'oscillogramme indiquera toujours des paliers horizontaux.

Supposons maintenant que l'oscillogramme ait la forme *a, b, e, d, e* (*fig.* 5 B) et que $f = 50$ Hz. Cette forme indique qu'il y a déficience de l'amplification aux fréquences inférieures à 50 Hz. Cette déficience est encore plus grande si l'on obtient la forme *a, b, f, g, c.*

On effectuera le même essai à une fréquence plus élevée, par exemple 100 Hz puis 200 Hz, etc. Soit, f_s la fréquence à partir de laquelle les paliers semblent horizontaux, par exemple, $f = 200$ Hz.

La conclusion sera la suivante : aux fréquences intérieures à 200 Hz l'amplification diminue.

Dans de nombreux amplificateurs BF les liaisons entre étages s'effectuent à l'aide d'un condensateur monté entre la plaque d'une lampe et la grille de la lampe suivante.

La mauvaise amplification aux fréquences basses est due à la trop faible valeur de ce condensateur. Celui-ci produit également un important décalage de temps ou, ce qui revient au même, un important déphasage à la fréquence considérée et aux fréquences voisines. Pour pallier le manque de gain aux fréquences basses on incorpore, dans les circuits des amplificateurs, des dispositifs correcteurs qui, en réalité sont surtout des circuits compensateurs. En remontant l'amplification on introduit souvent des déphasages indésirables

Dans d'autres cas, la correction est trop prononcée et il y a excès d'amplification aux fréquences basses entre deux fréquences f_1 et f_2 (voir *fig.* 6, courbe A). On peut déceler cette anomalie lorsque l'oscillogramme a l'aspect du pointillé de la figure 5 E. Il y a également déphasage. La fréquence f_s (*fig.* 6) est LS proche de la fréquence de la tension rectangulaire ayant produit l'oscillogramme.

Si, au contraire la correction est insuffisante à la même fréquence, l'oscillogramme E à la forme *a* et la courbe de réponse peut présenter un creux à la même fréquence (*fig.* 6, courbe B).

On agira, dans les deux cas sur le dispositif correcteur pour atténuer le plus possible la concavité ou la convexité des paliers.

Cas des fréquences élevées.

En amplification BF, les fréquenceso élevées sont les fréquences supérieures à

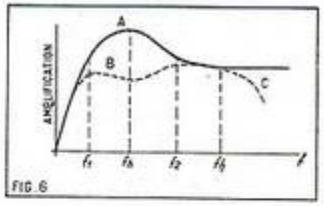


FIG. 6

2.000 Hz, le médium étant situé vers 1.000 Hz.

Un signal rectangulaire à cette fréquence produit généralement un oscillogramme de forme satisfaisante même avec un amplificateur de qualité moyenne.

Si tel n'est pas le cas, une déficience d'amplification aux fréquences supérieures à celle du signal rectangulaire se traduit par des montées et des descentes de durées de plus en plus grandes comme dans les oscillogrammes C de la figure 5, l'oscillogramme *b* étant évidemment signe de défaut plus grave que l'oscillogramme *a*.

Supposons que la tension rectangulaire à la fréquence f produit un oscillogramme satisfaisant. On effectuera de nouvelles vérifications à des fréquences plus élevées que f. Si une déformation comme celles de C (*fig.* 5) est constatée, à une fréquence f_s cela prouvera qu'à partir de cette fréquence il y a diminution de l'amplification comme le montre la portion C de courbe de la figure 6.

L'oscillogramme D indique des oscillations à des fréquences plus élevées que celle de la tension rectangulaire d'essai.

On peut déterminer la fréquence d'oscillation d'après la durée t de chaque branche d'oscillation. Soit $e = T/t$ le rapport des *longueurs*, T et t mesurées sur l'écran de l'oscilloscope.

La fréquence d'oscillation est ef, f étant celle de la tension rectangulaire.

L'oscillogramme F indique des graves déficiences en amplitude et en phase aux fréquences égales et inférieures à f.

M. LEONARD.

A L'ÉCOUTE DU MONDE

Il fut un temps où un poste de radio ne permettait d'entendre que la station la plus proche. Aujourd'hui, c'est avec le monde entier que les ondes nous relient.

Mais ces noms et ces indicatifs familiers des stations d'Europe et d'outre-mer, combien d'auditeurs français peuvent-ils — en dehors des globe-trotters professionnels — les situer dans leur cadre exact, leur paysage, leur milieu humain ?

Eh bien ! ces auditeurs sont plus nombreux qu'on ne le pense : ce sont les dizaines de milliers de lecteurs de la revue *Sciences et Voyages* — la revue du reportage documentaire illustré — qui, chaque mois, sont transportés par elle aux quatre coins du monde dans dix reportages vécus illustrés de plus de cent photos originales.

Au sommaire du numéro de mai 1959.

— Vieux remède de Tahiti.
— Manhattan est un monde.
— Le tombeau du Chef Massaï.
— A travers les Somalies.
— Afrique Orientale : Tanganyika.

ÉLECTROPHONE PORTATIF A TRANSISTORS

Grâce à leur taille, réduite les transistors permettent de réaliser des ensembles électroniques de très petites dimensions. Ils ouvrent la voie à une miniaturisation réelle.

Les électrophones bénéficient naturellement de cette possibilité.

Celui que nous allons décrire répond entièrement aux désirs de tous ceux qui ne veulent pas transporter une valise lourde et encombrante. Il est composé d'un amplificateur à 4 transistors alimenté par une pile de 9 V et d'une platine tourne-disque miniature dont le moteur utilise le secteur comme source d'énergie. Signalons que ce tourne-disque en raison de ses faibles dimensions ne permet que la reproduction des disques 45 tours.

Le schéma.

La figure 1 montre le schéma de l'amplificateur. Son entrée est constituée par un potentiomètre de 500.000 Ω servant à régler la puissance d'audition. Le pick-up étant branché sur le curseur. En parallèle sur ce potentiomètre de volume contrôle est monté un dispositif de réglage de tonalité constitué par un potentiomètre de 100.000 Ω en série avec un condensateur de 20 nF. Le potentiomètre est utilisé en résistance variable c'est-à-dire que son curseur est relié à une extrémité. Vous avez déjà compris que ce système agit sur la transmission des fréquences élevées. Lorsque la résistance est nulle celles-ci sont dérivées vers la masse par le condensateur et la tonalité générale est grave. A mesure que l'on augmente la résistance le pourcentage de fréquences sonores élevées dérivée vers la masse diminue et la tonalité devient progressivement plus aiguë.

Le signal BF provenant du pick-up, dosé par le volume contrôle et corrigé par le réglage de tonalité est transmis à la base du premier transistor à travers un condensateur de 25 μF en série avec une résistance de 1.500 Ω. Ce transistor d'entrée est un OC71. Le potentiel de sa base est fixé par un pont de résistances : 22.000 Ω coté + 9 V et 120.000 Ω coté — 9 V. La résistance du circuit émetteur qui fait 1.500 Ω est découplée par un condensateur de 32 μF. La charge du circuit collecteur est une résistance de 6.800 Ω.

Le signal BF amplifié recueilli dans le circuit collecteur de ce premier étage est transmis à la base d'un second OC71 qui l'amplifie encore. Le pont du circuit de base de ce transistor est composé d'une résistance de 12.000 Ω qui va au — 9 V et d'une de 22.000 Ω qui aboutit à un côté du secondaire du transfo de HP. L'autre côté de ce secondaire est relié au + 9 V ainsi la résistance de 22.000 Ω est en liaison avec le + 9 V à travers le secondaire du transfo. Ce branchement un peu particulier crée un circuit de contre-réaction qui reporte sur la base du second OC71 une portion du signal BF de sortie. Vous savez que ce report, qui doit être en opposition de phase avec le signal d'entrée, a pour effet de réduire les distorsions, c'est une propriété bien connue de la contre-réaction.

La résistance du circuit émetteur du second OC71 fait 1.000 Ω. Elle est découplée par un condensateur de 100 μF. Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du transfo BF qui sert de liaison avec l'étage final.

Une résistance de 100.000 Ω réunit les collecteurs des deux transistors OC71. Elle constitue un second circuit de contre-réaction. Celui-ci atténue plus spécialement les distorsions qui prennent naissance dans le second étage, alors que celui que nous avons examiné précédemment agit sur les déformations produites dans cet étage, dans l'étage final et dans le transfo de sortie.

L'étage final est du type push-pull. Il est équipé avec deux OC72. La base de ces deux transistors est attaquée par les extrémités du secondaire du transfo BF. Le

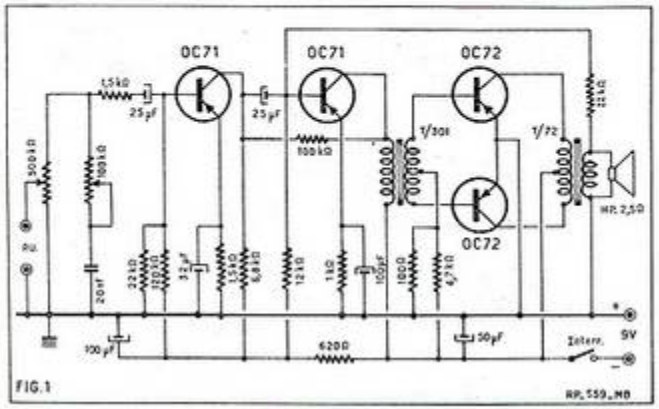
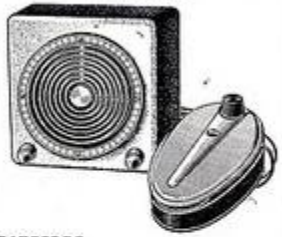


FIG. 1

DEVIS DE L'ENSEMBLE

AMPLI et TOURNE-DISQUE

décrit ci-contre



L'AMPLI

ENSEMBLE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES y compris le coffret gainé avec décor, le haut-parleur 17 cm A. P., la pile 9 V, (dimensions 20 × 20 × 9 cm), indivisible 15.380

LE TOURNE-DISQUE 45 T.

Prêté, robuste, de ligne sobre et élégante, c'est le plus léger des tourne-disques 45 tours. Un seul bouton de manipulation pour la mise en marche. Dimensions 17 × 12 × 6,5 cm
Prix 4.950

L'ENSEMBLE COMPLET 20.330

Taxes 2,62 % 574
Emballage 300
Port métropole 445

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE
160, rue Montmartre, PARIS-2e
Tél. : CENtral 43-32. — C.C.P. PARIS 443-39.

TOUS LES DISQUES AU PRIX DE GROS

TOUTES LES MARQUES
TOUS LES GENRES
(Classique, Variétés, Jazz, Folklore, etc.)
16 - 33⅓ - 45 et 78 tours et même

● LES DISQUES STÉRÉOPHONIQUES ●

Testez votre magnétophone stéréophonique et électrophone stéréophonique AVEC LE 1er DISQUE DE DÉMONSTRATION EN STÉRÉOPHONIE (importation). Disque entièrement musical : grand orchestre, musique militaire, orgue, variétés, etc.) 33 TOURS. 30 cm (Valeur : 3.590) FRANCO. 2.700

A TITRE EXCEPTIONNEL, NOUS VOUS OFFRONS
4 DISQUES DE DANSE, SUPER 45 TOURS valeur : 3.840 (3 tangos, 2 paso-doble, 2 cha-cha-cha, 2 mambos, 1 baion, 1 fox et 2 slows) SOIT
1 HEURE DE DANSE pour, franco..... 2.750
ET TENONS A VOTRE DISPOSITION des meubles RADIO-PHONO en stéréo avec chargeur TELEFUNKEN comportant 4 haut-parleurs et 2 HP supplémentaires. (Importation allemande) AVEC REMISE DE 25 % SUPPLÉMENT DE VOS ANCIENS ÉLECTROPHONES JUSQU'A 30.000 F CONTRE DES ELECTROPHONES STÉRÉO A 6 HP
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 (9e)
Métro : N.-D.-de-Lorette et Pigalle. Autobus 67 et 31.
C.C.P. PARIS 6875-91

point milieu de cet enroulement est relié au pont de résistances qui donne le potentiel de base des transistors. Ce pont est formé d'une résistance de 100 Ω côté + 9 V et une de 4.700 Ω côté — 9 V.

Les émetteurs des transistors du push-pull sont reliés directement au + 9 V. Le transformateur de sortie dont le primaire est inséré dans les circuits collecteurs des deux transistors sert à adapter l'impédance de la bobine mobile du HP à celle des circuits collecteurs des OC72. Le point milieu du primaire est évidemment relié au + 9 V. Le haut-parleur de 17 cm est à aimant permanent.

Dans la ligne — 9 V qui alimente le premier OC71 en totalité et le circuit de base du second OC71 on a prévu une résistance de 820 Ω et un condensateur de 100 µF destinés à prévenir les accrochages. La pile d'alimentation de 9 V est shuntée par un condensateur de 50 µF. Ayant pour but d'éviter les couplages que la résistance interne de la pile pourrait provoquer entre les différents étages. Ce couplage risque en effet de donner lieu à des accrochages. L'interrupteur général est placé dans la ligne — 9 V.

Cet amplificateur est associé à une platine tourne-disque qui fonctionne sur le secteur 115 ou 220 V. Elle est munie d'un dispositif plaçant automatiquement le saphir dans le premier sillon du disque. L'arrêt, en fin d'audition est automatique.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

La figure 2 montre plus spécialement les détails de montage de l'amplificateur. Le châssis dont les dimensions sont 12,5 cm de long, 5 cm de large et 3 cm de haut, est constitué par une plaquette métallique dont les bords dans le sens de la longueur sont rabattus. Sur ces bords sont boulonnées 2 bandes de bakélite serties de 40 œillets. Sur la partie droite de la figure 2 ce châssis est représenté en perspective, ce qui permet de comprendre immédiatement sa forme et sa constitution. Des flèches montrent la correspondance avec la vue étalée située à gauche sur la figure et qui donne tous les détails du câblage.

Les transformateurs T/301 et T/72 sont fixés sur la plaquette métallique. Pour opérer cette fixation, il suffit de souder les pattes sur la plaquette métallique. Le câblage se fait entre les œillets des deux bandes de bakélite. Pour faciliter la description du montage nous avons numéroté ces œillets.

On peut immédiatement souder les fils de branchement des deux transfos. Pour le T/301 on soude : le fil bleu sur l'œillet 17, le fil blanc sur l'œillet 13, le fil rouge sur l'œillet 18 et le fil jaune sur l'œillet 20. Pour le T/72 on soude : le fil bleu sur l'œillet 37, le fil blanc sur l'œillet 35, le fil rouge sur l'œillet 38, le fil vert sur l'œillet 40 et le fil jaune sur l'œillet 39. Ces fils étant isolés il convient bien entendu de dénuder leur extrémité avant d'effectuer la soudure.

On soude une résistance de 1.500 Ω entre les œillets 1 et 21 et un condensateur de 25 µF entre 2 et 22. Afin de ne pas répéter fastidieusement le mot œillet nous désignerons ceux-ci uniquement par leurs numéros. 21 et 22 sont reliés ensemble. Pour cette liaison on utilisera le fil de la résistance ou du condensateur qui dépasse de l'œillet à l'extérieur du châssis. On agira de même chaque fois que cela sera possible pour réaliser les liaisons entre les œillets à l'extérieur du châssis. S'il n'y a pas de liaison on coupera les fils au ras de l'œillet, une fois la soudure faite. S'il y a liaison on coupera le fil au ras du dernier œillet raccordé.

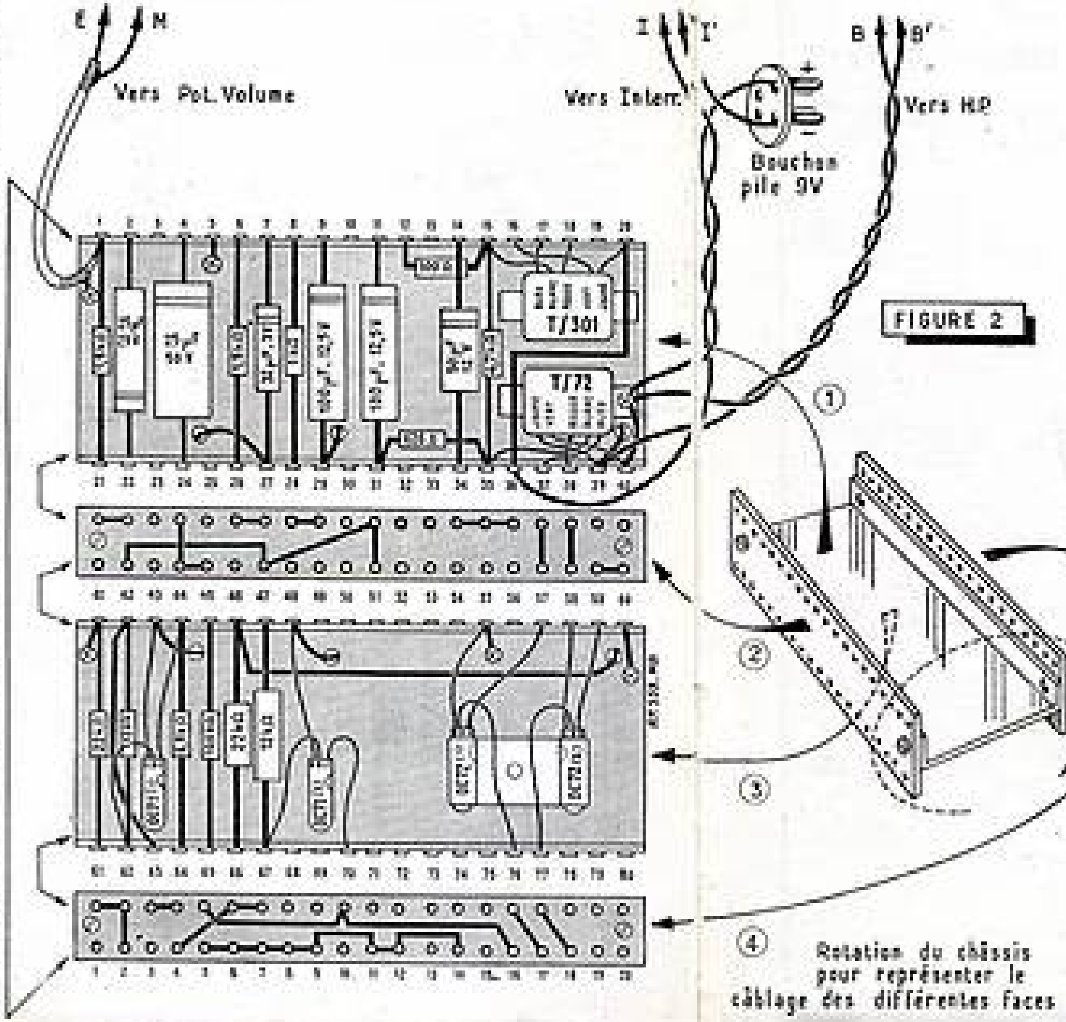
Les connexions extérieures seront plaquées contre les bandes de bakélite.

On relie 2 et 42, avec le fil du 25 µF. On soude une résistance de 120.000 Ω entre 62 et 43 et une de 22.000 Ω entre 61 et 43. Les œillets 61 et 62 sont reliés ensemble par le fil d'une des résistances ; 43 est relié à la plaque métallique du châssis par un court fil nu. On réunit 42 à 43 par un fil isolé et 42 et 47 avec un fil nu extérieur. On soude une résistance de 6.800 Ω entre 64 et 44 ; 64 est relié à 63 avec le fil de la résistance ; 44 est connecté à 24. On soude une résistance de 3.300 Ω entre 6 et 26, et un condensateur de 32 µF pile 1 sur 12,5 V entre 8 et 28. On relie ensemble 5, 6 et 7 et on réunit 5 à la plaque métallique. On réunit 26 et 27. Par un fil isolé qui passe par un trou de la plaque métallique on connecte 27 à 43.

On soude une résistance de 12.000 Ω entre 47 et 67 et une de 22.000 Ω entre 46 et 66. On relie 4, 66 et 67. On réunit 47 à 23 et on connecte 45 à 25 par un fil isolé. On dispose un condensateur de 25 µF 10 V entre 4 et 24 (le pôle + sur 4). On soude une résistance de 100.000 Ω entre 45 et 65. On réunit 41 et 45. Avec du fil isolé on relie 65, 70 et 16.

On soude une résistance de 1.000 Ω entre 8 et 28 et un condensateur de 100 µF entre 9 et 29. On relie ensemble 7, 8 et 9. On réunit 28 et 29. Un fil isolé qui traverse la plaque métallique par un trou connecte 29 à 48. On soude un condensateur de 100 µF 12,5 V entre 11 et 32 (le pôle + sur 11). Il est connecté à 9 et 31 à 51.

On soude une résistance de 820 Ω entre 31 et 35. On relie 33 et 36. On soude une résistance de 4.700 Ω entre 13 et 33 et une de 100 Ω entre 12 et 15. On réunit 34 et 35. On agit de même pour 11 et 12. On soude un condensateur de 50 µF 12 V entre 14 et 34. On connecte 14 à 52. On effectue les liaisons suivantes : 37 à 57, 38 à 58, 59 à 60, 57 à 76, 58 à 77. Les œillets 60, 53 et 55 sont reliés à la plaque métallique du châssis.



On met en place les transistors. Pour l'OC71 (1) on soude le fil de base sur 62, le fil d'émetteur sur 43 et le fil de collecteur sur 44. Pour l'OC71 (2) on soude le fil de base sur 67, le fil d'émetteur sur 48 et le fil de collecteur sur 70.

Les deux OC72 du push-pull final sont fixés par un clip que l'on doit souder sur la plaque métallique du châssis. Ce clip a surtout pour rôle de faciliter le refroidissement des deux transistors, une température exagérée nuirait à leur bon fonctionnement. Le fil de base de OC72 (1) est soudé sur 76 son fil d'émetteur sur 55 et son fil de collecteur sur 57. Le fil de base de OC72 (2) est soudé sur 77, son fil d'émetteur sur 56, et son fil de collecteur sur 58.

Sur l'œillet 1 on soude le fil blindé qui servira à la liaison avec le potentiomètre de volume. La gaine de ce fil est soudée à la plaque métallique du châssis. Ce fil blindé doit avoir environ 15 cm de longueur. Entre l'œillet 39 et la plaque métallique du châssis on soude le cordon à deux conducteurs qui servira à la liaison avec le HP. Enfin, on connecte le bouchon de branchement de la pile de 9 V comme il est indiqué sur la figure.

Une fois terminée et vérifiée toute cette partie du montage est placée dans un petit boîtier métallique et forme ainsi un tout compact d'où sortent seulement les fils de liaison.

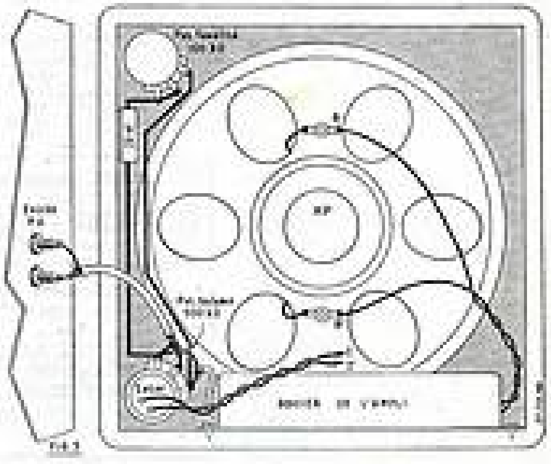
Le HP de 17 cm à aimant permanent est fixé dans le coffret gainé qui doit habiller l'ensemble. Sur la face avant de ce coffret on fixe les deux potentiomètres : celui de 100.000 Ω sans interrupteur pour le contrôle de tonalité et celui de 500.000 Ω avec interrupteur pour le volume contrôle. Le boîtier contenant la partie que nous venons de câbler est vissé sur un côté du coffret enfin les douilles Entrée PU sont disposées sur le panneau arrière du coffret. La disposition de ces différents organes est indiquée figure 3.

On soude le cordon de branchement du HP sur les cosses B et B' de ce dernier. Les fils I et I' du cordon d'alimentation sont soudés sur les cosses de l'interrupteur du potentiomètre. Le fil blindé est soudé sur une extrémité du potentiomètre de 500.000 Ω. La gaine de blindage de ce fil est soudée sur l'autre extrémité. Entre cette extrémité et une cosse extrême du potentiomètre de 100.000 Ω on dispose un condensateur de 20 nF. Cette cosse extrême du potentiomètre de tonalité est reliée au curseur. L'autre extrémité du potentiomètre de 100.000 Ω est connectée à la cosse extrême du potentiomètre de volume où est déjà soudé le fil blindé venant de l'ampli. Pour terminer il ne reste plus qu'à relier les douilles PU au curseur du potentiomètre de volume par un fil blindé de 15 cm environ de longueur. La gaine de ce fil soudée à une de ses extrémités sur une douille PU l'est, à l'autre extrémité, sur la cosse extrême du potentiomètre déjà en liaison avec la gaine du fil venant de l'ampli. Nous vous conseillons de protéger les gaines de ces fils avec du souplisso pour éviter les courts-circuits.

Essais.

Cet électrophone ne nécessite aucune mise au point et doit fonctionner immédiatement. Pour s'en convaincre il suffit de faire un essai. Pour cela on branche le cordon blindé de la platine tourne-disque sur les douilles PU de l'ampli, et le cordon d'alimentation du moteur sur le secteur. On met l'ampli sous tension, la pile étant en place, en agissant sur l'interrupteur. On pose un disque sur le plateau et on manœuvre le bouton de commande de la platine qui met en marche le moteur et place le saphir du bras au début de l'enregistrement. Comme sur n'importe quel électrophone on règle la puissance et la tonalité en manœuvrant les potentiomètres correspondants.

A. BARAT.



LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe. — Téléphone : TRU. 09-92.

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

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

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

E. Aisberg, L. Gaubillat et R. de Schepper. *Radio-tubes.* Une documentation unique donnant instantanément et sans aucun renvoi toutes les valeurs d'utilisation et culottages de toutes les lampes usuelles. Reliure spéciale avec spirale en matière plastique. 168 p. Format 13 x 22. 9e éd. 1959 remise à jour. 250 gr. 750

— *Les amplificateurs à courant continu et leurs applications.* (Monographie rédigée par les services techniques de la Compagnie des Lampes Mazda.) L'amplification des courants de fréquence très basse ou quasi nulle. Les divers types d'amplificateurs « à courant continu » et leur réalisation. Exemples d'application dans divers domaines de l'industrie et de la biologie. Un volume format 15,5 x 24. 72 p. 67 fig. 1959. 150 gr. 600

Lucien Chrétien. *L'art du dépannage en télévision.* Notions essentielles sur la réception et les circuits des téléviseurs. Le dépannage des téléviseurs. Méthodes traditionnelles. Tableaux synoptiques. Tableaux de dépannage rationnel. Un volume format 16 x 24,5. 192 p. 228 fig. 1958. 380 gr. 1.800

P. David. *Cours de radio-électricité générale.*

— Tome I : *Circuits fermés. Rayonnement. Antennes,* par R. Rigal. Un volume 16 x 25. 362 p., 148 fig. 3e éd. 1959. 650 gr. 3.000

— Tome II : *Lampes amplificatrices et transistors,* par P. David. Un volume 16 x 25 288 p. 136 fig. 1957. 550 gr. 2.800

Tome III, Livre I : *L'émission,* par R. Rigal. Un volume 16 x 25. 208 p. 227 fig. 4 planches photographiques. 2e éd. 1957. 500 gr. 2.200

Tome III, Livre II : *La réception,* par P. David. Un volume 16 x 25. 520 p. Plus de 200 fig. 12 planches dont 4 photographiques. 3e éd. 1958. 950 gr. .. 4.950

Tome IV : *Propagation des ondes,* par P. David. Un volume 16 x 25. 224 p. 104 fig. 4 planches photographiques. 1re éd. 1955. 400 gr. 1.900

R. Deschepper. *Les haut-parleurs.* (Collection *Les Cahiers techniques*). Oscillations mécaniques, vibrations et son. Magnétisme et phénomènes électro-magnétiques. Matériaux magnétiques. Le haut-parleur, producteur d'énergie sonore. Le haut-parleur, machine électro-magnétique. Les dispositifs acoustiques complémentaires. L'obtention de la fidélité. Choix et utilisation des haut-parleurs. Pannes et réparations des haut-parleurs. Mesure des haut-parleurs et des circuits associés. Tables diverses. 150 p. 100 fig. 300 gr. 600

Manuel des tubes électroniques. 1958. (*Bibliothèque technique Philips.*)

Le premier volume de ce manuel se compose de deux parties, l'une consacrée aux tubes récepteurs, l'autre aux tubes images. Rédigé en trois langues (français, anglais, allemand), il se présente sous forme de graphiques et de tableaux. L'ouvrage contient tout d'abord une liste des tubes les plus récents complétée par des généralités. Après des directives d'application, les caractéristiques des tubes amplificateurs sont énumérées et les différents types de tubes classés par ordre alphabétique et numérique. Dans la deuxième partie, les mêmes principes de classification ont été appliqués aux tubes image. Le second volume, consacré aux semi-conducteurs, présente une liste des symboles donnant les caractéristiques des diodes classées en : caractéristiques limites, caractéristiques typiques, caractéristiques d'utilisation. Ces deux volumes s'adressent à tous les techniciens et professionnels de la radio et de la télévision.

— *Tome I.* 470 pages de graphiques 21 x 31. Broché. 900 gr. 1.500

— Tome II. 90 pages de graphiques 21 x 31. Broché. 250 gr. 700

C. Moons. *La radio du débutant.* (Toute la radio en 3 stades, tome I.) Un volume 16 x 25. 180 p. 196 fig. 350 gr. 650

C. Moons. *La radio de l'amateur.* Un volume 16 x 25. 312 p. 177 fig. 350 gr. 700

LIBRAIRIE PARISIENNE

CATALOGUE GÉNÉRAL

d'ouvrages

TECHNIQUES et PRATIQUES

PRIX : 250 F

Envoi franco contre 300 F

•

CATALOGUE RADIO TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE

extrait du précédent

50 F franco

C. Moons. *Eléments de mesures électriques à l'usage du radio-technicien.* Mesure des intensités et des tensions en courant continu. Mesures en courant alternatif. Mesure des intensités alternatives en radiotechnique. Le contrôleur universel. Mesure des résistances. Mesure des capacités. Les points continus. Points alternatifs. Contrôle des tubes. L'hétérodyne modulée. Réalisation pratique de deux hétérodynes de service. L'oscillographe cathodique. Un volume 16 x 25. 268 p. 163 fig. 350 gr. 700

L. Péricone. *Les petits montages radio.* Comment bâtir en radio. Réalisation et installation d'un récepteur à cristal de germanium. Des récepteurs à lampes, sur secteur. Des récepteurs à lampes, sur piles. Des récepteurs à transistors. Un cadre antiparasite simple. Un amplificateur pour votre pick-up. Un émetteur-récepteur expérimental. Un radio-contrôleur simple. La mise au point de vos montages. Un volume format 15 x 24. 144 p., 104 fig. 300 gr. 780

J. Quinet. *Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs.*

— Tome I. *Application du calcul des imaginaires à l'étude des circuits. Théorie et calcul des imaginaires* (en vue de ses applications radio-électriques). Calcul sur les quantités imaginaires. — *Application des imaginaires à l'électricité.* Application des imaginaires au courant alternatif. Transformations de circuits. Quelques théorèmes utiles. L'induction mutuelle et le transformateur. — *Théorie et pratique des circuits fondamentaux de la radio et de l'électronique.* Le circuit oscillant classique et quelques autres circuits. La résonance série. La résonance parallèle. Les circuits couplés. Autre application du couplage des circuits. Etude de la réaction magnétique dans les lampes. Quelques exercices d'application des calculs d'imaginaires. Un volume broché 256 pages 16 x 25 avec 160 fig. 3e éd. 1958. 450 gr. 1.960

— Tome II. Sans date.

Jean Voge. *Les tubes aux hyperfréquences.* Triodes et tétrodes. Klystrons. Magnétrons. Tubes à onde progressive. Amplificateurs paramétriques et quantiques. Collection technique et scientifique du C.N.E.T. Cet ouvrage composé et rédigé de façon à être accessible à un très large public d'étudiants et de techniciens s'adresse aux ingénieurs et aux spécialistes des hyperfréquences. Un volume relié 15 x 25. 262 p. 128 fig. 8 planches. 4 tableaux. 1959. 650 gr. 4.300

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.

PONT DE MESURE ET LEURS ACCESSOIRES

par Gilbert BLAISE

Etalonnage du cadran.

Revenons au montage du pont de la figure 2 du précédent article.

A la fin de cet article on a indiqué les emplacements des graduations correspondant aux diverses valeurs des résistances à mesurer lorsque la variation de la résistance du potentiomètre R_v est linéaire.

En nous basant sur ces indications et en tenant compte du fait qu'il y a 10 gammes nous avons établi le tableau III (précédent article) qui peut être traduit graphiquement par la courbe de la figure 4. Nous la reproduisons à nouveau, sous une forme différente, figure 1 du présent article.

La valeur de R_v indiquée en ordonnées est valable pour la gamme 0,1 à 1 Ω.

Comme nous l'avons dit précédemment l'étalonnage ne peut être précis car il est basé sur une linéarité parfaite de la piste résistante du potentiomètre R_v ce qui est rarement le cas réel.

Un étalonnage expérimental doit être effectué à l'aide de quelques résistances dont la valeur est connue avec précision.

On se procurera les résistances suivantes dont la tolérance sera inférieure ou égale à 1 %: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Ω.

On placera les commutateurs en position correspondant à la gamme 2 (position 2 de I_1 et A de I_2). Chacune de ces résistances étant placée aux points de branchement de R_v, on déterminera les graduations correspondantes du cadran. Leur emplacement approximatif est indiqué en ordonnées, *à droite*, sur la figure 1.

C'est ainsi que pour 1 Ω on trouvera une graduation voisine de 100.

On notera sur un tableau la graduation exacte, par exemple 98 ou 101 ainsi que toutes les autres.

Si l'on examine la courbe approximative d'étalonnage de la figure 1 on constate que pour les faibles valeurs de R_x il y a une grande variation de R_v. Ainsi, de 1 à 2 Ω, la graduation varie de 100 à 50.

Il serait, par conséquent, intéressant de déterminer des points intermédiaires. Pour cela, on se procurera des résistances très précises de 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 et 20 Ω.

On passera en gamme 3 (I_1 en position 3 et I_2 en position A) qui s'étend de 10 à 100 Ω et dont l'étalonnage approximatif est indiqué en ordonnées à droite sur la figure 1.

La résistance de 10 Ω donnera la graduation 100 (ou la valeur voisine, plus exacte) Les résistances de 11 à 20 Ω donneront dix points intermédiaires placés entre les graduations 100 et 50. La résistance de 20 Ω devra faire retrouver le point voisin de 50 qui a été trouvé préalablement avec la résistance de 2 Ω en gamme 2. Entre 2 et 3 (ou 20 et 30) il est également possible de trouver des points intermédiaires.

En effet, en mettant en série les résistances étalonnées que l'on possède on réalisera les valeurs déterminées par les additions suivantes : 21 = 20 + 1, 22 = 20 + 2.

On peut réduire le nombre des résistances d'étalonnage en se basant sur le fait que l'on a 5 = 4 + 1, 6 = 4 + 2, 7 = 4 + 3, 8 = 4 + 3 + 1, 9 = 4 + 3 + 2, 10 = 4 + 3 + 2 + 1 ce qui montre qu'il suffirait de se procurer les résistances de 1, 2, 3 et 4 Ω seulement. Si l'on veut étalonner de 10 à 20 on aura besoin également d'une résistance de 10 Ω ce qui donnera, par exemple, 19 = 10 + 4 + 3 + 2, etc. Pour étalonner de 20 à 30 on se procurera une résistance de 20 Ω et ainsi de suite.

La précision est aussi bonne. En effet, soit à remplacer une résistance de 14 Ω, par exemple par deux résistances, 10 et 4 Ω. Leurs valeurs maxima sont 10,1 et 4,04 ce qui donne 14,14 donc bien 1 % de plus. Il en est de même des valeurs minima. Lorsque l'étalonnage du cadran est terminé pour une gamme, il est valable pour toutes les autres en tenant compte des facteurs multiplicateurs. Le mieux c'est de marquer sur le cadran les valeurs de la gamme 2 c'est-à-dire des résistances de 1 à 10 Ω. Les facteurs multiplicateurs de lecture seront dans ce cas 0,1 pour la gamme 1, 10 pour la gamme 3, 100 pour la gamme 4, etc.

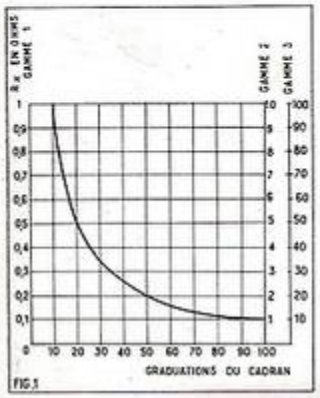


FIG.1

Appareils auxiliaires.

Le pont ne peut fonctionner qu'en association avec un générateur et un indicateur de sortie.

On peut adopter comme générateur, le secondaire à basse tension d'un transformateur d'alimentation dont le primaire sera connecté sur le secteur à 50 Hz. En ce qui concerne l'indicateur, un contrôleur universel peut donner des résultats satisfaisants.

Pour faire mieux il est toutefois conseillé de faire appel à deux appareils de mesure spéciaux qui seront utilisés également dans de nombreux autres travaux expérimentaux de l'activité du technicien de la télévision.

Un générateur BF fonctionnant entre 20 Hz et 1 MHz a été décrit en détail dans notre numéro de décembre 1958 (p. 57) et sa mise au point dans le numéro de janvier 1959 dans la même rubrique ce montage convient parfaitement aux divers essais et mesures à effectuer en télévision.

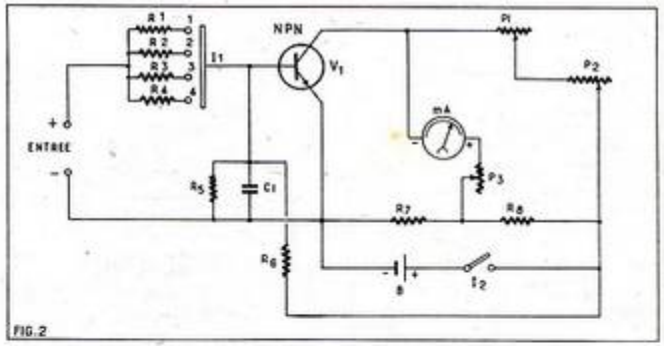


FIG.2

Voici ci-après la description d'un voltmètre électronique qui sera associé au pont et au générateur.

Voltmètre électronique.

Le voltmètre électronique peut utiliser des lampes ou des transistors.

De nombreux modèles à lampes ont été publiés, aussi, nous pensons que nos lecteurs seront intéressés par des montages à transistors qui possèdent certains avantages sur ceux à lampes.

En effet, les appareils de mesure à transistors, tout en donnant, dans de nombreux cas, des résultats aussi satisfaisants, sont plus petits et plus légers et peuvent être alimentés sur batteries, ce qui leur assure une autonomie complète et augmente encore l'avantage de la portabilité.

Un montage de voltmètre électronique à transistors peut être réalisé suivant le schéma de la figure 2.

Il possède une entrée pour les tensions continues avec le pôle + du côté des résistances R_1 à R_4 et le pôle — relié au négatif de la batterie B de 3 V.

NOTRE ENSEMBLE EXTRA-PLAT « LE RALLYE 59 »

Dimensions : 260 × 170 × 90 mm.

COMMUTATION AUTOMATIQUE DES 6 STATIONS par BOUTON POUSSOIR
6 lampes H.F. ACCORDÉE 3 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 7.530
Les lampes. Net 850

ET TOUJOURS NOS ENSEMBLES AUTO-RADIO ÉCONOMIQUES :
Le Récepteur complet, en pièces détachées 9.325
Le jeu de 5 lampes. NET 3.015
La boîte d'alimentation complète, en pièces détachées 7.260
Documentation et schémas contre 5 timbres pour participation aux frais.

POSTES PORTATIFS A TRANSISTORS

Clavier 3 touches (antenne/cadre PO-GO) Cadres/Ferroxcube incorporé.
PRISE ANTENNE VOITURE
Haut-parleur 12 cm.
Coffret Dim. 25 × 19 × 8 cm.

● MONTAGE A 5 TRANSISTORS :
(3T71-2 × 3671-2N191-2 × 2N188 + diode).
PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble pris en UNE SEULE FOIS 19.900

● MONTAGE A 6 TRANSISTORS :
(3T71-2 × 3671-2N191-2 × N1198 + diode).
PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble pris en UNE SEULE FOIS 22.650

RÉALISEZ NOTRE ÉLECTROPHONE

Décrit dans RADIO CONSTRUCTEUR de nov. 1959

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 »

DEUX MONTAGES

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

★ MONTAGE HI-FI ★
3 haut-parleurs COMPLET, en pièces détachées, avec CHANGEUR à 45 tours et valise luxe 2 tons 34.200

Toute documentation adressée contre 5 timbres

RADIO-ROBUR
R. BAUDOIN, Ex-prof. E.T.C.S.F.E.
84, boulevard Beaumarchais, PARIS-XI°
Tél. : BOD 11-31. C.C.P. 2062-95 PARIS

Le choix de la gamme des tensions à mesurer s'effectue à l'aide du commutateur I_1 suivant le tableau ci-après :

Position	Gamme
1	0 à 1.000 V
2	0 à 100 V
3	0 à 10 V
4	0 à 1 V

Le transistor est monté en amplificateur à liaisons directes afin de transmettre un courant proportionnel à la tension à mesurer à l'instrument de mesure MA monté en pont.

L'émetteur est relié au négatif de la batterie car le transistor adopté dans ce montage est du type NPN. La base est reliée au point commun des deux résistances R_5 et R_4 constituant un diviseur de tension. La base sera positive par rapport à l'émetteur et négative par rapport au collecteur, situation analogue à celle d'une grille 2, de pentode par rapport à la cathode et à la plaque. L'instrument de mesure est un microampèremètre gradué de 0 à 100 μA.

La sensibilité du voltmètre est de 100.000 Ω par volt, valeur rarement atteinte par un contrôleur universel. Voici le mode d'étalonnage de cet appareil :

1° Fermez l'interrupteur I_2 afin d'alimenter les circuits et le transistor ;

2° Sans rien brancher aux bornes d'entrée et sans le court-circuiter, régler les potentiomètres P_1 et P_3 de façon que le microampèremètre indique zéro ;

3° Placer I_1 en position 10 V (position 3 du commutateur) ;

4° Appliquer à l'entrée, en respectant les polarités, une tension continue de 10 V exactement et régler avec P_2 de manière à obtenir une déviation complète de MA (aiguille sur 100 μA).

5° Débrancher la source de 10 V et laisser l'entrée ouverte. Régler à nouveau le point zéro avec P_3 et P_1 ;

6° Effectuer à nouveau l'opération 4° ;

7° Recommencer les opérations 5° et 4° autant de fois que nécessaire jusqu'à déviation de 100 μA pour 10 V et retour à zéro microampère avec l'entrée ouverte.

L'utilisation de l'appareil n'exige qu'un léger ajustage du zéro à l'aide du potentiomètre vernier P_3, les deux réglages P_1 et P_3 étant effectués, en principe, une fois pour toutes.

Pratiquement, on refera la mise au point de temps en temps afin de tenir compte des divers facteurs pouvant altérer la précision de l'appareil.

Le transistor utilisé est du type 2N35. C'est un NPN comme il a été précisé plus haut.

Les valeurs des éléments de la figure 2 sont : R_1 = 100 MΩ, R_2 = 10 MΩ, R_3 = 1 MΩ, R_4 = 100 kΩ, R_5 = 4,7 kΩ, R_6 = 39 kΩ, R_7 = 1,5 kΩ, R_8 = 1,5 kΩ, C_1 = 2.000 pF, P_1 = 10 kΩ bobiné, P_2 = 100 Ω graphite, P_3 = 1 kΩ bobiné, B = pile 3 V, MA = microampèremètre pour continu, 0 à 100 μA, V_1 = 2N35.

Sonde pour alternatif.

Le voltmètre de la figure 2 peut servir également en alternatif en montant à l'entrée un redresseur à diode disposé dans un petit blindage. La figure 3 donne son schéma et la figure 4 la disposition des éléments dans le compartiment blindé. On voit que le montage de cette sonde est extrêmement simple car il ne comprend qu'un condensateur C, une résistance R de 500 kΩ et une diode D. Les caractéristiques de C et D

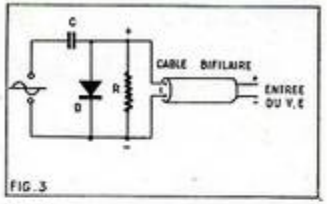


FIG. 3

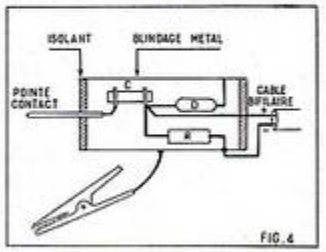


FIG. 4

dépendent de l'utilisation. Pour la HF uniquement, jusqu'à 300 MHz on prendra C = 100 pF. Pour la BF à 1.000 Hz, C = 50.000 pF. Pour 50 Hz on devra prendre C = 0,2 μF. Le plus pratique est de prévoir 2 ou 3 sondes suivant leur utilisation.

La diode doit être choisie d'après la tension alternative efficace maximum qui pourrait lui être appliquée : 0A50 pour 20 Veff max, 0A56 pour 25 Veff max.

Le câble bifilaire peut être remplacé par un câble coaxial la gaine métallique servant dans ce cas de conducteur négatif relié au blindage et au pôle — de l'entrée du voltmètre.

Indicateur de sortie.

Si le lecteur possède un voltmètre électronique, il pourra réaliser, pour le pont, un indicateur de sortie à transistors fonctionnant uniquement sur alternatif.

La figure 5 donne le schéma complet de cet indicateur utilisant des transistors.

Il s'agit en réalité d'un étage amplificateur de signal alternatif monté entre la sortie du pont et le casque destiné à fournir à ce dernier une puissance plus grande. Les mesures seront plus précises.

Le primaire comporte une prise médiane B et deux extrémités A et C.

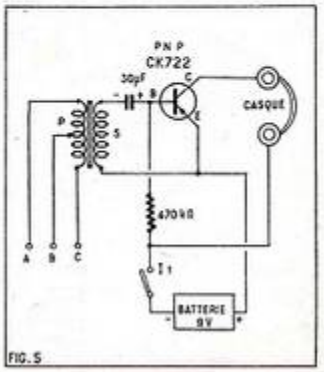


FIG. 5

On connectera C au point *c* du pont et A au point *d*.

Le transformateur est abaisseur, son rapport primaire à secondaire est 1,73/1 et le rapport des impédances de 3.000 Ω à 1.000 Ω. On emploiera une batterie de 9 V et un casque quelconque de résistance élevée de l'ordre de 1.000 Ω.

L'interrupteur I_1 sert à la mise en service.

Cet amplificateur fonctionne à toutes les fréquences basses entre 50 et 1.000 Hz.

Indicateur accordé.

Un indicateur électronique plus précis est celui de la figure 3 comportant également des transistors. Ceux-ci sont du type NPN. Rappelons à nouveau que les NPN sont alimentés sur batteries à polarités inverses de celles des transistors PNP.

De ce fait, on remarque sur le schéma que les retours de circuits d'émetteurs vont vers le négatif de la pile B et ceux de collecteurs vers le positif.

Ce voltmètre indicateur est utilisable uniquement en alternatif. Pour l'employer comme indicateur de sortie de pont il est préférable d'accorder la partie amplificatrice, sur la fréquence du signal fourni par le générateur. Si celle-ci est 1.000 Hz on disposera dans les fils de collecteurs, des circuits LC accordés sur cette fréquence on prendra $L_1 = L_2 = 5$ H et $C_3 = C_7 =$ 5.000 pF.

Comme il est difficile d'obtenir exactement 1.000 Hz on s'efforcera surtout de réaliser l'accord commun des deux circuits LC sur la même fréquence sur laquelle il suffira d'accorder le générateur. Il est toutefois recommandé d'effectuer une mise au point précise pour que la fréquence d'accord soit de 1.000 Hz en modifiant la capacité C ou le nombre des spires de la bobine L.

Analyse du montage.

L'entrée est connectée aux bornes correspondantes du pont. La tension reçue est dosable à l'aide du potentiomètre R_1. Après amplification par V_1 et V_2 la tension alternative à 1.000 Hz est redressée par le pont composé de quatre diodes D_1 à D_4 et mesurée par l'instrument de mesure MA qui sert d'indicateur visuel.

Les valeurs des éléments de la figure 6 sont données ci-après. Résistances : $R_1 = 10$ kΩ, $R_2 = 1$ MΩ, $R_3 = 1$ kΩ, $R_4 = 5$ kΩ, $R_5 = 100$ kΩ, $R_6 = 1$ MΩ, $R_7 = 1$ kΩ, $R_8 = 5$ kΩ, $R_9 = 100$ kΩ. Capacités : $C_1 = 1$ μF, $C_2 = 1$ μF, $C_3 = 5.000$ pF, $C_4 = 10$ μF électrochimique 50 V service, $C_5 = 0,1$ μF, $C_6 = 10.000$ pF, $C_7 = 5.000$ pF, $C_8 = 10$ μF 50 V électrochimique.

Diodes : D_1 à D_4 = 1N34A, transistors : $V_1 = V_2 = 2N35$.

Batterie de 22,5 V, milliampèremètre gradué de 0 à 100 μA. Après avoir accordé les deux circuits sur 1.000 Hz l'appareil sera prêt à servir.

Il ne comporte que deux réglages, celui de la tension d'entrée à l'aide de R_1 et celui d'étalonnage de l'instrument MA en agissant sur R_8.

Grâce à l'accord sur 1.000 Hz, l'amplificateur possède une sélectivité telle que l'atténuation est de 20 dB à 500 Hz et 2.000 Hz et, bien entendu, des atténuations d'autant plus grandes que la fréquence est inférieure à 500 Hz et supérieure à 2.000 Hz.

La mise au point des réglages R_1 et R_8 s'effectuera en agissant dans l'ordre suivant :

a) Tourner le curseur de R_1 à fond vers C_1.

b) appliquer une tension de 11 mV à 1.000 Hz à l'entrée et régler R_8 de façon que le microampèremètre dévie jusqu'à 100.

Le gain de l'amplificateur est de 636 fois environ car la tension aux bornes de L_2 est de 7 V environ.

L'impédance d'entrée de l'appareil à 1.000 Hz est de 7.800 Ω. La consommation de courant sous 22,5 V est de 3,4 mA. On protège les diodes et le microampèremètre avec le condensateur C_8 tandis que la stabilité du montage est assurée par la contre-réaction réalisée, en ne shuntant pas par des condensateurs, les résistances d'émetteurs R_4 et R_7 de 1 kΩ chacune.

Cette contre-réaction apporte un second avantage, l'impédance d'entrée de chaque étage est augmentée.

Lors de la mise au point on ne manquera pas de tourner le curseur de R_8 vers le point N de façon que la résistance en circuit de R_8 soit maximum afin de protéger les diodes et MA contre tout courant excessif. On réglera ensuite R_8 comme indiqué plus haut. Il est également possible de régler en même temps l'accord des circuits L_1 C_3, L_2 C_7 et l'étalonnage du microampèremètre.

Dans ce cas on commencera par placer le curseur de R_8 en N, celui de R_1 vers C_1. On appliquera un signal à 1.000 Hz de très faible amplitude et on agira sur R_8 pour obtenir une certaine déviation de MA, par exemple de 10 ou 20 μA.

En accordant le générateur sur des fréquences inférieures ou supérieures à 1.000 Hz on se rendra compte des modifications à effectuer sur L_1, L_2, C_3 ou C_7.

On peut faciliter encore le travail en remplaçant l'un des circuits LC par une résistance de 1.000 Ω ce qui permettra de connaître exactement le sens du désaccord de l'autre circuit par rapport à 1.000 Hz. On mettra ainsi au point successivement, les deux circuits L_1 C_3 et L_2 C_7.

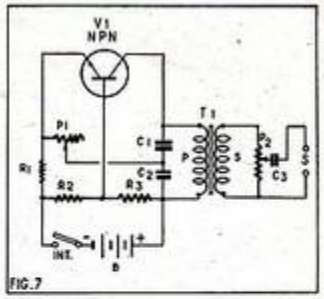


FIG.7

Réduire la déviation de MA au fur et à mesure que les circuits LC seront proches de leur accord exact sur 1.000 Hz.

Procéder ensuite comme indiqué plus haut pour que la déviation de MA soit de 100 μA pour 11 mV à l'entrée.

Il convient de remarquer que ce voltmètre fonctionnant sur batterie, donc indépendant du secteur et de la terre peut être branché à la sortie du pont sans qu'il soit obligatoire d'interposer un transformateur isolateur qui peut parfois recueillir des tensions de ronflement. Il est vrai que celles-ci seraient arrêtées par les circuits accordés sur 1.000 Hz.

Générateurs simples.

Le générateur à 1.000 Hz dont on a besoin dans les mesures effectuées avec le pont est évidemment beaucoup plus simple qu'un générateur toutes fréquences. Il est donc utile de réaliser un tel générateur qui présentera en outre d'autres avantages s'il est muni d'un transistor et d'une alimentation par pile. En effet, tout comme l'indicateur décrit plus haut, le générateur à transistor sera isolé du secteur et n'engendrera aucun signal parasite ce qui est essentiel dans les mesures au pont.

La figure 7 donne le schéma du générateur à 1.000 Hz produisant un signal sinusoïdal très pur, chose également requise dans les mesures considérées.

Le transistor V_1 est également un 2N35 du type NPN. Il est monté en oscillateur à l'aide du bobinage primaire du transformateur basse fréquence T_1.

Ce bobinage fonctionne sans prise, celle-ci étant effectuée électrostatiquement avec C_1 et C_2 dont le point commun est relié à l'émetteur par l'intermédiaire de P_1.

Les valeurs de C_1 et C_2 données plus bas (4.000 pF et 0,25 μF respectivement) permettent d'obtenir une oscillation sur 1.000 Hz si le bobinage utilisé est identique à celui recommandé : le modèle UTC « Ouncer » 0-7 dans lequel on prendra comme primaire l'enroulement à grand nombre de spires et comme secondaire l'enroulement à nombre plus réduit de spires.

Ce transformateur, qui possède une prise médiane au primaire, non utilisée, peut être remplacé par un modèle équivalent de rapport 5/1 ou 3/1 mais dans ce cas la fréquence sera différente de 1.000 Hz. On agira alors sur la valeur de C_1 et, si nécessaire, sur celle de C_2.

Le secondaire sert simplement pour recueillir le signal engendré. Celui-ci sera dosé par P_2 et disponible à la sortie qui sera connectée, éventuellement, aux bornes « générateur » du pont.

Les valeurs des éléments sont : $C_1 = 4.000$ pF, $C_2 = 0,25$ μF, $C_3 = 1$ μF, $R_1 = 27$ kΩ, $R_2 = 1,5$ kΩ, $R_3 = 2,7$ kΩ,

(Suite page 55.)

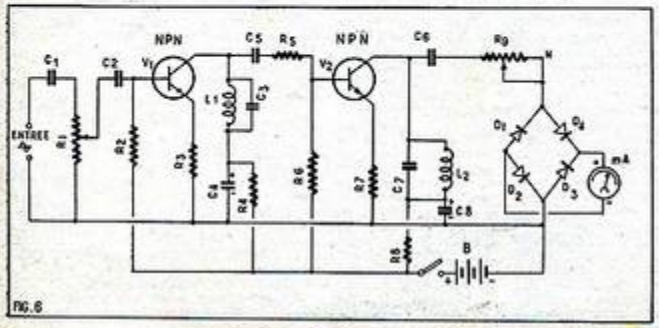
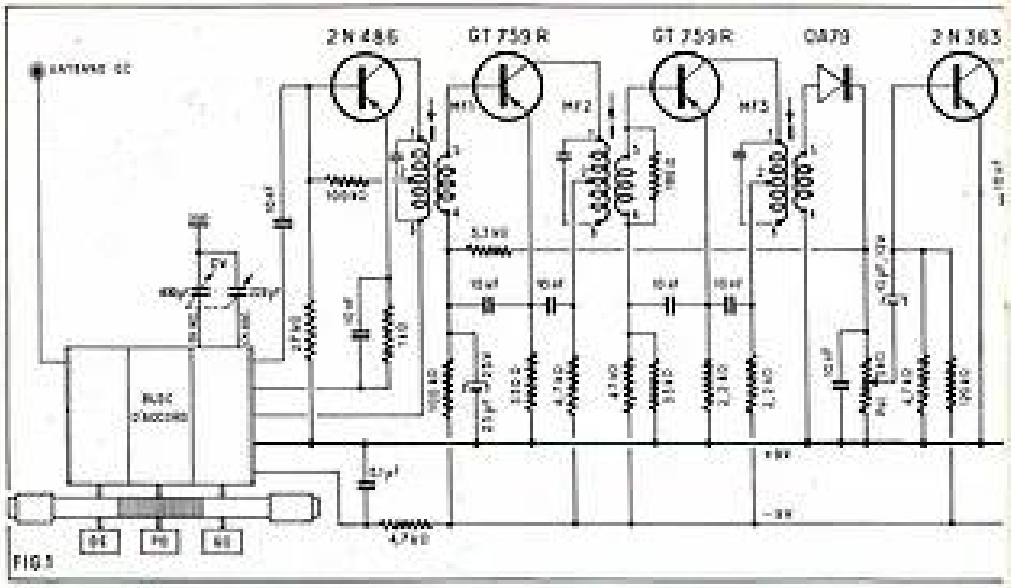
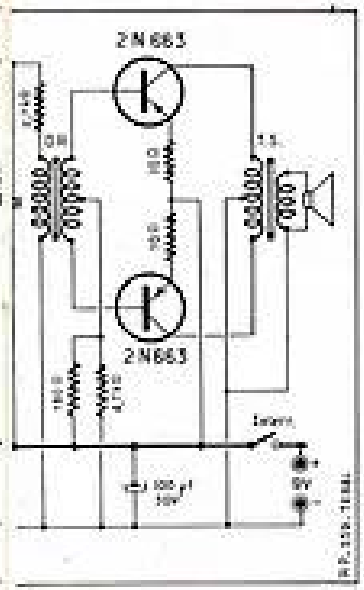


FIG.6





UN RÉCEPTEUR PORTATIF

équipé de 6 transistors

Avec les beaux jours revient la saison des récepteurs portatifs. Dans ce domaine il est chaque année désormais différent à savoir des transistors. On peut dire qu'ils ont pratiquement supplanté les lampes tubes. Cela tient aux avantages indéniables que ces nouveaux organes amplificateurs possèdent sur les tubes à vide. Parmi ces avantages, bien connus maintenant, nous ne rappelerons que celui qui se rapporte à l'alimentation. En outre à transistor ne nécessite qu'une pile de 9 V d'un prix peu élevé alors qu'un récepteur à lampes réclame l'utilisation d'une pile de 67,5 V pour la HF et une de 1,5 V pour le chauffage des filaments. Le prix de la pile HF étant assez élevé l'économie est très certaine. Elle est encore accrue par le fait que la consommation du poste à transistors est bien moindre que celle d'un appareil à lampes. La pile de 9 V a donc une durée supérieure à celles des batteries 67,5 V et 1,5 V des postes à lampes.

L'appareil que nous allons décrire a été conçu pour obtenir le maximum de rendement. En outre, il permet la réception de la gamme OC alors que la plupart des récepteurs à transistors sont seulement prévus pour les gammes PO et GO.

Le schéma.

Comme le montre le schéma (fig. 1), ce poste est équipé d'un bloc MIN série « Cible » ayant la particularité de comporter le cadre à ferrosoft de Traversable qui sert de collecteur d'onde pour les gammes PO et GO. La changement de gamme se fait par un commutateur à touches. La réception des OC nécessitant l'emploi d'une antenne en fils comporte un bobinage accordé qui complète pour cette gamme les enroulements du cadre et permet le couplage de l'antenne. Ce bloc est accordé par un CV 2 × 490 pF.

L'étage d'entrée de cet appareil est l'étage changeur de fréquence équipé d'un transistor 2N486. Le circuit d'accord du bloc attaque la base de ce transistor à travers un condensateur de 10 nF. Un pont de résistances fixe la tension de cette base. Les valeurs utilisées sont : 27 000 Ω reliés à + 9 V et 100 000 Ω reliés — 9 V. Remarquons que cette résistance n'aboutit pas directement à la ligne — 9 V mais à la prise intermédiaire du primaire du premier transfo MF.

L'oscillation locale nécessaire au changement de fréquence est produite par ce transistor qui remplit cette fonction avec celle de modulateur. Pour obtenir cette oscillation le transistor est muni à des bobinages oscillateurs montrés dans le bloc d'accord. L'accrochage accordé par le CV 490 pF qui accorde la fréquence de l'oscillation locale est placé dans le circuit collecteur en série avec le primaire du transfo MI. Cependant, pour éviter que l'oscillation locale soit influencée par la fréquence de sortie cette insertion ne se fait pas en totalité mais par une prise prévue sur le bobinage. L'enroulement d'extrémité est placé dans le circuit émetteur en série avec une résistance de 1 000 Ω découplée par un condensateur de 10 nF. L'alimentation du collecteur du transistor se fait directement à partir de la ligne — 9 V à travers la partie du bobinage oscillateur et le primaire du transfo MI. Entre le point froid de l'enroulement oscillateur et la ligne — 9 V on a placé une cellule de découplage formée d'une résistance de 4 700 Ω et d'un condensateur de 0,1 µF.

Comme dans tout étage changeur de fréquence le signal MF apparaît dans le primaire du MI1. Il est transmis au premier étage MF équipé d'un transistor GT759R par l'intermédiaire de couplage du transfo, dont le rôle est d'adapter les impédances des deux étages et qui attaque la base de GT759R. A l'autre extrémité de cet enroulement aboutissent une résistance de 100 000 Ω reliée à la ligne — 9 V, et une résistance de 5 600 Ω qui transmet un condensateur de 25 µF la cellule de contrôle de temps de circuit antifading. La base de l'enroulement de couplage de MF1 est découplée vers l'émetteur du transistor par un condensateur de 10 nF.

Dans le circuit émetteur du transistor cet étage est inséré une résistance de 200 Ω. Le signal MF amplifié retrouvé aux bornes du primaire accordé du transfo MF2. La totalité de l'enroulement n'est pas insérée dans le circuit collecteur, une prise intermédiaire est reliée à la ligne — 9 V à travers une cellule de découplage formée d'une résistance de 4 700 Ω et un condensateur de 10 nF.

L'enroulement secondaire de MF2 qui est suivi par une résistance de 100 Ω attaque la base d'un second transistor GT759R équipant le 2e étage MF du récepteur. La tension de base de ce transistor est abaissée par un pont de résistances (47 000 Ω reliés — 9 V, 25 000 Ω reliés + 9 V) découplé vers l'émetteur par un condensateur de 10 nF. Le circuit émetteur de transistor comporte une résistance de 200 Ω. Dans le circuit collecteur est placé le primaire du troisième transfo MF (MF3). La prise intermédiaire de ce primaire est reliée à la ligne — 9 V par une cellule de découplage formée d'une résistance de 2 200 Ω et d'un condensateur de 10 nF.

Le secondaire du MF3 transmet le signal à une diode de OA79 qui le détecte. La modulation BF apparaît aux bornes d'un potentiomètre de 5 000 Ω shunté par un condensateur de 10 nF. La tension de VCA est prise au sommet de ce potentiomètre. Le potentiomètre fait fonction de volume contrôle. Pour cela son curseur attaque la base du premier transistor de l'étage BF à travers un condensateur de 10 µF. Le premier transistor BF est un 2N363. La tension de la base est fixée par un pont de résistances (6 700 Ω reliés + 9 V et 120 000 Ω reliés — 9 V). L'émetteur est relié directement à la ligne + 9 V. Dans le circuit collecteur sont trouvées une cellule de découplage BF formée d'une résistance de 2 700 Ω et d'un condensateur de 10 nF et le primaire du transfo BF de liaison. La cellule de découplage a pour rôle d'éliminer les résidus MF qui, par leur passage dans l'étage final provoqueraient des accrochages.

L'étage final est du type push-pull. Il est équipé par deux 2N663. Les bases de ces transistors sont attaquées par les extrémités du secondaire du transfo BF (DT1W). Le secondaire est muni d'un point milieu relié à la ligne + 9 V par une résistance de 100 Ω et à la ligne — 9 V par une de 4 700 Ω. Ce pont de résistances sert, tout le savoir, à fixer le potentiel de base des transistors. Dans le circuit émetteur de chaque 2N663 est placée une résistance de 10 Ω. Le circuit collecteur de l'étage push-pull est relié au haut parleur par un transformateur d'adaptation. Le HP est un 12 cm à aimant permanent. La pile d'alimentation de 9 V est découplée par un condensateur de 100 µF 30 V. Un interrupteur est placé du côté positif.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Tout le montage est réalisé sur une plaque de bakélite comportant les découpages nécessaires et est mettre de cuivre. Les figures 2 et 3 montrent clairement la forme de cette plaque et la disposition des découpes et des cuivres.

Le montage débute par la mise en place des principaux organes sur cette plaque-châssis. Sur la face de la figure 2, on fixe par des boulons et des entretoises tubulaires le HP, sur la face opposée (fig. 3) on monte les 3 transfos MF, le CV, le potentiomètre interrupteur de 5 000 Ω, les transfos DT1 et TS et le bloc de bobinages. Pour terminer l'équipement on monte les 6 supports de transistors sur les cuivres destinés à les recevoir. Comme le montre la figure 2 la douille centrale de chaque support correspondant à la base est soudée sur la cuivre B, la douille la plus gravée correspondant à l'émetteur sur la cuivre E, et la douille la plus éloignée qui correspond au collecteur sur la cuivre C. Tout cela est évident.

Pour le câblage on commence par relier entre eux les lignes + 9 V et — 9 V. Ces lignes doivent avoir exactement le contour indiqué sur la figure 2. La ligne + 9 V relie : des cuivres A, C, + 9 V, les deux pattes de fixation de MI3, une patte de fixation des transfo MF2 et MF1. Elle est très extrême sauf sur tous les points que nous venons d'énumérer. La ligne — 9 V relie les cuivres — 9 V, B, E et J tout longueur elle est bien entendu soudée.

La masse M du CV est reliée à la ligne + 9 V. Sa fonctionnée est connectée à la cuivre + 9 du bloc de bobinages (fig. 3). Une cage de ce CV est reliée à la cuivre A du bloc et Tandis, à la cuivre G. Pour le bloc de bobinages on relie les cuivres — 9, E, B et PM aux cuivres correspondantes de la plaque de bakélite ? Ces connexions sont visibles sur la figure 2. Revenons à la face de la figure 3. Entre la cuivre H que nous venons de relier au bloc et la cuivre H

Suivez le Guide!...

ET ADOPTEZ VOUS AUSSI CE BON ET ÉLÉGANT PETIT RÉCEPTEUR QUE EST DÉCRIT CI-DESSUS

PRIX DES PRINCIPALES PIÈCES

TRANSFO	840
BOUT-PARLEUR	1 600
BOBINE	500
POTENTIOMÈTRE	
RÉSISTANCES	300
CONDENSATEURS	
TRANSFO	1 000
PILE	4 50
Total	13 070

PRIX PUBLICITAIRE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES avec fils, supports, boutons et tous les accessoires nécessaires au montage

13.900

et avec les 6 TRANSISTORS AMÉRICAINS

22.650

CHEZ TERAL LE PLUS GRAND CHOIX D'APPAREILS DE MESURES

LE VOLTMÈTRE - CONTRÔLEUR - CAPACIMÈTRE 31.500

REVÊTEMENTS

Pour nos correspondances, commandes spéciales
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12e

TERAL

Pour les renseignements techniques
24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12e

DORIAN 83-24. C.C.P. PARIS 13 685-05

(téléphones, téléviseurs, AM FM, etc., etc.)

relative au support 2N486 on dispose un condensateur de 10 nF. Entre la cosse E reliée au bloc et la cosse E relative au support 2N486 on soude une résistance de 1.000 Ω en parallèle avec un condensateur de 10 nF. La cosse PM est connectée à la prise 3 de MF1. La prise 1 de MF1 est soudée sur la cosse C du support 2N486. Entre la prise 2 et la cosse B du support de transistor on soude une résistance de 100.000 Ω. Entre cette cosse B et la ligne + 9 V on place une résistance de 27.000 Ω. Sur la cosse — 9 V de la plaque de bakélite qui a été reliée au bloc on soude une résistance de 4.700 Ω qui va à la ligne — 9 V et un condensateur de 0,1 μF qui va à la cosse *d* (ligne + 9 V).

La prise 5 de MF1 est soudée sur la cosse B du support GT759R (1). La prise 4 est connectée à la cosse *c*. Sur cette prise 4 on soude : une résistance de 100.000 Ω qui va à la ligne — 9 V et un condensateur de 10 nF aboutissant à la cosse E du support GT759R (1). Entre les cosses *c* et *k* de la plaque de bakélite on soude une résistance de 3.300 Ω et entre la cosse *c* et la ligne + 9 V un condensateur de 25 μF, 25 V (le pôle + sur la ligne + 9 V).

Sur la cosse E du support GT759R (1) on soude : une résistance de 330 Ω qui va à la ligne + 9 V, un condensateur de 10 nF qui aboutit à la prise 2 de MF2. La prise 1 de MF2 est soudée sur la cosse C du support GT759R (1). Entre la prise 2 de MF2 et la ligne — 9 V on place une résistance de 4.700 Ω.

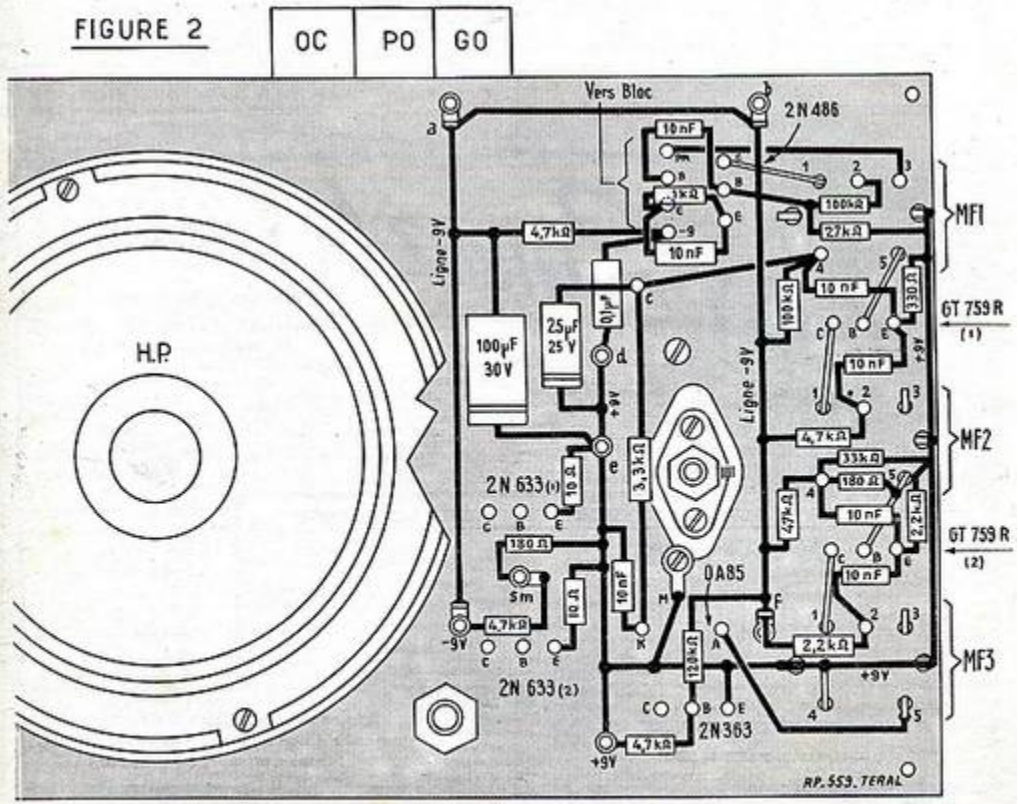
La prise 5 de MF2 est soudée sur la cosse B du support GT759R (2). Sur la prise 4 on soude : une résistance de 180 Ω qui va à la prise 5, une de 33.000 Ω qui va à la ligne + 9 V, une de 47.000 Ω qui va à la ligne — 9 V et un condensateur de 10 nF aboutissant à la cosse E du support GT759R. Sur cette cosse E on soude : une résistance de 2.200 Ω qui va à la ligne + 9 V et un condensateur de 10 nF qui va à la prise 2 de MF3. Entre cette prise 2 et la ligne — 9 V on place une résistance de 2.200 Ω. La prise 1 de MF3 est soudée sur la cosse C du support GT759R (2), la prise 4 sur la ligne + 9 V, quant à la prise 5, elle est connectée à la cosse A de la plaquette de bakélite. Entre la cosse K de la plaque de bakélite et la ligne + 9 V on soude un condensateur de 10 nF. Sur l'autre face de la plaque-châssis, figure 3 on soude la diode 0A79 entre les cosses A et K (le fil repéré par un point ou un anneau de couleur sur la cosse K). La cosse K est connectée à une extrémité du potentiomètre de 5.000 Ω. On relie l'autre extrémité de ce potentiomètre, son boîtier, une cosse de l'interrupteur à l'étrier du transfo DR et à la cosse + 9 V. Entre le curseur et la cosse B du support 2N363 on soude un condensateur de 10 μF 12 V (pôle + vers le curseur). Sur cette cosse B on soude une résistance de 4.700 Ω qui va à la ligne + 9 V et une de 120.000 Ω qui va à la ligne — 9 V. La cosse E du support 2N363 est reliée à la ligne + 9 V.

Revenons à la face de la figure 3. La cosse C du support 2N363 est connectée à la cosse *r* du transfo TS. Cette cosse *r* est une cosse relais qui n'a aucune liaison avec les enroulements du transfo. Sur cette cosse *r* on soude un condensateur de 10 nF qui va à la cosse P*m* du transfo TS, et une résistance de 2.700 Ω qui aboutit à la cosse P du transfo DR. La cosse P' de ce dernier est connectée à la cosse S' du transfo TS laquelle est reliée à la cosse P*m* elle-même réunie à la cosse — 9 V de la plaque-châssis.

Le fil S*m* du transfo DR est soudé sur la cosse S*m* de la plaque châssis. Le fil S' est soudé sur la cosse B du support 2N633 et le fil S sur la cosse B du support 2N633 (2) Sur la cosse S*m* de la plaque châssis on soude une résistance de 180 Ω qui va à la ligne + 9 V et une de 4.700 Ω qui va à la ligne — 9 V (*fig.* 2). Entre la cosse E de chaque support 2N633 et la ligne + 9 V on soude une résistance de 10 Ω. Les cosses P et P' du transfo TS sont reliées chacune à une cosse C des supports 2N633. Les cosses S et S' sont connectées aux cosses B et B' du haut-parleur.

Entre la ligne — 9 V et la cosse *e* (ligne + 9 V) on soude un condensateur de 100 μF 30 V (coté positif sur la cosse *e*) figure 2. La broche + du bouchon de branchement de la pile est reliée à la seconde cosse de l'interrupteur et sa broche — sur la cosse P*m* du transfo TS. Pour cette liaison on utilise un cordon souple à deux conducteurs.

FIGURE 2



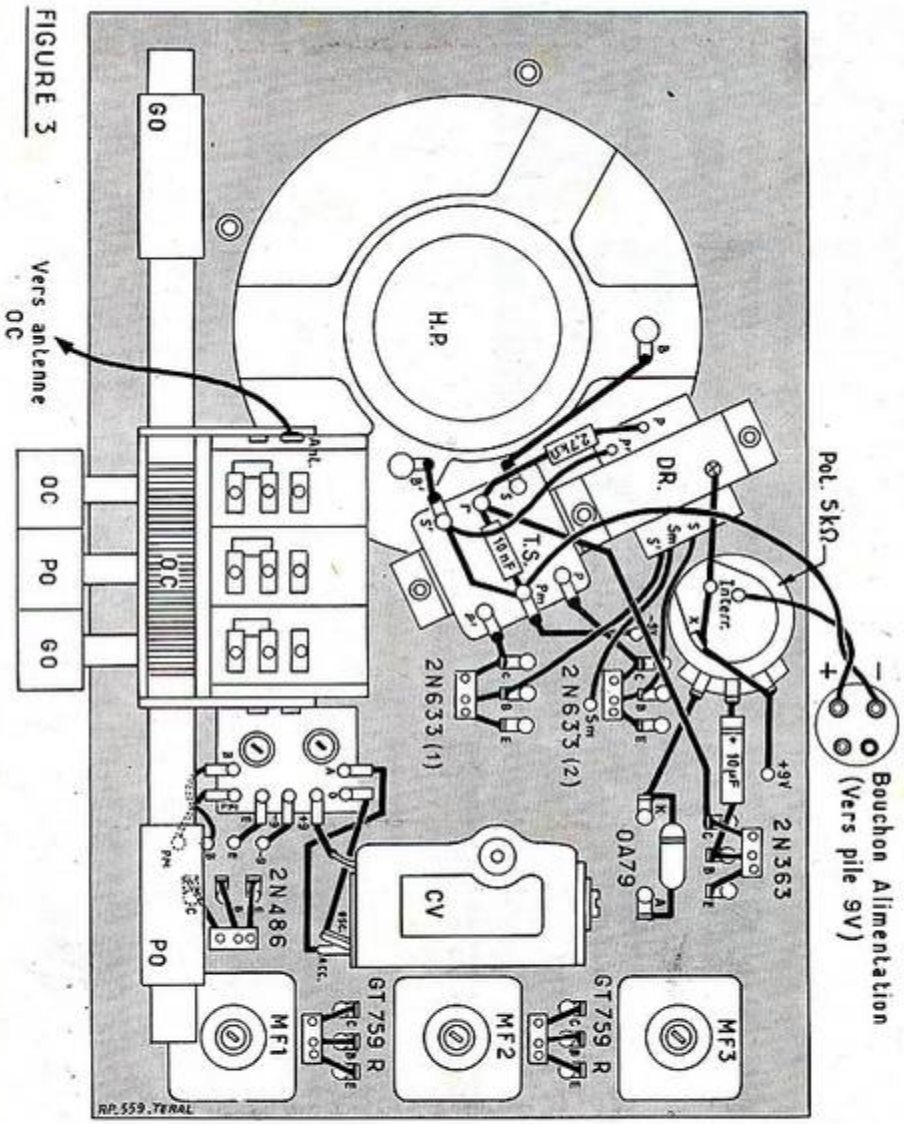


FIGURE 3

Lorsque le récepteur sera placé dans sa mallette on reliera la prise ant. du bloc de bobinages à la prise antenne OC prévue sur la mallette.

Alignement.

Ce récepteur ne réclame aucune mise au point spéciale. Si le montage a été fait sans erreur avec le matériel préconisé le fonctionnement doit être immédiat. Il convient donc avant de passer aux essais de vérifier soigneusement tous les circuits. Ensuite, on place les transistors sur leurs supports et on cherche à capter quelques émissions en PO et en GO.

Pour l'alignement on règle les transfos MF sur 455 kHz. En gamme PO le CV étant ouvert à fond on règle les trimmers du CV sur 1.604 kHz. On ferme ensuite le CV (les lames complètement rentrées) et on règle le noyau osc du bloc sur 520 kHz. La position de l'enroulement PO du cadre est cherchée en écoutant l'émission de Bruxelles. Celle de l'enroulement GO en écoutant Droitwich. Dans les deux cas on déplace lentement l'enroulement sur le bâtonnet jusqu'à obtenir le maximum d'audition.

En gamme OC on règle le noyau de l'enroulement AG-OC du bloc sur 6 MHz.

A BARAT.

Y.P.

TÉLÉVISION ANTENNES ET ACCESSOIRES

OPTEX

toujours meilleur

74, RUE DE LA FÉDÉRATION • PARIS-15e
SUF. 75-71

Exigez OPTEX *de votre Installateur*

Productions " OPTEX " : Antennes TV — Radio — FM — Mâts fixations — Fiches coaxiales — Boîtes de raccordement — Bobinages déflexion — Transformateurs de balayage — Câbles coaxiaux, etc, etc...

Ses commerciaux : 5, rue Bobillot, Paris-13e - KEL. 34-45

LES SOMMAIRES DÉTAILLÉS DU PLUS GRAND CHOIX D'OUVRAGES DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

CATALOGUE RADIO TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE

Montages • Schémas • Dépannage • Basse fréquence • Hte fidélité • Sonorisation • Magnétophone • Ondes courtes • Modulation de fréquence • Semi-conducteurs.

PRIX : 50 francs

Envoi franco contre 50 francs adressés à la LIBRAIRIE PARISIENNE, 43, rue de Dunkerque, Paris Xe — C. C. P. 4 949-29.

OSCILLOSCOPE 673

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

DÉVIATION VERTICALE. Entrée 0,8 Még.
● Commandée par bonds de 6 dB par contacteur à 12 positions, chacune étant individuellement compensée en fréquences, soit:
● 1 position directe (repère 0 dB) et
● 4 positions atténuées ne passant pas par l'amplificateur (de — 6 à — 24 dB) avec courbe de réponse de plusieurs MHZ, et
● 7 positions amplifiées (de 6 à 40 dB) dont la courbe de réponse est linéaire à :
+ ou — 1 dB entre 20 Hz et 300 KHz
+ ou — 2 dB entre 10 Hz et 500 KHz, la chute de 12 dB se situant vers 2 MHz.

DÉVIATION HORIZONTALE. Entrée 0,8 M.
● 1 position directe (repère 0 dB)
● 2 positions atténuées et 3 pos. amplifiées
● 4 gammes de balayage linéaire allant de 20 Hz à 25 KHz, avec potentiomètre vernier
● Synchronisation intérieure dosable ou extérieure sur douilles.
MESURE DES VOLTS CRÊTE A CRÊTE par déplacement de l'image au moyen d'un potentiomètre étalonné en volts.
● Accès au Wehnelt ● Référence Secteur
● Cadrages - Luminosité - Concentration
● TUBE DG 7/6 ● Blindage en mu métal.

CENTRAD

4, Rue de la Poterie
ANNECY Hte-Sav.

PARIS - E. GRISER, 19, rue E.-Chênes (15e) - VAUG. 86-58. — LILLE - G. PARMENT, 6, rue O.-de-Châtillon. — TOURS - C. RACCOIS, 66, boul. Béranger. — LYON - G. BENTHIER 4, place Carnot. — CLERMONT-FERRAND - P. SNIZEOTTA, 20, av. des Cottages — BORDEAUX - M. BUKY, 234, cours de l'Yser. — TOULOUSE - J. LAPORTE, 16, rue d'Aubuisson. — J. DOUMECQ, 143, av. des États-Unis. — NICE - H. CHASSAGNEUX, 14, av. Bréchaud. — ALGER - MERCO, 8, r. Burside. — STRASBOURG - BREZIN, 2, rue des Pelleteries. — BELGIQUE - J. IVENS 6, r. Trappé, LIÉGE.

TOUS LES VENDREDIS

lisez

mon programme 50 fr.

TOUS LES PROGRAMMES DE **RADIO** ET DE **TÉLÉVISION**

TÉLÉ JOURNAL

STATION FONE ET CW 80, 40 ET 20 MÈTRES

RÉCEPTEUR-ÉMETTEUR ET MODULATEUR

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

Nous avons étudié la réalisation d'un récepteur simple donnant de bons résultats (1). Pour compléter la station, il faut réaliser un émetteur aussi simple et de faible consommation, mais conservant des qualités de puissance et de maniabilité, et permettant des changements rapides de bandes et de fréquences.

Pour obtenir simplicité, et faible consommation, un nombre de tubes réduit est évidemment recommandé. Pour la maniabilité il faut réduire au maximum les réglages pour les changements de fréquences : moins de circuits à accorder, et pour les changements de bandes, le moins possible de selfs. Nous avons gardé la puissance pour la bonne bouche. Certaines stations transmettent avec des puissances très élevées et donnent chez les correspondants de très bons QRK (force du signal), mais par contre, d'autres stations puissantes ne sont jamais bien entendues. Pourquoi ? Les deuxièmes stations utilisent mal la HF qu'elles ont produite, en la transmettant dans l'atmosphère par l'intermédiaire d'une antenne mal taillée ou mal adaptée. Il est donc indispensable d'utiliser une antenne correcte en tous points et une puissance moyenne, qui ne grève pas trop le budget de l'amateur à ses débuts.

Nous avons donc choisi pour équiper l'étage final, un tube courant le 6BQ6, utilisé en balayage lignes dans les téléviseurs, et après quelques essais nous sommes arrivés à lui faire admettre une puissance de 24 W. Ce tube est doté d'une pente assez grande et donc d'une bonne amplification, il ne demande en outre que très peu d'excitation. Comme excitateur et pilote, nous avons adopté une lampe qui, dans sa catégorie, est considéré comme étant de faible puissance, la EL91 (6AM5), comme BF finale délivrent 1,4 W modulé, est suffisante même en quadrupleuse pour fournir une puissance acceptable à la grille de la 6BQ6. Celle-ci peut être remplacée avantageusement par une 6AQ5. Avec un tel montage, le nombre de circuits séparant le pilote du circuit final est très peu important et l'accord du circuit de sortie peut apporter une certaine perturbation sur le pilote. Il est facile de comprendre que l'accord au minimum du circuit plaque de la 6BQ6, faisant moins débiter la HT, la tension augmente légèrement et fait varier la fréquence de l'oscillateur. Il faudra donc stabiliser cette tension, et les tubes à gaz ont été inventés pour cela. Nous utilisons pour cette stabilisation de la tension de l'oscillateur, un tube OA2. Qui régularise la tension à 150 V dans une plage de variation très étroite. D'autres tubes donnant une tension supérieure peuvent être utilisés, la HF de sortie n'en sera que plus abondante et de ce fait plus forte l'excitation du tube final.

L'oscillateur pilote employé est un ECO, ce qui en bon Français veut dire *Electron coupled oscillateur* ou encore Oscillateur à couplage électronique. Ce montage a été éprouvé depuis un nombre important d'années et nous connaissons quelques OM's qui l'utilisent comme pilote de stations VHF sans précaution spéciale. Ce qui n'est pas mal, si l'on considère que toute variation du pilote, au lieu d'être multipliée par 2 ou 4 pour un émetteur 80, 40, 20 mètres, est multiplié par 8 ou 9, sans qu'il soit possible avec un récepteur normal d'observer un glissement de fréquence quelconque. Un autre avantage de cet oscillateur, est qu'il délivre une tension HF relativement élevée qui permet de doubler ou de quadrupler dans la plaque de la lampe oscillatrice.

Une particularité du multiplicateur est que le circuit accordé n'est pas dans la plaque de la lampe oscillatrice, mais dans la grille de la finale, ce qui évite de faire circuler la HT dans la self, et par suite de provoquer des chocs électriques dans les mains de l'opérateur au cours d'une fausse manœuvre. Le circuit accordé de la plaque de la 6BQ6 sert de self d'antenne ce qui constitue une simplification supplémentaire dans les réglages.

Fonctionnement de l'émetteur.

Ayant fait le tour des particularités de notre émetteur voyons maintenant en détail son fonctionnement. Le circuit oscillant ECO est composé d'une self de 36 spires de fil émaillé de 75/100, bobiné en spires jointives sur un mandrin de 18 mm de diamètre. La prise de réaction cathode se trouve au tiers, c'est-à-dire à 12 spires de la masse. Il est recommandé de mesurer la longueur du fil au préalable et de bobiner le fil en le chauffant légèrement et en le serrant le plus possible. En refroidissant, le fil se rétracte et le bobinage devient très rigide. On pourra, pour éviter toute variation de la self, enduire celle-ci avec du très bon vernis HF. Le circuit accordé est complété par trois condensateurs : un premier de 250 pF mica, de la meilleure qualité possible, un second ajustable de 50 pF, sans jeu d'aucune sorte, qui sert à régler le circuit ocillant dans la bande 3,5 MHz, et un troisième variable de 25 pF lui aussi de très bonne qualité. Dans l'émetteur que nous avons personnellement réalisé ce troisième condensateur est un ajustable muni d'un axe. Il sert à la recherche de la fréquence sur laquelle on veut transmettre. Nous n'avons pas utilisé de démultiplicateur, l'également étant très grand ; un seul gros bouton gradué suffit pour assurer un réglage précis, mais l'emploi d'un bon démultiplicateur est recommandé et permettra de faire un étalonnage sérieux.

La base du circuit oscillant est réunie à la masse ainsi qu'au châssis. Cette partie du câblage devra être le plus rigide possible pour éviter toute variation de fréquence intempestive. La prise au tiers va à la cathode de la 6AM5 (électrode 2) assurant la réaction et donc l'entrée en oscillation de la lampe. L'autre extrémité est réunie à la grille (électrode 1) par une résistance de 150.000 Ω shuntée par un condensateur de 220 pF. Cette résistance assure la polarisation du tube par le passage du courant qui la traverse, dès l'entrée en oscillation de la lampe.

L'écran (électrode 7) est alimenté en HT régulée à travers une résistance de 5.000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 μF 1.500 V. La plaque est elle-même alimentée en HT régulée à travers une self de choc HF (type R 100).

La HF recueillie sur la plaque de la 6AM5 par un condensateur de 150 pF mica est appliquée à la grille de la 6BQ6. Cette grille est réunie à la masse, par un circuit oscillant, dont le côté froid est à la masse par une résistance de 15.000 Ω, découplée par un condensateur de 10.000 pF. Pour la bande 80 m (3,5 MHz) Le circuit oscillant est constitué par une self de choc R 100; dans certain cas, il pourra se faire qu'une auto-oscillation se produise, il faudra alors

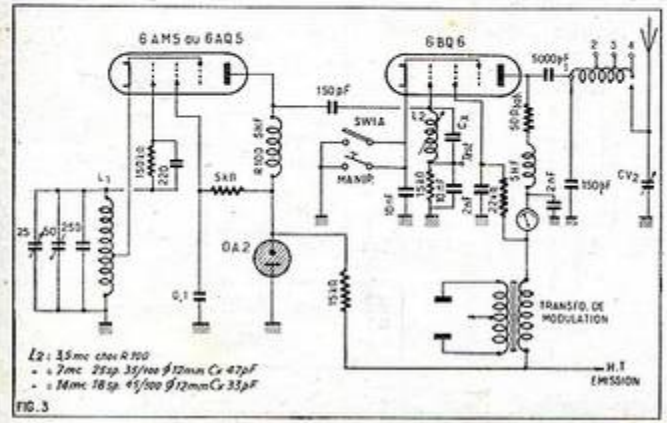


FIG. 3

(1) Voir *Le récepteur* dans le précédent numéro de *Radio-Plans*.

shunter la self par une résistance, dont la valeur pourra varier de 2.000 à 15.000 Ω, suivant l'énergie de l'auto-oscillation. Pour la bande 7 MHz : 25 spires de fil de 35/100 émaillé bobinés sur un mandrin de 12 mm muni d'un noyau de poudre de fer avec accord par condensateur de 47 pF mica ou céram. Pour la bande 14 MHz : 18 spires de fil 45/100 émaillé bobinées sur un mandrin de 12 mm, muni d'un noyau de poudre de fer avec accord par un condensateur de 33 pF mica ou céram. Le point de liaison résistance 15.000 Ω, circuit oscillant, servira de test pour les réglages, au moyen d'un voltmètre. La cathode sert d'électrode de manipulation, elle est coupée dans les blancs de manipulation et à la masse pour les points et les traits, ainsi qu'en téléphonie. Pour éviter les retours HF, il faut découpler la cathode à la masse par un condensateur de 10.000 pF. Il y a lieu d'utiliser un manipulateur ayant un bon isolement, car lorsque le manip est levé c'est-à-dire que la cathode est en l'air, il se trouve que cette électrode se trouve portée à un potentiel égal ou presque à celui qui est appliqué à la plaque. L'écran est alimenté en HT par une résistance de 22.000 Ω à partir du transformateur de modulation et découplé à la masse par un condensateur de 2.000 pF. Ce condensateur ne devra jamais être trop important, car en téléphonie, la tension basse fréquence superposée à la tension continue serait court-circuitée à la masse, ne modulerait pas cette électrode, et même réduirait la modulation appliquée à la plaque.

La plaque (électrode située au sommet du tube) est réunie à la HT par une succession de pièces, qui ont pour but : de transmettre la HF produite au circuit suivant, d'empêcher l'auto-oscillation, de bloquer la HF de mesurer le débit de la plaque, et de superposer la BF à la tension continue.

La résistance de 50 Ω bobinée en apportant une résistance et une self supplémentaires en série avec la HT évite l'entrée en oscillation de la lampe finale, ce qui pourrait se produire avec un tube ayant une amplification aussi grande. La self de choc R 100, présente une impédance très grande aux fréquences que nous amplifions, et leur interdit le passage. Il se trouvera donc au point de la self le plus près de la plaque une certaine tension HF, que nous avons intérêt à avoir le plus élevé possible. L'appareil de mesure de 0 à 100 mA nous permet le réglage du circuit d'accord plaque et antenne, nous indiquant l'accord minimum de plaque et le maximum de couplage. Le transformateur de modulation mélange à la tension continue, la tension alternative basse fréquence. Ceci, augmentant la valeur de la tension résultante au rythme de la modulation, fait varier la puissance de l'émetteur à ce même rythme, ce qui se traduit chez le correspondant par une voix plus ou moins agréable. A travers la self de choc et pour certaines fréquences il peut y avoir des fuites, il y a donc lieu de dériver cette HF, qui pourrait être nuisible au modulateur. La tension HF qui, nous l'avons vu plus haut, ne peut franchir l'obstacle de la self de choc, cherche un passage, le trouve dans le condensateur de 5.000 pF mica, à très fort isolement, qui relie la plaque au circuit de sortie. Celui-ci ayant une surtension considérable, permet en s'accordant sur la fréquence à amplifier de trouver une tension HF élevée, l'accord sur la fréquence est alors effectué par la self et le condensateur C1 de 150 pF. Ce condensateur devra avoir un isolement assez grand, au moins 1 fois 1/2 la valeur de HT plaque, pour éviter les arcs qui pourraient s'amorcer en pointe de modulation, et qui ne s'arrêteraient que lors de la coupure de la HT. Le condensateur C2 de 450 à 500 pF réalisera par la variation de sa capacité, le couplage de l'antenne, on pourra utiliser pour ce rôle un condensateur variable de BCL.

La self L3, bobinée en fil de 75/100 sur un mandrin en stéatite de 35 mm, sera rendue variable, soit à l'aide d'un contacteur, soit à l'aide de douilles et de fiches bananes. La réalisation de cette self est assez particulière. Voici comment l'obtenir : En partant du point 1, bobiner 18 spires, espacement diamètre du fil jusqu'au point 2, du point 2 au point 3, 10 spires, espacement diamètre du fil, du point 3 au point 4, 12 spires jointives. Bien tendre le fil sur le mandrin pour éviter toutes vibrations.

La sortie antenne se fait sur la borne 4 de la self. Prévoir un bon isolement de la borne de sortie, pour éviter les pertes toujours possibles qui nuisent à la puissance du signal.

Modulation.

La modulation de notre émetteur peut être effectuée dans n'importe quelle électrode, mais celle qui donnera un rendement maximum sera la modulation plaque et écran que nous avons donc utilisée. On admet généralement qu'il faut la moitié de la puissance input HF, pour moduler un émetteur à 100 %. Un push-pull de EL84 sera donc suffisant. Pour exciter ce PP, une faible tension est nécessaire, il ne faudra donc pas un driver important, et, une double triode ayant un gain assez élevé telle que la 12AX7 est tout indiquée. Le micro attaque à travers un condensateur de 0,1 μF, la grille de la première demi 12AX7 réunie à la masse par une résistance de 1 MΩ. La lampe est polarisée par la cathode à l'aide d'une résistance de 1.200 Ω découplée par un condensateur de 50μF 50 V. La charge de la lampe est représentée par une résistance de 150.000 Ω, réunie à la HT à travers une cellule de filtre, composée d'une résistance de 50.000 Ω et d'un condensateur de 8 μF 350 V. Cette cellule est nécessaire, pour parfaire le filtrage de la HT, et empêcher la BF de se promener dans un sens ou dans l'autre. Si une petite trace de BF venait atteindre la lampe préamplificatrice micro, l'effet serait désagréable, et se traduirait par un accrochage gênant.

La BF amplifiée par la première triode est appliquée par un condensateur de 0,1 μF sur la grille de la deuxième triode, laquelle est réunie à la masse par une résistance de 500.000 Ω. La cathode de cette deuxième triode, comme celle de la première, est polarisée par les mêmes valeurs de résistance et de condensateur. La plaque a comme charge une résistance d 250.000 Ω, réunie directement à la HT. Si une tendance à l'oscillation, c'est-à-dire un accrochage se faisait sentir, il faudrait l'alimenter en HT par une cellule de filtrage semblable à la première.

Nous avons sorti des tiroirs un vieux système de déphasage qui a eu naguère la voque, mais qui donne toujours de bons résultats.

On sait que la tension sur une plaque est déphasée de 180° par rapport à la tension appliquée à la grille ce qui veut dire que, lorsque la tension grille est minimum, la tension plaque est maximum. Si donc nous insérons une charge dans l'écran, celui-ci suivant le même rythme que la plaque nous pourrons recueillir une tension déphasée à 180° pouvant attaquer une autre lampe identique à la première. C'est ce qui a été réalisé. Une seule mise au point est à faire, elle intéresse la résistance de charge de l'écran de la lampe directement attaquée par la préamplificatrice. Il est nécessaire évidemment que les tensions soient de même valeur sur les deux grilles. Il faudra donc mesurer ces deux tensions à l'aide d'un voltmètre à lampe et régler la résistance d'écran. Une autre méthode consiste à mesurer non plus la tension de grille, mais les tensions BF sur les plaques de deux EL84, avec un voltmètre outputmètre ou avec un voltmètre alternatif et un condensateur, ce qui revient au même. Dans ce cas toute variation de la résistance d'écran dans la première lampe devra être suivie par une variation de la résistance chutrice d'écran de la deuxième lampe, laquelle sera découplée par un condensateur de 0,1 μF 1.500 V.

Pour obtenir une bonne symétrie, les deux lampes ont été polarisées séparément par les cathodes, à l'aide de deux résistances de 135 Ω et deux condensateurs de 50 μF, 50 V.

Le transformateur de modulation est un transformateur à impédances multiples donnant des rapports nombreux permettant d'adapter l'impédance de la 6BQ6 à celle du PP des EL84, laquelle est de 8.000 Ω. On peut très bien utiliser cependant un

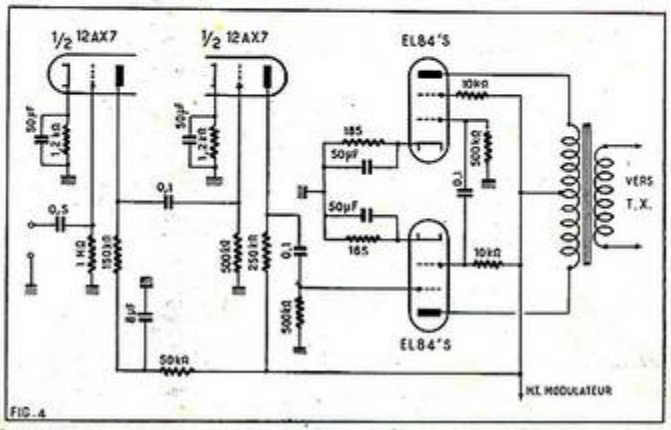


FIG. 4

transformateur de PP 8.000 Ω primaire et de 2,5 Ω secondaire, ce dernier réuni à un transformateur de 2,5 Ω secondaire et de 4.000 Ω primaire. Il est bien entendu que les deux secondaires sont réunis ensemble.

Alimentation.

Pour faire fonctionner l'émetteur en téléphonie et en télégraphie, il faut lui fournir une tension alternative de 6,3 V pour les filaments, et une de 300 V 120 mA en continu pour la HT. Ceci demande deux transformateurs de deux fois 350 V 120 mA, ces chiffres sont peut-être un peu généreux, mais il faut mieux avoir plus que moins si l'on veut demander à l'émetteur une bonne stabilité et au modulateur une tension BF suffisante pour que la modulation atteigne le maximum permis. Les deux valves seront des 5Y3, et les HT seront filtrées par deux selfs de 310 Ω 120 mA et des condensateurs de 16 μF 350 à 500 V.

La mise en route peut être commandée par un interrupteur qui appliquera le secteur sur le primaire des transformateurs. Le passage en émission sera effectué par un inter double circuit (SW2*a* et *b*), qui mettra à la masse les points milieu des deux transformateurs. Pour passer en télégraphie il suffira d'actionner l'inter (SW1*a* et *b*), pour ouvrir le court-circuit du manipulateur et couper le point milieu du transformateur du modulateur.

Disposition des pièces.

Cette partie est très souvent le point noir des amateurs débutants et autres. Nous connaissons beaucoup d'OM'S qui arrivés à la fin de leur montage ont encore à faire des trous dans les châssis ou dans les panneaux avant. La seule bonne méthode consiste, à rassembler toutes les pièces indiquées sur le schéma ou dans le texte. Ensuite, sur une feuille de papier plus ou moins grande on dispose ces pièces en cherchant à réduire les connexions le plus possible et à éviter les couplages parasites. Il faut orienter les supports de lampe et les pièces telles que, condensateur et selfs pour arriver à ce résultat. Une fois que l'on est satisfait et que la réalisation à bonne mine, on peut remplacer les pièces par la figuration en dessins sur le papier, en notant leur orientation et leur direction.

Tout ceci pour dire, que nous ne pouvons donner une disposition type, car, dans notre réalisation, utilisée souvent en station mobile, le condensateur, les selfs et autres pièces étaient presque miniatures et des petits modèles récupérés sur des surplus. La disposition que nous avons adoptée n'indiquerait rien pour les OM'S ne possédant pas ces pièces et ne pouvant se les procurer. C'est pour cela que le mieux est comme nous l'avons dit de s'armer d'une feuille de papier, d'un peu de patience et d'un brin de bon sens, et la réalisation n'en sera que plus réussie.

Réglage et mise au point.

Quand vous aurez vérifié les tensions filaments, il faudra appliquer la HT par le SW2 en ouvrant SW1 et contrôler les tensions sur la lampe pilote. Avec un OA2 elles doivent se situer à 150 V et très légèrement en dessous pour l'écran. Le contrôle des HT de la lampe finale ne signifie rien à ce moment, puisque la lampe ne débite pas. Appuyez sur le manipulateur pour obtenir la fermeture du circuit électronique du tube. Mesurez la tension d'excitation appliquée sur la grille, au point de test situé à la jonction de la self L2 et de la résistance de 15.000 Ω cette tension doit se situer entre 20 et 25 V quand le bobinage est accordé. Cet accord correspond à un maximum de tension grille lu sur le voltmètre. Ne pas oublier que cette tension est négative et que le voltmètre devra avoir le côté + à la masse. Réglez le pilote dans le milieu de la bande choisie et accordez la self L2 par le noyau de poudre de fer au maximum de lecture du voltmètre. De chaque côté de la fréquence, la tension sera légèrement inférieure mais ceci est sans grand effet sur la HF produite par la lampe finale.

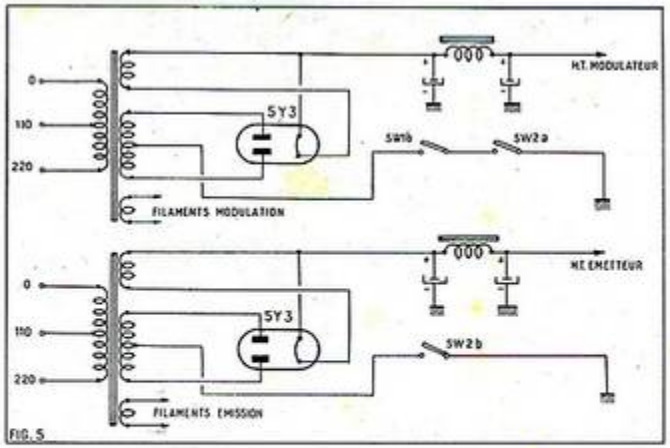


FIG. 5

Après quoi, le circuit final ayant sa self dans la position correspondant à la bande choisie et la sortie antenne étant fermée par une lampe d'éclairage de 25 à 40 W, vous réglez au maximum de capacité CV2 et recherchez un minimum de débit plaque au milliampèremètre avec CV1. Ouvrez CV2 de quelques degrés, réaccordez CV1 au minimum de courant, ouvrez CV2. La lampe doit alors commencer à s'allumer plus ou moins fortement. Nous l'avons dit plus haut, l'ouverture et la fermeture de CV2 couple ou découple l'antenne, ici représentée par la lampe d'éclairage, que l'on appelle souvent, antenne fictive, quoique ne présentant pas les mêmes caractéristiques électriques qu'une véritable antenne. Agissez sur CV2 de même façon et dans le même sens que précédemment jusqu'à obtenir un éclat maximum de la lampe pour un débit maximum de 80 mA. Ouvrez le manipulateur et vérifiez si les points et les traits correspondent bien aux fermetures du manipulateur.

Passez le SW1 en position téléphonie et contrôlez encore une fois les tensions, mais cette fois celles du modulateur. Vérifiez si la modulation est correcte, à l'endroit, en émettant un son devant le micro, coup de sifflet par exemple. Cette modulation à l'endroit se traduit par une augmentation de brillance de la lampe antenne fictive. Si l'éclat au lieu d'augmenter, diminuait, c'est que le couplage de l'antenne ne serait pas correcte. Il faudrait alors agir sur le condensateur CV2 et réaccorder le CV1 au minimum de courant. Une fois ces réglages effectués vous pouvez brancher une antenne, à la condition toutefois d'avoir l'autorisation officielle, ce qui est très simple, mais demande une assez longue attente.

Le courant dans l'antenne pourra être contrôlé par une ampoule 6,3 V d'une intensité correcte. Il se peut que pour un type d'antenne une ampoule de 100 mA s'éclaire à peine et que pour une autre antenne une ampoule de 1 A claque sur une pointe de modulation. Tout dépend du point d'attaque de l'antenne ou du feeder, et aussi de la répartition des courants et des tensions dans l'antenne et le feeder si celui-ci est à ondes stationnaires.

Le petit ensemble que nous venons de décrire peut être monté sur un seul châssis en réservant un châssis séparé pour les alimentations. L'alimentation du modulateur pourra très bien servir au récepteur. Le tout pourra être compact ou bien très aéré, cela dépendra de la place disponible et du goût de chacun.

A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

PONT DE MESURE ET LEURS ACCESSOIRES

(Suite de la page 47.)

P_1 = 2 kΩ, P_2 = 50 kΩ. On adoptera une batterie de 6 V. La consommation de courant est de 1,4 mA.

Bien respecter les polarités, le + est du côté de R_1 et le négatif vers l'interrupteur « Int. ».

L'amorçage de l'oscillation s'obtiendra en agissant sur P_1. Il est recommandé de vérifier à l'oscilloscope que le signal fourni à la sortie est sinusoïdal. Sa forme dépend du réglage de P_1.

En circuit ouvert, la tension de sortie de ce générateur simplifié est de 0,175 V efficaces au maximum.

Il convient très bien dans un montage dans lequel on emploie le voltmètre accordé décrit plus haut.

Etalonnage du générateur.

On l'effectuera à l'oscilloscope en composant le signal fourni, appliqué aux plaques de déviation verticale avec un signal étalonné à 1.000 Hz appliqué aux plaques horizontales. L'oscillogramme sera une courbe fermée, cercle ou ellipse. On examinera ensuite la forme du signal du générateur en connectant la base de temps aux plaques horizontales. Celle-ci fonctionnera sur 250, 333 ou 500 Hz ce qui fera apparaître deux, trois ou quatre branches de sinusoïde.

L'AMATEUR ET LES SURPLUS

LE RÉCEPTEUR FUG-10 ONDES MOYENNES

par J. NAEPELS

Cet appareil ressemble extérieurement à son frère « Ondes Courtes » dont nous avons donné la description dans nos numéros 131 et 132, mais présente avec ce dernier de notables différences qui ne portent pas seulement sur les bobinages et les condensateurs d'accord.

Alors que le Fug-10 OC est équipé de sept lampes, le Fug-10 OM n'en comporte que huit, à savoir : une HF, une mélangeuse, une oscillatrice, deux MF, une détectrice, une BF0, une BF. La gamme couverte s'étend de 200 à 600 kHz et la moyenne fréquence est accordée sur 140 kHz. La sélectivité est remarquable : équivalente à celle du RC-433, la bande passante étant de 6 kHz pour une atténuation de 60 décibels.

Non initiés, familiarisés avec le procédé consistant à injecter la moyenne fréquence d'un récepteur isolément, adaptés à l'usage d'un autre appareil le transformant en une MF plus basse apportant une grande sélectivité (appareil baptisé par les Américains Q'ver), est certainement dans la lecture des quelques détails ci-dessus, apparaît tout l'intérêt que présente le Fug-10 OM. Un tel appareil pouvant s'accorder sur la plupart des moyennes fréquences courtes est également bon utile pour la construction et le dépannage.

Comparable au RC-433, le Fug-10 OM lui est même supérieur à certains points de vue, bien que, dans l'ensemble, l'appareil américain reste préférable.

Appareil conçu uniquement pour la réception de la télégraphie non modulée — mais, empressons-nous de le dire, parfaitement adaptable à celle de la téléphonie — le Fug-10 OC possède un BFO particulièrement supérieur à celui du RC-433. Son cadran porte une graduation tour les kilocycles et, grâce au vernier gradué qui le recouvre, on peut avoir une précision de lecture à quelques dizaines de hertz près. La précision d'étalonnage est de 400 kHz en tous points de la gamme et la fréquence de référence pour le contrôle de l'étalonnage, 600 kHz.

Il est possible, signalons-le au passage, de placer sous le capot recouvrant le cadran une petite ampoule d'éclairage facilitant sensiblement les réglages et augmentant l'attrait de l'appareil (cela vaut également pour le modèle Fug-10 OC).

Récepteur uniquement conçu pour la réception au casque de la télégraphie, le Fug-10 OM laisse assez à désirer du côté de la basse fréquence, réduite à une seule BV 12 F 2.000 montée en triode (alors que sur le modèle OC à 11 lampes il y en a deux montées en parallèle), et cela sans préamplification. La puissance de sortie est d'environ 150 mW, ce qui serait acceptable pour un poste de trafic si cette faible puissance était compensée par une bonne qualité de reproduction. Malheureusement, cette dernière ne semble pas avoir été recherchée, bien au contraire, et qu'il convient absolument, puisqu'il est d'usage, qu'il recevoir des signaux télégraphiques. Le transformateur de sortie, dont l'impédance d'utilisation est de 600 Ω, favorise les fréquences aux alentours des 1.000 périodes, c'est-à-dire celles des autres télégraphistes, et coupe dans une large mesure les autres. La résultat est que le parole est fortement déformée, au point d'en devenir à peu près inintelligible. La remède est simple : remplacer le transfo de sortie par un transfo de modulation de haut-parleur pour poste émetteur-récepteur. On peut également remplacer la lampe de sortie BF0 par un tube miniature ou naval convenant mieux que la BV 12 F 2.000 à l'amplification BF, en bas, comme nous l'avons fait pour nos premiers essais, utilisant BF0 de son support et relier à son ampli BF (kilovolt le clip de son support directement normalement à son bloc de grille de commande (pilotage dans ce cas un 12 AU6) dont la grille sera connectée à la bob à la masse du récepteur et à celle de l'ampli).

Une fois effectuée la modification de l'ampli BF, on peut constater que l'appareil, en dépit de sa bande passante MF très réduite, donne une sensibilité acceptable et une bonne intelligibilité de la parole.

Avant d'aborder l'étude du schéma de ce récepteur, donnons encore quelques précisions sur ses performances, avant toute transformation.

Pour ce qui est de la sensibilité, disons que si l'on injecte sur la prise d'antenne un signal de 5 μV en ondes modulées à 50 % en 1.000 périodes, on recueille à la sortie 25 mW.

Le rapport signal/bruit de fond est de 10 dB et la réjection des fréquences images est de plus de 50 dB pour une puissance de sortie de 25 mW.

Grâce à l'emploi des BV 12 F 2.000, la consommation de l'appareil est extrêmement réduite : 18 mA pour la haute tension de 210 V et 300 mA pour la basse tension de 20 V.

La correspondance des bornes de la prise multiple d'alimentation et d'arrivée d'antenne est la même que pour le Fug-10 OC (voir notre n° 131, fig. 3 donnant les connexions à effectuer dans le cas où l'on ne dispose pas le chauffage que de 12 à 14,5 V au lieu de 24 à 29 V). Pour ceux de nos lecteurs qui ne possèdaient pas ce numéro, rappelons brièvement la correspondance des bornes et les branchements.

« Ant. » : arrivée d'antenne.

« E » : terre et masse.

« + AE » : + 210 V.

« FHB » et « FHB » : prises de casque, correspondant à celles du panneau avant (notez qu'aucune de ces prises n'est reliée à la masse).

« Epf » : arrivée de la tension de blocage du récepteur (200 V) lorsque l'émetteur en est en service. En pratique, cette prise doit être reliée à la masse (prise « E »).

Dans le cas de l'utilisation d'une tension de chauffage de 24 à 29 V, la prise « MHB » doit rester libre non connectée, la basse tension étant appliquée entre + BB et — BB. Le circuit de chauffage n'est en aucun point relié à la masse de l'appareil. Donc si l'on utilise une alimentation secteur à sortie trois fils dont l'un est commun à l'un des pôles du chauffage et au négatif de la haute tension, il convient, de mettre l'une des prises « BB » à la masse (prise « E »).

Avec une source basse tension de 12 à 14,5 V, le chauffage doit être appliqué entre « MHB » et les prises « + BB » et « BB », ces deux dernières étant court-circuitées. Relier au notre « MHB » à « E ».

En examinant le schéma (fig. 1) à partir de l'arrivée d'antenne, on notera tout d'abord le primaire du circuit — bouchon (L1-C2) accordé sur la moyenne fréquence (140 kHz) afin d'éviter toute réception en direct sur cette dernière. Le couplage de l'antenne au circuit d'accord (L1-C1) s'effectue à basse impédance par prise sur la self L1 (couplage Ostite). C1, C2 et C13 sont les trois condensateurs variables en ligne.

De la plaque de la lampe BF0 le BFF antérieur est transmise au circuit L4-C3-C13 accordé également sur la fréquence à recevoir, puis appliquée sur la grille de la mélangeuse BF0 par intermédiaire du condensateur C16.

L'oscillateur local est du type à réaction (Hartley, l'accord se faisant dans le circuit plaque (L5-L6-C20) de la lampe oscillatrice BF0. C20 est le padding permettant d'avoir l'alignement. L'injection de l'oscillation locale se fait sur la grille de commande de la mélangeuse par les condensateurs en série (C24 et C4).

L'amplificatrice MF à deux étages (BF0 et BF0) n'apporte pas grand commentaire. Remarquons seulement que la commande de la sensibilité du récepteur s'effectue par le potentiomètre W30 agissant sur la tension écran commune à la lampe HF BF0 et à la première MF BF0. Observons, alors que les deux premières transfos MF, BF0 et BF0 sont des types de bande ordinaires, le circuit anodique de la seconde lampe MF est chargé par une simple self (L43) accordée partie condensateur C14. De la plaque de BF0, la MF amplifiée est transmise par le condensateur C20 sur la grille de la détectrice BF0. Il s'agit d'une détectrice par caractéristique plaque et cela constitue l'une des particularités de l'appareil. C'est ainsi, pour une bonne part, grâce à ce type de détection n'amortissant pas le circuit accordé MF qu'après être atténuée avec une moyenne fréquence de 140 kHz une sélectivité identique à celle donnée par l'ampli MF, pourtant sur 85 kHz, de RC-433.

Pour la réception de la télégraphie non modulée, un oscillateur de battement (BFO) apporte à l'étage détecteur une fréquence entretenue qui, mélangée avec la MF donne une fréquence audible d'environ 1.000 périodes/seconde.

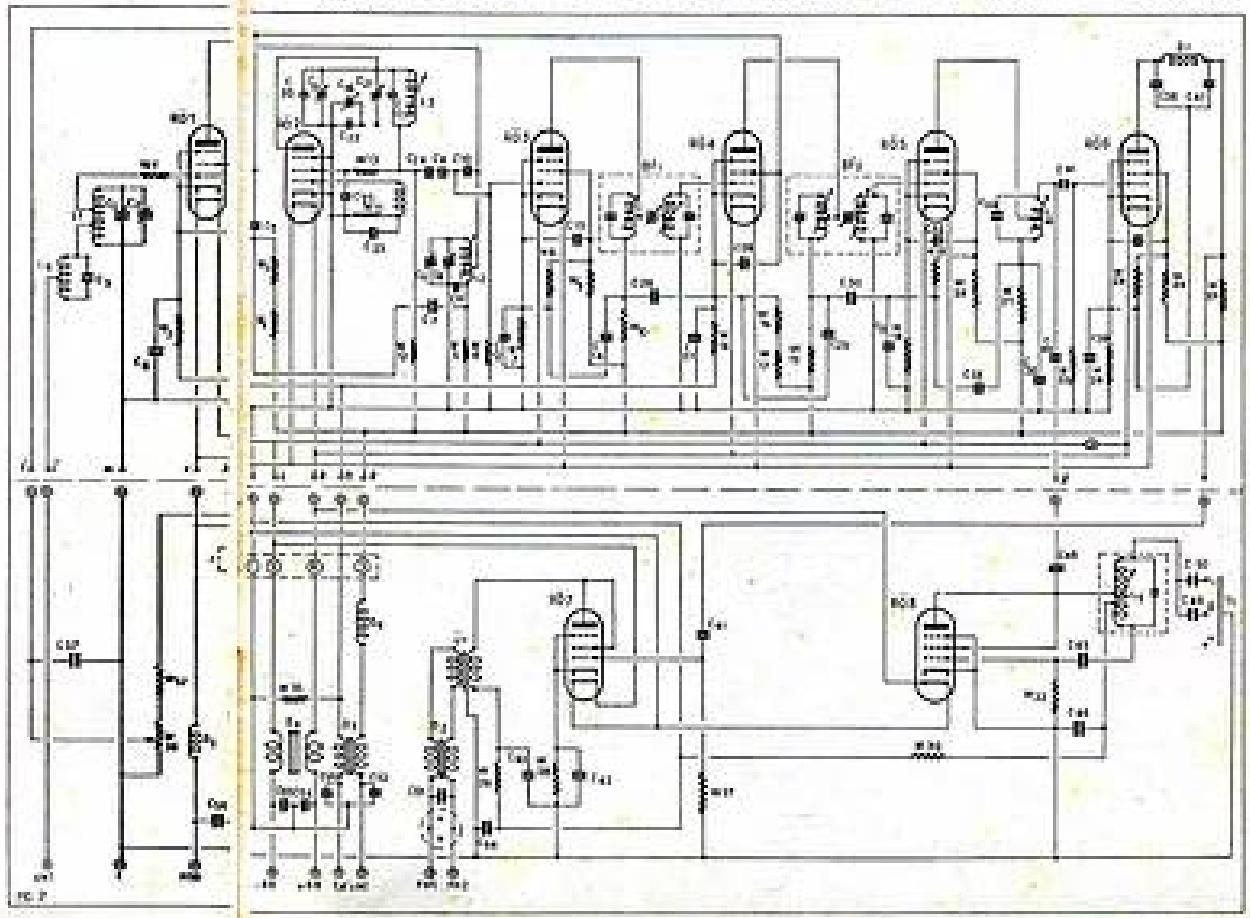
Le BFO, équipé du tube BF0 est monté en oscillateur (Hartley. *Nous utilisons l'oscillation de son bobinage sur le fait qu'il fonctionne en permanence.* Il n'y a donc pas à l'enjoindre si à l'essai du récepteur est au repos, que des silencieuses. Pour pouvoir recevoir la télégraphie, il suffit de relier la lampe BF0 de son support, Cet, naturellement pour les premiers essais. Par la suite, il convaincra de placer un interrupteur coupant, soit le retour de la cathode de la lampe à la masse, soit l'arrivée de la haute tension à la résistance W 30.

Le commutateur de battement à trois positions mobile des explications. Normalement, lorsqu'il est sur la position « 0 », le condensateur C19 étant branché en parallèle sur le circuit oscillant L5, le BFO est à battement nul avec la moyenne fréquence (c'est-à-dire, oscille exactement sur 140 kHz). Il est indispensable de régler cette concordance lors de l'alignement du récepteur. Si cette condition est remplie, on peut alors tirer tous les avantages des deux autres positions du commutateur de battement.

Sur la position « + 2.000 cycles », le condensateur C19 est débranché et le BFO oscille sur 141 kHz. Sur la position « — 1.000 Hz », un condensateur C20, de valeur plus forte que celle de C19 est branché en parallèle sur l'oscillateur dont la fréquence est alors de 139 kHz. Dans les deux cas, la note télégraphique est identique, mais ces deux possibilités de réglage permettent l'élimination d'un brouilleur par simple commutation du commutateur de battement.

Le Fug-10 OM est monté sur deux châssis superposés qui peuvent être séparés l'un de l'autre en dévissant quelques vis peintes en rouge. La partie BF, oscillateur local, MF et détection se trouve sur le châssis supérieur. La partie inférieure renferme le BF et le BFO. Sur le panneau supérieur du récepteur en position normale, on trouve aligné, de l'avant à l'arrière, à droite : BF0 (à côté de laquelle se trouve un ordre permettant de retoucher avec un tournevis le trimmer de l'oscillateur local, si les graduations du cadran ne correspondent pas exactement avec les fréquences reçues), BF0 et BF0 ; et à gauche : BF0, BF0 et BF0. BF0 est accessible sur le côté droit du châssis inférieur et BF0 sur son côté gauche.

J. NAEPELS.



A PROPOS DE L'ANTIPARASITAGE OBLIGATOIRE DES VOITURES AUTOMOBILES

Par L. CHRÉTIEN, *Ingénieur É. S. E.*

Les télespectateurs des grands centres ne connaissent pas la plaie vive des parasites, produits par les voitures automobiles, scooters, vélomoteurs, etc. Ils sont en effet, au voisinage même de l'émetteur et la grande intensité de champ masque les perturbations.

Mais le mal devient aigu dès qu'on s'éloigne de quelques dizaines de kilomètres de l'émetteur... L'écran est déchiré par des raies éblouissantes qui font parfois disparaître complètement l'image, font sauter la synchronisation et « aspirent » la totalité de la haute tension... A un moindre degré, c'est-à-dire quand la voiture s'éloigne de l'antenne réceptrice, le mal se présente comme des pointillés, brillants sur l'écran. En même temps des crépitements plus ou moins violents apparaissent dans le haut-parleur...

Le mal est particulièrement virulent chez nous, parce que le standard 819 lignes français est à modulation positive de lumière.

Aux Etats-Unis, ou dans les pays européens qui ont adopté le standard C. C. I. R. (c'est-à-dire la grande majorité) le mal est beaucoup moins grand car il s'agit d'une modulation négative de lumière. Dans ce cas, les parasites apparaissent en noir sur l'écran. Ils ne s'écrasent plus lourdement sur l'image ils n'agissent plus sur la haute tension et ne sont plus éblouissants. En revanche, ils ont une action beaucoup plus nocive sur la synchronisation...

Dans de nombreuses villes de province, le développement de la télévision a été arrêté par l'intensité du champ perturbateur produit par les voitures. C'est un fait indiscutable.

La R. T. F. se devait donc de faire quelque chose. Depuis de nombreuses années notre collaborateur a fait campagne pour l'antiparasitage obligatoire des voitures automobiles...

Est-ce un fait acquis aujourd'hui ? Nos lecteurs pourront en juger après la lecture de l'article ci-dessous.

Revenons en arrière.

Si l'on s'en tient à la lettre de la LOI, les voitures automobiles scooters, motocyclettes et vélomoteurs devraient être munis de dispositifs antiparasites par application d'un décret en date du 1er décembre 1933 lequel précise : *les obligations auxquelles sont tenues les constructeurs, exploitants, revendeurs et détenteurs d'installation ou d'appareils électriques.* En bref, ces obligations consistent à ne pas produire de parasites pouvant perturber les récepteurs de radio ou de télévision.

Il n'y a aucune raison pour que les installations électriques des voitures automobiles et autres engins mobiles ne soient pas visées par ce décret puisqu'elles perturbent violemment la réception de la télévision et de la modulation de fréquence. Bien entendu, ces perturbations sont surtout perceptibles et gênantes quand le récepteur est placé loin de l'émetteur. C'est ainsi que la plupart des téléspectateurs parisiens et des grandes villes dotées d'un émetteur ignorent la plaie vive des parasites. Mais il en va tout autrement des téléspectateurs placés à une distance d'une centaine de kilomètres... Il faut également signaler que les impulsions parasites troublent profondément la réception des émissions en modulation de fréquence.

Mais il faut bien dire qu'en ces temps lointains, le nombre des téléviseurs était très restreint... et que le nombre des automobilistes était considérable...

31 mars 1957.

Dans le cours de l'année 1953 ou 1954, l'Association des journalistes de la Presse technique convia à un déjeuner le ministre de l'Information qui était, à cette époque, M. Hughes... La question du développement de la télévision fut évoquée. Je fis remarquer au ministre que la portée d'un émetteur de télévision n'était pas limitée par sa puissance, mais par le champ des parasites causés, principalement, par les engins roulant sur les routes...

Bien entendu, le ministre ignorait tout de cette question... et se la fit expliquer. Mais il pensait que l'antiparasitage d'un véhicule était une opération compliquée et coûteuse... A quoi je répondis qu'on pouvait se charger de cette opération en moins de cinq minutes et pour une somme inférieure à 1.000 francs... En effet, dans la plupart des cas, il suffit de placer une résistance de 10.000 Ω 1/4 W à l'entrée du distributeur d'allumage pour que la voiture cesse d'être un fléau pour les téléspectateurs.

Bien entendu, tous les confrères techniciens m'approuvèrent. M. Hughes me chargea finalement de lui proposer un texte, qu'il se faisait fort de faire approuver en conseil des ministres, sans passer par les assemblées...

Quelques jours plus tard, ma mission était accomplie. J'avais d'ailleurs pris la précaution de faire revoir mon texte par d'éminents juristes...

Mais le texte ne fut jamais approuvé parce que les ministères avaient d'autres chats à fouetter...

Des années passèrent...

Les parasites furent de plus en plus virulents, par suite de l'augmentation de la circulation routière. J'évoquais cette question à différentes reprises dans mes articles...

Un de ces articles attira l'attention du président de la puissante association des auditeurs et des téléspectateurs... qui représente plusieurs millions de membres... Il ne s'agissait plus, alors, d'une « voix » isolée, comme la mienne mais d'un véritable corps électoral... Du point de vue parlementaire, la chose était toute différente... Il aurait été beaucoup trop simple de rendre officiel le texte que j'avais rédigé. On nomma une Commission. Celle-ci siégea pendant des années. J'ignore ce qui se discuta dans son sein... Je suppose que les représentants de l'industrie automobile (ce qui est un comble !) mirent de nombreux bâtons dans les roues.

Quoi qu'il en soit, la Commission fit approuver le texte d'un arrêté en date du 21 mars 1957, *qui limitait la valeur du rayonnement des perturbations radio-électriques produites par les systèmes d'allumage électriques des moteurs thermiques.* En un mot, le champ devait être inférieur à 50 μV par mètre à une distance de 10 mètres du véhicule...

Un « arrêté » bien arrêté...

Les téléspectateurs pleins de candeur naïve (comme moi !) pouvaient supposer, après cela, qu'ils touchaient à la fin de leur cauchemar et que les parasites allaient peu à peu disparaître...

Hélas ! Rien ne fut changé. L'arrêté portait en lui-même deux causes d'impuissance totale.

D'abord, il précisait que l'antiparasitage devait être effectué au moyen de matériel « agréé ». Cela voulait dire que vous ne deviez pas prendre n'importe quelle résistance de 10.000 Ω pour antiparasiter votre voiture, mais que cette résistance devait porter une estampille officielle, établissant qu'elle avait été reconnue *bonne pour le service...*

Cette disposition des « agréments » est d'emploi courant dans la technique automobile. Vous n'avez pas le droit de mettre dans les phares de votre voiture des ampoules qui ne sont pas « agréées ». Les cathaphotes qui sont placés à l'arrière de votre véhicule doivent être agréés...

Or, l'arrêté ne précisait pas dans quelles conditions serait agréé le matériel : première cause d'impuissance. C'est ainsi qu'au Salon de l'Automobile 1957, on distribua au public des papillons conseillant aux automobilistes *de ne pas antiparasiter leurs voitures...*

Si l'on veut bien y réfléchir un instant, on ne peut manquer de trouver le conseil monstrueux... C'est, proprement, conseiller à des Français de continuer à empoisonner le plaisir d'autres Français alors qu'il serait facile d'agir autrement.

L'arrêté du 21 mars 1957 avait un autre vice qui le condamnait. Le texte ne précisait pas qui serait chargé de l'appliquer...

Une commission est nommée

Il fallait donc compléter l'arrêté. Vous ou moi aurions pu penser qu'il s'agissait simplement d'y ajouter un *Post-Scriptum...* Et cela prouve que vous ou moi n'avons pas le respect de la forme administrative.

On nomma une commission d'agrément, au moyen d'un autre arrêté en date du

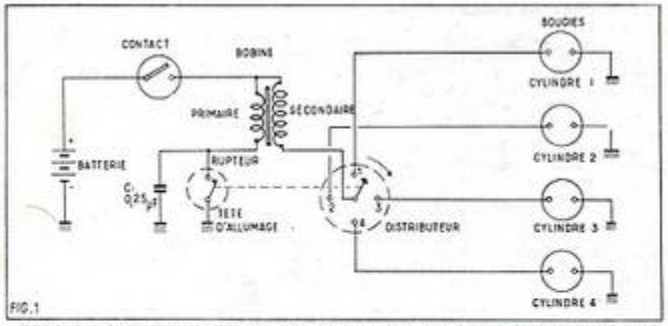


FIG. 1. — *Schéma classique des circuits d'allumage d'une voiture. Dans certaines voitures, la disposition est différente* (2 CV Citroën DS 19) *mais le principe reste le même.*

22 octobre 1957. Sept mois avaient été nécessaires pour en arriver là...

La commission siégea sans doute un certain nombre de fois. Je n'ai pas cherché à percer le secret de ses délibérations...

Enfin, le 8 janvier 1959... c'est-à-dire plus d'une année plus tard, fut approuvé un nouvel arrêté qui approuvait le cahier des charges précisant les conditions d'agrément du matériel antiparasite et qui chargeait le Directeur Général de la Radiotélévision Française de veiller à l'application des dispositions prises.

Le texte du cahier des charges a été publié dans le *Journal officiel* du 13 janvier... C'est un monument qui ne comporte pas moins de trente-quatre articles... occupant quatre pages du *Journal Officiel* lequel — comme chacun sait — est imprimé en caractères minuscules...

Malgré tout le respect que m'inspirent les textes officiels je ne puis m'empêcher de penser qu'on a voulu écraser une mouche au moyen d'un marteau pilon... En pratique, c'est un procédé très discutable et la mouche a beaucoup de chances de pouvoir s'échapper...

Il ne saurait être question de publier ici la totalité de ce texte... car nous ne voulons pas infliger un ennui mortel aux lecteurs de *Radio-Plans*... Il est certain que les intentions du législateur sont excellentes : il a voulu sauvegarder les intérêts de l'automobiliste en lui garantissant que le matériel agréé ne réduira en rien aucune des qualités de sa voiture... Il a voulu sauver aussi les intérêts du téléspectateur en lui garantissant l'efficacité des systèmes portant l'estampille officielle. Ainsi, il a voulu éliminer les inventions mirifiques et les prétentions publicitaires dénuées de tout fondement technique. Ces intentions sont excellentes. Mais, non sans raison, la sagesse populaire prétend que l'*enfer est pavé de bonnes intentions*... Elle prétend aussi que *le mieux est l'ennemi du bien*...

Résumé du cahier des charges.

Nous nous bornerons à résumer en quelques phrases les exigences du cahier des charges.

Celui-ci décrit toute une série d'essais auxquels doit être soumis le dispositif pour être « agréé ». Ces essais ont pour objet de vérifier :

1° Que le dispositif ne compromet aucune des qualités de la voiture, en vitesse pure, en accélération, au démarrage à chaud et à froid, en consommation, etc... ;

2° Qu'il est mécaniquement solide et qu'il résiste à la chaleur, à l'action de l'humidité, de l'huile et de l'essence, etc... ;

3° Que la résistance totale insérée dans une ligne d'allumage ne dépasse pas 20.000 Ω.

Il est à noter que ces essais doivent être effectués dans des laboratoires « agréés » (qui ne sont pas définis) avec des voitures ou moteurs fournis par le candidat à l'agrément. L'appareil mesureur de champ destiné à vérifier l'efficacité du dispositif doit lui même répondre à une des spécifications qui sont précisées.

Conséquences : Malgré sa longueur, le cahier des charges laisse dans l'ombre, certains points importants. Il y aurait peut-être là, matière à discussion...

Ce qui est certain, c'est que l'ensemble des essais sera fort long... et il en coûtera nécessairement fort cher à une firme pour faire agréeer un dispositif quelconque. En conséquence, le prix de la résistance des 10.000 Ω 1/4 de W se trouvera nécessairement multiplié par un facteur très important quand elle sera enfermée dans un boîtier en matière plastique portant la mention *agréé R. T. F. n°* ... C'est naturellement l'usager qui fera les frais de l'opération...

Au moment où nous rédigeons cet article (1er mars) on ne peut pas prétendre que l'antiparasitage, soit obligatoire, car, à notre connaissance, il n'existe encore aucun matériel agréé... Cela peut évidemment changer d'un jour à l'autre. Dès que ce matériel existera... les dispositions légales pourront entrer en vigueur.

Cela voudra dire que, six mois après, les automobiles, scooters, vélomoteurs, neufs devront être antiparasités. Le délai sera d'une année pour les voitures en service...

Examinons maintenant le problème technique de l'antiparasitage.

Deux cas différents.

Il convient d'abord de distinguer deux cas :

a) Il s'agit d'antiparasiter une voiture pour qu'elle ne produise plus de perturbations gênantes pour les installations de télévision et de modulation de fréquence ;

b) Il s'agit de prendre les dispositions pour installer un récepteur à bord d'une voiture. Il faut alors prendre des dispositions beaucoup plus efficaces et plus complètes.

Le circuit d'allumage.

Le schéma électrique du circuit d'allumage est représenté figure 1. Il comporte :

a) Batterie de la voiture dont le pôle négatif est généralement mis à la masse ;

radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

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

avec notre méthode unique en France
DE TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)
PAR SON ELITE DE PROFESSEURS
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES
PAR SES RÉSULTATS
Depuis 1919 71 % des élèves reçus aux
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école
(Résultats contrôlables au Ministère des P.T.T.)

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° PR 905 ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

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

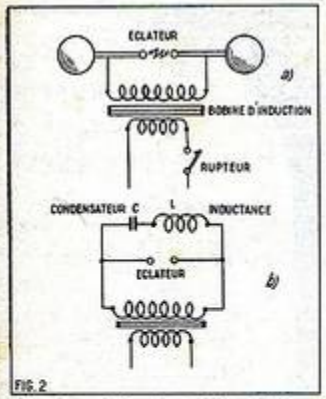


FIG. 2. — *L'émetteur de Hertz était un circuit oscillant à propriété réparties.*

b) La clef de contact, qui permet le passage du courant dans le circuit primaire de la bobine d'induction. C'est un circuit à gros fil, dont la résistance est, par conséquent, très faible ;

c) Le rupteur... dont l'action est commandée par une came. C'est au moment de la rupture qui se produit l'étincelle et non pas au moment de la fermeture du circuit.

Il est facile d'en comprendre les raisons. La rapidité d'accroissement de l'intensité est limitée par le coefficient de self-induction de la bobine. Or, la tension induite est proportionnelle *à la vitesse de variation*. La coupure peut donc être beaucoup plus rapide. Elle est produite par les deux contacts que l'homme de l'Art appelle traditionnellement des « vis platinées ». En réalité, ce ne sont plus des vis... et il n'y a pas la moindre trace de platine. Les contacts sont aujourd'hui de simples pastilles de tungstène, métal très dur, pratiquement infusible.

Le rupteur est commandé par le même axe que le distributeur ce qui assure évidemment un parfait synchronisme. L'étincelle de rupture est absorbée par le condensateur C (valeur 0,25 μF) dont le rôle est primordial.

L'enroulement secondaire de la bobine comporte un très grand nombre de spires d'un fil très fin. La tension d'induction développée au moment de la rupture atteint une valeur de crête de plusieurs dizaines de milliers de volts. Elle est acheminée par la languette du distributeur vers la bougie convenable. Il n'y a pas de contact entre la partie mobile du distributeur et les plots. La lame mobile passe à quelques dixièmes de millimètres des plots et la décharge franchit cet intervalle.

On constate que le système d'allumage classique dont nous venons de donner le schéma produit un rayonnement parasite particulièrement gênant dans les bandes s'étendant de dix à plusieurs centaines de mégahertz, c'est-à-dire précisément dans celles qui sont utilisées pour la télévision et pour les émissions à modulation de fréquence...

En fait, un téléviseur sensible peut parfaitement détecter les perturbations produites par une voiture à une distance *largement supérieure à un kilomètre*... Nous en avons établi expérimentalement la preuve.

Un émetteur d'ondes amorties.

Le premier émetteur de radio a été conçu par le physicien allemand Hertz qui voulait vérifier l'exactitude des théories de *Maxwell*. Ce dernier avait prévu que toute variation d'un courant électrique devait s'accompagner de la production d'un rayonnement de même nature que la lumière.

L'émetteur de Hertz était, en principe, constitué comme nous l'indiquons sur la figure 2 *a*. Une bobine d'induction alimentait les deux boules d'un éclateur. Celles-ci étaient prolongées par deux sphères d'assez grand diamètre... En somme, Hertz devançait son temps d'environ un demi-siècle... car il avait réalisé *un circuit à propriétés réparties*, exactement comme les cavités résonnantes dont on se sert aujourd'hui pour la production d'ondes centimétriques et décimétriques. Hertz produisait effectivement des oscillations correspondant à une longueur d'onde *inférieure à un mètre*. Il est d'ailleurs fort heureux qu'il en fut ainsi... Sinon, il n'aurait pu mener à bien sa démonstration !

L'équivalent de son montage est représenté sur la figure 2 *b*. On voit bien ainsi qu'il s'agit d'un générateur d'ondes amorties.

Le condensateur C se charge à la tension fournie par la bobine d'induction. Pour une certaine valeur, dite *tension disruptive* l'étincelle jaillit entre les deux boules de l'éclateur. La résistance électrique de l'étincelle est très faible. En conséquence, le condensateur C se décharge à travers l'étincelle et en traversant la bobine L. Cette décharge affecte la forme indiquée sur la figure 3. Il y a une très brève série d'oscillations dont les amplitudes décroissent très rapidement. Ce sont des *oscillations amorties*. Elles sont caractérisées par une *pseudo-période*. En conséquence, on pourrait dire tout aussi logiquement qu'elles ont une « pseudo-longueur d'onde ».

Ces oscillations attaquent les circuits par choc. Il faut entendre par là, qu'elles agissent sur eux de la même manière qu'agit un coup de marteau sur une corde tendue. Celle-ci réagit sur sa fréquence propre. Il en est de même des circuits et c'est pour cette raison que les ondes amorties sont de puissants agents de perturbations. On ne peut pas les éliminer par accord des circuits et elles sévissent dans de très grands intervalles de longueur d'onde.

Le circuit d'allumage produit des ondes amorties.

Si nous nous reportons maintenant au croquis de la figure 1, nous retrouvons tous les éléments constitutifs du générateur d'ondes amorties, le rupteur, la bobine d'induction, l'éclateur (c'est-à-dire, les bougies). Quant au circuit accordé, il est tout simplement constitué par les fils de liaison entre le distributeur, la bobine et les bougies. Ces fils ayant des longueurs de quelques décimètres, il en résulte que la pseudo-fréquence est comprise entre quelques dizaines et quelques centaines de MHz.

Il est d'ailleurs facile de la vérifier à l'aide de l'oscillographe. L'examen de la décharge donne l'oscillogramme indiqué sur la figure 4. On distingue généralement une faible surtension au moment de la fermeture du circuit primaire, puis, par la suite, la décharge dont le caractère oscillatoire est évident.

Notons en passant que cet examen oscillographique est souvent riche d'enseignement pour l'automobiliste et permet de déceler certains défauts d'allumage se produisant à des vitesses particulières.

Le remède classique n'est pas applicable ici.

Le remède classique pour antiparasiter un organe électrique quelconque consiste généralement à bloquer la perturbation à l'aide d'un condensateur. On sait, en effet, qu'un condensateur, obstacle infranchissable pour le courant continu, se laisse d'autant mieux traverser par le courant alternatif que la capacité et la fréquence sont plus élevées.

L'impédance d'un condensateur de 1 μF est de 1.600 Ω environ pour une fréquence de 100 Hertz, si la fréquence est 100 MHz l'impédance se trouve divisée par 1 million... Elle n'est donc plus que de 0,00 16 Ω... On peut donc dire qu'il s'agit d'un court-circuit.

Mais dans le cas particulier que nous étudions, il est évident qu'aucun condensateur ne pourrait résister à la tension d'allumage... D'autre part,... il ne s'agit pas seulement d'empêcher la production des perturbations, il faut aussi conserver toutes les qualités du moteur... L'examen du problème nous permet d'envisager deux solutions différentes :

1° Empêcher le rayonnement ;

2° Amortir la décharge.

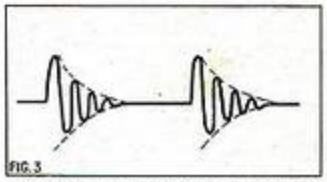


FIG. 3. — *Les oscillations produites par un générateur à étincelle s'amortissent très rapidement. C'est pour cette raison qu'elles sont particulièrement gênantes. Elles agissent par « choc » sur les circuits et les font « vibrer » sur leur fréquence propre.*

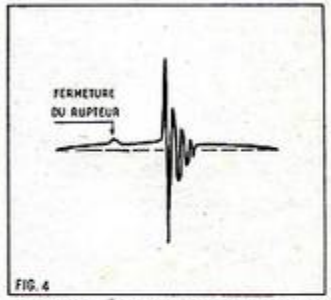


FIG. 4. — *Oscillogramme dans un circuit d'allumage. La fermeture du contact produit une très faible tension induite. La tension d'allumage est produite au moment de la rupture, nécessairement plus brusque que l'établissement du courant.*

Les oscillations produisent du rayonnement.

Il ne faut pas confondre : *courant de haute fréquence et rayonnement*. Pour passer des premiers au second, il faut disposer d'un transformateur. Entre les deux choses, il y a la même différence qu'entre le courant téléphonique et le son. Pour produire un son, à partir des courants téléphoniques, il faut passer par l'intermédiaire d'un

transformateur électro-mécanique qui est le *haut-parleur*. Le transformateur de courants de haute fréquence en rayonnement est l'*antenne d'émission*.

Dans le système de Hertz, le résonateur à boules jouait tous les rôles, y compris celui de radiateur d'ondes... Sous le capot de votre voiture, ce sont les fils de bougies et du distributeur qui agissent comme radiateur d'onde.

Le simple fait d'ouvrir le capot du moteur augmente dans des proportions considérables l'intensité des perturbations. Cela vous explique aussi pourquoi vous n'entendez généralement pas les voitures voisines sur votre récepteur de voiture. En revanche, un vélomoteur vous gratifiera d'un intense crépitement... C'est tout simplement parce que son système d'allumage n'est pas enfermé sous un capot de métal. Dans ces conditions, il rayonne énergiquement !

Blindage de l'allumage.

Et cela nous conduit tout naturellement vers une première solution : celle du blindage de l'allumage. Ce procédé est d'ailleurs utilisé sur certains engins militaires et dans l'aviation. Tous les circuits d'allumage sont enfermés dans des gaines métalliques blindées, soigneusement mises à la masse.

Le procédé est parfaitement efficace. Il a l'inconvénient d'être difficile à mettre en œuvre. Il faut — en effet — réaliser un blindage complet : bobine, tête d'allumage connexions, bougies elles-mêmes. Les fils blindés doivent pouvoir supporter l'énorme tension d'allumage...

L'expérience montre que l'humidité pénètre dans tout cela un beau jour. Enfin, la capacité du blindage impose un travail supplémentaire à la bobine.

Notez que cette solution ne serait certainement pas officiellement « agréée ». Elle n'est pas prévue dans l'arrêté dont il fut question plus haut...

Amortissement de la décharge.

L'arrêté officiel exige que le champ perturbateur ne soit pas supérieur à 50 μV par mètre à une distance de 10 m de la voiture, dans toutes les directions. Il ne s'agit pas de supprimer totalement le rayonnement — ce qui serait presque impossible — mais de l'atténuer.

On peut d'ailleurs très facilement transformer une *décharge oscillante* en une décharge non oscillante ou *apériodique*. Il suffit d'insérer une résistance R d'assez grande valeur dans le circuit. Si nous considérons le circuit figure 5 *a*, constitué par une bobine de coefficient de self-induction L et un condensateur de capacité C, la décharge sera oscillante pour toutes les valeurs de R inférieure à : $\sqrt{2L/C}$.

Quand R sera précisément égal à cette valeur, on dira qu'on est en présence de l'*amortissement critique*. Les variations d'intensité auront l'allure indiquée figure 5 *b*. Quand la résistance sera inférieure à la valeur critique. Quand elle sera supérieure, on obtiendra le résultat figure 5 *c*. Dans ce cas, il n'y aura plus d'oscillations et, *par conséquent, plus de rayonnement parasite*...

Résistances dites « de suppression ».

Les considérations théoriques précédentes nous indiquent la marche à suivre. Toutefois, il faut localiser d'abord *où est le circuit oscillant*... En pratique, il est constitué par les fils qui conduisent les courants de haute tension fournis par la bobine d'induction... C'est donc dans ces circuits qu'il faut placer des résistances... Toutefois, il ne faut pas oublier qu'une résistance est un élément qui dissipe de la *puissance électrique*.

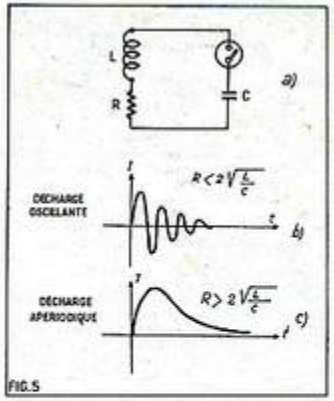


FIG. 5. — *Un circuit peut être « oscillant » ou « apériodique » suivant la valeur de la résistance en série.*

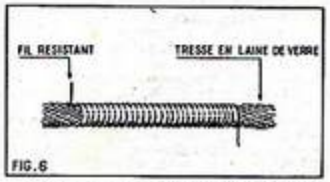


FIG. 6. — *On peut obtenir une résistance suffisante en enroulant le conducteur résistant sur une âme isolante.*

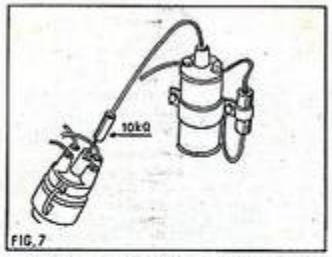


FIG. 7. — *La résistance doit être placée à l'entrée du distributeur.*

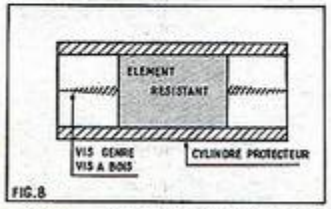


FIG. 8. — *Constitution d'un élément résistant.*

Or, la puissance électrique produite par la bobine est utile pour provoquer l'allumage du mélange gazeux dans les cylindres. L'expérience montre facilement qu'une étincelle trop maigre ne permet pas de tirer du moteur toute la puissance qu'il devrait normalement fournir.

En plaçant des résistances de 200.000 Ω dans les circuits d'allumage, on supprime presque complètement le rayonnement perturbateur... mais, après cela, le moteur n'est plus que l'ombre de lui-même. Les démarrages à froid sont pénibles... quand ils ne sont pas tout à fait impossibles. Les « reprises » manquent d'énergie...On peut d'ailleurs remarquer que le comportement des moteurs varie beaucoup suivant leur conception. Les gros moteurs des voitures américaines, prévus pour tourner lentement s'accommodent parfaitement bien de résistances élevées. Mais les petits moteurs équipant les voitures françaises, faits pour tourner très vite (entre 3.500 et 4.500 tr/mn pour le couple maximum, par exemple) sont beaucoup plus sensibles aux variations d'allumage.

C'est pour cette raison que, sagement, les auteurs du cahier des charges ont admis que 20.000 Ω constituaient le maximum admissible. C'est donc une valeur qu'il ne faut pas dépasser et qui permet d'obtenir la réduction du champ perturbateur exigé par la loi.

Mais où faut-il placer cette résistance ?

La meilleure façon est de placer cette résistance... partout et nulle part, c'est-à-dire, en pratique, de la répartir régulièrement tout le long du circuit. Il faut donc employer un fil à très grande résistance.

Or, la longueur d'une ligne d'allumage, depuis la sortie de la bobine jusqu'à la bougie, en passant par le distributeur, ne dépasse pas quelques décimètres. Aucun fil métallique ne peut fournir une résistance aussi élevée sur une aussi petite distance.

D'autres solutions sont possibles. On peut remplacer le conducteur direct par un conducteur résistant de très faible section enroulé sur une âme isolante de laine de verre, par exemple (*fig.* 6). C'est le même principe que certaines résistances simples utilisées en électrotechnique. On peut objecter que le conducteur devient ainsi inductif mais cela n'a aucune importance. La qualité qui l'emporte est la *résistance* et le reste ne fait — si l'on peut s'exprimer ainsi — ni chaud, ni froid.

Une autre solution consiste à remplacer le conducteur métallique central par une tresse imprégnée d'une solution de graphite colloïdal. Mais il est douteux que ce procédé puisse permettre la réalisation de faisceaux antiparasites aptes à résister aux épreuves prévues dans le cahier des charges.

Enfin, la solution la plus simple consiste à *localiser* la résistance, c'est-à-dire à intercaler dans le circuit un simple élément résistant. Mais où faut-il, alors, le placer?

En disposant l'élément dans le circuit du distributeur, il intervient pour tous les allumages. Dans ce cas, l'emplacement logique est l'entrée de la tête d'allumage (*fig.* 7). Les éléments résistants comme celui que nous avons représenté se mettent très simplement en place par vissage (*fig.* 8). Il suffit de couper le fil aussi près que possible du distributeur et de visser l'embout entre le conducteur et la gaine isolante.

Circuits des bougies.

Il arrive parfois que l'emploi d'un simple élément comme nous l'indiquons sur la figure 7 soit insuffisant. Des oscillations

(Suite page 66.)

UN SUPER *pas comme les autres*

par Lucien LEVEILLEY

Notre récepteur diffère des « autres » par deux « détails », que voici :

1° L'amplification basse fréquence est assurée par un pseudo-push-pull, ce qui procure les avantages suivants :

a) Suppression d'une lampe déphaseuse et d'un transfo de liaison à prise médiane (obligatoirement utilisés dans un montage véritable push-pull) et de ce fait, simplification du montage et évidemment économie du prix des dites pièces (1 lampe et 1 transfo spécial) ;

b) Ce montage ayant été réalisé et expérimenté, nous pouvons assurer, que sa musicalité est supérieure à celle obtenue avec une lampe de puissance montée en basse fréquence du type courant (à condition, évidemment, d'utiliser un très bon haut-parleur... si possible à haute fidélité.

Puissance : Plus qu'il n'en faut, pour un appartement !

La musicalité toutefois est inférieure à celle d'un véritable push-pull, et encore ceci n'est particulièrement sensible qu'à pleine puissance, rarement utilisée dans les réceptions courantes).

2° L'alimentation est à triple filtrage ! Sans grande complication, ni frais supplémentaire, le dit filtrage est absolument parfait. Le plus minime bourdonnement du secteur est totalement supprimé, ce qui a pour conséquence de rendre la réception aussi pure, que celle obtenue avec un récepteur alimenté sur piles !

Comme vous voyez, sans être « révolutionnaires », les améliorations de « détails » de notre super « pas comme les autres » n'en sont pas moins intéressantes.

Possibilités de réception.

La partie haute fréquence de ce récepteur, dont comme dans tout changeur de fréquence dépend la sensibilité, n'a pas été négligée. Nous utilisons sur ce récepteur des nouveaux bobinages montés sur mandrin en trolitul, l'un des meilleurs isolant haute fréquence actuellement utilisé dans l'industrie de la radio. Bien réglé, ce récepteur donne, de jour et de nuit, en ondes courtes, petites ondes et grandes ondes, autant d'émissions qu'en peut donner un récepteur à 7 lampes (et il ne comporte que 5 lampes simples).

Câblage du récepteur (fig. 1).

Il est une règle générale, valable pour ce récepteur comme pour les autres : le câblage doit être aéré, et néanmoins les connexions aussi courtes que possible. Ceci dit, procurez-vous un châssis, pour récepteur 6 lampes... et ensuite, fixez-y convenablement les pièces suivantes : le condensateur variable 2 X 490 pF (CV osc et CV acc). Puis les deux potentiomètres (pot. 1 et pot. 2).

Les 3 cosses de chacun de ces potentiomètres doivent être disposées verticalement et tournées du côté du bloc d'accord B. Ce petit « détail » de construction permet en effet de câbler « le plus court » possible. La résistance bobinée RB chutrice de tension, pour l'alimentation du filament des 5 tubes est absolument inutile dans le cas qui est aujourd'hui encore le plus fréquent d'un secteur 120-130 V.

Fixez le bloc d'accord (B) à l'emplacement indiqué sur la figure 2. Ensuite, fixez les 5 supports de lampe (*fig.* 2). l'ergot de guidage de ces supports doit être tourné vers la partie arrière du châssis. Puis on fixe les deux transformateurs moyenne fréquence (MF1 et MF2). L'orientation de ceux-ci doit être telle qu'elle permette des connexions les plus courtes possibles, et ne se chevauchant pas. Enfin on fixe sur le châssis le transfo de sortie (TR), les redresseurs secs haute tension (RD1 et RD2) et les selfs de filtrage haute tension (SF et SA), aux emplacements indiqués sur les figures 2 et 3.

Il ne vous reste plus qu'à vous « armer » d'une quantité suffisante de fil de câblage, de votre fer à souder... et de soudure autodécapante à la résine.

Pour les nouveaux venus à la radio (le très nombreux courrier que nous recevons tous les jours nous confirme qu'il en est tous les jours de nouveaux !), nous allons « expliquer » le plus simplement possible, la manière de procéder pour le câblage proprement dit, et l'ordre dans lequel il est préférable de le faire.

Tournez votre châssis à l'envers, de manière qu'il se présente comme sur la figure 2, et ensuite établissez les connexions suivantes, et soudez les aux points figurant sur le schéma de réalisation (*fig.* 1).

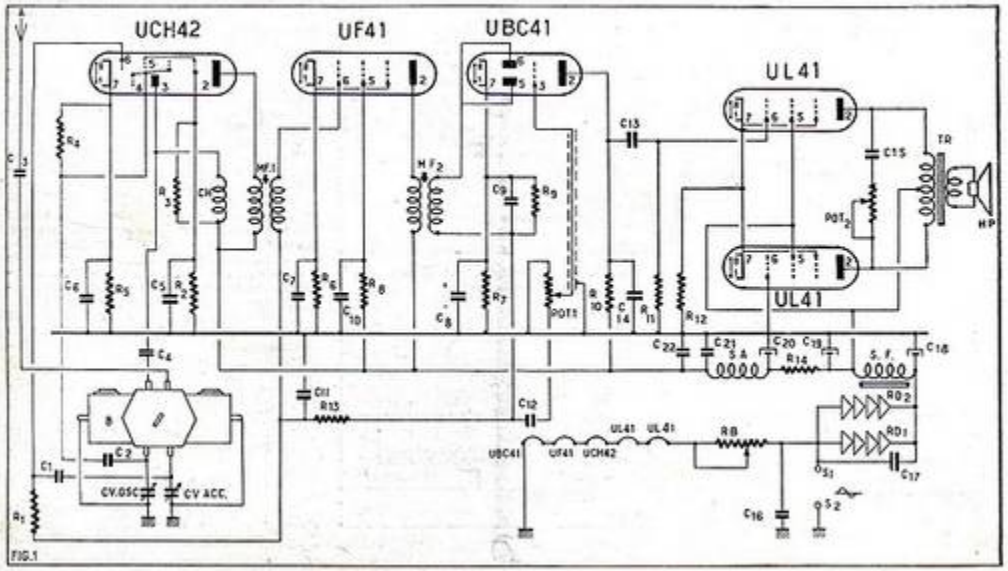
Posez la ligne de masse (en fil de cuivre nu étamé) en la faisant passer près de toutes les pièces, qui doivent y être connectées par

---

TR = Transfo de sortie, impédance primaire 3.500 Ω, type push-pull (à prise médiane).

SF = Self à fer de filtrage, type 250 Ω 65 millis 2 henrys.

RD1 et RD2 = Double élément redresseur sec haute tension, type westalite YV8 de la Westinghouse, 2 X 60 millis (connectés en parallèle), 120 V.



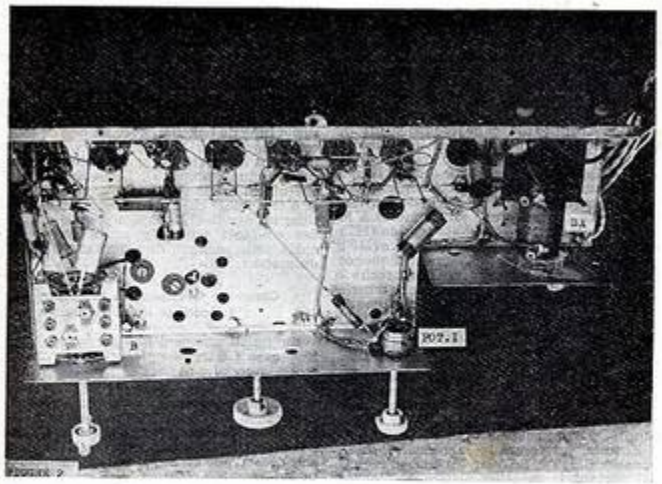


FIGURE 2

la suite). Cette ligne de masse doit être plaquée contre le châssis et soudée à lui en plusieurs points, afin d'avoir avec lui un contact électrique absolument parfait. Connectez la cosse du haut du potentiomètre (pot. 1) à cette ligne de masse. A la ligne de masse, connectez ensuite chacun des tubes se trouvant au centre de chaque support de lampes (cette opération est destinée à supprimer, si non grandement atténuer les capacités parasites entre les broches des lampes). Avant de continuer le câblage... tenez intégralement compte de ce qui suit : il est absolument indispensable que les connexions aboutissant aux grilles et aux plaques des lampes voisinent le moins possible, et ne soient pas parallèles entre elles (ceci, afin d'éviter des accrochages intempestifs !) Ensuite, connectez chacune des cathodes (7). Les lampes, à la ligne de masse. La cathode (7) de la UCH42 est connectée à la ligne de masse, en intercalant en série une résistance au graphite (R5) de 180 Ω, encadrée d'un condensateur fixe (C6) de 0,1 μF. La cathode (7) de la UF41 est connectée à la masse, en intercalant en série une résistance au graphite (R6) de 270 Ω, encadrée d'un condensateur fixe (C7) de 0,1 μF. La cathode (7) de la UBC41 est connectée à la ligne de masse, en intercalant en série une résistance au graphite (R7) de 3.300 Ω encadrée d'un condensateur électrochimique (C8), de 25 μF 30 V (en connectant ce condensateur, respectez ses polarités, son pôle positif +, du côté de la cathode, et son pôle négatif —, à la masse). Chacune des deux cathodes (7) des UL41 sont connectées entre elles, et cette connexion commune est ensuite connectée à la ligne de masse, en intercalant en série une résistance au graphite (R12) de 100 Ω (la dite résistance n'est encadrée, d'aucun condensateur, c'est l'une des particularités du présent montage type simili-push-pull). Voici les autres connexions à la ligne de masse, qu'il vous faut ensuite établir. Les deux cosses prévues à cet effet, sur le bloc d'accord (B). La fourchette du condensateur variable (CV osc-CV acc). La cosse de masse, de chacun des deux potentiomètres (pot. 1 et pot. 2), si ceux-ci en comportent une, elles sont alors directement fixées sur le boitier en métal et font corps avec lui). Sont également connectés à la ligne de masse, le pôle négatif — des condensateurs électrochimiques de filtrage (C18-C19 et C20) ; chacun d'eux à 50 μF 150 V.

Connectez comme suit, et dans l'ordre indiqué les filaments (1 et 8) des lampes. Broche 1 de l'UBC41 à la ligne de masse, sa broche 8 à la broche 1 de l'UF41, la broche 8 de l'UF41 à la broche 1 de l'UCH42, la broche 8 de l'UCH42 à la broche 8 de la première UL41, la broche 1 de la dite UL41 à la broche 8 de la dernière UL41 et la broche 1 de cette dite lampe, à un des pôles (S1) du secteur (cette dernière connexion est également connectée à la ligne de masse, en intercalant en série un condensateur fixe C16 de 0,1 μF). Les connexions des filaments de ces lampes doivent être faites dans l'ordre indiqué — même si cela vous oblige à les faire plus longues — car en les réalisant autrement, vous pourriez provoquer un « ronflement ». Etablir ensuite les connexions suivantes : Cosse « plaque » du premier transfo MF (MF1) à la broche 2 de la lampe UCH42. Cosse « plaque » du deuxième transfo MF (MF2) à la broche 2 de la lampe UF41. Cosse « grille » du premier transfo MF (MF1) à la broche 6 de la lampe UF41. Cosse « diode » du deuxième transfo MF (MF2) aux broches 6 et 5 de la lampe UBC41. Cosse « grille accord » du bloc d'accord (B) aux lames fixes du condensateur variable CV acc d'une part, et d'autre part à la broche 6 de la UCH42 en intercalant en série un condensateur fixe au mica (C1) de 200 pF. La cosse du bas du potentiomètre pot. 1 est connectée à la cosse VCA du deuxième transfo moyenne fréquence (MF2) en intercalant en série un condensateur fixe (C12) de 20.000 pF.

La broche 2 de la lampe UL41 finale est connectée d'une part à l'entrée du primaire du transformateur de sortie (TR), et d'autre part au condensateur fixe (C15) de 20.000 pF. Le fil demeurant libre du condensateur C15 est connecté à la cosse du haut du potentiomètre pot. 2. La cosse du milieu du potentiomètre pot. 2 est connectée d'une part à la sortie du primaire du transformateur de sortie TR, et d'autre part, à la broche 2 de la première lampe UL41. La cosse du milieu du transformateur de sortie TR est connectée au + haute tension redressée et filtrée, et après la self à fer SF.

La broche 6 de la lampe finale UL41 est directement connectée à la ligne de masse. La broche 3 de la lampe UBC41 est connectée à la cosse du milieu du potentiomètre pot. 1 (attention ! cette connexion doit obligatoirement être entièrement passée dans une gaine de souplisso blindée sur toute sa longueur, et le dit blindage devra être connecté à la ligne de masse, au moins en deux points — un près de la broche 3, et l'autre près de la cosse du potentiomètre — veillez à ce que le blindage du souplisso ne soit en contact ni avec la broche 3, ni avec la cosse du potentiomètre). La cosse VCA du deuxième transfo moyenne fréquence MF2 est connectée à une résistance (R9) de 470.000 Ω, encadrée d'un condensateur fixe au mica (C9) de 500 pF. Le fil demeurant libre de la résistance R9 est directement connecté à la broche 7 de la lampe UBC41. La broche 2 de la lampe

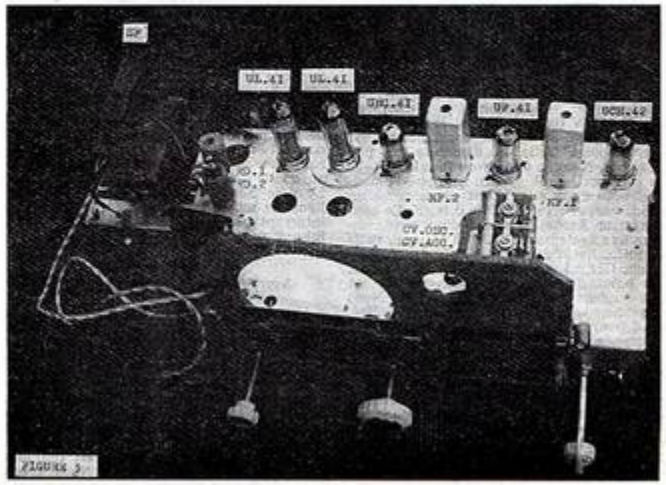


FIGURE 3

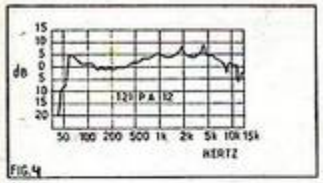


Fig. 4. — *Caractéristiques de fréquence, du haut-parleur Audax à haute fidélité, type 721 PA12. (Ces caractéristiques de fréquence ont été relevées en chambre insonore. Distance du microphone au haut-parleur : 0,60 m. Tension constante de 1 V.)*

UBC41 est connectée au condensateur fixe (C13) de 10.000 pF, ainsi qu'au condensateur fixe au mica (C14) de 200 pF. Le fil demeurant libre du condensateur fixe C14 est directement connecté à la ligne de masse. Le fil demeurant libre du condensateur fixe C13 est connecté à la ligne de masse, en intercalant en série une résistance (R11) de 470.000 Ω. La broche 2 de la lampe UBC41 est connectée à la ligne haute tension filtrée, après la self sans fer SA, et en intercalant en série dans cette connexion une résistance (R10) de 220.000 Ω.

La broche 5 de chacune des lampes UL41 est connectée au + haute tension redressée, filtrée et après la self à fer SF.

Câblage de la ligne haute tension, redressé et filtré :

Pour le redressement du courant on utilise 2 redresseurs secs (RD1 et RD2), connectés entre eux en parallèle (intensité du courant redressé 120 mA). Le pôle positif + de ces redresseurs, est repéré par un point de peinture rouge sur une de leurs cosses. Ils sont encadrés d'un condensateur fixe (C17) de 0,1 μF. Leur pôle négatif (—) est connecté au fil du secteur en S1. Leur pôle positif (cosse repéré d'un point de peinture rouge) est connecté d'une part à une cosse de la self à fer SF, et d'autre part au pôle positif (+) du condensateur électrochimique (C18) de 50 μF 150 V. La cosse demeurant libre de la self à fer SF est connectée d'une part au pôle positif (+) du condensateur électrochimique (C19) de 50 μF 150 V, et d'autre part à la résistance au graphite (R14) de 1.000 Ω (nous rappelons, que la dite résistance, doit être du type 2 W. Toutes les autres résistances au graphite étant du type 1/2 W).

Le fil demeurant libre de la résistance au graphite R14 est connecté d'une part à une cosse de la self haute fréquence (SA), et d'autre part au pôle positif (+) du condensateur électrochimique (C20) de 50 μF 150 V (la self SA est la seule pièce à réaliser soi-même. Sa construction est extrêmement facile, et demande très peu de temps. Nous en donnerons tous les détails de construction plus loin). La cosse demeurant libre de la self SA est connectée à un condensateur fixe (C21) de 0,1 μF. Ce condensateur fixe est encadré d'un condensateur fixe également (C22) de 500 pF, mais au mica. Le fil demeurant libre du condensateur C21 est connecté à la ligne de masse. Du point de connexion de la self SA et des condensateurs fixes C21 et C22. Nous avons un courant continu parfaitement filtré, et dépourvu de toutes résiduelles haute fréquence parasite, qui conviendra à la perfection pour l'alimentation anodique de la partie haute fréquence de ce récepteur. La partie basse fréquence, n'étant pas sensible à une légère imperfection de filtrage, comme l'est sa partie haute fréquence.

Désirant que notre Super soit impeccable, nous l'avons équipé d'un triple filtrage haute tension. Toute la ligne haute tension redressée doit être bien isolée (le mieux c'est de la monter « en l'air »), elle doit être à environ 3 cm du châssis. A la sortie du courant redressé super filtré ! (c'est-à-dire après la self haute fréquence SA) sont connectés : la broche 2 de la lampe UBC41, en intercalant en série dans cette connexion une résistance au graphite (R10) de 220.000 Ω, la cosse haute tension (HT) du deuxième transfo moyenne fréquence (MF2), la broche 5 de la lampe UF41, en intercalant en série une résistance au graphite (R8) de 27.000 Ω. Sur cette broche 5 de la lampe UF41 est également connecté un condensateur fixe (C10) de 0,1 μF ; le fil demeurant libre de ce condensateur est connecté à la ligne de masse. La cosse haute tension (HT) du premier transfo moyenne fréquence (MF1 du premier transfo moyenne fréquence (MF1) est également connecté à la broche 3 de la lampe UCH42, en intercalant en série une self de choc (CH) du type pour plaque oscillatrice. La cosse haute tension (HT) du premier transfo moyenne fréquence (MF1) est également connectée à la broche 5 de la lampe UCH42, en intercalant en série dans cette connexion une résistance au graphite (R3) de 47.000 Ω. Cette broche 5 de la ULH42 est reliée à la ligne de marge à travers une résistance R2 de 27.000 Ω shuntée par un condensateur C5 de 0,1 μF.

Ensuite, on connecte la broche 3 de la lampe UCH42 à la cosse du bloc d'accord (B) portant la mention plaque oscillatrice (Pl. osc.) — dans la dite connexion on intercale en série un condensateur fixe au mica (C4) de 500 pF. La cosse du bloc d'accord (B) portant la mention Antenne (Ant.) est connectée à la douille pour fiche banane, destinée à être connectée à l'antenne — dans cette connexion est intercalé en série un condensateur fixe au mica (C3) de 250 pF. La broche 7 de la lampe UCH42 est connectée à la broche 4 de cette même lampe — dans cette connexion est intercalée en série une résistance au graphite (R4) de 22.000 Ω. La broche 4 de la lampe UCH42 est également connectée à la cosse du bloc d'accord (B) portant la mention grille oscillatrice (Gr. osc.) — dans cette connexion est intercalé en série un condensateur fixe au mica (C2) de 50 pF. Cette cosse est également connectée à la cosse du condensateur variable (lames fixes) CV osc. La cosse CV accord du bloc d'accord (B) est connecté à la broche 6 de la lampe UCH42 — un condensateur fixe au mica (C1) de 200 pF est intercalé en série dans cette connexion. Cette cosse CV acc du bloc d'accord B est également connectée à la cosse (lames fixes) du condensateur variable (CV acc). La broche 6 de la lampe UCH42 est connectée à la résistance au graphite (R1) de 1 MΩ ; la sortie de celle-ci est connectée à la résistance au graphite (R13) de 1 MΩ. Entre les résistances R13 et R1 un condensateur fixe (C11) de 0,1 μF est connecté — le fil demeurant libre de ce condensateur est connecté à la ligne de masse. Le fil demeurant libre de la résistance R13 est connecté au condensateur fixe (C12) de 20.000 pF. Le pôle S2 du secteur est connecté à la ligne de masse en intercalant en série un interrupteur unipolaire, soit séparé, soit faisant parti du potentiomètre pot. 1.

Réalisation de la self haute fréquence de filtrage (fig. 5).

Cette self (SA fig. 1 et 2) est très facile à réaliser, et très rapidement faite. Elle est simplement constituée par un bobinage de 58 spires de fil de cuivre de 6/10 de mm, isolé sous 2 couches de soie naturelle (c'est-à-dire grège, rose ou grise). Ce bobinage est effectué entièrement à la main. Il est effectué à spires jointives sur un mandrin en bakélite de 100 mm de longueur, et 40 mm de diamètre. Le fil de cuivre isolé sous 2 couches de soie naturelle, n'est toujours pas très facile à se procurer. Nous avons « expérimenté » et obtenu des résultats sensiblement égaux, avec du fil de bobinage émaillé et isolé sous 2 couches coton (ce fil se trouve très aisément, car il est couramment utilisé pour le bobinage et le rebobinage des petits moteurs électriques.

Au commencement et à la fin du fil bobiné on soude une petite cosse, qu'on colle ensuite sur le tube de bakélite, avec un peu de colle cellulosique (par la suite, ces cosses facilitent les connexions y aboutissant, et puis ça fait plus « propre »). Le bobinage ainsi obtenu est à très faible résistance ohmique, et à très faible capacité répartie. Elle constitue un excellent bobinage pour le filtrage des courants parasites haute fréquence, après redressement du courant alternatif du secteur.

Comment fonctionne ce récepteur « pas comme les autres ».

Le fonctionnement de la partie basse fréquence est très simple à « expliquer »... et à comprendre :

L'avant-dernière lampe UL41 est normalement « attaquée » par sa grille de commande (6). Une résistance (R12) de 100 Ω est commune aux cathodes (7) des 2 lampes UL41. Cette résistance (R12), n'est encadrée d'aucun condensateur de polarisation (comme il est nécessaire dans les autres montages basse fréquence). Et c'est là, et uniquement là, que réside toute « l'astuce » ! Voici ce qui se produit pendant le fonctionnement de ce récepteur : une variation de tension sur la grille de la première lampe UL41, entraîne une variation de tension sur la résistance de cathode ; à son tour, cette variation de tension cathodique commande la seconde lampe UL41 dont la tension de grille est constante, puisque la dite grille est connectée à la masse (6). Les deux lampes UL41 fonctionnent donc bien en opposition de phase par conséquent ces deux lampes en question fonctionnent bien en push-pull.

A part le triple filtrage du courant haute tension redressé, les autres parties du montage de ce récepteur sont classiques. Ne serait-ce que pour les nouveaux venus à la radio, nous allons vous décrire comment fonctionne la partie haute fréquence de ce récepteur. L'accord et le changement de fréquence, sont réalisés par la lampe UCH42, qui est oscillatrice par sa partie triode, et modulatrice par sa partie hexode. Les oscillations reçues par l'antenne arrivent à un bobinage placé dans le bloc d'accord (B). Le dit bobinage est couplé à un second bobinage accordé sur la fréquence à recevoir grâce au condensateur variable CV acc. Chaque gamme a évidemment des bobinages différents. Le circuit accordé en question transmet les oscillations à la grille de commande de la lampe UCH42 (6). Le

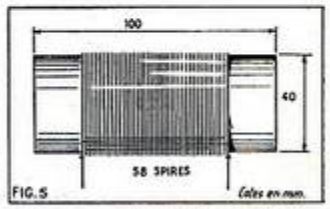


Fig. 6. — *Self haute fréquence de filtrage haute tension. (Bobinage de 58 spires jointives de fil de cuivre 6/10 de mm, sous 2 couches soie, ou à défaut sous 2 couches coton. Mandrin de 40 mm de diamètre, et de 100 mm de longueur, en bakélite.) Référencée SA sur les figures 1 et 2.*

circuit oscillateur est accordé sur la fréquence désirée par le condensateur variable CV osc. On passe d'une gamme d'ondes à l'autre, en manœuvrant le commutateur placé sur le bloc d'accord (B). Les oscillations obtenues après le changement de fréquence sont recueillies par la plaque (2) de la lampe UCH42, et de là sont transmises au premier transfo moyenne fréquence (MF1).

Du bobinage secondaire de ce transfo elles sont transmises directement à la grille de commande (6) de la lampe amplificatrice moyenne fréquence UF41. La grille écran de celle-ci (5) est connectée à la ligne haute tension, en passant par une résistance (R8) de 27.000 Ω, découplée par un condensateur fixe (C10) de 0,1 μF. Cette lampe UF41 est à pente variable, et son amplification est commandée par le circuit antifading, commandé lui-même par la lampe détectrice UBC41 (l'ensemble de ce circuit antifading figure sur le plan de la figure 1 sous la dénomination V.C.A. Volume contrôle automatique). La détection et la régulation antifading, sont assurés par la partie duo-diode (5 et 6) de la lampe UBC41.

La préamplification basse fréquence est assurée par la partie triode de la lampe UBC41. La tension de basse fréquence collecté par la plaque (2) de la lampe UBC41 est transmise à la grille de commande (6) de la première lampe (UL41) de l'amplificateur simili-push-pull. Cette liaison s'effectue à travers un condensateur fixe (C13), de 10.000 pF. Le condensateur fixe au mica (C14) de 200 pF connectant à la ligne de masse, la plaque (2) de la lampe UBC42 a pour but d'éliminer les résiduelles haute fréquence qui pourraient subsister après la détection, et de ce fait éviter des sifflements et des accrochages gênants, qui pourraient se produire si on ne procédait pas ainsi. L'amplification basse fréquence de puissance s'opère par le simili-push-pull composé des deux lampes UL41, et dont nous avons décrit le fonctionnement au début de ce paragraphe. L'alimentation haute tension redressée et filtrée s'opère par des redresseurs secs (RD1 et RD2). Ceux-ci ont l'avantage d'être pratiquement inusables (ce sont de très lointains parents ces transistors ! — par là, nous voulons dire qu'ils sont basés sur la technique des contacts imparfaits, sans plus). En outre, l'emploi de ces redresseurs secs économise une lampe redresseuse de courant (économie à l'usage, et économie de place). Le filtrage du courant redressé est très largement assuré (tout particulièrement pour l'alimentation de la partie haute fréquence du récepteur — partie la plus sensible à la moindre imperfection de filtrage). Le dit filtrage est constitué par une self à fer (SF), encadrée de deux condensateurs électrochimiques (C18 et C19) de chacun 50 μF 150 V, d'une résistance au graphite (R14) de 1.000 Ω, type 2 W, encadrée de deux condensateurs électrochimiques (C19 et C20) d'une self haute fréquence sans fer (SA) encadrée d'un condensateur électrochimique (C20), d'un condensateur fixe au papier (C21) d'un condensateur fixe au mica (C22) de 500 pF.

PONT A LAMPES POUR TUBES ÉLECTRONIQUES

Ce nouveau pont à lampes permet d'effectuer la mesure des paramètres dynamiques en basse fréquence des tubes électroniques de réception et d'émission de petite puissance.

Il utilise des méthodes de zéro dans lesquelles l'influence des capacités parasites est éliminée.

Les trois paramètres, résistance interne, pente et coefficient d'amplification sont donnés par le rapport de deux tensions alternatives, ce qui permet, lorsque l'équilibre du pont est réalisé, d'obtenir en lecture directe la valeur de ces paramètres.

Ces deux tensions alternatives, dont l'une est amplifiée par le tube en essai dans la mesure de la pente et du coefficient d'amplification, sont mises en opposition dans un circuit comportant un détecteur de zéro. Une troisième tension, de faible amplitude et de phase réglable, permet d'annuler la tension résiduelle à l'équilibre, cette dernière étant due aux déphasages provoqués par les éléments réactifs parasites présents dans les circuits.

Ce pont constitue un ensemble complet et autonome du point de vue fonctionnement alternatif. Il comporte en effet :

— Le pont proprement dit, avec sa grille de commutation qui permet d'alimenter n'importe quelle électrode par les tensions issues des sources extérieures. Les différents circuits de cette grille sont blindés entre eux pour éviter les capacités parasites entre circuits et les erreurs de mesure qui en découleraient.

— Le générateur basse fréquence, délivrant les deux tensions principales et la tension de compensation.

— Le détecteur de zéro à amplificateur logarithmique, terminé par un galvanomètre.

Les tensions continues d'alimentation des électrodes et la tension de chauffage doivent être empruntées à des sources extérieures.

Caractéristiques techniques :

Paramètres mesurés :

Coefficient d'amplification.
Résistance interne.
Pente.

Gamme couverte :

Coefficient d'amplification : de 0,01 à 1.000.
Résistance interne de 100 Ω à 10 MΩ.
Pente : de 0,001 à 100.

Précision :

Coefficient d'amplification
Résistance interne < 1 MΩ } 3 %
Pente

Résistance interne > 1 MΩ | 5 %

(Création Cie Gle DE MÉTROLOGIE (Metrix).

les COURS POLYTECHNIQUES de FRANCE

VOUS PROPOSENT
LEUR GAMME COMPLÈTE DE
6 COURS D'ÉLECTRONIQUE

CONVENANT :
★ A TOUS LES AGES : Nous avons des élèves de 18 ans comme de 60 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'Electronique. De l'Electricité à la Radio par l'explication pratique ET SURTOUT le calcul.

NOTRE COURS PRATIQUE DE
TECHNICIEN RADIO
Ce cours convient, même aux débutants; rapporte toute l'Electricité, toute l'Electronique, 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'Electricité ou même, si vous êtes Electricien, 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'Electronique 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-9e

Bien spécifier, pour éviter toute erreur, « SERVICE 519 » R.V.F.

VOTRE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE

RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 19).

P..., à Saint-Etienne.
Existe-t-il un moyen quelconque d'empêcher le giverge des antennes T.V. ?

Il n'existe aucun moyen pour empêcher le givrage des antennes.

Ce problème n'a même pas été résolu pratiquement à bord des avions, malgré les énormes moyens mis en œuvre.

R. V. E..., à Bruxelles.
Nous soumet un plan de récepteur de son pour T.V., et nous demande notre avis sur son fonctionnement.

Le récepteur en question ne peut convenir qu'au voisinage même d'un émetteur puissant. Toutes les données nécessaires sont fournies sur le plan.

D'autre part, nous attirons votre attention sur le fait que certaines émissions qu'on peut recevoir en Belgique sont faites en modulation de fréquence. Dans ce cas, le récepteur en question ne peut convenir.

Le C.R.D.R., à Marseillan (Hérault).
Intéressé par notre article « Son de la télévision », a fait quelques déductions et nous demande notre point de vue.

Vos déduction ne sont pas tout à fait exactes.

Pour le maximum de déviation de la porteuse son (dans le circuit MF son jusqu'à la détection), on doit obtenir une atténuation de — 6 dB (ou 50 % d'amplitude sur la porteuse image.

C'est pour cette raison qu'il est indispensable que la porteuse son d'un générateur de mire de bonne qualité soit stabilisée par quartz.

De plus, un second quartz permet de fixer la porteuse image exactement à l'écart voulu, c'est-à-dire à 10,40 MHz.

Il faut donc, en émetteur les deux porteuses :

1° Amener la porteuse son en résonance en réglant l'oscillateur du récepteur. L'indicateur est alors disposé dans la chaîne son à la sortie du détecteur :

2° Vérifier que l'atténuation est de — 6 dB sur la porteuse image (indicateur dans la détection vidéo).

On peut alors également vérifier le réglage des pièges à son qui doivent fournir une atténuation d'au moins 40 dB.

Le réglage des différents circuits MF image ne peut pratiquement s'effectuer qu'au moyen d'un traceur de courbes, surtout, comme c'est le cas de tous les téléviseurs actuels, s'il s'agit de circuits surcouplés.

G. J..., à Wattignies.
A construit l'électrophone 4 vitesses décrit dans notre N° 117, constate lorsqu'il l'allume que le haut-parleur se met à cogner et un petit éclair bleuâtre dans la EL84. Il nous demande comment remédier à cet inconvénient.

Le défaut que vous constatez sur votre électrophone peut être dû soit à un accrochage BF qu'il sera possible de supprimer en portant à 10,000 ohms la valeur de la résistance de 1,000 ohms qui se trouve dans le circuit de liaison de la grille EL84.

Il est possible également que la EL84 soit défectueuse, étant donné que vous observez un éclair bleuâtre dans l'ampoule.

Vous aurez donc intérêt à essayer une autre lampe de ce type et vérifier si le phénomène se produit encore avec ce nouveau tube.

E. S..., à Enghien.
Peut-on remplacer un tube cathodique type MW 43-24 pour un type VK 432 ? Quelles sont les caractéristiques de ce tube, et les modifications à apporter au point de vue tension, concentration, etc. ?

Le tube VK 432 est fabriqué par RADIO-INDUSTRIE et diffère du MW 43 par son culot et ses tensions.

Les caractéristiques n'ont pas été publiées, il faudrait les demander directement à RADIO-INDUSTRIE.

M. L..., à Roussillon.
Peut-on utiliser, pour réaliser un poste à amplification directe, les lampes : EBC41, 12AU7, EL84, EZ80 ?

Vous pourrez utiliser les lampes : EBC41, EL84 et EZ80, auxquelles il faudra ajouter une EF80 pour réaliser le récepteur à amplification directe que vous projetez.

M. O..., à Riva-Bella.
Nous demande des renseignements complémentaires sur le RM-45 :

Vos quartz semblent effectivement en bon état, mais n'insistez pas avec un débit grille de 2 mA, car vous risquez ainsi de les claquer. Sur le convertisseur, le courant grille ne doit pas dépasser 50 micro-ampères, et peut descendre bien au-dessous de cette valeur.

Etes-vous sûr que la fréquence marquée sur les quartz correspond bien à leur oscillation fondamentale ? Nous attirons votre attention sur le fait que l'accord de la self plaque L2 sur l'harmonique choisie est très pointu. Vous pouvez essayer de remplacer R3 par une self de choc (un bobinage GO ou MF) en série avec une résistance empêchant l'écran de recevoir une tension trop élevée.

Une 6AK5 fera parfaitement l'affaire, mais arrangez-vous pour que sa tension plaque et sa tension écran ne dépassent pas 90 V.

Nous n'avons pas donné la description de bobinages pour convertisseur à utiliser devant le RM-45, mais vous pourrez utiliser les bobinages HF décrits par 9RH, dans sa récente description d'un récepteur de trafic.

M. P..., à Bonneuil.
En possession d'un téléviseur dont la puissance son est très médiocre, voudrait, après lecture de l'article paru dans notre numéro 133 sur le « Son de la télévision », améliorer la puissance et nous demande s'il peut se servir de la prise PU de son poste et comment, et s'il peut également utiliser un amplificateur comme celui indiqué dans cet article.

Il est anormal qu'à Bonneuil vous ne puissiez obtenir correctement le son de la T.V. Il ne s'agit sans doute pas d'un défaut de l'amplificateur BF. Il faudrait tout simplement vérifier :

a) L'alignement des circuits MF « son » ;

b) Le réglage de l'oscillatrice.

C'est une chose très facile à faire pour un technicien compétent. Vous pourriez éventuellement faire passer le son sur votre récepteur de radio. Il faudrait prélever le « son » télévision au niveau de la détection par un câble blindé et l'introduire à la prise PU de votre récepteur.

A PROPOS DE L'ANTIPARASITAGE OBLIGATOIRE DES VOITURES AUTOMOBILES

(Suite de la page 61.)

peuvent se produire dans le circuit des bougies. Il est donc prudent d'ajouter des éléments résistants dans chacune des lignes d'allumage. Il existe pour cela des embouts spécialement prévus qui se placent par vissage à l'extrémité du fil et se mettent en place directement sur la bougie.

Nous conseillons d'adopter, par exemple 5.000 Ω dans chaque bougie et 5.000 dans le distributeur. Si la réduction est insuffisante, on peut alors adopter des résistances de 10.000 Ω — mais c'est une valeur limite que nous conseillons de ne jamais dépasser.

Bougies antiparasitées.

Enfin, il est probable que d'ici peu, les fabricants présenteront au public des bougies comportant la résistance d'amortissement dans le corps même de son élément.

Cela suppose naturellement l'adoption d'une composition résistante pouvant supporter une assez haute température. Il serait d'ailleurs souhaitable que cette résistance puisse être éventuellement remplacée.

Conclusion provisoire.

A condition de ne pas dépasser 20,000 Ω par ligne d'allumage, l'antiparasitage de l'allumage n'aura aucune conséquence fâcheuse sur le comportement du véhicule. Nous conseillons, d'ailleurs, d'essayer de ne pas dépasser 10.000 Ω.

Bien mieux, l'usager du véhicule y trouvera même un certain bénéfice. Il constatera, par exemple que les électrodes des bougies ne se pulvérisent que beaucoup plus lentement...

L. Chrétien.

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 (2e)

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 : 285 × 130 × 115.
Prix..... **17.500**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

Modèle A.M. 10, 10 watts

Étage final. Push-pull par deux EL84. Prise P.U. Prise micro. Prise P.U. basse impédance.
Dimensions 260 × 180 × 120..... **23.655**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

Modèles plus importants, nous consulter.

AMPLI DE SALON

De grande classe. Modèle à clavier 5 touches. 1 rouge pour l'arrêt et 4 touches tonalités. Solo - Jazz - Tutti - Voix. Push-pull 6-8 watts EL84 : réglage de tonalité dans chaque timbre. Prise micro et micro-mixage. Prise PU. Encombrement : 240 × 100 × 150 mm.
Prix..... **26.300**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

PLATINES TOURNE-DISQUES

PATHÉ MARCONI
4 vitesses.
Arrêt automatique.
33 - 45 - 16 - 78 tours.
Prix net. **7.100**
Changeur Pathé 45 tours ... **11.500**
Changeur S.S.R. 4 vitesses..... **18.200**
Changeur Collaro 4 vitesses..... **22.500**

PLATINE STÉRÉO

Caractéristiques 4 vitesses 16-33-45-78 tours, cellule piezo cristal stéréo 45/45. Moteur à équilibrage dynamique, arrêt automatique.
Secteur 110 et 220 volts. Encombrement : 280 × 255 × 84 mm.
Prix... **12.400**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

Modèle pour transistors. Fonctionne sur pile de 6 volts, même présentation. 4 vitesses..... **11.500**

AFFAIRES DU MOIS

Moteur tourne-disques

Avec plateau (33 - 45 - 78 tours) pour sélecteur alternatif 117 à 220 volts. Prix franco métropole..... **3.200**

PLATINE AVEC BRAS 3 vitesses importation. 33 - 45 - 78 tours. Secteur alternatif 110 et 220 volts. Arrêt automatique. dimensions : 250 × 250 mm.
Prix (au magasin)..... **5.500**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

TUNER-ADAPTATEUR FM

Adaptateur FM à 7 lampes.
gammes couvertes de 86 à 108 Mc/s.
Alimentation incorporée pour secteur alternatif de 110 à 245 volts. Présenté en coffret bois verni.
Dimensions : 29 × 18 × 13 cm.... **23.500**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

DES AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

PORTATIF A 7 TRANSISTORS
Durée d'écoute 500 heures. PO et GO. Prise antenne voiture. Valeur : 32.000
Vendu..... **24.900**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

TRANSISTORS SIX
Récepteur à 6 transistors. Clavier à 3 touches. Arrêt - PO-GO.
Coffret matière moulée.
Dimensions : 225 × 86 × 155 mm. **19.500**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

TRANSISTORS SEPT

Sept transistors.
Deux gammes d'ondes : PO et GO.
Grand cadre ferryte.
Prise antenne supplémentaire.
HP elliptique 12 × 19.
Coffret bois gainé plastique.
Prise antenne voiture.
Alimentation 6 piles torche, 1,5 V.
Dimensions : l. 280 × h. 200 × p. 110 mm.
Valeur : 38.100
Vendu **25.900** + T. L. 2.82 % + emballage + port.

PORTATIF A 8 TRANSISTORS
Clavier 5 touches H.P. haute fidélité.
PO + GO + BE + OC.
Prise PU. Prise antenne voiture.
Valeur : 42.900
Vendu..... 32.900
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

POSTE PILES-SECTEUR
Portable à 4 lampes de consommation réduite (série 90). clavier à poussoirs GO-PO-OC. cadre incorporé.
Coffret plastique.
Dimensions : l. 227 × h. 174 × p. 80 mm.
Prix except. **16.900**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

POSTE PILES P. 1
Mêmes présentation et caractéristiques que ci-dessus, mais fonctionnant sur piles.
(Ce poste peut recevoir une boîte d'alimentation remplaçant la pile 67 volts.)
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.
Prix du poste..... **12.900**

POSTE SECTEUR
Super alternatif
clavier automatique PO + GO + OC
Valeur : 17.600
Vendu... **13.900**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE CHASSIS « ELAN 59 »

Châssis 6 lampes. Clavier 7 touches. œil magique. Cadre complet. Monté en ordre de marche avec lampes et HP.
Valeur 23.900. Vendu..... **15.900**
LE CACHE..... **870**
L'ensemble monté en ébénisterie..... **19.500**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

GÉNÉRATEUR HF HETERVOC

Hétérodyne miniature pour dépannage.
Comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret tôle gravée.
Dimensions : 200 × 145 × 60 mm. Poids net 1 kg.
Prix au magasin.... **11.200**
— France métropole..... **12.050**
Pour alimentation en 220 volts supplément..... **500**

SIGNAL GÉNÉRATEUR

Hétérodyne permettant toutes les mesures précises dans les limites de tolérance indiquées par le label.
Alimentation par transfo. Dimensions 445 × 225 × 180 mm. Poids : 7,500 kg.... **29.000**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

LAMPEMÈTRE AUTOMATIQUE L 10

Permet l'essai intégral de toutes les lampes de radio et télévision européennes, américaines, rimlock, miniature, noval.
Tensions de chauffage 1,2 à 117 volts.
Fonctionne sur secteur alternatif 110-130 volts.
Présenté en coffret pupitre 26 × 22 × 12 cm. Poids net 2 kg. Prix au magasin..... **25.000**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

LAMPEMÈTRE UNIVERSEL S. 4

Modèle portable, permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes.
Surveiteur - décelteur incorporé. Fonctionne sur secteur alternatif de 110 à 250 volts.
Présenté en coffret métallique. Muni d'une poignée. Dimensions : 435 × 255 × 100 mm. Poids : 8 kg.
Prix au magasin **41.270**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.

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 × 150 × 45 mm. Poids net : 550 gr. Prix au magasin..... **14.000**
+ T. L. 2.82% + emballage + port.

MULTIMÈTRES DE PRÉCISION

Type 3650 : Contrôleur universel à 52 sensibilités, avec une résistance interne de 3.333 ohms par volt. Présenté en boîtier bakélite de 30 × 16 × 10 cm. Muni d'une poignée métallique..... **28.000**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.
Type M P 30 : Contrôleur universel à 40 sensibilités avec une résistance interne de 2.000 ohms par volt. Présenté en coffret métallique de 20 × 12 × 6 cm. Poids 1 kg.
Prix..... **20.000**
+ T. L. 2.82 % + emballage + port.
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 : 20 × 16 × 10 cm.
Prix..... **23.000**
+ T. L. 2.82% + emballage + port.

CHASSIS 10 LAMPES GRAND LUXE PATHÉ MARCONI

Châssis monté en cadre de marche, clavier 8 touches. Arrêt GO - PO - OC1 - OC2 - BE - MF (modulation de fréquence) - PU - Sélectivité variable - commandes séparées du niveau des graves et des aiguës par 2 commutateurs à 5 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.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE, 160, rue Montmartre, Paris-2e - C.C.P. : PARIS 413-39. Téléphone : CEN. 41-32.

RÉALISATION RPL 831

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 T3014PV9..... 1.800
Pièces complémentaires..... 7.635
Jeu de bobinages avec 2 MF..... 2.470
25.010
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%..... 515
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 ferrosuube incorporé. Dim. : 200 × 100 × 135 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 901

Super alternatif 6 lampes + clavier à touches, cadre à air neutré, 4 gammes + secteur alternatif.
Coffret bois vernis avec baffle, grille, châssis..... 2.750
Jeu de bobinages, cadre, clavier 2 MF. Prix..... 5.430
Jeu de lampes ECH81, EF85, EBF80, EL84, EZ80, EM85..... 3.135
Cadran avec glace et CV..... 2.580
Pièce complémentaires..... 6.990
20.885
Taxe, emballage, port métropole..... 1.400
22.285

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 × 230 × 115 mm. Cet ensemble en vente complet et indivisible..... 23.900
+ T. L. + emballage et port métropole..... 1.218
25.118

RÉALISATION RPL 871

CHARGEUR D'ACCUS
6 et 12 volts

UN EXCELLENT CHARGEUR D'ACCUS AUTO pour fonctionner sur secteur 110 et 220 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
Emball. et port métropole 430
7.770

MALLETTE ÉLECTRO-PHONE

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

RÉALISATION RPL 124

Changeur de fréquence

Portatif à 5 transistors, alimenté par une seule pile de 9 volts, comparable à un changeur de fréquence, équipé de tubes à vide au point de vue de la sensibilité, de la sélectivité ainsi que de la musicalité.
Coffret bois, gainé luxe 2 tons, encombrement 250 × 110 × 75 mm. L'ensemble complet, en pièces détachées. Franco métropole..... 22.950

RÉALISATION RPL 291

CADRE ANTIPARASITE A 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 adressée contre 100 francs en timbres.

RÉALISATION RPL 921

RÉCEPTEUR PORTATIF

4 lampes à piles, cadre incorporé et antenne télescopique.
Coffrets 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 DK92-1L4-DF3-3Q4..... 2.500
Pièces complémentaires et piles..... 6.050
14.420
T. L. 2,82%. Emballage et port métropole... 880
15.300

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

RÉALISATION RPL 991

4 lampes Noval
très courante

Série UF85 - UF85 - UL84 - UY85.
Deux gammes (PO-GO).
Montage à amplification directe.
Très belle présentation, coffret gainé. Dimensions : 220 × 150 × 105 mm.
L'ensemble complet en pièces détachées..... 10.658
T. L. 2,82% + emballage + port.
Prix..... 975
11.633

RÉALISATION RPL 431

OSCILLOGRAPHE RC7

Ensemble indivisible, coffret, châssis, blindage. Dimensions 485 × 325 × 180 mm..... 9.800
Jeu de lampes et tube cathodique..... 9.600
Accessoires complémentaires..... 5.900
25.300
T. L. 2,82 % + emballage et port..... 1.500
26.800

RÉALISATION RPL 761

à clavier,
cadre incorporé,
alternatif.

Coffret décor (dimensions 300 × 170 × 200 mm), châssis, cache et CV..... 4.600
Ensemble bobinage, clavier, avec cadre et fil. 3.375
Jeu de lampes : ECH81 - EF80 - ECL80 - EZ80. 2.175
Pièces détachées complémentaires..... 4.700
14.050
Taxe 2,82% + emballage et port..... 969
15.019

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

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

MÉTRO BOURSE **160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2e)** Face rue St-Marc

ATTENTION : Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-30.
Pour toute commande ajouter taxe 2,82 %, port et emballage.

TRANS-PRESSE

590.104. — Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chasaire, Sceaux. — 4-59.