

# radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

XXIV<sup>e</sup> ANNÉE  
PARAIT LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS  
N° 118 — AOUT 1957  
70 francs

## Dans ce numéro :

La haute fidélité et les vertus  
du montage symétrique

\*

Commentaires sur un poste  
à amplification directe

\*

Dépannage et installation TV

\*

Un amplificateur BF mixte

\*

Un changeur de fréquence  
à 2 lampes

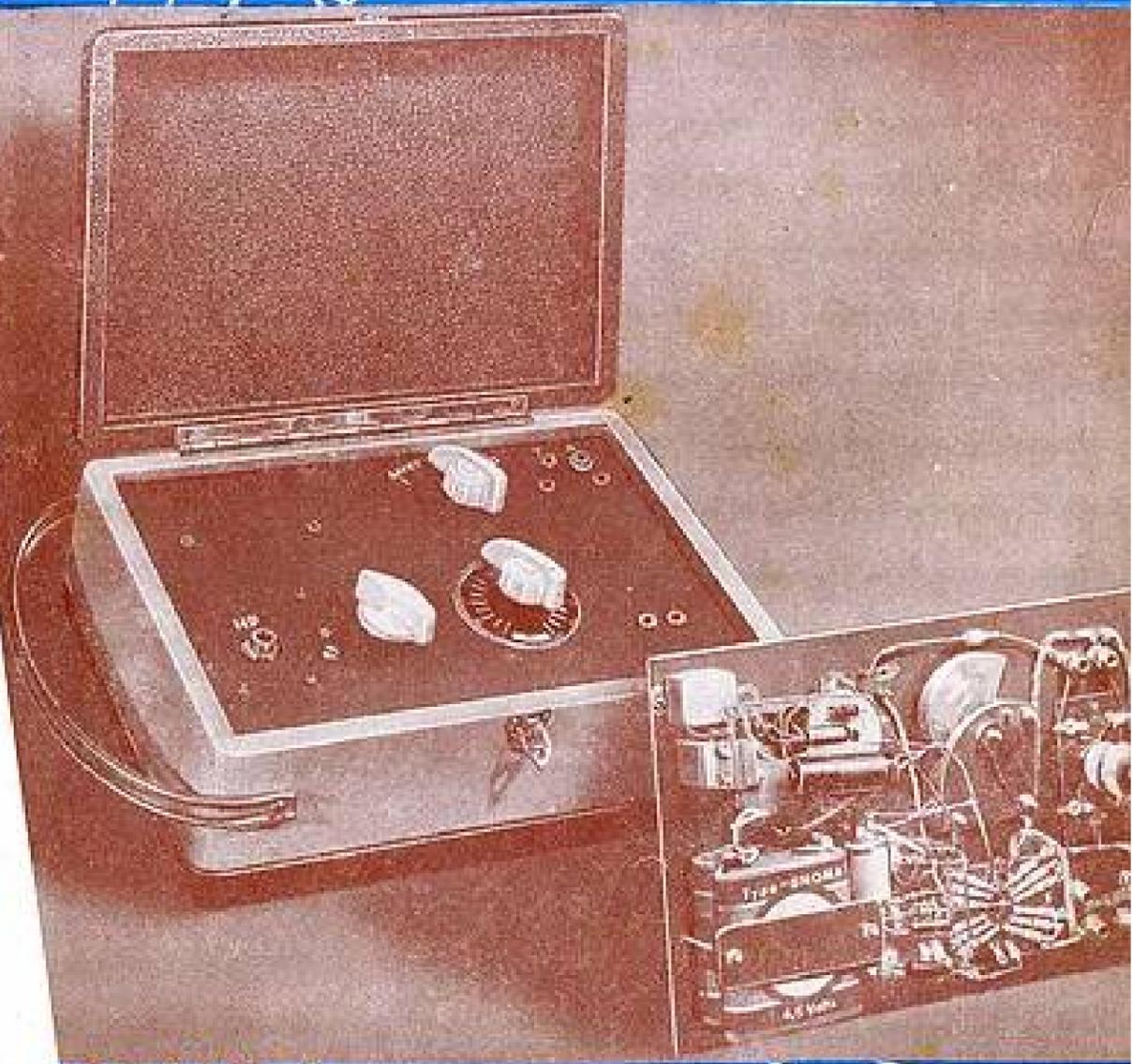
\*

etc..., etc...

et

**LES PLANS**  
EN VRAIE GRANDEUR  
D'UN ADAPTATEUR FM  
D'UN ÉLECTRO-PILES  
pour poste batterie

ET DE CE...



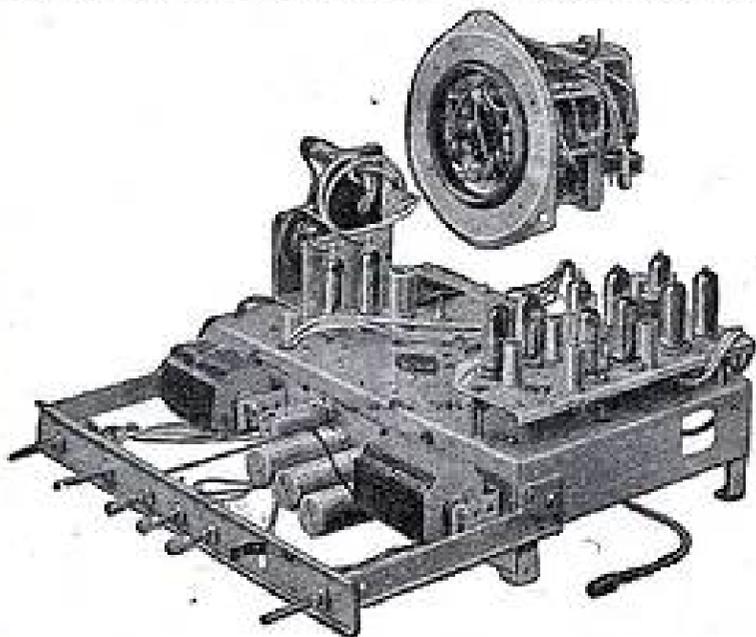
...RÉCEPTEUR  
équipé de  
TROIS TRANSISTORS

## CHASSIS TÉLÉVISION

montés, réglés avec jeux de lampes  
production

★ **PATHÉ-MARCONI** ★

43 cm : 2 définitions (819 et 625 lignes)  
43 cm : moyenne distance. 54 cm : grande distance



ainsi que toutes pièces détachées

et ensembles câblés **PATHÉ-MARCONI**

(platines MF., ensembles - déflexion, blocs d'alimentation  
préamplis, transfos, selfs, tôles, fiches, etc., etc.)

**PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI**

DÉPOT GROS RÉGION PARISIENNE. Neiges techniques et conditions sur demande.

### GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

LA NOUVELLE SÉRIE DES CHASSIS «SLAM»  
AVEC CADRE INCORPORÉ ET CLAVIER

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

**SLAM-DAUPHIN** Poste alternatif 5 lampes de petites dimensions. Coffret plastique, brun ou ivoire. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre ferrocube fixe.

**SLAM R. 68** Poste alternatif 6 lampes de dimensions moyennes. Coffret plastique brun ou ivoire. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre incorporé.

**SLAM C.L. 648** Poste alternatif 6 lampes. Coffret bois. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre ferrocube orientable.

**SLAM C.L. 748** Poste alternatif 7 lampes de très belle présentation. Ébénisterie façon palissandre, décors or. Cadran à clavier 5 touches lumineuses. 4 gammes. Œil magique. Cadre à air blindé avec HF. BP elliptique 16 x 24.

**SLAM F.M. 98** Même présentation que le SLAM R. 68. Alternatif 9 lampes. 5 gammes dont une modulation de fréquence.

**SLAM F.M. 108** Même présentation que le SLAM C.L. 748. Alternatif 10 lampes. 5 gammes dont une modulation de fréquence. 2 HF.

**SLAM F.M. 980** Poste alternatif 9 lampes. Coffret palissandre avec décors or. Clavier 5 touches. 5 gammes d'ondes + une gamme de modulation de fréquence avec HF. Cadre à air orientable. 3 haut-parleurs.

#### EXTRAIT DE NOTRE TARIF GÉNÉRAL

Pièces détachées - Appareils de mesure - Machines parlantes -  
Sérialisation - Récepteurs de radio et de télévision.  
sur simple demande accompagnée de 80 francs en timbres.

REMISE HABITUELLE A NOS LES REVENDEURS

**LE MATÉRIEL SIMPLE**

Maison fondée en 1923

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2<sup>e</sup> - Téléph. : RICHELIEU 43-19

FUS. J. BONNANGÉ

Véritable complément de **SYSTÈME "D"**

## LES CAHIERS DE **SYSTÈME "D"**

Présentent dans chaque numéro :

Soit des réalisations dans un même domaine, soit des études détaillées avec des dessins plus grands et des explications plus longues que dans

**SYSTÈME "D"**

Numéros parus :

N° 1

### 25 MODÈLES DE MACHINES-OUTILS

Scies - Dégauchisseuses - Toupies - Perceuses - Tours à bois et à métaux -  
Ponceuses, etc.

N° 2

### 35 MODÈLES DE MEUBLES RUSTIQUES ET MODERNES

Armoires - Buffets - Bahuts - Bureaux - Fauteuils en bois et en tubes -  
Tables - Lits-divans, etc.

N° 3

### 5 MODÈLES DE ROULOTTES-CAMPING

Transformation en camionnette d'une vieille conduite intérieure  
Construction d'un garage-atelier.

N° 4

### 10 MODÈLES D'EMBARCATIONS

à pagaies, à rames, à voiles, à construire vous-même.

N° 5

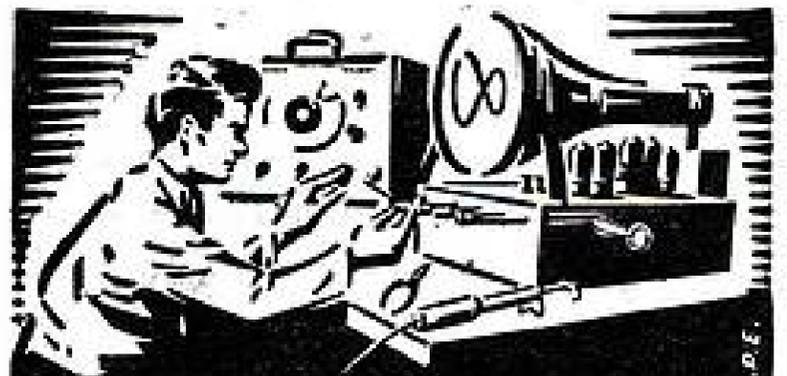
### MAQUETTES ET MODÈLES RÉDUITS

Avions - Chalutier - Micro Diesel-Auto 1907 - Sous-marin - Moteur 5 cm<sup>3</sup>  
Bateau dans une bouteille, etc...

CHAQUE NUMÉRO : 200 F

Adressez commande à **SYSTÈME "D"**, 43, rue de Dunkerque, Paris-20<sup>e</sup>, par versement à  
notre compte chèque postal : Paris 259-10, en utilisant la partie « Correspondance » de la  
formule du chèque.

Ou demandez-les à votre marchand de journaux qui vous les procurera.



**COURS DU JOUR  
COURS DU SOIR**  
(EXTERNAT INTERNAT)

**COURS SPÉCIAUX  
PAR CORRESPONDANCE  
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi  
Guide des carrières gratuit N° **P. R. 708**

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

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup> - CEN 78-87

# Faites des ventes record...

avec

# MELOVOX



le petit électrophone  
pour grande musique  
qui réunit  
tous les suffrages  
parce qu'il a  
toutes les qualités.

**POUR TOUS LES GOUTS :** MELOVOX existe en 5 modèles, du plus sobre au plus luxueux,

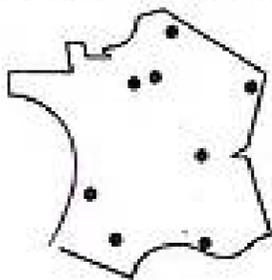
**A TOUS LES PRIX :** de 28.500 à 48.500 francs,

**LES ÉLECTROPHONES PORTATIFS MELOVOX,** présentés dans une élégante mallette, offrent les avantages incomparables :

- ★ du fameux tourne-disques 3 vitesses *Melodyne* avec ou sans changeur 45 tours
- ★ de haut-parleurs indépendants
- ★ d'une musicalité absolument parfaite.

MELOVOX  
est équipé de la  
fameuse platine  
*Melodyne*  
production  
PATHE MARCONI

## DISTRIBUTEURS OFFICIELS MELOVOX



Région Nord : COLLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier Maës - LILLE  
Région Parisienne : MATÉRIEL SIMPLEX - 4, rue de la Bourse - PARIS  
Région Alsace-Lorraine : SCHWARTZ, 3, r. du Travail - STRASBOURG  
Région Centre-Est : O.I.R.E., 58, rue Franklin - LYON  
Région Sud-Est : MUSSETTA, 12, rue Théodore-Thurner - MARSEILLE  
Région Sud-Ouest : DRESO, 41, rue Ch. Marionneau - BORDEAUX  
Région Sud : MENVIELLE, 32, r. des Remparts-St-Étienne - TOULOUSE  
Région Normandie-Bretagne : ITAX, 67, rue Rébéval - PARIS  
Région Est : DIFORA, 10 rue de Serre - NANCY  
Algérie : J. MARCE et Fils, 42, rue Darwin - ALGER



*Chez vous*

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



# la RADIO

## LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

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

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

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR  
CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR  
ALIGNÉUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION  
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION  
ET RÉCEPTION

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

DOCUMENTATION RP-78 GRATUITE

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

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

PUB. BONNANGE

4 Sélections de SYSTÈME "D" qui vous seront utiles :

N° 3

## LES FERS A SOUDER

A l'électricité, au gaz, etc... 10 modèles différents, faciles à construire.

PRIX : 40 francs

N° 14

## PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES

POUR COURANTS DE 2 A 110 VOLTS

PRIX : 60 francs

N° 25

## REDRESSEUR DE COURANTS

DE TOUS SYSTÈMES

où vous trouverez les descriptions de 7 modèles faciles à réaliser ainsi que celle d'un [DISJONCTEUR] et de 2 modèles de [MINUTERIE]

PRIX : 60 francs

N° 27

## LA SOUDURE ELECTRIQUE

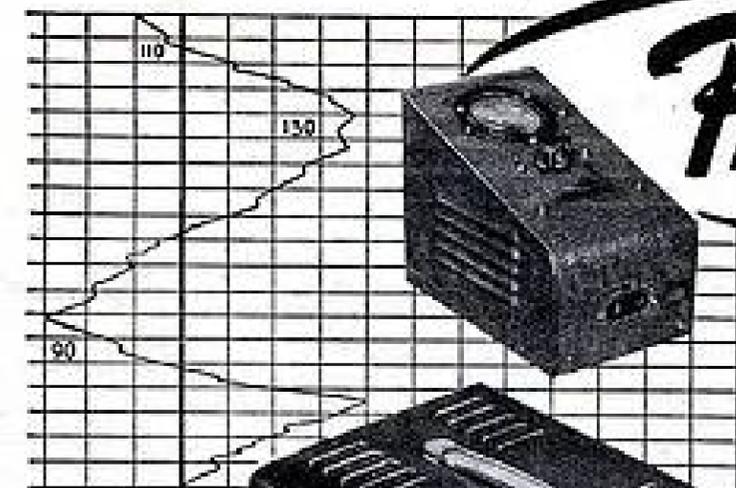
Description d'un poste à soudure fonctionnant par points et de 3 postes à arc.

PRIX : 40 francs

Aucun envoi contre remboursement.

Ajoutez 10 francs pour une brochure et 5 francs par brochure supplémentaire pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement, à notre compte chèque postal PARIS 359-10 en utilisant la partie « Correspondance » de la formule du chèque. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre librairie qui vous les procurera.

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



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

# DYNATRA

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

AGENTS RÉGIONAUX :

MARSEILLE : H. BÉRAUD, 11, cours Lieutaud.

LILLE : R. CERUTTI, 23, rue Charles-Saint-Yvenant.

LYON : J. LOBRE, 10, rue de Séze.

DIJON : R. RABIER, 43, rue Neuve-Bergère.

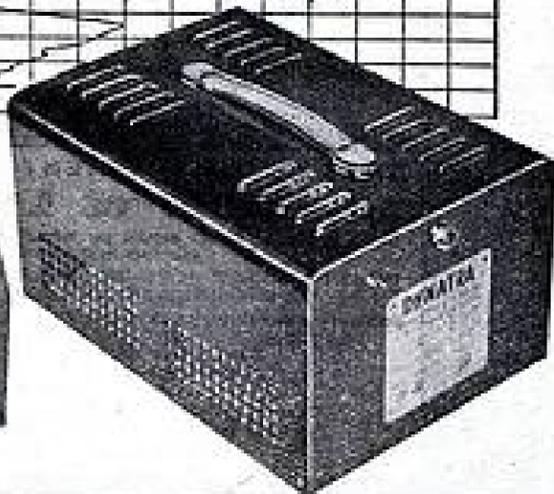
ROUEN : A. MIROUX, 94, rue de la République.

TOURS : R. LEGRAND, 55, boulevard Thiers.

NICE : R. PALLENGA, 39 bis, avenue Georges-Clemenceau.

CLERMONT-FERRAND : Société CENTRALE DE DISTRIBUTION,  
16, avenue Julien.

Pour la Belgique : Établis. VAN DER HEYDEN, 16, rue des Bogards,  
BRUXELLES.



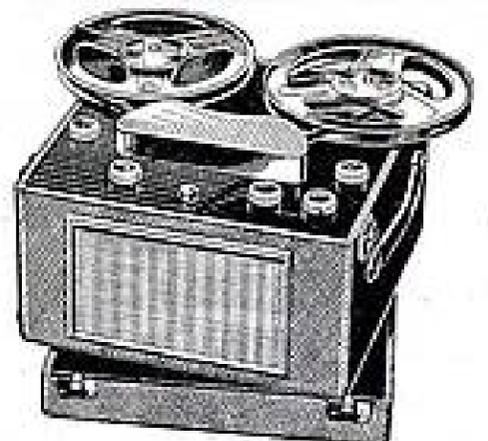
PUB. RAPPY



Pub. J. BONNANGE

Pour un **magnétophone** je fais confiance à **OLIVER**

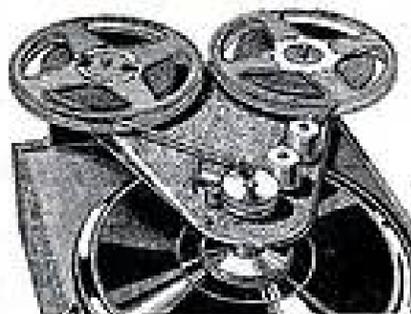
★ NEW-ORLEANS 1951. Nouveau modèle de qualité dont la production en grande série permet un prix de vente sensationnel. Cet appareil comporte une platine de classe avec tête d'effacement HF, tête d'enregistrement lecture 40-15.000 périodes (les deux têtes sont capotées). Rebobinage rapide dans les deux sens (reçoit les bobines de 720 m). Haute fidélité, très facile à réaliser. L'ensemble en valise, très léger (9 kg) se présente sous un volume réduisant (30 x 30 x 19). COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ EN VALISE, avec micro et bande de 180 mètres... **65.000**  
COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES sans micro et sans bande... **48.000**



★ SALZBOURG 1951. Un magnétophone semi-professionnel de grand luxe qui fait l'admiration de tous les amateurs de haute fidélité (HIFI). Commande électro-mécanique par clavier, peut recevoir jusqu'à 4 têtes magnétiques (bobine de 120 mètres). COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ EN VALISE avec tête supplémentaire pour superposition, micro et bande de 360 m... **147.000**  
COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES sans micro et sans bande... **103.000**

★ PLATINE 1951 ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUES de 78 tours et sur les tourne-disques 3 vitesses comportant un moteur de 7 watts minimum. Tête d'effacement HF type F, tête d'enregistrement lecture 40 à 12.000 périodes. Reçoit bobine de 720 mètres. Platine et oscillateur HF, 10.000 Préampli HF, en pièces détachées (sans l'oscillateur)... **11.000**

TOUTS NOS PRIX S'ENTENDENT NETS-NETS...



★ Dans notre CATALOGUE ÉDITION 1951 sont décrites les nombreuses combinaisons possibles entre nos différents modèles de platines et d'amplificateurs. Étant donné les modifications importantes apportées à nos diverses fabrications, ce nouveau catalogue vous est indispensable. Il vous sera adressé contre 150 francs en timbres ou mandat (C.C.P. PARIS 2135-91) ou contre remise du BON DE 150 FRANCS à détacher dans l'édition précédente.

★ Nous pouvons fournir toutes les pièces détachées mécaniques (volant, moteur, etc.) sur demande ainsi que têtes magnétiques d'enregistrement, lecture et effacement

★ **OLIVER** 5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE PARIS-XI<sup>e</sup>  
DÉMONSTRATIONS TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHES, JUSQU'À 18 H. 30.

# TERAL

Le spécialiste de la qualité et des prix

**OUVERT  
TOUT L'ÉTÉ**



dont les magasins restent  
ouverts sans interruption

durant tout l'été

reste à votre disposition  
pour tous vos achats  
RADIO et TÉLÉ

postes à piles et à transistors  
changeurs et électrophones  
toutes pièces détachées  
et toujours...

LE PLUS GRAND CHOIX  
DE LAMPES et TRANSISTORS  
DE 1<sup>re</sup> QUALITÉ

AGENT GÉNÉRAL  
**PYGMY**

DISTRIBUTEUR OFFICIEL

**Radiola**

GROSSISTE

**PORTENSEIGNE**

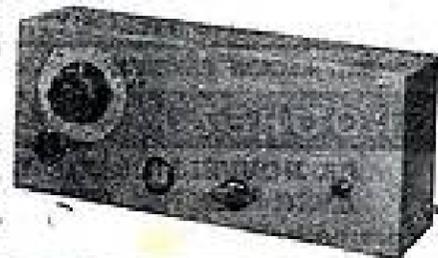
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-XII<sup>e</sup>. DOR. 87-74  
C. C. P. 13 039-66 PARIS

CHEZ TÉRAL UN SEUL PATRON : LE CLIENT

## TUNER FM 58

Voir article dans ce numéro

Nouveau récepteur FM 0 tubes + 2 germaniums, sortie cathodyne permettant d'attaquer un ampli haute fidélité. Matériel semi-professionnel. Très grande sensibilité, bande passante 300 Kcs.



## AMPLI-METEOR 12 watts 58

Décrit dans « Radio-Plans » de janvier 1957

5 étages, transfo de sortie très haute qualité, sortie + renforcement < - 60 dB. Distorsion : 0,1 % à 8 watts. Commandes des graves et des aigus séparées, relèvement possible 18 dB, affaiblissement possible 20 dB à 10 et 20.000 périodes. Prise pour haut-parleur statique. Livré en pièces détachées ou complet.



## MICRO-SELECT 58

4 VITESSES

Électrophone 6 watts, 4 réglages : micro, PU, grave, aigu. 2 haut-parleurs. Casser à disques. Livré en pièces détachées ou complet.

## ARC-EN-CIEL

Les meilleures chaînes européennes de reproduction  
électro-acoustique

- 30 watts, 20 à 20.000 périodes, distorsion 0,1 % à 30 w  
- 12 watts, 20 à 20.000 périodes, distorsion 0,1 % à 10 w  
autre modèle : chaîne METEOR 12 w

**GAILLARD** 21, rue Charles-Lecocq, PARIS XV<sup>e</sup> - Tél. VAU. 41-29  
Ouverts tous les jours, sauf Dimanche et fêtes, de 8h à 19h.  
Catalogue général contre 200 frs en timbres

PUBLICITÉ RAFF

• PAS DE BONNES VACANCES SANS UN "PORTATIF" •

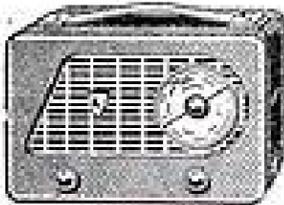


« L'ANJOU 60 »  
 — PILES-SECTEUR  
 faible consommation.  
 — 7 lampes.  
 — 3 gammes d'ondes.  
 — HF spéciale sur piles et secteur.  
 — Lampe HF spéciale  
 — Coffret ton sur ton, couvercle de protection démontable.  
 — Position économiseur sur piles.  
**COMPLÉT en pièces détachées. NET ..... 15.820**

« PROVENCE 630 »

DESCRIPTION parue dans « RADIO-PLANS » N° 116 de juin 1957.

- 4 lampes dont la DK52 particulièrement sensible.
- Alimentation en série des filaments permettant une adaptation facile sur secteur.
- HP 10 cm à moteur lourd inversé.
- Cadre ferrocube incorporé particulièrement efficace.



Dim. : 240 x 145 x 115 mm.

**CABLAGE AISÉ.** Un seul châssis.

Coffret particulièrement élégant 2 tons, découpe harmonieuse à l'avant, cadran démultiplicateur en noms des stations et longueurs d'ondes.

**ATTENTION !** Une nouvelle série nous permet de faire bénéficier nos clients de conditions exceptionnelles. **COMPLÉT, en pièces détachées. EN FORMULE NET..... 12.730**

« LE PITCHOUNE »

3 lampes sur haut-parleur. Extrêmement sensible. Fonctionne sur antenne. Idéal pour camping, scouts, sans, etc.  
**COMPLÉT, en pièces détachées..... 5.980**

• POSTE VOITURE •  
 A SÉLECTION AUTOMATIQUE DES STATIONS  
 « OTO 555 »

Pour toutes voitures  
 6 ou 12 volts  
 + ou - à la masse.



**PARTIES HF et MECA-NIQUES livrées EN ORDRE DE MARCHÉ**

Toute la partie HF câblée et réglée, y compris le système mécanique 19-3 15  
 La partie BF et alimentation avec vitreur U.S.A..... **7.390**

**OFFRE SPÉCIALE** L'ensemble « OTO 555 » EN FORMULE NET  
 1 haut-parleur 12 cm  
 1 antenne de toit.  
 Tous les câbles. **26.135**

Egalement disponibles : toutes les pièces pour l'installation (ampoules, antiparasites, etc., etc.).

ÉLECTROPHONE A HAUTE FIDÉLITÉ

• BF 60 HI-FI •

★ **AMPLI** push-pull, déphasage cathodique. Emploi d'un redresseur « SIEMENS » pour améliorer la dissipation et éviter l'échauffement.



Filtrage par self et lytique miniature. Transformateur de modulation grand modèle. Compensation d'enregistrement à l'entrée. Contrôle de tension par contre-réaction.

**PUISSANCE 8 WATTS.** Câblage aisé sur un seul châssis.

★ **TOURNE-DISQUES** 3 vitesses « STARE » ton sur ton.  
 ★ **COFFRET** gainé 2 tons (gris et vert jade) très élégant. Charnières et fermatures dorées. Couvercle démontable contenant le HP 81 cm « AUDAX ».

**COMPLÉT, en pièces détachées avec LAMPES et TOURNE-DISQUES. EN FORMULE NET..... 19.980**

« FLANDRES 112 »

— Piles-secteur.  
 — Etage de sortie PUSH-PULL. Consom. réduite  
 — DK52 en chargeuse de fréquence.  
 — Cadre ferrocube.  
 — Bloc bobinages à clavier 4 gamm. (OC-PO-OO-SS).  
 — Coffret ton sur ton, fillets plastiques.  
 — Alimentation secteur à protection intégrale.  
 — Antenne télescopique.  
**COMPLÉT en pièces détachées. EN FORMULE NET..... 19.330**



« SAVOIE 630 »



— 5 lampes.  
 — 3 gammes d'ondes.  
 — Alimentation secteur par châssis monobloc. Valve redresseuse dont le filament forme choc sur le chauffage des lampes batteries.  
 — Système de sécurité.

— Cadran démultiplicateur en noms de stations et longueurs d'ondes. Coffret 2 tons, particulièrement élégant. Découpe harmonieuse sur la face avant.

**COMPLÉT, en pièces détachées. EN FORMULE NET..... 14.740**

« LE PITCHOUNE »

18 soudures. Ecoute sur casque, 2 lampes. Fonctionne avec piles 30 V et 4,5 V.  
**COMPLÉT, en pièces détachées..... 3.290**

**NOUS NE FERMONS PAS PENDANT LES VACANCES !**  
 mais **ATTENTION** aux heures d'ouverture :  
 du 15 juillet au 2 septembre : Ouvert tous les jours de 9 à 12 h et de 15 à 18 heures.  
**FERMÉ LE LUNDI**

NOTRE NOUVELLE DOCUMENTATION : POSTES PORTATIFS  
 vous sera adressée contre 2 timbres.

**RADIO-TOUCOUR**  
 75, rue Vauvenargues, PARIS-18<sup>e</sup>

Téléphone : MARcadet 47-39.  
 Métro : Porte de Saint-Ouen. Autobus : 81 - PG - 31 - 85.  
 C.C. Postal 5858-68 PARIS.

© ALLUS-PUBLICITÉ

COLLECTION DES  
 CONNAISSANCES PRATIQUES

Un guide sûr :

Choix de l'outillage. Choix des matières. Exécution du travail. Finissage.

160 pages - 150 illustrations.



**LE TRAVAIL DU BOIS À LA PORTÉE DE TOUS**



**LA PHOTOGRAPHIE À LA PORTÉE DE TOUS**

Documentation complète sur les appareils, prise de vues, temps de pose, laboratoire, accessoires.

144 pages - 80 illustrations.

CHAQUE VOLUME : 200 francs

Ajoutez pour frais d'expédition 30 francs pour un volume et 20 francs par volume supplémentaire à votre mandat ou chèque postal (C.C.P. Paris 259-10) adressé à la Société Parisienne d'Édition, 41, rue de Dinkerque, Paris-X<sup>e</sup>. Ou demandez-les à votre libraire qui vous les procurera. Exclusivité Hachette.

Devenez **RADIO-TECHNICIEN**  
 APRÈS 6 MOIS D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE!



...et vous aurez  
 UNE BRILLANTE  
**SITUATION**

**SANS AUCUN PAIEMENT D'AVANCE, APPRENEZ LA RADIO et LA TÉLÉVISION**

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

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

Vous construisez plusieurs postes et appareils de mesure. 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.

Demandez aujourd'hui même la documentation gratuite.

Notre préparation complète à la carrière de

**MONTEUR-DÉPANNÉUR en RADIO-TÉLÉVISION**

comporte 25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL

C'est une organisation unique au monde

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
 164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII<sup>e</sup>)

**ABONNEMENTS :**

Un an..... 750 fr.  
Six mois..... 390 fr.  
Étranger, 1 an 810 fr.  
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-X<sup>e</sup>. 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.

● **M. H. G., à Vitry, qui a construit le récepteur 8 lampes décrit dans le N° 39 de Radio-Plans, constate un défaut très désagréable, à savoir une prédominance des notes aiguës. De plus, l'accord en GO s'est trouvé dérégulé. Il nous demande la raison de ces deux anomalies et le remède à y apporter.**

Il a également un téléviseur et voudrait installer une antenne sur la terrasse en toiture de son appartement. Toutefois son propriétaire lui pose certaines conditions qu'il trouve abusives et nous demande conseil :

Voici les renseignements que vous désirez :  
1° De manière à éviter la prédominance des notes aiguës dans votre récepteur, nous vous conseillons d'augmenter la valeur du condensateur qui shunte le primaire du transfo de haut-parleur. Vous pouvez également essayer d'augmenter la reproduction des notes graves en utilisant des condensateurs de liaison dans l'ampli BF de 0,1 microfarads.

2° Le dérèglement périodique de votre 'gamme GO est certainement dû à la variation d'un condensateur placé dans le bloc lui-même. En somme, il s'agit là d'un défaut du bloc d'accord, et, à notre avis, la seule solution serait de le changer.

En ce qui concerne votre antenne de télévision, nous regrettons de ne pouvoir vous conseiller à ce sujet, et pensons que la meilleure solution est de vous adresser à un Service Juridique.

● **M. G., à M... (Lozère), qui a placé un haut-parleur de 21 cm dans un baffle, désire loger dans l'ébénisterie du poste un petit haut-parleur de 10 cm. Il demande s'il peut le brancher directement sur le transfo du 21 cm par l'intermédiaire d'une résistance :**

Vous pouvez parfaitement monter dans votre poste un haut-parleur pour les aigus de 10 cm de membrane. Il suffira de relier sa bobine mobile au secondaire du transformateur d'adaptation du haut-parleur de 21 cm par l'intermédiaire d'un condensateur de 4 microfarads.

● **M. L. B., à Ghlin (Belgique), qui possède un téléviseur Philips 43 cm, ne peut déceler la panne de son appareil.**

L'écran devient blanc (quoique lumineux), l'image disparaît (l'écran devient tout noir), le son continuant comme si rien n'était. Il suffit de couper le courant et de rallumer quelques minutes après pour que la réception redevenue normale.

Cette panne est intermittente. Il nous demande la cause de cette panne et la façon d'y remédier :

Bien qu'il soit très difficile de se prononcer avec certitude sans avoir examiné l'appareil, nous pensons que le défaut constaté sur votre téléviseur est dû à une défectuosité du condensateur de liaison qui attaque la grille de la dernière lampe Vidéo. Celui-ci peut présenter un mauvais isolement par intermittence, ce qui porte la grille à un potentiel positif et, par conséquent, augmente le courant plaque de la lampe, ce qui déséquilibre les tensions entre cathode et whenett du tube.

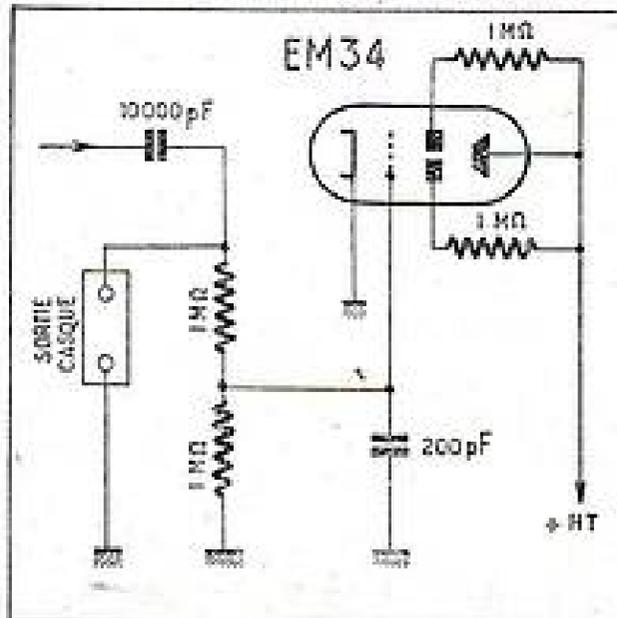
Nous vous conseillons donc d'essayer de remplacer le condensateur.

● **Ch. B., à Levallois qui a réalisé le magnétophone décrit dans notre N° 111, voudrait y apporter les deux modifications suivantes :**

- 1° Disposer d'une entrée micro sur la EPS8 en jonction arrêt, pouvant servir à la sonorisation.
- 2° Adjoindre un œil magique pour le contrôle de l'enregistrement (type ayant le plus petit encombrement possible).

Voici les renseignements que vous désirez :  
1° Il vous suffit de brancher cette prise micro entre la paille 2 de la C du commutateur et la masse.

2° Nous vous donnons ci-joint le schéma d'un indicateur de modulation pour œil magique.



● **G. H., à Marseille, nous demande s'il y a danger d'électrocution de brancher comme antenne sur un poste tous courants un fil allant directement au tuyau de gaz, par exemple... enfin à la terre.**

Effectivement, le fait de relier directement une prise de terre quelconque comme antenne sur un poste « tous courants » risque pour un certain sens de branchement de la prise de courant de provoquer un court-circuit. Pour éviter cet état de chose, il suffit de placer un condensateur entre l'antenne et la prise antenne. La valeur de ce condensateur peut être de l'ordre de 10.000 cm.

Rentrant métropole, suis acheteur affaire RADIO-TÉLÉ. Paiement comptant. Ecr. Publicité BONNANGE, 62, rue Violet, Paris-XV<sup>e</sup>, qui transmettra.

A vendre suite décès petit atelier d'électronique en pleine activité. Ecrire à mon Conseil : LABELEX, 15, av. P.-V. Couturier, à FRESNES (Seine).

Suis acheteur aff. Radio artis. ou commerc. (des régions max. 3,5 M cpt. Im. s'abat. Ecr. Publicité BONNANGE, 62, rue Violet, Paris-XV<sup>e</sup> qui transmettra.



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

Le précédent n° a été tiré à 43.729 exemplaires  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chaize, Sceaux

## SOMMAIRE DU N° 118 AOUT 1957

La haute fidélité.....	9
Avec des lampes mortes « métal glass ».....	12
Un amplificateur BF mixte à lampes et transistors (V1 - V2 - V3).....	13
Petit problème d'antiparasitage.....	13
Un adaptateur FM.....	14
Commentaires sur un poste à amplification directe.....	20
Electre-piles pour postes-batterie....	25
Changeur de fréquence à deux lampes UCH42 - UL41.....	28
Dépannage et installation TV.....	29
Récepteur équipé de trois transistors OCT1 - OCT1 - OCT2.....	32

● **Ch. M., au Havre, qui possède un transfo BF, MCB V. ALTER primaire 605 - secondaire deux 6L6, demande s'il peut remplacer la ECC83 par ce transfo sur un push-pull équipé de deux EL84, et désire savoir les autres lampes modernes convenant à ce transfo.**

Vous pouvez parfaitement remplacer la lampe déphaseuse d'un push-pull par le transformateur BF que vous possédez, les lampes finales étant des EL84.

Nous ne voyons pas d'autres lampes modernes pouvant s'associer à ce transfo.

● **D. M., à Pierrefont, nous demande ce qu'on appelle en radio « Outputmètre » et comment est constitué cet appareil.**

Un « outputmètre » est un voltmètre de sortie, c'est-à-dire un appareil de mesure, qui permet de mesurer la tension alternative à la sortie d'un poste radio (sur la plaque de la lampe finale).

Il est constitué simplement par un voltmètre alternatif (contrôleur universel) monté en série avec un condensateur d'assez forte valeur (0,1 à 1 µF).

● **R. K., à Paris, qui possède un téléviseur ARPHONE 31 cm qui a marché jusqu'à présent, constate depuis quelque temps un rétrécissement de l'image en haut et en bas, qu'il ne peut rectifier par les boudons correspondants. Après tâtonnements, il a mis sur la cathode de la lampe image ELA1 une résistance de 150 Ω en plus de celle existante. L'image est redevenue normale pendant trois semaines et à nouveau, elle se rétrécit. Il a rajouté une troisième résistance et l'image redevenue normale. Il demande d'où vient ce défaut et comment y remédier. (Il a changé toutes les lampes sans résultat.)**

Si vous ne nous dites pas que vous avez changé toutes les lampes, nous penserions que le défaut est dû au vieillissement de la ELA1 image.

Il est possible que vous ayez une baisse de haute tension due à la défectuosité d'un condensateur électrochimique. Essayez de les doubler par un neuf.

### BON RÉPONSE DE Radio-Plans

(Suite du courrier page 34.)

# LA « HAUTE FIDÉLITÉ » ET LES VERTUS DU MONTAGE SYMÉTRIQUE

par L. CHRÉTIEN, ingénieur E.S.E.

Le montage symétrique ou, si l'on préfère *push-pull*, est aussi vieux que la radio. Les premiers haut-parleurs « Western », qui étaient alimentés par des montages de ce type, furent présentés en France, il y a peut-être trente ans...

L'exemple est rare d'un dispositif technique qui s'est imposé du premier coup et pour lequel, après plusieurs lustres, il n'existe aucun équivalent. C'est l'assurance formelle que ce montage présente de solides vertus.

L'expression « haute fidélité », quand on veut lui conserver son véritable sens, est encore de nos jours synonyme de « montage symétrique ». Il n'est certainement pas inutile de chercher à savoir pourquoi. C'est précisément ce que l'auteur se propose dans l'article ci-dessous.

## Le principe.

L'étage symétrique est avant tout un étage de puissance et, pour obtenir ce résultat, le procédé peut sembler un peu compliqué.

Rappelons brièvement ce principe en nous aidant du schéma de la figure 1.

La tension à amplifier est introduite entre les bornes de l'enroulement pri-

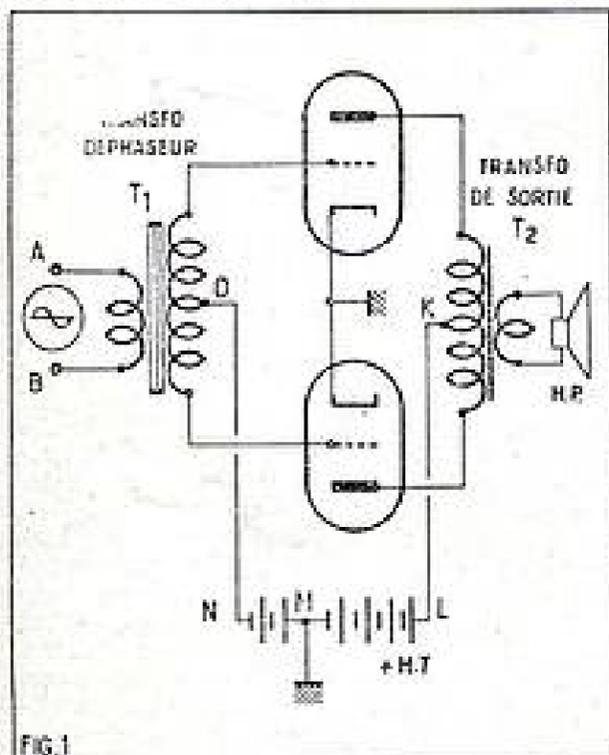


FIG. 1

maire AB du transformateur déphaseur. Entre chaque extrémité de l'enroulement secondaire à prise médiane, nous obtenons deux tensions d'égale amplitude, mais en opposition de phase ; c'est-à-dire déphasées de 180°, telles que nous les avons représentées sur la figure 2.

Les intensités anodiques instantanées fournies par les deux tubes amplificateurs sont elles-mêmes déphasées de 180°. Elles sont recomposées en une variation unique dans le transformateur T2, dont l'enroulement primaire est à prise médiane.

Tout cela peut paraître un peu compliqué

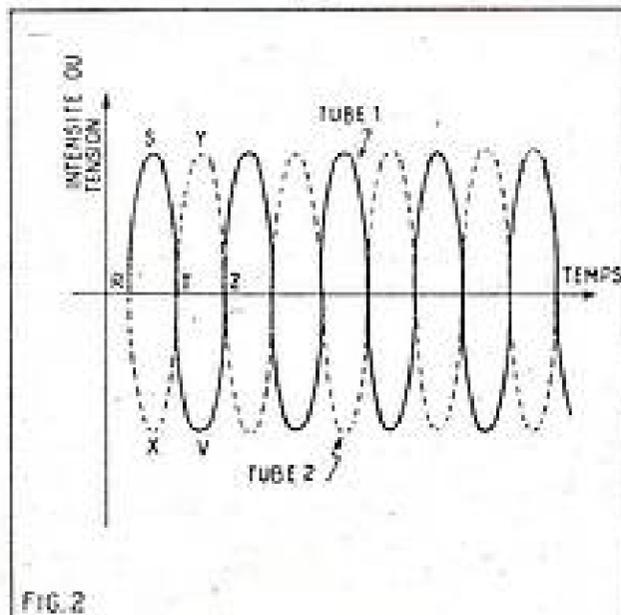


FIG. 2

et l'on comprend pourquoi de nombreux techniciens ont regardé ce montage avec une certaine méfiance. Pourquoi se donner le mal d'amplifier séparément deux tensions en opposition de phase pour arriver, à la fin du compte, à les recombiner de

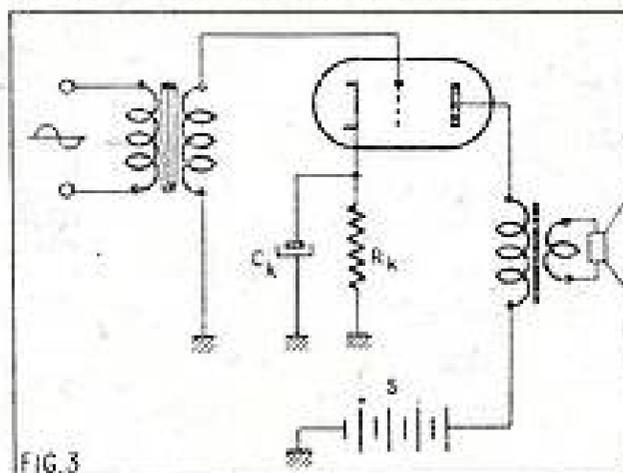


FIG. 3

nouveau ? N'est-ce pas vraiment jouer avec les difficultés ?

Gardons-nous de conclure hâtivement. Nous allons reconnaître bientôt que le résultat vaut bien la peine de compliquer un peu le montage.

## Le montage non symétrique.

Examinons d'abord le cas du montage ordinaire non symétrique que nous avons représenté figure 3. En l'absence de signal,

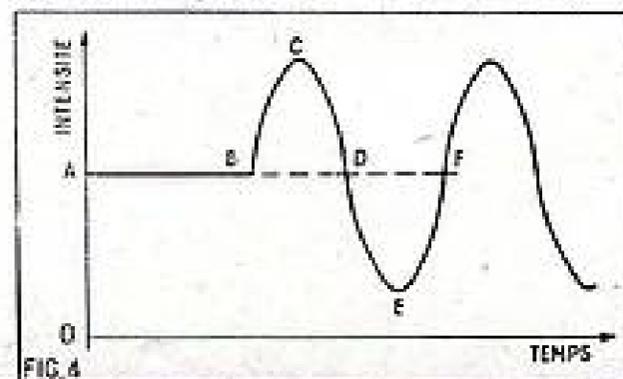


FIG. 4

l'intensité de courant anodique est constante. C'est la ligne AB de la figure 4. Si nous appliquons un signal sinusoïdal à l'entrée, le courant croît quand la grille devient moins fortement négative, il décroît quand elle devient plus fortement négative, ce qui correspond à BCD, d'une part et à DEF de l'autre.

On peut considérer, d'ailleurs, que le courant anodique comporte une valeur moyenne continue qui est OA (valeur d'intensité en l'absence de signal) à laquelle se superpose une composante alternative. Et cela est parfaitement exact dans la totalité du circuit anodique.

Mais le circuit anodique commence à la cathode ; comporte l'espace cathode-anode, le circuit de charge, constitué ici par le transformateur, la source anodique et, enfin, se termine à la cathode elle-même.

Si nous insérons une résistance (Rk) dans le retour de cathode, pour obtenir la polarisation automatique, nous constaterons que cette résistance est parcourue non seulement par la composante moyenne, mais aussi par la composante alternative.

Il est facile d'observer qu'il en résulte un effet de contre-réaction. C'est pour annuler ce dernier qu'il est indispensable de pré-

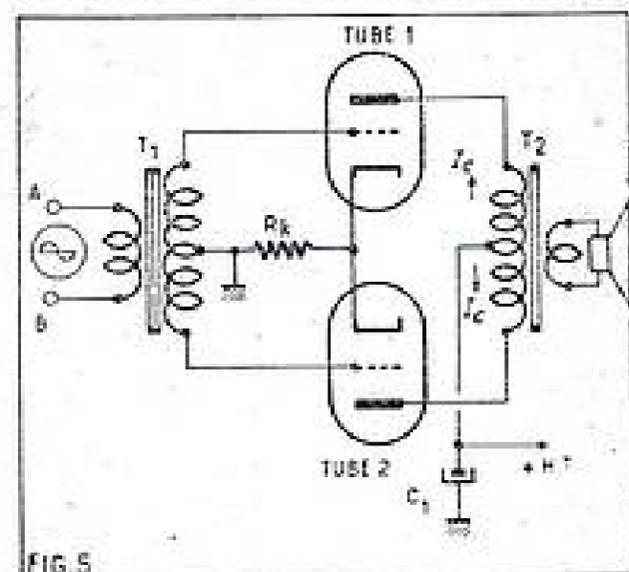


FIG. 5

voir la mise en court-circuit de cette résistance pour les composantes alternatives au moyen d'un condensateur de valeur appropriée Ck.

## Le montage symétrique.

Revenons maintenant au montage symétrique. En suivant sur le schéma figure 1, on voit que les circuits anodiques ont des parties communes, KLMN, par exemple. La figure 2 nous montre que lorsque le courant anodique du tube 1 augmente (RST), celui de l'autre tube diminue (RXT). C'est cette remarque qui explique précisément l'expression anglaise *push-pull*, qui veut dire littéralement : *pousse-tire*. L'un des tubes « pousse », quand l'autre « tire » et réciproquement.

La conséquence pratique est extrêmement importante : dans le circuit com-

mun KLMN, les composantes moyennes s'ajoutent, tandis que les composantes alternatives, constamment en opposition et d'égale amplitude se retranchent, c'est-à-dire s'annulent.

On peut aussi exprimer deux conclusions de la plus haute importance pratique, en considérant un montage comme celui de la figure 5.

1° Il n'est pas nécessaire de shunter la résistance RK par un condensateur de découplage.

2° Aucun couplage parasite n'est à craindre dans la source d'alimentation, puisque celle-ci n'est traversée que par du courant continu pur sans composante alternative.

#### Inutile? ou Nuisible?

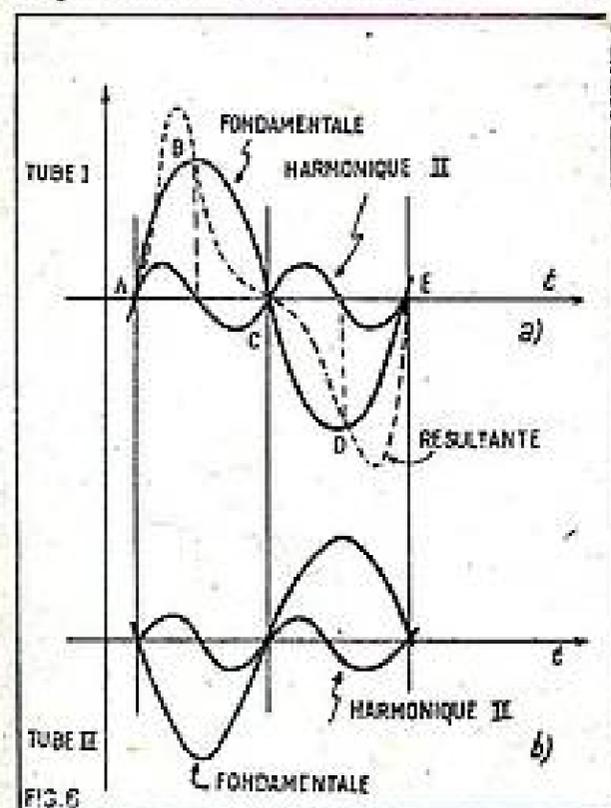
Nous venons de montrer qu'il n'est pas nécessaire de shunter RK comme dans les montages non symétriques. De nombreux schémas, publiés ici ou là, comportent cependant la présence de la capacité de découplage entre les extrémités de RK.

Si vous questionnez, sur ce point, les Grands Augures de la « haute fidélité », vous recueillerez sans doute des avis assez partagés. Mais on pourrait parler que beaucoup se prononceraient cependant pour le maintien du condensateur. Si vous leur en demandez la raison, ils répondront sans doute de la manière suivante :

« Pour qu'il n'y ait pas de composante alternative entre les extrémités de RK, il faut que le montage soit parfaitement symétrique. Or, il est impossible qu'il en soit rigoureusement ainsi. Donc, il y a un effet de contre-réaction s'exerçant sur la composante différentielle. En conséquence, il faut maintenir le condensateur à sa place. »

L'avis de l'auteur, confirmé par une longue expérience pratique, est tout différent. On peut, en effet, démontrer ce qui suit :

1° Avec un peu de soin et en choisissant les éléments, on peut réaliser un montage



qui soit presque parfaitement équilibré. Il est d'ailleurs facile de vérifier, à l'oscillographe ou par tout autre moyen, que la présence ou l'absence du condensateur ne change pratiquement rien.

2° Si le montage n'est pas parfaitement symétrique, il est exact qu'un effet de contre-réaction se manifeste. Mais (et c'est là l'essentiel) cette contre-réaction a pour résultat de rendre précisément le montage beaucoup plus symétrique.

En conséquence, on a donc tout à gagner en supprimant le condensateur!

D'ailleurs, ce fameux condensateur de cathode est presque toujours d'une valeur insuffisante. Si l'on veut maintenir une réponse correcte de l'amplificateur, en fréquence et en phase, dans tout le domaine de la « basse fréquence », ce n'est pas 25  $\mu F$  qu'il faut mettre, mais au moins 500, comme en vidéo fréquence.

#### Les harmoniques.

Les deux avantages que nous avons découverts ne sont ni les seuls, ni les plus importants. Examinons maintenant la question de la distorsion d'amplitude ou, comme on dit encore parfois : de la distorsion de non-linéarité. Il s'agit de déformation que produisent les amplificateurs parce que les caractéristiques des tubes amplificateurs ne sont pas rigoureusement droites. Dans ces conditions, une tension sinusoïdale introduite à l'entrée donne naissance, à la sortie, à une tension qui n'est plus sinusoïdale. La tension déformée peut, dans ces conditions, être considérée comme la superposition d'une sinusoïde et de ses harmoniques.

Que deviennent les harmoniques dans le cas d'amplification par un montage symétrique ?

#### L'harmonique II et les harmoniques de rangs pairs.

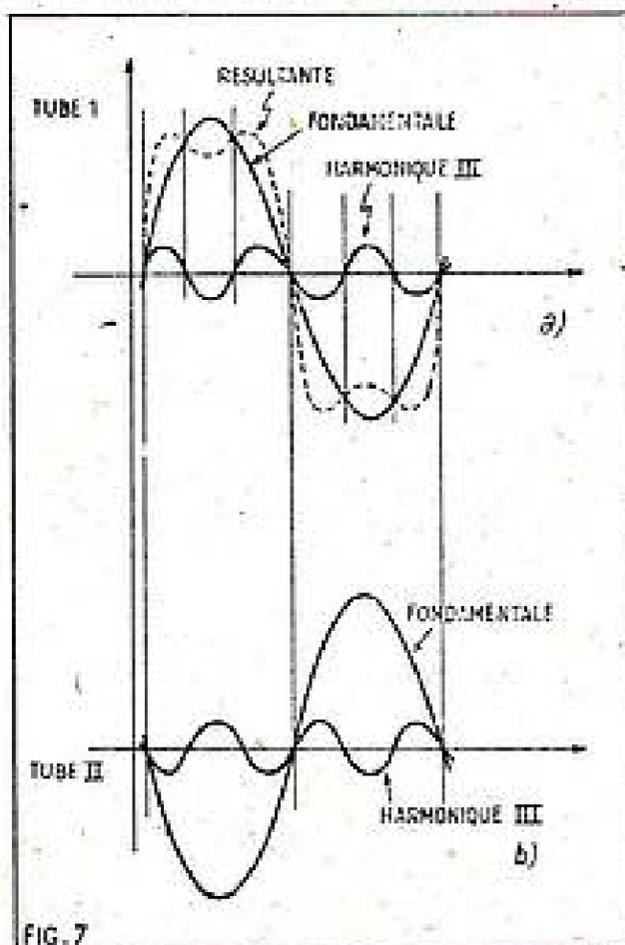
Supposons qu'il s'agisse d'un étage fournissant un harmonique de rang 2, c'est-à-dire dont la fréquence soit double de la fréquence fondamentale. Nous avons représenté le diagramme des deux composantes sur la figure 6a, pour le premier tube.

Pour trouver le diagramme correspondant au tube II, il suffit de décaler d'une demi-période le diagramme précédent et de le reporter à la partie inférieure du dessin. On voit ainsi — ce qui est le principe même du montage symétrique — que les composantes fondamentales sont en opposition de phase. C'est la condition indispensable pour que leurs effets s'ajoutent dans le transformateur de sortie.

Mais on observe que les composantes harmoniques sont en concordance de phase.

Il en résulte que leurs effets se neutralisent exactement dans le transformateur de sortie.

Le même résultat serait obtenu pour tous les harmoniques de rangs pairs, c'est-à-



dire 4, 6, etc... A vrai dire, le seul harmonique dont l'amplitude puisse atteindre une grandeur gênante est l'harmonique 4.

#### Et les harmoniques de rangs impairs ?

Il faut examiner maintenant ce qui se produit quand chacun des deux tubes produit des harmoniques de rangs impairs, comme l'harmonique III, par exemple. Une construction analogue (fig. 7a et b), nous montre que, cette fois, les harmoniques sont en opposition de phase.

En conséquence, ils ne se détruisent pas mutuellement dans le transformateur de sortie, mais, au contraire, s'ajoutent.

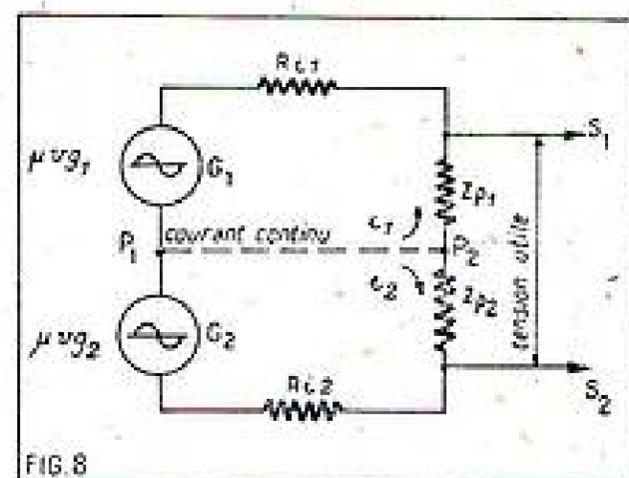
La conclusion qu'on peut tirer de tout cela est fort importante. Le montage symétrique s'adapte tout particulièrement à des tubes de sortie produisant de la distorsion par harmonique de rangs impairs. C'est précisément le cas des tubes triodes de puissance; c'est aussi le cas de certaines tétrodes (6AQ5).

En revanche, il sera beaucoup moins intéressant pour les tubes pentodes classiques dont la distorsion est surtout produite par des harmoniques III et V. Pour l'adapter au cas des tubes pentodes, il sera nécessaire de combiner les éléments de manière à réduire le taux des harmoniques III et V, même si l'on fait ainsi apparaître un harmonique II relativement important.

Cela étant bien compris, nous allons chercher à approfondir le mécanisme de fonctionnement de l'étage symétrique de puissance.

#### Le schéma équivalent.

On peut analyser plus complètement le fonctionnement du montage en ayant recours au schéma équivalent que nous



avons reproduit sur la figure 8. Les deux tubes amplificateurs sont remplacés par deux générateurs G1 et G2 — fournissant deux tensions. Si le montage est parfaitement équilibré, les deux points P1 et P2 sont au même potentiel pour les tensions alternatives. Si l'on considère seulement les composantes variables, on peut donc éliminer la connexion P1 et P2. On voit ainsi que les deux tubes sont en réalité montés en série et que chacun d'eux fournit sa puissance à travers les deux résistances intérieures Ri1 et Ri2. Cette manière d'envisager le problème conduit directement au tracé d'une caractéristique dite « composée » qui permet de comprendre pourquoi le montage symétrique apporte une correction automatique de certaines distorsions.

#### Caractéristique composée.

Traçons d'abord d'une manière normale la caractéristique courant anodique-tension anodique du tube I. C'est la courbe ABC, d'ailleurs le plus souvent parabolique. Du fait que ce n'est pas une droite, on peut en déduire que cet étage seul produirait une importante distorsion. A titre d'exemple, nous avons tracé la caractéristique relative à une polarisation de -12 V. Mais on peut

évidemment tracer autant de courbes différentes que l'on veut, en faisant varier la polarisation.

Trçons maintenant la caractéristique du tube II. Mais pour tenir compte de l'inversion de phase, nous utilisons des échelles inversées, aussi bien pour les tensions que pour les intensités.

La tension d'utilisation étant, par exemple, de 250 V, nous disposerons les échelles de manière à faire coïncider les deux chiffres 250.

L'intensité résultante, pour une tension quelconque, est égale à la différence entre les intensités fournies par chaque tube.

Cette valeur est nulle au point « 250 ». On trouvera le point P (pour une tension de 275 V) en retranchant OM de OL, etc.

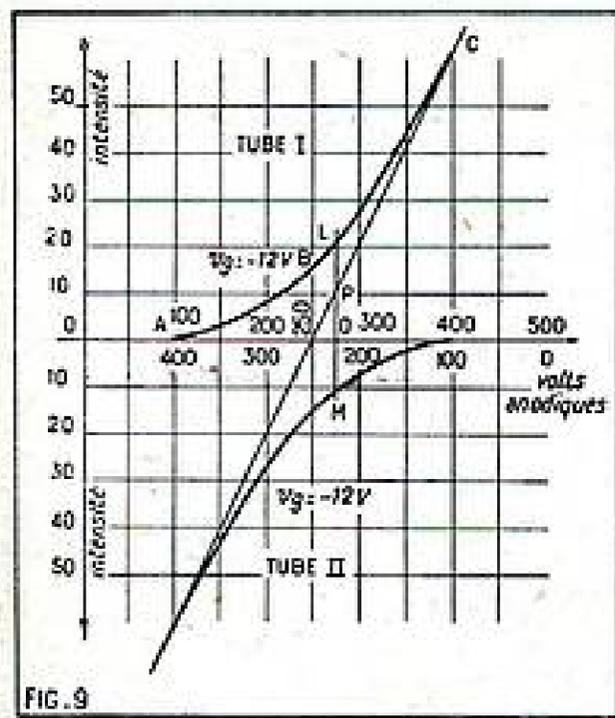
Si la valeur de polarisation est bien choisie, on constate que le diagramme ainsi obtenu est exactement une droite. Et c'est précisément ce qui traduit le fait que la distorsion est supprimée.

Avec des tubes triodes ou tétrodes, on peut observer que le point de repos ne doit pas être situé sur la partie droite de la caractéristique, mais dans une région déjà notablement courbée. C'est ce qui correspond au fonctionnement en « classe AB ». Nous aurons sans doute l'occasion de préciser ces détails dans une autre étude.

Pour le moment, il nous suffit d'expliquer les avantages du montage symétrique.

#### Un autre montage symétrique

Le schéma équivalent de la figure 8 nous montre que dans un montage symétrique classique, on peut considérer qu'en réalité

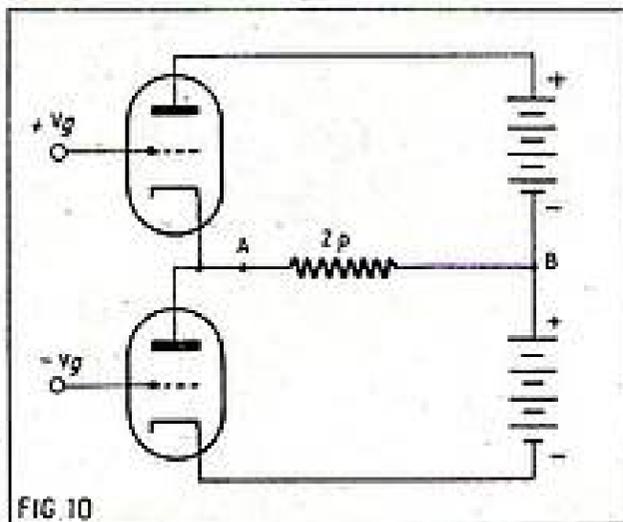


les deux tubes sont en série avec l'impédance de charge totale qui représente pratiquement deux fois la charge correspondant à un seul étage. Il en résulte qu'il faudra tenir compte de ce fait si nous voulons tracer un diagramme de charge dans le réseau des caractéristiques composées. En ce qui concerne les alimentations en courant continu, les deux tubes sont en parallèle. L'intensité de courant totale est la somme des intensités prises par chacun des deux tubes.

Mais on peut aussi concevoir et réaliser des montages symétriques dans lesquels les deux tubes sont en série pour les composantes d'alimentation anodique et en parallèle pour l'impédance de charge.

On arrive ainsi au schéma de la figure 10. Les deux grilles reçoivent des tensions d'attaque égales et de phase opposée. Toutefois, l'emploi d'un transformateur avec secondaire à prise médiane ne peut être envisagé, parce que les potentiels moyens des deux grilles doivent être différents.

D'autre part, les deux tubes étant en

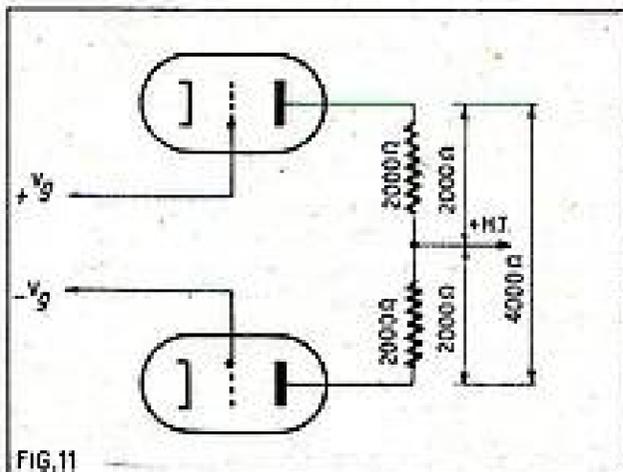


série pour le courant continu, chacun d'eux ne reçoit que la moitié de la tension anodique. Si celle-ci est de 400 V, chaque tube reçoit 200 V. L'intensité empruntée à la source anodique est celle que prendrait un seul tube.

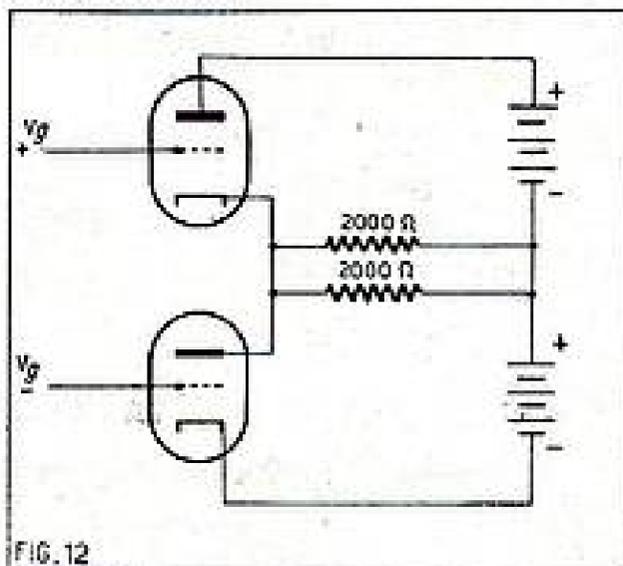
Enfin, si le montage est équilibré, les deux points A et B sont au même potentiel continu. En conséquence, l'impédance de charge  $Z_p$  n'est parcourue par aucun courant continu.

Ce montage est utilisé aux États-Unis, sous le nom de *single ended push-pull*. C'est-à-dire « push-pull avec dispositif de sortie simple ».

Il a toutes les qualités indiquées déjà pour le montage classique.



On notera que l'impédance de charge ne doit pas avoir la même valeur que dans le montage ordinaire. En effet, dans le premier cas, si chaque tube travaille sur une impédance de 2.000  $\Omega$ , il en résulte que l'impédance totale, mesurée d'une anode à l'autre, est de 4.000  $\Omega$ .

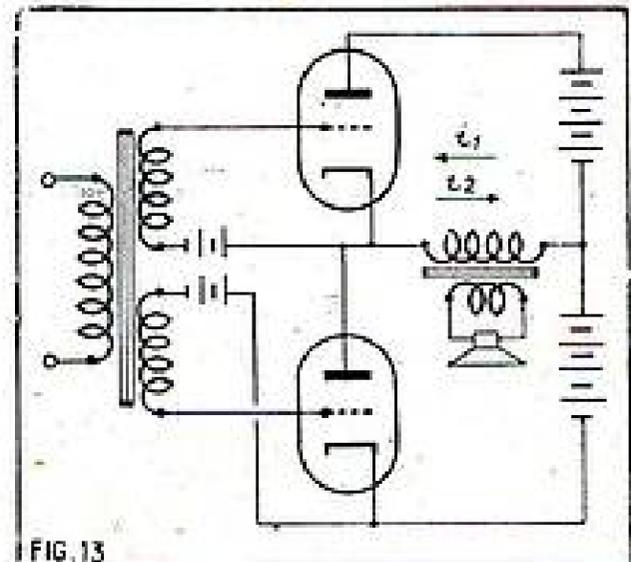


Avec le montage de la figure 10, la situation est toute différente. Le schéma équivalent de la figure 12 le montre bien. Les deux impédances de charge étant en parallèle, il faut les remplacer par une impédance moitié moins élevée — c'est-à-dire de 1.000  $\Omega$  en reprenant les mêmes chiffres que précédemment.

Un montage un peu moins théorique est donné sur la figure 13. L'impédance peut, dans certains cas, devenir inférieure à 1.000  $\Omega$ . Dans ces conditions, il devient possible de construire des haut-parleurs dont la bobine mobile présente directement l'impédance nécessaire. Comme cet enroulement n'est traversé par aucune composante continue, il devient possible d'éliminer entièrement le transformateur de sortie.

Il faut ajouter que cet avantage important se paie du prix de quelques inconvénients. Nous aurons sans doute l'occasion de revenir, un jour, à l'étude de cet intéressant montage.

Bornons-nous à constater, pour l'instant, que les avantages déjà mis en valeur pour le montage symétrique sont ici conservés.



#### Distorsion et puissance.

Ce qui limite la puissance que peut fournir un étage amplificateur, c'est évidemment la distorsion qu'il produit. On admet généralement qu'un taux de distorsion de 10 % est le maximum acceptable.

Toutefois, quand on adopte le montage symétrique, la distorsion totale pour une même puissance est beaucoup plus faible que la somme des distorsions que produirait chacun des tubes travaillant dans les mêmes conditions.

Un étage amplificateur du type ordinaire fournirait, par exemple, 4 W modulés avec 8 à 10 % de distorsion, en montant deux tubes identiques en parallèle, on obtiendrait naturellement 8 W avec une distorsion ne dépassant pas 5 %.

Il est à remarquer, d'ailleurs, qu'avec un montage symétrique, la distorsion apparaît brusquement pour une certaine puissance et que pour un même taux, les déformations peuvent paraître beaucoup plus insupportables. C'est parce qu'il s'agit alors d'harmoniques de rang impair, que l'oreille tolère moins facilement.

#### Le transformateur de sortie.

Le transformateur de sortie  $Tr$  a pour fonction d'adapter l'impédance du haut-parleur à celle des tubes de puissance, exactement comme dans un montage non symétrique.

Sa construction peut paraître plus compliquée puisqu'il doit être parfaitement symétrique. Ce n'est d'ailleurs réellement le cas que des transformateurs prévus spécialement pour les équipements de haute fidélité.

Toutefois, malgré cette petite complication, il est beaucoup plus facile de construire un excellent transformateur pour montage symétrique.

Quelles sont les qualités que doit présenter un tel transformateur pour que sa courbe de réponse soit horizontale depuis les fréquences les plus basses jusqu'aux plus hautes ? Sans entrer dans les détails, on peut affirmer que les deux constantes principales sont :

1° Coefficient de self-induction du circuit primaire.

2° Coefficient de dispersion entre enroulement primaire et enroulement secondaire.

La première constante détermine la transmission des fréquences basses, la seconde celle des hautes fréquences. Penchons-nous sur le cas du coefficient de self-induction de l'enroulement primaire.

**De quoi dépend le coefficient de self-induction ?**

Dans un transformateur ordinaire, le coefficient de self-induction du circuit primaire dépend essentiellement de :

a) Section du circuit magnétique.  
b) Nombre de spires de l'enroulement primaire.

c) Perméabilité des tôles employées.

On exprime cela en disant que pour faire un bon transformateur, il faut employer beaucoup de fer (section du circuit magnétique) et beaucoup de cuivre (beaucoup de spires).

Mais le transformateur de sortie d'un étage normal n'est pas un transformateur ordinaire. En effet, l'enroulement primaire est traversé par la composante continue du courant anodique. Il en résulte une pré-magnétisation des tôles qui diminue considérablement leur perméabilité et réduit, par conséquent, le coefficient de self-induction. Dans ces conditions, il est parfaitement inutile de vouloir augmenter le nombre de spires du circuit primaire.

La diminution du coefficient de self-induction est énorme. Il n'est pas rare, par exemple, de mesurer 50 Henrys en l'absence de courant continu, alors que la mesure, faite avec l'intensité normale, révèle moins de 10 Henrys. Et, circonstance aggravante, cette pré-magnétisation s'accompagne de distorsion et d'une diminution notable du rendement. Elle augmente également le coefficient de dispersion.

Le seul remède, c'est de ménager un entrefer dans le circuit magnétique — mais ce n'est qu'un très faible palliatif.

Peut-être ces quelques remarques aux lecteurs de *Radio-Plans* permettront-elles de comprendre pourquoi les transformateurs qui sont prévus avec les haut-parleurs des séries courantes sont, en général, d'assez médiocre qualité ?

Or, si nous examinons le cas du montage symétrique, nous observons que les intensités continues qui traversent les deux demi-primaires I (fig. 5) sont en opposition. Il en résulte que si elles sont égales, les composantes magnétisantes s'annulent. Il n'y a donc pas de pré-magnétisation du transformateur. Il est inutile (et même nuisible) de prévoir l'entrefer et, dans les mêmes conditions, le coefficient de self-induction atteint des valeurs beaucoup plus importantes. A prix de revient égal, le transformateur peut être d'une qualité très supérieure !

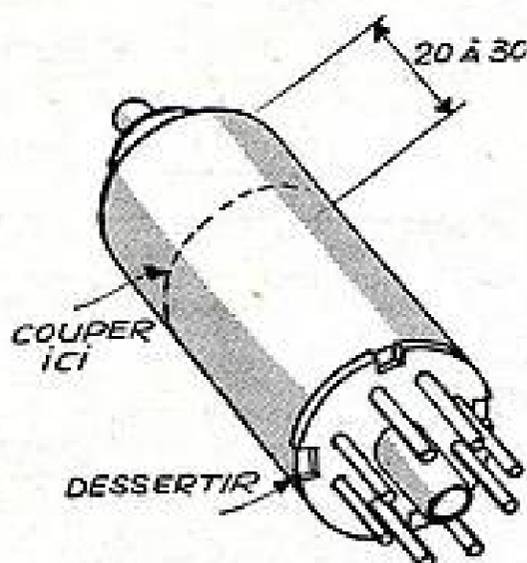
Cela est extrêmement important, car dans un montage amplificateur quelconque, la plus grande partie de la distorsion est apportée par le transformateur de sortie. C'est un élément qui ne souffre absolument pas la médiocrité.

#### Filtrage du courant anodique.

La tension anodique est toujours fournie par un redresseur de courant, qui donne nécessairement une tension continue à laquelle est superposée une composante alternative. On atténue cette dernière au moyen d'un filtre qui comporte des impédances en série et des capacités en parallèle. Le meilleur filtre ne peut donner une atténuation totale. Il subsiste par conséquent une certaine ondulation résiduelle qui se traduit par la production d'un ronflement dans le haut-parleur.

# AVEC DES LAMPES MORTES « MÉTAL GLASS »

Prises de jonction, bouchon de raccordement de câbles



Les prises de jonction et de raccordement de câbles existent en tous modèles métalliques ou en matière moulée ; on peut en économiser le prix en réalisant soi-même ces prises pour un maximum de huit conducteurs en utilisant des lampes « Metal Glass » mortes que l'on trouve en rebut

Dans un étage de sortie symétrique, les composantes d'ondulation présentées dans les circuits anodiques sont nécessairement *en phase*. Il en résulte qu'elles se détruisent mutuellement dans le transformateur de sortie.

On peut donc se contenter d'un filtrage plus sommaire.

En fait, avec certains montages on peut se contenter d'un simple condensateur à la sortie du redresseur.

On pourra fort bien soigner le filtrage pour les étages d'entrée de l'amplificateur. Ce qui est très facile, car l'intensité de courant anodique est alors très faible.

#### Résumons-nous.

Après cette étude détaillée, il n'est sans doute pas inutile de faire le bilan des inconvénients et des avantages du montage symétrique.

L'inconvénient principal est la nécessité de prévoir des tensions d'entrée déphasées de 180° et d'égale amplitude. Nous avons supposé qu'on utilisait un transformateur d'attaque. En réalité, il existe beaucoup d'autres moyens (montages cathodyne, paraphase, etc.).

Les avantages sont très substantiels :

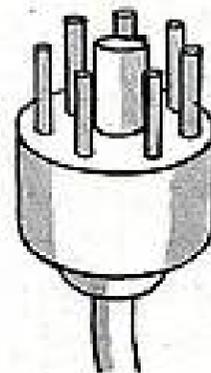
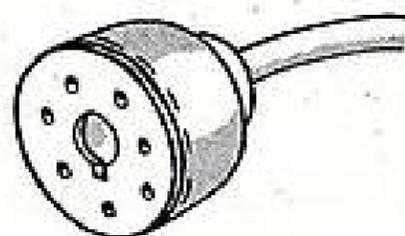
- 1° Suppression des couplages parasites dans l'alimentation.
- 2° Élimination des harmoniques de rang pair.
- 3° Possibilité d'obtenir un rendement énergétique très supérieur, à condition d'utiliser des tubes convenables (triodes, tétrodes ou certaines penthodes).
- 4° Élimination de la composante magnétisante dans le transformateur de sortie. Meilleure qualité, prix de revient plus faible.
- 5° Facilité de filtrage, élimination des ronflements.

On peut donc finalement en conclure que le montage symétrique est vraiment celui qui s'impose quand on veut atteindre la « haute fidélité ».

partout, on choisira le modèle à prise de grille au sommet qui se prête mieux à la transformation envisagée et suivant les besoins à 7 ou 8 broches.

Ces lampes sont faciles à démonter, il suffit de desserrer les quatre crans du blindage aluminium fixant le culot total et de supprimer ensuite l'ampoule intérieure en verre de la lampe. Les broches sont débouchées au fer et débarrassées de l'excès de soudure qui aura pu couler à l'intérieur ; le boîtier alu sera raccourci à la cisaille à main de façon à ne laisser subsister qu'une longueur de 20 mm environ.

La prise de grille supprimée laissera à sa place un trou qui pourra être agrandi au diamètre du câble multiconducteur qui sera branché sur les broches du culot octal. A cet effet les fils sont dénudés sur une longueur un peu plus grande que celle des broches afin de dépasser l'extrémité et soudés au fer, à cet endroit. Un léger étamage suffit. Après refroidissement, on



s'assure de la solidité de la soudure en tirant légèrement sur le fil. Il ne reste plus ensuite qu'à couper à la pince l'extrémité du fil au ras de la broche. Le capot raccourci est ensuite remis en place et resserré avec précaution avec un petit tournevis pour éviter de déchirer le métal.

Nous sommes alors en possession d'une fiche mâle de branchement pour les raccordements de câbles. On exécutera une fiche femelle en utilisant uniquement le boîtier alu avec un support total stéatite sur lequel il s'adapte très bien, à condition de supprimer la plaquette de fixation. Le sertissage doit être fait en refoulant le métal dans la gorge du support.

Le branchement se fait comme pour tout support de lampe de ce type, toutefois on renforcera l'isolement en glissant sur chaque soudure un morceau de gaine souple.

A noter que l'on peut augmenter la solidité du capot en utilisant des lampes tout métal, toutefois dans ce cas on doit débarrasser la carcasse des parois et éléments internes qui gêneraient pour cette nouvelle utilisation.

GRIMBERT André.

# UN AMPLIFICATEUR BF MIXTE

à lampes et transistors

par Gilbert BLAISE

## Le schéma.

L'amplificateur qui sera décrit présente les particularités suivantes :

a) Il fonctionne sous une tension très basse : 6 V seulement.

b) Il fournit une puissance modulée du même ordre que celle délivrée par une lampe de puissance normale.

En effet, à la sortie on obtient 2,3 à 2,5 W modulés avec une distorsion de 7 à 8% seulement.

c) L'amplificateur comprend une lampe et deux transistors.

d) La lampe fonctionne sous une tension d'anode et d'écran de 6,3 V.

La consommation est de l'ordre de l'ampère. Il est donc nécessaire de disposer d'une pile de grande capacité, ou mieux, d'un accumulateur type automobile.

La figure 1 donne le schéma complet de l'amplificateur.

Le reproducteur phonographique du type

## PETIT PROBLEME D'ANTIPARASITAGE

Les fers à repasser à thermostat permettant d'obtenir une chaleur constante connaissent de plus en plus de succès. Or ceux-ci sont munis d'un bilame interrompant le passage du courant ou le rétablissement suivant la température de la résistance chauffante. Tout dispositif de coupure de ce genre n'opère pas franchement et il se produit une série de rebondissements de contacts engendrant de petites étincelles — et en conséquence des parasites pour les récepteurs voisins.

Ces perturbations ne sont pas bien violentes car les constructeurs de fer à repasser recherchent les bons contacts et de plus elles sont intermittentes. De ce fait aucun déparasitage n'est obligatoire.

Cependant si l'écoute de la radio s'effectue dans la même pièce que le repassage, cette perturbation devient gênante. On peut alors envisager le déparasitage.

On sait que pour bloquer les perturbations provoquées par les étincelles se produisant à un contact, il faut shunter ce contact par un condensateur. Dans le présent, il n'est pas possible de pratiquer le déparasitage ainsi, car le bilame est difficilement accessible et il ne serait pas du tout indiqué de placer un condensateur à l'intérieur du fer à repasser. En effet la chaleur ferait fondre la paraffine ou le brai qui isolent le condensateur.

Voici comment il faut procéder pour cet antiparasitage. On réunit simplement, aux deux sorties du fer, les extrémités d'un condensateur de 0,2 pF isolé au papier, placé sur un petit support derrière la poignée. Ainsi le condensateur se trouve branché en parallèle sur l'ensemble de la résistance chauffante et de la coupure, mais cela ne nuit pas à son efficacité.

En plaçant le condensateur aux bornes de la prise de courant on éviterait la propagation des perturbations, mais le cordon rayonnerait des parasites autour de lui qui troubleraient les réceptions dans l'appartement. Ce n'est donc pas la bonne solution.

M. A. D.

à cristal ou céramique doit fournir aux bornes du potentiomètre une tension de l'ordre de 150 mV pour que le transistor final délivre la puissance modulée indiquée plus haut.

Le premier étage à lampe est préamplificateur de tension. On remarquera le montage particulier de la pentode EF98, spécialement créée pour fonctionner avec très faible tension anodique.

L'écran est constitué par la réunion des grilles 2 et 3 obtenue en reliant les broches 6

impédance de  $2,5 \Omega$ , on prendra  $Z_1 = 2,5 \Omega$ . Le rapport de transformation est la racine carrée de  $5,7/2,5$ , ce qui donne un rapport abaisseur de 1,5.

Aucune prise n'est nécessaire si la bobine mobile a une impédance très voisine de  $5,7 \Omega$ , par exemple 5 ou 6  $\Omega$ .

## Valeur des éléments.

$C_1 = 10.000 \text{ pF}$ ,  $C_2 = 16 \mu\text{F}$  10 V service,  $C_3 = 100 \mu\text{F}$  6 V service,  $C_4 = 100 \mu\text{F}$  10 V service,  $C_5 = 1.000 \mu\text{F}$  6 V service, tous électrochimiques ou électrolytiques, sauf  $C_1$  qui est au papier.

$R_1 = 10 \text{ M}\Omega$  0,25 W,  $R_2 = 47 \Omega$  0,25 W,  $R_3 = 2,2 \text{ K}\Omega$  0,5 W,  $R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$  0,5 W,  $R_5 = 12 \text{ K}\Omega$  0,5 W,  $R_6 = 100 \Omega$  0,5 W,  $R_7 = 50 \Omega$  ajustable (potentiomètre bobiné monté en résistance),  $R_8 = 6 \Omega$  0,25 W,  $R_9 = 0,8 \Omega$  0,25 W.

$V_1 = \text{EF98}$ ,  $V_2 = \text{OC72}$ ,  $V_3 = \text{OC16}$ .

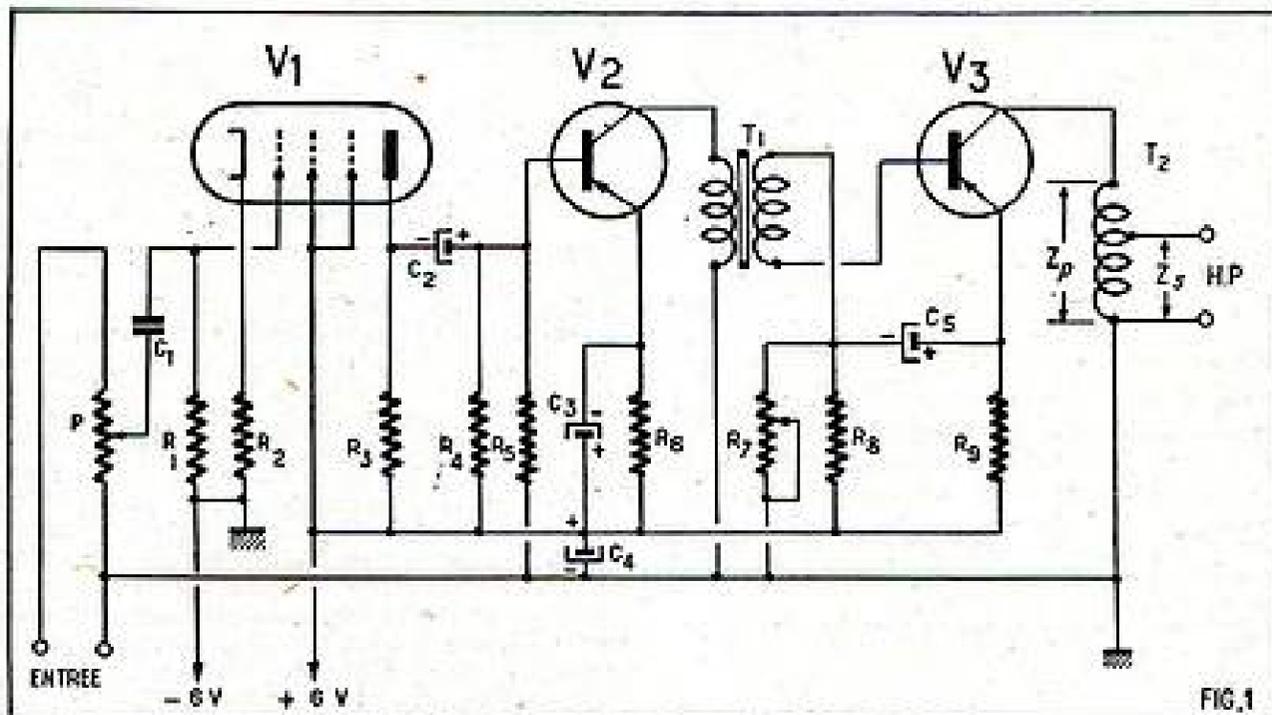


FIG.1

et 7 du support. La charge de plaque est faible, la valeur de  $R_3$  n'étant que de  $2,2 \text{ K}\Omega$ .

La liaison entre plaque de  $V_1$  et base de  $V_2$  s'effectue par un condensateur électrochimique  $C_2$  de forte valeur. Ceci se justifie par la faible tension entre plaque et base. Comme  $R_4$  n'est que de  $3,3 \text{ K}\Omega$ , il est nécessaire que  $C_2$  soit de forte capacité, afin de bien transmettre les signaux à très basse fréquence sans affaiblissement notable.

La base de  $V_2$  est portée à une tension intermédiaire grâce au diviseur de tension  $R_4$ - $R_5$ .

En fait, la résistance de base est encore plus faible que  $R_4$ , car on doit la considérer comme la résultante de  $R_4$  et  $R_5$  montées en parallèle.

L'émetteur de  $V_2$  est stabilisé par  $R_6$ . On a monté en shunt le condensateur électrochimique  $C_3$ , afin d'éviter une réduction de puissance par contre-réaction.

Comme les transistors sont du type PNP, il a fallu connecter le condensateur électrochimique  $C_3$  avec le négatif du côté émetteur et le positif au + 6 V.

Le circuit collecteur de  $V_1$  comporte le primaire d'un transformateur BF,  $T_1$ , spécialement étudié pour relier le circuit collecteur d'un transistor  $V_2$  du type OC71 au circuit base d'un transistor OC16. De tels transformateurs existent dans le commerce.

A la sortie de  $V_3$ , on trouve un auto-transformateur. Ceci s'explique par la faible impédance de sortie du transistor OC16, qui n'est que de  $Z_p = 5,7 \Omega$  au circuit collecteur.

Si la bobine mobile du haut-parleur a une

## Quelques détails sur ce montage.

On a choisi les résistances  $R_4$  et  $R_5$ , constituant le pont de base de  $V_2$  de façon que les variations des caractéristiques du transistor soient sans influence sur son point de fonctionnement.

Le transistor final OC16 est monté en classe A. Son courant au repos (c'est-à-dire lorsqu'aucun signal BF n'est appliqué aux bornes du potentiomètre d'entrée P) doit être réglé à 0,9 A, au moyen de la résistance variable  $R_7$  de 50  $\Omega$ .

On procédera à ce réglage à 25° C d'une manière progressive, en attendant que l'équilibre thermique soit atteint. On n'immobilisera le curseur que lorsque l'on constatera que le courant collecteur ne varie plus.

La température ambiante ne doit pas être supérieure à 45° C, de façon que la température de la jonction de  $V_3$  n'atteigne pas le maximum admissible de 75° C.

Le transistor OC16 doit être fixé sur la tôle du châssis après interposition du canon isolant de la vis et des deux petits disques minces fournis avec le transistor.

Le transformateur  $T_1$  sera monté de façon que les enroulements soient inversés.

Le filament de la lampe  $V_1$  type EF98 est alimenté sous 6,3 V.

L'embase de cette pentode est du type miniature 7 broches. La disposition des électrodes vue du côté cosses du support de lampe est la suivante :

Broche 1 = grille 1, broche 2 = cathode, broche 3 = filament, broche 4 = filament, broche 5 = plaque, broche 6 = grille 2, broche 7 = grille 3.

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

**Vous y auriez vu notamment :**

**N° 117 DE JUILLET 1957**

- A quoi sert le piège à ions.
- Bi-lampe PQ-GO - (VF41 (2)).
- Récepteur batterie 5 lampes (DF96 (2) - DK96 - DAF96 - DL96).
- Réalisez vous-même votre téléviseur.
- Électrophone 4 vitesses (ECC82 - EL84 - EZ80).
- Générateur HF (ECH81 - EBA6 - 6X4).

★

**N° 116 DE JUIN 1957**

- Commande automatique de fréquence et comparateur de phase en télévision.
- Électrophone 3 vitesses à changeur de disques automatique (UCL82 (4) - UY85 (2)).
- Radio contrôleur pour débutant.
- Récepteur changeur de fréquence à huit transistors (OC45 (4) - OC71 (2) - OC72 (2)).
- Récepteur changeur de fréquence portatif à six transistors OC44 - OC45 (2) - 2N191 - 2N188A (2).
- Poste auto-radio (EF97 - ECH83 - EBF83 - EF98 - OC72 - OC16).

★

**N° 115 DE MAI 1957**

- Synchronisation des bases de temps d'un oscillographe ou d'un téléviseur.
- Les générateurs basse fréquence.
- Changeur de fréquence 4 lampes Noval (ECH81 - EBF8012 - EL84 - EM34 - EZ80).
- Changeur de fréquence 4 lampes = la valve (ECH81 - EBF80 - EF86 - EL84 - EZ80 - EM34).
- Amplificateur miniature portatif (UF41 - UL41 - UY41).
- Récepteur portatif à alimentation batterie (DK96 - DF96 - DAF96 - DL96).

★

**N° 114 D'AVRIL 1957**

- Comment fonctionne une base de temps.
- Réception détectrice à réaction monolampe (ECL80).
- Temporisateur électronique (PL5823).
- Récepteur à très haute fidélité (EF80 (4) - ECH81 - EF89 - EABC80 - ECC83 - EL84 - ECC85 - 6V8).
- Dépannage et installation T.V.
- Récepteur 5 lampes (EL84 - EZ80 - ECL80 - EBF80 (2) - MF2 - MFI - ECH81).

**70 francs le numéro**

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal Paris 259-10.

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

# UN ADAPTATEUR FM

L'excellente qualité des émissions en modulation de fréquence procure à ce nouveau mode de transmission un auditoire de plus en plus grand. Ces émissions se faisant sur ondes métriques, leur portée est assez réduite. Pourtant de nombreux auditeurs résidant hors de la portée normale des émetteurs ou à leur extrême limite sont vivement intéressés par la réception de ce quatrième programme. Dans ce cas, il est nécessaire de disposer d'un récepteur très sensible. Cette sensibilité est d'autant plus indispensable que l'étouffement des parasites éventuels, dus à l'allumage des moteurs à explosion, oblige à avoir un niveau élevé de la tension appliquée à l'étage écrêteur de modulation d'amplitude.

D'ailleurs, un récepteur sensible est toujours intéressant. Dans une large zone autour de l'émetteur, il offre l'avantage de pouvoir fonctionner avec une antenne intérieure dont l'installation est beaucoup plus simple. De plus il procure, toutes choses égales, une audition plus pure en raison de l'atténuation du souffle et des parasites, résultant d'un écrêtage plus efficace.

Toutefois, l'obtention d'une sensibilité élevée n'est pas sans difficultés. Plus le gain est élevé, plus il y a risque de réaction dans un étage ou entre plusieurs étages HF ou MF. Si cette difficulté n'est pas spéciale à la modulation de fréquence elle a, dans ce cas, un caractère de gravité plus grand car il se traduit par une distorsion importante affectant surtout le registre aigu.

Une sensibilité élevée peut être obtenue de deux manières : On peut doter le récepteur d'un nombre relativement réduit d'étages et prévoir ceux-ci, de façon qu'ils donnent un gain élevé. Ou bien utiliser un nombre confortable d'étages amplificateurs donnant chacun une amplification modérée assez éloignée des possibilités maxima.

Les constructeurs européens adoptent généralement la première solution, la compensation des réactions inévitables étant obtenue par neutrodynage. Le réglage des circuits de neutralisation est d'autant plus critique que le gain par étage est élevé et doit être fait avec beaucoup de précision. De toute façon, la bande passante est étroite et ceci augmente les déphasages en MF pour un degré de réaction donné et par voie de conséquence, la distorsion dans l'aigu. En outre, un léger glissement de fréquence de l'oscillateur a pour effet de décaler le point de fonctionnement du discriminateur vers les coudes de la caractéristique de détection, cause de distorsions très importantes dans les passages « Forte ». Afin de limiter la dérive de l'oscillateur pendant la période d'échauffement, il faut employer des condensateurs à coefficient de température négatif. Il est bien évident que tous ces artifices, s'ils permettent d'obtenir le fonctionnement satisfaisant d'un appareil neuf, sont autant de sources d'instabilité en cas de vieillissement de certaines pièces et plus particulièrement des lampes. En conséquence, le fonctionnement risque d'être compromis par un dérèglement assez bénin.

La seconde méthode qui s'apparente à la technique américaine est celle adoptée sur notre réalisation. Elle n'a guère qu'un seul inconvénient qui est le prix plus élevé de l'ensemble.

Par contre, l'emploi d'un nombre d'étages plus important, autorisant à réduire le gain de chacun, permet d'obtenir une bande passante beaucoup plus large. Cela minimise les effets de dérèglages légers et facilite le neutrodynage qui devient peu critique, et qui, dans certains cas, peut même être supprimé.

Un léger glissement de l'oscillateur reste sans action sur la reproduction, la partie linéaire de la courbe de détection étant suffisamment étendue. D'autre part, il est possible d'employer, dans les transfos MF des condensateurs d'accord, de valeur plus élevée, ce qui évite d'avoir à refaire le réglage, en cas de remplacement de lampes. Les transfos MF étant amortis par des résistances de faible valeur, une baisse de qualité de ceux-ci dans le temps reste sans action notable sur la sensibilité de l'appareil.

**Étude du schéma.**

Comme il s'agit d'un adaptateur et non d'un récepteur complet, la chaîne des étages s'arrête à la détection que l'on doit raccorder à un amplificateur BF. Ce dernier pourra être celui d'un poste normal, la sortie de l'adaptateur étant connectée par un câble blindé à la prise PU. Cependant, si on désire obtenir le maximum des possibilités musicales des émissions FM, on a intérêt à utiliser un ampli BF de haute qualité comme, par exemple, celui décrit dans le n° 111 de notre revue.

*Si vos enfants aiment le cinéma,  
vous pouvez, sans crainte, leur offrir*

## JEUNESSE CINÉMA



- ★ Des photos de vos vedettes préférées,
- ★ Des chansons à la mode,
- ★ Des récits de films,
- et en supplément, un très beau portrait de

**TONY CURTIS**

**EN VENTE PARTOUT : 75 F**

ET

**A LA SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION**  
43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>. — C.C.P. Paris 259-10

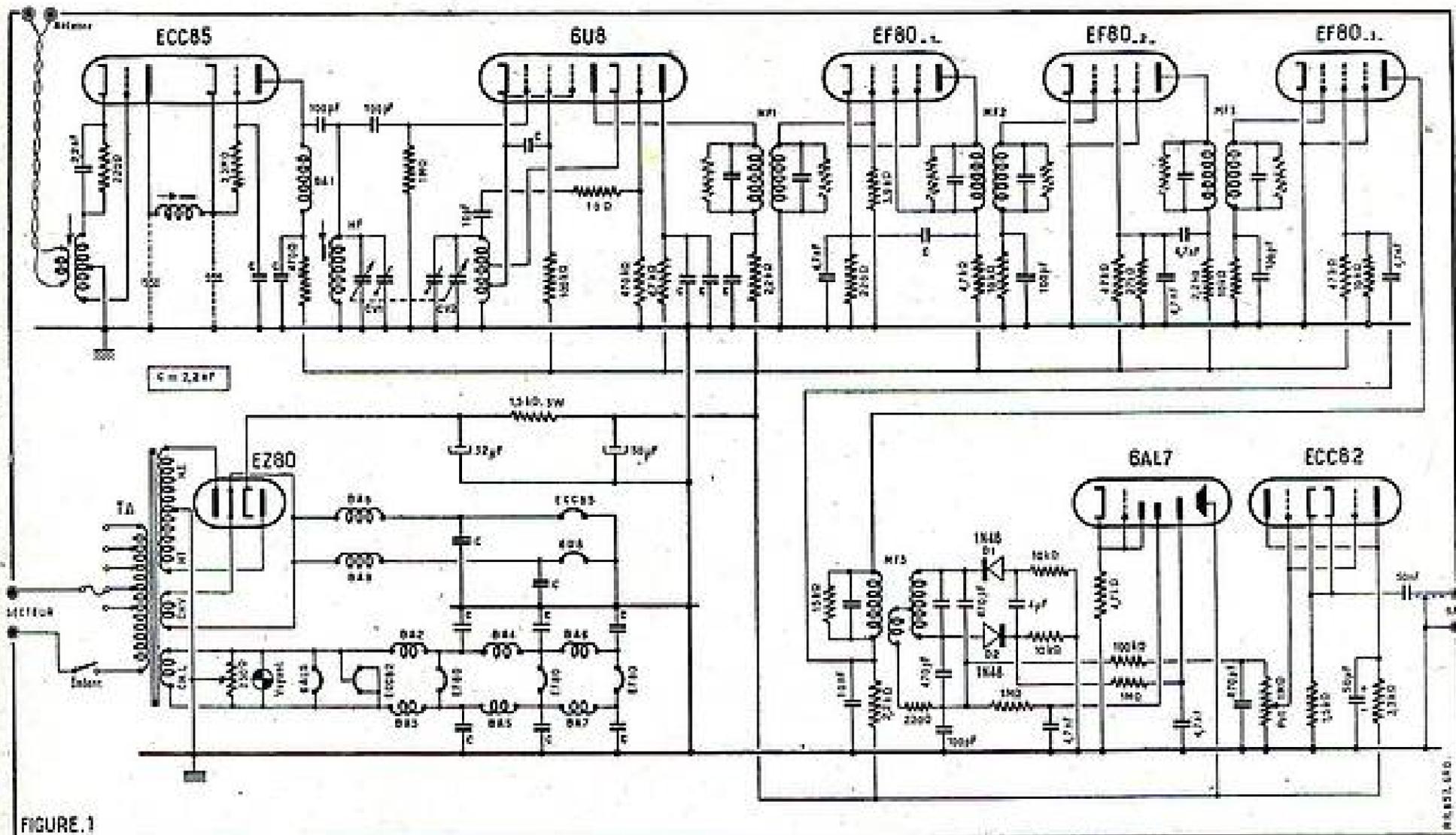


FIGURE 1

Le schéma est donné à la figure 1. L'étage d'entrée est un amplificateur HF du type cascode, équipé d'une double triode ECC85, permettant une amplification à large bande avec un faible souffle. De plus, cette disposition assure une indépendance totale de l'antenne, par rapport à l'oscillateur local et ne nécessite pas de neutrodynage.

Le bobinage d'entrée qui est accordé par les capacités parasites est branché entre cathode et grille de la première triode avec une prise intermédiaire à la masse. La liaison avec l'antenne se fait par un enroulement de-couplage. La liaison entre la plaque de cette triode et la cathode de la seconde est obtenue par une self également accordée par les capacités du montage. Elle joue le rôle d'un auto-transformateur adaptant la très faible impédance d'entrée de la seconde triode à l'impédance de sortie plus élevée de la seconde. Une résistance de polarisation de 220  $\Omega$ , découplée par 2,2 nF est prévue dans le circuit cathode de la première triode. La résistance de 3,3 M $\Omega$ , placée entre grille et cathode de la deuxième triode et le condensateur de 2,2 nF entre grille et masse, servent à fixer le potentiel de ces électrodes, l'une par rapport à l'autre. La charge plaque de la triode de sortie de cet étage est une self de choc. Dans ce circuit plaque, on a prévu une cellule de découplage, formée d'une résistance de 470  $\Omega$  et un condensateur de 2,2 nF.

L'étage changeur de fréquence utilise une triode-pentode 6U8. La pentode fait fonction de mélangeuse et la triode d'oscillatrice locale. Cette disposition a permis de ne pas employer de réaction sur l'étage mélangeur; le dosage de cette réaction étant très critique, une légère variation dans le temps des caractéristiques de la lampe ou d'une pièce quelconque risque d'être une cause d'instabilité ou pour le moins, de distorsion.

La triode oscillatrice est montée en ECO, la cathode étant reliée à une prise sur le bobinage. Ce bobinage est accordé par un CV de 12 pF. La liaison entre le sommet de ce bobinage et la grille de la lampe se fait par un condensateur de 10 pF en série avec une résistance de 10  $\Omega$  et une résis-

tance de fuite de 470.000  $\Omega$ . La plaque de la triode est alimentée à travers une résistance de 4.700  $\Omega$ , découplée par 2,2 nF. L'oscillation est prélevée sur une prise du bobinage et appliquée à la cathode de la pentode. Le signal HF amplifié par le cascode est appliqué à la grille de commande de cette pentode. Dans le circuit de liaison se trouve un circuit accordé par un CV, de même valeur que celui de l'oscillateur local. En pratique, ces deux CV sont montés sur le même axe. Outre ce circuit accordé, le circuit de liaison utilise deux condensateurs de 100 pF et une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ . L'écran de la pentode est alimenté à travers une résistance de 100.000  $\Omega$ , découplée par 2,2 nF. Son circuit plaque est chargé par le primaire du premier transfo MF.

L'amplificateur MF comporte trois étages à gain moyen et à large bande. Celle-ci est de 300 Kc sur émission faible, c'est-à-dire avant que le limiteur n'entre en action. Sa largeur augmente sur émission forte. Ceci autorise sans distorsion, un léger glissement de fréquence de l'oscillateur, bien que celui-ci soit pratiquement négligeable, en raison de la disposition judicieuse du montage et de la très large aération du boîtier de l'appareil.

L'écartement minimum entre deux émetteurs étant de 300 Kc, la sélectivité est amplement suffisante pour éviter les troubles entre canaux voisins.

Les trois étages sont équipés de EF80, neutrodynés par l'écran. Ainsi que nous l'avons déjà dit, le gain réduit de chaque étage et l'étendue de la bande passante rendent ce neutrodynage peu critique. Les transformateurs MF sont ajustés individuellement au point de vue coefficient de couplage. Celui-ci est strictement tenu entre 0,7 et 0,9, valeur assurant le minimum de distorsion dans l'aigu.

Pour le premier étage, la polarisation de l'EF80 se fait par une résistance de cathode de 220  $\Omega$ , shuntée par un condensateur de 4,7 nF. L'écran est porté au même potentiel que la plaque. Une cellule de découplage comprenant une résistance de 2.200  $\Omega$ , découplée par 2,2 nF est commune aux deux circuits.

Les deux autres étages sont montés en limiteurs. Leur gain est normal pour une faible tension d'attaque et diminue très rapidement avec l'augmentation de celle-ci, ce qui assure un rabotage efficace de la modulation en amplitude éventuelle; une telle modulation étant surtout produite par des parasites. Pour obtenir cet effet, la tension écran est amenée à une faible valeur par un pont de résistance (27.000  $\Omega$  et 47.000  $\Omega$  pour le second étage, 10.000  $\Omega$  et 47.000  $\Omega$  pour le troisième). Cette tension écran confère aux lampes un faible recul de grille. De plus, une résistance de 10.000  $\Omega$ , shuntée par 100 pF est insérée dans les circuits de grille. Le signal provoqué par courant de grille, une chute de tension dans la résistance qui constitue une forte polarisation, laquelle a pour effet de couper presque complètement le courant de plaque.

Ces deux étages sont neutrodynés par le condensateur de 4,7 nF, placé entre le circuit plaque et le circuit écran. Ce condensateur est associé à une résistance de découplage de 2.200  $\Omega$ .

L'étage détecteur que nous appellerons plus proprement étage démodulateur a été choisi du type détecteur de rapport. Contrairement à une opinion assez répandue, ce dispositif est susceptible de fournir une excellente qualité de modulation. D'ailleurs, il est actuellement à peu près universellement adopté. La détermination des différents paramètres de son fonctionnement est toutefois assez délicate et demande sur la maquette d'étude, une mise au point soignée, si on veut profiter au maximum de ces qualités de limiteur de modulation d'amplitude.

Sur cette réalisation le montage de cet étage qui utilise deux diodes 1N48 a été conçu de façon symétrique, de manière à obtenir une tension continue susceptible de commander l'indicateur d'accord spécial pour FM, 6AL7. Celui-ci constitue, en effet, un indicateur de zéro et indique le moment où la tension continue sur la sortie BF de la détection est nulle par rapport à la masse, ce point correspond précisément à l'accord exact. Elle est négative ou positive suivant le sens du désaccord et fait dévier l'indicateur d'accord dans un

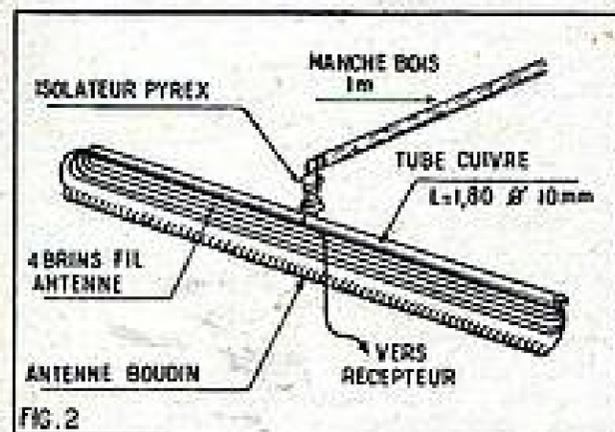






votre antenne soit à un arbre voisin, soit à une muraille voisine. Réfléchissez un peu que, de ce choix dépendra le résultat final que vous cherchez à obtenir. Vous viendrait-il à l'idée d'acheter une superbe voiture munie d'un réservoir de... 2 l, et dans lequel vous mélangeriez 50 % de pétrole à l'essence. Ça marchera, mais mal. Il faut « nourrir » votre poste en « ondes porteuses » si vous voulez qu'il vous le rende en « émissions propres » et non en souffle indésirable couvrant tout ou à peu près. Jadis, on disait : « mettez 30 m d'antenne », aujourd'hui, plus modestement, on vous dira 10 m (et c'est largement suffisant) mais on peut aussi descendre à bien moins sans inconvénient. Ce n'est pas uniquement la longueur de développement de celle-ci qui compte, mais la surface périphérique de l'ensemble. Dix mètres de longueur en un seul fil, cela équivaudra à trois fils de 5 m, à six fils de 4 m, à six fils de 3 m, à huit fils de 2 m 50, etc., et même à une simple sphère métallique (alu) d'un diamètre et d'une surface aussi importants que possible. Vous voyez par conséquent qu'une simple fenêtre, donnant sur un espace dégagé, à une certaine hauteur du sol, permet l'installation d'un collecteur d'onde idéal, à la condition bien entendu (et ce n'est pas difficile à réaliser) que cet ensemble soit bien isolé du support par de simples cavaliers, anneaux, ou barettes, soit en verre, soit en porcelaine, soit en ébonite, pour ne pas que le courant trouve passage et s'échappe dans vos murs d'immeuble. Un fil soudé reliera cette « surface métal » à votre poste (borne antenne). Et pour parfaire, si vous n'avez pas un tous courants : une bonne prise de terre.

Dans notre cas personnel, n'employant que l'antenne (sans cadre), celle-ci se compose d'un tube de cuivre rouge de 1 cm de diamètre — et 1 m 80 de long — doublé de quatre fils de cuivre (spécial pour antenne) et d'un boudin en fil de cuivre de même longueur (fig. 2). Ce qui nous donne six longueurs (de diamètres différents) de 1 m 80, fixée à l'extrémité d'un manche de bois de 1 m de long et suspendue latéralement en son centre par un seul isolateur double en pirex, c'est-à-dire deux isolateurs en cascade avec un seul point de support. Donc, à l'avant d'une seule fenêtre



à un dixième étage (ce qui, évidemment, représente une hauteur respectable tout à fait propice), mais, par contre, dans un immeuble à armature métallique (béton armé) contribuant à une certaine absorption (néfaste) des ondes de réception (et ici nous n'y pouvons rien).

Concluons donc, puisque vous connaissez maintenant la solution idéale vers laquelle il faut tendre (grande surface, hauteur aussi considérable que possible) aidez tous vos amis à se débarrasser de ce vulgaire bout de fil, plus ou moins tendu dans une pièce et qui leur fait perdre tout le bénéfice des possibilités de leur poste. Vos amis seront stupéfaits du changement survenu, loueront votre... compétence ! et vous-même prendrez du plaisir à aider à cette installation (entre nous bien facile à réaliser à peu de frais).

## Poste amplification directe.

Nous supposons que tous nos lecteurs connaissent la signification des signes conventionnels les plus usuels employés en radio et ont aussi un formulaire (ou une notice) correspondant au brochage des lampes qu'ils se proposent d'employer.

Si certaines règles d'ordre général, que nous ne manquerons pas de rappeler ici, sont observées, notre constructeur amateur aura toute latitude et toute initiative pour disposer l'ensemble soit en largeur, soit en profondeur, au gré de sa fantaisie, sans que le rendement final en soit modifié. C'est pourquoi nous ne lui proposons pas de plan de câblage.

Nous voyons d'abord qu'il s'agit d'un quatre lampes plus une valve, une haute fréquence, une détectrice à contre-réaction totale, une préamplificatrice basse fréquence, une lampe de puissance et la valve.

Nous donnerons au fur et à mesure de la description les raisons qui nous ont fait opter plutôt pour telle valeur que telle autre, et les avantages qu'on en retire, ce qui permettra aux possesseurs de maquettes différentes de juger de l'opportunité d'une modification partielle dans tel ou tel montage différent dont ils sont l'auteur.

Nous n'avons pas perdu de vue l'objectif « économie », mais d'un autre côté, nous nous sommes refusés au « montage tassé » dont la réalisation, comme le dépannage, deviennent difficiles et dont le rendement général même peut être affecté.

## Voyons d'abord la partie haute fréquence.

Nous trouvons d'abord le bloc (qui peut être un AD47) ou autre, composé du bobinage d'accord bourné à l'entrée, accompagné d'un transfo HF (dans ce même bloc). Puis une seule lampe HF à très forte pente et à grande résistance interne (n'oublions pas que le plus fort coefficient d'amplification est constaté par la multiplication de la pente par la R<sub>i</sub>) et dans ce domaine, le choix des lampes n'est pas considérable. Nous avons la 6BA6 bien connue, à pente variable, et la 6AU6 à caractéristiques encore plus élevées, mais à pente fixe.

La première est plus souple lorsqu'il faut faire varier sa sensibilité par l'emploi d'une polarisation manuelle variable ; par contre, la seconde sera plus sensible, on le remarquera à une polarisation plus forte pour la captation d'un même poste, mais au détriment d'une souplesse de manœuvre dans la polarisation qui peut sur certaines émissions engendrer quelque distorsion. Comme le brochage de ces deux lampes est le même, on pourra sans inconvénient avoir deux lampes d'essai et opter pour celle qui conviendra le mieux à la situation locale (1).

Nous avons essayé d'employer deux lampes haute fréquence en cascade, mais cela ne convient pas (outre qu'il faut trois cages de CV si on emploie deux transfos HF, d'où complications de réglage, ou un seul CV double), de l'emploi d'une seconde HF aperiodique, il résulte une sensibilité trop grande, qui se traduit par une sélectivité qui devient insuffisante. Tenons-nous-en donc à une seule HF à très grand coefficient d'amplification (pente × résist. interne).

Le potentiomètre de réglage de polarisation sensibilité, qui remplit deux rôles

(1) Avec la 6BA6, à moins 15 V de polarisation, on a encore 3 mA de pente, à 25 V = 2 de pente. Avec la 6AU6 (plus sensible à faible polarisation), à moins 4 V de polarisation, nous n'avons plus que 1 mA de pente.

La pente étant également fonction de la tension d'écran, avec une polarisation de 2 V sur la 6BA6, nous avons une pente de 2 avec 50 V à l'écran ; de 3 avec 75 V ; et de 4,4 avec 100 V.

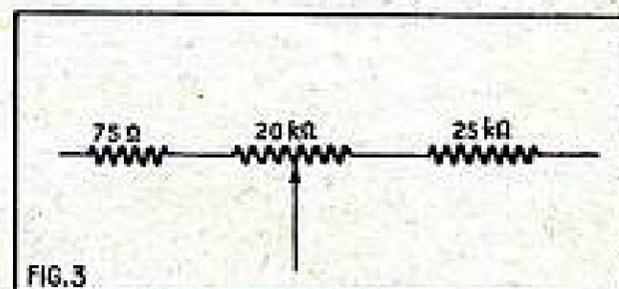
Point n'est besoin non plus de choisir ou confectionner un châssis masse plus important que nécessaire, ce qui nous conduirait peut-être à un câblage trop allongé, tout aussi préjudiciable au fonctionnement parfait.

Le mieux que vous puissiez faire, si vous confectionnez vous-même votre châssis (le cuivre ou l'aluminium sont à préférer à la tôle) est de découper un carton, de disposer judicieusement les organes aux places qu'ils occuperont, en veillant à ce que : d'un organe à l'autre (lampe ou transfo), vous n'ayez à employer entre chacun d'eux que la plus courte longueur possible de fil pour les relier.

En ce qui nous concerne, nous avons choisi le montage en profondeur, plus rationnel. CV et lampe HF + D à l'avant. A l'arrière, l'alimentation et la valve. Si d'autre part vous ne tenez pas essentiellement à ce que le poste et le haut-parleur fassent partie d'un bloc homogène, optez carrément pour deux ébénisteries séparées, vous n'y trouverez que des avantages, et l'esthétique n'en souffrira pas obligatoirement.

Vous pourrez, pour un haut-parleur séparé, construire facilement un emboutage acoustique largement dimensionné, très favorable à la reproduction parfaite des fréquences basses, et éviterez également des hurlements possibles, dus à l'effet de Larsen et occasionnés par les vibrations transmises aux lampes ou lames de CV.

complémentaires : amortissement du primaire d'accord conjointement à l'augmentation de la résistance de polarisation, ne sera pas comme de coutume un 50.000 Ω, mais un 10.000 ou 20.000 Ω (potentiomètre 20.000 Ω à variation logarithmique, le côté de plus faible résistance étant à placer après la résistance de 75 Ω), complété par une résistance fixe en série de 25.000 à 50.000 Ω, côté entrée du bobinage et une de 70 à 100 Ω côté cathode, la résistance de 70 Ω correspondant à la polarisation minimum au-dessous de laquelle il ne faut



pas descendre, et le potentiomètre de 10/20.000 Ω permettant des variations manuelles plus sensibles à l'approche du point critique maximum. Quant à la résistance complémentaire de 25.000 à 50.000 Ω, elle sera déterminée à l'écoute par la puissance minimum désirable à proximité d'un poste local puissant.

Plus l'ensemble R<sub>1</sub>-Pot-R<sub>2</sub> sera important, moins grand sera l'amortissement.

Pour une résistance d'écran G<sub>2</sub> bien déterminée, on doit pouvoir arriver à pousser le potentiomètre à fond sans atteindre la limite d'accrochage, mais en s'en rapprochant le plus possible. Le condensateur d'antenne n'a rien de particulier et peut varier de 10 à 1.000 cm. On doublera avantageusement le condensateur de découplage de la cathode par un condensateur au mica (500 à 2.000 cm). Rien de particulier en ce qui concerne les valeurs habituelles C et R de grille-écran.

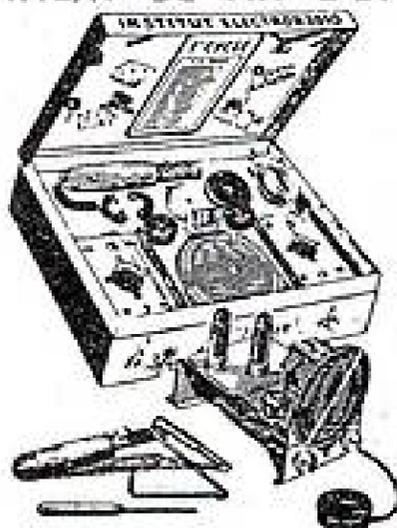
Passons au transfo HF. Nous avons d'abord utilisé le primaire de celui-ci dans

# Apprenez facilement la RADIO par la MÉTHODE PROGRESSIVE

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

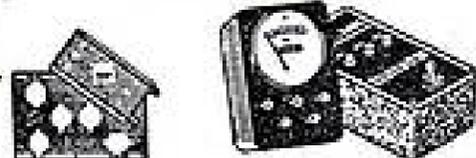


## CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES



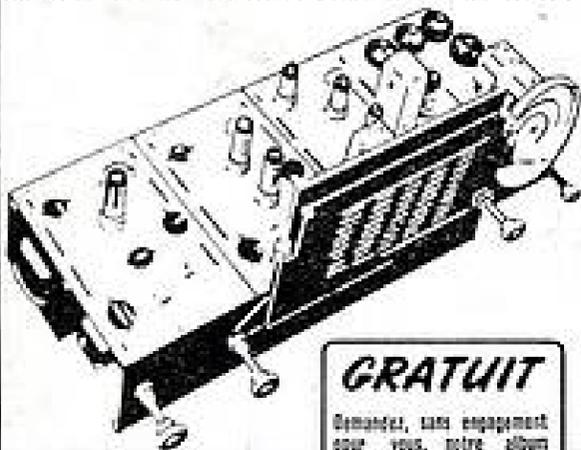
## PLUS DE 500 PAGES DE COURS

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



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

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



**GRATUIT**

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

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

le circuit anode. Résultat : puissance considérable en GO, sensibilité quelconque en PO.

Nous avons alors mis ce bobinage à la masse et l'avons remplacé par une self de choc de 2 H 1/2 soigneusement blindée, blindage à la masse. Résultat : sensibilité sérieusement améliorée en PO et puissance moins grande en GO (ce que nous voulions). Evidemment, liaison capacitive que l'on pourrait remplacer par un circuit bouchon, au cas où on serait gêné par un poste local puissant.

Remarquer que la self de choc se trouve elle-même suivie d'une cellule de découplage, pour éviter le passage de résiduelles HF dans le circuit anodique.

Vient ensuite la détectrice. Ici une EF40, qui est bien une des meilleures lampes actuellement sur le marché et se prête très bien à un montage en triode, deux résistances en série dans la cathode, celle qui se trouve du côté cathode devant être plus petite que celle qui est du côté masse, l'ensemble de ces deux résistances sera compris entre 100.000 et 750.000  $\Omega$  max. (on n'a pas avantage à atteindre un chiffre aussi élevé).

Entre détectrice et préamplificatrice BF, nous trouverons plusieurs résistances de blocage, précédées chaque fois de condensateur de fuite HF de très faible valeur, pour ne pas trop escamoter les fréquences aiguës et diminuer le gain de l'étage (qui déjà compte pour zéro dans la détectrice, du fait de la CR).

Pour zéro, direz-vous, mais alors pourquoi l'employer ? N'oublions pas que nous recherchons un maximum de fidélité avec un minimum de moyen, et là, la dépense supplémentaire d'un tel tube détecteur en vaut la peine, car il s'agit d'une détectrice parfaitement linéaire qui, sauf le seul inconvénient de permettre difficilement l'emploi d'un G. A. V., ne présente que des avantages : possibilité de détection de signaux à grande profondeur de modulation, absence de saturation, pas d'amortissement de circuit, donc sensible, détection équivalente à une détection diode polarisée positivement et bien conçue.

Mais une précaution indispensable : cette lampe (qui est au cut. off.) doit (luxu complémentaire) être parfaitement stabilisée, ce qui implique alimentation par pont de résistance et découplage par un condensateur aussi fort que possible (8 à 16  $\mu F$ ).

Comme nous n'avons qu'une très faible tension entre cathode détectrice et grille d'entrée préamplificatrice, nous n'hésiterons pas à mettre un condensateur de liaison de forte capacité, sans crainte de voir apparaître sur cette grille une tension + indésirable ; c'est ainsi que nous favoriserons le passage des fréquences graves.

### La préamplificatrice BF.

Nous choisirons une lampe à pente variable. Comme la EF41 ou EF89 (brochage différent) Dans la grille de commande : une résistance de blocage au courant HF, qui pourrait encore subsister. Puis une polarisation par courant de grille (R-8 M $\Omega$ ) pour conserver ici encore un gain maximum. Ce mode de polarisation offre même encore un autre avantage : si vous dépassez la polarisation maximum de la HF, l'oscillation spontanée qui en résulterait se traduirait, avec une polarisation par condensateur shunté dans la cathode, par un hurlement désagréable. Ici rien de tel, car ce courant de saturation se traduit par un blocage du tube dû à la difficulté d'écoulement du courant de fuite à travers cette résistance de valeur élevée et un

silence d'une seconde ou deux, qui vous avertit du dépassement.

La grille auxiliaire de cette penthode sera évidemment portée à un potentiel ajusté par un pont de résistance, découplé par un condensateur de forte valeur (plusieurs microfarads).

Dans le circuit plaque, on conseille généralement une résistance de valeur élevée pour une triode (200.000  $\Omega$ ) et de valeur faible pour une penthode 100.000  $\Omega$ , mais comme nous n'avons eu aucun gain en détection, il faut nous rattrapper. Plus nous augmenterons la valeur de la résistance anodique, plus notre gain en tension augmentera. Si nous allons jusqu'à 500.000  $\Omega$ , nous ferons travailler la lampe à ses possibilités maximum, si nous dépassons et si nous atteignons 1 M $\Omega$  et demi ou 2 M $\Omega$ , nous travaillerons en « sous-alimentation » et nous travaillerons en « sous-alimentation » et nous aurons alors un gain considérable. Mais n'y a-t-il pas, à ce point-là, un léger inconvénient ? Si, car ne l'oublions pas, nous perdons le relief musical par une progressive élimination des fréquences aiguës, et avec une telle valeur élevée, nous n'atteindrons guère plus qu'à 1.850 périodes-seconde environ, au lieu de 4.500 que permettrait la reproduction radio des émissions de modulation d'amplitude. Nous avons donc opté pour une valeur plus élevée que de coutume, pour tirer un maximum du tube, sans lui demander ce travail excessif, nuisible à la musicalité.

Dans ce même circuit : une cellule de découplage comme de coutume, passons. Vient ensuite le condensateur de liaison : préamplificatrice BF, lampe puissance.

Ici, mes amis, choisissez bien. Cet organe est très important et demande à être d'une qualité absolument parfaite (il ne coûte cependant pas cher). Prenez 50.000 cm (ni plus, ni moins), isolement maximum (2.250 V, ou plus si vous trouvez), tropicalisé de préférence, car il ne faut absolument pas qu'il présente de fuite et la perfection n'existe pas de ce côté.

Une capacité inférieure à 50.000 cm reproduirait moins bien les basses.

Plus ce condensateur est faible, plus la résistance de fuite de la lampe de puissance doit être élevée et une résistance trop élevée de la lampe de puissance (supérieure à 500.000  $\Omega$ ) occasionnerait un courant de grille néfaste. Par contre, n'exagérez pas dans le sens contraire, car une résistance de fuite de grille trop faible aurait pour inconvénient de diminuer le gain que nous cherchons au contraire à conserver. En principe, il n'y a aucun avantage à ce que la résistance anodique de la préamplificatrice soit plus forte que la résistance de fuite de la lampe de puissance. Dans la plupart des montages, la résistance de fuite est généralement trois ou quatre ou huit fois plus élevée que la résistance anodique, mais est-ce là un avantage ? Dans notre cas, je ne le pense pas.

Toujours pour conserver le maximum de grave, nous trouverons dans la cathode de la lampe de puissance une résistance shuntée par un condensateur de très forte valeur, 200  $\mu F$ , allez-y carrément, aucun inconvénient, au contraire. Puis une résistance de blocage dans la grille, qui remplira le même rôle que celles que nous avons vues entre détectrice et préamplificatrice.

Dans la grille-écran, une résistance bobinée de 3.000  $\Omega$ , fortement découplée, qui aura pour but de ramener la tension écran au même niveau que l'anode de cette lampe.

Enfin, dans l'anode un transfo d'adaptation grand modèle, dont l'impédance primaire correspondra à celle de la lampe, et l'impédance secondaire à celle du HP.

### Choix du haut-parleur.

Pour des raisons d'économie et de simplicité, il n'était pas question de mettre deux haut-parleurs, mais il nous fallait un haut-parleur à large membrane, qui reproduise bien les graves, mais généralement mal les aigus. Ou bien opter pour un 10/12 cm, reproduisant bien les aigus et mal les graves. Nous nous sommes décidés pour un moyen terme : un haut-parleur à membrane approchant de la grande dimension 17 cm, réputé pour sa bonne reproduction dans l'aigu. Un Vega HETL 165-

### Correction de tonalité.

Aucun système habituel de correction entre plaque et grille d'étages qui nous aurait occasionné une chute de gain de l'ensemble, mais par contre-réaction nous allons au contraire augmenter le gain dans les extrémités (aigus-graves). Cette correction s'obtiendra par un circuit commun aux deux derniers étages — pour que la correction profite aussi à la préamplificatrice.

La distorsion qui après détection était à peu près nulle, n'existera pas sur les deux étages qui suivent, puisque tous deux seront également l'objet d'une contre-réaction de tension importante ayant comme résultante une diminution notable de distorsions, aussi bien en harmoniques paires qu'impaires.

Si nous étudions plus à fond ce à quoi aboutit le système ici préconisé, et qui se distingue par son extrême simplicité (un seul potentiomètre) nous arrivons à cette conclusion :

Le potentiomètre de contrôle de tonalité par CR compensée, sur position aigu, nous donne dans l'aigu : 12 1/2 % de CR ;

Dans le grave : 17 1/2 % ;

Dans la position grave : 21 % de CR sur l'aigu, 0,72 % dans le grave (1).

Ce qui équivaut à une résistance potentiométrique du circuit dans la position aigu à 1.000  $\Omega$  fixe, côté S. transfo, contre 125 à 175  $\Omega$  variable, côté cathode ; et dans la position grave à 180  $\Omega$  fixe côté cathode, contre 860  $\Omega$  à 25.000  $\Omega$  variable dans la position aigu.

Une dernière recommandation pour finir : une attention particulière est à apporter aux points de masse.

Un point de masse unique (sur un relais, par exemple) au pied de chaque lampe, pour tous circuits entrée ou sortie intéressant l'étage considéré.

Réunir ensuite ces points de masse pour les reporter en un point unique de masse, qui sera celui de la préamplificatrice, et ce avant de rejoindre le secteur, puisque aucune prise de terre n'est prévue.

### Alimentation.

Etant donné le nombre et la valeur élevée des condensateurs de filtrage employés, un autotransfo a suffi (prise à 310 V).

Pour le chauffage, un seul circuit (mais au moins 2 A).

Remarquer les deux selfs de filtrage, placés sur deux lignes différentes de haute-tension. La prise médiane reliée à la masse sur l'enroulement chauffage des lampes. Je vous garantis que vous n'entendrez pas le moindre ronflement, et n'aurez pas le moindre accrochage. Une pureté d'audition largement satisfaisante, puisque sans contre-réaction, la distorsion n'est déjà que de 4 % à 2 W et demi modulés, et encore moindre avec la CR ici adoptée.

(1) Ce taux de CR étant appliqué à deux étages en cascade, il va sans dire que le taux par étage est évidemment moindre.

### Choix des résistances.

Seront des résistances bobinées : la résistance de filtrage, les résistances en série dans cathode et plaque de valve, la résistance shuntant le bobinage chauffage du transfo d'alimentation, la résistance en série dans l'écran de la lampe de puissance, la résistance cathodique de la lampe de puissance.

Seront de préférence des résistances à couche (faciles à distinguer des résistances agglomérées par le sillon en spirale qui les entoure), parce que celles-ci, bien qu'un peu moins robustes que les agglomérées, sont moins sensibles à l'agitation thermique (craquements et souffle) : les résistances parcourues par un courant anodique notable dans les circuits plaque ou écran et, notamment, celles de 40.000  $\Omega$ , 800  $\Omega$  et 340.000  $\Omega$  auront ces valeurs exactes, auxquelles il faudra se tenir, quitte à ajouter deux résistances en série pour faire le compte.

Résistance de fuite : 390.000 (ni au-dessus, ni au-dessous). Pour cette dernière, comme pour toutes les autres, on pourra choisir des miniatures d'un watt, tant pour l'esthétique en général que pour la certitude d'être au-delà des valeurs minimum nécessaires.

### Conseils pour le montage.

Les capacités de découplage de plaques ou d'écrans seront placées aussi près que possible de la cosse de support de lampe correspondante et s'y rapportant.

On pourra placer le transfo d'adaptation à l'intérieur du châssis du poste et avoir le haut-parleur séparé, mais dans ce cas, n'allongez pas trop le fil souple deux conducteurs entre le poste et le haut-parleur séparé, car vous détruiriez la valeur

sont suffisamment nombreux pour éviter des accrochages ; 2° parce que tout blindage de fils réunis à la masse, correspond à un condensateur supplémentaire de fuite, de plus il nuirait à la bonne reproduction des aigus, qu'il faut conserver comme les basses.

Comme votre montage ne comportera pas de prise de terre, puisque le châssis est en communication directe avec un des fils du secteur, si vous avez le chauffage central ou simplement une prise d'eau (robinet), vous pourrez avantageusement relier cette terre improvisée au fil correspondant du secteur-châssis à travers un condensateur de 0,1  $\mu$ F.

Votre poste ainsi terminé méritera un coffre HP assez largement dimensionné. Prenez comme minimum 50 x 50 x 50 et de préférence établissez le retour des ondes arrière de la membrane par un cloisonnement dit en labyrinthe (que je préfère au baffle infini ou reflexe) et tel que l'indique la figure.

Les orifices A et B auront (fig. 3) sensiblement la même surface. Ne descendez pas au-dessous de 5 cm dans l'écartement des cloisons.

Employez du bois, ou contre-plaqué, ou tout autre matière, mais toutes les épaisseurs devront être d'au moins 1 cm et demi et l'intérieur tapissé de feutre. L'assemblage devra être parfaitement rigide (vis et colle). Placez ensuite ce coffre HP dans votre pièce, de façon que la face avant ait devant elle la distance la plus longue avant de rencontrer la surface de réflexion constituée par l'autre extrémité de la pièce, par exemple dans un angle (en diagonale).

Si ensuite vous désirez adjoindre un second haut-parleur de diamètre différent, ne commettez pas l'erreur souvent faite constatée de placer en parallèle les deux bobines mobiles sur le seul secondaire du

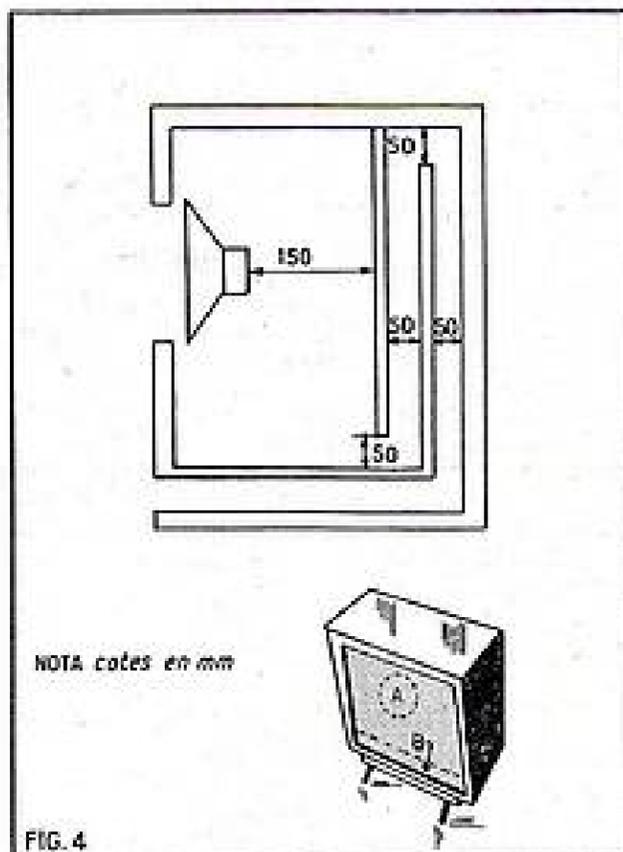


FIG. 4

du rapport du secondaire du dit transfo, dont l'impédance est faible (et employer du fil lumière de section convenable). Si l'éloignement du haut-parleur est nécessaire dans votre cas, placez ce transfo dans l'enceinte acoustique, ou bien prévoyez un second transfo élévateur, de faible impédance, pour rétablir cette chute dans le circuit de liaison.

Blindages de fils : Blindez ceux aboutissant aux deux potentiomètres, parce que la longueur de connexion sera vraisemblablement plus importante que dans le reste du montage, mais c'est tout, car 1° les découplages et résistances de blocage

## Une auto se paie deux fois

- 1° Quand on l'achète.
- 2° Quand on ne la soigne pas.



Si vous voulez savoir conduire la vôtre, mais aussi l'entretenir, la dépanner et la réparer.

lisez ce guide précieux :

## COMMENT SOIGNER VOTRE AUTO

Un volume de 200 pages et 60 dessins.

PRIX : 200 francs.

Ajoutez pour frais d'expédition 10 francs à votre mandat ou chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque, Paris-Xe. — Aucun envoi contre remboursement. — Ou demandez-le à votre libraire qui vous le procurera. Exklusivité Hachette

transfo de modulation, car vous modifieriez ainsi l'impédance du secondaire de ce transfo ; mieux vaut établir une dérivation à partir de la plaque de la lampe de puissance par condensateur de 0,1  $\mu$ F relié à la masse avec interposition de la seconde bobine mobile. On pourra même modifier le niveau des aigus et des basses par une résistance variable également en série dans ce circuit. Nous ne sommes pas partisan non plus d'un transfo d'adaptation à deux secondaires si vous devez n'en utiliser qu'un seul, toujours pour la même raison (capacité supplémentaire inutile).

Taux de distorsion totale comparé (EL41 et EL84) sans contre-réaction et sous divers wattages de sortie (sachant que 2 % d'harmoniques impairs produisent le même effet néfaste que 4 % d'harmoniques pairs).

Tube	Tension d'attaque V. eff.	Charge anodique	Watts mod.	Taux total de dist.	Pol.	Remarques
EL41	1,8 V	7.000 $\Omega$	1 1/2	2 1/2	6 V à 6,8 V 150/170 $\Omega$	Plus d'harmoniques pairs que d'harmoniques impairs si l'on se contente de 2 1/2 W modul. max.
—	2,5 V	7.000 $\Omega$	2 1/2	4 %		
—	3,2 V	7.000 $\Omega$	3 1/2	6 %		
—	4,2 V	7.000 $\Omega$	4 1/2	10 %		
EL84	2,2 V	4.500 $\Omega$	2	5,5 %	7,3 V	1/3 seulement d'harmoniques impairs. Bien moins d'impairs que de pairs. 1/3 d'impairs - 2/3 de pairs. Plus d'impairs que de pairs. 2/3 de pairs - 1/3 d'impairs (1) 3/4 d'impairs Plus de pairs que d'impairs. 3/4 d'impairs.
—	3,2 V	—	4	7,4 %	—	
—	3,2 V	5.200 $\Omega$	2	4 %	—	
—	3,2 V	—	4	6,3 %	—	
—	2 V	7.000 $\Omega$	2	5,1 %	6,4 V	
—	3,2 V	—	4	10 %	—	
—	2 V	—	2	5 %	8,4 V	
—	3,4 V	—	4	10 %	—	

(1) Égalité à 3 W mod.

6AQ5 (serait trop sensible pour notre montage). Intéressante en push-pull.

8,8 V - 4.000	4	10 %	} 12,5 V	5 %	d'impairs
5.000	4,3	7 1/2 %		3,8 %	—
6.000	6	6 1/4 %		3,1 %	—
7.000		7 1/2 %			

#### Remarque concernant les CV d'accord et cadran.

Vous remarquerez que, suivant la fréquence sur laquelle vous avez accordé vos trimers, et pour une même puissance, des postes émetteurs reçus, vous pourrez davantage ou non pousser le potentiomètre de sensibilité à sa limite extrême dans l'une ou l'autre extrémité de la gamme.

Le fin du fin consisterait alors à se servir de deux commandes séparées (une par CV), au lieu de la commande unique des CV en ligne, vous auriez alors plus de précision dans le réglage. Cette remarque est également valable pour un super (mais pour une autre raison), d'où nécessité de l'œil magique pour qui n'a pas l'oreille très fine, on opère un réglage précipité (sur les bords), ayant comme conséquence un escamotage des fréquences indispensables à une bonne musicalité.

Pour bizarre que cela puisse paraître, nous n'avons pas voulu de cadran en nous de stations, et nous nous contenterons d'un cadran gradué de zéro à cent divisions, procédé encore employé fréquemment sur des postes étrangers. On évite un cadrage par padings jamais parfaitement exact ou précis d'un bout à l'autre du cadran et la nécessité de remplacement du cadran (en nom de stations) chaque fois qu'un poste émetteur modifie sa longueur d'ondes. Et puis quoi de plus attrayant que d'identifier vous-même la station qui intéresse, pour noter ce repère sur votre agenda radio.

## N'OUBLIEZ PAS...

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

## LE NOUVEAU TÉLÉVISEUR

### « LA VOIX DE SON MAÎTRE » T. 1.037

La Société Pathé Marconi vient de mettre sur le marché un nouveau téléviseur 43 cm, le T. 1037.

Cet appareil se distingue par la conception originale de son ébénisterie dont les lignes ont été étudiées pour éviter les réflexions gênantes qui pourraient perturber la qualité de l'image. Pour obtenir ce résultat, l'écran a été incliné vers le bas et l'ébénisterie, prolongée, forme une visière.

Le profil du cache a été étudié pour refléter une partie de la lumière issue du tube cathodique, ainsi, en fonctionnement,

un halo très doux repose la vue et donne l'impression d'une image de dimensions supérieures.

La partie technique a été également particulièrement soignée. La réponse impulsionnelle excellente permet une qualité d'image irréprochable. L'accessibilité des organes est totale, toutes les lampes et transformateurs sont remplaçables en un minimum de temps. Une disposition spéciale a considérablement augmenté la ventilation intérieure de l'appareil.

#### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

*Type.* — Téléviseur multicanaux. Rotateur 6 positions à plaquettes interchangeables. Standard français 819 lignes.

*Présentation.* — Coffret de table.

*Dimensions.* — Cotes d'encombrement maximum :

Longueur : 540 mm.

Hauteur : 482 mm.

Profondeur : 525 mm.

Poids. — 37 kilos.

*Alimentation.* — Secteur alternatif 50 Hz. 110-120-130-220-230-240 V.

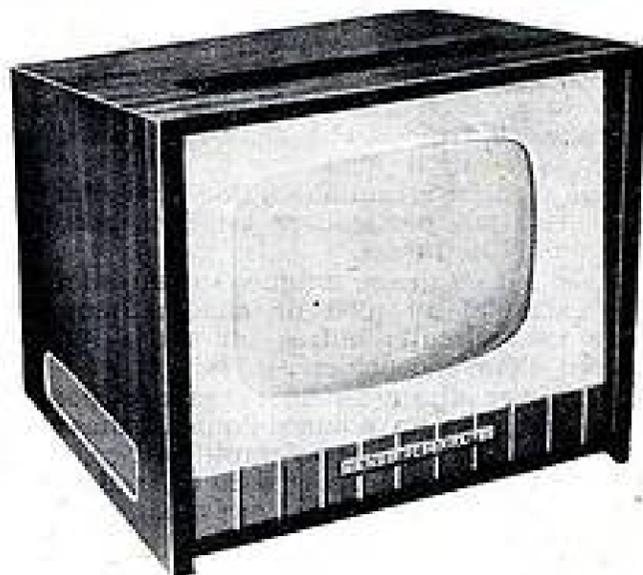
*Consommation.* — 135 VA.

*Entrée antenne.* — Assymétrique 75  $\Omega$ .

*Tube cathodique.* — 43 cm, aluminisé, rectangulaire, fond plat.

*Nombre de lampes.* — 16 + germanium.

*Lampes utilisées :*



ECC84 - ECC81 - 3/EF80 - EL83 - EF85 - EBF80 - 6P9 - EL84 - GZ32 - 2/ECL80 - EY86 - EY81 - EL81 - Germanium OA60.

*Composition.* — Commutateur de canaux HF68. Platine moyenne fréquence FL. Châssis principal — base de temps — alimentation.

*Sensibilités nominales.* — Vision pour 6 V efficaces 100 uv  $\pm$  3 db. Son pour 1 V efficace 20 uv  $\pm$  6 db (taux de modulation 50 %).

*Bande passante.* — 7,5 MHz à 3 db. *Puissance son.* — 1,5 W en position TV ; 2 W en position PU.

*Haut-parleur circulaire* de 19 cm.

*Prise P.U.* — Avec commutateur mettant hors-circuit les lampes inutilisées, permet l'emploi du récepteur en électrophone, en dehors des heures d'émission.

*Très haute tension.* — 13.000 V.

*Concentration.* — Anneaux ferromagnétiques réglables de l'avant du récepteur.

## NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année.

PREX : 400 francs (à nos bureaux).

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

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

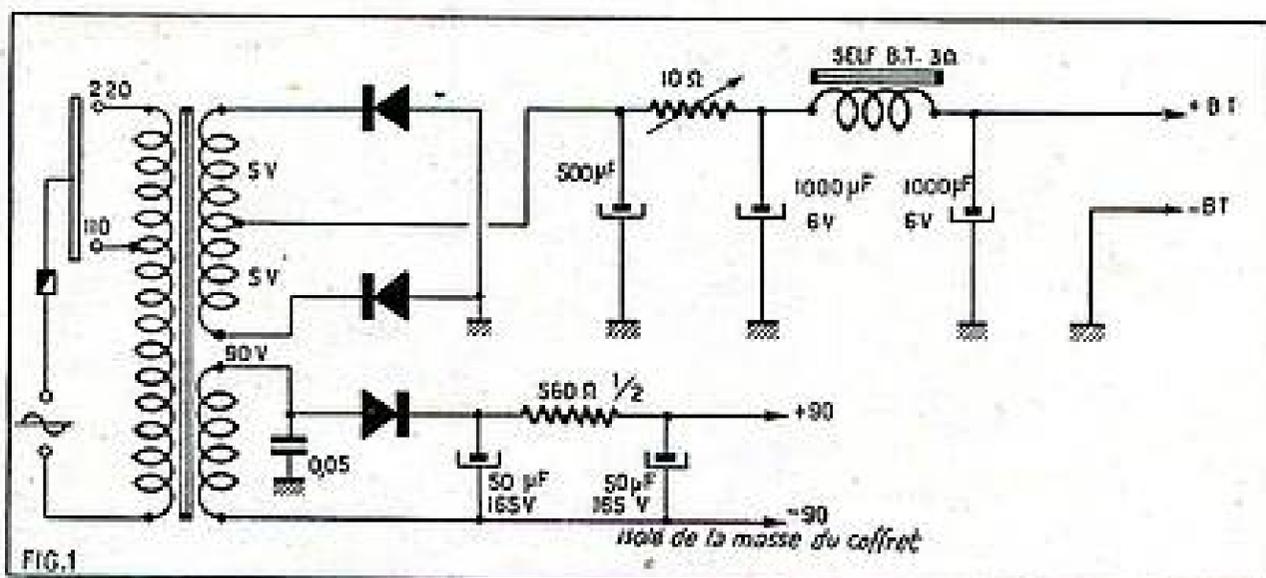
# ELECTRO-PILES

## POUR POSTES-BATTERIE

Les possesseurs de récepteurs portatifs batterie savent par expérience que ce mode d'alimentation est relativement onéreux, car il faut remplacer fréquemment les piles. Son seul intérêt est de permettre l'utilisation du poste même en des lieux où le secteur électrique fait défaut. En revanche, partout où l'on dispose de ce dernier, il est beaucoup plus économique de recourir à lui. C'est d'ailleurs dans ce but que les appareils piles-secteur ont été conçus. Cette solution qui à première vue semble idéale, peut donner lieu à des objections. Un poste à alimentation mixte est de par son principe, plus complexe qu'un simple appareil batterie. Cela accroît les causes de panne. Il est aussi un peu plus lourd et souvent plus volumineux. Voilà pourquoi le poste portatif alimenté uniquement avec des piles conserve, pour le voyage, de nombreux partisans. Si on le réserve uniquement à cet usage, c'est parfait. Cependant, beaucoup l'utilisent aussi à domicile et déplorent l'inconvénient que nous avons signalé. La solution ? Il y en a une : c'est de réaliser une alimentation secteur indépendante, qui sera dans ce cas branchée à la place des piles. De cette façon, le poste batterie que l'on emporte avec soi sera, à la maison, transformé très facilement en poste secteur. N'est-ce pas séduisant ? Beaucoup penseront : « C'est très bien, mais s'il faut placer à côté du poste une alimentation avec nécessairement un cordon de liaison, ce sera peu pratique et surtout peu esthétique ». Nous sommes entièrement de cet avis, aussi l'alimentation de ce genre que nous proposons a été étudiée de manière à avoir les mêmes dimensions qu'une pile HT. Elle pourra donc être logée dans le récepteur à la place des batteries. De la sorte, ce dernier conservera son aspect.

### Le schéma.

Il est donné à la figure 1. Pour alimenter un récepteur, il faut une source HT pour les circuits plaque, écran, etc., et une source BT pour le chauffage des filaments. S'il s'agit d'un poste portatif batterie, la HT est de 90 ou 67,5 V et la BT de 1,5 V, puisque dans la majorité des cas, les filaments dont la tension de chauffage est de cette valeur sont branchés en parallèle. Avec notre alimentation, nous nous proposons d'obtenir ces tensions en partant de celle du secteur qui peut être 110 V (cas le plus fréquent) ou 220 V. On utilise un transformateur dont le primaire peut être adapté à l'une ou l'autre de ces tensions. Il possède deux secondaires, l'un donnant 90 V et l'autre 2 x 5 V. Les courants d'alimentations doivent être parfaitement continus sous peine de provoquer des ronflements intolérables. Sur un poste secteur ordinaire, cette condition n'est nécessaire que pour la HT, on utilise en effet directement du courant alternatif pour le chauffage des filaments, ce qui est possible du fait que les lampes sont à chauffage indirect ; le filament parcouru par ce courant sert uniquement à chauffer une cathode. Les lampes batterie sont à chauffage direct ; elles ne possèdent pas de cathode et c'est le filament lui-même qui en tient lieu. Si le courant de chauffage était alternatif, le flux d'électrons varierait à la même fréquence que ce courant, ce qui se traduirait par le ronflement déjà



signalé. Dans ce cas, la constance du courant de chauffage est encore plus importante que celle du courant HT.

Il faut donc redresser et filtrer les courants fournis par les secondaires du transformateur. Pour la HT le redressement se fait à une alternance par un redresseur sec. Le courant redressé est filtré par une cellule formée d'une résistance de 560 Ω et de deux condensateurs électrochimiques de 50 µF 165 V. De cette façon, on obtient à la sortie une tension de 90 V. Si l'alimentation doit être utilisée sur un poste prévu pour fonctionner avec une pile de 67,5 V, il suffit de remplacer la résistance de filtrage par une de 2.200 Ω. La chute dans cette résistance ramènera la tension de sortie à cette valeur.

Le secondaire BT délivre 2 x 5 V. Cette valeur peut paraître excessive pour obtenir en sortie 1,5 V. Il ne faut cependant pas perdre de vue que l'intensité dans le circuit de chauffage est assez importante et qu'il y a lieu de prévoir les chutes de tension.

Le courant délivré par le secondaire BT est redressé à deux alternances à l'aide de deux redresseurs secs. En pratique, il n'y a qu'un seul redresseur, mais il comporte les deux éléments représentés sur le schéma. Ces redresseurs sont montés de telle façon que le point milieu du secondaire correspond au pôle positif. Le pôle négatif est constitué par le point de liaison entre les deux éléments redresseurs. Ce pôle négatif est à la masse.

Le fait de redresser les deux alternances, contribue favorablement à obtenir un courant de chauffage rigoureusement constant. Ce n'est cependant pas suffisant et il faut procéder à un filtrage très poussé. On a donc prévu deux cellules de filtre. La première est constituée par une résistance variable de 10 Ω, un condensateur électrochimique d'entrée de 500 µF et un de sortie de 1.000 pF. La seconde comprend une self de filtrage de 3 Ω et un condensateur électrochimique de sortie de 1.000 µF. Malgré leur forte capacité, les condensateurs électrochimiques utilisés sont de petite taille, en raison de leur faible tension de service (6 V).

La tension de sortie de 1,5 V est assez critique. Une tension inférieure nuirait au bon fonctionnement du poste, une tension supérieure serait dangereuse pour la vie des filaments. C'est pour pouvoir l'ajuster

exactement que la résistance de 10 Ω est variable.

Le pôle négatif de l'alimentation de chauffage est à la masse ce qui correspond à la disposition sur le poste des filaments dont un côté est toujours relié au châssis. Pour permettre toutes les combinaisons possibles, le pôle négatif de la partie HT est isolé de la masse.

### Réalisation pratique.

La construction de cette alimentation est illustrée par les figures 2 et 3.

Tout le montage est contenu dans un boîtier métallique de 9,5 x 9,5 x 4,5 cm, ce qui correspond sensiblement aux dimensions d'une pile de 90 V. Ce boîtier comporte une face en bakélite amovible sur laquelle sont serties les douilles fletées du répartiteur de tension 110-220 V et les pressions de branchement du circuit HT. Ce mode

DEVIS DE L'

## ELECTRO-PILES

### N° 90

(Décrit ci-contre)

Coffret métallique, avec tous ses accessoires, décolletage, fils, soudure, cordon d'alimentation	1.055
Transfo d'alimentation et self de filtrage	1.350
Cellules redresseuses HT et BT..	1.360
5 condensateurs électrochimiques	930
Résistances et condensateur	115
<b>Au total.....</b>	<b>4.860</b>
<b>Frais d'envoi : 250</b>	

Toutes les pièces peuvent être fournies séparément. Tous nos prix s'entendent toutes taxes comprises.

## PERLOR-RADIO

" Au service des Amateurs-Radio "

**16, rue Hérold, PARIS (1<sup>er</sup>)**

Tél. : CENTRAL 60-50 G.C.P. PARIS 5050-99

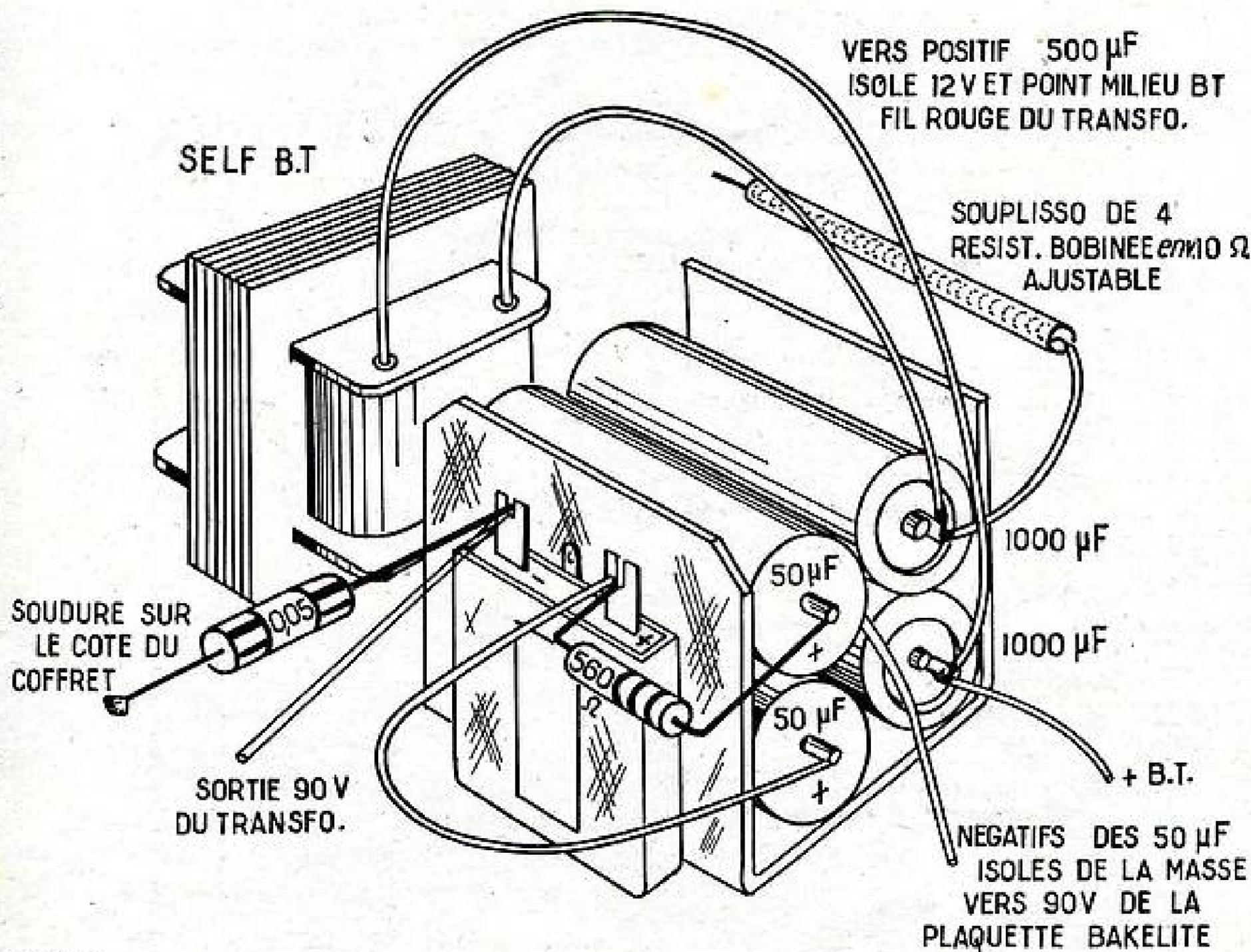


FIG. 2

de branchement est utilisé sur la presque totalité des postes batterie et de ce fait permettra un raccordement sans complication. Le couvercle du boîtier est ajouré, de manière à assurer la ventilation.

On place les deux condensateurs électrochimiques de  $1.000 \mu\text{F}$  et les deux de  $50 \mu\text{F}$  dans un étrier en clinquant, comme le montre la figure 2. Les languettes négatives des condensateurs de  $1.000 \mu\text{F}$  sont soudées à l'étrier. Celles des condensateurs de  $50 \mu\text{F}$  sont soudées ensemble. Au même point, on soude un fil de câblage souple de 15 cm environ de longueur. Extérieurement à un côté de l'étrier, on soude par ses pattes de fixation le redresseur HT. (Voir toujours fig. 2.) On relie le pôle positif du condensateur de  $50 \mu\text{F}$  placé au fond de l'étrier au pôle + du redresseur. Entre ce pôle du redresseur et le pôle + du second condensateur de  $50 \mu\text{F}$ , on soude une résistance miniature de  $560 \Omega$ .

On dispose dans le boîtier le transformateur et la self de filtre, en respectant la position indiquée sur la figure 3. On met en place l'étrier en clinquant qui contient les quatre condensateurs électrochimiques et on le soude sur le côté du boîtier contre lequel il se trouve. On soude par sa cosse — le redresseur BT contre le fond du boîtier. Au-dessus de ce redresseur, on met le condensateur électrochimique de  $500 \mu\text{F}$  qui est maintenu en place en soudant son côté négatif au côté du boîtier. En même temps, on soude le relais A. Toutes ces

pièces, si elles sont correctement placées, doivent maintenir le transfo et la self pour lesquels il n'est pas nécessaire de prévoir de fixation spéciale.

On soude le fil jaune du primaire du transfo sur la cosse b du relais A, les extrémités de l'enroulement  $2 \times 5 \text{ V}$  sur les cosses « alternatif » du redresseur BT, le point milieu de cet enroulement (fil sous souplisso rouge) sur la cosse a du relais A. A cette cosse on réunit le pôle positif du condensateur de  $500 \mu\text{F}$ . On soude un fil de la self de filtre sur le pôle positif de chaque condensateur de  $1.000 \mu\text{F}$ . Entre la cosse a du relais A et le pôle positif du condensateur de  $1.000 \mu\text{F}$  du dessus, on soude la résistance de  $10 \Omega$  bobinée. On aura soin de recouvrir cette résistance avec du souplisso. Sur le pôle positif du second condensateur de  $1.000 \mu\text{F}$  on soude le fil rouge d'un cordon à deux conducteurs. Le fil blanc de ce cordon est soudé au boîtier. Ce cordon, qui servira à la liaison avec le circuit de chauffage du poste est passé par un trou de la face en bakélite. Son fil rouge correspond au + 1,5 V et son fil blanc au — 1,5 V.

Le fil rouge du primaire du transfo est soudé à la douille 110 V du répartiteur de tension, le fil vert de cet enroulement est soudé sur la douille 220 V. Un fil de l'enroulement 90 V est soudé sur le pôle — du redresseur HT et l'autre fil sur la pression — 90 V. Entre le pôle — du redresseur HT et le boîtier, on soude un condensateur de

$50.000 \text{ pF}$ . Le fil venant du côté négatif des condensateurs de  $50 \mu\text{F}$  est soudé sur la pression — 90 V. La pression + 90 V est reliée au pôle + du condensateur électrochimique de  $50 \mu\text{F}$ , sur lequel on a déjà soudé la résistance de  $560 \Omega$ . On passe le cordon secteur par un trou de la plaque de bakélite. Un de ses brins est soudé sur la douille commune du répartiteur de tension et l'autre sur la cosse b du relais A. Les fils allant à la plaque de bakélite devront être suffisamment longs, sans exagération toutefois, de manière à pouvoir mettre en place cette face ou la retirer. Lors du câblage, elle sera, évidemment, dégagée et mise en place lorsque ce câblage sera terminé.

#### Essais.

Avant d'utiliser cette alimentation, il est prudent de vérifier d'abord son câblage et ensuite les tensions qu'elle délivre. Cette vérification est surtout importante côté chauffage où une surtension serait fatale aux filaments des lampes. Si vous effectuez cette mesure à vide, vous trouverez une valeur beaucoup trop importante, parce qu'il n'y aura aucun débit et, par suite, aucune chute dans la self, la résistance, le secondaire du transfo et le redresseur. Il faut donc provoquer un débit équivalent à celui que créeront les filaments. Pour cela, il faut brancher entre le + et le — BT une résistance de même valeur que celle du groupe des filaments. Il est facile de calculer la valeur de cette résistance. Il suffit

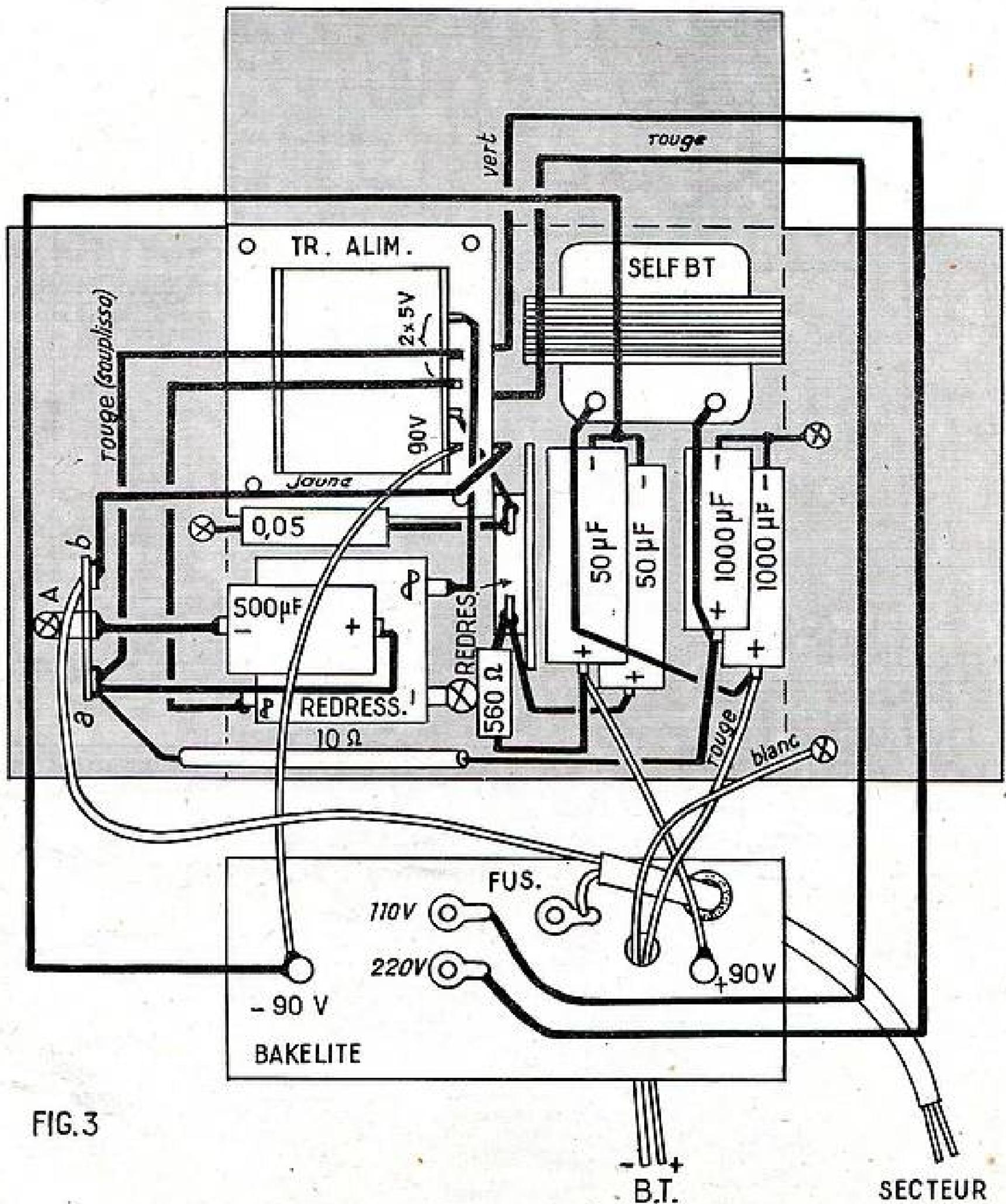


FIG. 3

donner l'adéquate courant de chauffage de toutes les lampes du poste et de diviser 1,5 V par cette somme. Prenons comme exemple un poste 4 lampes équipé comme suit : 1R5, 1T4, 185, 384. Les trois premières ont un courant de chauffage de 0,05 A, la seconde possède deux filaments montés en parallèle dont le courant est de 0,05 pour chacun, soit pour les deux 0,1 A. Trois fois 0,05 A plus 0,1 A, cela fait 0,25 A. Divisons 1,5 V par 0,25, nous trouvons 6 Ω, qui est la valeur de la résistance qui remplacera momentanément la chaîne des filaments.

Pour effectuer la mesure de tension

entre + et - BT lorsque cette résistance est en place, il faut se servir d'un bon voltmètre ayant au moins 1.000 Ω par volt. Ce voltmètre étant branché, on règle la longueur de la résistance de 10 Ω, de manière à obtenir 1,4 V à 1,5 V mais pas plus.

Comment régler la longueur de la résistance ? Vous remarquerez qu'à ses extrémités les fils de branchement sont soudés sur la spirale de fil résistance. Il suffit donc de chauffer une de ces soudures et de faire coulisser le fil de branchement sur le corps de la résistance. Lorsque la tension exacte est obtenue, vous faites la soudure défi-

nitivement et remplacez le souple de protection.

Le réglage terminé, votre alimentation recouverte de son boîtier est prête à prendre place sur le poste.

A. BARAT.

### “SYSTÈME D”

La plus complète revue du bricolage  
EST EN VENTE PARTOUT  
LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS  
80 pages 50 francs

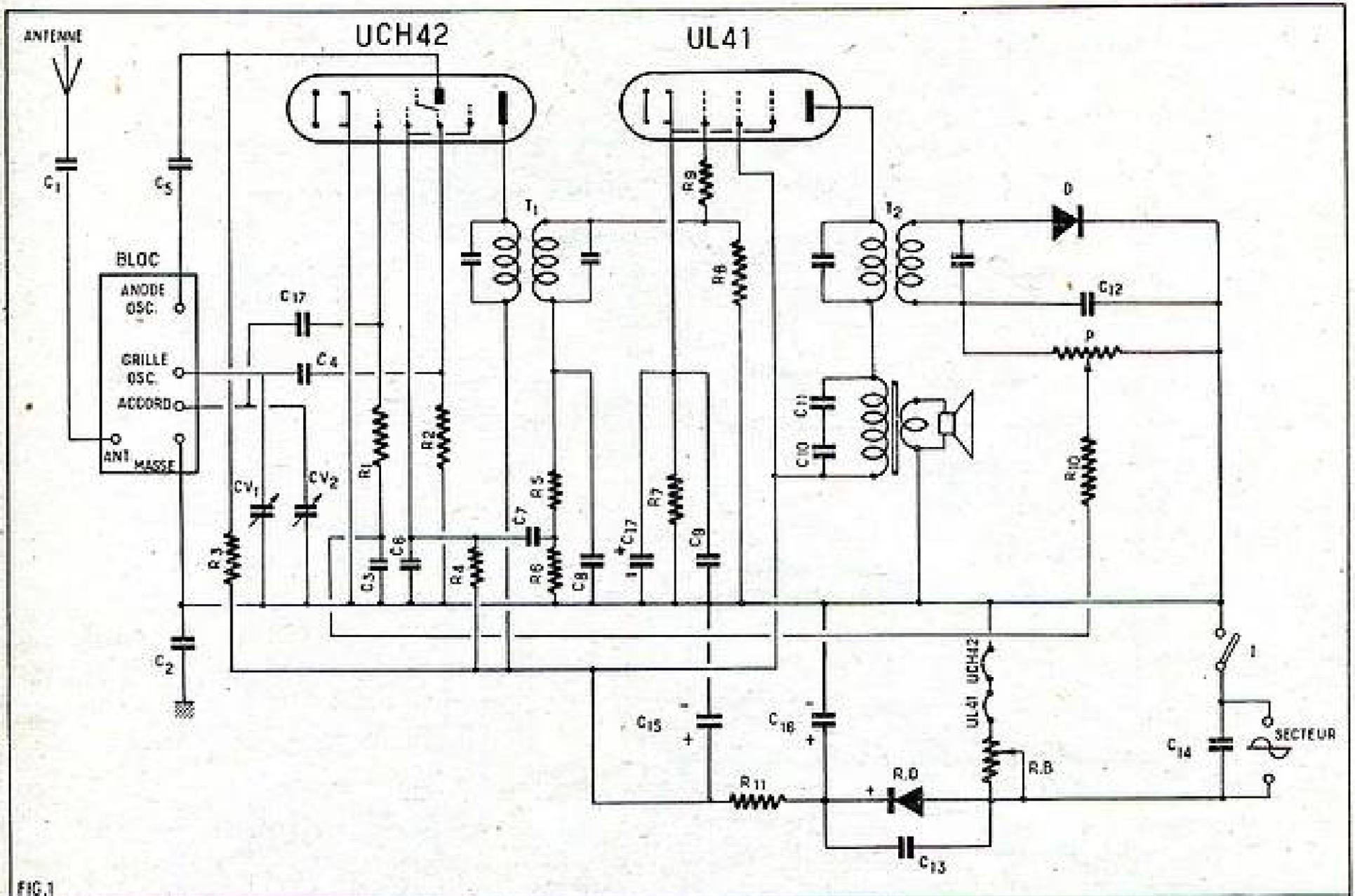


FIG. 1

# CHANGEUR DE FRÉQUENCE A 2 LAMPES ALIMENTATION COMPRISE !

par Lucien LEVEILLEY

Ce récepteur est un véritable changeur de fréquence, qui possède toutes les qualités de ce genre d'appareil (extrême sélectivité et sensibilité).

Au point de vue puissance, il ne peut, évidemment, rivaliser avec un super à 4 ou 5 lampes ! — mais il permet tout de même de recevoir en bon petit haut-parleur d'appartement, pas mal d'émetteurs, même éloignés, et ce, avec une extrême sélectivité.

Ses avantages : très faible consommation de courant et extrêmement économique à l'usage (n'utilisant que deux lampes, et le redresseur sec, ainsi que la diode au germanium qui y figurent, étant pratiquement inusables !).

En outre, il utilise des lampes simples, et de ce fait peu coûteuses et se trouvant facilement.

Un « Super » à 2 lampes simples paraît à première vue, une gageure !

Grâce à certaines « astuces », nous sommes parvenus à réaliser ce petit récepteur. Nous avons utilisé le principe du « réflex » (... qui est loin d'être nouveau !). Pour mémoire, nous vous rappelons que ce « principe » consistait à faire jouer plusieurs fonctions à chacune des lampes du récepteur. Que reprochait-on à ce genre de montages, qui paraissait a priori extrêmement intéressant ? Simplement le manque de stabilité (ce qui était fort désagréable). Dans le récepteur que nous allons vous décrire, nous avons remédié à ce grave défaut, en utilisant des lampes modernes,

à caractéristiques très intéressantes (forte pente et capacités entre électrodes relativement faibles), ainsi qu'en assurant un très bon et très efficace découplage des circuits.

A seule fin « d'économiser » le nombre des lampes, nous avons employé un redresseur sec, à la place de la traditionnelle valve, pour l'alimentation anodique. Dans le même but, nous avons choisi une diode au germanium pour la détection. Ces deux éléments ont, en outre, le grand avantage d'être pratiquement inusables ! (...Ce qui n'est pas le cas pour les lampes de radio !). Au point de vue longévité, ils sont aussi intéressants que les fameux « transistors » !

## Fonctionnement.

La première lampe (l'UCH42) joue le rôle de changeuse de fréquence et également celui de pré-amplificatrice basse-fréquence. La deuxième lampe (l'UL41), joue le rôle d'amplificatrice moyenne-fréquence et également celui de basse-fréquence. Elle remplit très bien ces deux fonctions en même temps, grâce à sa forte pente (8,5 sous 100 V) et à un sérieux découplage de ses circuits.

## Montage.

Le matériel utilisé doit être de toute première qualité (tout particulièrement le bloc d'accord et le jeu de transformateurs moyenne-fréquence doivent être très sensibles). Le montage doit être « aéré », tout

en établissant les connexions aussi courtes que possible. Evidemment, comme dans tout changeur de fréquence, le bloc d'accord doit être aligné, ainsi que les deux transformateurs moyenne-fréquence, une fois le récepteur complètement câblé (fig. 1).

## Derniers conseils.

Bloc d'accord, transformateurs moyenne-fréquence et condensateur variable double doivent être choisis... pour fonctionner ensemble (pas de pièces disparates et non

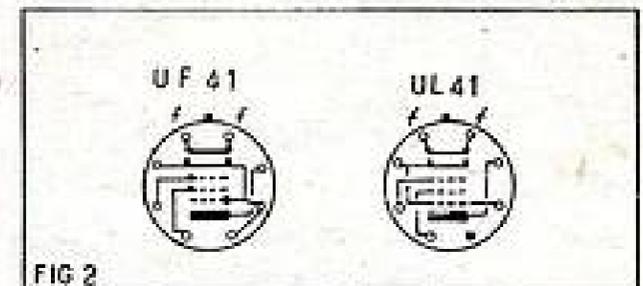


FIG. 2

adaptées les unes avec les autres !). Les tubes métalliques placés sous les supports de lampes doivent être connectés à la masse (— tension redressée).

Ces tubes sont destinés à faire « écran » entre les broches des lampes et évitent ainsi des réactions ou inductions parasites. Cette réalisation doit être exécutée très soigneusement, et rien ne doit être négligé.

Car, il ne faut pas oublier, que nous demandons « beaucoup » à deux lampes (simples). En résumé, c'est du « SPORT »... et le montage de ce petit récepteur n'est pas à conseiller aux débutants. Il n'en demeure pas moins très intéressant et original.

Lucien LÉVEILLEY.

CV1 et CV2. — Condensateur variable double ( $2 \times 490 \text{ pF}$ ), avec trimers.

Bloc d'accord. — Bloc toutes ondes, sur 472 Kc/s (Supersonic ou autre).

T1 et T2. — Jeu de transformateurs moyenne-fréquence, sur 472 Kc/s.

TR. — Transformateur de sortie (primaire de  $3.000 \Omega$  d'impédance).

HP. — Haut-parleur à aimant Ticonal, diamètre de 12 à 17 cm.

D. — Diode au germanium (1N34, 0A50 ou 0A70).

C1. — Condensateur fixe, au mica, de 500 pF.

C2. — Condensateur fixe, au papier, de  $0,25 \mu\text{F}/1.500 \text{ V}$ .

C3. — Condensateur fixe, au mica, de 250 pF.

C4. — Condensateur fixe, au mica, de 200 pF.

C5. — Condensateur fixe, au mica, de 500 pF.

C6. — Condensateur fixe, au mica, de 100 pF.

C7. — Condensateur fixe, au papier, de  $50.000 \text{ pF}$ .

C8. — Condensateur fixe, au mica, de 250 pF.

C9. — Condensateur fixe, au papier, de  $0,1 \mu\text{F}$ .

C10. — Condensateur fixe, au papier, de  $50.000 \text{ pF}$ .

C11. — Condensateur fixe, au papier, de  $5.000 \text{ pF}$ .

C12. — Condensateur fixe, au mica, de 250 pF.

C13. — Condensateur fixe, au papier, de  $0,1 \mu\text{F}/1.500 \text{ V}$ .

C14. — Condensateur fixe, au papier, de  $0,25 \mu\text{F}/1.500 \text{ V}$ .

C15. — Condensateur électrolytique, de  $50 \mu\text{F}/150 \text{ V}$ , tube alu isolé carton.

C16. — Condensateur électrolytique, de  $50 \mu\text{F}/150 \text{ V}$ , tube alu isolé carton.

C17. — Condensateur électrolytique de polarisation, de  $50 \mu\text{F}/30 \text{ V}$ .

R1. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $1 \text{ M}\Omega$ .

R2. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $20.000 \Omega$ .

R3. — Résistance au graphite, de  $2 \text{ W}$   $20.000 \Omega$ .

R4. — Résistance au graphite, de  $2 \text{ W}$   $50.000 \Omega$ .

R5. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $50.000 \Omega$ .

R6. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $250.000 \Omega$ .

R7. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $150 \Omega$ .

R8. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $500.000 \Omega$ .

R9. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $1.000 \Omega$ .

R10. — Résistance au graphite, de  $1/2 \text{ W}$   $50.000 \Omega$ .

R11. — Résistance au graphite, de  $1 \text{ W}$   $1.000 \Omega$ .

RB. — Résistance bobinée réglable (à un curseur), de  $1.000 \Omega$ ,  $15 \text{ W}$ , réglée à  $710 \Omega$  (pour un courant secteur de 130 V).

RD. — Redresseur sec de 120 V 60 millis (type « Westalite » YV8).

F1. — Filament de la lampe tous courants, type Rimlock UL41.

F2. — Filament de la lampe tous courants, type Rimlock UCH42.

I. — Interrupteur unipolaire (pour secteur).

P. — Potentiomètre au graphite, de  $500.000 \Omega$ .

# DÉPANNAGE et INSTALLATION TV

par Gilbert BLAISE

## Utilisation des générateurs

### Méthodes générales.

Le principe du dépannage point par point dit aussi dynamique, a été exposé précédemment.

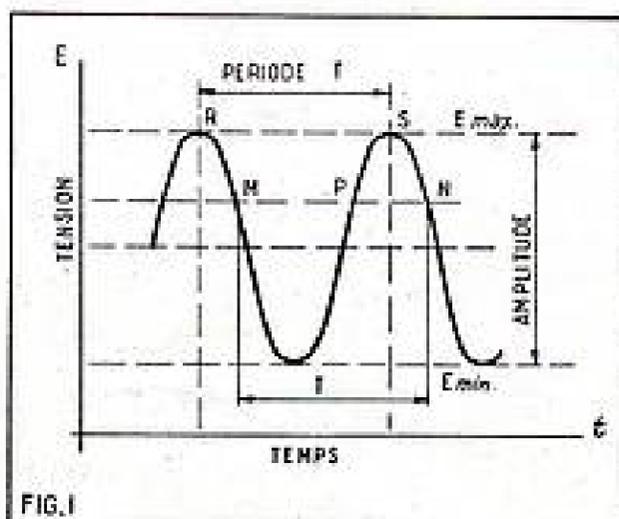
On examine le signal aux divers endroits du téléviseur. Ce signal est obtenu soit à partir d'une émission reçue, soit à l'aide de générateurs remplaçant l'émission.

Dans le second cas, on peut effectuer son travail à tout moment. De plus, le signal fourni par un générateur a une forme particulière permettant de mieux reconnaître les défauts des circuits vérifiés.

Il existe plusieurs sortes de générateurs de signaux :

Les générateurs de tensions sinusoïdales fournissent des signaux très simples et ont l'avantage d'être bien connus de tous les techniciens, même ceux qui ne sont pas encore au courant de la télévision.

La forme du signal sinusoïdal est indiquée par la figure 1.



L'amplitude est la différence entre la valeur maximum et la valeur minimum. Lorsqu'il s'agit de tensions, ces valeurs sont  $E_{\text{max}}$  et  $E_{\text{min}}$ . L'amplitude est égale à  $E_{\text{max}} - E_{\text{min}}$ .

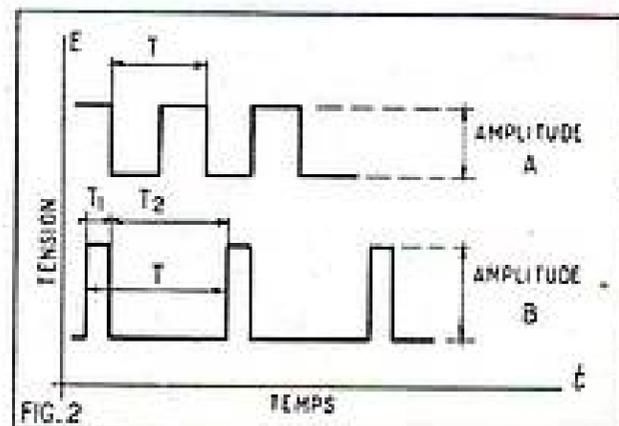
La période  $T$  est le temps nécessaire pour que la tension se retrouve à la même valeur, la variation s'effectuant dans le même sens : croissant ou décroissant.

Ainsi, sur la figure 1, il faut considérer les temps correspondant à M et N par exemple et non ceux correspondant à M et P.

Le plus simple, c'est de considérer les temps correspondant à deux sommets comme R et S.

La fréquence est le nombre de périodes qui existent dans une seconde. Ainsi, si  $T = 0,05 \text{ s}$ , il est clair que dans une seconde il y aura vingt périodes. Il est facile de calculer la fréquence : c'est l'inverse de la période. On a  $f = 1/T$  et  $T = 1/f$  avec  $T$  en secondes et  $f$  en cycles par seconde. Pour le courant alternatif du secteur, on a  $f = 50 \text{ c/s}$ , d'où  $T = 1/50 = 2/100 = 0,02 \text{ s}$ .

Les filaments F1 et F2 des lampes UL41 et UCH42 doivent être connectés dans l'ordre indiqué sur la figure 1, afin d'éviter les ronflements du secteur.



L'examen de l'amplification des diverses parties d'un téléviseur peut s'effectuer également à l'aide de tensions rectangulaires dont la forme est indiquée par la figure 2.

Deux sortes de tensions rectangulaires sont représentées : la forme A est celle d'une tension rectangulaire dont les deux alternances ont la même durée, égale à la moitié de la période totale  $T$ , définie comme dans le cas d'une tension sinusoïdale ; la forme B possède des alternances de durées inégales, l'une a une période partielle  $T_1$  plus courte et l'autre une période partielle  $T_2$  plus longue. Leur somme est, évidemment, égale à la période totale  $T$ .

Les amplitudes se définissent comme dans le cas précédent. Les générateurs de tensions rectangulaires fournissent généralement des tensions de cette forme (le plus souvent la forme A de la figure 2) dont il est possible de varier l'amplitude et la fréquence.

Les essais en tensions rectangulaires sont plus intéressants que ceux en tensions sinusoïdales car ils donnent simultanément plusieurs renseignements à la fois.

En effet, si l'on applique à l'entrée d'un amplificateur (HF, MF, BF, VF) une tension ayant une forme rectangulaire parfaite, on obtient à la sortie du même amplificateur une tension ayant la même fréquence mais plus ou moins déformée.

En examinant cette forme, on peut en déduire les défauts de l'amplificateur et effectuer les corrections nécessaires pour les atténuer autant qu'il est nécessaire.

Cette méthode est à appliquer surtout lorsqu'on doit mettre ou remettre au point un amplificateur.

Si l'amplificateur est uniquement en panne, et non déréglé, il est beaucoup plus rapide de se servir de tensions sinusoïdales pour trouver l'organe défectueux.

Nous commencerons, par conséquent, par le mode d'utilisation des générateurs de tensions sinusoïdales.

### Les amplificateurs d'un téléviseur.

Dans un récepteur de télévision, on trouve plusieurs sortes de circuits : amplificateurs, générateurs, détecteurs et redresseurs. En raison de la diversité de ces circuits, l'étude de la télévision est des plus instructives et prépare admirablement à l'étude de nombreuses autres techniques

(1) Voir les nos 114, 115, 116 et 117 de Radio-Plans.

modernes, en particulier le radar, les mesures, l'électronique, etc.

Les amplificateurs que l'on trouve dans un téléviseur sont : amplificateur HF avant changement de fréquence, amplificateur MF image, amplificateur MF son, amplificateur VF, amplificateur BF.

Dans les bases de temps, il existe un amplificateur final pour le balayage vertical et un amplificateur final pour la base de temps lignes.

Pour essayer un amplificateur avec un générateur de tensions sinusoïdales, on procède de la manière suivante :

1° On connecte le générateur à l'entrée de l'amplificateur.

2° On connecte un indicateur de tension ou de courant à la sortie de l'amplificateur.

3° On règle le générateur sur une ou plusieurs des fréquences que l'amplificateur peut amplifier.

4° On mesure les signaux de sortie correspondants.

5° On déduit de ces opérations l'amplification fournie par l'appareil. Si cette amplification n'est pas conforme aux valeurs normales, on recherche l'organe défectueux à l'aide de la méthode statique, généralement, en se servant d'un simple voltmètre de bonne qualité.

Pratiquement, après avoir vérifié en bloc l'amplificateur défectueux, on procède à l'examen de chacun de ses étages, ce qui permet de mieux localiser la panne.

Ceci est surtout valable pour les deux amplificateurs MF et l'amplificateur BF qui comportent deux ou plusieurs lampes.

#### Types d'amplificateurs HF et MF.

Tous les amplificateurs de télévision se caractérisent par la forme de leur courbe de réponse et par l'amplification fournie à l'une des fréquences de la bande amplifiée.

En HF ou en MF, la courbe de réponse a la forme indiquée par la figure 3.

L'amplificateur doit reproduire suivant l'une des courbes a ou b. La première est à un seul sommet et la seconde à deux sommets et un creux.

On définit une largeur de bande B comme la différence entre deux fréquences  $f_1$  et  $f_2$  pour lesquelles l'amplification vaut 0,707 fois l'amplificateur maximum A max.

Ainsi, soit par exemple, en MF, A max. 2.000 fois,  $f_1 = 25$  Mc/s et  $f_2 = 35$  Mc/s. La largeur de bande est  $B = f_2 - f_1 = 35 - 25 = 10$  Mc/s.

L'amplification aux deux fréquences extrêmes  $f_1$  et  $f_2$  est 0,707 fois 2.000, ce qui donne 1.414 fois.

En HF, on peut se rendre compte des valeurs pouvant se présenter en pratique d'après l'exemple suivant : soit le cas d'un téléviseur recevant le canal de Paris-Lille correspondant aux fréquences porteuses image  $f_1 = 185,25$  Mc/s et son  $f_2 = 174,1$  Mc/s. La bande passante de l'amplificateur HF

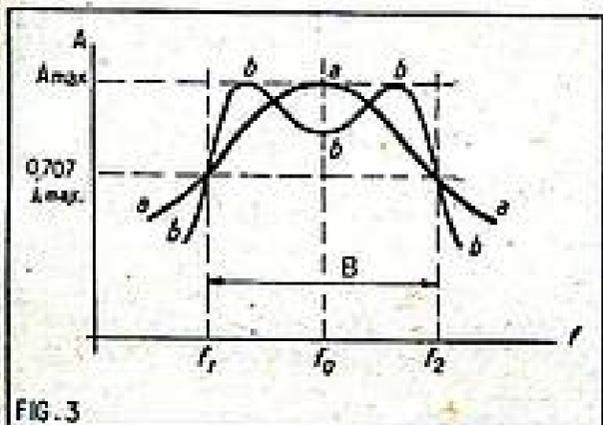


FIG. 3

doit être généralement de l'ordre de 14 Mc/s et doit s'étaler de part et d'autre de la fréquence centrale.

Cette dernière se trouve au milieu de la bande  $f_1$  et  $f_2$ . On la trouve en additionnant  $f_1$  et  $f_2$  et en divisant par deux, ce qui donne  $f_0 = 0,5 (f_1 + f_2) = 0,5 \times 359,15 = 179,675$  Mc/s. La bande passante étant 14 Mc/s, la moitié vaut 7 Mc/s et les deux fréquences  $f_1$  et  $f_2$  sont  $f_1 = 179,675 - 7 = 172,675$  Mc/s et  $f_2 = 179,675 + 7 = 186,675$  Mc/s. La différence  $f_2 - f_1$  est bien égale à 14 Mc/s.

Un amplificateur HF de télévision amplifie peu : entre quatre et quinze fois, suivant le canal sur lequel il est réglé et, évidemment, suivant qu'il est plus ou moins bien étudié par son constructeur !

Cet amplificateur ne comporte qu'une seule lampe pentode ou les deux éléments triodes d'une double triode montée en cascade.

En supposant que  $A \text{ max.} = 10$ , l'amplification aux fréquences  $f_1$  et  $f_2$  sera de 7,07 fois seulement.

Considérons maintenant l'amplificateur MF son. Celui-ci est généralement accordé sur une fréquence centrale légèrement supérieure à  $f_0$  ou légèrement inférieure à  $f_0$ , ces deux fréquences étant les limites de la bande MF image. Supposons que  $f_0$  pour la MF son soit 36 Mc/s. La bande son pourrait être aussi réduite que dans un appareil de radio, mais dans le récepteur son-télévision elle est beaucoup plus grande : 100 à 200 Kc/s au lieu de 9 Kc/s.

On adopte une bande aussi large pour plusieurs raisons. D'abord, parce qu'il est difficile d'obtenir des bandes plus étroites lorsque l'accord de l'amplificateur s'effectue sur des fréquences élevées auxquelles les lampes présentent des résistances d'amortissement relativement faibles.

En second lieu, une bande large est nécessaire pour permettre la réception du son malgré le glissement de fréquence de l'oscillateur.

En adoptant la valeur  $B = 200$  Kc/s, par exemple, on aura, dans l'amplificateur MF son accordé sur 36 Mc/s :  $f_1 = 36 \text{ Mc/s} - 100 \text{ Kc/s} = 29,9 \text{ Mc/s}$  et  $f_2 = 36 \text{ Mc/s} + 100 \text{ Kc/s} = 36,1 \text{ Mc/s}$ , car  $100 \text{ Kc/s} = 0,1 \text{ Mc/s}$ .

#### Types d'amplificateurs BF et VF.

Ces deux amplificateurs doivent reproduire des signaux dont les fréquences sont théoriquement comprises entre  $f = 0$  et  $f = f \text{ max.}$ ,  $f \text{ max.}$  étant une fréquence élevée de l'ordre de 10 Kc/s en BF et 4 à 10 Mc/s (soit 1.000 fois autant) en VF.

Dans le cas du dernier amplificateur,  $f \text{ max.}$  dépend du standard.

Dans le standard français, sa valeur est 10 Mc/s. Dans les standards belges, luxembourgeois et européen,  $f \text{ max.} = 5,5$  Mc/s et dans le standard anglais 4 Mc/s seulement.

Pratiquement, aussi bien en BF qu'en VF, on ne débute pas à la fréquence 0, mais vers 25 à 50 c/s, ce qui donne toute satisfaction.

La figure 4 indique la forme des courbes de réponse d'amplificateurs BF.

La courbe a est celle d'un très bon amplificateur, car il fournit encore 0,707 fois l'amplification maximum à  $f = 10$  c/s et  $f = 50.000$  c/s.

La courbe b est encore très bonne, les fréquences limites étant 50 c/s et 10.000 c/s.

La courbe c est celle d'un amplificateur médiocre, car il n'y a une amplification admissible qu'entre 200 c/s et 5.000 c/s.

Passons maintenant à la vidéo-fréquence. Les courbes auront la même allure, mais

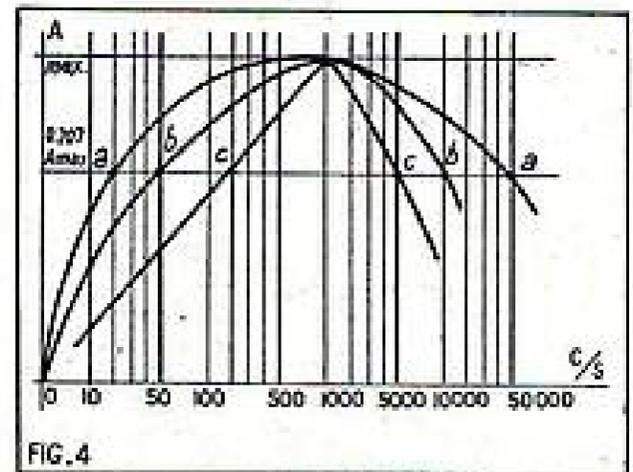


FIG. 4

vers les fréquences élevées il s'agira de Mc/s au lieu de Kc/s.

De plus, en VF, on fait appel aux circuits de correction aux fréquences élevées, permettant de remonter l'amplification qui tend à diminuer à ces fréquences.

La figure 5 indique plusieurs formes de courbes d'amplificateurs VF pour le standard français 819 lignes.

Nous avons laissé de côté les fréquences basses pour lesquelles la courbe a la même forme que dans le cas de l'amplificateur BF.

La courbe a (fig. 5) est la courbe idéale. On amplifie uniformément jusqu'à 10 Mc/s.

La courbe b est celle d'un excellent amplificateur VF comportant des dispositifs de correction.

On voit que vers 4 Mc/s l'amplification augmente au-dessus du niveau de référence pour atteindre le maximum vers 8 Mc/s, retrouver le niveau de référence à 10 Mc/s et diminuer ensuite.

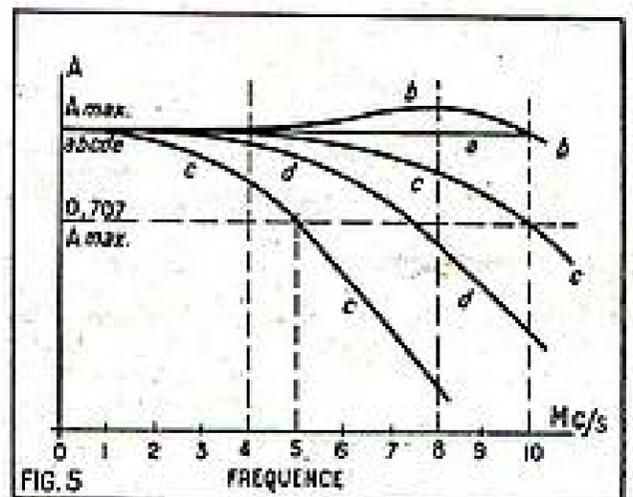


FIG. 5

La courbe c est encore très bonne, l'amplification étant encore de 0,707 fois A max. à  $f = 10$  Mc/s.

Les courbes d et e sont de plus en plus mauvaises. La dernière montre que l'amplification est 0,707 A max. à  $f = 4,5$  Mc/s environ.

L'amplification maximum, dans un amplificateur VF est de l'ordre de 30 fois dans un téléviseur muni d'un tube cathodique à vision directe et d'environ 2 fois plus grande dans le cas d'un téléviseur de projection.

La tension appliquée à l'entrée est de l'ordre du volt. Nous connaissons maintenant la forme des courbes de réponse correspondant à un fonctionnement correct des amplificateurs.

#### Types de générateurs.

Il s'agit toujours de générateurs sinusoïdaux.

Le type de générateur dépend des caractéristiques de l'amplificateur à examiner.

Pour la HF, le générateur fournira des signaux correspondant aux fréquences des divers canaux de télévision actuels.

Ces fréquences sont comprises entre 40 et 240 Mc/s environ.

Pour les MF image et son, le générateur devra s'accorder sur les fréquences comprises entre 5 Mc/s et 50 Mc/s.

On voit qu'en somme, un seul générateur fonctionnant entre 5 et 240 Mc/s conviendra en HF et MF. En fait, les générateurs HF débutent vers 50.000 c/s et serviront également à la vérification des amplificateurs VF, sauf en ce qui concerne les fréquences très basses, pour lesquelles on aura recours à un générateur BF fonctionnant entre 25 c/s ou moins et 10.000 c/s ou plus.

Il est inutile de s'occuper de la bande 10.000 c/s à 50.000 c/s.

Tous les générateurs utilisés en dépannage doivent posséder un commutateur de gammes et un réglage continu de fréquence permettant l'accord sur n'importe quelle fréquence comprise dans leurs différentes gammes.

De plus, chaque générateur possédera un indicateur de tension qui fera connaître à l'utilisateur la tension appliquée à l'entrée de l'amplificateur vérifié.

La tension fournie doit être réglable à l'aide de deux dispositifs :

L'un à variation par bonds, permettant d'obtenir des tensions comprises entre 1 et 10  $\mu$ V, 10 et 100  $\mu$ V, 100  $\mu$ V et 1 mV, 1 mV et 10 mV, 10 mV et 0,1 V, 0,1 V et 1 V, ces nombres étant donnés à titre indicatif.

Pour chaque position du commutateur, on obtiendra la tension voulue au moyen

#### Indicateurs de sortie.

Ces appareils servent à la mesure des tensions de sortie fournies par les amplificateurs dont l'entrée est reliée aux générateurs de tension.

Le branchement de l'installation est schématisé par la figure 6.

Le générateur comporte sur son panneau avant les organes suivants : A = cadran gradué en fréquences pour l'accord, B = commutateur de gammes de fréquences, C = commutateur des gammes de tensions de sortie, D = réglage continu de tension, E = instrument de mesure indiquant une tension-témoin (0,1 ; 0,5 ou 1 V généralement), CC = câble coaxial pour la liaison à l'entrée E<sub>1</sub> de l'amplificateur. La sortie S<sub>1</sub> de ce dernier est reliée à l'entrée E<sub>2</sub> de l'indicateur. Celui-ci comporte le cadran du voltmètre indiquant la tension mesurée et un commutateur de sensibilités, G.

L'indicateur peut être un simple voltmètre de bonne qualité ou un milliampère-mètre lorsqu'on effectue des mesures en MF. En effet, dans ce cas, il suffit de le connecter à la sortie détectrice.

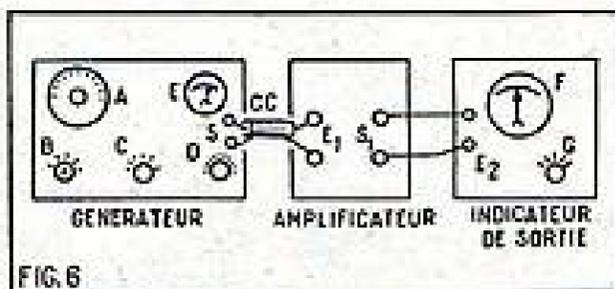
En modulant la MF à 50 c/s (ou à une fréquence supérieure jusqu'à 1.000 c/s) on obtient un signal redressé par la détectrice qui peut être mesuré par un voltmètre ou un milliampère-mètre.

Par contre, si l'on veut mesurer des tensions aux fréquences élevées (de plus de 1.000 c/s jusqu'à 240 Mc/s) il est nécessaire de recourir aux voltmètres à lampe.

Ceux-ci seront d'autant plus délicats (et chers) que la fréquence à mesurer sera élevée.

Le plus souvent, on se contente, dans une installation de dépannage, d'un voltmètre à lampe fonctionnant très correctement jusqu'à 10 Mc/s.

Il permettra de vérifier directement la



d'un atténuateur à variation continue de niveau.

Ainsi, si l'on voulait obtenir 47  $\mu$ V, on placera le commutateur sur la position 10 à 100  $\mu$ V et on réglera l'atténuateur sur la graduation 47 si le nombre total des graduations est 100.

Remarque que les générateurs BF fournissent des tensions étalonnées de valeur plus élevée : 0,01 à 50 V généralement, car il est inutile dans un amplificateur courant d'appliquer moins de 0,01 V et plus de 50 V, sauf cas spéciaux ne concernant pas les récepteurs TV.

La précision des indications peut être moyenne pour le dépannage afin de ne pas trop augmenter le prix de revient de l'installation. Pour les fréquences, une précision meilleure que 99 % est exigée, mais pour les tensions 90 % est une précision satisfaisante, autrement dit, l'erreur de 10 % peut être tolérée en dépannage, ce qui serait inadmissible dans les travaux de recherche scientifique.

Remarquons que pour passer d'une précision de 90 % à 99 % dans la lecture des tensions, les prix des appareils peuvent augmenter de dix fois.

BF et la VF, tandis que les parties HF et MF seront examinées par l'intermédiaire des détectrices comme indiqué plus haut.

On remarquera que la combinaison détectrice-voltmètre ordinaire constitue un voltmètre à lampe simplifié et ne fonctionnant qu'aux BF.

#### Dérégage après la panne.

Un amplificateur HF, MF, ou VF peut se dérégler au cours des opérations de dépannage, soit pendant la recherche de la panne, soit au cours du remplacement des pièces défectueuses.

Deux grandeurs électriques extrêmement importantes sont la cause principale de ces dérégages : les capacités parasites et les résistances électroniques des lampes.

On a appris en télévision que les circuits HF et MF s'accordent avec des capacités extrêmement réduites de l'ordre de 10 pF.

En fait, aucune capacité matérielle n'est connectée (sauf rares exceptions) aux bornes d'une bobine. Celle-ci n'est associée qu'aux capacités parasites suivantes : capacité répartie de la bobine, capacités des connexions, capacité d'entrée ou de sortie de la lampe, capacité répartie de la résistance shuntant la bobine.

Il est évident que si l'on remplace un de ces organes dont chacun contribue pour quelques picofarads à la capacité d'accord, chaque capacité composante peut être différente de celle de l'organe remplacé d'où variation de la capacité totale. Cette variation peut atteindre  $\pm 20$  %, surtout lorsqu'il s'agit de circuits à haut rendement comportant des capacités d'accord inférieures à 10 pF.

Ce sont les lampes et les connexions qui peuvent provoquer ces modifications de valeurs.

Les résistances électroniques d'une lampe sont de deux sortes : la résistance d'entrée et la résistance de sortie. Ces résistances varient avec la fréquence et, quelquefois d'une lampe à l'autre lorsque les deux lampes, tout en étant du même type, ne sont pas de la même époque ou de fabrications différentes.

Il est facile de voir que les largeurs de bande et, d'une manière générale, la forme des courbes de réponse, seront modifiées si les résistances électroniques varient.

G. B.

Vient de paraître :  
le N° 61 de la collection

LES SÉLECTIONS DE " SYSTÈME D "

TREIZE THERMOSTATS  
POUR TOUS USAGES

Prix 60 francs

Un petit ouvrage qui vous rendra de  
grands services.

Ajoutez pour frais d'expédition 10 francs à votre chèque  
postal (C. C. P. 239-10) adressé à " Système D ", 43,  
rue de Dunkerque, Paris-20°. Ou demandez-le à votre  
marchand de journaux.

DANS NOTRE  
SÉLECTION  
de " SYSTÈME D "

..... N° 46 .....

VOUS TROUVEREZ  
DES ACCESSOIRES  
pour

votre

SCOOTER

votre

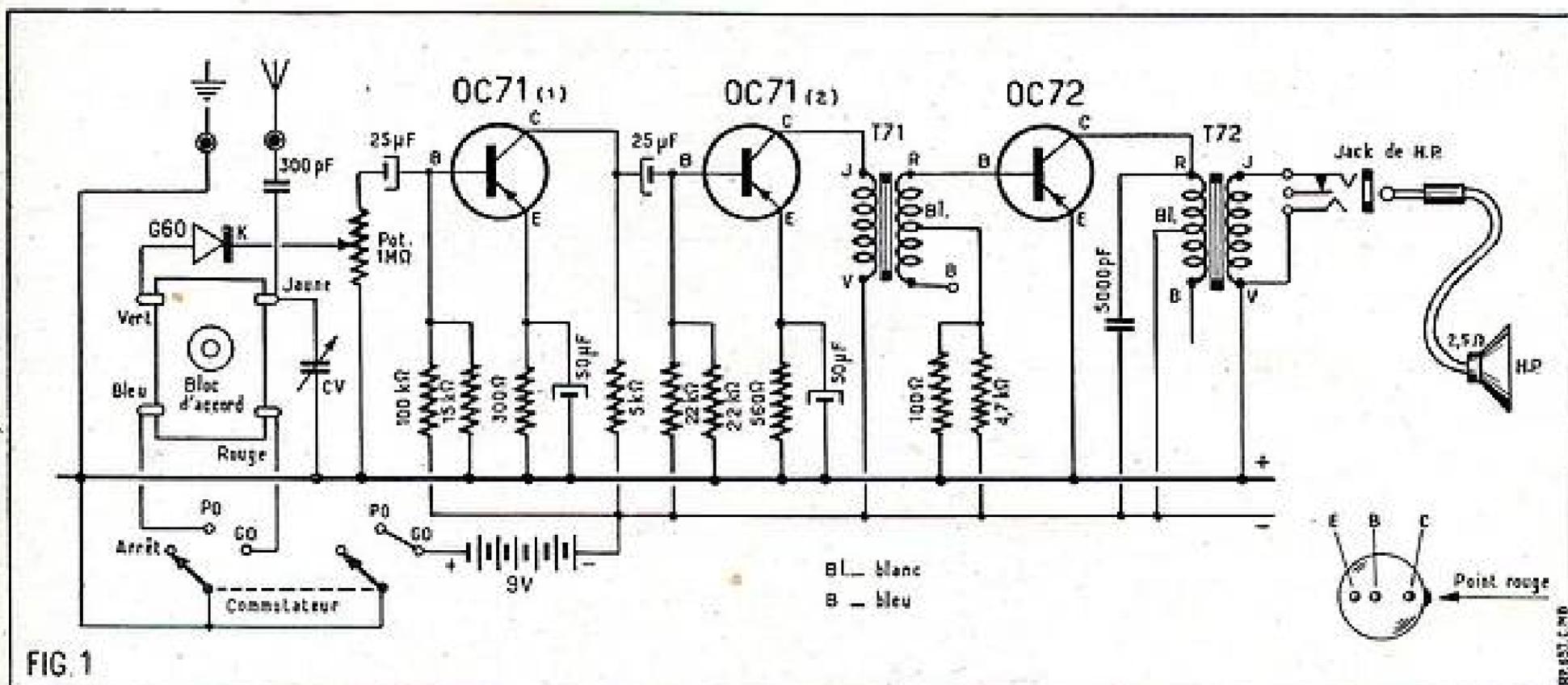
CYCLOMOTEUR

votre

MOTOCYCLETTE

Filters - Refroidisseur  
Pare-chocs - Siège d'enfant  
Porte-bidon, etc.  
PRIX : 60 francs

Ajoutez 10 francs pour frais d'envoi et adressez  
commande à " SYSTÈME D " par versement à  
notre C.C.P. Paris 239-10, ou demandez-le à  
votre marchand de journaux habituel.



## RÉCEPTEUR ÉQUIPÉ DE TROIS TRANSISTORS

Pour l'amateur, les transistors offrent l'intérêt de permettre la réalisation de petits postes simples et de consommation pratiquement insignifiante. Celui que nous vous proposons aujourd'hui dérive directement du poste à galène. On sait qu'un tel récepteur est le plus simple qu'on puisse imaginer puisqu'il consiste essentiellement en un circuit d'accord, destiné à sélectionner l'émission désirée, plus un détecteur qui fait apparaître la modulation BF, ce qui est nécessaire pour actionner le reproducteur de sons. Jadis le détecteur était un contact pointe-galène. Il fallait alors chercher un point sensible et le moindre choc le faisait perdre. Actuellement il existe d'autres détecteurs qui ont la même sensibilité que la galène et qui ne nécessitent aucun réglage précoce : ce sont les diodes au germanium. Naturellement, c'est un tel détecteur que nous utiliserons.

Sous cette forme élémentaire, le récepteur ne donne pas un signal BF assez puissant pour actionner un haut-parleur. Forcé est donc de se contenter de l'écoute au casque, ce qui est peu pratique. Pour pouvoir utiliser un haut-parleur, il est indispensable de compléter le poste par un amplificateur BF. Cet amplificateur peut être équipé avec des lampes. Cela nécessite l'emploi d'une pile de chauffage et d'une pile HT dont l'usure est assez rapide. Il est plus rationnel de se servir de transistors. Tout d'abord grâce à leur petite taille, on peut donner aux postes des dimensions extrêmement réduites. Enfin pour l'alimentation, une batterie de quelques volts est suffisante. Cela est d'autant plus économique que la consommation très faible assure une longue durée des piles.

de l'émetteur est fournie par une résistance de 560  $\Omega$ , shuntée par un condensateur de 50  $\mu$ F.

Les deux étages que nous venons d'examiner ont agi sur la tension du signal. Il ne reste plus qu'à lui conférer la puissance suffisante pour actionner le haut-parleur. C'est le rôle dévolu au troisième étage, qui est équipé d'un transistor OC72. La liaison entre sa base et le circuit collecteur du

### Le schéma.

Après cet aperçu sur la constitution du récepteur, il convient de l'étudier dans tous ses détails. Pour cela, reportons-nous au schéma de la figure 1.

Le signal HF, capté par le collecteur d'onde, constitué par une bonne antenne et une prise de terre, est appliqué au circuit d'accord. Ce dernier est formé d'un bloc de bobinages CD58, accordé par un condensateur variable de 490 pF. Le bloc est prévu pour la réception des gammes PO et GO. Les enroulements nécessaires, sont sélectionnés par une section d'un commutateur à 2 sections 3 positions. La troisième position coupe le circuit de la pile d'alimentation par la seconde section, ce qui provoque l'arrêt de l'appareil.

La liaison entre l'antenne et le bloc se fait par un condensateur de 300 pF. Le signal HF, sélectionné par le circuit oscillant, formé par l'enroulement du bloc en service et le CV, traverse une diode au germanium G60 qui fait apparaître la modulation BF. Celle-ci se retrouve sous forme de tension BF, dans la partie du potentiomètre comprise entre le curseur et l'extrémité qui est reliée à la prise de terre. Ce potentiomètre sert à doser la puissance d'audition. Il applique le signal BF à la base d'un transistor OC71, qui équipe le premier étage amplificateur, par un condensateur de 25  $\mu$ F. La tension de cette base est fixée par un pont de résistances : une de 15.000  $\Omega$  du côté du + HT qui correspond à la masse et une de 100.000  $\Omega$  du côté - HT. L'émetteur du transistor est polarisé à l'aide d'une résistance de 300  $\Omega$ , shuntée par un condensateur de 50  $\mu$ F.

Le signal BF amplifié, est recueilli aux bornes d'une résistance de 5.000  $\Omega$ , placée dans le circuit du collecteur du transistor. Il est appliqué par un condensateur de 25  $\mu$ F à la base d'un second transistor OC71, pour être encore amplifié.

La tension de la base de ce transistor est obtenue, comme pour l'étage précédent, par un pont de résistances, placé entre le + et le - HT. Les valeurs sont cependant différentes puisqu'il s'agit de deux résistances de 22.000  $\Omega$ . La polarisation

## LE RÉCEPTEUR à TRANSISTORS

décrit ci-contre est fourni aux conditions suivantes :

**ENSEMBLE COMPLET**  
en  
**PIÈCES DÉTACHÉES**  
y compris  
**LES TRANSISTORS**  
**LE COFFRET GAINÉ**  
**ET LES PILES**  
franco métropole

**12.200**

Expéditions immédiates contre mandat

**COMPTOIR MB**  
**RADIOPHONIQUE**

160, rue Montmartre, PARIS (2<sup>e</sup>)

C.C.P. PARIS 443-39.

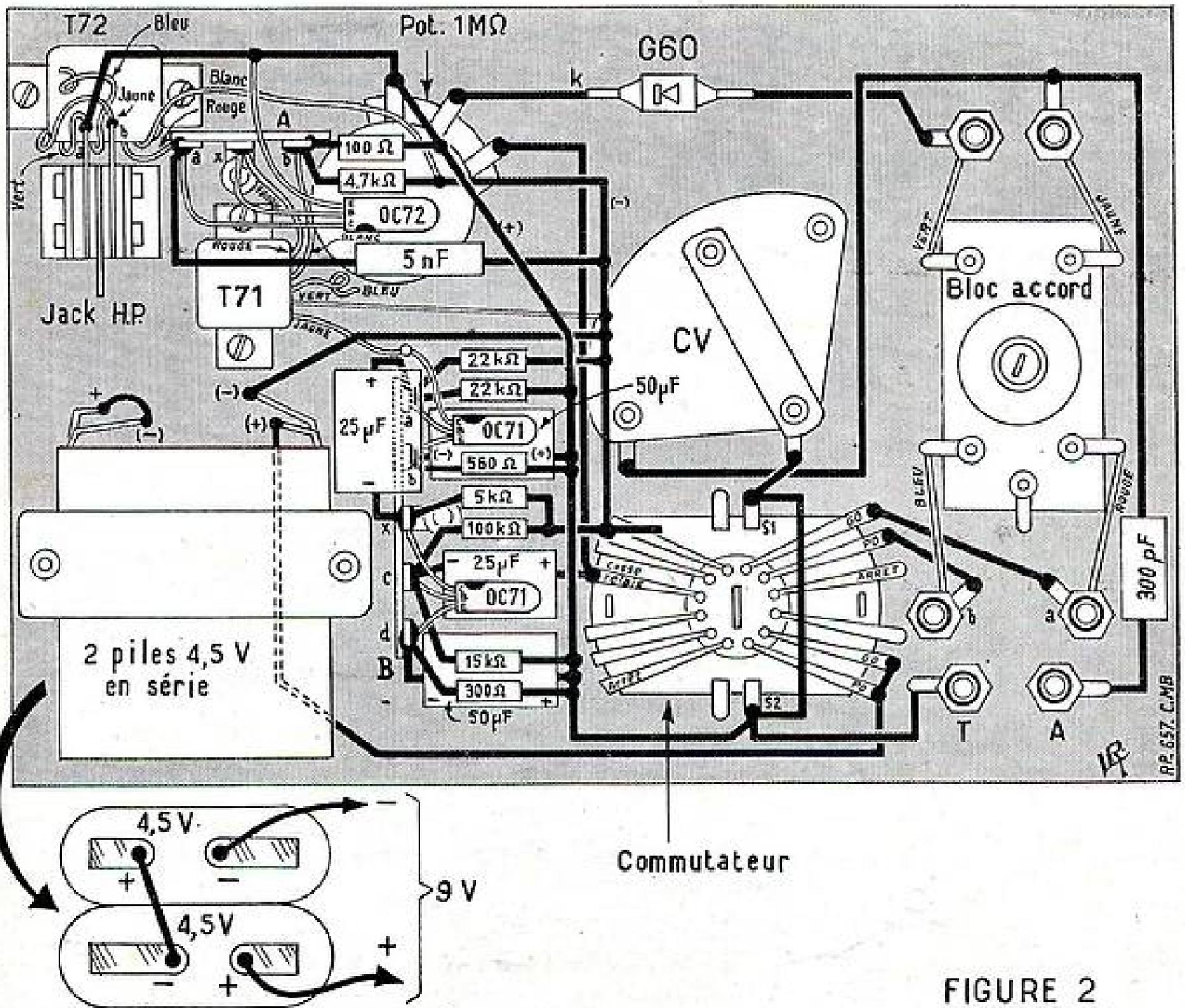


FIGURE 2

second OC71 se fait par un transfo BF (T71). Le pont formé d'une résistance de  $100\ \Omega$  (côté + HT) et une de  $4.700\ \Omega$  (côté - HT) procure la tension nécessaire sur la base du OC72.

L'émetteur de ce transistor est relié au + HT. Dans le circuit collecteur se trouve le transformateur d'adaptation du HP. Le primaire de ce transformateur est shunté par un condensateur de  $5.000\ \text{pF}$ . La liaison entre le secondaire et la bobine mobile du HP se fait à l'aide d'un jack.

La batterie d'alimentation des transistors est formée de deux piles de  $4,5\ \text{V}$  en série, ce qui donne une tension totale de  $9\ \text{V}$ .

Comme vous avez pu en juger par cette description, la conception de l'ampli BF de ce poste est très classique. Ceux qui ont quelques notions sur la technique des transistors auront reconnu que les trois étages étaient établis suivant la disposition dite « émetteur commun ». Remarquons enfin que les polarités de la source d'alimentation sont inversées par rapport à un montage à lampes ; le pôle positif étant celui qui est relié à la masse.

#### Le montage.

Le support général de ce récepteur est une plaque de bakélite de  $195 \times 130\ \text{mm}$  et  $2\ \text{mm}$  d'épaisseur, qui constitue également le panneau avant. La figure 2 montre la

face interne de cette plaque avec les pièces qui y sont fixées et tout le câblage. C'est donc à cette figure qu'il faut se reporter pour suivre les explications que nous allons donner.

On commence par fixer les douilles A et T qui serviront au branchement de l'antenne et de la prise de terre, et les quatre douilles dont le rôle est de supporter le bloc de bobinages. On fixe ensuite les relais A et B et les transformateurs T71 et T72. On termine cet équipement très simple, en mettant en place le jack HP, le commutateur et le CV, qui est du type diélectrique bakélite. Ce modèle de condensateur variable a été adopté en raison de son faible encombrement.

Pour le câblage, on relie d'abord le bloc de bobinages aux douilles a, b, c et d avec du fil nu de forte section, de manière que ce bloc soit maintenu en place rigidement. Les cosses du bloc sont repérées par des couleurs : la cosse rouge est reliée à la douille a, la bleue à la douille b, la verte à la douille c et la jaune à la douille d.

Entre la douille A et la douille d, on dispose un condensateur mica de  $300\ \text{pF}$ . Les fils de ce condensateur n'étant pas assez longs, on les prolonge avec du fil de câblage. On connecte la douille d aux lames fixes du CV. On relie les lames mobiles au rail S1 du commutateur, le

rail S1 au rail S2 et le rail S2 à la douille T. On soude un fil nu entre le rail S2 du commutateur et la lamelle a du jack HP, ce qui constitue la ligne + HT. On réunit à cette ligne, une des extrémités du potentiomètre. L'autre extrémité est connectée à la paillette du commutateur qui sert de cosse relais. Entre le curseur et la douille c, on soude la diode au germanium G60. La douille a est connectée à la paillette GO de la section S1 du commutateur et la douille b, à la paillette PO de la même section.

Sur la paillette « cosse relais » du commutateur, on soude le pôle (+) d'un condensateur de  $25\ \mu\text{F}\ 50\ \text{V}$ , dont le pôle (-) est soudé sur la cosse c du relais B. Entre cette cosse c et la ligne + HT, on dispose une résistance de  $15.000\ \Omega$ . Toujours sur la cosse c, on soude une résistance de  $100.000\ \Omega$ . Sur l'autre fil de cette résistance, on soude un fil nu. Entre ce fil et la cosse b du relais A, on soude une résistance de  $4.700\ \Omega$ . Le fil nu constitue la ligne (- HT).

Entre la cosse d du relais B et la ligne + HT, on soude une résistance de  $300\ \Omega$  et un condensateur de  $50\ \mu\text{F}\ 50\ \text{V}$ . Remarquez que c'est le pôle - de ce condensateur qui est sur la cosse du relais. Entre la ligne - HT et la patte de fixation x du relais B, on met une résistance de  $5.000\ \Omega$ . Sur cette patte, on soude le fil (-) d'un

condensateur 25  $\mu\text{F}$  50 V dont le fil + est soudé sur la cosse a du même relais. On dispose : une résistance de 22.000  $\Omega$  entre cette cosse a et la ligne — HT et une de même valeur, entre la même cosse et la ligne + HT. Entre la cosse b du relais B et la ligne + HT, on place une résistance de 500  $\Omega$  et un condensateur de 50  $\mu\text{F}$  50 V. Il faut veiller à bien mettre le pôle — de ce condensateur du côté de la cosse.

Ensuite, on soude : le fil vert du transformateur T71 sur la ligne — HT, le fil blanc sur la cosse b du relais A et le fil rouge sur la patte de fixation de ce relais. Entre la cosse b du relais et la ligne + HT, on place une résistance de 100  $\Omega$ .

Pour le transformateur T72, on soude : le fil blanc sur la ligne — HT, le fil rouge sur la cosse a du relais A, le fil vert sur la lamelle a du jack HP et le fil jaune sur la lamelle b. Bien entendu, avant de procéder à la soudure, il faut couper les fils des transformateurs à la longueur voulue et dénuder leur extrémité. On soude un condensateur de 5.000 pF entre la cosse a du relais A et la ligne — HT.

Lorsque toutes les connexions que nous venons d'indiquer sont posées, on procède à la mise en place des transistors. Les sorties des transistors sont des fils. La disposition de ces fils et leur correspondance avec les électrodes sont indiquées en annexe sur la figure 1. Un point rouge sur le corps même du transistor sert de repère. Le fil le plus près de ce point correspond au collecteur, le suivant à la base et le troisième à l'émetteur. Les transistors sont très sensibles à la chaleur. Comme leur raccordement avec le montage se fait par soudure, il faudra éviter que la chaleur du fer ne se communique au corps même du transistor. Pour cela, il ne faut pas couper les fils trop courts. En outre, on aura intérêt à les serrer au moment de la soudure entre les mâchoires d'une pince plate qui absorbera la chaleur et évitera qu'elle se propage jusqu'au transistor.

Ces recommandations faites, et nous ne saurions trop vous engager à les suivre, voyons comment brancher nos transistors. Pour le premier OC71, on soude : le fil de l'émetteur sur la cosse d du relais B, le fil de la base sur la cosse c et le fil du collecteur sur la patte z. Pour le second OC71, on soude : le fil de l'émetteur sur la cosse b du relais B et le fil de la base sur la cosse a. Sur le fil du collecteur, on soude le fil jaune du transformateur T71, après l'avoir coupé et dénudé comme il faut. Reste l'OC72. Pour lui, on soude : le fil du collecteur sur la cosse a du relais A, le fil de la base sur la patte de ce relais et le fil de l'émetteur sur la ligne + HT.

Pour terminer, on fixe les piles d'alimentation et on procède à leur raccordement. Comme vous pouvez le voir sur la figure 2, elles sont serrées contre le panneau de bakélite par une barrette de même matière et deux tiges filetées. En outre, elles sont placées de telle sorte que la lame courte de l'une soit en face de la lame longue de l'autre. On sait que la lame courte correspond au pôle positif et la lame longue au pôle négatif.

On relie le pôle + d'une pile au pôle — de l'autre. Le pôle — de la première est connectée à la ligne — HT et le pôle + de la seconde aux paillettes PO et GO de la section S2 du commutateur.

Un tel montage, s'il est bien exécuté, doit fonctionner immédiatement, aucune mise au point n'est nécessaire. Comme sur tous les appareils qui ne comportent pas d'amplification avant la détection, les performances et plus particulièrement la sensibilité, sont fonctions de l'efficacité du collecteur d'onde. Plus la tension induite dans ce dernier, par les ondes, est importante, mieux cela vaut. Il importe donc d'établir une bonne antenne et une excel-

## RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 7.)

● M. L..., à Ussel, qui doit faire installer une antenne de télévision voudrait la munir d'un dispositif contre la foudre. Il nous demande notre avis à ce sujet :

Il est assez difficile de prévoir un dispositif parafoudre sur une antenne de télévision. En effet, les capacités introduites par un tel dispositif risquent de modifier les caractéristiques de cette antenne et de nuire à la bonne réception, c'est pour cette raison que, d'une façon générale, on ne prévoit pas de parafoudre sur de telles antennes. A notre connaissance, aucun accident n'est encore survenu, causé par les orages dans les installations de télévision.

● M. D.C.A., à Ouler, en Belgique, qui a réalisé le voltmètre à lampe décrit dans le N° 112 de Radio-Plans, constate que la linéarité en mesure « alternatif » n'est pas correcte.

De plus, la résistance interne de ce voltmètre étant de 12 mégohms, s'il veut augmenter de cinq fois les mesures, il demande s'il peut mettre une résistance quatre fois plus grande que la résistance interne de 12 mégohms.

D'autre part, il possède un appareil de télévision et constate qu'au bout d'un certain temps de marche, il y a une bande noire au-dessous de l'écran. Il a essayé le réglage de la déviation magnétique sans résultat.

Il nous demande conseil pour ces deux appareils :

Les différences constatées entre les sensibilités de votre voltmètre à lampe sont certainement dues à ce que les résistances utilisées dans le pont n'ont pas la précision suffisante (de 2 à 5 %).

Nous pensons comprendre que vous désirez pouvoir mesurer avec ce voltmètre des tensions allant jusqu'à 1500 volts. Dans ce cas, il suffit de remplacer la résistance de 40.000  $\Omega$  par une de 32.000  $\Omega$  et une de 8.000  $\Omega$  en série, la 8.000  $\Omega$  étant du côté de la masse. Le point de jonction relié à une paillette supplémentaire du commutateur vous donnera la sensibilité désirée.

Le rétrécissement de votre image dans le bas est dû à la variation d'un élément de la base de temps image. Cela peut provenir d'une lampe ou encore d'une résistance de cette partie du téléviseur dont la valeur augmente par suite de l'échauffement.

● M. D..., à Verneuil, à qui nous avons établi un plan spécial n'arrive pas à éliminer le ronflement intense des périodes qui courent l'émission. Il a fait le montage de son récepteur sur un châssis en alu et le tout logé dans une boîte fer (pour blindage). Il demande un conseil :

Il faut que le blindage de la boîte d'alimentation soit exécuté avec de la tôle suffisamment épaisse, et nous vous conseillons de relier ce blindage à une prise de terre.

● J. W..., à Epinal, qui a réalisé le téléviseur OSCAR 1957, a voulu le modifier légèrement en remplaçant la ECL80 par une EF80 et une EL84, a constaté en procédant aux essais :

1° En faisant varier la position du curseur du potentiomètre d'amplitude image vers le condensateur de 0,5 MF, il se produit de violentes étincelles entre l'armature du transformateur image et le bloc de bobinage.

2° Il se produit des « tops » assez violents dans le haut-parleur. Ils cessent dès que la EF80 blocking est débranchée, mais subsistent en ne débranchant que la EL84.

Il a vérifié toutes les tensions qui sont normales. Il a remplacé les EF80 et EL84, le phénomène subsiste et rend presque impossible la mise sous tension.

Il nous demande le remède à apporter et la cause de ce phénomène.

Le phénomène que vous constatez sur votre téléviseur provient du fait que vous avez certainement utilisé pour la EL84 le même transformateur image qui avait été prévu pour la ECL80, ce qui vous donne une mauvaise adaptation d'impédance. Nous croyons donc qu'il serait préférable de changer cet organe contre un mieux adapté prévu pour la lampe de puissance que vous utili-

lente prise de terre, compte tenu évidemment, des possibilités. De toutes façons, nous vous engageons vivement à faire le maximum de ce côté.

A. BARAT.

sez. Vous pourriez demander cette pièce à la maison qui vous a fourni le matériel de ce téléviseur.

En ce qui concerne les « tops » que vous constatez dans le haut-parleur, ils peuvent être dus à une induction entre le blocking image et le récepteur son.

Voyez si certaines connexions de ces deux parties ne sont pas trop voisines, et au besoin, établissez un blocage entre le récepteur son et cette partie de base de temps.

● S. G..., à Lyon, qui avait réalisé il y a une dizaine d'années un récepteur construit sur certains émetteurs (un peu éloignés), un manque de puissance important, l'indicateur cathodique ne varie pratiquement pas. Il avait pensé tout d'abord à un réglage imparfait des MF. La retouche de ces derniers n'a pas apporté de remède. Il nous signale que les lampes sont neuves, ainsi que la plupart des autres pièces, condensateurs en particulier.

Il demande la façon de remédier à cet état de choses.

Dans votre cas, il s'agit certainement d'un mauvais alignement.

Le réglage des transformateurs MF n'est pas le seul qui influe sur la sensibilité de l'appareil. Il vous faudrait également revoir l'alignement du bloc d'accord qui, à notre avis, est à l'origine du manque de sensibilité constaté.

Il semble également que la résistance de polarisation de la 6ES soit trop importante. La bonne valeur est de 250  $\Omega$ .

● G. E..., à Saint-Cloud, possesseur d'un ancien poste PHILIPS voudrait le transformer en électrophone.

Il possède les lampes : 25Z6, 6K7 - 6Q7 - 6A8, et ignore la lampe finale.

Il nous demande s'il peut accéder avec succès à cette réalisation.

La lampe finale de ce vieux récepteur est certainement une 25L6, et dans ce cas, vous pourriez monter un électrophone utilisant les lampes : 6K7 - 25Z6 - 25L6.

● M..., à Montceau-les-Mines, possesseur d'un PHILIPS « super-inductance 1937 », constate depuis quelque temps un affaiblissement de la réception en PO, ou GO. Cet affaiblissement se reproduit plusieurs fois dans la même journée ou seulement quelques jours après. Toutefois, en poussant le chauffage au maximum, il arrive à obtenir à nouveau la réception, mais médiocrement, au point d'être obligé de changer fréquemment l'aiguille de longueur d'onde de plusieurs millimètres. Il demande comment remédier à ce défaut :

D'après les indications que vous nous donnez, il semble qu'il s'agit d'une lampe fatiguée. Nous vous conseillons donc de faire vérifier le jeu et de remplacer celles par trop usées.

## DE PLUS EN PLUS FORT

A la Foire de Paris, cette année, le pavillon U. S. A. avait pris pour thème « L'atome et la vie ». A cette exposition, la radio était représentée par un émetteur à transistors alimenté par une pile atomique miniature.

De la grosseur d'un bouton moyen, cette pile utilisait une cellule au silicium et du phosphore radioactif. Le courant était engendré par les cellules au silicium dont chacun connaît l'effet photoélectrique. Mais au lieu d'être soumise à la lumière solaire, ce sont les atomes de la matière radioactive en explosion qui produisent des millions de rayons de lumière minuscules qui sont absorbés par les cellules et transformés en énergie électrique.

Cette pile minuscule pourrait suffire pendant cinq ans à l'alimentation d'un émetteur ou d'un récepteur. Gageons cependant qu'elle n'inspirera pas confiance à tout le monde malgré sa petitesse et que les piles électriques classiques auront encore de beaux jours.

MAD.

# UN CHOIX INCOMPARABLE D'ARTICLES DE 1<sup>re</sup> QUALITÉ A DES PRIX SENSATIONNELS

PAS DE FERMETURE PENDANT LES VACANCES

## 20.000 OHMS PAR VOLT!... « LE SUPER MULTITEST SM1 »



à 3 gammes étudié spécialement pour l'utilisation en Radio et Télévision, permet d'effectuer toutes les mesures de tension, intensité par la manœuvre d'un seul bouton. Échelle à lecture directe. Principaux avantages techniques :

- Haute résistance interne 20.000 ohms par volt.
- Ohmmètre à piles incorporées.

- Redresseur compensé.
- Out-puissance à 3 sensibilités, etc., etc.

Volts alternatifs : 15-150-500-1.000 V.  
Volts continus : 5-50-500-1.000 V.  
Milli amp. continu : 0-1-5-500 millis.  
Milli amp. alternatif : 150-500 millis - 1 ampère.  
Ohmmètre 1 ohm à 500 ohms - 100 ohms à 50 K. ohms - 10 K. ohms à 5 mégohms et plusieurs autres mesures précises.  
Encombrement : 230x170x70 mm.  
Livré avec notice d'emploi et cordons. **19.800**  
Prix franco.....

## MULTIMÈTRE M-40 E.N.B.

CONTROLEUR UNIVERSEL  
A 52 SENSIBILITÉS  
avec une résistance interne  
de 3.333 ohms/V



Caractéristiques :  
Diamètre du cadran : 100 mm. Tensions continues et alternatives : 0 à 750 mV - 1,5 V - 7,5 V - 150 V - 300 V - 750 V - 1.500 V.  
Intensités continues et alternatives : 300 microampères - 1,5 mA - 7,5 mA - 30 mA - 150 mA - 750 mA - 3 A - 15 A.  
Résistances (avec pile intérieure de 4,5 V) : 0 à 1.000 ohms (à partir de 0,1 ohm), 10.000 ohms, 100.000 ohms et 1 mégohm.  
Résistances (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à 20.000 ohms, 200.000 ohms, 2 mégohms et 20 mégohms.  
Capacités (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à 0,05 microfarad (à partir de 100 picofarads), 0,5 microfarad - 5 microfarads et 50 microfarads.  
Présenté en boîtier bakélite de 26x16x10 cm muni d'une poignée nickelée. Poids net 2 kg. Franco..... **23.700**

## MULTIMÈTRE MP. 30

Contrôleur universel à 40 sensibilités

Tensions de 0 à 750 volts, intensité 0 à 3 amp. continues et alternatives. Contrôle des résistances par pile incorporée de 0 à 2 mégohms, mesure de capacités de 0 à 20 microfarads. Cadran à 4 échelles.  
Coût au givré 20x12x6. Franco..... **17.500**

## GÉNÉRATEUR H. F. « HETEROVOC » CENTRAD

HÉTÉRODYNE miniature pour le DÉPANNAGE, muni d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz. Trois gammes plus une gamme MF étalée : OC de 140 à 410 KHz - 750 à 2.000 mètres - PO de 500 à 1.600 KHz - 100 à 600 mètres. - OC de 8 à 21 Mhz. - 15 à 50 mètres. Une gamme MF étalée graduée de 400 à 500 K. Présenté en coffret toile givrée. - Dimensions : 200x145x60.  
Poids : 1 kg. Prix net franco métropole..... **10.900**

## CONTROLEUR VOC

Contrôleur miniature, 16 sensibilités avec une résistance de 40 ohms par volt, permet de multiples usages. Radio et électricité, en général.  
Volts continus : 0, 30, 60, 150, 300, 600.  
Volts alternatifs : 0, 30, 60, 150, 300, 600.  
Millis continus : 0 à 30, 300 mA.  
Millis alternatifs : 0 à 30, 300 mA.  
Condensateurs : 50.000 cm à 5 mds.  
Modèle 110-150 V. Franco... **4.100**



## SENSATIONNEL MALLETTE TOURNE-DISQUES MENUET

Présentation de grand luxe 2 tons, cuir, avec emplacement pour les fils et disques. Muni d'une platine Staro, avec 3 vitesses, bras pick-up double saphir, arrêt automatique.

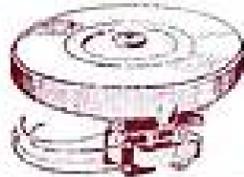
Dimensions : 33x28x12  
PRIX FORMIDABLE pour la mallette **9.900**  
La platine 3 vitesses seulement..... **6.500**

PRIX NETS



## L'AFFAIRE DU MOIS

### MOTEUR LORENZ TOURNE-DISQUES 3 VITESSES ASYNCHRONE



avec plateau festonné muni d'un moteur silencieux. Voltage 110/220 alternatif, 50 périodes. Changement de vitesses par levier indéréglable. Prix sensationnel de... **2.900**

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

Ne pas confondre avec des platines vendues bon marché.

Nous vous offrons le dernier modèle B.S.R. imposition anglaise d'une qualité de renommée mondiale, 3 vitesses à double saphir, secteur alternatif 110 à 250 V. Présentation luxueuse, plateau de 25 cm muni d'un amortisseur caoutchouc. Reproduction impeccable. Robuste. Arrêt automatique. Dimensions : 312x270x130. Cette platine est vendue au prix sensationnel franco métropole de..... **6.900**



### LA PLATINE 4 VITESSES « VOIX DU MONDE » 16 - 33 - 45 - 78 tours

Tourne-disques monobloc en métal moulé, le tout recouvert par un carter en matière plastique.



Plateau 25 cm. Moteur synchrone à vitesse constante, courant alternatif 105 à 250 V.  
Bras extra-léger compensé par ressort taré, poids sur disque 5 gr. Cellule de lecture piézo-électrique, 2 saphirs sur même support. Maniable - Pratique - Robuste - Indéréglable.  
Dimensions : Largeur 303 mm, profond. 248 mm, haut. sous platine 65 mm, hauteur au-dessus de la platine 80 mm. Poids brut 3,850 kg.  
La platine avec ressorteur pour disques 45 tours. **11.700**  
Ensemble suspension..... **220**  
Cellule de recharge..... **1.420**

### CHANGEUR DE DISQUES 4 VITESSES 16 - 33 - 45 - 78 tours

COLLARD, imposition anglaise, muni des derniers perfectionnements. Bras de pick-up nouveau modèle, tête cristal réversible. Fonctionne sur secteur 110 et 220 V, 50 p. Mélange à volants les disques de 25 et 30 cm. Encombrement : longueur : 345, larg. 300, Hauteur au-dessus de la platine 130 mm. Hauteur au-dessus de la platine 100 mm.  
Le changeur 4 vitesses..... **22.900**



## GÉNÉRATEUR HF MODULÉE GH12

Hétérodyne de service, la plus complète sous le plus petit volume, couvrant « sans trous », de 100 kc/s à 32 Mc/s (3.000 à 9.35 m) en 5 gammes, dont une MF étalée. Précision et stabilité 1%. Permet d'obtenir : soit la HF pure, soit une BF à 1.000 p/s, soit la HF modulée par la BF. Prise pour modulation extérieure. Prise pour mesure des capacités. Amémateur double. Fonctionne sur « tous courants » et consomme 20 W. Coffret aluminium givré. Dimensions : 23x16x10 cm. Poids : 2 kg. Prix net. **23.920**



## SUPER RADIO SERVICE

Une réussite totale  
CHAUVIN-ARNOUX

Contrôleur universel miniature...  
23 calibres



Tensions : 3 - 1,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 V - v. R 10.000 ohms.  
Intensités : 0,15 - 1,5 - 15 - 75 mA  
0,15 - 1,5 A v.  
Résistances : 2 ohms à 20.000 ohms, 200 ohms à 2 mégohms.  
Alimentation par piles standard incorporées avec tarage, remise à zéro.

Boîtier métallique équipage coaxial. Livré avec cordon et notice d'emploi. Dimensions : 140x90x30 mm. Poids : 300 gr. Franco..... **11.745**

## MULTIMÈTRE M-25 E.N.B.

CONTROLEUR UNIVERSEL  
A 38 SENSIBILITÉS

équipé d'un micro-ampèremètre de précision avec remise à zéro. Cadran de 75 mm à 7 échelles en trois couleurs. Précision 1,5%.

### CARACTÉRISTIQUES

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

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

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

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

Niveaux (out-puissance) : 74 db en 6 gammes.

Présenté en boîtier bakélite de 18x11x6 cm.  
Franco métropole..... **15.200**

## MULTIMÈTRE M-26 E.N.B.

Même présentation que M 25 mais comporte une résistance intérieure de 10.000 ohms par volt et 44 sensibilités.  
Prix franco..... **17.980**

## L'AFFAIRE EXCEPTIONNELLE DU MOIS



LAMPE-  
MÈTRE  
AUTO-  
MATIQUE  
L 10

Permet l'essai intégral de toutes les lampes de Radio et de Télévision européennes et américaines, pour secteur et Batterie, anciennes et modernes, y compris Simlock, Miniature et Novel. Tension de chauffage comprise entre 1,2 et 117 V.

Une seule manette permet de soumettre la lampe successivement à tous les essais et mesures. Les résultats sont indiqués automatiquement par un milliampèremètre à cadre mobile avec cadrans à 3 secteurs : Mauvaise, Douceuse, Bonne. Fonctionne sur secteur alternatif 110 et 150 V. Coffret papeterie dim. : 28x22x12.  
Poids : 2 kg. Franco métropole..... **20.750**

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE, 100, rue Montmartre, Paris-2<sup>e</sup> - C.C.P. : PARIS 4642 - Téléphone : CEN. 41-22.