

3<sup>F</sup>

SUISSE : 3,80 FS  
 ITALIE : 625 Lires  
 ALGERIE : 3 Dinars  
 TUNISIE : 300 Mil.

# LE HAUT-PARLEUR

*Journal de vulgarisation*

## RADIO TÉLÉVISION

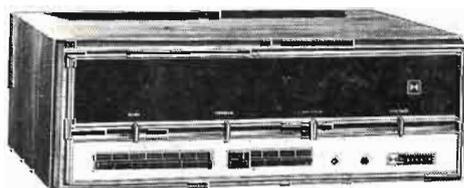
# ils sont tous là!... dans le nouveau catalogue de printemps Heathkit.

(voir page 27)

### Dans ce numéro

- Réalisation d'un compteur à circuit intégré.
- Le récepteur de trafic GR78 Heathkit.
- Filtre électronique à 3 voies.
- L'amplificateur à modules en-fichables RIM 100 W.
- Du nouveau pour les Talkies-Walkies.
- Mini-mire et testeur pour thyristors.
- La radiocommande des moteurs d'avions et des appareils auxiliaires.
- Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés.
- Réalisation pratique d'un amplificateur de 18 W eff. et de son alimentation.
- De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF.
- Convertisseur 144/27 MHz.

Sommaire détaillé  
voir page 68



#### AA 29

Amplificateur de luxe 2 x 35 watts efficaces  
(2 x 50 watts musicaux)  
kit : 1.290 F T.T.C.  
monté : 1.850 F T.T.C.



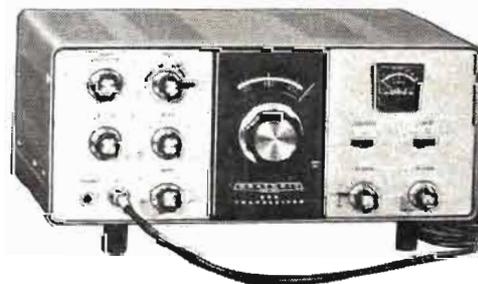
#### GD 101

Un bolide radio-commandé :  
50 cm ; 41 km/h  
kit : 425 F T.T.C.  
monté : 630 F T.T.C.



#### IB 101

Un fréquencemètre 1 Hz - 15 MHz professionnel  
à la portée de tous  
kit : 1.845 F T.T.C.  
monté : 2.400 F T.T.C.

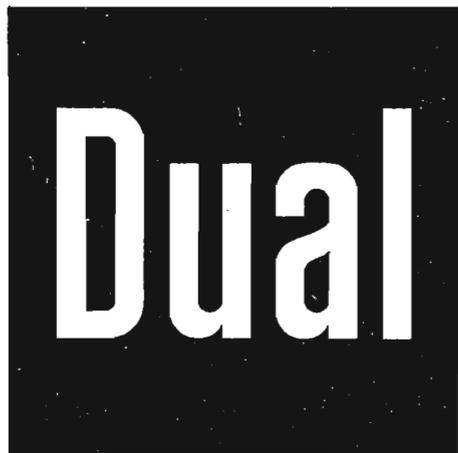


#### HW 101

Transceiver SSB 5 bandes  
kit : 2.100 F T.T.C.  
monté : 3.400 F T.T.C.

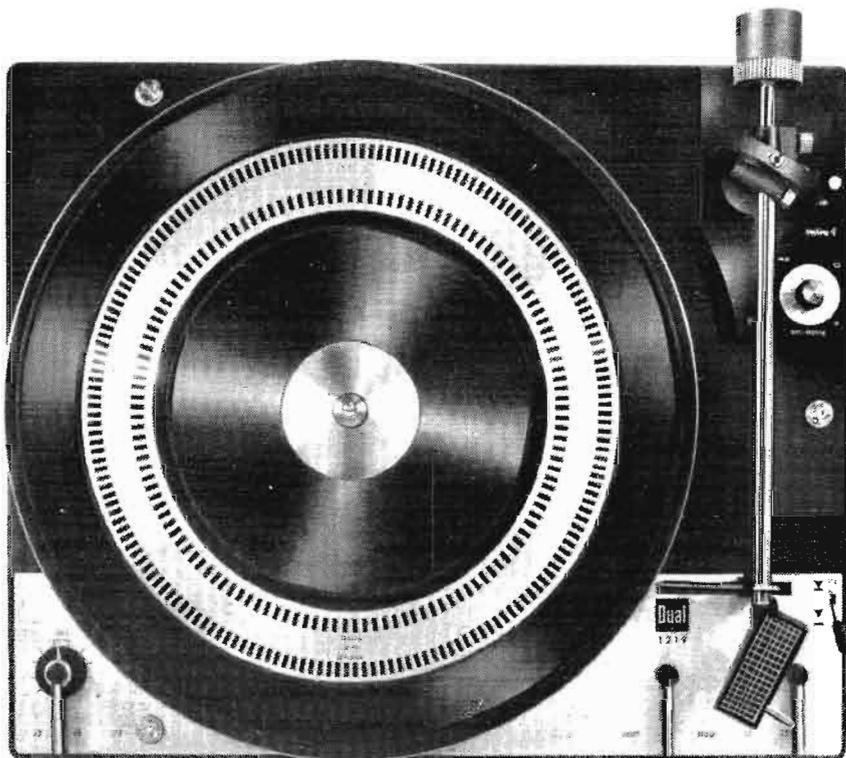
228 PAGES

UN SERVICE COMPLET  
 (Vente, Après-vente)  
 UN MAGASIN SPÉCIALISÉ  
 LA CERTITUDE DE PAYER...  
 ... MOINS CHER



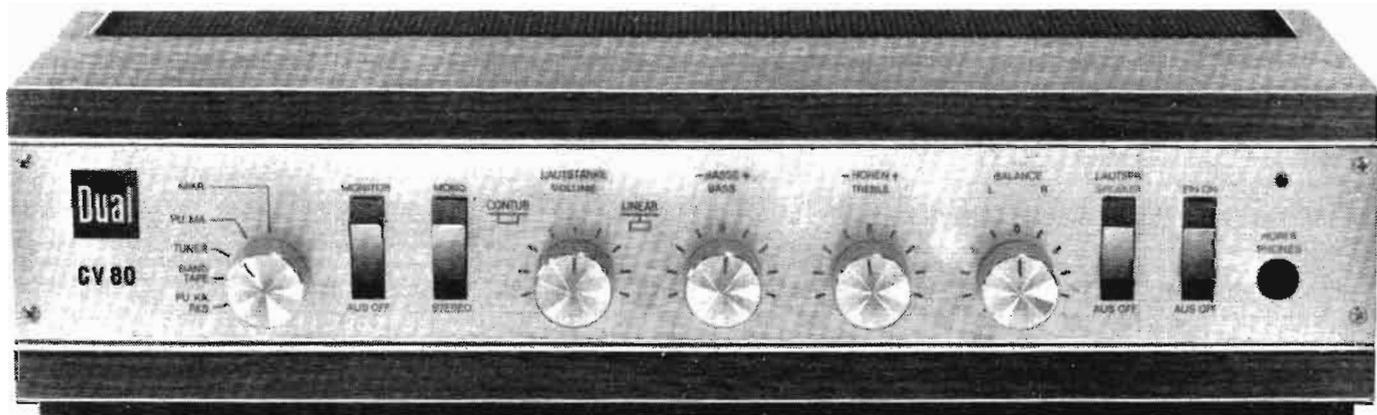
**TITANIA**

24, rue de Châteaudun  
 PARIS-9<sup>e</sup> - TÉL. 878-84-69  
 Métro N.-D. de Lorette



Les plus belles  
 platines du Monde.

RAPY



3 amplificateurs Hi-Fi, un pour chaque budget.



TITANIA - 24, rue de Châteaudun, Paris-9<sup>e</sup> - Tél. 878-84-69 - Métro : N.-D. de Lorette

Nom ..... Prénom ..... Profession .....  
 Adresse .....

Demande de CATALOGUE GRATUIT

# Informations

**HAUT-PARLEUR**

Journal hebdomadaire

Directeur-Fondateur  
Directeur de la publication  
J.-G. POINCIGNON

Rédacteur en Chef :  
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :  
2 à 12, rue Bellevue  
PARIS (19<sup>e</sup>)

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN  
COMPRENANT :

- 15 numéros **HAUT-PARLEUR**, dont 3 numéros spécialisés : **HAUT-PARLEUR** Radio et Télévision **HAUT-PARLEUR** Electrophones Magnétophones
- 12 numéros **HAUT-PARLEUR** « Radio Télévision Pratique »
- 11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
- 11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Hi-Fi Stéréo »

FRANCE ..... 65 F  
ÉTRANGER ..... 80 F

**ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous faciliteriez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

★ Pour tout changement d'adresse joindre 0,90 F et la dernière bande.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS  
RADIO-ÉLECTRIQUES  
ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital  
de 3.000 francs  
2 à 12, rue Bellevue  
PARIS (19<sup>e</sup>)  
202-58-30



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

**CE NUMÉRO  
A ÉTÉ TIRÉ A  
123.000  
EXEMPLAIRES**

**PUBLICITÉ**  
Pour la publicité et les  
petites annonces s'adresser à la  
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE  
DE PUBLICITÉ  
43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>)  
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)  
C.C.P. Paris 3793-60

## LE 13<sup>e</sup> FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Haute-Fidélité - Stéréophonie  
Facture instrumentale  
aura lieu au Palais d'Orsay à Paris  
du 4 au 9 mars 1971

**P**LACE sous le haut patronage du ministre des Affaires culturelles, le Festival international du son présente :

1<sup>o</sup> Une exposition dynamique des matériels haute fidélité et des instruments de musique.

2<sup>o</sup> Un programme artistique avec des concerts, des récitals, des démonstrations-spectacles donnés par l'Office de radiodiffusion-télévision française et les Sociétés étrangères de radiodiffusion ; la remise des Grands Prix du disque de l'Académie Charles Cros ; un grand prix international de composition musicale, etc.

3<sup>o</sup> Des journées d'études avec la participation de personnalités appartenant à l'université, aux organismes de recherche, de radiodiffusion et à l'industrie.

En 1970, 130 constructeurs ont participé à cette manifestation qui a reçu plus de 65 000 visiteurs de 31 pays.

(Organisation et renseignements S.D.S.A., 14, rue de Presles, Paris (15<sup>e</sup>), tél. : 273-24-70.)

## LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES S.A.

**M**ONSIEUR Veranne, directeur de la Société Les Composants Electroniques S.A. (1), a convié récemment de nombreuses personnalités de l'électronique à une réception organisée au château du domaine de Saint-François-d'Assises, à la Celle-Saint-Cloud.

Pionniers en la matière. Les Composants Electroniques S.A. figurent parmi les toutes premières sociétés françaises de distribution de composants électroniques.

Sans interruption tout au long de l'année, son but « d'organisme de service » assure la diffusion des produits émanant des sociétés telles que Bourns, Firadec, L.C.C., Sescosem, Sovcor.

L'étendue de la gamme de ces produits ainsi réunis sur stock offre un « service » complet dans les délais les plus brefs.

Son équipe de 20 personnes, ses structures et son mode de gestion lui ont permis la croissance suivante : 68-67 : 30 % ; 69-68 : 32 % ; 70-69 : 58 % et laissent entrevoir une progression supérieure pour 1971.

Sa situation géographique permet un accès facile et ses installations commerciales offrent un « service » des plus agréables.

Grâce à l'ensemble des moyens techniques, industriels et à l'expérience des services applications de leurs différents fournisseurs, l'équipe commerciale des Composants Electroniques est heureuse d'apporter la synthèse des techniques les plus avancées dans le domaine général des composants.

## LES GENERATEURS SOLAIRES R.T.C. EN COUCHES MINCES DE TELLURURE DE CADMIUM CONFIRMENT LEURS QUALITES DE DUREE DE VIE

**D**ANS le cadre d'une série d'expériences entreprises à Prétoria, le laboratoire de météorologie dynamique du C.N.R.S. à Verrières-le-Buisson a procédé au lancement de huit ballons surpressurisés plafonnant à une altitude de 12 000 mètres.

Chacun de ces ballons était équipé d'un générateur solaire de 3 W réalisé par R.T.C. La Radiotechnique-Comelec avec des cellules solaires en couches minces de tellurure de cadmium.

A l'heure actuelle, après plus de trois mois de fonctionnement, ces générateurs n'ont accusé aucun signe de défaillance.

On peut rappeler qu'un ballon équipé du même type de générateur solaire et plafonnant à une altitude de 14 000 mètres était encore en état de fonctionnement treize mois après son lancement.

Ces résultats démontrent bien que les cellules solaires en couches minces de tellurure de cadmium sont parfaitement aptes à équiper les générateurs montés sur ballons surpressurisés.

## COMMUNIQUE

Le S.C.A.R.T. communique :

Monsieur Jacques Fayard vient d'être nommé président du Syndicat des constructeurs d'appareils radiorécepteurs et téléviseurs (S.C.A.R.T.).

Il succède à Monsieur Alain Willk dont le mandat était parvenu à expiration et qui vient d'être nommé président d'honneur.

Né en février 1926, à Decazeville, Aveyron, diplômé de l'Institut d'études politiques, Monsieur Jacques Fayard fut attaché à la direction des grands magasins 'Au Bon Marché de 1947 à 1949, puis attaché à la direction de la Société anonyme André Citroën de 1949 à 1952. Organisateur-conseil de 1952 à 1959, il entra en 1959 à la Société Hotchkiss Brandt où il exerça différentes fonctions, puis, après la fusion Thomson Houston Hotchkiss Brandt et l'absorption par elle du Groupe Claret, fut nommé directeur général adjoint du Groupe grand public Thomson-Brandt en 1968.

Il est, par ailleurs, administrateur de la Société France-Couleur, de la Société Cifte-Orega, de Sescosem, de la Cie industrielle d'appareils ménagers (Ciapem), de la Société industrielle du Pied-Selle et de la Cie Esswein.

Né en 1912, ancien élève de l'Ecole polytechnique, Monsieur Alain Willk est actuellement directeur à la direction générale de la C.G.E., président de la Compagnie Continentale-Edison et président de la C.E.P.E.M. (Compagnie européenne pour l'équipement ménager).

## COMMUNIQUE

**L**A Compagnie Industrielle des Tubes Electroniques (C.I.F.T.E.) a cédé son activité « Cellules Photoconductrices », commercialisées par Mazda, à la Société A.C.O.V.A.

Le département Segor de cette société, spécialisé depuis de nombreuses années dans la fabrication de photoconductances au sulfure et au séléniure de cadmium et de modules optoélectroniques assure la production, depuis décembre 1970, des modèles les plus courants qui étaient distribués par Mazda-Belvu.

P.C.V. 56, P.C.V. 67, P.C.V. 69, P.C.V. 70, P.C.V. 71, P.C.V. 85 et les photothéostats P.R.V. 94 et P.R.V. 100.

## SOMMAIRE

	pages
● Réalisation d'un compteur à circuit intégré .....	69
● Le service des radiorécepteurs et des téléviseurs .....	74
● Le récepteur de trafic GR78 Heathkit .....	77
● Filtre électronique à 3 voies .....	82
● Initiation au calcul électronique .....	84
● L'amplificateur à modules en-fichables RIM 100 W .....	87
● Utilisation du transistor Motorola 2N3553 .....	93
● Le déclenchement des thyristors .....	94
● Du nouveau pour les talkies-walkies .....	98
● Les murs et les colonnes sonores .....	99
● Récepteur son pour 2 <sup>e</sup> chaîne TV .....	108
● Nouveaux amplis et tuners Hi-Fi Pioneer .....	110
● Mini-mire et testeur de thyristors .....	116
● ABC de l'électronique .....	127
● La radiocommande des moteurs d'avions et des appareils auxiliaires .....	131
● Ensemble de télécommande pour courant porteur HF .....	136
● Cours d'initiation à l'emploi des CI .....	140
● Nouveaux régulateurs de tension à CI $\mu$ A723 Fairchild .....	145
● Montages pratiques équipés du régulateur de tension $\mu$ A723 .....	148
● Le synthétiseur quadriphonique Sansui QS1 .....	150
● Nouveaux composants et circuits pour TV noir et blanc et couleur .....	151
● La chaîne PRS175 .....	154
● Un contrôleur pour vérifier la qualité des électrochimiques .....	156
● Réalisation pratique d'un amplificateur de 18 W eff. et de son alimentation .....	158
● L'ampli BF à circuit intégré TAA621 .....	161
● Réalisation de 3 enceintes acoustiques .....	161
● Notre courrier technique .....	170
● Commande à distance d'une chaîne stéréophonique .....	171
● Filtre éliminateur d'interférence .....	171
● De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF .....	171
● Convertisseur 144/27 MHz .....	171
● Le magnétophone de poche Memocord STUZZI .....	171
● Convertisseur 432 MHz transistorisé à lignes .....	171
● Petites annonces .....	18



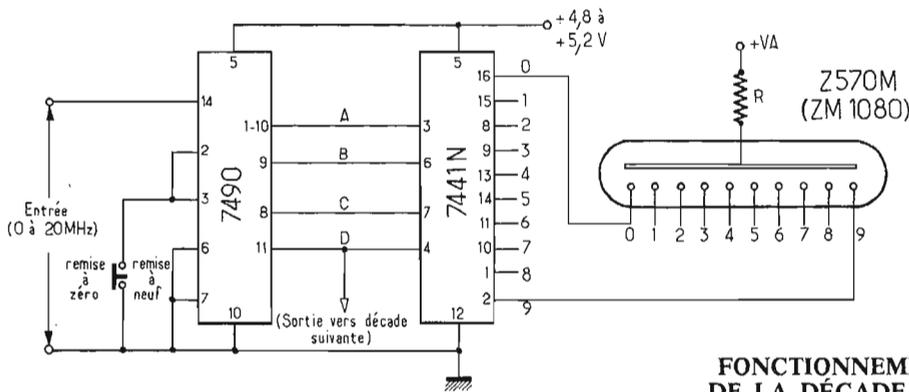


Fig. 2. — Schéma des liaisons entre décade, décodeur et tube d'affichage. Dans l'intérieur des cadres représentant les cir-

cuits intégrés sont indiqués les numéros des bornes.

en détail dans le numéro 1277 (octobre 1970) d'Electronique professionnelle.

Les modalités d'attaque de la décade peuvent être très différentes de celle représentée en figure 1, et ce sont elles qui décident des applications pratiques du montage. Nous en indiquerons quelques exemples en fin d'article.

La figure 2 représente le montage de la décade, du décodeur et du tube d'affichage. Afin de simplifier le schéma, les liaisons entre décodeur et tube n'ont été omises. Les signaux d'horloge, c'est-à-dire les signaux générés par le relaxateur, sont appliqués à l'entrée de la décade 7490, qui compte les impulsions en code B.C.D. (binaire codé décimal). Il apparaît, sur les sorties A, B, C, D, des impulsions représenta-

La valeur de la résistance R connectée à l'anode du tube d'affichage varie suivant la tension d'alimentation de même que varie la puissance qu'elle est capable de dissiper. Le tableau II indique les valeurs que l'on doit adopter suivant la tension d'alimentation.

Le montage de la figure 2 n'est capable de compter que de 0 à 9. Si on désire réaliser un compteur de plus grande capacité, il sera nécessaire de doubler, tripler, quadrupler, etc., ce montage. Par exemple, si l'on veut construire un compteur entre 0 et 99, il faudra utiliser deux 7490, deux 7441 et deux tubes Z570M. La sortie D du premier 7490 attaquera l'entrée (14) du second 7490.

Nous allons étudier de façon plus approfondie le fonctionnement de la décade et du décodeur.

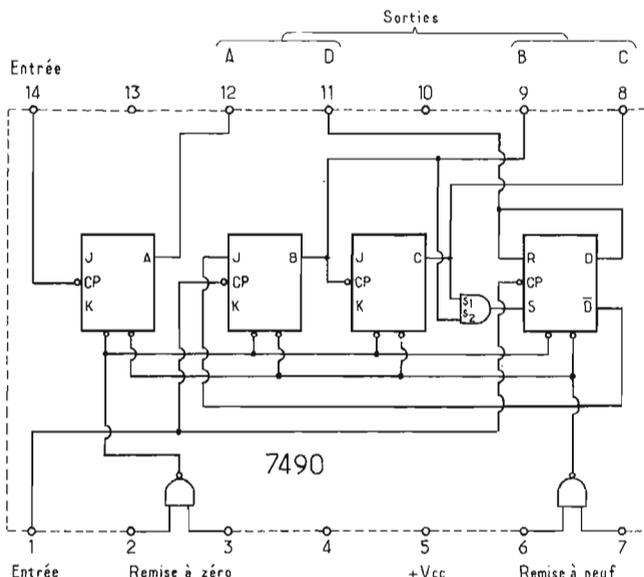


Fig. 3. — Schéma logique interne d'une bascule 7490.

tives du nombre d'impulsions appliquées à l'entrée de la décade. Le décodeur transforme le comptage binaire en comptage décimal et attaque le tube d'affichage. Suivant le nombre d'impulsions appliquées à l'entrée du 7490, une des cathodes (0 à 9) du tube d'affichage s'illumine.

Il en est de même pour les bascules C et D.

La présence sur les sorties A, B, C, D d'une impulsion de niveau 0 ou 1 donne l'expression en code binaire du nombre d'impulsions qui a été appliqué à l'entrée. Par exemple, s'il a été appliqué cinq impulsions à l'entrée du 7490, il apparaît une impulsion à la sortie A, pas d'impulsion à la sortie B, une impulsion à la sortie C et pas d'impulsion à la sortie D. Cela peut se traduire en binaire par l'expression 1010, c'est-à-dire :

$$\begin{aligned} 1 \times 2^0 &= 1 \\ 0 \times 2^1 &= 0 \\ 1 \times 2^2 &= 4 \\ 0 \times 2^3 &= 0 \end{aligned}$$

soit au total 5.

## FONCTIONNEMENT DE LA DÉCADE 7490

Le schéma logique du 7490 est représenté en figure 3. On voit qu'il est composé de quatre bascules, trois du type J-K, et une du type R-S. En fait, ces quatre bascules

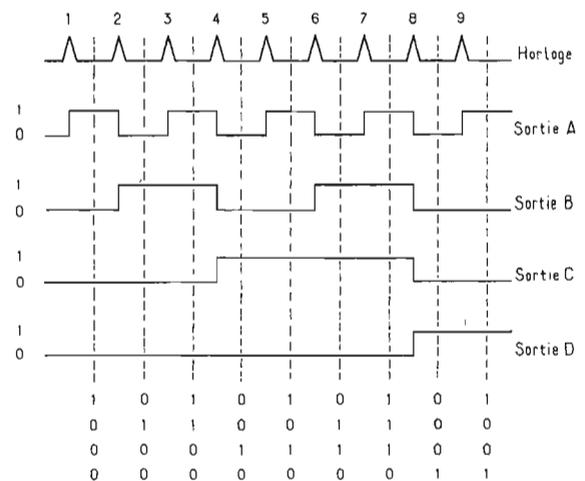


Fig. 4. — Processus de conversion en binaire. Chaque bascule du 7490 constitue un diviseur par 2 et suivant les impulsions

présentes aux sorties A, B, C, D, on lit en binaire le nombre d'impulsions appliquées à l'entrée.

constituent des diviseurs par 2, c'est-à-dire qu'elles délivrent, sur leurs sorties A, B, C, D, une impulsion chaque fois que deux impulsions sont appliquées à leur entrée CP.

La figure 4 indique le système de comptage. L'horloge fournit les impulsions 1, 2, 3... 9. La bascule A divise la fréquence par deux : à la première impulsion, la bascule est passée de l'état 0 à l'état 1 ; à la seconde, elle est revenue à l'état 0, pour repasser à l'état 1 à la troisième impulsion, etc. La bascule B divise par deux la fréquence des signaux de la bascule A : on remarque sur le diagramme que la bascule B change d'état à chaque retombée à 0 de la bascule A, et seulement à ce moment là. Il y a donc bien division par 2.

Grâce au bouclage interne du circuit, la décade ne peut compter que jusqu'à 9. En effet, la sortie D de la quatrième bascule (celle du type R-S) est connectée à l'entrée J de la seconde bascule. A l'impulsion 10, la bascule A retombant à 0, la bascule B prendrait l'état 1, mais le fait que l'entrée J soit à l'état 0 (sortie D complémentaire de la sortie D qui est à l'état 1) maintient la bascule B à l'état 0.

La remise à zéro s'effectue en appliquant sur une entrée particulière des bascules une impulsion d'inhibition qui les remet toutes à l'état 0. Le poussoir de remise à zéro de la figure 2 est normalement fermé de sorte que les points 2 et 3 du 7490 sont réunis à la masse. En ouvrant le circuit, on provoque un signal qui est appli-

TABEAU II

Valeur de R en fonction de la tension d'alimentation (V <sub>A</sub> )					
R (k. ohms)	22	33	56	82	120
(W)	0,25	0,25	0,5	1 W	1 W
V <sub>A</sub> (V)	175.....190	190.....220	230.....270	270.....330	330.....420

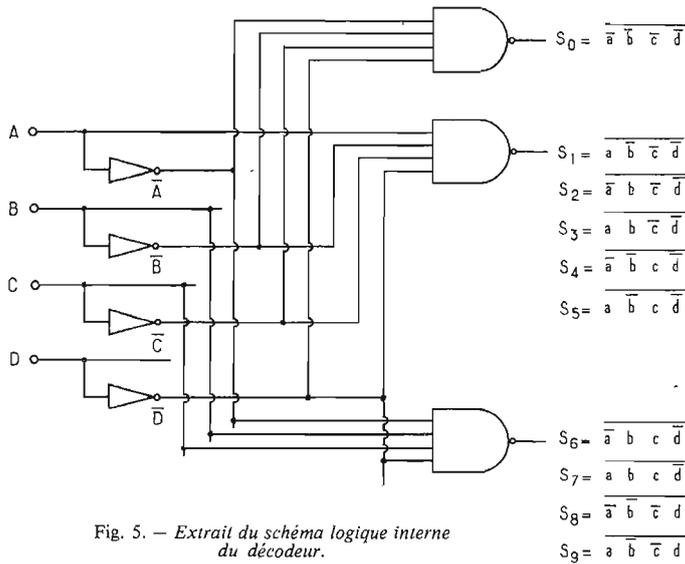


Fig. 5. — Extrait du schéma logique interne du décodeur.

qué aux quatre bascules et qui les remet à zéro. La remise à neuf n'est pas utilisée ici, les points 6 et 7 étant réunis en permanence à la masse. Si on désire bénéficier de cette possibilité, il suffit d'ajouter au circuit un poussoir normalement fermé de la même façon que pour la remise à zéro.

Précisons d'autre part que la décade, telle qu'elle est représentée en figure 3, constitue en fait un diviseur par 2 (bascule A) suivi d'un diviseur par 5 (bascules B, C, D). Pour l'utiliser en compteur, il est nécessaire de connecter la borne 12 à la borne 1, de façon que la liaison entre la sortie et l'entrée de la seconde bascule soit effective. C'est ce qui est réalisé sur le circuit imprimé dont nous donnerons le schéma un peu plus loin.

### FONCTIONNEMENT DU DÉCODEUR 7441

Le décodeur transforme les signaux binaires appliqués à ses

entrées A, B, C, D en impulsion décimale. Il possède quatre entrées et dix sorties qui attaquent les dix cathodes du tube d'affichage. Le chiffre qui s'illumine sur le tube d'affichage correspond à celui dont la cathode est portée à la masse (ou à une tension légèrement négative) de sorte que l'on doit transmettre sur cette cathode le complément de l'information. Par exemple, l'écriture binaire du chiffre 5 correspond, nous l'avons vu, à l'expression 1010. Le complément de celle-ci est 0101. Ce sont ces dernières informations qu'il faudra appliquer à la porte précédant la sortie 5 (correspondant à la borne 14 du circuit intégré) pour obtenir l'impulsion de sortie correcte.

Les quatre entrées du décodeur comportent deux voies, l'une transmettant directement aux portes de sortie les informations binaires, et l'autre transmettant *via* un inverseur le complément de ces mêmes informations.

Pour expliquer le fonctionnement du système, il est plus simple de montrer quelques exemples.

C'est ainsi que pour afficher le chiffre 0, il faut appliquer à la porte  $S_0$  l'expression 1111 (c'est-à-dire le complément de 0000, ou, si l'on utilise les symboles littéraux comme nous l'avons fait en figure 5,  $\overline{a \cdot b \cdot c \cdot d}$ ). La porte  $S_0$  est donc reliée intérieurement aux entrées  $\overline{A \cdot B \cdot C \cdot D}$  et seulement à celles-ci.

Pour afficher le chiffre 1, il faut que la porte  $S_1$  fournisse une impulsion à la cathode correspondant au chiffre 1. Le complément binaire de 1 est ici 1000 (en littéral  $\overline{a \cdot b \cdot c \cdot d}$ ) que l'on doit appliquer à  $S_1$  pour disposer de l'impulsion en sortie. Cette porte doit donc être connectée à l'entrée A et aux entrées  $\overline{B}$ ,  $\overline{C}$ ,  $\overline{D}$ . C'est encore ce qui est réalisé intérieurement par le jeu des connexions, comme on peut le voir en figure 5.

De même pour afficher 6, dont l'écriture en binaire est 0110 et dont le complément est 1001 ( $\overline{a \cdot b \cdot c \cdot d}$  en écriture littérale), il faut relier la porte  $S_6$  aux entrées

du circuit, ce que nous n'avons pas fait pour éviter de surcharger le dessin.

### SCHÉMA DE MONTAGE

La figure 6 montre le schéma de plaquette imprimée vue côté soudures avec, en transparence, les composants qu'elle supporte, la résistance de 56 kΩ correspondant à R de la figure 2. Les liaisons entre plaquette et tube d'affichage sont faites en câblage traditionnel.

Un exemple de plan de câblage est donné en figure 7. C'est celui correspondant au montage de démonstration. On pourra s'en inspirer pour la réalisation d'un montage pratique, l'emplacement des différents composants n'étant nullement critique.

Les diodes utilisées ici sont des modèles 100 mA, 30 V pour le pont redresseur et 20 mA, 600 V pour l'alimentation en 250 V. On se référera au tableau I si l'on emploie plusieurs décades pour le choix des diodes et du transformateur.

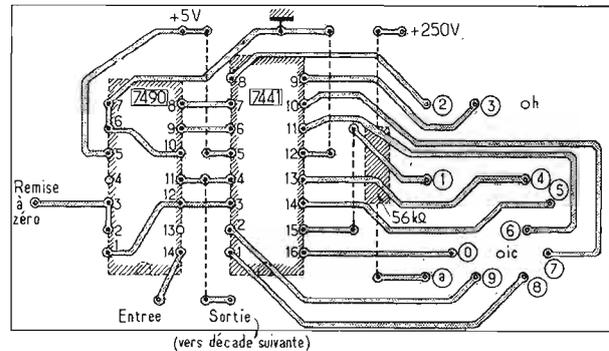


Fig. 6. — Schéma de la plaquette du circuit imprimé avec vue en transparence des composants intégrés et des ponts à réaliser (circuit pouvant être fourni).

directes B et C, et aux entrées inverseuses  $\overline{A}$  et  $\overline{D}$ . On constate sur la figure 5 que c'est bien ce qui est réalisé intérieurement.

En raisonnant comme nous l'avons fait ci-dessus, on peut rétablir le schéma logique complet

### QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATIONS

Les exemples d'applications de ce montage sont extrêmement nombreux et, en fait, ils ne sont limités que par l'imagination des lecteurs (et celle de l'auteur !).

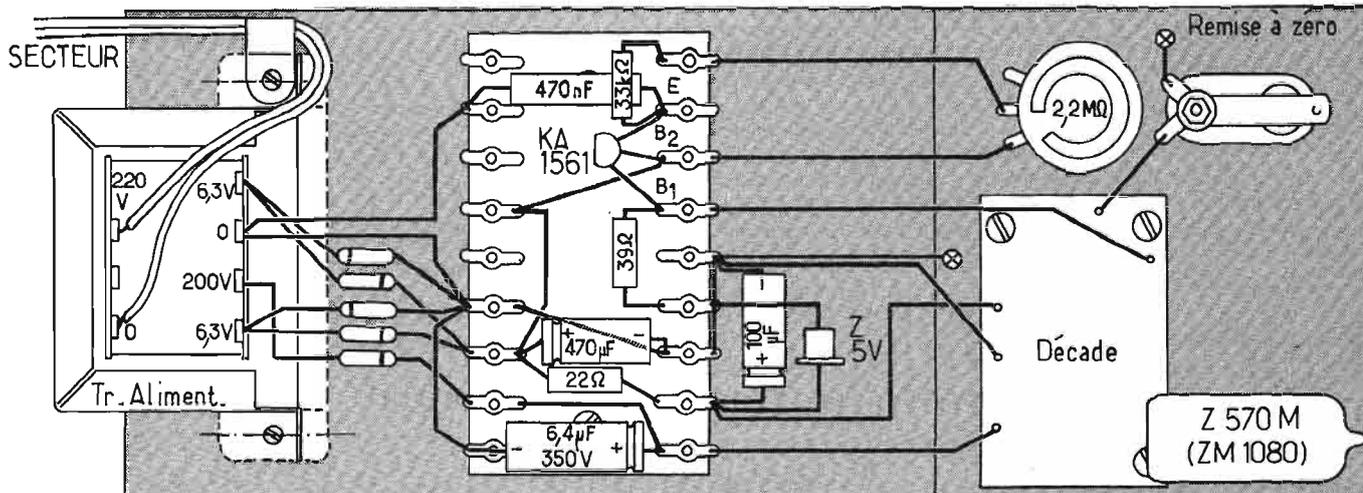


Fig. 7. — Plan de câblage du montage de démonstration.

On peut compter par exemple le nombre de pièces fabriquées par une machine automatique (procédé très couramment utilisé dans l'industrie) ou le nombre de passage de personnes grâce aux montages de la figure 8, les pièces ou les personnes occultant un faisceau lumineux à leur passage.

En a, on voit un dispositif de commande par photorésistance ; en b, c'est un phototransistor qui est utilisé ; en c, une photodiode associée à un transistor amplificateur. Dans les deux premiers cas, le compteur avance d'une unité à chaque passage obscurité-éclairage. Avec la photodiode

(schéma de la figure 8 c), le compteur avance d'une unité à chaque passage éclaircissement-obscurité.

La sensibilité du montage à photorésistance correspond à l'éclat d'une lampe de poche placée à 50 cm de la photorésistance, l'éclairage ambiant étant nul ou très faible. La fréquence maximale de comptage est assez faible, de l'ordre de 5 Hz.

Le montage de la figure 8 b est plus sensible en ce sens qu'il déclenche le montage pour un éclaircissement correspondant à l'éclat d'une lampe de poche placée à 10 cm du phototransistor, l'éclair-

age ambiant étant celui d'une ampoule de 60 W placée à 1 m du dispositif de commande. La fréquence de comptage est par ailleurs beaucoup plus élevée si on le désire, puisqu'elle peut atteindre 20 kHz.

Le montage de la figure 8 c possède les mêmes caractéristiques que celui de la figure 8 b, mais il fait avancer le compteur d'une unité à chaque passage éclaircissement-obscurité.

Ces deux montages pourraient convenir par exemple pour un compte-tours de moteur en associant à l'axe tournant un disque convenablement découpé qui occulterait ou libérerait le passage d'un faisceau lumineux. Remarquons que ce dispositif compte le nombre de tours absolu, sans tenir compte

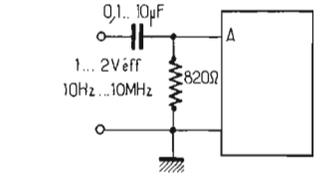


Fig. 9. — Dispositif pour commande par impulsions ou tension alternative.

ni de la vitesse de rotation ni du temps. Il peut donc convenir à une bobineuse, par exemple, remplaçant ainsi avantageusement les dispositifs mécaniques.

En figure 9, est représenté un montage pour commande par impulsions ou tension alternative. Il n'est pas nécessaire de procéder ici à une mise en forme des signaux, les bascules de la décade étant sensibles au seuil de tension seule-

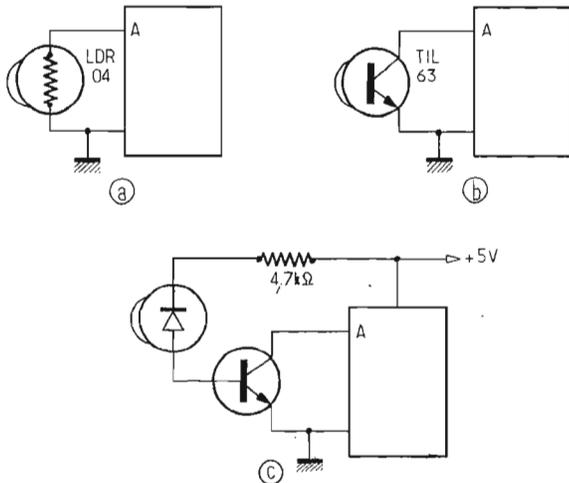


Fig. 8. — Trois types de commande par faisceau lumineux pour applications pratiques.

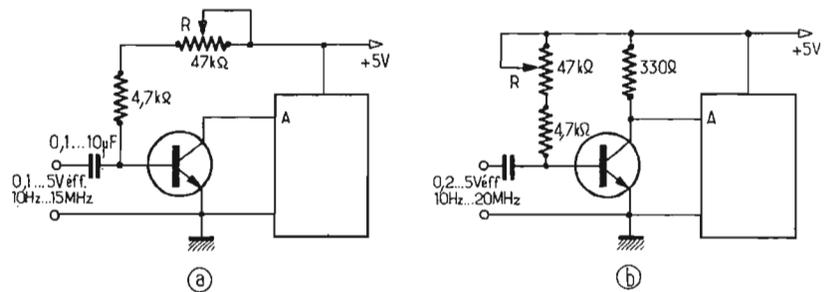


Fig. 10. — Dispositifs de commande avec préamplificateur à l'entrée.

**TRÈS RARES !...**

Transistors VHF  
Grande puissance  
(10 à 100 watts)

**BLY 14**      125 F (T.T.C.)

**BLY 17A**      pour Push-Pull  
500 F (T.T.C.)

Remise  
aux Clubs et Radio-amateurs

Documentation  
sur ces transistors ..... 1,80 F  
Catalogue  
et tarif général ..... 5,00 F

Expédition immédiate contre mandat  
ou chèque : port + 3 F  
Cléremboursement : suppl. : 4 F

**G.R. ÉLECTRONIQUE**  
17, rue Pierre-Sémard  
PARIS (9<sup>e</sup>)  
C.C.P. PARIS 7643-48

**LE MONITEUR**  
professionnel  
**DE L'ÉLECTRICITÉ**  
ET DE L'ÉLECTRONIQUE

sélectionne chaque mois  
**LES ANNONCES**  
**DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS**  
comportant un lot « électricité »

Ces appels d'offres permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.

**Sommaire du dernier numéro :**

- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes.
- Les minuteurs-mondayeurs et leurs applications.
- Colloque C.F.E. sur le chauffage et le conditionnement par l'électricité : la « sensibilisation » technique des professionnels semble totalement acquise.
- Coup d'œil sur les techniques étrangères.
- Nouveaux produits.
- L'électricité : une marchandise.

ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F - Prix du numéro : 5 F  
ADMINISTRATION-RÉDACTION : S.O.P.P.E.P.  
2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19<sup>e</sup>) - Téléph. : 202.58-30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.

**LE MONITEUR (J.P.R. S.A.P.), 43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>)**

NOM : ..... Société : .....

Adresse : .....

HP 96

ment. C'est un des avantages fondamentaux des bascules J-K. Dans ce dispositif de commande, dont la simplicité est remarquable, le compteur avance d'une unité à chaque flanc descendant de la tension de commande. La fréquence de comptage peut être très grande : 10 MHz. Mais à cause du condensateur d'entrée, elle ne peut descendre au-dessous de 10 Hz.

En figure 10 sont représentés deux montages de commande plus perfectionnés que celui de la figure 9. On utilise ici un transistor préamplificateur dont on ajustera la tension de base au moyen de R de façon qu'il entre juste en saturation au repos ( $V_{CE}$  compris entre 0,1 et 0,3 V). Le compteur avance ici d'une unité à chaque flanc montant du signal de commande, celui-ci pouvant avoir une forme quelconque.

**Transistors utilisables dans tous les montages proposés** (les types très rapides sont en caractère gras) : **2N706, 2N914, 2N2222, 2N3493, BSY95A, 2N1708, 2N2256, 7, 2N3010, BSX44, 2N2475, BSX27, 2N2784, 2N3633, 2N2356, BFX12, 1, BSY26, 27, 38, 39, 61, 2N3009, 13, 2N3576, 2N3261, 2N3511, 2N3648, BSX19, 20, 26, 2N3014, 2N743, 4, 2N3571, 2, BC116, 12** et tous autres types de commutation saturée.

## LA VÉRIFICATION DES AMPLIFICATEURS MF

### GENERALITES

DANS un récepteur (radio ou TV), l'amplificateur MF est placé entre le bloc-sélecteur HF et le détecteur. Il en résulte que la méthode de dépannage dynamique se présente de la même manière quel que soit le type de l'amplificateur MF considéré.

La figure 1 prouve que le schéma fonctionnel d'un récepteur est le même dans les cas suivants de montages à changement de fréquence, les plus répandus actuellement :

- 1° Radiorécepteur AM.
- 2° Radiorécepteur FM dit aussi tuner FM.
- 3° Radiorécepteur combiné AM-FM.
- 4° Récepteur d'image TV.
- 5° Récepteur de son TV (AM ou FM).

En partant de l'antenne et en tenant compte de la nature des signaux **sortant** d'un élément et **entrant** dans le suivant, on constate que la même analyse est valable pour tous ces récep-

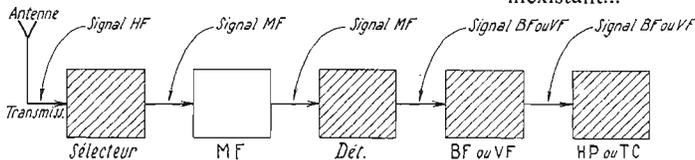


Fig. 1

teurs : l'antenne fournit un signal HF qui est transmis par le dispositif, simple ou compliqué de descente au bloc-sélecteur qui fournit le signal MF, appliqué à l'amplificateur MF. Celui-ci fournit au détecteur un signal MF amplifié que le détecteur transforme en signal BF ou VF si le récepteur est celui de l'image. Ce signal après amplification est appliqué au transducteur de sortie, haut-parleur ou tube cathodique.

La méthode de dépannage dynamique consiste à localiser la panne en procédant par élimination des parties qui fonctionnent. Celle qui ne fonctionne pas contient alors le dispositif élémentaire défectueux.

Les circuits sur le montage général de la figure 1 sont au nombre de six. Qu'un seul de ces six circuits soit défaillant, cela est suffisant pour que le son ou l'image soient **mauvais** ou **inexistants**.

Avant de s'occuper de la MF, il faut s'assurer que la panne est bien dans cette partie.

Le technicien doit disposer de générateurs de signaux. Comme indicateur il se servira du transducteur de sortie si celui-ci donne des signes de vie, c'est-à-dire, pour un haut-parleur,

un bruit quelconque : souffle, ronflement ; pour un tube cathodique : formation du rectangle lumineux constituant la trame.

En commençant avec un générateur BF, même rudimentaire on appliquera le signal à l'entrée du transducteur. Si la réponse se manifeste, celui-ci est bon et on appliquera le signal BF à l'entrée BF ou VF pour s'assurer que l'amplificateur BF ou VF est bon.

Avec un générateur MF modulé en BF on essaye le détecteur en appliquant à son entrée le signal, ce qui doit donner un signal BF à la sortie donc, manifestation auditive ou visuelle du transducteur.

Le même signal MF à un niveau plus bas, étant appliqué à l'entrée MF montrera au vérificateur quel est l'état de l'amplificateur MF.

Nous supposons que c'est celui-ci qui est défectueux. Dans ce cas, le signal MF de sortie **n'est pas correct** : faible, déformé, modifié, inexistant...

le montage est réalisé sur un bloc imprimé compact.

Quoi qu'il en soit, l'essai en MF avec un signal MF peut s'effectuer en branchant le générateur en un des points 1, 2 et 3 :

- Générateur au point 1 : essai de l'amplificateur MF, dans la partie qui suit le sélecteur.
- Générateur au point 2 : essai de la totalité des circuits MF.
- Générateur au point 3 : essai à partir de la base du mélangeur. Cet essai est recommandé car le bobinage est séparé du générateur et n'est pas shunté par la capacité de sortie de cet appareil de mesure qui pourrait le désaccorder.

Dans la plupart des sélecteurs, le point 3 est accessible de l'extérieur du bloc. On le nomme, généralement, point d'essai ou point-test.

Si la réponse entre le point 3 et la sortie de l'amplificateur MF n'est pas satisfaisante,

on peut penser qu'il y a un défaut dans cette partie. Pour savoir où il se trouve, on déplace le point d'application du signal fourni par le générateur selon les méthodes habituelles. De cette manière, on élimine peu à peu les étages qui fonctionnent et celui qui reste finalement est l'étage défectueux.

Voici un exemple de vérification et de dépannage. La méthode étant la même quel que soit le type d'amplificateur, nous avons choisi un amplificateur MF vision de téléviseur.

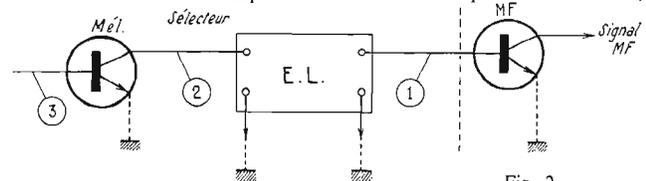


Fig. 2

### MONTAGES DE MESURES MF

Le montage de mesures est absolument classique : générateur MF modulé à l'entrée et indicateur à la sortie.

Ce qu'il faut préciser est où se trouve l'entrée MF et où est la sortie MF.

En ce qui concerne cette dernière, la réponse est immédiate, la sortie MF est à l'entrée du détecteur qui coïncide généralement avec le dernier élément de liaison MF.

L'entrée MF doit être recherchée généralement sur le sélecteur car, comme on l'a expliqué très souvent, le sélecteur fournit le signal MF sur un bobinage de liaison disposé entre l'électrode de sortie du mélangeur et l'électrode d'entrée du premier amplificateur MF (transistor ou circuit intégré).

Cet élément de liaison est généralement un bobinage à plusieurs enroulements dont une partie se trouve dans le sélecteur et l'autre dans l'amplificateur MF.

Cette disposition est montrée par le schéma de la figure 2 qui s'applique surtout aux appareils importants radio et TV, car dans les petits appareils radio dits « transistors », tout

on peut penser qu'il y a un défaut dans cette partie. Pour savoir où il se trouve, on déplace le point d'application du signal fourni par le générateur selon les méthodes habituelles. De cette manière, on élimine peu à peu les étages qui fonctionnent et celui qui reste finalement est l'étage défectueux.

Voici un exemple de vérification et de dépannage. La méthode étant la même quel que soit le type d'amplificateur, nous avons choisi un amplificateur MF vision de téléviseur.

### EXEMPLE D'AMPLIFICATEUR

Il s'agit d'un montage comme celui de la figure 3, dans lequel le signal est à modulation d'amplitude. Ce signal est appliqué à l'entrée des circuits MF vision du téléviseur qui se trouve sur le bloc sélecteur VHF dont une partie est représentée sur la figure 4.

Analysons d'abord cette partie. Le transistor  $Q_0$ , un NPN est le mélangeur, monté en émetteur commun. La masse est au négatif de l'alimentation de 12 V.

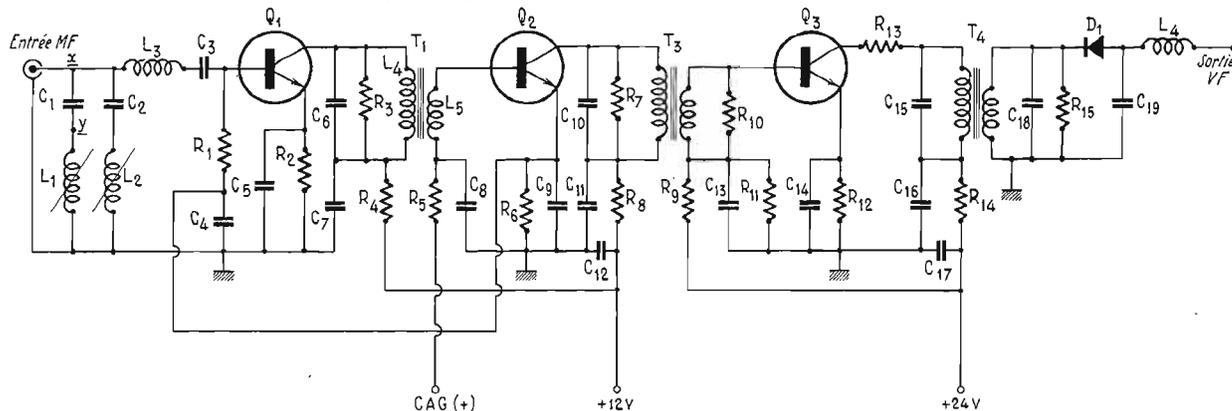


Fig. 3

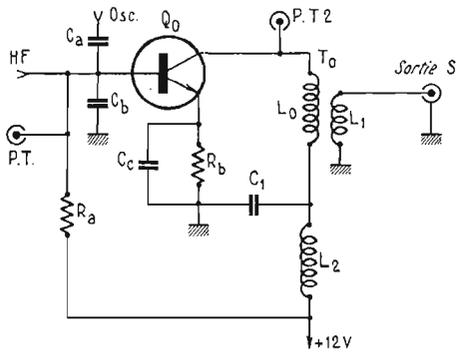


Fig. 4

Au point + 12 V aboutissent les retours des circuits de base ( $R_a$ ) et de collecteur ( $L_0$  et  $L_2$ ) tandis que la polarisation de l'émetteur est assurée par  $R_b$  avec découplage par  $C_c$ .

Le signal incident provient de l'étage HF et est appliqué sur la base de  $Q_0$  du point « HF ». Ce point est également relié au « point test » P.T.

Le signal local provenant de l'oscillateur est appliqué sur la base par  $C_a$ .

On obtient le signal MF vision (ou MF image) sur le collecteur de  $Q_0$ . Le transformateur MF  $T_0$ , composé de  $L_0$  et  $L_1$ , transmet ce signal à la sortie S qui sera reliée par câble à l'« entrée MF » du montage de la figure 3.

Ce qui vient d'être dit au sujet du circuit MF vision d'un téléviseur est valable lorsqu'on reçoit en VHF. Actuellement, tout téléviseur, français ou étranger, reçoit aussi des émissions en UHF et pour obtenir la réception dans les bandes IV et V des UHF, on utilise un sélecteur UHF, associé d'une manière déterminée au sélecteur VHF. Cette association a pour conséquence, le prolongement des circuits MF vision, jusqu'à la sortie du sélecteur UHF.

Pratiquement, il y a trois manières de concevoir la liaison entre le sélecteur UHF et l'amplificateur MF vision :

1° (Voir Fig. 5A), montage très répandu, la sortie MF  $a b$  du sélecteur UHF est reliée à l'entrée  $c d$  du mélangeur du sélecteur VHF par des bobinages MF disposés dans le sélecteur UHF et dans le sélecteur VHF. Dans ce montage le mélangeur du sélecteur VHF sert de préamplificateur MF. La sortie du mélangeur VHF, points  $e f$  est reliée à l'entrée de l'amplificateur MF vision comme le montre d'une manière plus précise le schéma de la figure 4.

2° Le deuxième procédé de liaison UHF-MF est celui représenté par le schéma de la figure 5B. Au lieu de se servir du mélangeur du sélecteur VHF comme préamplificateur

MF, on a inclus dans le téléviseur un petit préamplificateur MF autonome, monté en permanence à la suite du présélecteur UHF et dont la sortie  $k e$  est reliée, en position de réception UHF, à l'entrée  $g h$  de l'amplificateur MF vision.

3° Cas le plus simple, il n'y a pas de préamplificateur MF en position UHF. La figure 5C indique ce cas. La sortie  $a b$  du sélecteur UHF est reliée directement à l'entrée  $g h$  de l'amplificateur MF.

La connaissance des particularités des liaisons UHF, VHF, MF, est indispensable car au moment où le technicien doit commencer la mise au point, la vérification ou, éventuellement, le dépannage préalable, il doit savoir où doit être appliqué le signal MF pour être sûr que celui-ci sera transmis par tous les circuits MF et non par une partie d'entre eux.

Pratiquement, le technicien, en possession de la notice du constructeur devra rechercher dans les textes explicatifs, les schémas et les plans de câblage des platines et des blocs, les points d'entrée en VHF et UHF.

Pour les VHF, le point d'entrée (dit point test) du signal MF est le point P.T. de la figure 4 comme on l'a précisé plus haut.

Pour les UHF, les choses se présentent en pratique de la même manière. On trouvera un « point test » entrée du signal MF soit sur l'électrode d'entrée du mélangeur, soit sur celle de sortie analogue à PT2 de la figure 4 dans le cas des VHF.

### ANALYSE DU MONTAGE MF CIRCUIT D'ENTREE

Revenons à la figure 3 et indiquons en détail les finitions des divers éléments de l'amplificateur MF représenté par ce schéma théorique.

Ce schéma peut se diviser en neuf parties dont quatre constituées par des semi-conducteurs,  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $D_1$  et cinq par des éléments de liaison.

Aux transistors sont associés les circuits d'alimentation et de découplage leur permettant de fonctionner dans les conditions prévues par le constructeur.

Partie 1 : liaison d'entrée. Se trouve entre le point « entrée MF » et la base de  $Q_1$ , premier transistor amplificateur moyenne fréquence vision.

Comme on l'a dit précédemment, le circuit MF d'entrée est le prolongement du circuit MF de sortie du sélecteur VHF ou UHF.

Dans le cas particulier du schéma de la figure 3, donné à titre d'exemple, on voit que la liaison d'entrée MF comprend trois circuits accordés LC série,  $L_1 C_1$ ,  $L_2 C_2$  et  $L_3 C_3$ . Les circuits  $L_1 C_1$  sont, en général, des éliminateurs (dits aussi réjecteurs), l'un, par exemple  $L_1 C_1$  est accordé sur la fréquence médiane de la bande MF son, que nous désignerons par  $f_{ms}$ . L'accord sur  $f_{ms}$  se réalise en déplaçant le noyau de ferrite de la bobine  $L_1$ . Lorsque l'accord est réalisé on a la relation :

$$f_{ms} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}$$

qui n'est rien d'autre que la formule de **Thomson**, que tout technicien doit connaître par cœur. Il doit aussi, pour l'utiliser, connaître les unités :

1°  $f$  en hertz,  $L$  en henrys,  $C$  en farads ; ou :

2°  $f$  en mégahertz,  $L$  en microhenrys et  $C$  en microfarads.

Lorsque le circuit série  $L_1 C_1$  est accordé sur  $f_{ms}$ , son impédance est **théoriquement** nulle, donc comme un court-circuit entre le

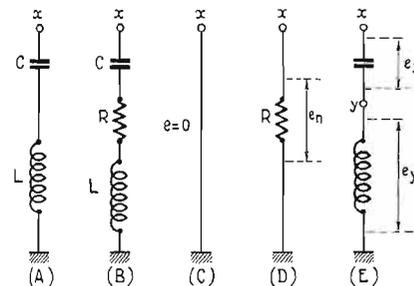


Fig. 6

point  $x$  et la masse. En réalité, les choses sont plus compliquées, aussi bien théoriquement que pratiquement. Considérons la figure 6. En (A) on a indiqué un circuit LC série théoriquement parfait, ce qui signifie que  $L$  et  $C$  sont des résistances pures ne présentant aucune composante résistive.

Dans ce cas idéal, lorsqu'il y a résonance, si l'on applique entre  $x$  et la masse un signal à la fréquence  $f_{ms}$ , la tension HF mesurée entre  $x$  et la masse est nulle.

Ceci ne veut pas dire que  $L$  et  $C$  ne sont les sièges de signaux HF. En fait, si l'on mesure les tensions  $e_x$  aux bornes de  $C$  et  $e_y$  aux bornes de  $L$ , on voit que ces deux tensions ne sont pas nulles mais égales et en **opposition de phase**.

Deux tensions égales et en opposition de phase sont représentées par les courbes de la figure 7. Si on les additionne en n'importe quel moment  $t$ , leur somme est nulle. Ainsi, au temps  $t_0$  on a  $e_x = +e_0$  et  $e_y = -e_0$  donc  $e_x + e_y = 0$ . Lorsqu'on voudra effectuer des mesures de tension sur le circuit LC, on constatera qu'en pratique, la tension entre  $x$  et la ligne de masse **n'est pas nulle**.

Ceci est dû à la composante résistive qui donne lieu à un décalage des tensions  $e_x$  et  $e_y$ , et dans ce cas ces tensions ne sont plus opposées exactement.

Le cas de circuit réel est représenté en (B) figure 6.

En (C) on montre le court-circuit apparent du montage A.

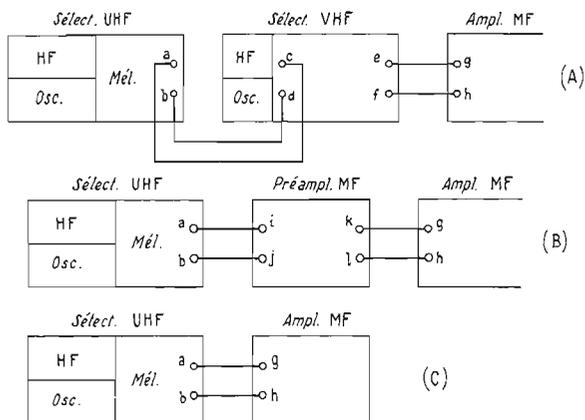


Fig. 5

En (D), on voit ce qui reste du circuit LC réel à la résonance : une composante résistive aux bornes de laquelle on mesurera une tension  $e_r$ .

En (E) figure 6, on montre les tensions  $e_x$  et  $e_y$  en opposition lorsque L et C sont purs.

Le cas idéal est approché lorsque C est de haute qualité, c'est-à-dire sans pertes à la fréquence  $f_{ms}$  et lorsque L est à coefficient de surtension  $Q = 2\pi fL/R$  très élevé.

Pour que Q soit très grand (par exemple  $Q > 100$ ) il faut que la bobine soit réalisée avec beaucoup de soins, en fil bien isolé, à haute conductibilité et de diamètre suffisant. Ce qui vient d'être dit intéresse directement les praticiens. Lorsqu'ils remplaceront une

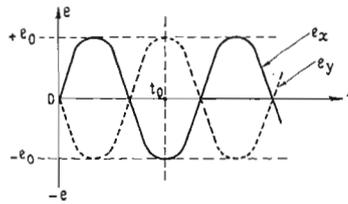


Fig. 7

bobine ou un condensateur, ils devront faire bien attention à ce que les composants de remplacement soient équivalents à ceux d'origine, sinon, les résultats attendus pourraient être médiocres ou nuls.

Le circuit  $L_1 C_1$  est un éliminateur du signal MF son à la fréquence  $f_{ms}$  car à cette fréquence, ce signal est théoriquement nul et pratiquement très faible.

Cependant, un circuit éliminateur de ce genre peut aussi servir de « capteur » de signal MF son.

En effet, on a vu qu'aux bornes de  $L_1$  ou à celles de  $C_1$ , il y a un signal  $e_x$  ou  $e_y$  qui pourra être utilisé pour l'appliquer à l'amplificateur MF son.

Ce signal est pris entre masse et le point y, commun à  $L_1$  et  $C_1$  mais,  $L_1$  et  $C_1$  peuvent être intervertis.

Un deuxième éliminateur est  $L_2 C_2$ . On l'accorde généralement sur une fréquence  $f_m$  qui peut être celle du signal MF son du canal adjacent, ou sur une certaine fréquence de la bande MF choisie pour que la courbe de réponse globale MF vision ait une forme convenable sur laquelle nous reviendrons. Reste le circuit LC série  $L_3 C_3$  monté en série entre l'entrée MF et la base de  $Q_1$ .

Si l'on accorde ce circuit sur une fréquence  $f_m$  de la bande MF image, son impédance sera la plus faible à cette fréquence donc, le signal passera. Un circuit LC série monté en série comme celui-ci est donc équivalent à un circuit accordé LC parallèle comme par exemple  $L_4 C_6$ .

### LE MONTAGE DE $Q_1$

Le transistor amplificateur MF vision,  $Q_1$ , est un NPN monté en émetteur commun, avec entrée sur la base et sortie sur le collecteur.

Les trois électrodes de ce transistor doivent être portées à des tensions continues dites de polarisation.

Celle d'émetteur est obtenue par  $R_2$ . Cette résistance est traversée par le courant du transistor et l'émetteur devient positif par rapport à la masse (voir Fig. 8). Soit  $E_e$  cette tension (par exemple + 2 V).

Comme l'émetteur de  $Q_1$  est l'électrode commune, il faut qu'il soit à la masse, en alternatif, donc, on a monté  $C_3$  de quelques milliers de picofarads aux bornes de  $R_2$ .

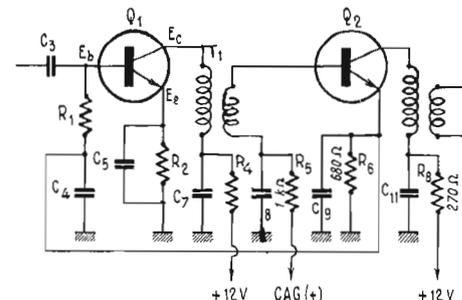


Fig. 8

Le collecteur est polarisé positivement à une tension inférieure à + 12 V, à travers le primaire de  $T_1$ , de résistance négligeable et  $R_4$  reliée à la ligne + 12 V.  $C_7$  est un condensateur de découplage comme  $C_5$ .

La base de  $Q_1$  est polarisée d'une manière particulière. En effet, cette électrode est reliée, à travers  $R_1$  à l'émetteur de  $Q_2$ . Pratiquement,  $E_b$  sera à une tension supérieure à  $E_e$  mais inférieure à  $E_c$ , la tension  $E_b$  étant toujours très proche de celle de l'émetteur de  $Q_2$ .

Dès maintenant, il faut noter que  $E_b$  devra être supérieure à  $E_e$  dans tous les cas.

### LIAISON ENTRE $Q_1$ ET $Q_2$

Cette liaison est représentée dans son intégralité par le schéma de la figure 3 et se compose d'un transformateur  $T_1$  dont le primaire est accordé par  $C_6$ . Le circuit primaire est amorti par  $R_3$  afin que la bande passante requise soit obtenue.

Rappelons qu'en TV vision cette bande est de quelques mégahertz, en FM de quelques centaines de kHz et en radio AM, de quelques kHz. Dans certains montages à bande étroite, une résistance d'amortissement matérielle, comme  $R_3$  peut être omise. En tout cas, plus cette résistance est faible, plus la bande est large.

Comme  $T_1$  est un transformateur à un seul circuit accordé, les deux enroulements  $L_4$  et  $L_5$  doivent être fortement couplés afin que le maximum de puissance soit transmise de  $L_4$  à  $L_5$ .

En même temps, on se sert de  $L_5$  pour réaliser l'adaptation du circuit de collecteur de  $Q_1$  à celui de base de  $Q_2$  qui, étant à basse impédance, le rapport de  $T_1$  est abaisseur : moins de spires pour  $L_5$  que pour  $L_4$ .

Comme composants associés au transformateur, on notera  $R_4$  et  $C_7$  (découplage),  $R_5$  et  $C_8$  (découplage).

### TRANSISTOR $Q_2$ ET CAG

Le transistor  $Q_2$  est soumis à la CAG. Voici les valeurs des résistances qui lui sont associées :  $R_5 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 680 \Omega$ ,  $R_7 = 1 \text{ k}\Omega$  et  $R_8 = 270 \Omega$ , valeurs dont la connaissance permettra de reconnaître le type de CAG adopté pour  $Q_2$ . Ces valeurs sont indiquées sur le schéma de la figure 8.

Comme  $R_8$  et  $R_6$  sont de forte valeur, la CAG est du type directe. Cette CAG se caractérise par une augmentation du gain lorsque les courants d'émetteur et de collecteur, traversant  $R_6$  et  $R_8$  respectivement, diminuent. La tension sur le collecteur de  $Q_2$  diminue peu car  $R_8$  est faible.

Pour que les courants  $I_E$  et  $I_C$  de  $Q_2$  diminuent, il faut que la tension de CAG, positive, appliquée à la base de ce transistor, devienne moins positive.

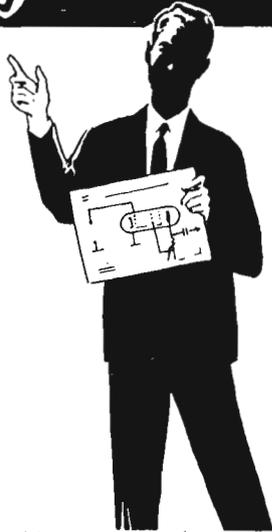
Remarquons que le transistor  $Q_1$  est soumis dans une certaine mesure à l'action de la CAG. Ainsi, lorsque le gain de  $Q_2$  doit augmenter,  $I_C$  de  $Q_2$  diminue donc la tension de cet émetteur devient moins positive et il en est de même de la tension positive  $E_b$  de la base de  $Q_1$ .

Ce transistor donne plus de gain, car il y a encore une CAG directe grâce aux valeurs de  $R_2$  et  $R_4$ .

En effet, on a  $R_2 = 470 \Omega$  et  $R_4 = 270 \Omega$

F. JUSTER.

## 1ère Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

### LA RADIO ET LA TELEVISION

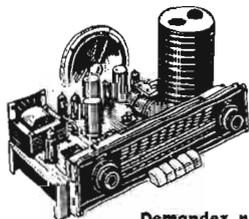
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

*première leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

### INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2°)

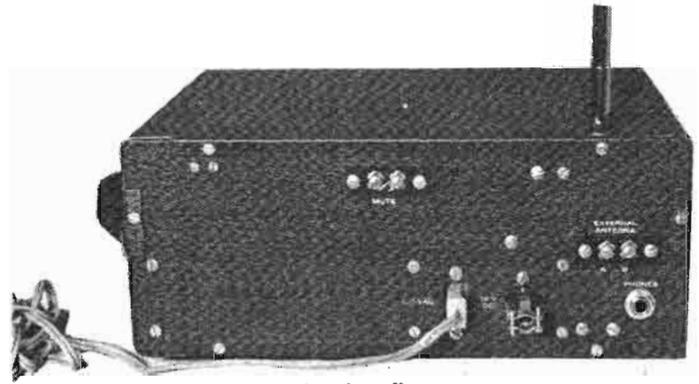
Téléphone : 231-18-67

# LE RÉCEPTEUR DE TRAFIC GR78 HEATHKIT

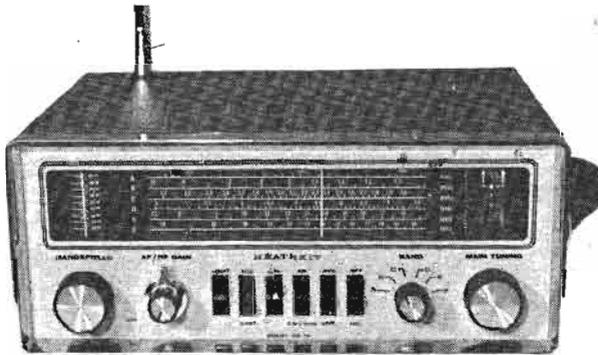
Celui qui n'a jamais eu entre ses mains un récepteur de trafic ne peut se rendre compte des joies que son écoute peut apporter : le monde est à portée... d'oreilles ! et la recherche des stations éloignées devient une véritable compétition. Cela a toujours été depuis que les amateurs émettent : à l'autre bout de la chaîne, celui qui a la chance de capter ressent une satisfaction aussi grande que celui qui émet.

de bruit, contrôle automatique de volume (CAV ou antifading), détecteur de produit (BFO) pour la réception des entretenues pures (CW) et des bandes latérales uniques (BLU ou SSB).

La qualité de réception audio-fréquence est quelconque mais d'une intelligibilité parfaite ; c'est ce qu'on demande à un récepteur de trafic : ce n'est pas un récepteur Hi-Fi ; d'ailleurs, il ne comporte pas de gamme MF. De même, la



B. - Dos du coffret.



A. - Présentation du récepteur GR78 « Heathkit ».

puissance disponible n'est pas très élevée (300 à 400 mW), mais suffisante pour exciter le haut-parleur interne, de faible diamètre, mais de grand rendement acoustique.

L'écoute peut se faire aussi au casque ; un circuit de « muting » doublé par un inverseur marqué « Standby-RCV » peut en couper la ligne à tout instant.

Le coffret comporte une antenne télescopique rétractable en totalité - mais une prise antenne extérieure peut, éventuellement, sup-

pléer à son fonctionnement ; cette prise ne se justifie réellement que pour les gammes A et B (fréquences basses).

Un mot sur la réalisation qui est fort soignée, si l'on en juge la présentation sur les photographies A-B et C jointes : la construction se fait sur circuits imprimés enfilables ce qui facilite la maintenance. Enfin le bloc de réception (bobines) est de classe professionnelle.

Dans un sens plus large, mais à un degré moindre, la chasse aux stations d'émissions radiodiffusées régulières ne manque pas d'intérêt, car ce sont les propres qualités du récepteur que l'on teste. Un regain de plaisir se justifie quand le récepteur est mobile car on ne reçoit pas de la même manière à Paris qu'à Lyon ou sur le Pic du Midi !

Or, successeur du fameux « Mohican » à lampes, le récepteur « toutes bandes » GR78 Heathkit présente l'avantage d'être vraiment portable : la batterie en cadmium-nickel dont il est équipé en permanence lui permet une large autonomie de fonctionnement. Cette batterie est rechargeable directement par le circuit d'alimentation-secteur 110/240 V.

L'utilisation des transistors très récents comme les transistors à effet de champ HF et VHF et des filtres céramiques dotent ce récepteur d'une sensibilité et d'une sélectivité exceptionnelles.

Le calage sur la station désirée est précis grâce à l'emploi d'un large étalement de fréquence sur le cadran, auquel vient s'ajouter un système de bande étalée très original et des plus efficaces.

On trouve également sur cet appareil toutes les caractéristiques essentielles d'un récepteur de trafic, à savoir : limiteur automatique

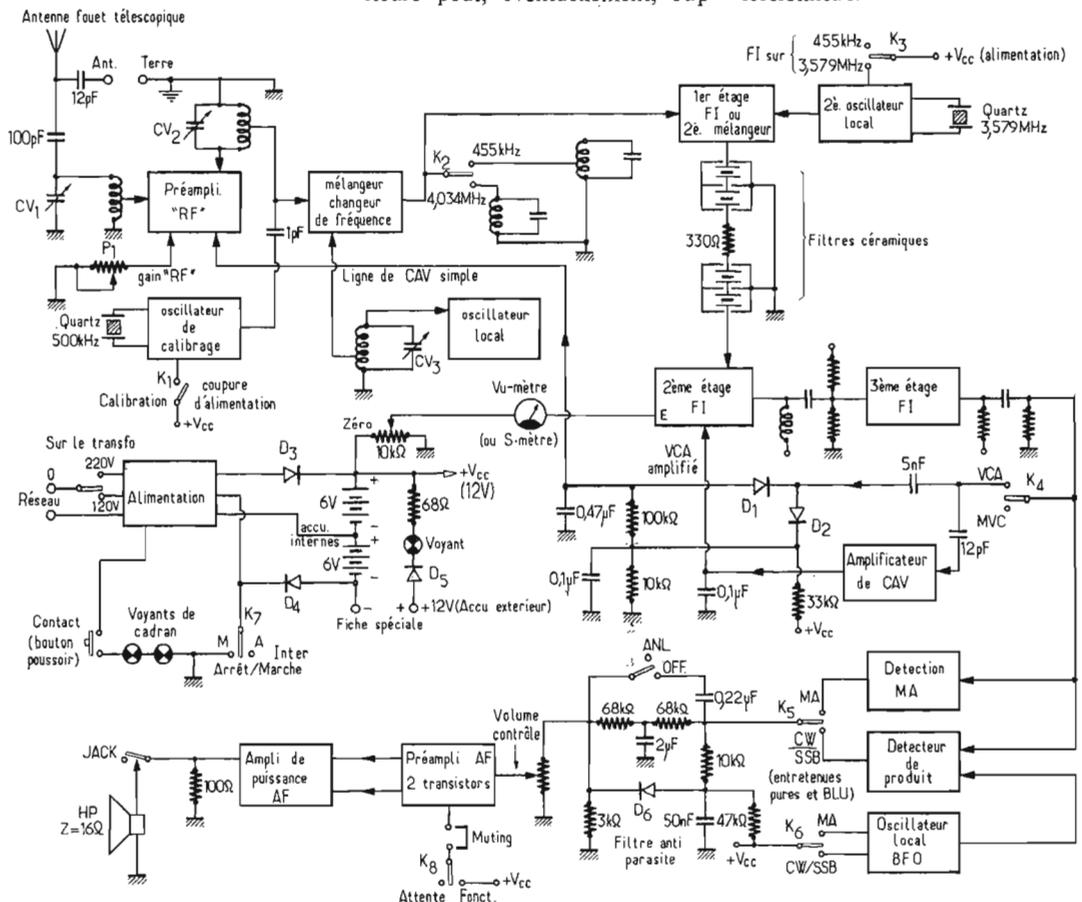


Fig. 1. - Schéma synoptique du récepteur GR78.

## SCHEMA DE FONCTIONNEMENT

Outre le schéma théorique fourni par le dossier de montage, on peut se reporter au schéma synoptique détaillé de la figure 1.

**Circuits d'entrée.** — L'antenne-fouet tombe quasi-directement sur le circuit accordé d'entrée. La prise d'antenne extérieure est séparée par une capacité de 12 pF ;

Vient ensuite un premier étage RF à gain variable, au moyen d'un potentiomètre doublant, à l'avant, le volume sonore.

**Calibrage.** — Un 2<sup>e</sup> circuit accordé précède le changeur de fréquence. A ce niveau, on trouve

également un oscillateur de calibrage à quartz fonctionnant sur 500 kHz.

Lorsqu'il est alimenté ; une interférence peut se produire avec toutes stations calées sur un multiple de 500 kHz ; mais son but principal est de vérifier l'étalonnage du cadran. Pour ce faire, on actionne également le détecteur de produit, système qui permet de mettre en évidence une onde entretenue pure (CW) : un sifflement doit apparaître tous les 500 kHz.

**Changement de fréquence.** — Le changeur de fréquence débouche sur un circuit FI de 455 kHz pour les premières gammes et de 4,034 kHz pour les fréquences allant de 18 à 30 MHz.

Le premier étage qui suit est donc soit un amplificateur sur 455 kHz, soit un second changeur de fréquence.

Dans ce dernier cas, un oscillateur local stabilisé par quartz local sur 3,579 MHz permet les conditions du 2<sup>e</sup> mélange. Il en ressort finalement une fréquence intermédiaire à 455 kHz.

**Etages et filtres F.I.** — Un ensemble de 4 filtres céramiques sélectionne une bande de fréquence de 9 kHz environ : ce sont ces circuits qui assurent une grande sélectivité au récepteur.

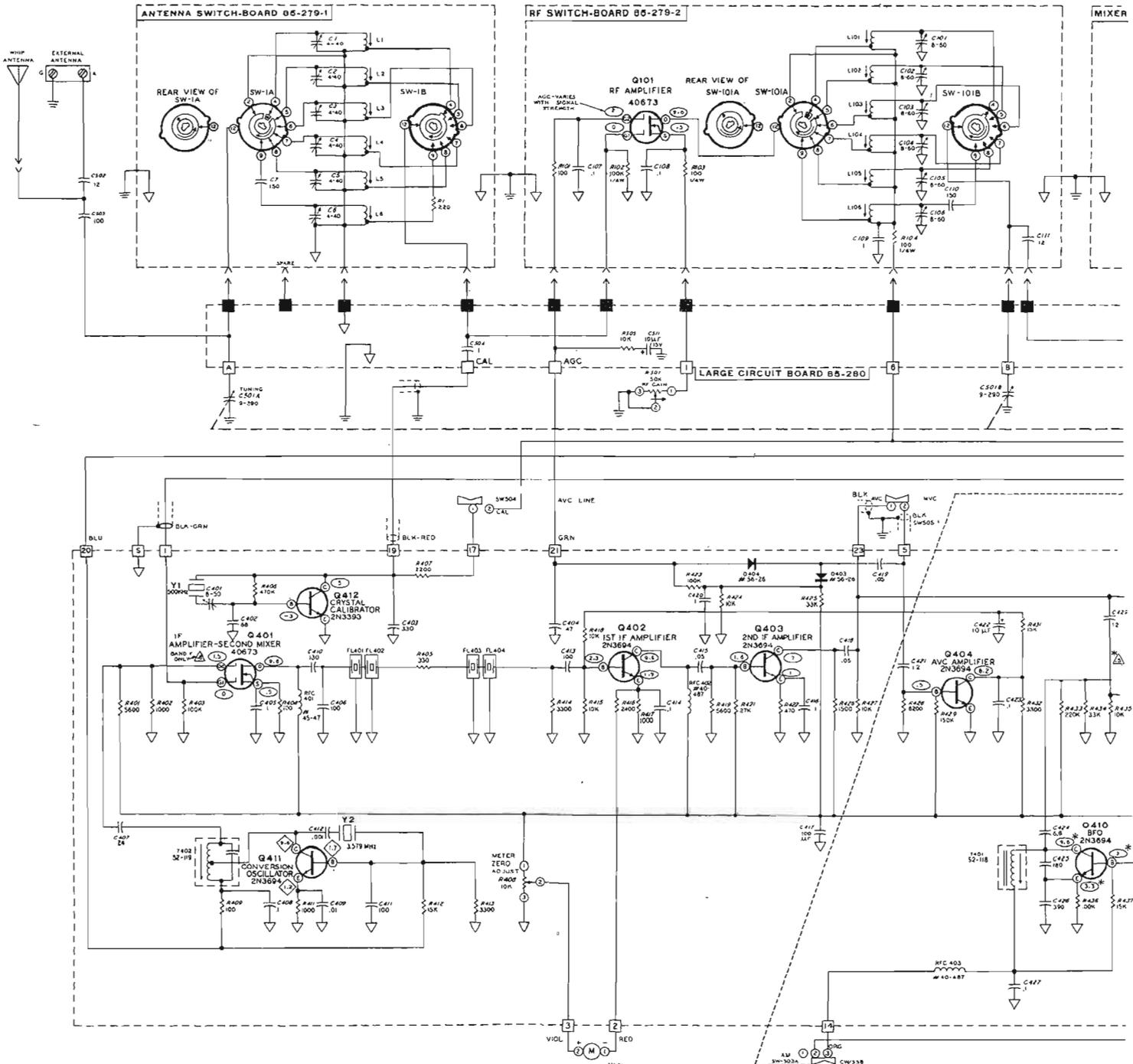
Le 2<sup>e</sup> étage F.I. qui suit relève fortement le niveau du signal incident, mais son amplification est

fortement contrôlée par un CAV (1) amplifié.

Cet étage F.I. alimente aussi un S-mètre sorte d'indicateur d'accord à aiguille. La liaison au 3<sup>e</sup> étage se fait au moyen d'une simple cellule R-C. En effet, après le processus de filtrage F.I. par filtre céramique (identique aux filtres à quartz), point n'est besoin d'employer des transformateurs ou des circuits couplés à bobinages.

Le 3<sup>e</sup> étage F.I. ne comporte pas non-plus de circuits LC ; aucun CAV n'y aboutit. Ceci permet l'attaque en force de la détection.

**Circuits de CAV (antifading).** — On remarquera aussi, au niveau du



schéma, un système de CAV simple mais fournissant néanmoins une tension très efficace, grâce au branchement en double de tension des diodes  $D_1$  et  $D_2$ .

Un interrupteur permet la suppression du CAV ; l'indicateur d'accord est alors supprimé.

Quant au CAV amplifié, il fait appel à un transistor qui détecte et amplifie la composante continue de détection.

**Détection MA simple et système BFD.** — Un inverseur  $K_5$  choisit entre la détection d'amplitude classique et le détecteur de produit. Cet étage reçoit donc non seulement le signal F.I. incident, mais la tension locale d'un oscillateur BFO. Il s'ensuit un battement de hauteur variable selon l'accord sur la station à recevoir.

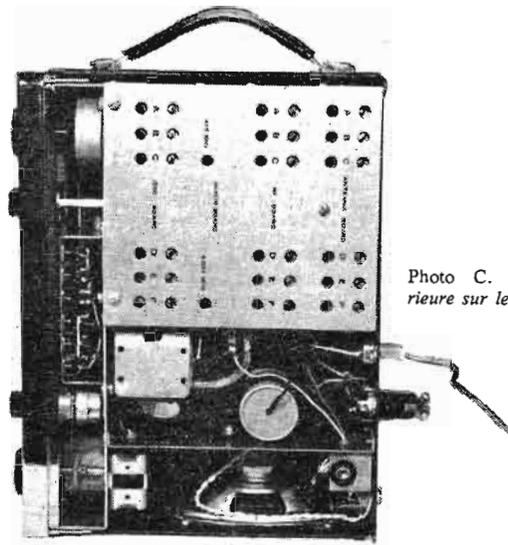


Photo C. Vue intérieure sur les réglages.

Si l'émission s'effectue en « entretunes pures » (télégraphie), on recueille une tonalité BF. Si l'accord du récepteur est correctement calé sur le flanc du spectre capté on peut aussi recueillir la modulation d'une émission à bande latérale unique (BLU) le BFO se substituant à la porteuse supprimée. Rappelez, en passant, que l'accord s'avère difficile et que la qualité d'écoute reste toujours médiocre.

**Circuit antiparasite.** — Vient, ensuite, un système antiparasite qui réduit l'importance du bruit et des parasites ; la tonalité de l'écoute devient naturellement plus grave. Ceci s'explique par l'emploi d'un filtre en « T » ponté par une diode polarisée. Celle-ci écrête tous les bruits au-dessus d'un certain seuil. Enfin, c'est la nature même du

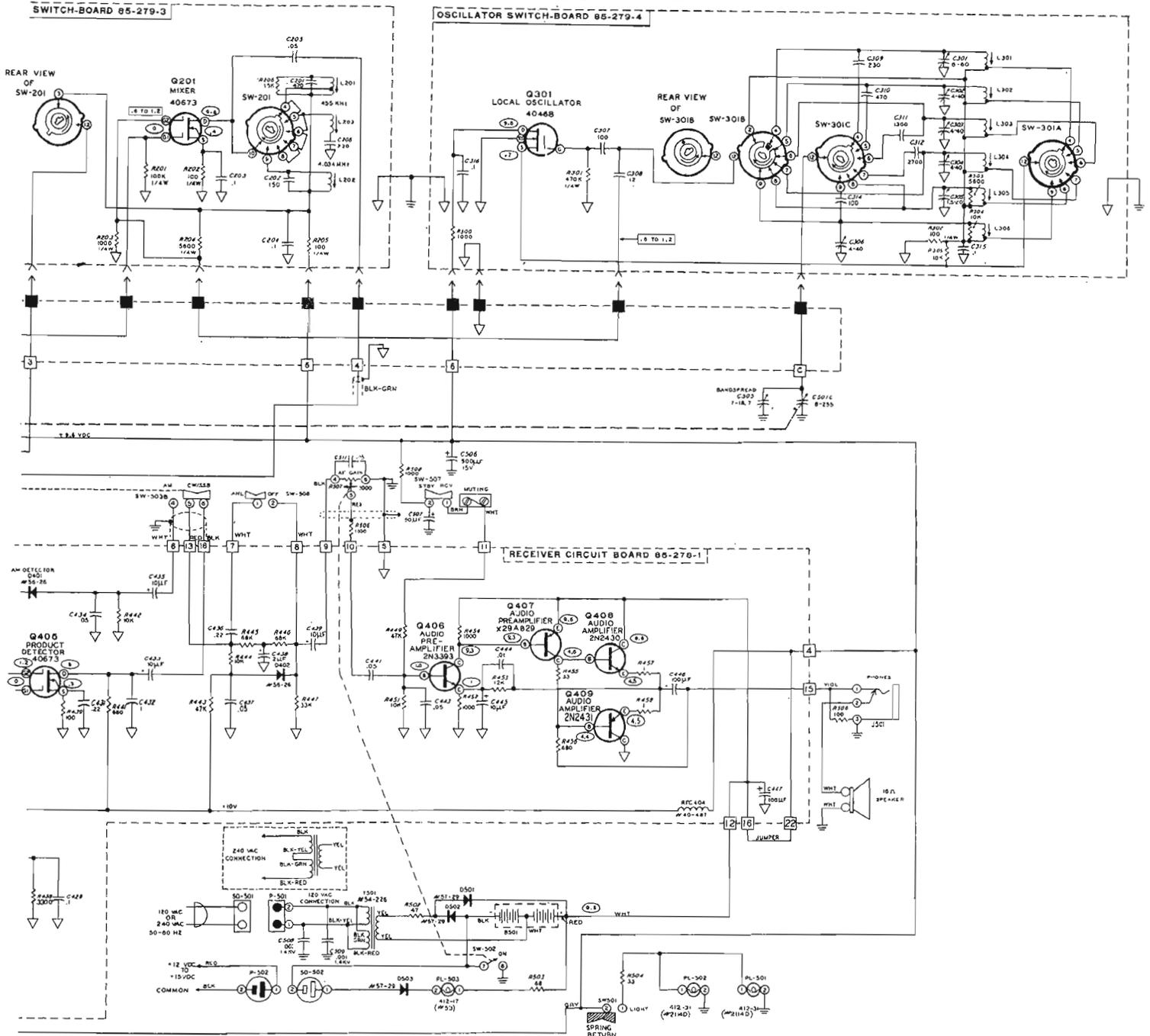


Fig. 1 bis.

filtre qui chute tous les sons aigus situés au-delà de 1,2 kHz (dérivation fortement capacitive vers la masse).

**Amplificateurs AF.** — Après le volume-contrôle, nous trouvons, ensuite, un étage préamplificateur AF qu'un inverseur (K8) peut couper, en attente ; une connexion extérieure (sortie « muting ») peut faire de même, à distance par exemple.

A la suite d'un 2<sup>e</sup> préamplificateur F.I., un amplificateur de puissance auto-déphaser alimenter finalement un haut-parleur de 16 Ω ; le haut-parleur peut être coupé par un jack lorsqu'on branche un casque d'écoute.

**Alimentation.** — L'alimentation « secteur » charge en permanence 2 accumulateurs de 6 V branchés en série aussitôt que la prise de courant est branchée sur le réseau ; l'interrupteur « marche/arrêt » ne coupe en effet que les circuits du récepteur. On débranchera donc le cordon secteur au bout d'une charge de 8 heures environ. On ne remarque pas de condensateurs de filtrage, car les diodes sont branchées de telle sorte que les accumulateurs servent de batterie-tampon. On peut donc admettre que ce système n'apporte aucun ronflement.

Un branchement extérieur sur accumulateur 12 V peut se pratiquer sans danger à cause de la diode D<sub>5</sub>. Les polarités étant respectées, un voyant s'allume.

Enfin, pour économiser l'accumulateur, les ampoules de cadran sont éteintes en permanence ; un bouton-poussoir permet de les allumer lorsqu'on recherche la station.

### BANC D'ESSAI PUISSANCE DISPONIBLE

La première mesure qui vient à l'esprit consiste à observer les variations de puissance disponibles sur le haut-parleur — ou une ré-

sistance équivalente de 16 Ω — quand l'attaque d'antenne subit elle-même de larges variations de niveau.

Tout d'abord, il faut définir le mode d'attaque : on peut brancher un générateur adapté sur l'entrée « antenne extérieure » ; toutefois, le couplage est faible à cause des 12 pF placés en série avec cette entrée (voir Fig. 1).

Nous avons préféré nous brancher directement sur les cosses « antenne » du bloc en utilisant un condensateur d'injection variable, lequel fait office d'antenne fictive. Sa valeur est ajustée afin d'obtenir la meilleure adaptation possible, à la fréquence considérée (voir le montage : Fig. 2 A).

On module la porteuse par du 800 Hz avec un taux de 50 %. Les gains RF et AF sont maximums. La détection se fait en MA et le filtre antiparasite est hors-circuit.

On aboutit pour 2 gammes (A et E) aux courbes de la figure 2 B. Il faut davantage de tension pour

obtenir une puissance normale à 300 kHz : 12 μV pour 50 mW ; seulement, ici, le rapport signal/bruit est bon (environ 20 dB).

A 10 MHz, 2 μV s'avèrent suffisants pour obtenir 50 mW mais le rapport  $\frac{S+B}{B}$  touche à 11 dB.

Apparemment, on peut recueillir 400 mW le taux de distorsion n'a pas été mesuré mais, à l'oscilloscope, le signal s'avérait intact ; à 600 mW, il était fortement écrié.

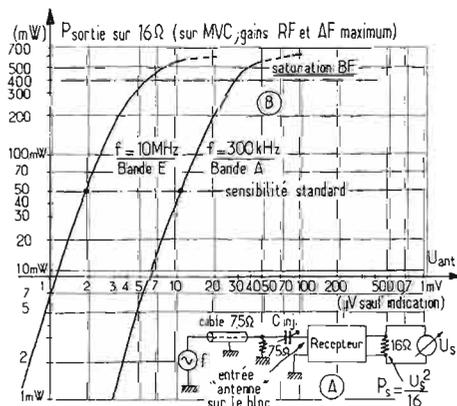


Fig. 2. — Niveau de sortie en fonction de la tension d'antenne dans des conditions de gain maximal.

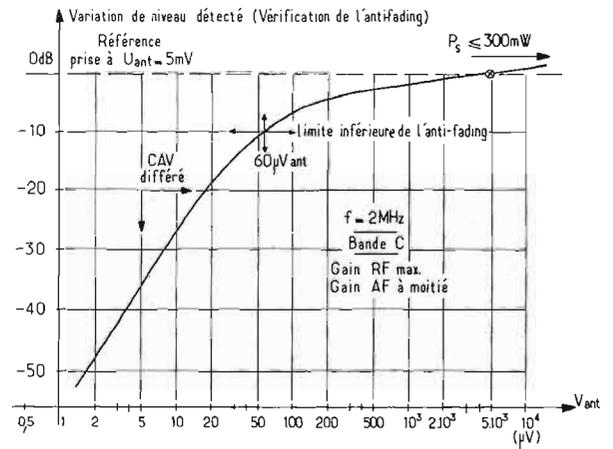


Fig. 4. — Action du CAV (antifading).

### RAPPORT $\frac{S+B}{B}$

Coupant la modulation, mais conservant la porteuse, on obtient le bruit résiduel dans les mêmes conditions que précédemment.

On constate une différence lorsqu'on passe du fonctionnement sans CAV (MVC) au fonctionne-

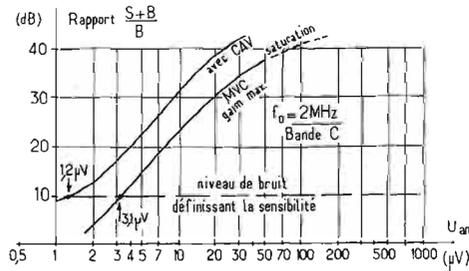


Fig. 3. — Variation du rapport  $\frac{S+B}{B}$ .

ment avec CAV. C'est normal puisque celui-ci agit sur le gain de l'étage d'entrée, lequel crée la majeure partie du souffle.

On obtient ainsi les 2 courbes de la figure 3. Il faut 3,1 μV à 2 MHz pour atteindre le rapport  $\frac{S+B}{B}$  limite de 10 dB, en MVC.

En fait, ce chiffre doit être meilleur car il n'est jamais possible de s'isoler parfaitement des parasites extérieurs et le bruit de fond capté ou ambiant dans le laboratoire fausse un peu la mesure. De plus, le blindage de l'appareillage n'est jamais idéal.

En passant au fonctionnement avec CAV, il faut un peu plus de tension sur l'antenne pour obtenir les puissances de la figure 2 (environ 4 à 6 dB en plus, selon les gammes).

Toutefois, le rapport « signal sur bruit » est bien meilleur car le gain de l'étage d'entrée baisse autant que le souffle qu'il crée. En conséquence, 1,2 μV correspond bien à 10 dB alors que la puissance qui en résulte est bien plus faible que 50 mW. Peu importe, car le récepteur ne fonctionne pas seulement avec le haut-parleur et il en faut bien moins pour le casque d'écoute.

### ACTION DU CAV

Le contrôle automatique de volume, appelé également contrôle automatique de sensibilité (CAS) s'oppose, dans une large mesure au « fading » de réception : c'est donc, également un « antifading ».

A 2 MHz (gamme C), on assiste à des variations de niveau de 48 dB lorsqu'on passe de 2 μV à 5 mV ; toutefois, elle n'est que de 10 dB à partir de 60 μV. Ceci fait 10 dB de variation de sortie pour une variation de champ captée de  $\frac{5000}{60} = 83$  ou 38,4 dB entre

60 et 5000 μV antenne. Après 5 mV, la variation reste, aussi très faible : voir figure 4.

Apparemment, lorsqu'on regarde le début de la courbe, il semble que l'on ait affaire à un CAV différé. Cela résulte de l'emploi de diodes au silicium, lesquelles possèdent un seuil de 0,7 V en dessous de laquelle elles fonctionnent mal. Cela diffère donc d'autant l'apparition du CAV et laisse au récepteur le maximum de sensibilité pour les faibles signaux.

### SENSIBILITES

Il existe plusieurs sortes de sensibilités : celle qui correspond à 50 mW sans tenir compte du niveau de bruit ; celle qui est définie

pour 50 mW et un rapport  $\frac{S+B}{B}$

de 20 dB et, enfin, celle qui correspond à un rapport  $\frac{S+B}{B}$  d

10 dB sans tenir compte de la puissance AF d'écoute pouvant se faire au casque, c'est cette dernière définition que nous retiendrons pour les mesures.

Dans la gamme de 3 à 7,5 MHz (D), on obtient 3 μV à 4 MHz. La courbe varie fortement au long de la gamme, car les circuits accordés d'entrée ont une impédance croissante à mesure que la fréquence augmente ( $Z = \frac{L}{CR}$  et C q)

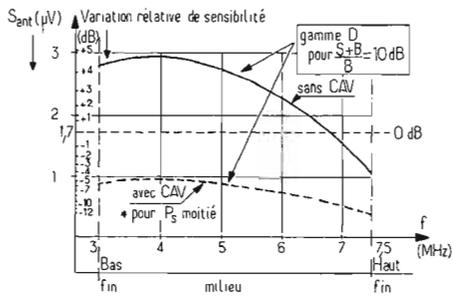


Fig. 5. - Variation de sensibilité sur la gamme D (pour  $\frac{S+B}{B} = c^{te} = 10$  dB).

diminue quand  $f$  croît est au dénominateur. La sensibilité est donc d'autant meilleure que la fréquence est élevée : voir figure 5. Elle passe ainsi de 3 à 1 μV pour  $\frac{S+B}{B} = 10$  dB sans CAV ; la

puissance correspondante est très voisine de 50 mW à 3 μV. Si l'on sacrifie un peu cette puissance, on peut actionner l'interrupteur qui branche le CAV : alors, le bruit résiduel baisse et, toujours pour  $\frac{S+B}{B} = 10$  dB, la tension nécessaire tombe à 1 μV. La variation de sensibilité au long de la gamme s'avère, aussi, moins grande (figure 5). Sur toutes les gammes, on obtient les chiffres du tableau I, en haut et en bas du cadran.

Les valeurs résultent d'un grand nombre d'essais sur plusieurs récepteurs et nous ont été communiquées par le constructeur. C'est pourquoi on remarquera de légères différences avec nos mesures. Nous remarquerons également qu'avec le B.F.O. et sans modulation de l'onde appliquée sur l'antenne, la sensibilité est sensiblement plus favorable.

Enfin, en se calant sur la fréquence image :  $f_{IMAGE} = f_{INCIDENTE} \pm 2 f_i$ , selon les gammes, on obtient les rejections portées sur la colonne

de droite. C'est très bon dans les gammes A, B et C ; cela devient nettement moins bon dans la gamme 3 ; ceci se justifie car la  $f_i$  s'effectue encore sur 455 kHz. La réjection devient meilleure dans la gamme F puisque la  $f_i$  passe à 4 034 kHz (double changement de fréquence).

### SÉLECTIVITÉ

L'emploi de filtres céramique permet d'avoir une courbe de sélectivité sensiblement rectangulaire : le « plateau » à -3 dB couvre au moins 5 kHz et les flancs sont abrupts.

Relevée point par point pour  $f = 300$  kHz, la courbe de la figure 6A confirme nos conclusions. Les essais ont été faits, ici, pour  $P_S = 50$  mW =  $C^{te}$  et à tension d'antenne compensatrice ; c'est-à-

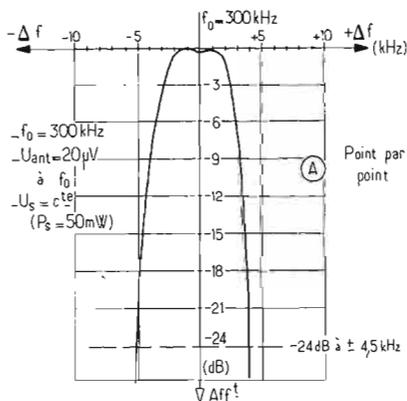


Fig. 6. - Sélectivité des circuits HF et FI (filtres céramiques compris).

### CARACTÉRISTIQUES de RÉCEPTION (retenues par le constructeur)

Bande	Couverture de fréquence	Sensibilités				S + B B	F.I.	Affaiblissement d'image
		M.A. Bas	M.A. Haut	B.F.O. Bas	B.F.O. Haut			
A	200 - 400 kHz	10 μV	3 μV	6 μV	2 μV	CONSTANT = 10 dB	455 kHz	≥ 65 dB
B	550 - 1 300 kHz	3 μV	1 μV	2 μV	0,7 μV			≥ 60 dB
C	1 300 - 3 000 kHz	3 μV	0,6 μV	1,5 μV	0,4 μV			≥ 48 dB
D	3 - 7,5 MHz	2 μV	0,3 μV	2 μV	0,2 μV			≥ 35 dB
E	7,5 - 18 MHz	3 μV	0,2 μV	3 μV	0,2 μV			≥ 25 dB
F	18 - 30 MHz	2 μV	0,3 μV	2 μV	0,2 μV			4 034 kHz

dire : pour  $V_{ant} = 20$  μV à 300 kHz, 40 μV pour les fréquences qui apportent normalement un affaiblissement de 6 dB, etc. Nous remarquerons, figure 6A, une légère dissymétrie alors qu'elle n'apparaît plus à 10 MHz sur le vobulogramme de la figure 6B.

On obtient, en moyenne, une bande passante de 7 kHz à -6 dB.

Il semble que l'on ait -21 dB pour 9 kHz mais, à ce niveau faible, la mesure est assez imprécise ; de plus, les flancs, très abrupts, ne nous facilitent pas la tâche ; ce n'est pas un défaut pour le récepteur, bien au contraire !

### BANDE PASSANTE ELECTRIQUE GLOBALE

Il nous semble plus aisé de faire varier la fréquence de modulation tout en gardant constants la tension d'antenne, le taux de modulation et la fréquence incidente.

Le décibel-mètre placé en sortie sur le haut-parleur accuse les variations de la figure 7 : la bande passante électrique globale (2) s'étend de 260 à 2 600 Hz (à -6 dB). La conversation est, ainsi, parfaitement intelligible. Avec le circuit antiparasite, les aiguës tombent un peu plus tôt et on obtient un affaiblissement de base de 7 dB.

Par contre, l'efficacité du filtre s'avère en pratique remarquable.

### CONCLUSIONS

Nous cessons là nos essais bien qu'il en subsiste encore quelques-uns. De ceux que nous avons faits, il se dégage une impression nettement favorable. Malheureusement, il est une chose que nous ne pouvons décrire ici, c'est l'intérêt que nous avons eu à utiliser le récepteur GR78 dans la région parisienne et dans le centre de la France : le nombre d'émetteurs reçus de toute provenance fut considérable et la plupart du temps, cette réception s'effectua « 5 sur 5 ».

Une légère déception, néanmoins, à propos de l'écoute en voiture : la prise « antenne-extérieure » s'adapte assez mal avec les antennes de voiture et les gammes A et B furent défavorisées. Un accord d'antenne séparé aurait été souhaitable. Toutefois, il n'était pas dans les intentions d'Heathkit de réaliser un poste auto-radio ! Nous sommes, quant à nous, quelque peu exigeants !...

**Roger Ch. HOUZE**  
Professeur à l'E.C.E.

(1) CAV = contrôle automatique de volume ou CAS = contrôle automatique de sensibilité.

(2) Terme officiel.

# NOUVEAU FILTRE ÉLECTRONIQUE A TROIS VOIES LE « ETF 3V120 »

**L'**ÉVOLUTION des matériels de reproduction acoustique est liée aux progrès réalisés dans d'autres domaines : mécanique, électronique et mesure notamment. En particulier, l'essor récent de l'informatique ouvre des perspectives nouvelles ; par exemple la généralisation des systèmes à servomécanismes a augmenté la consommation des types de circuits intéressant la BF (circuits analogiques) d'où une diminution des prix des composants ; ceci à tel point que souvent l'encapsulation est plus coûteuse que la réalisation de la partie active du composant.

Ainsi en matière de réalisations d'amplificateurs musicaux, les solutions adoptées à une époque, correspondent à un équilibre entre le coût et les performances. Relativement, le coût étant considéré comme constant, les qualités musicales s'accroissent. Retraçons schématiquement cet historique au sujet des systèmes reproducteurs de sons (Fig. 1).

La solution 3 est la plus répandue actuellement ; cependant cette solution nécessite des composants

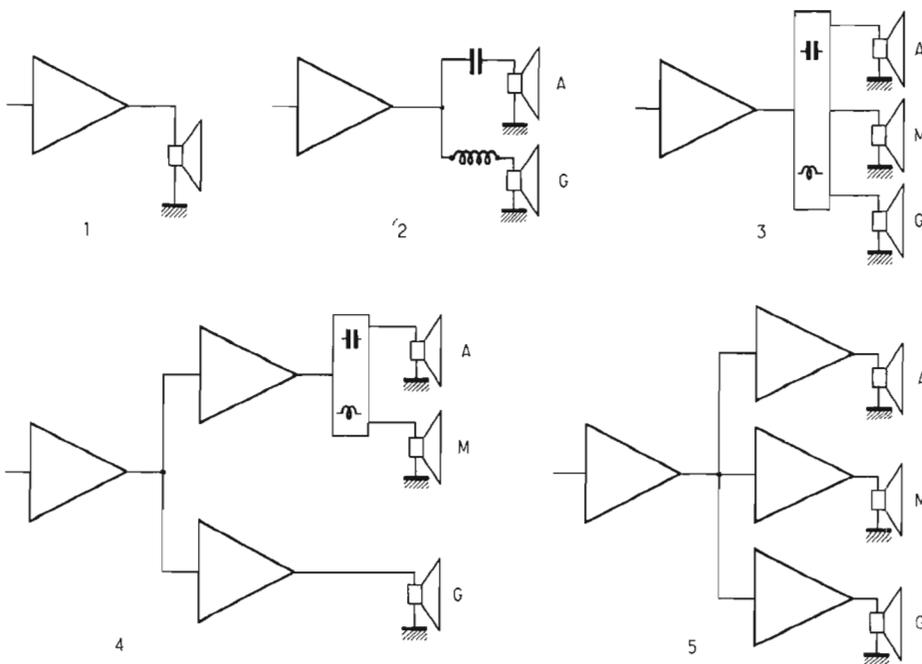


Fig. 1. — 1. 1 amplificateur commandant 1 HP large-bande. 2. 1 amplificateur commandant 2 HP dont un tweeter. 3. 1 amplificateur commandant 3 HP par l'intermédiaire d'un filtre électrique. 4. 2 amplificateurs : 1 passe-haut pour médium et aigu et 1 passe-bas pour les graves. 5. 3 amplificateurs : 1 passe-bas, 1 passe-bande, 1 passe-haut.

# Parat

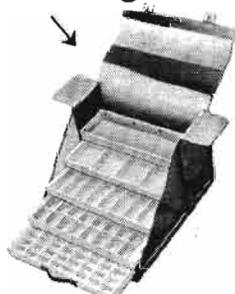
## LA SACOCHE UNIVERSELLE en cuir ou en skai

### Pour toutes les professions

**De nombreux modèles :** Un geste et vous avez tout sous la main

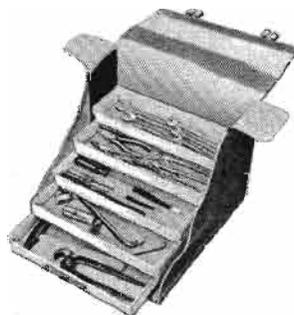
*GROSSISTES,  
prenez position*

- tirer ou presser légèrement les 5 tiroirs s'ouvrent ou se ferment hermétiquement en glissant l'un sur l'autre ;
- chaque tiroir peut se diviser en petites cases — par bacs intérieurs et cloisons amovibles ;
- tiroirs en plastique spécial résistant parfaitement aux acides, à l'huile, à la graisse, à l'alcali, à l'essence, etc.



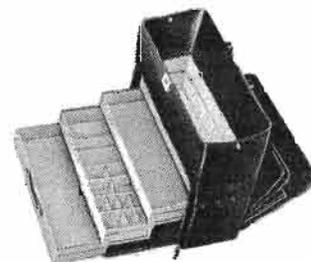
**PARAT MODÈLE DÉPANNAGE**

avec compartiments pour dossier. Cuir noir lisse n° 110-21. Skai noir lisse n° 110-41. 5 compartiments. 1 compartiment pour classement de 40, 65 et 110 mm de large. 2 serrures à crémaillères.



**PARAT MODÈLE DÉPANNAGE**

Cuir noir lisse n° 100-21. Skai noir lisse n° 100-41. 5 compartiments. 2 serrures à crémaillères.



**PARAT MODÈLE REPRÉSENTANTS**

avec 4 tiroirs ouvrants plus porte-documents, pratique : pour docteurs, vétérinaires, visiteurs médicaux et toutes représentations en général, n° 180-41.

**PRO-INDUSTRIA (R. DUVAUCHEL) — 3 bis, rue Castérès — 92-CLICHY - Tél. 737-34-30 et 31**

RAPY

volumineux : self à air de l'ordre de mH pour des intensités élevées, et des capacités de l'ordre du  $\mu F$  non polarisées : la détermination rigoureuse de tels filtres est délicate et pose des problèmes de pertes et de composants pour des puissances élevées.

La solution 4 n'est en général proposée que dans le cas où le constructeur propose l'ensemble amplificateur de puissance et enceinte. Cette solution a mis en évidence la souplesse d'un tel système et partant des excellents résultats obtenus, la Société ETF s'est proposée de développer un système à 3 voies utilisant les possibilités de la micro-électronique le filtre ETF 3V120.

Examinons les critères en faveur de ce type de canal de reproduction.

Tout d'abord rappelons que le rendement acoustique en fonction de l'énergie électrique fournie diffère suivant le type de haut-parleur, suivant la fréquence transmise, suivant le niveau sonore et suivant la charge acoustique. Le filtre permet un réglage relatif indépendant de chaque voie pour un canal. Cela permet par exemple de corriger les différences d'impédances entre plusieurs types voisins de HP.

D'autre part les HP graves, médiums ou aigus ont des bandes passantes très diverses ; le filtre permet par une commutation d'éléments RC classiques de changer la fréquence de coupure.

Le phénomène de transmodulation produit par les HP est fortement atténué par le fait de pouvoir disposer d'une pente de 12 dB/octave à la coupure (la coupure s'effectuant à  $-3$  dB).

Parfois, certains locaux absorbent mieux certaines parties du spectre sonore que d'autres. Le réglage offert de  $-3$  dB permet de pallier très largement à de

tels inconvénients. Une autre particularité a été apportée pour éviter la distorsion de phase et d'amplitude.

Enfin, des sorties ligne sont prévues pour le raccordement à un générateur de lumière psychédélique ou autres modules amplificateurs ; il est aussi prévu un indicateur pour visualiser la saturation d'une voie.

bas, passe-haut est celui de Thomson à l'ordre 2, chaque voie est attaquée séparément à travers un séparateur pour l'adaptation des entrées des filtres.

**Module amplificateur :** En version normale celui-ci peut délivrer 50 à 60 W efficace. Son principe est dérivé d'amplificateurs pour servomécanisme donc sa linéarité est excellente du continu

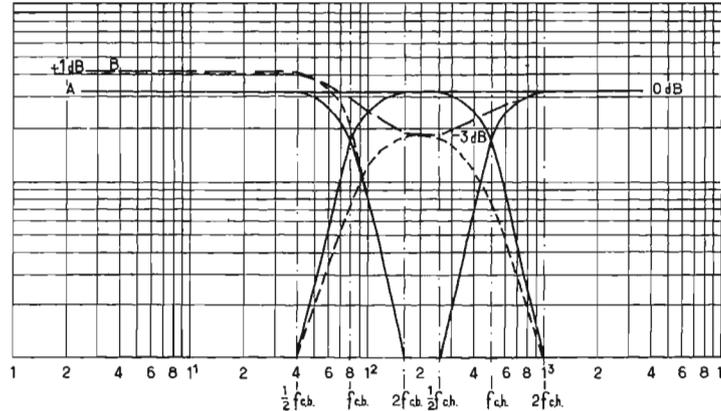


Fig. 2. — A : Réponse du filtre sans correction pour les HP. B : Réponse du filtre avec une correction de  $-1$  dB pour le HP

basse ;  $-3$  dB pour le HP médium et 0 dB pour le HP aiguë.

### CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

Le système se décompose en trois parties :

- Le filtre 3 voies proprement dit.
- Les 3 amplificateurs de puissance.
- L'alimentation.

**Le filtre 3 voies :** La séparation en 3 bandes est réalisée à l'aide de fonctions passe-bas et passe-haut ; elles sont réalisées à l'aide d'amplificateurs parfaits de tension auquel est adjoint un réseau RC. Le gabarit choisi pour la fonction passe-

jusqu'à plus de 30 kHz ; la liaison avec le HP est directe et sans capacité de sortie ; un réseau en parallèle sur le HP permet de compenser son impédance en fonction de la fréquence.

La contre-réaction globale permet de stabiliser le fonctionnement de l'ensemble, le signal est reconstitué par un sommateur dans lequel on peut modifier la rétroaction d'une voie par rapport aux autres :  $\Sigma S = E - (K_1 S_G - K_2 S_M - K_3 S_A)$

Le réglage relatif a été limité à 6 dB max. pour ne pas dépasser une pente de 3 dB/octave au raccordement.

En figure 2, deux exemples d'un

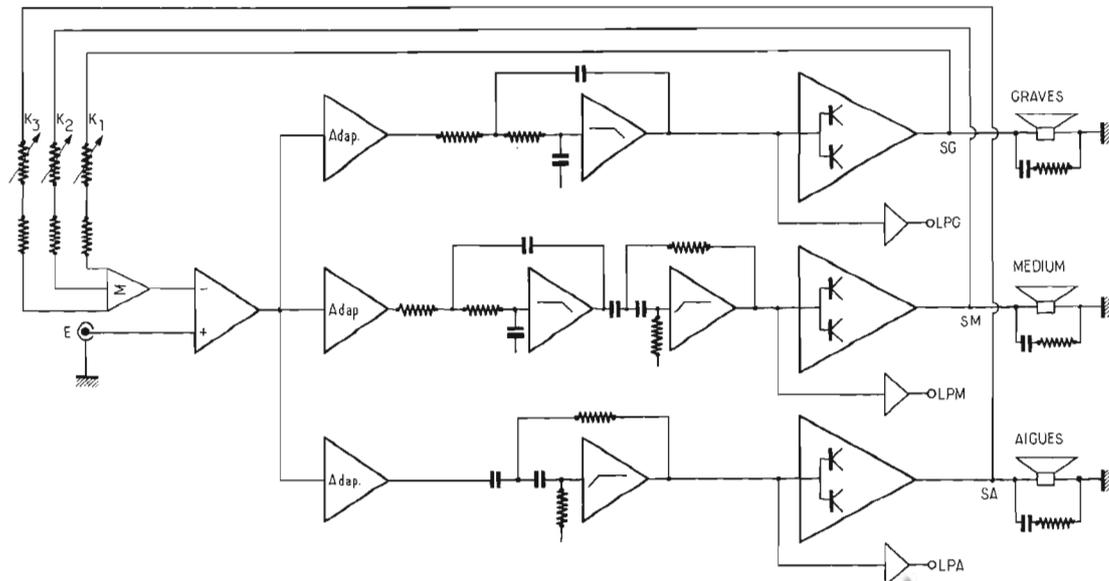


Fig. 3. —  $K_1, K_2, K_3$  : réglage de contre-réaction ;  $\Sigma$  : sommateur ; E : entrée

200 mV ; Adap. : adaptateur ; : coupe haute ; : coupe basse ;  $S_G, S_M, S_A$  :

sortie module puissance ; LP<sub>G</sub>, LP<sub>M</sub>, LP<sub>A</sub> : sorties pour lumière psychédélique.

assemblage des coupes hautes et coupes basses sont montrés dans un graphique de la bande passante du filtre.

On a choisi comme exemple pour les coupures basses (fcb) 800 Hz, et pour les coupures hautes (fch) 5 000 Hz.

**L'alimentation :** Elle doit fournir la puissance nécessaire à la commande des HP avec en plus une protection par disjonction d'intensité, et une protection des HP à la mise sous tension. En outre une partie stabilisée sert à l'alimentation des circuits du filtre.

**Conclusion :** La Société ETF a obtenu avec ce filtre un excellent moyen pour une parfaite écoute des enceintes qui doit intéresser tout amateur et professionnel de haute fidélité en raison de son rapport qualité/prix.

R. Van Der Vossen,  
M. Ruillon.

**Êtes-vous prêt ?**

la télévision en couleurs à portée d'

le diapo-télé test

VISIONNEUSE INCORPORÉE

UN immense succès AU SALON

**infra**  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE  
24, r. Jean-Mermoz - PARIS 8<sup>e</sup> - Tel. 283.76.63

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 diapositives mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs ; visionneuse incorporée pour observations approfondies

**BON A DÉCOUPER**

Je désire recevoir les 7 vol. complets du "Diapo-Télé-Test" avec visionneuse incorporée et reliure plastifiée.

NOM .....

ADRESSE .....

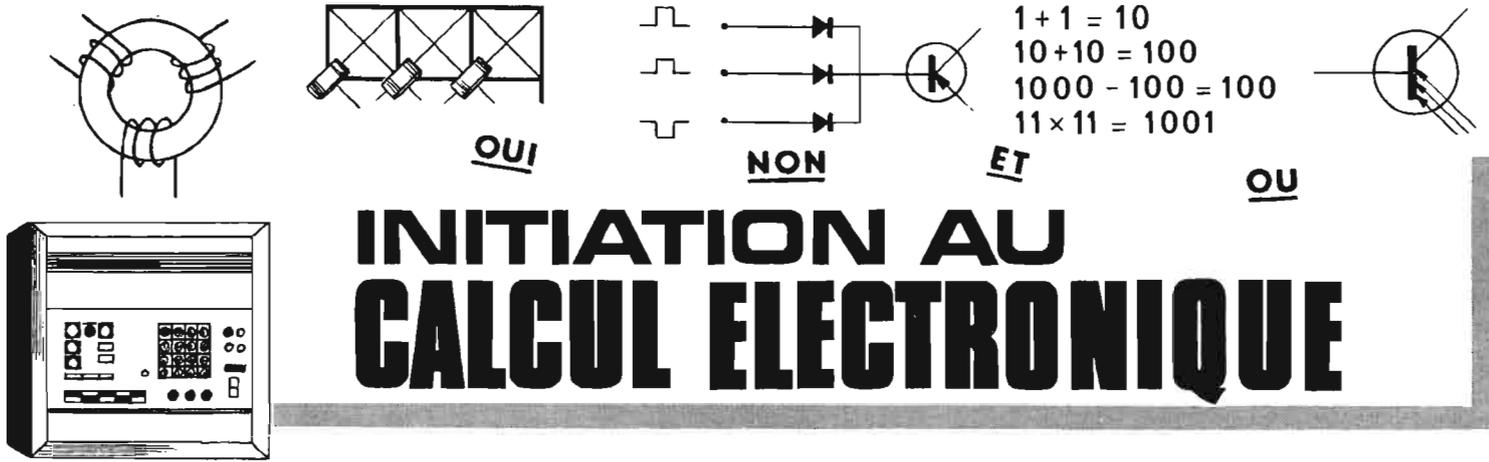
CI-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

**BON** à adresser avec règlement à :

**INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE**  
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8<sup>e</sup> - BAL. 74-65

N° 1 296 ★ Page 83



# INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

## LES SUPRACONDUCTEURS

EN 1911, le physicien hollandais Heike Kamerling Onnes, poursuivant des recherches sur les propriétés de la matière au voisinage du zéro absolu ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) découvrit qu'au-dessous d'une température très voisine de celle de l'ébullition de l'hélium, la résistance électrique du mercure devenait nulle.

Onnes comprit qu'il était en présence d'un nouvel état de la matière, qu'il baptisa SUPRA-CONDUCTIVITE, appelant température critique, la température à laquelle apparaissait le phénomène.

L'état supraconducteur est caractérisé par une résistance pratiquement nulle au passage du courant électrique : ce qui signifie que si l'on déplace un anneau supraconducteur dans un champ magnétique, un courant induit s'y crée — c'est la loi classique de Lenz — mais ce courant va tourner, sans décroître en intensité, et sans subir le moindre amortissement. Ainsi, il y a quelques années, dans un laboratoire du Massachusetts Institute of Technology, on a lancé, dans un tore de plomb, immergé dans un bain d'hélium liquide à  $4,2^{\circ}\text{K}$ , un courant de

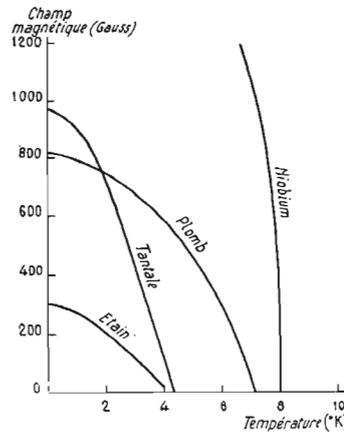


Fig. 2. — Effet de la température : la supraconductivité apparaît au-dessous des courbes critiques.

40 A ; pendant deux ans, le courant a tourné dans l'anneau. Périodiquement, on mesurait son intensité en lui faisant induire un courant dans un circuit de mesure ; le seul amortissement constaté correspondait à la quantité d'énergie prélevée au cours de la mesure.

### LES DEBUTS DE L'ORDINATEUR CRYOGENIQUE : 1955

C'est en 1955 que D. Buck a proposé de réaliser les principaux organes internes d'un ordinateur en faisant appel aux propriétés des supraconducteurs. A l'appui de cette proposition, Buck avait démontré expérimentalement la possibilité d'effectuer toutes les opérations essentielles de logique et de mémoire au moyen d'un dispositif qu'il avait baptisé « cryotron ».

Le premier cryotron était constitué par une tige de tantale de quelques millimètres de longueur et de  $0,025\text{ mm}$  de diamètre, entourée par un bobinage de fil de niobium de  $0,0075\text{ mm}$  de dia-

mètre. L'ensemble était plongé dans un bain d'hélium liquide à une température de l'ordre de  $4,2^{\circ}\text{K}$ . Or si l'on se rapporte à une table donnant les températures critiques des supraconducteurs, on constate que le niobium est supraconducteur à partir de  $8,7^{\circ}\text{K}$ , tandis que le tantale ne l'est qu'à partir de  $4,4^{\circ}\text{K}$  : il suffit alors d'appliquer un champ magnétique très faible pour faire réapparaître la résistance du tantale. C'est que en effet la supra-

conductivité n'apparaît que pour une certaine gamme de valeurs de la température ambiante et du champ magnétique ambiant. Passées certaines valeurs critiques pour le champ magnétique, la supraconductivité disparaît (Fig. 1 et 2).

Or on peut, dans le cas présent, produire un tel champ en faisant passer un courant dans le fil de niobium ; on arrête alors le courant dans le fil de tantale, redevenu normal, c'est-à-dire ré-

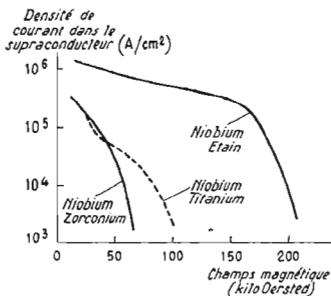


Fig. 1. — Variation de la supraconductivité avec le champ magnétique et la température ambiante : en dessous des courbes « critiques », la supraconductivité fait son apparition. Il existe une courbe critique par alliage.

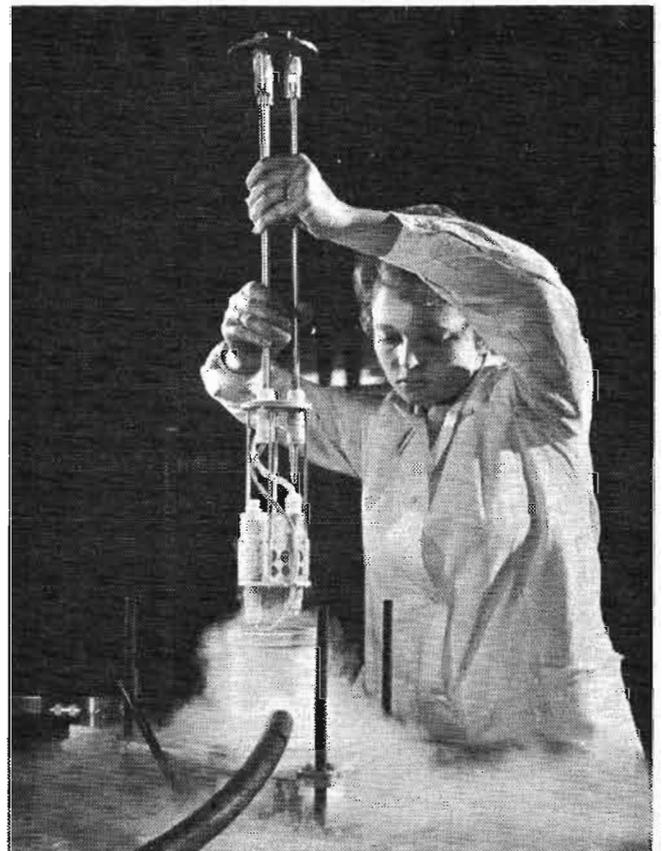


Photo 1. — Les mémoires cryogéniques sont petites, très rapides et leur fabrication ne pose aucun problème. Leur in-

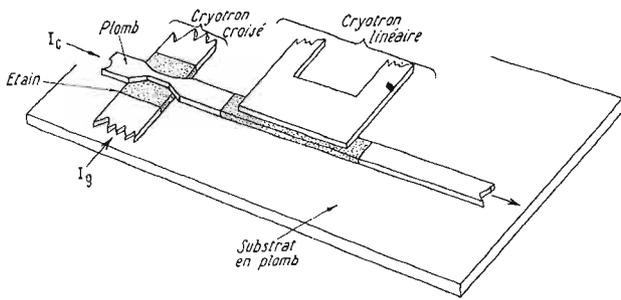


Fig. 3. — Cryotrons.

sistif. On vient de fabriquer un relais très simple... encore faut-il disposer d'hélium liquide !

Il est possible dès lors d'envisager des ensembles de cryotrons remplissant des fonctions complexes. Par exemple, le courant qui traverse le fil de tantale peut ensuite passer dans le bobinage de niobium d'un second cryotron : de sorte qu'un cryotron peut en commander un autre et ainsi de suite.

### LOGIQUE A CRYOTRONS

Pratiquement, la cellule de base du cryotron comporte deux conducteurs en couche mince. L'un pilote l'autre, en le faisant basculer entre l'état normal, résistif, et l'état supraconducteur, sous l'action du champ magnétique engendré par un courant de commande.

Le cryotron croisé est constitué d'un conducteur en étain, placé en sandwich entre un substrat diamagnétique en plomb et un conducteur en plomb. L'étain, supraconducteur, peut redevenir résistif, soit en le faisant traverser par un courant, soit en envoyant un courant électrique dans le conducteur de plomb (Fig. 3).

Le croisement des conducteurs peut ne pas se faire à angle droit : le cryotron linéaire en est un exemple ; ses caractéristiques présentent une certaine dissymétrie sur celles du cryotron croisé, à cause essentiellement des compositions vectorielles différentes dans les deux cas.

Les films métalliques employés ont une épaisseur variant entre 0,3 et 1 micron, et leur largeur atteint 25 microns, sinon plus.

La présence d'un courant dans le conducteur de commande engendre donc un champ magné-

que qui rend normal (donc résistif) un matériau supraconducteur. Ceci se traduit logiquement par la constatation suivante : si on applique un signal logique A sur un

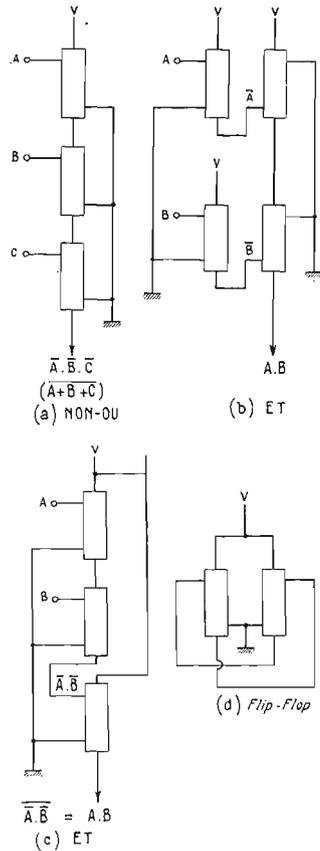


Fig. 5

cryotron, le cryotron le transforme en un signal  $\bar{A}$ . En effet, rappelons-nous les définitions de l'algèbre de Boole (voir *Le Haut-Parleur* n° 1211, pages 90/93) : Si on applique une tension électrique aux bornes d'un supraconducteur, on observe la présence d'un courant. La présence d'un signal à l'entrée du cryotron peut se traduire par une équation logique  $I = 1$ . S'il n'y avait pas de courant, on écrirait simplement  $I = 0$ . Le 1 et le 0 sont des repères logiques :  $I = 1$  signifie que le courant a une valeur élevée, sans précision sur la valeur nulle du courant ;  $I = 0$  signifie que l'intensité du courant est faible.

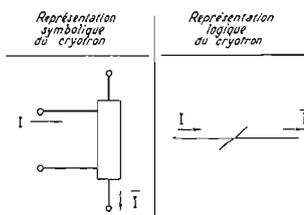


Fig. 4. — Le cryotron est un inverseur logique.

Si  $I = 1$  à l'entrée, le cryotron devient résistif : à la sortie le niveau de courant est bas ; on a donc à la sortie  $I = 0$ . Si à l'entrée  $I = 0$ , le cryotron reste supraconducteur et le courant qui traverse le conducteur d'étain a un niveau élevé : à la sortie on a  $I = 1$ .

Le cryotron est donc un circuit de complémentation logique (Fig. 4). En associant plusieurs cryotrons en série ou en parallèle, on réalise alors les fonctions logiques les plus diverses (Fig. 5). On peut même fabriquer un montage en bascule pour constituer une mémoire binaire : le courant fourni par la source d'alimentation se subdivise en deux voies, dont chacune comprend le conducteur de l'un des deux cryotrons et le

bien dans l'avenir fabriquer par des méthodes analogues à celles employées pour la fabrication des supercircuits intégrés. La première mémoire prototype de R. A. Gange, avait une densité de 1010 boucles par centimètre carré ; la seconde version voyait sa capacité doublée et l'on envisage maintenant très sérieusement d'élargir le système et de passer directement aux mémoires de masse supraconductrices — contenant quelques milliards de bits !

La cellule de base (Fig. 6) consiste en quatre couches minces métalliques déposées sur un substrat en verre. La première couche, déposée à même le substrat, est le plan de base en plomb, dans lequel un trou a été usiné par des méthodes chimiques. Suivent

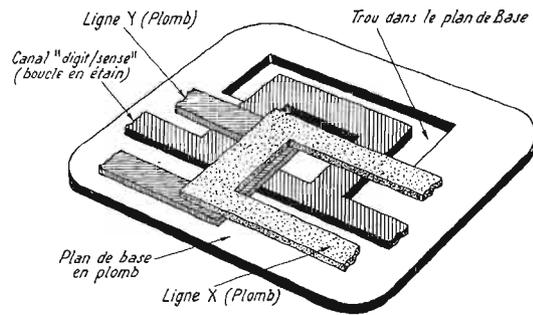


Fig. 6. — Cellule de mémoire supraconductrice.

conducteur de commande (le second conducteur) de l'autre cryotron. Le système possède deux états stables, dans chacun desquels l'une des voies est conductrice, l'autre bloquée.

### LES CRYOMEMOIRES

Ce principe a été développé, principalement aux Etats-Unis, et notamment par Robert A. Gange — de la R.C.A. — qui a mis au point une cellule à boucle supraconductrice, que l'on pourrait très

une couche isolante, un conducteur en couche mince d'étain, passant au-dessus du trou et deux canaux en plomb. Chaque conducteur est séparé de son voisin par une couche isolante.

L'inductance du conducteur boucle est plus élevée au niveau du trou. C'est ce qui va permettre de mettre en mémoire des informations binaires.

Les canaux X et Y sont alimentés par une impulsion de courant, qui rend résistif une portion de la boucle (Fig. 7). On envoie

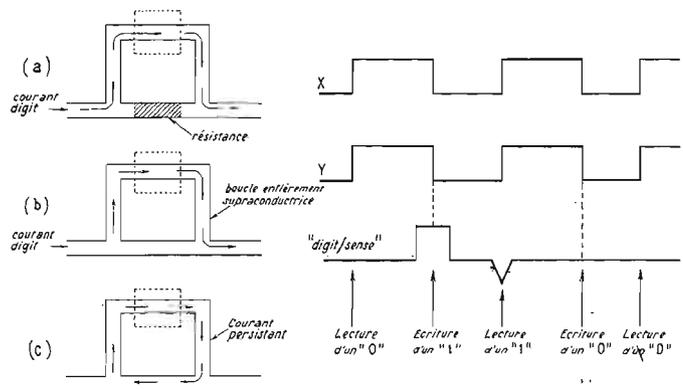


Fig. 7. — Fonctionnement de la cellule de mémoire à boucle.

a ce moment un courant « digit » dans la boucle, qui prend donc le chemin le moins résistif — qui est en même temps celui à inductance la plus élevée — Quand les canaux X et Y ne sont plus excités, la supraconductivité réapparaît dans la boucle et le courant digit induit un courant persistant dans la boucle.

Pour lire une telle mémoire, et donc détecter la présence — ou l'absence — d'un courant persistant dans une boucle, il suffit d'envoyer une impulsion simultanément dans les lignes X et Y. La lecture s'effectue au moment de l'arrivée des impulsions au-dessus de la cellule : une impulsion est induite dans la ligne « digit/sense » par le courant persistant passant au-dessus du trou.

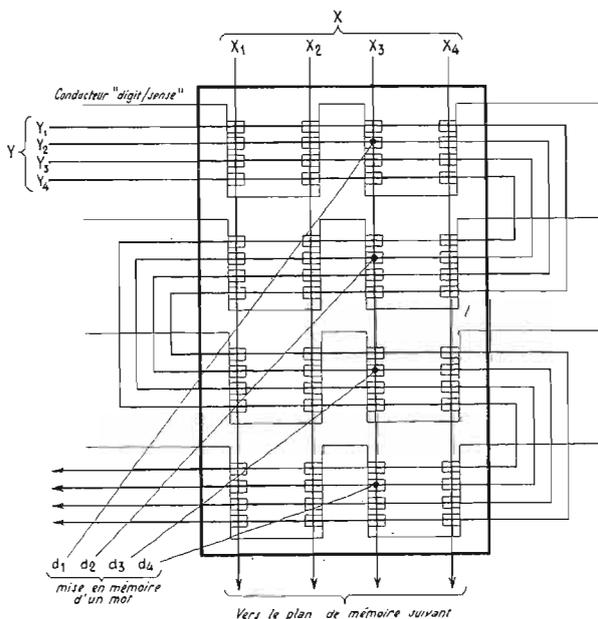


Fig. 8. — Plan de mémoire contenant 16 mots de 4 bits chacun.

La lecture et l'écriture utilisent donc l'inductance de la boucle : on crée un champ magnétique suffisamment intense pour créer un flux magnétique dans le canal « sense/digit » (Fig. 8). Le passage d'une impulsion dans les lignes X et Y engendre une brusque variation de ce flux ce qui induit en conséquence un courant d'écriture ou de lecture selon le cas considéré.

Partant de ces principes, R. A. Gange a conçu un système hybride : les canaux X sont interconnectés en série entre plans. Une cellule élémentaire de mémoire se situe au niveau de l'intersection de deux canaux X et Y. Chaque canal Y recoupe plusieurs fois chaque canal X et le nombre de digits binaires par mot de mémoire est égal au nombre d'in-

tersections d'un canal X donné avec un canal Y donné (Fig. 8).

Pour fabriquer de très grosses mémoires, il est nécessaire de fabriquer des plans de mémoire suffisamment denses. Cependant, le nombre des interconnexions augmentant, le rendement de la fabrication des plans de mémoire diminue, de sorte qu'un compromis s'avère nécessaire pour satisfaire les deux besoins complémentaires : forte densité, rendement de fabrication élevé. Une analyse d'optimisation des prix de revient a montré qu'il fallait construire des plans de 250 000 bits. Dans l'avenir, de tels plans de mémoire seront standardisés. 512 plans standards, travaillent à 3,5 °K, arriveront à stocker jusqu'à 100 millions de bits.

### MEMOIRES CRYOGENIQUES : COMPACTES ET RAPIDES

L'industrie des ordinateurs recherche des mémoires plus rapides et moins chères. Elle pourra trouver dans les cryomémoires une solution à son problème (Fig. 9).

En effet les tores magnétiques sont trop chers et trop volumineux pour constituer une mémoire de 100 millions de bits ; les disques, tambours, cartes ou bandes magnétiques sont d'un accès trop lent ; quant aux semi-conducteurs, leur prix de revient n'est guère abordable pour les grosses mémoires.

Seulement, il reste un problème : les mémoires cryogéniques ont besoin d'hélium liquide, pour travailler à 4,2 °K, au plus, c'est-à-dire à la température de liquéfac-

tion de l'hélium. Or la production de grands poids coûte encore trop cher et l'avenir des cryomémoires est lié essentiellement à la rentabilité : tant que l'on ne saura pas faire du froid à bon marché, les cryomémoires resteront une simple curiosité de laboratoire. D'autres technologies évoluent très rapidement : c'est le cas des hologrammes, qui sont capables de constituer également de très grosses mémoires de masse, et qui, eux, n'ont guère besoin du froid. C'est un très fort atout à leur avantage.

### L'ATOUT DE LA CRYOGENIE : L'EFFET JOSEPHSON

La découverte de l'effet Josephson a donné un très fort avantage aux cryomémoires. En 1962, un tout jeune physicien britannique, B. D. Josephson, publiait un article dans lequel il faisait état de conclusions assez surprenantes qu'il tirait d'une analyse purement théorique des phénomènes de supraconductivité.

Josephson trouva en effet qu'un courant supraconducteur pouvait franchir une fine couche de matière non supraconductrice, sans dissipation de chaleur dans la couche non supraconductrice : Un courant pouvant s'élever à quelques milliampères peut s'écouler, sans chute de potentiel dans la barrière ; celle-ci se comporte comme si elle était supraconductrice, alors qu'elle ne l'est pas ! De plus, l'intensité de ce courant — de ce supercourant — varie périodiquement lorsque le champ magnétique augmente.

L'effet Josephson présente une autre particularité : lorsque l'on applique une tension électrique aux bornes d'une diode « Josephson » (c'est-à-dire une couche isolante séparant deux supraconducteurs), un supercourant alternatif circule dans la barrière et sa fréquence est proportionnelle à la tension appliquée ; le coefficient de proportionnalité est égal à 483,6 MHz par  $\mu\text{V}$ . Comme les tensions de polarisation sont de l'ordre du millivolt, la fréquence du supercourant peut atteindre  $10^{12}$  à  $10^{13}$  Hz.

Pratiquement, on peut remplacer les cryotrons par des diodes « Josephson » — on dit encore des cryotrons tunnel à cause de l'effet tunnel prenant naissance dans la barrière isolante (Fig. 10). Leur

avantage sur les cryotrons classiques tient au fait qu'ils sont beaucoup plus rapides à basculer d'un état A à un état B : quelques dizaines de picosecondes seulement.

L'Air Liquide, qui, dans son centre de Sassenage, près de Grenoble, poursuit des études sur l'effet Josephson a remplacé la couche isolante d'oxyde par un

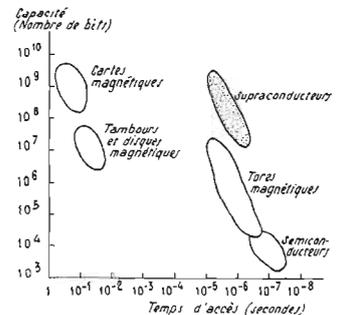


Fig. 9. — Les performances des mémoires en supraconducteurs surpassent celles de toutes les autres mémoires.

semi-conducteur (le Tellure) : on obtient ainsi des épaisseurs de barrière dix fois plus importantes (100 à 1 000 Angströms\* contre 10 à 20 Angströms\* dans les diodes Josephson à oxyde). De telles jonctions « épaisses » sont beaucoup plus faibles que les jonctions Josephson « classiques » à oxyde.

C'est une première mondiale certes, un atout supplémentaire pour les cryomémoires, mais cependant l'intérêt en reste limité. Les diodes Josephson ont besoin du froid et d'hélium liquide.

Fascinantes, les mémoires supraconductrices ne sont peut-être cependant pas prêtes à sortir des laboratoires. Aux frigoristes de prouver le contraire...

Marc FERRETTI

\* Rappelons comment s'effectue la conversion entre les températures absolues T (qui s'expriment en degrés Kelvin) et les températures centigrades t (qui s'évaluent en degrés Celsius) :

$$t = T - 273$$

Ainsi à la température centigrade de  $-273$  °C correspond le zéro absolu.

\* L'Angström (en abrégé : Å) représente la dix-millième partie du micron, soit :

$$1 \text{ Å} = 10^{-4} \mu = 10^{-10} \text{ m}$$

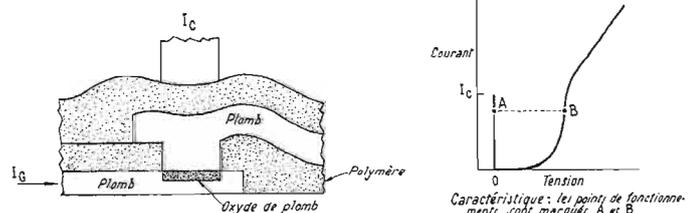


Fig. 10. — Cryotron tunnel. Caractéristique : les points de fonctionnement sont marqués A et B.

# L'amplificateur préamplificateur à modules enfichables

## "RIM 100 W"

### LES APPAREILS RIM-ela-1004

LES nouveaux amplificateurs allemands RIM de la série « RIM-ela-1004 » permettent de réaliser des ensembles de sonorisation de grande puissance et même à haute fidélité.

Les composants électroniques sont la plupart montés sur des circuits imprimés enfichables, dont le choix est laissé à l'utilisateur, ce qui lui permet d'en limiter le nombre juste à ses besoins. Par exemple, il n'est pas nécessaire d'acquérir des circuits de préamplification micro si l'installation est destinée à la diffusion de musique enregistrée. Le coût est ainsi réduit à celui des circuits réellement utilisés.

La gamme « RIM-ela-1004 » comporte actuellement deux amplificateurs-préamplificateurs (40 et 100 W), deux amplificateurs (40 et 100 W), une table de mixage stéréophonique.

Tous, sauf la table de mixage, sont montés dans des racks standards munis de poignées, ce qui

permet de les empiler et de les réunir en panneaux.

Des boîtiers métalliques individuels sont également disponibles,

Les amplificateurs ont une impédance de sortie située entre 4 et 16  $\Omega$  et peuvent également être équipés sur option d'un transformateur BF spécial pour le branchement d'une ligne « 100 volts ».

Sur les amplificateurs-préamplificateurs les entrées, de une à quatre maximum, sont toutes mixables par potentiomètres à curseur linéaire.

Tous les circuits sont équipés de transistors au silicium.

Les étages de puissance sont protégés contre la surexcitation et les court-circuits en sortie.

Les performances répondent dans tous les cas aux normes DIN 45500.

Les prises d'entrée et de sortie sont normalisées DIN.

Il est possible d'apprécier le niveau BF sur un appareil de mesure non calibré à cadre.

### L'AMPLIFICATEUR PRÉAMPLIFICATEUR 100 W

L'appareil le plus intéressant est l'amplificateur-préamplificateur de 100 W à quatre entrées. Il réunit en effet tous les circuits existant actuellement, les autres appareils n'étant que des versions moins complètes de ce dernier.

En voici la description. La photographie de la figure 1 représente ce matériel. Toutes les commandes et les entrées BF sont regroupées sur le panneau avant d'une esthétique très fonctionnelle. La figure 2 montre la disposition des commandes.

Dans la version en boîtier, les dimensions hors tout de l'appareil sont 550 x 180 x 280 mm.

Le panneau du fond est constitué par le radiateur en profilé d'aluminium des étages de puissance.

Les sorties (selon la norme DIN 41529) sont à l'arrière ainsi que les prises d'écho et de magnétophone.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

**Puissance de sortie musicale :** 120 W.

**Puissance de sortie sinusoïdale :** 100 W sur 4  $\Omega$ .

**Distorsion harmonique :** 1 %.

**Bande passante :** 20 Hz à 20 kHz  $\pm$  1,5 dB.

**Sensibilité de l'ampli seul :** 300 mV sur 100 k $\Omega$  (bornes inaccessibles de l'extérieur).

Il y a quatre entrées mixables dont la sensibilité dépend du circuit de préamplification monté sur la carte imprimée enfichable y annexée :

**Sensibilité avec carte « fantôme » P :** 300 mV sur 20 k $\Omega$ .

**Sensibilité avec carte de préamplification V :** réglable entre 3 mV sur 20 k $\Omega$  et 1 V sur 150 k $\Omega$ .

**Sensibilité avec carte préamplificatrice correctrice VKL :** réglable entre 3 mV sur 20 k $\Omega$  et 1 V sur 150 k $\Omega$ .

**Correction :**  
Graves :  $\pm$  18 dB à 20 Hz.

Aigus :  $\pm$  15 dB à 15 kHz.

(Les cartes V et VKL comportent deux potentiomètres chacune : l'un pour le mixage, commande classique de volume, l'autre pour la sensibilité. La question sera revue plus loin.)

**Rapport signal sur bruit :**  
> 60 dB sans préamplificateur.  
> 50 dB avec préamplificateur VKL.

**Sorties :**

— pour haut-parleurs : entre 4 et 16  $\Omega$  ;

— pour ligne « 100 volts » par transformateur incorporé (sur option).

**Sécurité :**  
— limiteur d'intensité sur l'étage

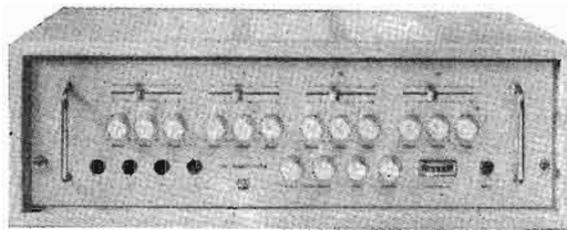


Fig. 1

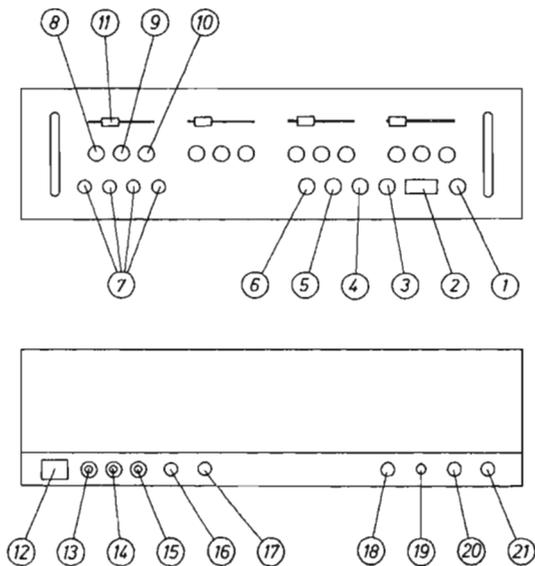


Fig. 2 : Disposition des commandes :

- 1 Inter général.
- 2 Indicateur de sortie.
- 3 Volume général.
- 4 Echo.
- 5 Vibrato-amplitude.
- 6 Vibrato-fréquence.
- 7 Entrées 1 à 4.
- 8 Graves.
- 9 Aigus.
- 10 Sensibilité.

- 12 Secteur.
- 13 Fusible secteur.
- 14 Fusible +
- 15 Fusible -
- 16 100 V sortie.
- 17 4  $\Omega$  sortie.
- 18 Télécommande vibrato.
- 19 Echo.
- 20 Echo.
- 21 Magnétophone.

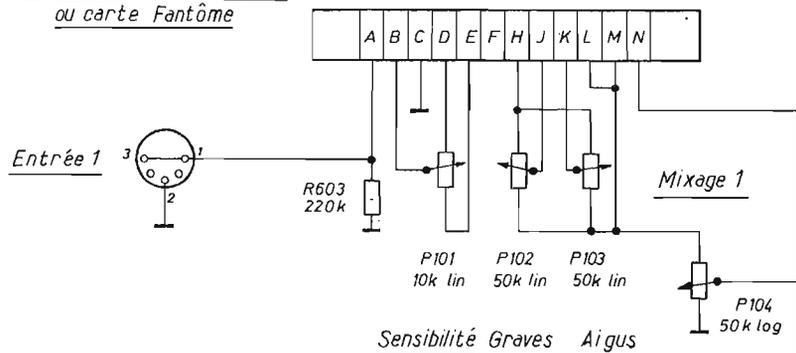
11 Mixage.  
Les éléments 8 à 11 se retrouvent quatre fois.

COMBINAISONS DESIRÉES DES ENTRÉES				CARTES			
				P	V	KL	VKL
A	A	A	A	4			
B	B	B	B			4	
C	C	C	C		4		
D	D	D	D				4
A	B	C	D	1	1	1	1
A	A	C	C	2	2		
A	B	B	C	1	1	2	
A	B	B	D	1		2	1
B	B	D	D			2	2
C	C	D	D		2		2
B	D	D	D			1	3
C	D	D	D		1		3

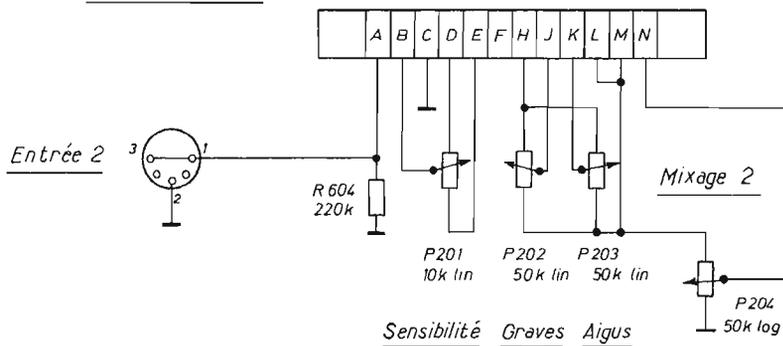
A = 300 mV linéaire  
B = 300 mV avec correcteur

C = 3 mV linéaire  
D = 3 mV avec correcteur

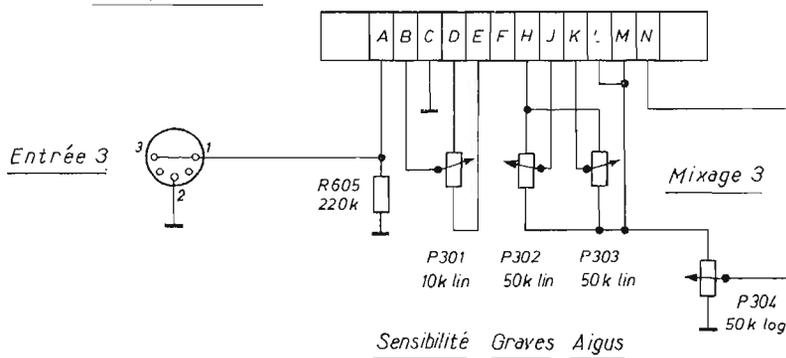
Au choix carte V, KL, VKL  
ou carte Fantôme



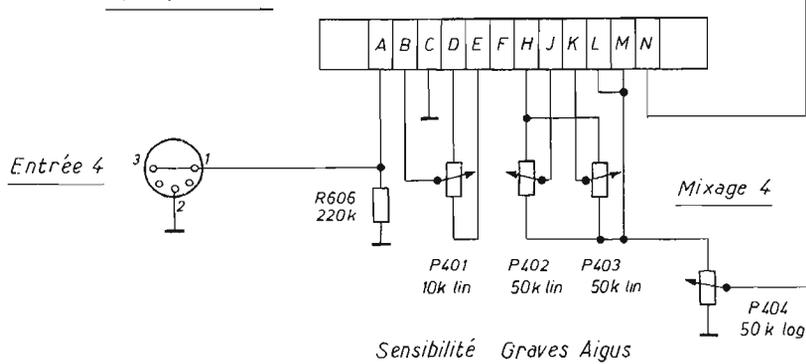
V, KL, VKL ou P



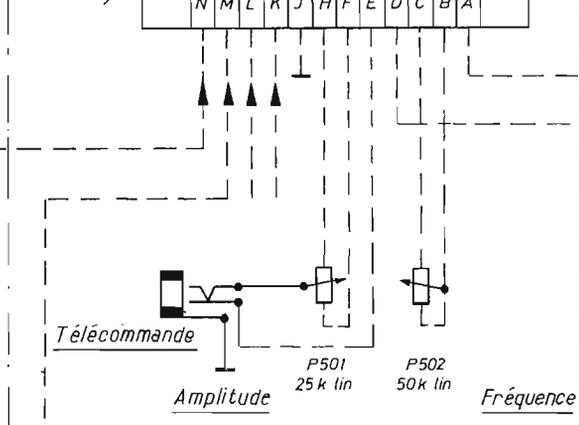
V, KL, VKL ou P



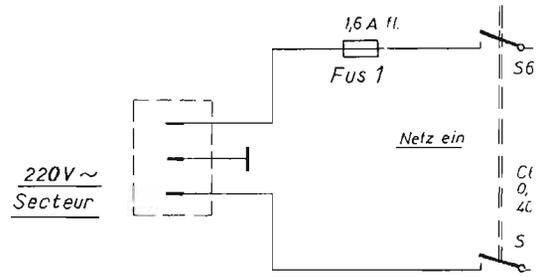
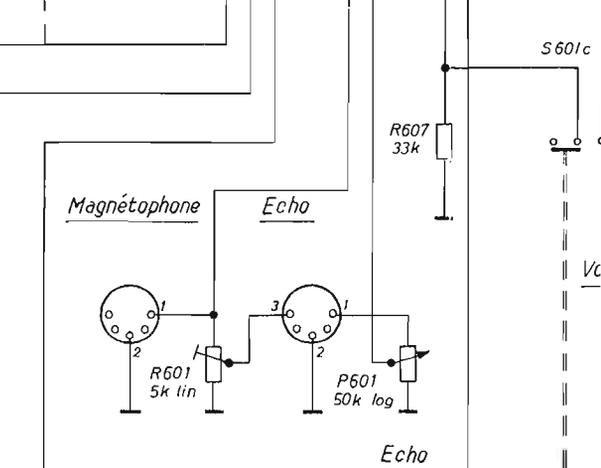
V, KL, VKL ou P



Carte VIB  
(Vibrato)

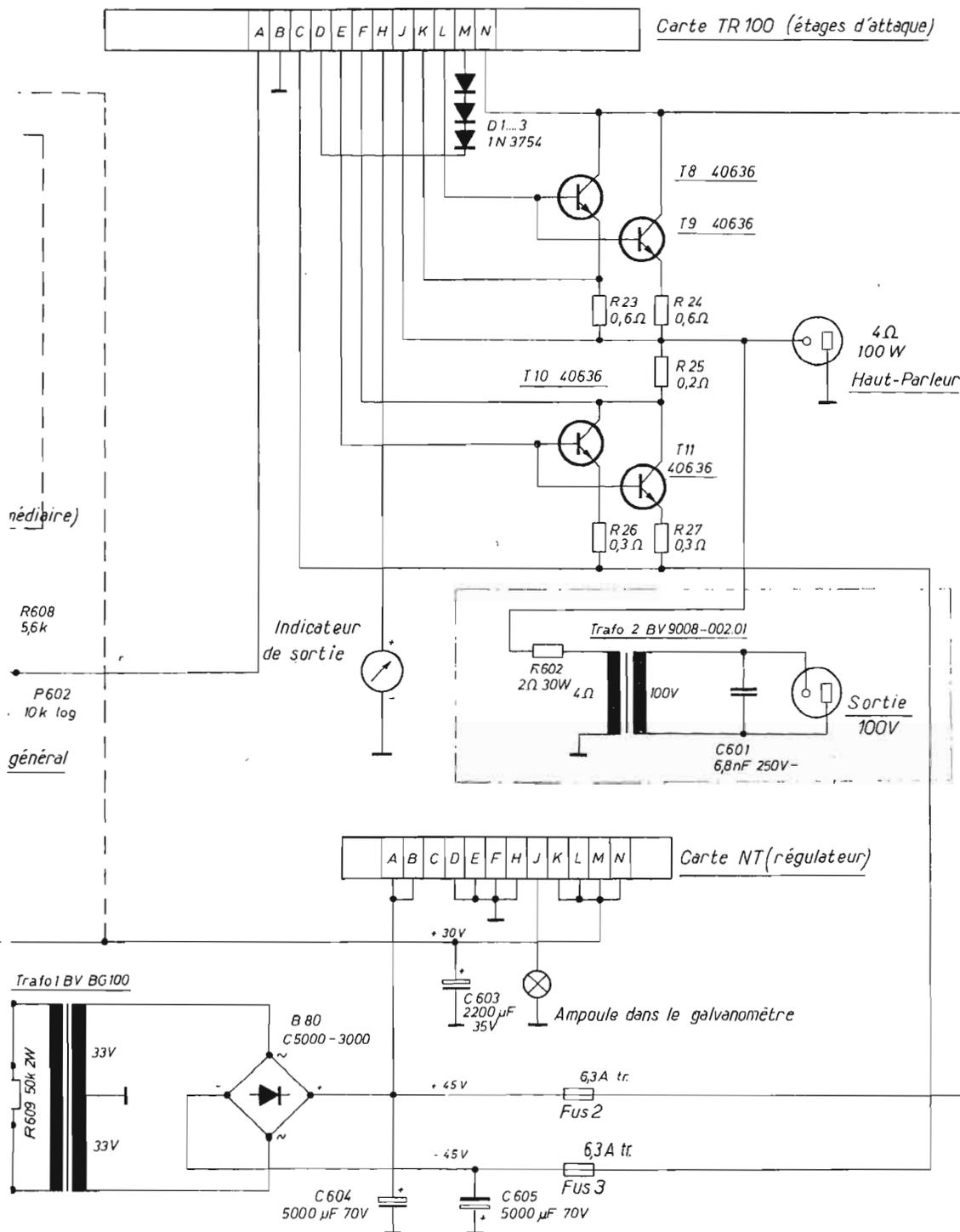


Carte (amplificateur)



final, contre la surexcitation et le court-circuit de sortie ;  
- limiteur d'intensité sur l'alimentation des circuits préamplificateurs (court-circuit franc et permanent possible sans dommage) ;  
- protection du transformateur d'alimentation et en partie des transistors de puissance par fusibles.

**Vibrato :**  
(Sur carte enfichable VIB.)  
Amplitude réglable entre 0 et 30 dB du signal BF.



médiaire)  
R608  
5,6k  
P602  
10k log  
général

Fréquence réglable entre 1,5 Hz et 18 Hz.  
**Alimentation :**  
Secteur 220 V 50 Hz.  
**Consommation :**  
Au repos : 50 W environ.  
A la puissance maximale : 200 W environ.

### LES PREAMPLIFICATEURS ENFICHABLES

Une grande partie des circuits de cet appareil sont montés sur

cartes enfichables. Cette technique moderne permet d'obtenir un câblage clair et compact d'une maintenance aisée et rapide.

D'autre part, l'interchangeabilité des cartes préamplificatrices permet d'adapter chacune des quatre entrées à toutes les sources classiques : micro, tuner, tourne-disque, magnétophone, etc.

Sur les six modèles de carte préamplificatrice, quatre sont déjà

disponibles en France : les cartes P, V, KL et VKL.

La carte P ou carte « fantôme » est un simple élément de liaison.

La carte V est un préamplificateur à gain variable et sensibilité réglable. La possibilité d'agir sur le gain et sur la sensibilité donne à ce préamplificateur une très grande souplesse. La réponse en fréquence est droite et plate.

La carte KL supporte un correcteur de tonalité KL.

La carte VKL comporte les mêmes circuits que la carte V plus le correcteur de tonalité KL.

Le préamplificateur VKL est ainsi pratiquement universel.

Les cartes VF (préamplificateur avec filtre pour guitare) et VM (préamplificateur pour tête magnétique de tourne-disque) seront très bientôt prêtes.

Le tableau de la figure 3 donne quelques combinaisons de cartes pour différentes sensibilités d'entrée.

## TÉLÉVISEURS

2<sup>e</sup> main / 2 CHAINES  
TOUTES MARQUES

A partir de **250 F**

Garantie totale

TUBES CATHODIQUES  
T.V.

41 cm...110°	90 F
44 cm...110°	85 F
49 cm...110°	90 F
54 cm...110°	80 F
59 cm...110° Ceinture métal	90 F
59 cm...110°	90 F
61 cm...110°	130 F
65 cm...110°	110 F

M. MAURICE

Nouvelle ADRESSE

18, rue Le Bua  
PARIS-20<sup>e</sup>

Ouvert de 10 à 12 h et  
de 16 à 19 h 30

### - ERRATUM -

Par suite d'une erreur d'impression nous signalons dans la publicité :

**CIBOT-RADIO**

N° 1 291 - Page 14 :

- PLATINE à K7 - HI-FI  
Mono/stéréo « PHILIPS »  
N° 2 503. Lire 650 francs  
(au lieu de 398)

## LES AUTRES CIRCUITS ENFICHABLES

A part le circuit de vibrato VJB, les autres circuits enfichables sont indispensables.

Le circuit ZV comporte les étages d'amplification précédant les étages d'attaque, montés sur le circuit TR100, des transistors de puissance.

Le système de régulation de l'alimentation des préamplificateurs est monté sur la carte enfichable NT.

L'organisation générale de l'amplificateur apparaît nettement sur la figure 4 qui représente les différentes liaisons entre cartes enfichables et les circuits non montés sur ces cartes.

## LA CARTE P OU CARTE « FANTÔME »

La carte P ne comporte aucun circuit actif et met simplement directement en rapport le circuit ZV avec l'une des entrées. La sensibilité est alors de 300 mV sur 20 k $\Omega$  et la réponse en fréquence plate.

## LES CARTES V, KL ET VKL

Un même circuit imprimé enfichable sert à réaliser ces trois cartes. Il comporte le câblage du préamplificateur V et du correcteur de tonalité KL. Complètement utilisé il forme la carte VKL. Partiellement utilisé, il sert, soit à réaliser la carte V, soit la carte KL. De la description de l'ensemble VKL se déduit donc facilement celle de V ou de KL.

Les schémas correspondants se retrouvent sur la figure 5 avec à gauche la partie préamplificatrice V et à droite le contrôleur de tonalité KL.

## LE PREAMPLIFICATEUR V

Le préamplificateur V consomme 1,5 mA sous 30 V. La tension de sortie à 1000 Hz est de 1 V maximum sur 10 k $\Omega$ . Pour une distorsion harmonique inférieure à 0,3 % la réponse en fréquence varie de  $\pm 0,5$  dB entre 20 Hz et 20 kHz.

La sensibilité est réglable entre 3 mV et 1 V pour une impédance d'entrée qui dépend de cette sensibilité :

- 15 k $\Omega$  pour 3 mV
- 30 k $\Omega$  pour 30 mV
- 150 k $\Omega$  pour 300 mV
- 150 k $\Omega$  pour 1 V

La sensibilité est définie comme la tension sinusoïdale à 1000 Hz qu'il faut appliquer à l'entrée pour obtenir la tension (ou encore la puissance) de sortie nominale et ce quand le potentiomètre de mixage ( $P_{MIX}$  de la figure 5) est réglé au maximum.

Le potentiomètre  $P_1$  (10 k $\Omega$  linéaire) sert à régler le taux de contre-réaction et par suite le gain des étages à liaison directe équipés des transistors  $T_1$  et  $T_2$  qui forment le préamplificateur V.

Quand le curseur de  $P_1$  est du côté de  $C_4$ , la tension de sortie du préamplificateur est entièrement appliquée à l'émetteur de  $T_1$  à travers  $C_3$  et est déphasée de manière à provoquer sur le collecteur des variations s'opposant à celles dues au signal d'entrée appliqué lui à travers  $C_1$  sur la base. Le gain global est ainsi unitaire.

Au contraire, quand le curseur est à la masse, la contre-réaction à travers  $C_3$  est nulle et le gain considérable : près de 300.

La résistance  $R_9$  (33  $\Omega$ ) empêche de mettre le curseur de  $P_1$  à la masse limitant ainsi le gain à 100 à l'avantage de la stabilité.

La variation du taux de ce type de contre-réaction entraîne une variation de l'impédance d'entrée du circuit inversement au gain et à la sensibilité. Cela correspond aux sources de modulation classiques où les tensions de sorties relativement élevées se retrouvent en général sur de hautes impédances (micro cristal, tourne-disque à tête céramique, tuner, etc.) et où les faibles tensions se retrouvent sur des impédances basses (micro dynamique, micro guitare, etc.).

De plus, le réglage par  $P_1$  de la sensibilité permet d'obtenir le meilleur rapport signal/bruit, car dans les amplificateurs basse fréquence le rapport le plus élevé est toujours obtenu lorsque la tension maximale du signal est égale à la tension maximale admissible (cette tension étant par définition la sensibilité). En d'autres termes, la position de  $P_1$  qui détermine la sensibilité entre 3 mV et 1 V est choisie pour que cette sensibilité soit égale à la tension maximale de la source. Par exemple, si la source est un magnétophone qui délivre au maximum 250 mV  $P_1$  doit être ajusté pour une sensibilité de 250 mV.

Le volume est ensuite réglé avec  $P_{MIX}$ .

Le pont de polarisation de la base du transistor  $T_1$  comporte deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  de forte valeur (1,8 M $\Omega$ ) et pour garantir malgré tout une grande stabilité tant électrique qu'en température du point de fonctionnement des transistors, il a fallu concevoir des étages à liaison directe entre le collecteur du premier et la base du deuxième, plus une charge commune  $R_7$  au collecteur de  $T_1$  et à l'émetteur de  $T_1$  (avec  $R_3$  en série pour  $T_1$ ) qui assure une contre-réaction en continu donc les effets s'ajoutent à la contre-réaction alternative par  $C_3$ , déjà citée et à la contre-réaction due à la boucle  $C_2R_3$ .

Bien que l'alimentation soit régulée, un filtre comportant une très forte capacité (100  $\mu$ F) associée à la résistance  $R_8$  (3,3 k $\Omega$ )

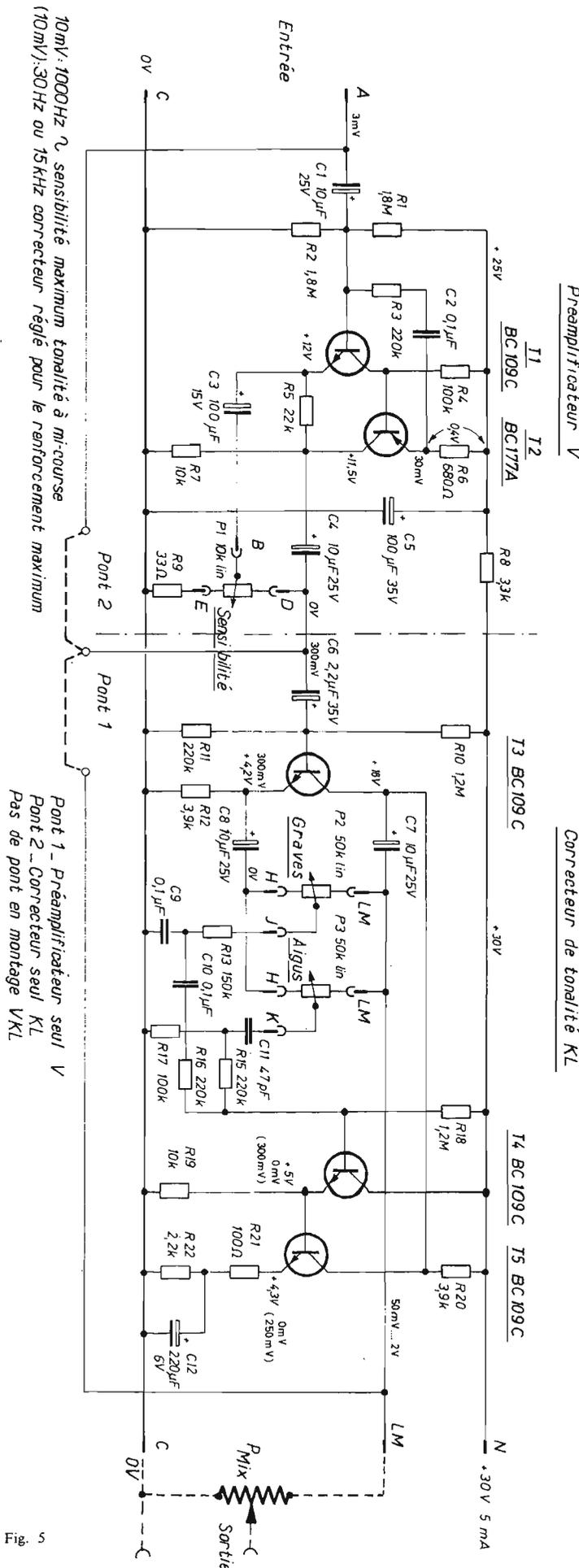


Fig. 5

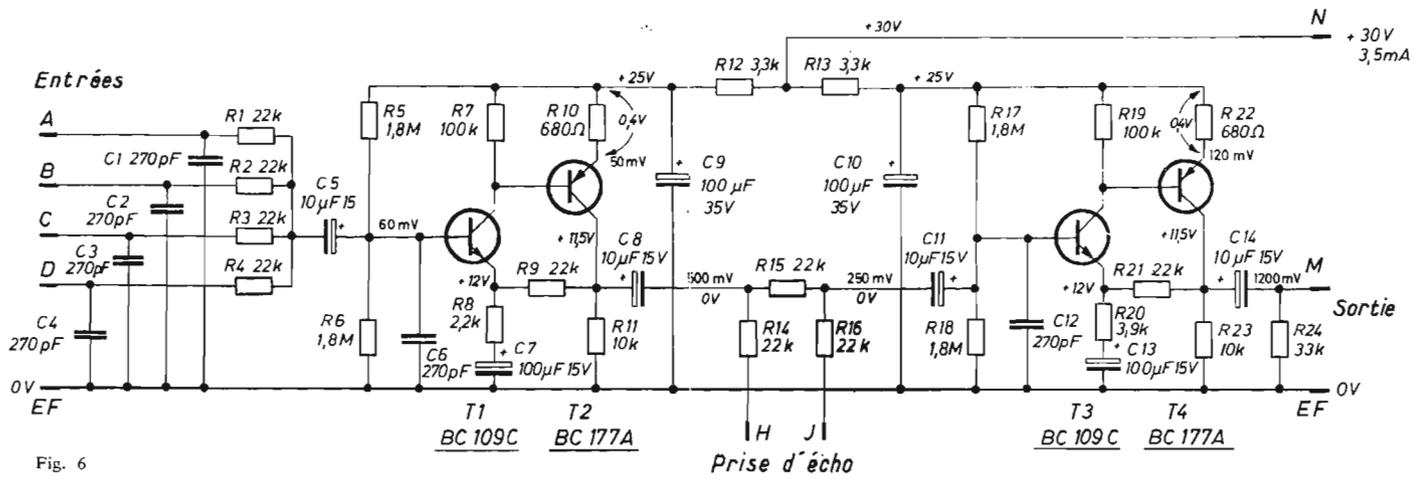


Fig. 6

épure complètement la tension d'alimentation et réduit les ronflements au-delà de moins de 55 dB par rapport au signal maximal admissible.

### LE CORRECTEUR KL

Le gain en tension de ce circuit est 1. L'impédance d'entrée est de 150 kΩ, celle de sortie de 10 kΩ.

En position neutre des potentiomètres, la réponse est plate. L'efficacité de la correction est de ± 18 dB à 20 Hz et ± 15 dB à 15 kHz.

Pour la tension d'entrée maximale admissible, soit 1 V, le rapport signal/bruit est supérieur à 55 dB.

La consommation est de 3,5 mA sous 30 V.

Le transistor T<sub>3</sub> amplifie les signaux issus à travers C<sub>6</sub>, soit du préamplificateur V (dans le cas d'un circuit VKL) soit directement de l'entrée (montage KL seul). Les signaux amplifiés sont disponibles sur le collecteur de T<sub>3</sub> ou encore à la bobine de sortie LM à travers C<sub>7</sub>.

T<sub>3</sub> est également monté en déphaseur : les signaux récupérés sur l'émetteur à travers le condensateur C<sub>8</sub> (10 μF) et sur le collecteur à travers C<sub>7</sub> (10 μF) sont en opposition de phase. Le potentiomètre P<sub>2</sub> permet d'obtenir soit un signal en phase avec le signal de sortie ( curseur du côté de la sortie LM) soit un signal en opposition de phase ( curseur du côté H) en passant par un signal nul ( curseur à mi-course car P<sub>2</sub> est un potentiomètre linéaire). Ce signal passe ensuite par un filtre passe-bas (R<sub>13</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub>) qui limite la sélection obtenue par la manœuvre de P<sub>2</sub> aux fréquences basses. Les transistors T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> amplifient alors ces fréquences qui sont ajoutées au signal de sortie normal par la liaison entre le collecteur de T<sub>5</sub> et la sortie LM à travers C<sub>7</sub>.

Si la position de P<sub>2</sub> est telle que les fréquences basses amplifiées par T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> sont en phase avec celles du signal de sortie, il y a relèvement des graves ; au contraire, il y a affaiblissement si les fréquences sont en opposition de phase.

Le même principe est utilisé pour contrôler l'amplitude des aigus avec le potentiomètre P<sub>3</sub> monté comme P<sub>2</sub>, mais suivi d'un filtre passe-haut (C<sub>11</sub>, R<sub>17</sub>) qui limite aux fréquences élevées l'effet de correction.

La stabilité du circuit de correction KL est assurée par la contre-réaction partielle sur l'émetteur de T<sub>3</sub> (résistance R<sub>21</sub>, non découplée) et par la contre-réaction globale puisque la sortie de l'amplificateur sélectif T<sub>4</sub>-T<sub>5</sub> est reliée à son entrée. Le taux de cette contre-réaction dépend évidemment de la position des potentiomètres de tonalité.

Les transistors T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub> sont en liaison continue sur une électrode ou l'autre ce qui assure la stabilité du point de fonctionnement malgré les variations de température.

Le transistor T<sub>4</sub> sert d'adaptateur d'impédance émettodyne et son gain en tension est voisin de l'unité alors qu'au niveau de T<sub>5</sub> le gain est de 30 : toute l'efficacité du circuit est due à ce gain élevé pour ce genre de correcteur.

### L'AMPLIFICATEUR INTERMEDIAIRE ZV

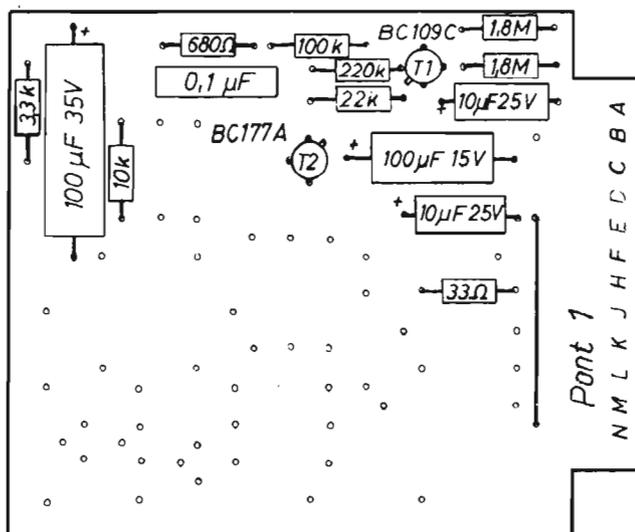
Cet amplificateur se situe entre les préamplificateurs précédents et les étages d'attaque de l'amplificateur de puissance (voir Fig. 4).

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- quatre entrées mixables d'impédance 22 kΩ et de tension admissible maximale : 300 mV ;
- une entrée mixable d'impédance 22 kΩ et de tension admissible maximale 500 mV ;
- sortie : 2 V maximum sur 10 kΩ ;
- réponse : 20 Hz à 20 kHz ;
- distorsion harmonique : 0,3 % ;
- consommation : 3,5 mA sous 30 V.

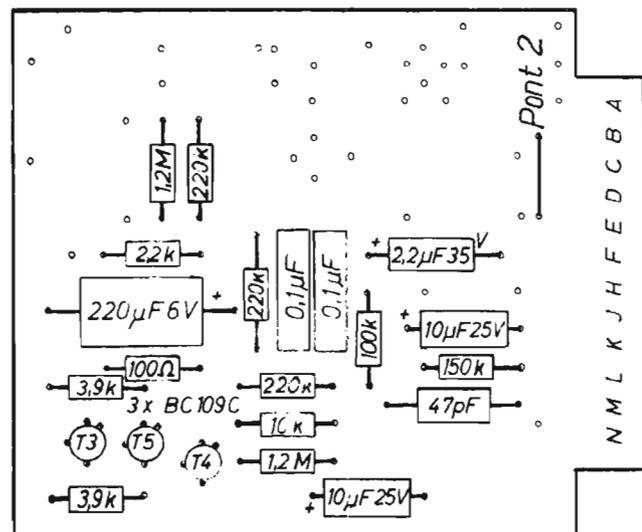
Le schéma de l'amplificateur ZV est donné par la figure 6. Les signaux venant des quatre entrées sont mixés dans un circuit passif à résistances (R<sub>1</sub> à R<sub>4</sub>) juste avant la base du transistor T<sub>1</sub> (BC109C).

T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> forment un circuit amplificateur à liaison directe avec contre-réaction en continu par R<sub>9</sub>.



Préamplificateur V

Fig. 7



Correcteur KL

Fig. 8

Le montage est indispensable pour obtenir une bonne stabilité malgré l'importance des résistances  $R_5$  et  $R_6$  (1,8 M $\Omega$  chacune) du diviseur de base  $T_1$ .

La contre-réaction alternative dépend du rapport  $\frac{R_8}{R_9}$  et est ajustée pour obtenir un gain de 10 environ.

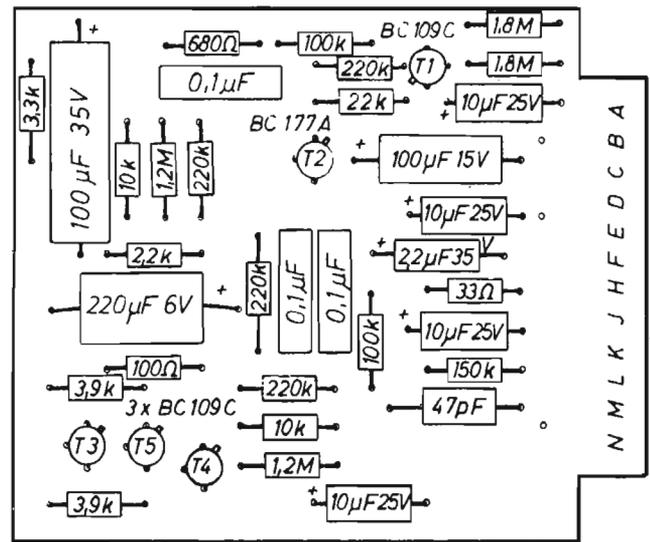
Ici encore, l'alimentation est très sérieusement découplée par  $R_{12}$  (3,3 K $\Omega$ ) et  $C_9$  (100 $\mu$ F).

La sortie s'effectue sur le collecteur de  $T_2$  et est reliée à l'entrée d'un second amplificateur du

même type à travers  $C_8$  et  $C_{11}$  et un mélangeur résistances ( $R_{14}$  à  $R_{16}$ ) qui permet de brancher une cinquième source ou un magnétophone ou un système d'écho.

Le gain de ce circuit est plus réduit : de l'ordre de 5, car le rapport  $\frac{R_{20}}{R_{21}}$  est supérieur à  $\frac{R_8}{R_9}$  et par là, la contre-réaction alternative plus vigoureuse.

La résistance  $R_{24}$  sert simplement à maintenir la borne M à un potentiel continu nul.



Préamplificateur correcteur VKL

Fig. 9

Les condensateurs de 270 pF  $C_1$  à  $C_4$  et  $C_{12}$  abaissent la fréquence de coupure à 25 kHz et préviennent tout accrochage haute fréquence.

tament placés et que tous les contacts sont francs (attention aux mauvaises soudures et aux contacts enfichables détendus ou encrassés).

**MONTAGE ET MISE EN SERVICE DES CARTES V, KL, VKL ET ZV**

Le montage de ces cartes ne présente aucune difficulté : il suffit

Alors, la mise en route est possible. Les tensions continues indiquées en volts sur tous les schémas ont été mesurées avec un voltmètre de résistance interne supérieure à 10 k $\Omega$ /V en position 20 V pleine échelle, en l'absence

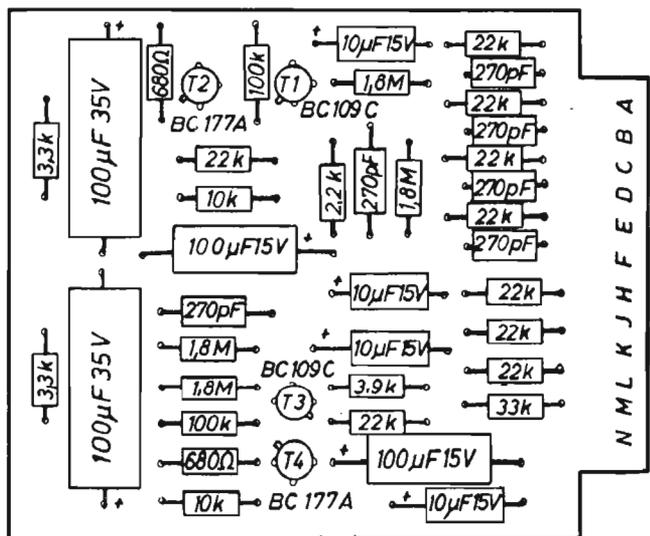


Fig. 10

de souder les composants sur le circuit imprimé en respectant les règles classiques de ce genre de travail (fer pas trop chaud, soudures propres, etc.).

La disposition des éléments est donnée par les figures 7 (carte V), 8 (carte KL), 9 (carte VKL) et 10 (carte ZV).

Avant de mettre les circuits sous tension, il faut s'assurer que tous les composants sont correc-

de signal. Des écarts jusqu'à 10 % sont normaux étant donné la tolérance sur les valeurs des composants.

Les tensions données en millivolts sont celles d'un signal sinusoïdal à 1 000 Hz. La tension à la sortie d'un circuit correspond à celle indiquée à l'entrée. La précision est de 10 % environ.

F.A.  
(à suivre)

**DÉPANNAGE RAPIDE SOUS 48 HEURES**

TRANSISTORS - MAGNÉTOPHONES  
ÉLECTROPHONES - HI-FI  
(toutes marques)

Egalement :

**RÉPARATIONS EXPRESS**  
(délai spécial)  
pour MM. les Revendeurs

**PHOTO-CINÉ BRUNE**  
76, BD BRUNE - PARIS-14<sup>e</sup>  
(Porte Didot) - Tél. LEC. 45-83

Parking très facile

**NOUVEAU GRAND CHOIX IMPORTANT DE TÉLÉVISEURS D'OCCASION**

TOUTES MARQUES A REVISER  
**de 30 à 100 F**  
EN PARFAIT ETAT DE MARCHÉ  
**de 100 à 250 F**

A prendre sur place UNIQUEMENT

**SELRADIO 19**  
19, av. d'Italie, Paris 13<sup>e</sup>  
Métro : Place d'Italie - Tolbiac



**AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL «ELA SYSTEM 1004»**  
à circuits enfichables

POUVANT SATISFAIRE TOUS LES BESOINS EN SONORISATION de 50 à 120 watts (élément de base ci-contre). JUSQU'À 1 000 WATTS ET PLUS



● **PUISSANCE MUSIQUE** : 120 watts.  
» SINUS : 100 W (en 4 ohms).

● **BANDE PASSANTE** : de 20 Hz à 20 000 Hz  $\pm$  1,5 dB.

● **Entrées** 300 mV avec potentiom. réglables > 100 K. ohms.

**4 ENTRÉES** avec graves et aiguës et niveau de puissance réglables sur chaque entrée.

**CORRECTIONS :**

- Basses : 20 Hz  $\pm$  18 dB  
- Aiguës : 15 kHz  $\pm$  15 dB.

(Puissance générale pour les 4 entrées avec aiguës et graves contrôlées par VU-METRE.)

- Impédances de sortie : 4-16 ohms. (Normes DIN 41 528)

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :

**Comptoirs CHAMPIONNET**

Possibilité, par option, d'adapter un transfo pour sortie de 100 V pour sono en plein air.

● **POUR ORCHESTRÉS :**  
VIBRATO incorporé sur les 4 entrées.  
PRISE pour CHAMBRE D'ÉCHO

- Alimentation : Secteur 110/220 V.  
Dimensions en coffret : 550 x 280 x 180 mm

Poids : 25 kg.

Peut être livré pour être incorporé dans un « RACK ».

Nous consulter !

**COMPLET**, en « KIT » avec tous les circuits enfichables... **1 750 F**

EN ORDRE DE MARCHÉ : 1 950

14, rue Championnet, PARIS-18<sup>e</sup>

Tél. : 076-52-08

C.C. Postal : 12.358.30 PARIS

# NOUVELLE RÉGLEMENTATION CONCERNANT LES TALKIES-WALKIES

■ On peut désormais utiliser certains de ces appareils sans autorisation préalable et sans avoir à payer non plus de redevance annuelle.

Si d'aventure, vous désirez offrir comme jouet à vos enfants un talkie-walkie, sachez que vous pouvez le faire maintenant en toute liberté, sans autorisation préalable des P.T.T. et sans paiement de redevance annuelle. Les talkies-walkies, rappelons-le, sont des petits appareils émetteurs-récepteurs portatifs de faible puissance, permettant de se parler par radio à des distances variant de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres. Outre les jeux de plein air, les sports en mer et en montagne, ils peuvent être utilisés pour certains travaux, tels la pose de câbles, le montage d'antennes ou les liaisons sur chantier avec des grutiers.

En tant que tels, ils devaient donc, jusqu'ici, comme tous les appareils du même genre, être déclarés aux P.T.T. et étaient passibles d'une redevance annuelle, ce qu'ignorent d'ailleurs, soit dit en passant, nombre d'acheteurs et, parfois même, de vendeurs. Il faut savoir, en effet, que toute émission radioélectrique, quelle qu'elle soit, est subordonnée à la délivrance d'une autorisation spéciale délivrée par le ministre des postes et télécommunication. L'utilisation des talkies-walkies, entrant dans le cadre de ces émissions, était donc soumise, elle aussi, à l'autorisation préalable. Comme, au surplus, toute contravention à cette règle risquait d'entraîner, pour son auteur, des poursuites et l'application des peines prévues par le code des postes et télécommunications

(prison et amende), la nouvelle réglementation est venue donc fort à propos, en période de cadeaux, simplifier les formalités de ces appareils.

## PAS TOUS LES TALKIES-WALKIES

En réalité, notons-le tout de suite, tous les talkies-walkies ne sont pas touchés par cette mesure (1). Seuls, en bénéficient ceux qui remplissent les conditions suivantes :

- Être exclusivement portatifs.
- Fonctionner en modulation d'amplitude dans la bande comprise entre 26,960 et 27,280 MHz.
- Ne pas avoir plus de 5 transistors.
- Antenne ne dépassant pas un mètre cinquante et fixée directement au coffret pendant le fonctionnement.
- Puissance maximale fournie à l'antenne : 5 mW.
- Puissance maximale d'alimentation : 250 mW.
- Valeur maximale du champ à cent mètres : 1 mV par mètre.

Il nous paraît donc indispensable de bien appeler l'attention de nos lecteurs sur la nécessité de continuer à se soumettre aux formalités prescrites, au cas où ils se referraient acquéreurs d'appareils talkies-walkies ne répondant pas à chacune des normes exposées ci-dessus. Rappelons à leur intention que tous les commerçants en matériel radioélectrique et, d'une manière générale, tous les vendeurs de talkies-walkies détiennent des formules spéciales de « demande de licence ». Il suffit de remplir cette demande en trois exemplaires et de l'adresser au directeur régional des télécommunications dont

dépend la résidence principale du demandeur (2). Celui-ci reçoit ultérieurement l'autorisation sollicitée, sous la forme d'une « licence d'utilisation des postes émetteurs-récepteurs radiotéléphoniques ». A noter que les mineurs peuvent être autorisés à se servir de talkies-walkies, mais, dans ce cas, c'est leur représentant légal qui doit signer la demande en tant que responsable de l'utilisation de l'appareil.

L'utilisation des talkies-walkies qui ne bénéficient pas de dispense d'autorisation préalable et de redevance annuelle entraîne le paiement des deux taxes suivantes :

- 1<sup>o</sup> Une taxe de constitution de dossier (payable une fois pour toutes) de 7,50 F.
- 2<sup>o</sup> Une taxe annuelle radioélectrique de :
  - 21 F par appareil (42 F pour un jeu de deux appareils), lorsque la puissance n'excède pas 5 mW — ce qui est le cas le plus fréquent — et que l'une des conditions d'exonération indiquées plus haut n'est pas remplie.
  - 46,50 F par appareil (93 F pour l'ensemble), lorsque la puissance est comprise entre 5 et 50 mW.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser aux directions régionales des télécommunications.

## AUTRES APPAREILS CONCERNÉS

Notons pour terminer que d'autres appareils radioélectriques bénéficient également des nouvelles dispenses d'autorisation préalable et de paiement d'une redevance. Ce sont :

- Les matériels comportant des boucles d'induction, fonctionnant

sur des fréquences inférieures à 150 kHz, tels, par exemple, que les systèmes de recherche de personnes, d'interprétation simultanée ou de comptage des véhicules sur les routes.

- Les microphones-émetteurs destinés à l'établissement de liaisons à courte distance, fonctionnant, actuellement, avec une puissance inférieure à un milliwatt, sur 36,4 ou 39,2 MHz.

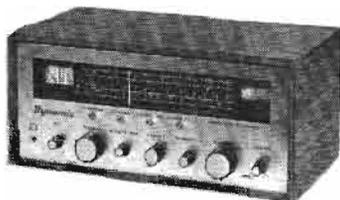
- Les dispositifs destinés à radiocommander des jouets, fonctionnant avec antenne rayonnant une puissance inférieure à 5 mW sur des fréquences comprises dans la bande 26,960 à 27,280 MHz.

- Les dispositifs divers destinés à la télécommande ou à la télémesure, fonctionnant dans la bande 26,860-27,280 MHz avec une puissance maximale de 5 mW ; parmi ces dispositifs figurent, en particulier, les ouvertures automatiques de portes de garage, les appareils de projection de diapositives et les signaux routiers d'alternat sur la route.

(1) La liste des appareils concernés : été fournie aux vendeurs par les P.T.T.

(2) Un exemplaire de la demande doit être transmis par le vendeur lui-même, les deux autres par l'acheteur. Les directeurs régionaux des télécommunications sont installés à Amiens, Bordeaux, Châlons-sur-Marne, Clermont-Ferrand, Dijon, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Montpellier, Nancy, Nantes, Orléans, Paris, Poitiers, Rennes, Rouen, Strasbourg et Toulouse (le cas échéant se renseigner dans les bureaux de poste, pour connaître à quelle circonscription appartient la résidence du demandeur).

(Bibl. Postes et Télécommunications, n° 181, janvier 1971.)



RÉCEPTEUR  
TOUTES ONDES

« DYNAMIC »

ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ

couvrant de 530 kHz à 30 MHz sans trous, en 4 bandes PO/OC - Bandes amateurs et 27 MHz étalées - 220/110 V, prise pour alimentation 12 V - HP incorporé - S-mètre - Ecrêteur BFO - Stand By - Excellentes performances en SSB - Livrable de suite - Prix imbattable : 998,00 F TTC Licence CEDERAM - Distribution exclusive. Doc. c/2 timbres.

**C.E.D.E. - CEDERAM**

Les Pillés - 89-PARLY

Tél. : (86) 52-38-51

Pour votre collection, procurez-vous

- LA RELIURE « HAUT-PARLEUR » (Marron)
- LA RELIURE « HI-FI STÉRÉO » (Bleu)
- LA RELIURE « ÉLECTRONIQUE PROFESSIONNELLE » (Rouge)

Au prix de 10 F l'une + 2,50 F de port

Adressez commande à :

**LE HAUT-PARLEUR**

2 A 12, RUE DE BELLEVUE - PARIS (19<sup>e</sup>)

TÉL. : 202-58-30

C.C.P. 424-19 PARIS

# Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION dévoilés aux débutants

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

## LES MURS ET LES COLONNES SONORES

LES enceintes acoustiques contiennent normalement à l'heure actuelle deux ou trois haut-parleurs destinés chacun, en principe, à reproduire tout spécialement une gamme de fréquences déterminées ; mais, il y a aussi, dans bien des cas, la solution du **haut-parleur unique** exigeant une réalisation très soignée et, en tout premier lieu, un haut-parleur de très haute qualité, d'une grande souplesse, d'une fréquence de résonance aussi basse que possible, avec un diamètre raisonnable permettant la reproduction normale des sons médiums.

Lorsqu'on désire éviter le système de l'enceinte accordée, on peut utiliser des appareils à **résonance diffuse**, sur lesquels nous avons déjà donné des indications, mais qui risquent de produire des aigus au centre de la membrane et des modulations par les grandes amplitudes des sons graves émises par l'ensemble du diffuseur. Il y a aussi la possibilité d'utilisation des **pavillons exponentiels modifiés** que nous avons déjà étudiés et des systèmes à conques et à boîtier de résonance, sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir.

Mais, il y a à l'inverse des systèmes de reproduction à plusieurs

voies, c'est-à-dire comportant un nombre de haut-parleurs relativement élevé. Le principe consiste à spécialiser plusieurs haut-parleurs chacun dans une gamme de fréquence particulière, de façon à obtenir un résultat unique de haute qualité.

Il est possible de présenter le pavillon exponentiel comme l'équivalent d'une membrane du haut-parleur fictive de surface égale à celle de l'embouchure ; il peut ainsi venir à l'esprit de réaliser, en fait, cette membrane **en juxtaposant un grand nombre de haut-parleurs élémentaires**, en constituant ainsi un véritable mur sonore.

Ce principe offre de nombreux avantages. Chaque haut-parleur rayonne seulement une faible partie de la puissance totale, il fonctionne ainsi d'une manière linéaire, et ne produit pas de distorsion. Comme il s'agit de petits éléments de faible puissance on peut choisir des haut-parleurs simplifiés et, par suite, peu coûteux.

En utilisant, en principe, plusieurs types différents de caractéristiques générales et de fréquences de résonance différentes, on peut, par un montage convenable en parallèle, réaliser une compensation, en quelque sorte, des effets de résonance.

Entre deux haut-parleurs adjacents, il se produit, d'ailleurs, un phénomène d'influence mutuelle, le champ sonore produit par l'un d'eux atteint l'autre en produisant avec l'air ambiant l'équivalent d'une impédance acoustique supplémentaire, ce qui détermine un phénomène de radiation mutuelle.

A condition que les distances entre les axes des diffuseurs restent faibles par rapport à la longueur d'onde du son émis, tous les systèmes des haut-parleurs multiples produisent un effet total **en phase** et l'on obtient un **renforcement** de l'énergie sonore.

Par contre, si la fréquence du son produit augmente, et si la distance entre les axes est de l'ordre d'une demi-longueur d'onde, les

deux diffuseurs adjacents produisent des pressions de sens inverse, et aucun son n'est émis ; il est donc bon de rapprocher au maximum les différents haut-parleurs.

Ce système donne des résultats remarquables lorsqu'il est étudié avec soin, mais peut cependant présenter un inconvénient particulier qui doit être précisé.

On utilise toujours des dispositifs vibrants de grande surface et des haut-parleurs généralement identiques alimentés par le même

courant modulé, et rapprochés les uns des autres. Ces haut-parleurs produisent des ondes sonores ; il s'agit évidemment d'obtenir des **additions** dans le champ sonore, comme le montre la figure 1.

Dans une direction quelconque, faisant un angle  $\alpha$  avec la perpendiculaire au mur, les vibrations provenant du haut-parleur 1 seront **en retard** par rapport à celles qui proviennent du haut-parleur 2 ; en effet, même émises en même temps, elles doivent franchir la distance

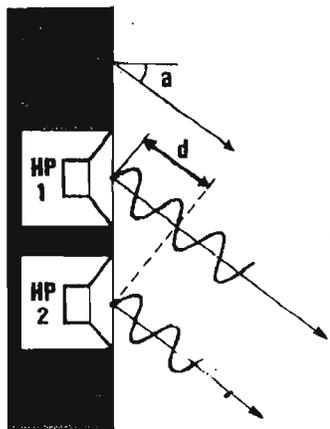


Fig. 1

**tournez  
la  
page**

infra  
vous  
informe

$d$  pour arriver à la même distance que l'autre dans la direction  $a$ .

L'addition des vibrations s'effectue d'une manière différente, en fait, suivant la valeur de  $d$  et par suite, de la direction  $a$  elle-même.

En effet, si la distance  $d$  est telle que les deux ondes présentent le même état vibratoire égal à une ou plusieurs longueurs d'onde complètes il se produit **une addition simple** et un renforcement de la puissance sonore dans cette direction. Mais, si cette distance  $d$  est égale à une demi-longueur d'onde, ou à un nombre impair de demi-longueurs d'onde, il y a, au contraire, **soustraction** des amplitudes et la puissance sonore obtenue est nulle. Ce phénomène est dû à une interférence entre les deux sources sonores caractérisées par une série de directions d'émissions privilégiées. Le champ sonore total rayonné comporte des

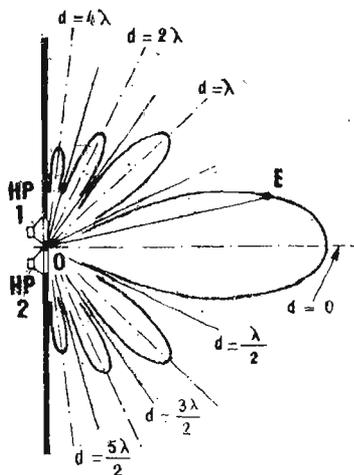


Fig. 2

lobes d'énergie sonore en forme de pétales, séparés par des zones de silence ou d'annulation, comme on le voit sur la figure 2.

Ce raisonnement est valable pour une longueur d'onde particulière ; il doit être étendu, en pratique, évidemment, à l'ensemble de celles qui correspondent au spectre musical complet, soit de 20 à 15 000 Hz ; La superposition des lobes multiples correspondant aux différentes fréquences détermine la position d'un lobe principal de contour plus ou moins net, comme on le voit sur la figure 2, mais qui doit constituer, en fait, la **zone d'écoute efficace**. La figure 2 nous montre, ainsi, la complexité du champ sonore total rayonné constitué par l'addition de tous les diagrammes différents correspondant à toutes les longueurs d'onde du spectre sonore.

### CONSTITUTION DES PANNEAUX SONORES

L'intérêt des panneaux sonores ne doit nullement être négligé ; ils sont constitués, en quelque sorte,

par des rangées verticales de haut-parleurs identiques disposés les uns à côté des autres, sur un panneau acoustique.

Malgré le diamètre souvent faible des haut-parleurs utilisés, un tel système est capable, en réalité, d'assurer une reproduction sonore utile sur les sons graves, jusqu'à 30 Hz et même en dessous et le prix de cette installation est généralement réduit.

Les résultats obtenus avec un panneau sonore comportant, par exemple, 16 haut-parleurs, peuvent parfois surprendre ; la coloration musicale, caractéristique de la plupart des enceintes acoustiques, est très atténuée ; la réponse en fréquence utile pratique s'étend depuis 20 Hz c'est-à-dire en dessous de la gamme pratique, et d'une façon très uniforme au moins jusque vers 10 Hz.

Le panneau sonore n'a pas besoin d'une puissance d'alimentation très élevée ; il suffit d'une puissance modulée efficace, de l'ordre de 5 watts pour obtenir une audition confortable et agréable dans une pièce moyenne ; pourtant un système de ce genre peut supporter aussi une puissance de l'ordre de 30 watts sans distorsion audible gênante.

Le seul secret de ce dispositif consiste dans l'utilisation de plusieurs haut-parleurs réduits et identiques, disposés de façon convenable sur un panneau acoustique.

On admet toujours, généralement, que ces **murs sonores** à multiples haut-parleurs, assurent des résultats particulièrement satisfaisants pour la gamme médium, avec une distorsion particulièrement faible pour les transitoires ; l'augmentation de la surface rayonnante permet de diminuer l'amplitude du déplacement du cône et la vitesse de la bobine mobile, ce qui constitue des facteurs favorables pour la diminution de la distorsion.

La réponse pour les basses fréquences cependant, peut-être encore parfois limitée par la résonance fondamentale du panneau ; en outre, la distorsion peut être réduite seulement en utilisant des haut-parleurs de qualité suffisante ; de même, il peut se produire des effets d'interférence plus ou moins notables sur les fréquences élevées, mais elles peuvent aussi être limitées par la qualité du système à bobine mobile.

Presque tous les murs sonores à haut-parleurs multiples sont réalisés avec des haut-parleurs peu coûteux comportant des diffuseurs de diamètre réduit, de l'ordre de 10 à 15 cm, et peuvent être associés avec des tweeters pour étendre la réponse pour les fréquences très élevées.

Les perfectionnements peuvent porter sur le nombre de haut-parleurs employés, la connexion élec-

trique des haut-parleurs, la construction de l'enceinte ou de l'écran acoustique, l'orientation des haut-parleurs, le choix et le contrôle de la résonance fondamentale.

On emploie ainsi couramment jusqu'à 32 petits haut-parleurs. Leur nombre dépend de l'impédance désirée, de l'écran ou de l'enceinte employé. Trois facteurs, cependant, doivent déterminer essentiellement ce nombre ; la capacité de la puissance fournie, l'amplitude de déplacement du diffuseur, l'augmentation du rendement sur la gamme médium.

On s'efforce, en particulier, d'obtenir ce dernier résultat. L'étude de l'enceinte n'est pas moins importante ; les problèmes de résonance et les défauts habituels sont évités automatiquement, comme nous l'avons montré plus haut. Le baffle utilisé est un simple boîtier amorti destiné à agir sur les sons produits par la face arrière de chaque diffuseur, mais le boîtier du haut-parleur doit être robuste et la **mise en phase** des éléments est indispensable.

Si tous les éléments sont absolument identiques, ce qui est préférable, il n'y a pas de difficulté, mais, si l'on est amené, pour une raison ou pour une autre, à employer des modèles provenant de fabricants différents, il est indispensable de vérifier la mise en phase avant d'effectuer les connexions.

### LES COLONNES SONORES

Les **colonnes sonores** peuvent être considérées, en fait, comme des tranches verticales d'un mur sonore ; les caractéristiques de direction verticale de la projection sonore restent, évidemment, les mêmes, mais les propriétés directives **horizontales** correspondent à celles d'un haut-parleur unique, ce qui diminue les phénomènes d'interférence et assure une extension latérale du champ sonore.

Les propriétés du **mur sonore** sont, cependant conservées dans leur ensemble, notamment l'effet de radiation mutuelle et les résultats que l'on peut obtenir au moyen d'éléments simples et souvent peu coûteux, sont très satisfaisants.

Ces colonnes sonores, ou haut-parleurs à source musicale linéaire, longues et étroites, sont en fait, des systèmes originaux formés généralement par plusieurs éléments de haut-parleurs placés verticalement les uns au-dessus des autres ; leurs caractéristiques acoustiques, électriques et physiques, peuvent être plus ou moins identiques.

Certains techniciens distinguent plusieurs catégories différentes de colonnes sonores et de haut-parleurs linéaires ; mais, en réalité s'il y a des variétés plus ou moins nombreuses, les principes demeu-

rent toujours les mêmes, et nous donnerons seulement quelques indications sur leurs particularités.

### PRINCIPES ESSENTIELS DE LA COLONNE SONORE

La caractéristique fondamentale d'une colonne sonore, ou haut-parleur linéaire, consiste dans le fait qu'elle produit des ondes sonores en forme d'éventail. Le plan de cet éventail est à angle droit, par rapport à la dimension la plus longue de la colonne ; le graphique, qui indique la distribution sonore dans l'espace, que l'on peut comparer plus ou moins à la dis-

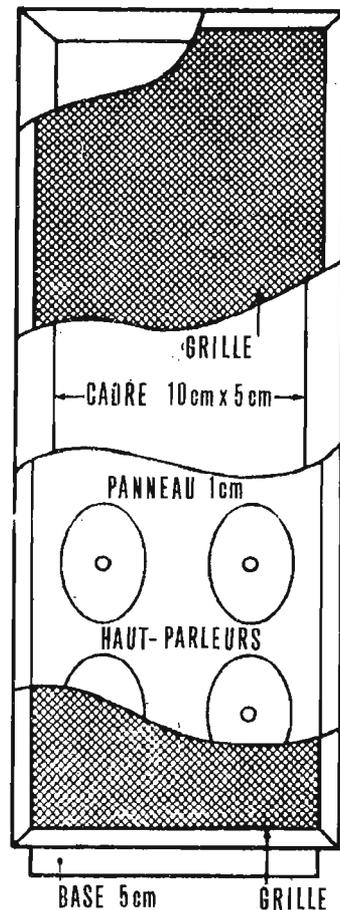


Fig. 3

tribution du rayonnement d'une antenne de radio est étendu dans le plan horizontal et étroit dans le plan vertical, lorsque la colonne sonore est disposée verticalement.

C'est la longueur de la colonne sonore qui détermine l'angle de projection du son dans le plan vertical ; plus la colonne est longue, plus l'angle est réduit. Cet angle de distribution dépend également de la longueur d'onde sonore, c'est-à-dire de la hauteur du son, comme, d'ailleurs, dans le cas général du haut-parleur ; l'ouverture du faisceau sonore est d'autant plus réduite que la longueur d'onde diminue, c'est-à-dire que la fréquence et, par conséquent, la hauteur du son, devient plus grande, le son plus aigu.

En dehors du faisceau sonore principal et axial, il se produit des faisceaux sonores secondaires, au-dessus et au-dessous, comme on le voit sur la figure 4, représentant le plan vertical passant par l'axe en avant d'une colonne. Il se produit une série de faisceaux sonores secondaires, au-dessous de l'axe, mais semblables à ceux qui sont au-dessus et ils ne sont pas représentés sur la figure.

Ce dessin de la figure 4 indique les lignes d'égale intensité sonore ; ce n'est pas, en réalité un diagramme polaire, puisqu'il indique en même temps, la hauteur et la distance de la colonne avec une échelle arbitraire. Les lignes droites portant le signe N indiquent les directions d'intensité nulle entre les faisceaux sonores séparés.

D'après les indications précédentes, ces faisceaux sonores varient en même temps que la fréquence des sons reproduits. Pour des fréquences progressivement plus basses, les faisceaux sonores secondaires supérieurs se déplacent dans le sens contraire de celui des aiguilles d'une montre et le faisceau inférieur dans le sens contraire.

Pour les très basses fréquences, et suivant, d'ailleurs une règle générale, la propagation des ondes sonores en avant du système, est, en réalité, omni-directionnelle ; si la fréquence est progressivement élevée le faisceau sonore principal devient de plus en plus réduit, et les faisceaux secondaires prennent naissance.

## LE DEVELOPPEMENT DES COLONNES SONORES

Les colonnes sonores ont été, semble-t-il, utilisées, pour la première fois, dès avant la guerre de 1939, et pour des installations de diffusion sonore sur des grandes surfaces. Le problème consistait ainsi à couvrir un vaste espace, en particulier, pour des compétitions sportives, avec le minimum d'installations techniques, et au prix le moins élevé. Il s'agissait alors de couvrir des surfaces dont le périmètre pouvait atteindre plus de 1 km avec un système de petits haut-parleurs, très réduits chacun, mais nécessitant un câblage compliqué et les auditeurs pouvaient être gênés par l'audition simultanée de tous ces haut-parleurs disposés en succession rapide. Les colonnes de l'époque étaient des dispositifs avec des ouvertures d'une hauteur de l'ordre de 5 m et de 1,20 m de large, et la puissance d'entrée pouvait atteindre 125 W pour chaque colonne.

Ce système permettait des transmissions satisfaisantes de paroles et de musique, lorsque le faisceau sonore très étendu dans le plan horizontal pouvait pénétrer directement dans des endroits couverts. Cependant, la distribution sonore sur la surface centrale n'était pas aussi bien assurée qu'avec

un système de distribution à éléments séparés et non concentrés.

## L'EMPLOI DANS LES SALLES

Il a fallu attendre la fin de la seconde guerre mondiale pour voir utiliser des colonnes sonores dans les salles et, en premier lieu, on a songé à les employer dans les salles de grand volume et, par exemple, dans les églises.

Dès 1950, on a ainsi envisagé l'utilisation de ces éléments pour la sonorisation de la cathédrale Saint-Paul à Londres. Auparavant l'installation existante exigeait une alimentation de l'ordre de 7 kW dans des boucles de câbles entourant la crypte. Chaque rangée de sièges disposée sur le plancher de la cathédrale était équipée avec une paire de haut-parleurs, et autour de chaque siège, se trouvait une bande de cuivre constituant, en réalité, un transformateur, couplé avec les haut-parleurs.

Ce dispositif produisait beaucoup trop de réverbération. En dépit du fait que tous les auditeurs se trouvaient à une distance maximale de l'ordre de 3 mètres d'un haut-parleur, le rapport entre les sons directs et les sons réfléchis était insuffisant pour assurer une audition satisfaisante.

La durée de réverbération dans la cathédrale pour les fréquences moyennes était de 10 à 12 secondes et, dans ces conditions, aucun succès n'avait pu être obtenu à l'aide d'un système de renforcement sonore permettant d'assurer un résultat avec une trainée sonore aussi longue.

Il fallait d'abord réduire suffisamment la durée de réverbération en créant des parois assez absorbantes, dans le but de diminuer la trainée sonore, sans diminuer les qualités esthétiques de la salle, et son intérêt architectural.

La première condition consistait ainsi à réduire la réverbération sonore, et on a pu la diminuer de une à deux secondes ; mais cela était encore insuffisant pour rendre les conditions acoustiques satisfaisantes pour la parole. En effet, le volume de la salle considérée était évidemment de plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes, et les surfaces avoisinantes et réfléchissantes comportaient beau-

coup de pierre et marbre. Avec une réverbération de l'ordre de 10 secondes, chaque syllabe prononcée parcourait un long trajet autour de la cathédrale. Les acousticiens consultés proposèrent d'utiliser les colonnes sonores dans le but de rendre le système plus efficace ; l'idée consistait à projeter les faisceaux sonores dans une certaine direction vers le bas et de façon que l'angle vertical soit assez réduit pour que les sons ne puissent atteindre les parois supérieures et le plafond.

Le niveau de la source réverbérante est ainsi directement proportionnel à la puissance de la source sonore, et il est le même dans tout l'édifice ; il est entièrement non directionnel. Pour une durée de réverbération de 10 secondes, cette distance est de l'ordre de 6 à 7 mètres.

Mais, si on emploie une source directionnelle, presque toute la puissance rayonnée est réduite à un petit angle solide, de telle sorte que la densité de l'énergie est plus grande à une distance donnée que pour une source sphérique à la même distance.

## LES APPAREILS A EMPLOYER

Les résultats obtenus ont montré l'intérêt d'une telle installation, en particulier, en ce qui concerne l'intelligibilité des paroles, qui peut dépasser désormais 80 à 95 %, et les expériences ont ainsi prouvé le grand avantage de l'emploi des sources sonores très directionnelles dans les salles à grande réverbération.

Sans doute, y-a-t-il peu de salles, qui présentent des durées de réverbération aussi longues que les églises ou les salles anciennes de ce genre, mais il y a cependant des constructions modernes étudiées spécialement pour la musique et qui, par conséquent, présentent encore une durée de réverbération trop longue pour la compréhension très nette de la parole.

D'autres essais et installations analogues ont été effectués en particulier en Angleterre, et ainsi à Coventry, au moyen de colonnes portatives tubulaires de l'ordre de 1,35 m de hauteur, qui pouvaient être utilisées sans nuire en aucune façon à l'esthétique de la salle.

D'autres colonnes de 3,30 m de long étaient suspendues à la voute interne.

Un certain nombre de haut-parleurs de 15 cm de diamètre sont disposés en une ligne verticale. Cette disposition est un intermédiaire entre une source linéaire continue, dans laquelle la surface uniforme sur toute la longueur, et une ligne de sources efficaces ponctuelles écartées de la même distance que les éléments de haut-parleurs.

Il y a légère différence entre les diagrammes polaires de ces deux types extrêmes ; mais, dans le but de comprendre comment fonctionne une colonne sonore, il est bon de supposer théoriquement, que les éléments individuels constituent des sources ponctuelles réelles.

En avant du milieu de la colonne principale, se trouve, d'ailleurs, une colonne sonore constituée par des éléments de petit diamètre destinés aux sons aigus ou « tweeters ». Cette disposition est déterminée par des causes rationnelles que nous verrons plus loin.

On voit sur la figure 5, à la partie supérieure, l'effet produit par une source sonore linéaire composée d'un grand nombre de sources ponctuelles écartées d'une manière uniforme et, au-dessous, le fonctionnement du système composé de quelques sources sonores ponctuelles seulement.

Considérons, d'abord, le cas du système comportant un grand nombre de sources ponctuelles très rapprochées les unes des autres. A une grande distance, en avant et en face du système, les sons provenant de tous les haut-parleurs séparés arrivent en phase. Dans ces conditions toutes les sources additionnent leurs effets dans une direction exactement à angle droit avec la colonne sonore, et ce résultat est obtenu pour les sons de toutes les hauteurs sur toute la gamme reproduite.

Mais, en dehors de cet axe frontal, et dans la direction indiquée par les flèches tracées sur le dessin, l'effet résultant des sources sonores dépend de la phase des ondes qui parviennent à l'auditeur, à partir de chaque haut-parleur. Sur le dessin supérieur, nous pouvons supposer que la source placée à la base de la colonne produit ces effets avec un décalage d'une longueur d'onde en avant par rapport à la source qui est placée à la partie supérieure. La source disposée à la partie médiane de la colonne sonore produit, dans ces conditions également son effet, avec un décalage qui est seulement d'une demi-longueur d'onde, comme nous l'avons déjà expliqué pour les murs sonores.

Pour tous les haut-parleurs placés à la moitié supérieure de la colonne, il y a un élément corres-

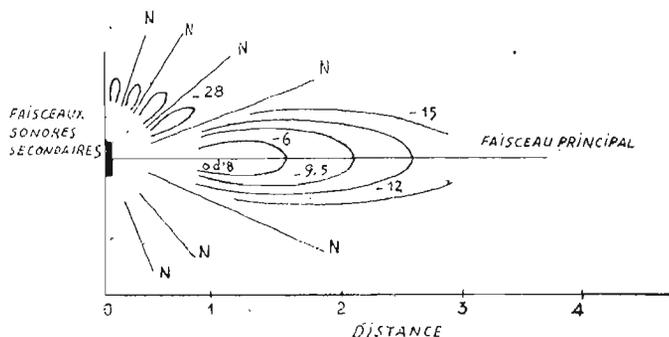


Fig. 4

pendant qui se trouve dans la moitié inférieure, et qui est plus écarté en arrière d'une demi-longueur d'onde de l'auditeur. Les paires de haut-parleurs ne produisent, en fait, aucune action sonore pour la position déterminée de l'auditeur, en raison de la compensation complète des effets sonores.

Puisque, pour chaque élément à la partie supérieure, il se trouve un élément correspondant distant d'une demi-longueur d'onde à la partie inférieure, il ne se produit pas d'effet sonore dans la direction considérée, et on constate

la formation d'un axe le long duquel il n'y a pas d'audition, ce qui correspond à l'effet directionnel du système.

Ce phénomène peut être constaté pour le même angle au-dessous de la direction axiale, puisque le système est symétrique. Sous ce rapport, on peut dire que toutes les sources fonctionnent en phase les unes avec les autres, et avec des intensités sonores égales.

Ce phénomène d'appariage des sources des éléments sonores se produit seulement d'une manière satisfaisante lorsque le nombre des haut-parleurs est assez grand. Sur

le dessin inférieur de la figure 6, on a supposé qu'il y avait seulement 7 ou 8 sources sonores en fonctionnement, et la direction, dans laquelle il se produit un affaiblissement marqué de l'audition se manifeste lorsque la différence des distances de la source inférieure et de la source supérieure à l'auditeur est de l'ordre de  $\frac{7}{8}$  de longueur d'onde. D'une manière générale, et en appelant  $n$  le nombre de haut-parleurs, cette distance est toujours de  $\frac{(n-1)}{a}$  longueur d'onde, de telle sorte que pour quatre haut-parleurs la distance serait de

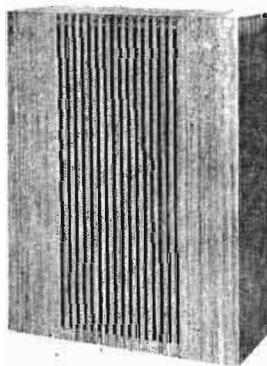
l'ordre de  $\frac{3}{4}$  de longueur d'onde. Lorsque l'angle par rapport à l'axe augmente, on peut constater la formation d'une série de faisceaux sonores secondaires, d'intensité plus faible que le flux sonore principal, et dont le nombre dépend de la fréquence des sons et de la longueur de la colonne.

On voit sur la figure 6 l'effet obtenu avec cinq haut-parleurs. Chacune des sources sonores est le centre d'une série de demi-cercles qui représentent les ondes sonores rayonnées; la longueur d'onde correspond à une fois et demie l'espace entre chaque source. On voit

## SENSATIONNEL ! A UN PRIX FRACASSANT Chaîne Stéréo HI-FI "Sébasto"

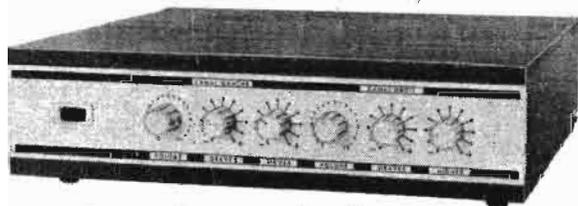
Deux enceintes acoustiques  
« STARBOX »

- Closes 435 x 325 x 130 mm
- Haut-parleur 210 mm + tweeter incorporé.
- Musicalité exceptionnelle.
- En teck ou acajou.



L'ampli-préampli  
"CHERBOURG"  
2 x 10 Watts

- Impédance 4 à 15 ohms
- Entrées : P.U. magnétique et piezzo, tuner, micro, magnétophone
- 16 transistors
- Réglage séparé des graves et aigus sur chaque canal
- Distorsion 0,3% à 1 kHz
- Bande passante 20 Hz, 300 kHz-0,5 dB
- Coffret teck ou acajou
- Présentation très luxueuse
- Face avant en aluminium satiné
- Boutons métalliques
- 110/220 V.



Une vedette de grande classe  
La table de lecture "GARRARD"  
semi-professionnelle TC2025

- sur socle, automatique, manuelle, équipée avec changeurs tous disques
- Lève-bras manuel
- 4 vitesses
- 110/220 V
- Pleurage < 0,2%
- Scintillement < 0,06%
- Teck ou acajou. Le capot n'est pas compris.

Supplément ..... 50 F

**OFFRE  
GRATUITE**

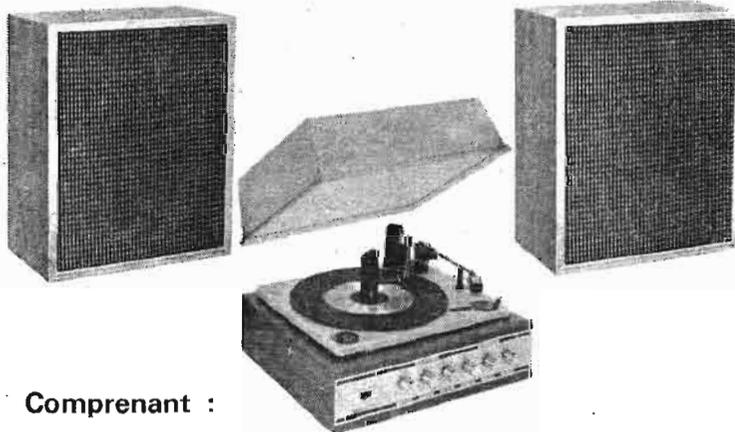
de **5 SUPERBES  
DISQUES**  
A TOUT  
ACHETEUR  
DE CETTE CHAÎNE



**745 F**  
(Port 32 F)

MATÉRIEL DE TOUTE BEAUTÉ

## UNE VÉRITABLE AUBAINE ! UNE SPLENDIDE CHAÎNE STEREO HI-FI 20 watts



Comprenant :

### ① AMPLI TOURNE-DISQUE

- 20 semi-conducteurs
- Courbe de réponse 30-15 000 Hz.
- Platine 4 vitesses changeur automatique tous disques BSR.
- Prise magnétophone et tuner radio.
- 110/220 V
- Poids : 6 kg.
- Dimensions : 330 x 370 x 190.

### ② ENCEINTES ACOUSTIQUES MINUS-IMBRO

avec HP spécial HI-FI à membrane souple.

- Dimensions : 270 x 216 x 125 cm

**1 capot plexi fumé de protection**  
**5 superbes disques**

**L'ENSEMBLE COMPLET NEUF**

en emballage d'origine et garanti  
au prix introuvable ailleurs de **670 F** (port 22 F)

**ET SACHEZ que c'est une production COGKIT**

**CIRATEL 51, quai André-Citroën - Paris-15°**

**ROQUETTE ELECTRONIC 139, rue de la Roquette - Paris-11°**

distinctement les ondes sonores rayonnées dans l'axe principal ; en avant de la colonne, toutes les sources additionnent leurs effets en renforçant l'intensité sonore.

Les premiers faisceaux secondaires sont à peine perceptibles lorsque les rayonnements se produisent à partir du centre de la colonne à 45° environ au-dessus et au-dessous de l'axe frontal. Il est intéressant de noter le trajet rectiligne de l'onde frontale composite produite à une petite distance en avant de la colonne, ce qui montre bien la forme cylindrique de l'onde rayonnée.

Ces faisceaux sonores secondaires se produisent dans des directions indésirables ; certains ont alors pour effet d'augmenter les rayons sonores réfléchis et, par conséquent, l'effet de réverbération dans la salle, sans avoir d'action sur les ondes sonores directes.

### LE MEILLEUR USAGE DES COLONNES SONORES

Les techniciens ont étudié des dispositions permettant encore de réduire ces effets gênants ; on peut agir, en particulier, sur l'écartement des éléments et sur la fréquence des sons produits par chacun d'eux en utilisant des filtres.

Ainsi, la longueur d'onde sonore à 1 000 Hz est de l'ordre de 30 cm et l'écartement de 23 cm, et, au-dessus de cette limite, il est possible de réduire l'écartement entre les éléments, en particulier pour les colonnes formées d'éléments tweeters à sons aigus. Sur le dispositif décrit précédemment, les éléments pour sons aigus sont ainsi quatre fois plus rapprochés des uns des autres que les éléments de la colonne sonore normale pour sons médium et graves ; en limitant de cette manière le faisceau principal on évite de le concentrer exagérément pour les sons aigus.

Pour obtenir un renforcement satisfaisant de la parole dans les salles à parois réfléchissantes et à forte réverbération, une gamme de fréquences de 250 à 4 000 Hz per-

met déjà d'obtenir une reproduction satisfaisante et naturelle ; en réalité, l'extension exagérée de la gamme reproduite diminue alors plus ou moins le naturel de l'audition dans des conditions acoustiques de ce genre.

Les colonnes sonores étudiées pour de telles applications permettent ainsi de reproduire environ 4 octaves seulement ; les colonnes normales de grandes longueurs sont prévues pour une reproduction de 250 à 1 000 Hz et les colonnes de tweeters de 1 000 à 5 000 Hz. Le système amplificateur fournit donc une amplification qui est réduite progressivement au-dessus de 5 000 Hz.

L'alimentation à répartition linéaire permet de réduire très efficacement l'intensité des faisceaux sonores secondaires, comme les essais l'ont démontré.

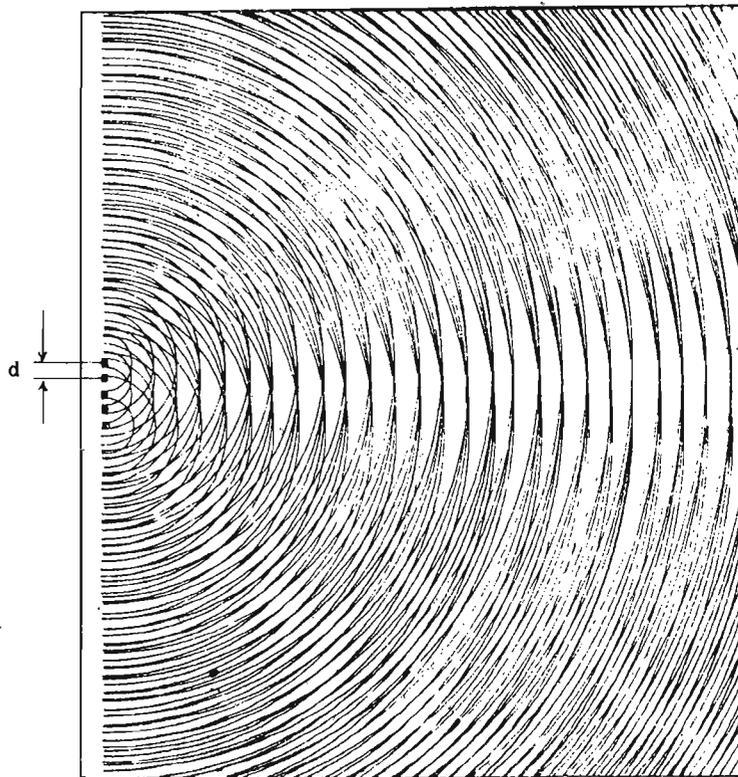
La source sonore de l'extrémité peut ainsi recevoir seulement un signal de 1 volt, alors que les sources suivantes reçoivent 10 V, et la source centrale 20 V. Si la colonne sonore contient un certain nombre de haut-parleurs, on obtient ainsi un effet très particulier, qui augmente les qualités du système.

### LES RESULTATS OBTENUS PROCEDES NOUVEAUX

Les indications que nous venons de donner suffisent pour montrer les résultats obtenus avec des colonnes sonores et les précautions à prendre, la plupart du temps, pour les améliorer.

Les effets sonores secondaires, c'est-à-dire ceux qui ne se produisent pas dans l'axe de la colonne, doivent être atténués ou supprimés autant que possible ; ils risquent de produire des échos sonores ou, en tout cas, augmentent la réverbération dans la salle. Ils ne contribuent en rien à une audition directe et satisfaisante des sons et, en particulier, des paroles.

Par ailleurs, tous les sons, dont la longueur d'onde est égale ou plus réduite que l'écartement des diffé-



$$\lambda = 1.5 d$$

Fig. 6

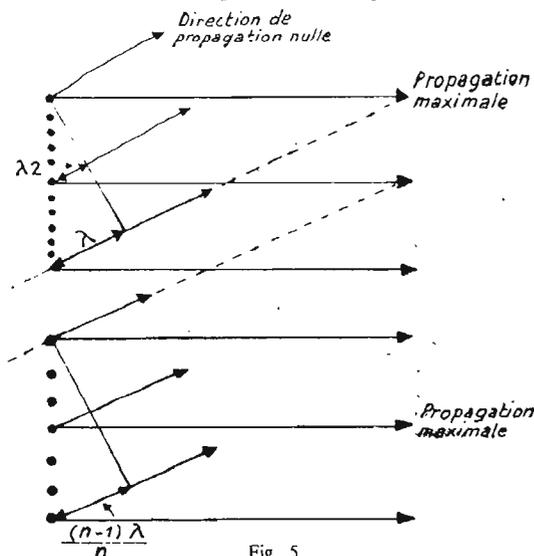


Fig. 5

rents éléments, doivent être filtrés par un dispositif convenable. Si ces précautions ne sont pas observées, et en dehors de l'effet dû aux effets sonores secondaires, il en résulte la production d'une radiation sonore principale de forte intensité en dehors de l'axe, et l'inconvénient est encore beaucoup plus grand que celui produit par les effets secondaires supprimés.

Enfin, une réduction très importante des effets secondaires peut être assurée en adoptant un système d'alimentation variable pour les différents haut-parleurs composant la colonne. La répartition d'une alimentation variant d'une manière linéaire depuis le centre du système jusque vers les bords de la colonne assure une suppression satisfaisante des phénomènes gênants. Cette répartition, depuis le centre jusqu'aux extrémités, en tenant compte de coefficients particuliers à chaque système, peut assurer la complète suppression de ces phénomènes, mais aussi des radiations sonores principales plus uniformes.

Enfin, les sons de toutes les gammes musicales ne doivent pas, si possible, être reproduits par une colonne sonore composée de haut-parleurs d'un seul type ; il est préférable d'employer, comme nous l'avons montré plus haut, une colonne sonore assez haute pour les sons médium et graves et une autre colonne beaucoup plus courte pour les sons aigus, et sur laquelle un haut-parleur permet d'éviter une concentration trop forte pour

les fréquences les plus élevées.

Les difficultés sont évidemment d'autant plus grandes qu'on veut reproduire une gamme de fréquences plus étendue ; ainsi pour maintenir une audition avec des angles de projection suffisamment uniformes, et l'ordre de 30° sur une gamme étendue de fréquences de 60 Hz à 16 kHz, il faudrait employer, en réalité, quatre colonnes distinctes avec des filtres convenables. La plus longue aurait plus de 13 mètres et la plus courte n'aurait guère qu'une vingtaine de centimètres de long !

En pratique, il faut souvent considérer surtout l'effet produit à proximité de la colonne, dans une région de l'espace où les rayons sonores ne sont pas parallèles, et d'autres précautions doivent être prises. On peut encore se soucier des effets produits par l'onde arrière des haut-parleurs, puisque, les éléments ne sont pas confirmés.

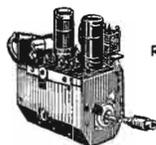
Cet effet sonore peut être atténué soit en enfermant des éléments dans une enceinte complètement fermée, recouverte intérieurement d'un matériau absorbant, ou en prévoyant l'échappement des rayonnements sonores à travers une ouverture acoustique disposée à l'arrière du boîtier.

Ces colonnes sonores ne sont, d'ailleurs, pas utilisées seulement dans les salles, mais aussi sur des installations de grandes dimensions pour obtenir des diffusions en plein air.

R.S.

● ROTACTEURS et TUNERS ●

PHILIPS - BRANDT  
RADIOLA  
(de récupération)

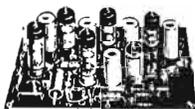


R.T.C.

Équipé de toutes les barrettes. Avec coupe-bande et lampes.  
PCC 189 et PCF 801 ou ECC 189 et ECF 801.  
PRIX ..... 25,00

Type « OREGA » avec lampes PC ou EC entièrement équipé des barrettes ..... 20,00

PLATINES  
Circuits imprimés  
« OREGA »



MATERIEL NEUF

PLATINES FI

Type 13055 av. lampes

Prix ..... 50,00

Type 13101 av. lampes

Prix ..... 50,00

Type 10159-7

avec lampes ..... 50,00

Réf. : 13072 E

BASES de TEMPS

avec lampes ..... 50,00

T.H.T.

Tous les modèles en stock

VIDEON ..... 50,00

OREGA ..... 40,00

Habillez vous-même  
votre « POCKET »



CHASSIS EN ORDRE DE MARCHÉ. 1 gamme d'ondes PO ou GO.

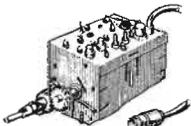
Montage sur circuit imprimé. HP et cadre Ferrite incorporés. Alim. 4,5 V.  
Dim. : 70x55x20 mm.  
PRIX ..... 27,00

TUNER « OREGA » 87-30



180 volts. PRIX ..... 50,00  
Démulti ..... 5,00  
VIDEON ..... 50,00  
ARENA ..... 50,00

TRANSISTORISE  
« OREGA »



Équipé de toutes les barrettes et transistors.  
Type 8380 - 1 x AF180  
2 x AF106.  
Complet avec schéma.  
NEUF ..... 59,00

MODELES A LAMPES :  
ECC189 - ECF801 ..... 50,00  
PCC189 - PCF801 ..... 50,00  
TUNER VHF accord continu ..... 50,00

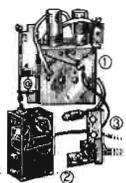
TUNER A TRANSISTORS  
de récupération  
SOLDE ..... 15,00

MODELES A LAMPES  
Équipés avec EC86 et EC88. Avec schéma de branch. Prix ..... 10,00  
— Sans lampes ..... 5,00  
C.C.I.R. (2xPC86) ..... 30,00

ADAPTEZ  
VOUS-MEME  
LA 2<sup>e</sup> CHAINE

sur  
votre  
ancien  
téléviseur

L'ensemble  
avec  
schémas  
fils  
et  
accessoires  
FRANCO  
40,00

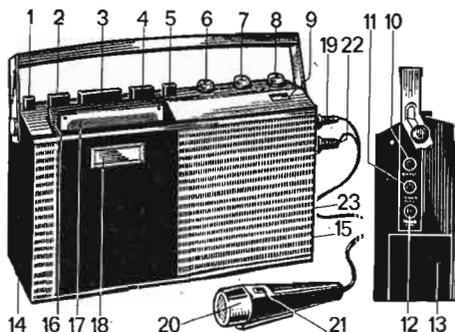


Barrette pour réception de la 2<sup>e</sup> chaîne. 15,00  
Oréga ou Vidéon.

INCROYABLE !

MAGNETOPHONE PORTATIF  
A CASSETTES

UNE TECHNIQUE D'AVANT-GARDE  
AUX MEILLEURS PRIX...



● VITESSE : 4,75 cm/s ● PUISSANCE : 1,5 W  
● Bande passante 60 à 8 000 Hz ● Alimentation 6 piles 1,5 V  
(Possibilité d'alimentation extérieure 9 V)

ENTREES. Radio - TV - Enregistreur PU - Capteur téléphonique  
SORTIES. Ampli - Magnétophone et HPS.

- Dimensions : 300 x 160 x 100 mm.
1. Commande unique enregistrement/effacement.
  2. Retour rapide - 3. Arrêt total - 4. Avance rapide -
  5. Arrêt momentané - 6. Niveau d'enregistrement -
  7. Niveau de lecture - 8. Tonalité graves/aiguës -
  9. Indicateur de modulation et de charge des piles -
  10. Entrée - sortie (micro - radio - PU - ampli extérieur) -
  11. Télécommande ou alimentation extérieure - 12. H.P.S. -
  - 13-23. Logement micro, câble - 14-15. Logement des piles -
  - 16-17. Logement cassette - 18. Contrôle du défilement de la bande - 19-20. Prise et micro - 21-22. Télécommande sur micro et prise.

LIVRÉ

Avec sacoche cuir à bandoulière  
Micro à télécommande avec fil  
et notice d'utilisation.

249 F

Port et emballage : 15 F

ALIMENTATION  
SECTEUR  
110/220 = 9 volts  
RA7035 ..... 54,00

CASSETTES  
1<sup>er</sup> choix :  
C60 - 1 heure 8,00  
C90 - 1 h 30 10,00  
C120 - 2 heures 13,00

CONDITIONS SPECIALES AUX COLLECTIVITES  
● RISTOURNE à partir de 5 APPAREILS ●



CHAINE HI-FI  
STEREO  
« COMPACTE »

Modèle d'appartement, ébénisterie noyer comprenant :

- ★ 1 amplificateur transistorisé 2 x 6 watts.  
Etage de sortie Push-Pull. Large bande passante.  
Réglage séparé des graves et des aiguës.  
Prise pour enregistrement sur bande magnétique.  
Secteur 110/220 volts.
  - ★ 1 Platine tourne-disques, changeur autom. sur 45 tours.  
Dimension de l'ensemble : 405 x 280 x 160 mm.
  - ★ 2 enceintes acoustiques équipées de haut-parleurs concert à large bande. Dim. : 380 x 190 x 190 mm.  
Avec couvercle plexi.
- PRIX SPECIAL C R E ..... 460,00

EN STOCK  
● ANTENNES TELEVISION TOUS CANAUX ●  
1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne

A partir de 30 F ● A PRENDRE UNIQUEMENT SUR PLACE

MIEUX VAUT « SITAR » que jamais...  
Protégez la vie de votre téléviseur



Boîtier plastique. Garantie CRE : 2 ANS.  
PRIX ..... 110,00

RECEPTEUR PO-GO-FM  
« MERCURY 52 »

Secteur  
110/ 220 V  
3 gammes :  
- PO  
- GO  
- FM

Antenne  
Télescopique

15 transistors et Diodes au silicium

UN APPAREIL HI-FI INTEGRALE

PRIX ..... 180,00



NOUVEAU ! POSTE VOITURE PO-GO

7 transistors, 5 silicium,  
2 germanium, 2 diodes  
Commutation par touches,  
1 station pré-réglée en  
GO. Dim. 124x101x33 mm.  
HP 12 cm. 8 Ω. Aliment.

12 V masse réversible. Très haute sensibilité.  
Puissance de sortie : 3 watts ..... 120,00



● ANTENNES AUTO ●

— Antenne gouttière ..... 15,00  
— Antenne de toit ..... 20,00  
— Antenne d'aile ..... 30,00

ANTENNE D'AILE ELECTRIQUE (ci-contre) se commande du tableau de bord. 12 volts 99,00

RECEPTEUR PORTATIF : « SUPER-PARADE »

3 gammes OC - 2 Bandes  
OC étalées - 1 gamme PO  
CLAVIER 5 TOUCHES  
Antenne télescopique.  
Grand cadre Ferrite 21 cm.  
Contrôle de tonalité. H.-P.  
127 mm.  
Alimentation : 6 piles 1,5 V  
Coffret plastique fond gainé.  
Dim. : 35x21x11 cm.  
PRIX SPECIAL .. 210,00



TABLE TELEVISION MODELE LUXE



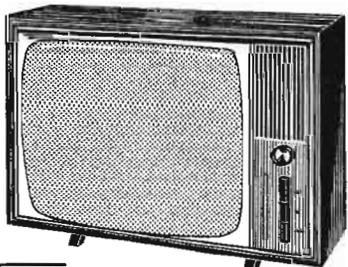
Dessus : vert triple  
Motifs et roulettes  
dorés

Dimensions :  
770x730x330 mm

PRIX ..... 60,00

(Les tables Télé sont livrées  
à plat, en carton individuel)

POUR VOTRE RESIDENCE SECONDAIRE  
FAITES L'ACQUISITION D'UN TELEVISEUR  
A UN PRIX IMBATTABLE !...



EN ORDRE  
DE MARCHÉ. 49 cm. 110°. 2 chaînes.

Prix, à partir de ..... 150 F  
59 cm. 110°. 2 chaînes. A partir de ..... 250 F  
(Présentation sensiblement identique à la gravure ci-dessus.)

RADIO  
COMPTOIR  
ELECTRIQUE

243, RUE LA FAYETTE  
PARIS (10<sup>e</sup>)

Dans la cour (Parking assuré)  
Métro : Jaurès, Louis - Blanc,  
ou Stalingrad

Téléphone { 607-47-88  
607-57-98

OUVERT TOUS LES JOURS (sauf dimanche et jours fériés)

EXPEDITIONS  
DANS TOUTE LA FRANCE  
C.C. Postal 20.021-98 PARIS

TOUS NOS PRIX  
S'ENTENDENT « NETS »

(Port et emballage en sus)  
(Sauf stipulation spéciale)

ENVOIS  
CONTRE REMBOURSEMENT  
Joindre 20 % du montant  
à la commande

# Rubrique des surplus :

## Récepteur de son pour deuxième chaîne T.V.

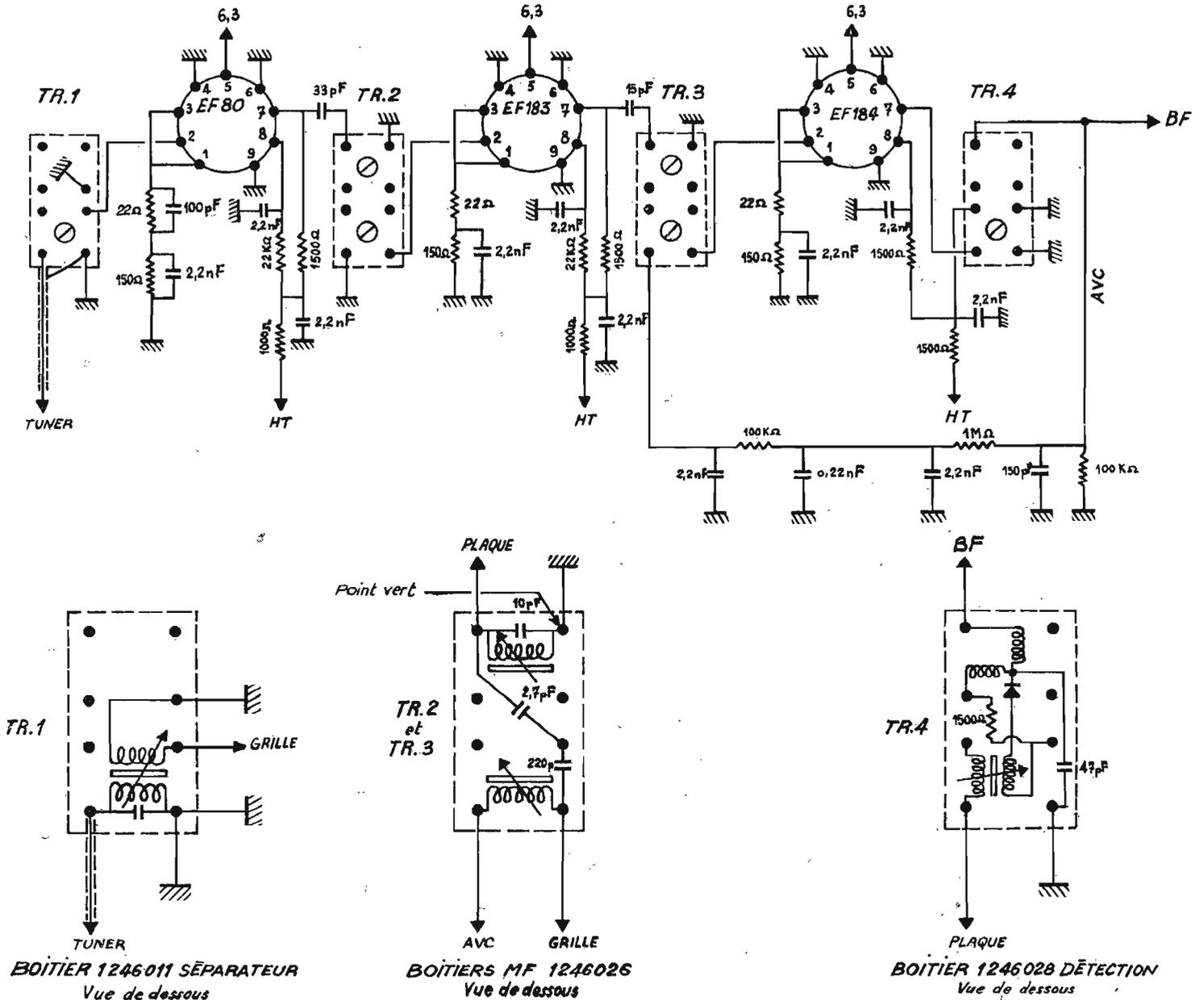


Fig. 1 b

Le récepteur décrit ci-après, particulièrement économique, est destiné à recevoir le son des émissions télévisées transmises sur la deuxième chaîne. Il comprend essentiellement :

- un tuner UHF à lampes,
- un jeu de 4 transformateurs moyenne fréquence 38 MHz pour le montage d'un amplificateur moyenne fréquence à trois étages à lampes,
- un amplificateur basse fréquence,
- une alimentation.

Cet ensemble monté sur un châssis ne comporte pas de circuit imprimé. Il constitue pour les ama-

teurs débutants un excellent exercice de câblage.

Le tuner UHF permettant l'accord continu sur tous les canaux UHF des bandes IV et V est bien entendu précâblé et pré-réglé. Il reste donc à câbler l'amplificateur moyenne fréquence équipé de trois lampes : une pen-

tode EF80 et deux pentodes à grille cadre EF183 et EF184.

L'amplificateur BF comprend une double triode 6211 dont les deux éléments sont montés en cascade et une amplificatrice finale de puissance 6AQ5.

L'alimentation est équipée d'un transformateur 110/220 V avec un

enroulement secondaire 6,3 V pour le chauffage des lampes et un enroulement HT relié à quatre diodes redresseuses montées en pont.

Le châssis utilisé pour le montage de tous les éléments, sauf le tuner relié au châssis par son coaxial de sortie MF et par des fils d'alimentation (+ HT, masse, 6,3 V) a les dimensions suivantes : largeur 305 mm, profondeur 80 mm, hauteur 30 mm.

### SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma publié (Fig. 1 a à 1 c) est un schéma pratique de

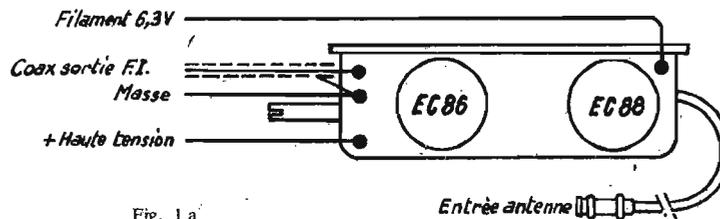


Fig. 1 a

branchement des différents éléments fournis : tuner, supports des lampes vus par dessous, transformateurs moyenne fréquence. Le tuner et les quatre boîtiers de transformateurs MF sont bien entendu les pièces essentielles permettant la réalisation de ce récepteur. Rien n'empêche de prévoir un autre modèle d'alimentation, délivrant une haute tension continue de 250 V environ ou un autre amplificateur basse fréquence.

Le tuner UHF (Fig. 1 a) est à deux tubes : deux triodes EC88 amplificatrice HF et EC86 convertisseuse. Il est entièrement pré-câblé et préréglé. Le fil coaxial de sortie moyenne fréquence a une longueur de 30 cm environ qu'il ne faut pas modifier pour ne pas changer l'accord. Les autres liaisons entre le tuner et le châssis sont le + HT, le 6,3 V filaments et la masse, cette dernière utilisant, de préférence un morceau de tresse métallique.

Les tensions MF de sortie du tuner sont reliées au primaire du transformateur TR<sub>1</sub> représenté sur le schéma de la figure 1 b. La partie supérieure du schéma montre le branchement pratique de TR<sub>1</sub>, portant le numéro de référence 1246011, et la partie inférieure, le schéma théorique des bobinages.

La première amplificatrice EF80 est attaquée par sa grille (broche n° 2). Elle est polarisée par une résistance de 22 Ω, en série avec une résistance de 150 Ω (broche de cathode n° 3). La première résistance est découplée par un condensateur de faible capacité 100 pF et la seconde par un condensateur de 2,2 μF.

La haute tension est découplée par la cellule 1000 Ω 2,2 μF qui alimente la résistance d'écran de 22 kΩ, découplée par un 2,2 μF et la résistance de charge de plaque de 1 500 Ω. Le primaire du transformateur TR<sub>2</sub> (réf. 1246026) est relié à l'anode par un condensateur de 33 pF.

Le deuxième étage EF183 est monté de façon semblable. La première résistance de cathode de 22 Ω n'est pas découplée afin d'améliorer la stabilité par contre-réaction. La commande automatique de sensibilité (AVC) n'est pas appliquée sur cet étage ; la cosse AVC de TR<sub>2</sub> est donc reliée à la masse.

Le transformateur TR<sub>3</sub> a les mêmes caractéristiques et références que TR<sub>2</sub>. Son secondaire attaque la grille d'une pentode à grille cadre EF184, soumise aux tensions de commande de l'AVC. Ces tensions continues négatives sont prélevées sur l'une des sorties du transformateur TR<sub>4</sub> (réf. 12460028) correspondant à la détection. La diode détectrice et la résistance de détection font, en effet, partie du boîtier TR<sub>4</sub>. Les

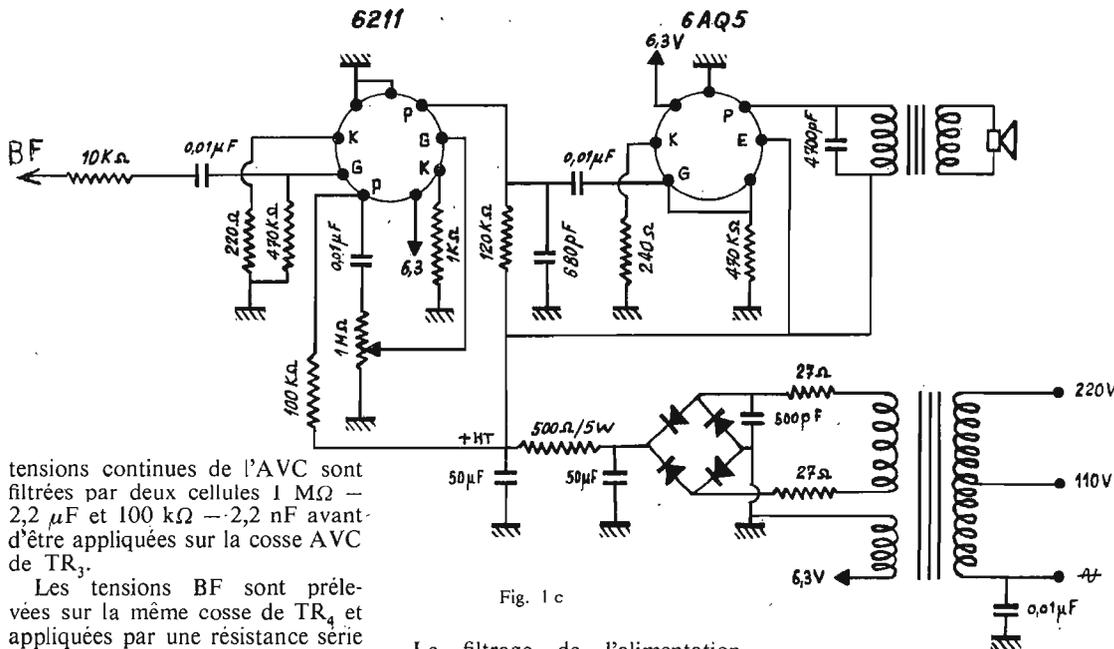


Fig. 1 c

tensions continues de l'AVC sont filtrées par deux cellules 1 MΩ - 2,2 μF et 100 kΩ - 2,2 nF avant d'être appliquées sur la cosse AVC de TR<sub>3</sub>.

Les tensions BF sont prélevées sur la même cosse de TR<sub>4</sub> et appliquées par une résistance série de 10 kΩ et un condensateur de 0,01 μF à l'entrée de l'amplificateur BF (Fig. 1 c). Ce dernier comprend une double triode noval 6211, avec potentiomètre de volume inséré dans le circuit plaque du premier élément et résistances cathodiques non découplées, et une tétrode à faisceaux dirigés miniature 6AQ5 montée de façon classique. Sa résistance cathodique n'est pas découplée et l'impédance du primaire du transformateur de sortie HP est de 5 kΩ.

Le filtrage de l'alimentation haute tension est réalisé par une cellule en π comprenant un condensateur de 2 x 50 μF et une résistance bobinée de 500 Ω.

### CONSEILS DE REALISATION

Monter en premier lieu l'alimentation, puis la partie BF, aucune difficulté particulière à signaler.

Porter un soin tout particulier à la mise en place des trois boîtiers de bobinages MF et des supports de lampes EF184, EF183 et EF80.

Positionner ces éléments de façon que le câblage en soit le plus court possible, ceci afin d'éviter les rayonnements générateurs d'interférences (si faciles à provoquer à la fréquence 38 MHz).

Commencer par monter l'étage EF184, ramener toutes les masses au centre du support de lampe, les connexions grille et plaque d'une longueur maximale 10 à 15 mm.

A l'aide d'une hétérodyne, accorder le noyau du bobinage de plaque sur 38 MHz. Après le bon fonctionnement de cet étage, câbler l'étage EF183 en prenant les mêmes précautions, régler également les MF sur 38 MHz. Le fonctionnement de ces deux étages étant correct, monter l'étage EF80 avec toujours les mêmes précautions.

Les trois étages étant alignés, brancher le tuner UHF, capter le son d'une station télévision, et retoucher l'alignement des sept noyaux.

2 à 24 BACS "TYPE 4" 154 x 139 x 84 mm (Utililes)

4 à 60 TIROIRS "TYPE 2" 156 x 139 x 38 mm (Utililes)

8 à 120 TIROIRS "TYPE 1" 157 x 69 x 38 mm (Utililes)

pour vos objets et petites pièces

# CONTROLEC

L'ORDRE... transparent!

27 CLASSEURS RATIONNELS INTERCOMBINABLES

PRIX QUANTITATIFS  
Expédition Paris-Provence  
CATALOGUE SUR DEMANDE

# CONTROLEC

18, rue Montessuy, Paris 7<sup>e</sup> - 551.74.87  
LYON : Ets GIRAUD et RAY - 25, av. Jean-Jaurès - 72.27.60

le récepteur son télé 2<sup>e</sup> chaîne

est en vente EXCLUSIVE aux Etablissements

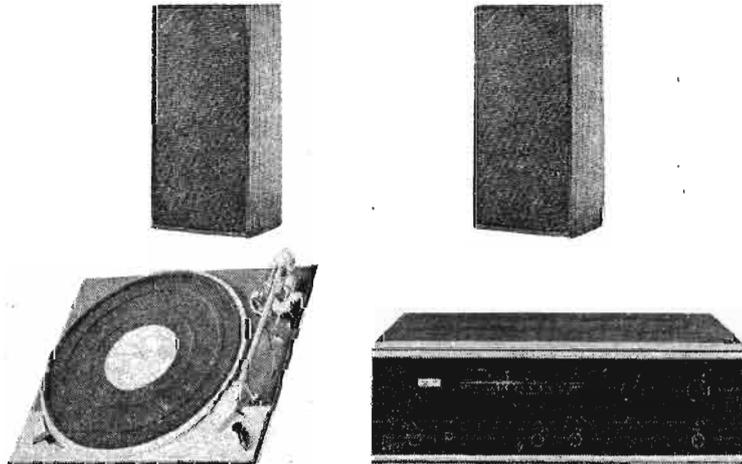
# LAG

26, rue d'Hauteville, Paris-X<sup>e</sup>  
Tél. : 824-57-30

En KIT ..... 99,00 F  
Port et emballage ..... 6,00 F

# NOUVEAUX AMPLIFICATEURS ET TUNERS AMPLIFICATEURS HI-FI PIONEER

**N**OUS publions ci-après les caractéristiques essentielles de plusieurs chaînes Hi-Fi personnalisées équipées d'amplificateurs ou de tuners-amplificateurs Hi-Fi de la marque bien connue Pioneer, parmi lesquels certains nouveaux appareils dotés de perfectionnements techniques originaux.



Chaîne Pioneer LX440.

## CHAÎNE PIONEER LX440

Cette chaîne stéréophonique comprend :

- Une platine Lenco L75 avec cellule Shure, socle et couvercle.
- Un tuner AM/FM amplificateur Pioneer LX440.
- Deux enceintes cabasse Dinghy I.

Le tourne-disque Lenco L75 a été étudié et conçu tout spécialement pour satisfaire pleinement aux desiderata du discophile exigeant.

Le tout nouveau bras à contre-poids, qui l'équipe présente une masse extrêmement faible et les frictions des pivots ont été réduites au minimum pour éviter toute contrainte sur l'aiguille du phonocapteur et permettre l'utilisation des forces d'appui extrêmement faibles exigées par les pick-ups modernes. Les valeurs des données techniques relevées en laboratoire, suivant DIN 45500, excèdent celles des normes imposées pour les tourne-disques de sa catégorie.

Caractéristiques et particularités techniques du L75 :

- Plateau lourd de 4 kg, de grand diamètre (312 mm), équilibré dynamiquement, en alliage non magnétique coulé sous pression.
- Réglage continu des vitesses.
- Moteur éprouvé, à 4 pôles et à axe conique.

- Bras de lecture, à faible moment d'inertie, équilibré dans tous les sens et articulé sur paliers à couteaux sans frictions.

- Lecture, sur échelle graduée, de la force d'appui appliquée.

- Ajustement de la position de l'aiguille lectrice par déplacement d'une plaquette coulissante,

- Ronflement et bruit : magn. : meilleur que 75 dB ; aux. : meilleur que 85 dB.

- Sensibilités : magn. et PU : 3,6 mV ; monitoring : 200 mV ; aux. : 160 mV.

- Impédance HP 4-16  $\Omega$ .
- Prise casque.
- Courbe d'égalisation RIAA.

- Efficacité correcteurs : graves augmentation 13 dB, affaiblissement 11 dB à 50 Hz. Aigus : augmentation 9,5 dB, affaiblissement 10 dB à 10 kHz.

- Correction physiologique contour : commutable, augmentation 12 dB à 50 Hz, 6 dB à 10 kHz avec volume contrôle réglé à -40 dB.

### Partie FM :

- Gamme de fréquences 87,5 à 108 MHz.

- Sensibilité utilisable 2,5  $\mu$ V.

- Réjection fréquence image 55 dB à 98 MHz.

- Rapport signal/bruit 50 dB.

- Impédance entrée antenne : 300  $\Omega$ .

- Multiplex à commutation, séparation 35 dB à 1 kHz.

### Partie AM :

- Réception des gammes PO (525 - 1605 kHz) ; GO (150 à 350 kHz).

- Sensibilité PO : 10  $\mu$ V et GO : 30  $\mu$ V.

- Réception sur cadre ferrite incorporé.

- Alimentation : 110 à 240 V alt. consommation 80 W.

- Dimensions : 405 x 139 x 358 mm. Poids 9,6 kg.

### Les enceintes cabasse Dinghy I :

- Equipement : un haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible : 25 W. Poids brut : 10 kg. Poids net : 8 kg. Dimensions :

L 29 - H 60 - P 23,6 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédances standards : 4 ou 8 ou 16  $\Omega$ . Courbe de réponse : 50-18 000 Hz.

## CHAÎNE PIONEER SX770

Cette chaîne stéréophonique comprend :

- Une table de lecture Sansui SR1050R à cellule magnétique.
- Un tuner AM/FM Pioneer SX770.

- Deux enceintes cabasse Dinghy II.

**La table de lecture Sansui SR1050R :** Cette platine tourne-disques deux vitesses (33 tours 1/3 et 45 tours) est équipée d'un moteur synchrone à 4 pôles et d'un plateau en fonte d'aluminium de 301 mm de diamètre et d'un poids de 1,2 kg.

Tension d'alimentation : 110/130-220/240 V 50 ou 60 Hz. Rapport signal/bruit : meilleur que 40 dB. Glissement : inférieur à 0,7 %.

Bras tubulaire de 220 mm.

Erreur de tracking : 3,5° max.

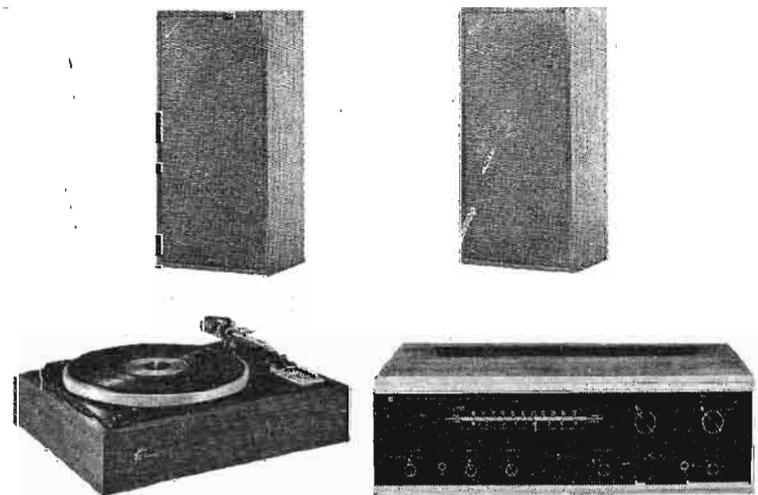
Tête de lecture électromagnétique.

Réponse en fréquence : 20 Hz à 20 000 Hz. Tension de sortie 5 mV. Diaphonie : meilleure que 25 dB à 1 kHz. Force d'appui optimum : 2,5 g. Pointe à diamant sphérique. Compliance : 7 = 10<sup>-6</sup> cm/dyne. Impédance 50 k $\Omega$ .

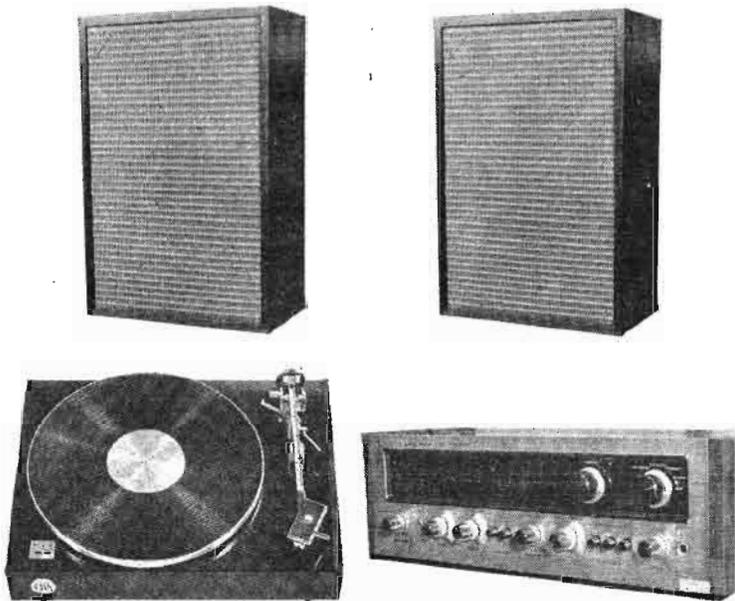
Dimensions : 19 x 44 x 35 cm. Poids : 9,8 kg.

**Le tuner AM/FM amplificateur Pioneer SX770** reçoit les gammes PO et FM mono et stéréo et délivre une puissance musicale de 70 W (2 x 17 W sinusoidaux sur 4  $\Omega$ ).

Particularités essentielles : grande



Chaîne Pioneer SX770



Chaîne Pioneer SX1500TD

sensibilité grâce à l'emploi sur la tête HF d'un transistor FET. Transistors au silicium et 2 circuits intégrés comprenant 5 transistors dans la partie MF. Circuit intégré à 30 transistors, 10 diodes et 28 résistances pour le décodeur stéréo. Etage de sortie push-pull à alimentation série. Deux sorties HP pour HP A, B, A + B et sortie ligne. En plus de la sortie canal central, le SX770 délivre un signal (R + L) pour la stéréophonie à 3 canaux.

**Partie BF :**

- Puissance modulée musicale : 70 W (1HF) sur 4 Ω.
- Puissance modulée efficace : 2 x 17 W sur 4 Ω ; 2 x 15 W sur 8 Ω.
- Distorsion harmonique : inférieure à 0,8 % à 1 kHz pour la puissance maximale.
- Courbe de réponse globale : 20 Hz à 40 kHz à ± 3 dB.
- Bande passante : 15 Hz à 35 kHz (aux.).
- Ronflement et souffle à la puissance max. : magneto : meilleur que 80 dB ; aux. : meilleur que 95 dB.
- Sensibilités d'entrée : magneto et PU : 2,5 mV/50 kΩ ; PU céramique : 58 mV/100 kΩ ; micro : 5 mV/100 kΩ ; monitoring : 200 mV/100 kΩ ; F ; auxiliaire : 200 mV/100 kΩ.

- Haut-parleurs 4 à 16 Ω. Prises écouteur, monitoring.

- Courbe d'égalisation PU RIAA.

- Efficacité des correcteurs : graves : relèvement 13 dB, atténuation 14 dB à 50 Hz ; aiguës : relèvement 10 dB, atténuation 9 dB à 10 kHz. Filtre passe bas : atténuation 9 dB à 10 kHz. Correcteur physiologique de contour commutable, relèvement 12 dB à 50 Hz, 7,5 dB à 10 kHz.

**Partie FM :**

- Gamme de fréquence 87,5 à 108 MHz.

- Sensibilité 1 HF utilisable : 1,8 μV.
- Réjection fréquence image 60 dB à 98 MHz.
- Rapport signal/bruit 70 dB.
- Antenne impédance 300 Ω.
- Multiplex FM automatique, séparation 40 dB à 1 kHz.

**Partie AM :**

- Réception de 525 à 1 605 kHz (PO).
- Sensibilité IHF utilisable 10 μV.
- Cadre ferrite incorporé.
- Alimentation 110 à 240 V. alt. Consommation 108 W max.
- Dimensions 430 x 145 x 349 mm. Poids : 11,1 kg.

**L'enceinte Cabasse Dinghy II :**

Équipement : un haut-parleur 24B25C. Un haut-parleur TW2. un filtre D2. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible : 24 W. Poids brut : 13 kg. Dimensions : L 29 - H 60 - P 23,6 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédances standards : 8 ou 16 Ω. Courbe de réponse : 45-18 000 Hz. Rendement en bruit blanc pour 2,8 V sur 16 Ω : 95 dB.

**CHAÎNE PIONEER SX1500TD**

Cette chaîne stéréophonique comprend :

- Une table de lecture ERA MK3.
- Un tuner-amplificateur AM/FM Pioneer SX1500TD.
- Deux enceintes Cabasse « Sampan léger ».

**Table de lecture ERA MK3 :**

Équipée d'un moteur synchrone à 24 pôles, de grande constance de rotation. Deux vitesses 33 1/3 et 45 tours sélectionnées par un levier couplé à un interrupteur

capable de tenir des tensions de plus de 2 kV. Plateau de 30 cm de diamètre, poids 1,3 kg. Entraînement par courroie en néoprène, rectifiée à + 5. Fluctuation totale efficace de 0,04 %.

Le tuner AM/FM amplificateur Pioneer SX1500 TD reçoit les gammes PO et FM et délivre une puissance musicale de 180 W. (2 x 70 W sinusoïdaux sur 4 Ω.) Transistor FET et CV à 4 cages en FM. Partie MF équipée de 4 circuits intégrés comprenant chacun 5 transistors et 2 résistances. Deux indicateurs d'accord FM, l'un pour le centrage de la station et l'autre pour le signal maximum. Microphone unidirectionnel avec mélangeur. Commutateur de HP à 5 positions : A, B, C, A + B, A + C avec 3 paires de sorties HP. Sortie canal central (L + R) pour stéréophonie à 3 canaux. Commutateur pour emploi séparé préamplificateurs et amplificateur de puissance.

**Partie BF :**

- Puissance modulée musicale 180 W (1HF) sur 4 Ω.
- Puissance modulée efficace 2 x 70 W sur 4 Ω, 2 x 58 W sur 8 Ω.
- Distorsion harmonique : inférieure à 0,5 % sur 1 kHz à la puissance max.
- Bande passante : 15 Hz à 40 kHz (aux.).
- Ronflement et bruit : magn. : meilleur que 80 dB ; aux. : meilleur que 100 dB.
- Sensibilités : PU magn. 3,3 mV/50 kΩ ; PU céramique : 24 mV/100 kΩ ; microphone : 3,2 mV/30 kΩ ; monitoring : 200 mV/100 kΩ ; auxiliaire : 200 mV/100 kΩ ; entrée ampli final : 480 mV/80 kΩ.
- Haut-parleurs impédances 4 à 8 Ω. Prise écouteur, monitoring sorties préamplis.
- Courbe d'égalisation PU RIAA.

- Efficacité correcteurs : graves, relèvement 11 dB, affaiblissement 16 dB à 50 Hz ; aiguës relèvement 10 dB, affaiblissement 9 dB à 10 kHz. Filtre passe-haut atténuation 8 dB à 50 Hz, passe-bas atténuation 6 dB à 10 kHz. Correcteur physiologique commutable.

**Partie FM :**

- Gamme 87,5 à 108 MHz.
- Sensibilité IHF utilisable : 1,7 μV.
- Réjection fréquence image 72 dB à 98 MHz.
- Rapport signal/bruit 60 dB.
- Antenne impédance 300 Ω.
- Multiplex FM automatique, séparation 38 dB à 1 kHz.

**Partie AM :**

- Réception de 525 à 1 605 kHz (PO).
- Sensibilité IHF utilisable 18 μV.
- Réjection fréquence image : 77 dB à 1 000 kHz.
- Antenne ferrite incorporée.
- Alimentation 110 à 240 V. Consommation max. 230 W.
- Dimensions : 459 x 145 x 369 mm. Poids 13,2 kg.

**L'enceinte Cabasse « Sampan léger »**

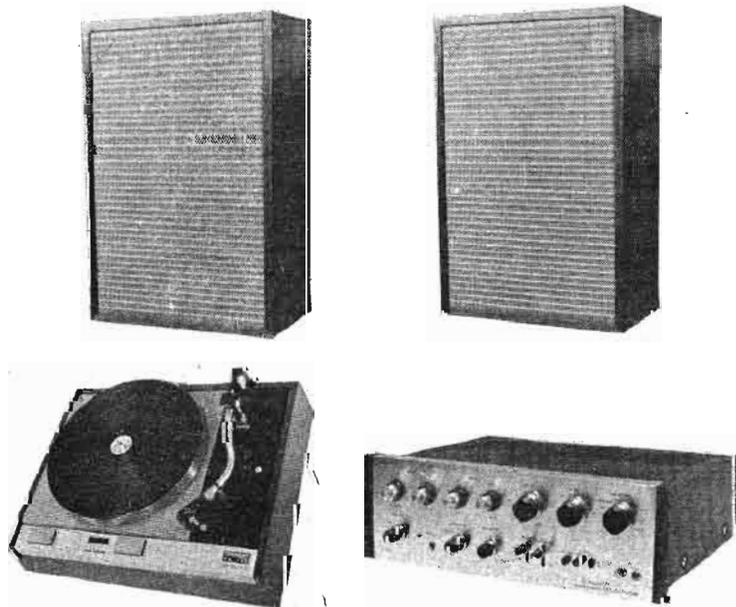
est d'une puissance de 35 W. Elle est équipée de trois haut-parleurs 30BX12, 12K16 et TWM2. Filtre de séparation 3V4CP. Impédance standard de 8 ou 16 Ω. Dimensions L 40 - P 31 - H 63 cm. Poids 20 kg.

**CHAÎNE PIONEER SA900**

Cette chaîne stéréophonique comprend :

- Une table de lecture Thorens TD125.
- Un amplificateur professionnel Pioneer SA900.
- Deux enceintes Cabasse « Sampan lourd ».

Caractéristiques de la table de lecture Thorens TD125 : Vitesses 16 2/3, 33 1/3, 45 tours. Réglage fin de la vitesse ± 2 % par potenti-



Chaîne Pioneer SA900

mètre linéaire, contrôle par stroboscope illuminé. Moteur synchrone commandé par circuit électronique. Entraînement du plateau par longue courroie caoutchouc. Suspension élastique de l'ensemble plateau-bras lecteur. 110-130 et 210-240 V. 50 et 60 Hz. Consommation environ 15 W. Plateau tourne-disque équilibré dynamiquement. Poids 3,2 kg. Régularité de vitesse  $\pm 0,08\%$ . Niveau de bruit (rumble) selon DIN 45539, non pondéré - 48 dB ; pondéré - 68 dB. Poids 14,5 kg. Dimensions 44 x 12 x 34 cm.

**L'amplificateur Pioneer SA900** est l'un des modèles de la marque dont la technique est la plus avancée. Il délivre une puissance musicale de 200 W ( $2 \times 84$  W sinusoïdaux sur 4  $\Omega$ ). Les préamplificateurs et amplificateurs de puissance peuvent être utilisés séparément. La partie préamplificatrice pick-up magnétique comprend des transistors spéciaux de très faible souffle. Préamplificateur correcteur avec FET et circuit de contre-réaction à 3 étages E-S (Emetteur-Source) assurant un rapport signal/bruit élevé et une distorsion minimum.

- Puissance modulée musicale 200 W (IHF) sur 4  $\Omega$ , distorsion 0,3% à 1 kHz.

- Puissance modulée efficace :  $2 \times 84$  W sur 4  $\Omega$ , distorsion 0,3% et  $2 \times 60$  W sur 8  $\Omega$ , distorsion 0,3% à 1 kHz.

- Distorsion harmonique inférieure à 0,08% à 1 kHz pour 45 W.

- Bande passante : 20 Hz à 50 kHz.

- Rapport signal/bruit : pick-up, meilleur que 80 dB ; aux. : meilleur que 95 dB.

- Facteur d'amortissement : meilleur que 67 à 8  $\Omega$  et 1 kHz.

- Sensibilités : PU magnétique 3,1 mV/50 k $\Omega$  et 0,155 mV/150 k $\Omega$ . PU céramique : 71 mV/100 k $\Omega$  ; micro : 1,9 mV/50 k $\Omega$  ; tête magnétique : 1,8 mV/150 k $\Omega$  ; monitoring : 180 mV/200 k $\Omega$  ; tuner : 180 mV/200 k $\Omega$  ; aux. : 180 mV/200 k $\Omega$  ; entrée ampli de puissance : 500 mV/100 k $\Omega$ .

- Haut-parleurs 4 à 16  $\Omega$  ; sortie casque, enregistrement 180 mV, sortie canal central 500 mV ; prises standards DIN.

- Intermodulation : PU inférieure à - 48 dB à 1 kHz ; aux. : inférieure à 50 dB à 1 kHz.

- Efficacité correcteurs : graves - 9 dB à + 12 dB à 100 Hz ; aiguës - 12 dB à + 9 dB à 10 kHz. Filtres - 6 dB (12 dB/oct. à 50 Hz) et - 6 dB (12 dB/oct. à 10 kHz).

- Courbes d'égalisation PU-RIAA et magnétophone NAB.

- Commutateur de contour commutable + 14 dB à 50 Hz, + 7 dB à 10 kHz. Circuit silencieux commutable.

- Alimentation 110 à 240 V alt. 50 Hz. Consommation max. 250 W.  
- Dimensions 405 x 140 x 339 mm.

Caractéristiques de l'enceinte Cabasse « Sampan lourd » : D'une puissance de 50 W cette enceinte fermée est équipée des trois haut-parleurs suivants : 30DX, 12M2 et TWM2. Son impédance est de 8 ou 16 ohms. Dimensions : 400 x 310 x 630 mm. Poids :

- Fluctuations inférieures à 0,12 % eff.  
- Alimentation sur 110-130-220-240 V alt. 50 Hz.  
- Dimensions 431 x 153 x 341 mm. Poids : 6,1 kg.

Le tuner AM/FM amplificateur Pioneer SX9000 délivre une puissance musicale de 240 W ( $2 \times 85$  W sinusoïdaux sur 4  $\Omega$ ). Il présente l'originalité d'être équipé d'un amplificateur de réverbération, d'un dispositif mélangeur pour micro-



Chaîne Pioneer SX9000

21 kg. Rendement en bruit blanc pour 2,8 V sur impédance 16  $\Omega$  : 93 dB. Placage : acajou, chêne, noyer ou teck.

### CHAÎNE PIONEER SX9000

Cette chaîne stéréophonique comprend :

- Une table de lecture Pioneer PL12A.
- Un tuner AM/FM amplificateur Pioneer SX9000.
- Deux enceintes Cabasse « Sampan lourd ».

La table de lecture Pioneer PL12AC est conçue pour deux vitesses : 33 1/3 ou 45 tr/mn. Son maniement est particulièrement simple étant donné qu'elle comporte deux leviers de commande, le premier à droite pour relever le bras ou le poser avec douceur, le second pour la solution de l'une des deux vitesses. Parmi ses particularités mentionnons :

- l'emploi d'un moteur synchrone à hystérésis à 4 pôles permettant une grande régularité de rotation du plateau avec le minimum de ronflement.
- un dispositif anti-skating,
- un entraînement par courroie en polyuréthane.
- Rapport signal/bruit : meilleur que 45 dB.

phones mono ou stéréo, d'un commutateur sélecteur de timbre.

### Partie BF :

- Puissance modulée musicale 240 W IHF sur 4  $\Omega$ .
- Puissance modulée efficace  $2 \times 85$  W sur 4  $\Omega$  et  $2 \times 62$  W sur 8  $\Omega$ .
- Distorsion harmonique : inférieure à 0,5% à 1 kHz pour la puissance maximale.
- Facteur d'amortissement 30 (à 1 kHz - pour 8  $\Omega$ ).
- Bande passante : 10 Hz à 35 kHz.

- Ronflement et bruit : PU et magnéto : meilleur que 80 dB ; aux. : meilleur que 100 dB.  
- Sensibilités : PU magnétique : 2,5 mV/50 k $\Omega$  ; aux. : 160 mV/50 k $\Omega$  ; monitor. : 160 mV/50 k $\Omega$  ; micro : 1,6 mV/65 k $\Omega$  ; entrée ampli de puissance : 500 mV/180 k $\Omega$ .

- Haut-parleurs 4 à 16  $\Omega$ , trois paires de prises de sorties HP avec commutateur à 6 combinaisons : A, B, C, A + B, B + C, A + C.

- Courbe d'égalisation PU : RIAA.

- Efficacité correcteurs : graves : + 12,5 dB - 14 dB à 50 Hz ; aiguës + 9 dB - 11 dB à 10 kHz. Filtres passe haut (chute 6 dB à 50 Hz) et passe bas (chute de 12 dB à 10 kHz). Commutateur physiologique de contour commutable.

- Réverbération commutable et réglable de 0 à 2 s.

- Commutateur de coloration à 4 positions.

- Microphones avec mélangeur mono et stéréo.

- Alimentation 110 à 240 V alt. 50 Hz. Consommation : 350 W.

### Partie FM :

- Réception de 87,5 à 108 MHz.
- Sensibilité IHF 1,6  $\mu$ V à 98 MHz.
- Rapport de capture : 1 dB à 98 MHz.
- Sélectivité : 40 dB à 98 MHz.
- Rapport signal/bruit meilleur que 65 dB.

- Antenne impédance 300  $\Omega$ .

- Décodeur multiplex automatique, séparation entre canaux 40 dB à 1 kHz ; distorsion harmonique 0,5% à 1 kHz, modulation 100%.

### Partie AM :

- Gamme de réception 525 à 1 605 kHz (PO).
- Sensibilité IHF : 9,5  $\mu$ V.
- Réjection fréquence image : 78 dB à 1 000 kHz.
- Antenne ferrite incorporée.
- Dimensions : 522 x 194 x 344 mm. Poids : 19,2 kg.

## HI-FI-CLUB TERAL

**53, rue Traversière - PARIS-12<sup>e</sup>**  
**Tél. : 344-67-00**

### Chaines de Prestige PIONEER

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 ampli/tuner LX440, 2 x 20 W, AM/FM - 1 table de lecture Lenco L75 - Cellule magnétique Shure - 1 socle - 1 couvercle - 2 enceintes Cabasse Dinghy I. L'ensemble. . . . . <b>3 490,00</b></li> <li>● 1 ampli/tuner SX770, 2 x 30 W, AM/FM - 1 table de lecture Sansui SR 1050 K, équipée d'une cellule magnétique - 1 couvercle - 2 enceintes Cabasse Dinghy II. L'ensemble. . . . . <b>4 530,00</b></li> <li>● 1 ampli/tuner SX 9000, 2 x 100 W, AM/FM - 1 table de lecture Pioneer PL 12 A - 2 enceintes Cabasse Sampan lourd. L'ensemble. . . . . <b>8 150,00</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 ampli/tuner SX 1500 TD, 2 x 90 W, AM/FM - 1 table de lecture ERA MK III S - Cellule magnétique Shure - 1 socle - 1 couvercle - 2 enceintes Cabasse Sampan léger. L'ensemble. . . . . <b>6 090,00</b></li> <li>● 1 ampli SA 900, 2 x 100 W - 1 table de lecture Thorans TD 125 - Cellule Shure, sur socle - 2 enceintes Cabasse Drokak. L'ensemble. . . . . <b>5 760,00</b></li> <li>● Enregistreur lecteur de cassettes 8 pistes - Normes Hi-Fi . . . . . <b>1 400,00</b></li> </ul>
---	---

# Contrôleur universel LENAL

Modèle "200 H"  
(Made In England)

Conçu pour professionnels, amateurs, laboratoires, etc. Il vous suivra partout  
PRIX IMBATTABLE. QUALITE. GARANTIE



Cadran à grande visibilité gradué pour toutes mesures. Remise à zéro.

- 20.000** ohms par volt en continu  
**10.000** ohms par volt en alternatif
- INTENSITE en courant continu : 50  $\mu$ A, 2,5 mA et 250 mA.
  - TENSIONS en alternatif : 0 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1 000 volts.
  - TENSIONS en continu : 0 - 5 - 25 - 50 - 250 - 500 volts.
  - OHMMETRE : 0 à 6 000 - 0 à 6 Mg.
  - PRISE spéciale pour 2 500 V continu.
  - DECIBELMETRE : - 20 + 22 dB.
  - CAPACITE : 10 à 1 000 pF, 1 000 pF à 1 MF.
  - Dimensions : 115 x 85 x 30 mm.
- Livré avec cordons, jacks, pointes de touche, notice et mode d'emploi.  
Prix CIRQUE-RADIO ..... **120,00**

## COMPTEUR DE 0 A 999

Entraînement par axe tournant. Marches AV et AR par vis hélicoïdale. Remise à 0 instantanée par bouton moleté. Ensemble monté sur bâti métal avec trous de fixation.  
Long. 45 mm, épais. 25 mm, hauteur 30 mm. Prix ..... **14,00**

## COMPTEUR A IMPULSIONS DE 0 A 99.999

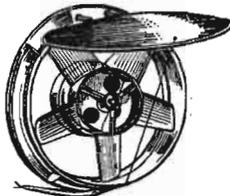
Système va-et-vient par bielle.  
Réglable toutes positions. Fenêtre de lecture. Patte de fixation.  
Dim. 34x32x25 mm.  
Prix ..... **15,00**

## UNE SERIE DE JUMELLES de qualité en provenance de l'ARMEE

Merques : HUET, BBT - KRAUSS, S R P I  
Absolument garanties. Réglage indépendant des oculaires. Gross. 8x30. Mod. A, av. étui. Prix ..... **158,00**  
Mod. B, sans étui. Prix ..... **140,00**  
Mod. C, 6x30 USA, sans étui : **140,00** ; avec étui : **158,00**

## AERATEUR THOMSON pour cuisine, salle de bain, etc.

(Décrit dans le « H.-P. » n° 1168)



● Ces aspirateurs aérateurs sont très faciles à poser et comportent le mode de branchement sur chaque appareil. Ils sont livrés dans leur emballage avec notice des différents montages et emplois. Dim. :  $\varnothing$  total 210 mm. Epais. 120 mm.

- Type A fonctionne sur 110-220 V.
  - Type B sur 220-240 V.
- Prix détail :  
Type A .... 71,00 - Type B .... 61,00
- | PRIX CIRQUE-RADIO    | TYPE A (110-220 V) | TYPE B (220-240 V) |
|----------------------|--------------------|--------------------|
| La pièce net         | 40,00              | 39,00              |
| Par 2, la pièce net  | 38,00              | 37,00              |
| Par 5, la pièce net  | 36,00              | 35,00              |
| Par 10, la pièce net | 34,00              | 33,00              |
- Pour quantités supérieures, nous consulter.

## VENTILATEUR-AERATEUR MINIATURE « PAPST »

pour hotte de cuisine, évacuateur d'odeurs, etc.

110-220 V, hélice 10 pales, à grand débit, moteur et hélice incorporés dans un carter alu. Absolu. ment silencieux. 4 trous de fixation - Vitesses en 110 V : 3.000 TM. En 220 V : 5.000 TM. Convient pour tous usages. Dim. : 150x120, épais. : 55 mm. Prix ..... **35,00**

## VENTILATEUR « PAPST »

« Made in Germany »  
(Décrit dans le « H.-P. » n° 1161)

10 pales - Fonctionne sur 110-220 volts. Très silencieux. Aspiration et refoulement très puissants.  
● Vitesse en 110 V : 3 000 t/m.  
● Vitesse en 220 V : 5 000 t/m.  
Cet aérateur-ventilateur convient parfaitement pour l'évacuation des vapeurs et fumées dans les cuisines, hottes de cuisine, ateliers, etc.  
Le ventilateur est monté dans un châssis tôle avec grilles de protection, il est facilement démontable, suivant l'usage désiré. Dimensions avec châssis : long. 320 mm, larg. 125 mm, épais. 85 mm,  $\varnothing$  du ventilateur 110 mm, épais. 50 mm.  
Prix ..... **39,00**

## PETIT ACCU MINIATURE « PAQUET DE GAULOISES »

Cadmium-nickel, de grand succès.  
1,2 V (BB Ltd), capacité 7 ampères. Blindé. Isolé d'une couche d'émail permettant de les rapprocher sans risque de court-circuit. Totallement étanche, réversible à volonté. En emballage d'origine 80x70x23 mm. Poids : 390 g. ..... **10,00**

Les frais de transport étant très élevés nous ne pouvons accepter de commandes inférieures à 25 F

## THERMOMETRE DE 0 A 100° (décrit dans le « H.-P. » n° 1152)

Gradué. Boîtier forme carrée en métal avec pattes de fixation, face avant plexi. Sonde avec capillaire protégée par gaine de cuivre très souple. Convient pour tous contrôles de température. Longueur du capillaire avec sonde 90 cm. Cadran : 60x60 mm. Epais. 35 mm **25,00**

## 2 000 VOLTMETRES ET AMPEREMETRES GUERPILLON

(Décrits dans le « H.-P. » n° 1136)  
Boîtier bakélite, type à encastrer, remise à 0, cadre mobile. Courant continu.  
Diamètre : 80 mm.  
Épaisseur : 50 mm.  
Voltmètre gradué de 0 à 10 V ..... **13,00**  
(Résistance 2 000 ohms)  
Ampèremètre gradué de 0 à 5 A **13,00**  
Les 2 appareils, net ..... **23,00**

## LA SERIE DES APPAREILS « ONTARIO »

alternatif et continu.  
Boîtier plexiglass.  
Colerette de fixation.  
Diamètre 70 mm.

VOLTMETRE 0 à 6 V	15,50
VOLTMETRE 0 à 15 V	15,50
VOLTMETRE 0 à 30 V	16,00
VOLTMETRE 0 à 150 V	20,00
VOLTMETRE 0 à 250 V	22,00
AMPEREMETRE 0 à 1 Amp.	15,50
AMPEREMETRE 0 à 5 Amp.	15,50
AMPEREMETRE 0 à 10 Amp.	15,50
AMPEREMETRE 0 à 15 Amp.	17,50
AMPEREMETRE 0 à 30 Amp.	19,00

## MILLI DE CLASSE « AR-45 »

Made in England  
Dernière technique ultra-moderne  
(Décrit dans le « H.-P. » n° 1075)  
Milliampèremètre de 0 à 1 MA - Cadre mobile - Remise à 0 - Type à encastrer - Forme carrée - Grande précision - Aiguille couteau - Lecture lisible à partir de 50  $\mu$ A. Boîtier en rhodoïd inaltérable et transparent. Dimensions : 50 x 50 mm, épaisseur 32 mm. .... **29,00**

## CONTROLEUR D'INTENSITE

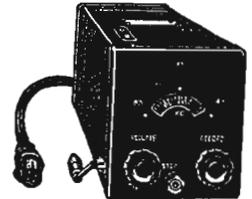
comprenant :  
1 coffret avec ampèremètre, 2 lectures avec shunt, 1<sup>re</sup> lecture : 0 à 25 amp. 2<sup>e</sup> lecture : 10 à 75 amp. Possibilité d'ajouter un shunt sur p p lémentaire pour lecture supérieure.  
1 pince à mâchoires pour mesurer l'intensité passant dans les câbles. Indispensable aux radio-électriciens.  
Prix ..... **43,00**

## BATTERIES « SAFT » AU CADMIUM-NICKEL

Chaque élément : 1,2 V  
6 ampères  
(Dim. 100x80x30 mm. 500 g.)  
L'élément ..... **8,00**  
Les 5 : **33,00** - Les 10 : **60,00**

## RECEPTEUR SARAM 5-31-HS NEUF

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1145)  
Réception des Radiophares et des Stations météorologiques



Fréquence, 200 à 500 Kcs, bande étalée. Impédance de sortie 600 ohms. 6 lampes d'équipement : 2 x UF41, UCH41, UAF41, 2 x 25L6. Alimentation 24 V. Consommation infime 0,85 A. Réglage par multiplicateur et réglage de puissance. Prise de casque. 175 x 103 x 115 mm. Poids 2,250 kg.  
NON TESTE ..... **33,00**

## TELEPHONE DE CAMPAGNE



« A.O.I.P. »  
Portable. Magnéto d'appel et sonnerie incorporées. Combiné micro-écouteur. Pile de 4,5 V standard alimentant le combiné 2 bornes pour fils de liaison. Boîtier bakélite. Dim. : 270 x 180 x 120 mm. Poids 3,5 kg. C'est un téléphone simple, pratique, robuste et léger, pour le bureau, l'atelier, le chantier, la carrière, les scouts, etc.  
La paire ..... **125,00**

## TELEPHONE DE CAMPAGNE SET-L-WESTERN

Appel par magnéto. Sonnerie incorporée. Coffret blindé portable Combiné micro-écouteur incorporé. Appel d'un poste à l'autre, indifféremment. Fonctionne avec pile 4,5 V. Dim. : 250 x 140 x 105 mm. Poids : 4,3 kg.  
Les 2 ..... **155,50**

## CABLE TELEPHONIQUE étanche, 2 conducteurs, pour ces types de téléphone.

Le mètre ..... **0,20**

## 1000 KG DE TRESSE ETAMEE

pour masse, batterie, parafoudres, etc.  
Larg. 25. épais. 3 mm.  
Le mètre .... **8,00** - Le kg .... **24,00**

## Utilisez nos AUTO-TRANSFOS

qui vous permettront d'utiliser sur 110 V vos appareils fonctionnant sur 220 et inversement, tels que :

- machines à laver, réfrigérateurs, perceuses, moteurs, etc...
- 40 watts ..... **14,40**
- 70 watts ..... **18,90**
- 100 watts ..... **20,90**
- 3 amp. .... **36,00**
- 5 amp. .... **55,50**
- 7,5 amp. .... **61,00**
- 10 amp. .... **90,00**

REGULATEUR AUTOMATIQUE du secteur pour TV et autres appareils 110-220 V. 200 VA ..... **120,00**

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

# CIRQUE

24, BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE  
PARIS (XI<sup>e</sup>) — C.C.P. PARIS 445-66.

Magasin ouvert de 8 h. 30 à 12 h. 30 et de 14 h. à 18 h. 45. Fermé dimanche, lundi et jours fériés.

TRES IMPORTANT : Nos prix s'entendent emballage compris mais frais de contre-remboursement et de port en sus, qui varient suivant l'importance de la commande. Prière d'écrire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie



LECTEURS D'OUTRE-MER : POUR VOS REGLEMENTS  
VEUILLEZ NOTER : 1/2 à la commande, 1/2 contre remboursement

# RADIO

MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf  
TÉLÉPHONE : (VOL) 805-22-76 et 22-77.

# AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

## DEVIS

des Pièces Détachées et Fournitures nécessaires au montage des  
**2 PETITS APPAREILS DE CONTRÔLE**

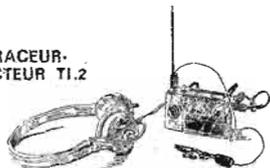
décrits ci-contre

<b>TESTEUR TH1</b> pour thyristor et triac.		<b>MINI-MIRE M2</b>	
Coffret plastique, transformateur, cordon secteur	20,80	Coffret plastique, plaquette, transistors	21,50
Support, poussoirs, redresseur, condensateur	17,20	Condensateurs, prise, mandrin, potentiomètre, boutons	15,40
Douilles et cosses, commutateur, résistance, ampoule et douille	4,10	Pile, pressions, fils, soudeur, divers	16,10
Fiches banane, pinces, cabochon, fils et divers	7,00	Complet en Pièces Détachées	53,00
<b>Complet en Pièces Détachées</b>	<b>49,10</b>	(Tous frais d'envoi : 4,00)	
(Tous frais d'envoi : 4,00)		<b>Accessoirement :</b>	
		Cordon de raccordement	7,00
		Atténuateur 6 ou 10 dB	6,00

## INSTRUMENTS DE DEPANNAGE

Ces petits appareils vous faciliteront le dépannage de votre récepteur de radio, ou de votre électrophone, etc.

### LE TRACEUR-INJECTEUR TI.2

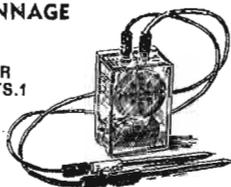


Le TI.2 contient en fait 2 appareils combinés en un seul, car il est à la fois Signal-Tracer et Multivibrateur. En signal-tracer il permet de suivre à la trace un signal dans les différents étages d'un poste pour en localiser l'étage défectueux. En multivibrateur on procède en injectant un signal audible dans les différents étages. Complet, en pièces détachées. **41,00** (Tous frais d'envoi : 5 F)

### RADIO-CONTROLEUR RC. 10

Petit contrôleur fonctionnant en volt-mètre continu et alternatif, en milli-ampèremètre et en ohmmètre. Fourni montage mécanique effectué, câblage très facile. Résistance interne 20 kΩ par volt. Livré avec housse de transport et cordons. Dim. : 16x10x4 cm. Complet, en pièces détachées **126,00** (Tous frais d'envoi : 5 F) Notice détaillée sur simple demande.

### LE TESTEUR SONORE TS.1



Il a pour but de tester, de « sonner » des circuits, pour savoir s'ils sont en contact ou non. Vérification de continuité de circuits, recherche de court-circuit, vérification de bobinages, de transformateurs, de condensateurs. Applications multiples, résultat audible sur petit haut-parleur. Complet, en pièces détachées **42,00** (Tous frais d'envoi : 3 F)

### SIGNAL-TRACER ST.10.T



Petit « Signal-Tracer » à transistors, contenu dans un coffret plastique de 17x4x3,5 cm, autonome. Convient pour le dépannage de tous les appareils à lampes et à transistors. Ecoute sur casque ou sur Haut-Parleur. Complet en pièces détachées **66,00** Complet en ordre de marche **106,00** (Tous frais d'envoi : 4,00)

## 4 PETITS RECEPTEURS

**Récepteur AD.1.**  
Petit poste à amplification directe, une diode, réception sur écouteur miniature, 2 gammes : PO et GO. Prix **29,50** (Tous frais d'envoi 3,00)

**Récepteur RF.2.**  
Poste à réception reflex, 1 diode et 2 transistors. Réception sur ferrite incorporée. Ecoute sur petit H.P. Une gamme d'onde GO. Prix **75,50** (Tous frais d'envoi : 3,00)

**Récepteur RF.1.**  
Poste à réception reflex, 1 diode et 1 transistor. Réception sur ferrite incorporée. Ecoute sur écouteur miniature 1 gamme GO. Prix **63,50** (Tous frais d'envoi 3,00)

**Récepteur RF.3.**  
Poste à réception reflex, 1 diode et 4 transistors. Réception sur ferrite incorporée. Ecoute sur H.P. 2 gammes : PO. et GO. Prix **108,00** (Tous frais d'envoi 4,00)

Tous nos ensembles sont accompagnés d'une notice de montage, qui peut être expédiée pour étude préalable contre 3 timbres-lettre.

- CATALOGUE SPECIAL « PETITS MONTAGES » contenant divers montages facilement réalisables (envoi contre 3 timbres)
- CATALOGUE SPECIAL « APPLICATIONS ELECTRONIQUES » contenant divers montages facilement réalisables (envoi contre 3 timbres)
- CATALOGUE GENERAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 5 francs en timbres ou mandat

## PERLOR - RADIO

Direction : L. PERICONE  
25, RUE HEROLD, PARIS (1<sup>er</sup>)

M<sup>o</sup> : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50  
C.C.P. PARIS 5030-96 - Expéditions toutes directions  
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT  
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)  
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

# DE PETITS APPAREILS DE DÉPANNAGE ET DE VÉRIFICATION :

- Une minimire.
- Un testeur pour thyristors et triacs.

NOUS décrivons dans cet article la réalisation pratique et l'emploi de deux petits instruments de dépannage et de vérification. De conception très modeste, ils ne prétendent nullement être des appareils de mesure proprement dits, mais plus simplement des instruments de vérification, pouvant être utilisés avec profit dans le but de faciliter le dépannage d'appareils électroniques. En raison de leur simplicité, on peut dire que leur fabrication

L'appareil qui est représenté en figure 1 a pour but de vérifier leur état, de savoir s'ils sont hors d'usage ou encore en bon état de fonctionnement. Et en même temps, cet appareil constitue un excellent moyen de démonstration du fonctionnement de ces semi-conducteurs.

Prenons un thyristor par exemple, il comporte une anode, une cathode et une gâchette. C'est un redresseur, mais un redresseur qui est commandé, qui est dé-

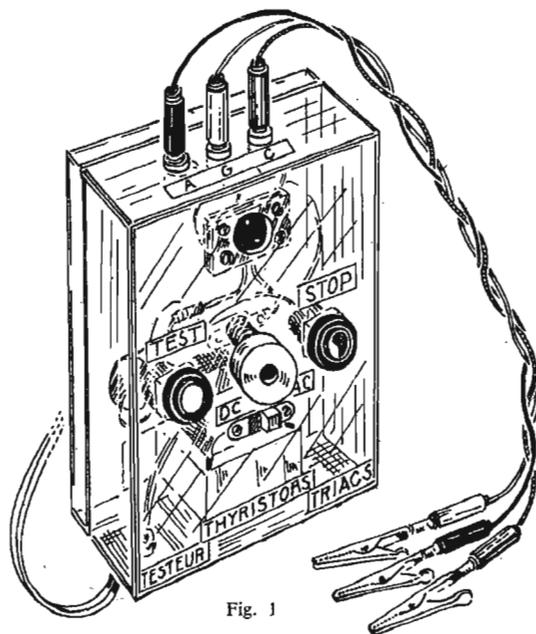


Fig. 1

peut être entreprise par tout radio-amateur possédant un minimum de connaissances en la matière.

clenché. Si l'on applique une tension alternative entre anode et cathode, comme dans le cas d'un redresseur ordinaire, aucun courant ne passe, dans aucun sens. Pour que le thyristor conduise, pour qu'il redresse, il faut appliquer une certaine tension à la gâchette, qui est donc une électrode de commande.

## UN TESTEUR POUR THYRISTORS ET TRIACS

Les thyristors et les triacs sont des semi-conducteurs modernes qui se rencontrent maintenant souvent dans des montages d'électronique.

Le petit appareil décrit ici a pour but de constater le bon fonctionnement du thyristor, de ses

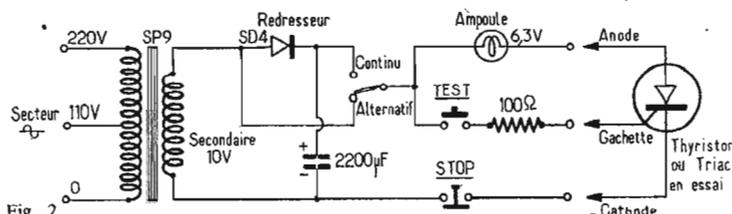


Fig. 2

jonctions, de savoir si l'une ou plusieurs de ses jonctions sont fondues, en court-circuit, ou coupées, hors circuit. Le schéma est représenté en figure 2. Examinons-le.

On dispose ici d'un montage qui permet de constater le fonctionnement en courant continu et en courant alternatif. Dans le circuit anodique se trouve une ampoule de 6,3 V, 100 mA, qui sert de résistance de charge. Cette faible intensité permet de tester également les thyristors et triacs de faible puissance sans danger de destruction.

Par l'intermédiaire d'un transformateur convenable, l'alimentation peut se faire sur le courant du secteur 120 ou 220 V. Un circuit secondaire délivre une ten-

lorsqu'on appuie dessus, il est à **contact travail**. Le bouton marqué STOP a pour but d'interrompre le circuit de la cathode, le contact est établi en permanence et s'interrompt lorsqu'on appuie sur le bouton, il est à **contact repos**.

Voyons maintenant le fonctionnement en essais, et commençons par le **test en courant continu**.

Pour cela, on commute évidemment le commutateur sur « continu » et on relie convenablement les 3 électrodes du thyristor ou du triac à l'appareil.

Anode et cathode branchées, il ne se produit rien, l'ampoule ne s'allume pas, le thyristor ne conduit pas.

Appuyons sur le bouton TEST, la gâchette est reliée et reçoit une

Et si l'élément essayé est défectueux, que se passe-t-il ?

Dès le premier branchement, si l'ampoule s'allume sans que l'on actionne la gâchette, c'est qu'il y a court-circuit anode-cathode, les jonctions sont fondues. Et ensuite, lorsqu'on appuie sur TEST, si cela ne déclenche pas l'allumage, c'est que la jonction de la gâchette est défectueuse, hors d'usage.

Nous l'avons intégré dans un petit coffret en matière plastique que l'on perce convenablement pour y fixer les principaux éléments : boutons, support, douilles, sont ainsi fixés dans le fond du coffret, le transformateur est fixé sur le couvercle par vis et écrous. Pour l'ampoule, nous avons simplement prévu un trou percé très juste et dans lequel l'ampoule est

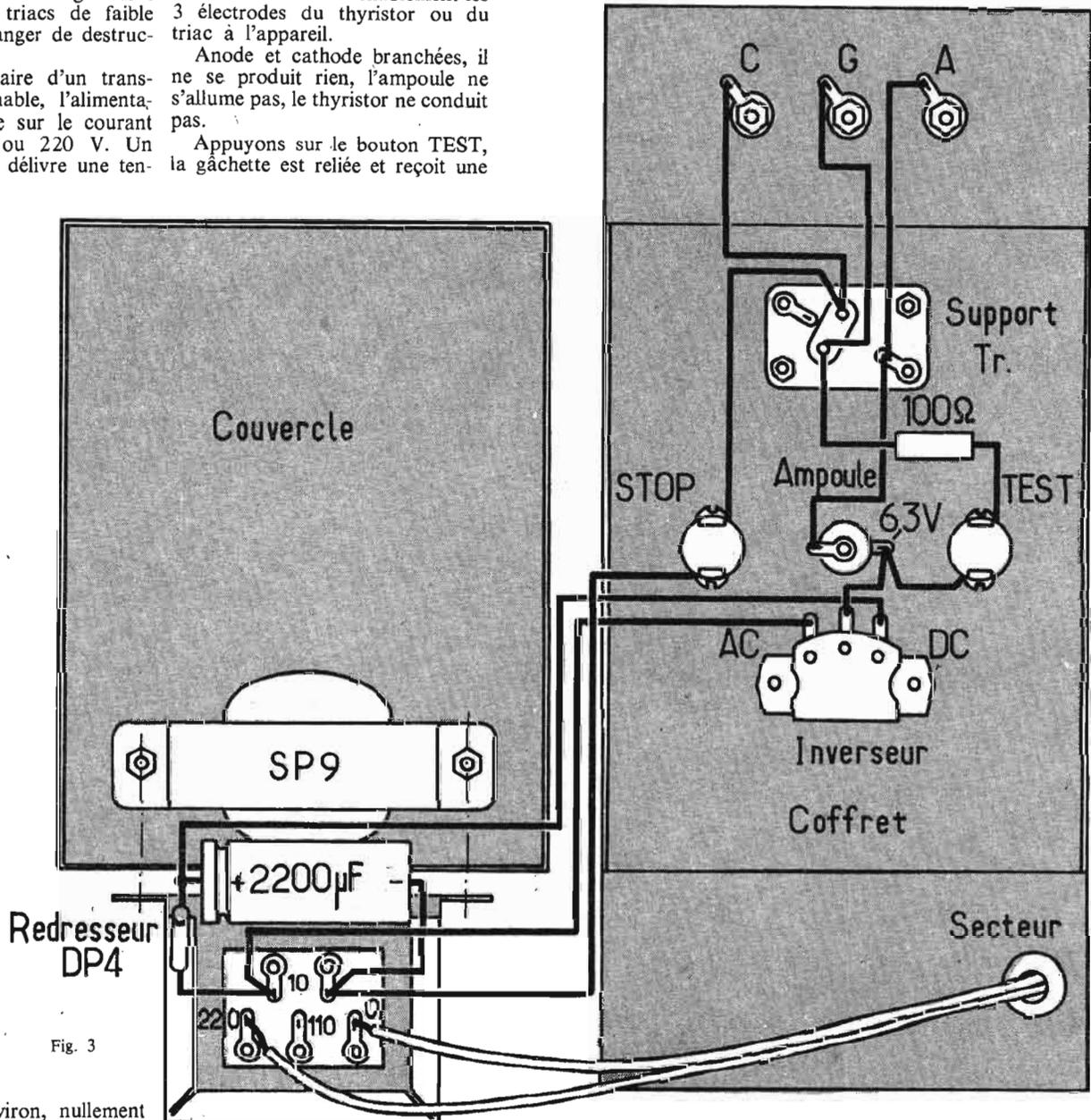


Fig. 3

sion de 10 V environ, nullement critique. Une diode au silicium assure le redressement en mono-alternance de cette tension, et un condensateur de 2 200 µF effectue un filtrage rudimentaire, mais suffisant. Par l'intermédiaire d'un commutateur à 2 positions, on peut se brancher en continu sur cette tension redressée, soit directement en alternatif sur le transformateur.

Le bouton marqué TEST a pour but de brancher le circuit de la gâchette lorsqu'on le désire. C'est un bouton-poussoir du type « sonnerie », le contact s'établit

certaine tension positive, elle déclenche le fonctionnement du thyristor, il conduit, l'ampoule s'allume. Si l'on relâche le bouton, l'ampoule reste allumée, le thyristor continue à conduire, il a été déclenché. Ce simple petit test constitue une remarquable démonstration du fonctionnement d'un redresseur commandé.

Pour arrêter le fonctionnement, il faut appuyer sur le bouton STOP qui coupe le circuit cathodique, l'élément revient à son état primitif, l'ampoule s'éteint.

Passons maintenant au **test en courant alternatif**.

Ici on constate simplement qu'il faut maintenir le bouton TEST appuyé pour que l'élément conduise en permanence, pour que l'ampoule reste allumée. Ceci est tout à fait normal, puisqu'à chaque demi-alternance négative l'anode devient négative et le thyristor se désamorçait. Il faut donc le redéclencher en permanence en maintenant la tension de la gâchette.

La figure 3 montre le plan de câblage de ce petit appareil.

introduite en forçant légèrement. Au-dessus nous avons collé à la colle plastique un petit cabochon en matière plastique transparente, qui fait office de diffuseur de lumière.

Pour la diode redresseuse, c'est toujours le côté qui est repéré par un point ou un anneau de couleur qui est la cathode. Le côté +. Un support est prévu pour recevoir l'élément à tester, thyristor ou triac. Mais nous avons également prévu une liaison par 3 fils souples de couleur et 3 pinces pour le cas

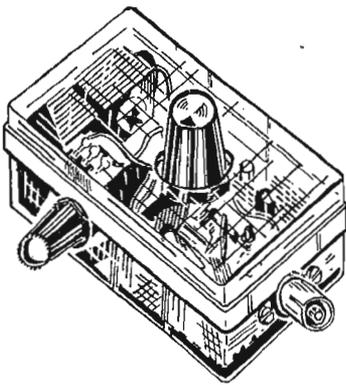


Fig. 4

d'éléments se présentant différemment ou se trouvant intégrés dans un montage. On peut alors tester l'élément sans le démonter, mais il est bien évident qu'alors le montage ne doit pas être alimenté.

### UNE MINI-MIRE POUR TELEVISEUR

Nous avons ici un petit appareil qui est destiné au dépannage des téléviseurs. Il délivre un certain nombre de barres horizontales, nombre qui est d'ailleurs variable, et que l'on peut observer sur l'écran du téléviseur à dépanner. L'émission qu'il fournit est injectée à la douille d'antenne du téléviseur, et l'observation de la forme et de l'allure des barres permet de déterminer approximativement quel est l'étage qui est défectueux.

Il ne prétend nullement remplacer la mire électronique d'atelier, plus complète, mais il présente l'avantage d'être de dimensions extrêmement réduites : 90 x 55 x 35 mm, d'être alimenté par pile, donc autonome, et de pouvoir par conséquent être facilement emporté dans une trousse de dépannage.

Il peut être utilisé dans les bandes I, II, III, IV et V. Son schéma est représenté en figure 5.

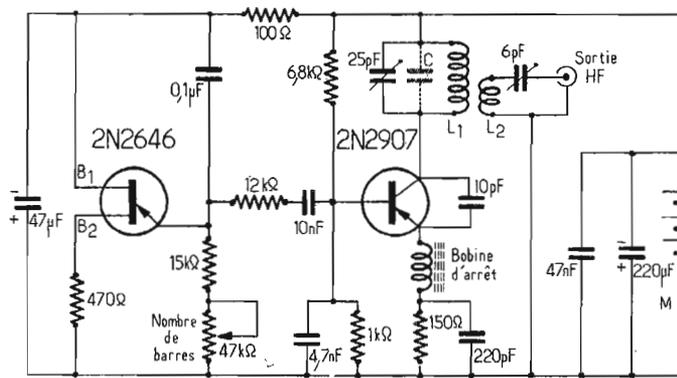


Fig. 5

Le transistor 2N2907 est monté en oscillateur V.H.F., il est chargé de générer l'onde porteuse de très haute fréquence qui sera reçue par les circuits H.F. du téléviseur. Le transistor unijonction 2N2646 produit une oscillation de basse fréquence en forme de dent de scie, de l'ordre de 100 à 500 Hz, destinée à moduler l'onde porteuse de haute fréquence.

Le potentiomètre de 47 kΩ modifie la fréquence de l'oscillation de basse fréquence, c'est donc lui qui permet de faire varier le nombre de barres horizontales apparaissant sur l'écran. Le signal B.F. est appliqué à la base du 2N2907 pour moduler cet étage. Le circuit oscillant de haute fréquence est constitué par le bobinage L<sub>1</sub> et le condensateur ajustable de 25 picofarads. Tel quel il couvre les bandes de II à V (de 62,5 à 105 MHz). Pour obtenir la bande I (de 48 à 58,5 MHz), il faut ajouter un condensateur C de 33 pF repré-

senté en pointillé sur le schéma. Par couplage l'énergie H.F. est transmise au bobinage d'antenne L<sub>2</sub> et se trouve donc disponible à la borne de sortie H.F. Le condensateur ajustable de 6 pF est à régler de façon à éviter une saturation par excès d'amplitude du signal.

L'alimentation se fait par une pile de 9 V incorporée à l'intérieur du boîtier, consommation de 20 mA environ.

Le plan de câblage est représenté en figure 6.

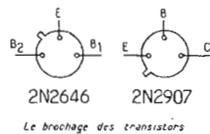
Ce câblage est fait sur une plaquette de bakélite perforée H.F. de 50 x 45 mm. Pour la fixation du condensateur variable et du mandrin du bobinage, il faut agrandir

les trous pour le passage des vis. La bobine d'arrêt est fournie toute faite ; c'est une perle de ferrite comportant quelques spires de fil nu.

Sur un mandrin isolant à noyau réglable, pour confectionner L on enroule 2 spires jointives de fil émaillé 4 dixièmes, dont les extrémités sont enroulées pour fixation sur les ergots prévus sur le mandrin. Le bobinage L<sub>2</sub> est constitué par une seule spire de fil de câblage ordinaire sous thermoplastique, bobinée autour de la base du mandrin, donc en dessous de L<sub>1</sub>. Ce couplage n'est d'ailleurs pas critique.

Il faut veiller à ce qu'aucun élément ne touche aux boîtiers des transistors. La commande du C.V. se fait simplement par un bouton pour axe de 6 mm, qui prend la collerette supérieure. La plaquette est ensuite placée dans le boîtier plastique, convenablement percé pour le passage ou la fixation des axes des organes de réglage : condensateur variable, ajustable 6 pF, potentiomètre et fiche coaxiale de sortie. On peut intercaler un fond de mousse plastique qui calera le tout.

Pour constater à la fin le bon fonctionnement de l'appareil, il est bon de disposer d'un téléviseur en bon état de marche. On peut alors contrôler le fonctionnement sur les différents canaux.



Le brachage des transistors

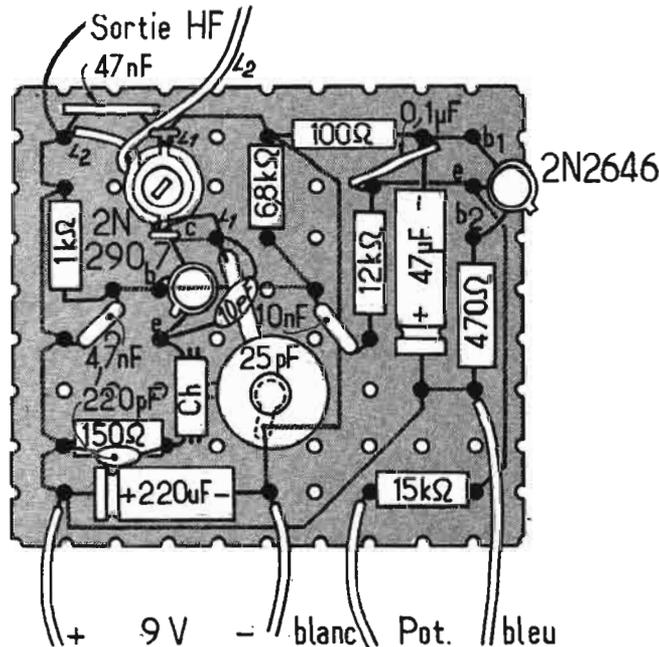


Fig. 6

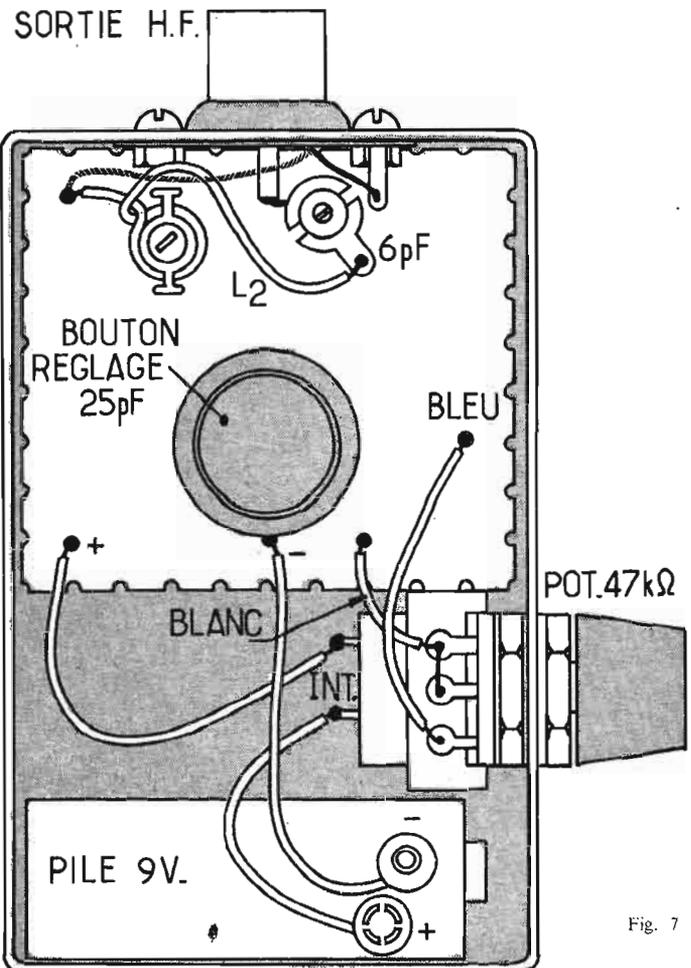
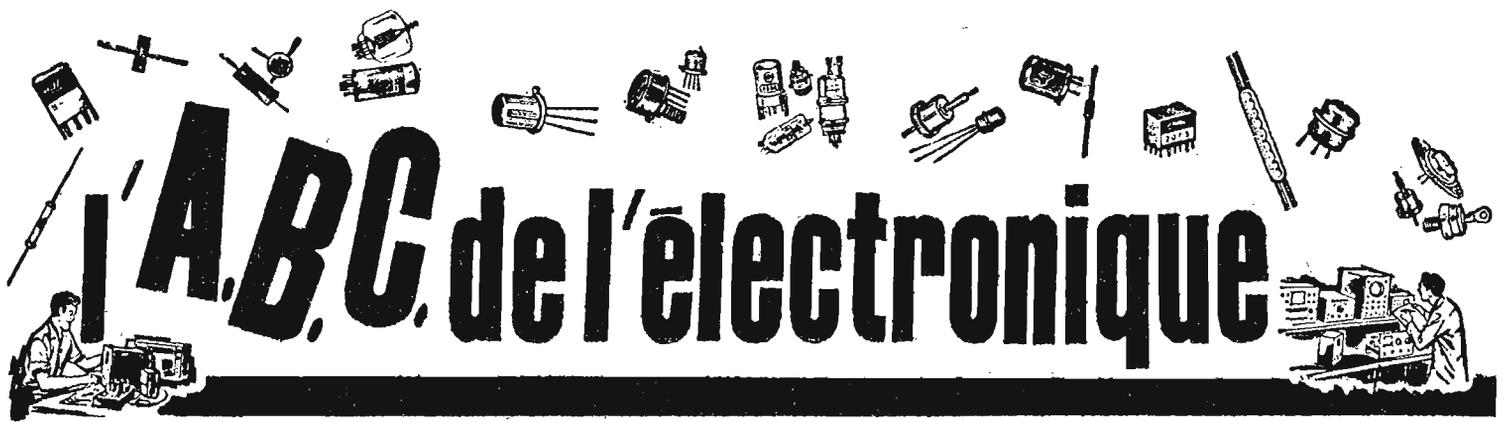


Fig. 7



# LES SEMI-CONDUCTEURS

LA primauté des semi-conducteurs est acquise dans tous les domaines de l'électronique sauf quelques rares exceptions où les lampes sont encore utilisées, faute de transistors équivalents. Parmi les semi-conducteurs, le plus simple est la diode et il existe un nombre important de sortes de diodes dont les fonctions sont différentes et souvent complexes.

Citons parmi ces diodes les suivantes : diode de détection ou de redressement, diode de limitation, diode à capacité variable, diode de commutation, diode « backward », diode zener, diode tunnel.

Les diodes trouvent des applications dans tous les domaines de l'électronique, aussi bien en électronique industrielle que dans les télécommunications (radio-TV-BF). Les matériaux semi-conducteurs des diodes sont de nature diverse et leur choix a évolué avec les progrès de la technique. Actuellement les diodes les plus utilisées sont au silicium ou au germanium. Il existe aussi des diodes au silicium au tantale, au cuivre-oxyde de cuivre (cupoxyde) à cristal (la galène). Bien entendu, on ne saurait oublier les diodes à vide qui étant des « lampes » sont naturellement presque abandonnées.

Parmi les diodes on peut aussi classer les cellules photo-électriques que l'on nomme d'ailleurs photodiodes.

Nous nous occuperons d'abord des diodes au germanium et de celles au silicium, les plus répandues actuellement dans les divers montages électroniques. On considérera leur emploi comme redresseuses.

## DIODES AU GERMANIUM

La figure 1 donne une idée de la constitution interne d'une diode au germanium à pointe, ainsi nommée puisqu'il y a un contact maintenu par un ressort.

La cathode K est du côté de la pastille au germanium et

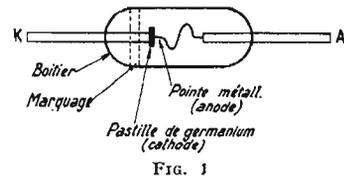


FIG. 1

l'anode A du côté de la pointe.

Tout le fonctionnement pratique de la diode est basé sur le fait que la conduction du courant s'établit si l'anode est positive par rapport à la cathode tandis que si la polarisation est inverse, le courant est très faible. Les deux états d'une diode sont :

Etat conducteur, diode polarisée en direct;

Etat bloqué, diode polarisée en inverse.

Les deux états d'une diode permettent des applications comme les suivantes : redressement, détection, commutation, amortissement, limitation.

On peut assimiler la diode à une résistance dont la valeur dépend de l'état et de la tension de la polarisation directe ou inverse.

Remarquons qu'aux fréquences élevées, il y a lieu de tenir compte de la capacité existant entre les deux électrodes de la diode et, aux fréquences très élevées, de la composante inductive (selfique), comme dans le cas des résistances normales.

## COURBE CARACTERISTIQUE

Dans un plan à deux axes de coordonnées, on peut tracer une courbe donnant le courant  $I_d$  en fonction de la polarisation  $V_d$  (voir Fig. 2).

Le plan des coordonnées est divisé en quatre quadrants :

Quadrant 1 : en haut et à droite.

Quadrant 2 : en haut et à gauche.

Quadrant 3 : en bas et à gauche.

Quadrant 4 : en bas et à droite.

Dans le quadrant 1, on a tracé la courbe de la diode à l'état conducteur ou  $V_a > V_k$  algébriquement (Exemples :  $V_a = +3$  V,

$V_k = 0$  V,  $V_a = 15$  V,  $V_k = 13$  V,  $V_a = -15$  V,  $V_k = -30$  V, etc.).

En ce qui concerne la diode de redressement ou de détection, au germanium, la courbe  $I_d - V_d$  se trouve intégralement dans les quadrants 1 et 3 dans lesquels les deux grandeurs ont le même signe en même temps.

La courbe du quadrant 1 correspond à des valeurs positives de  $I_d$  et  $V_d$  et à l'état conducteur de la diode. La courbe caractéristique représente la fonction :

$$I_d = i_s (\epsilon^x - 1)$$

dans laquelle  $\epsilon$  = base des logarithmes népériens,  $x = qV/kT$  et :

$I_d$  = courant traversant la diode.  
 $V_d$  = tension entre l'anode et la cathode de la diode.

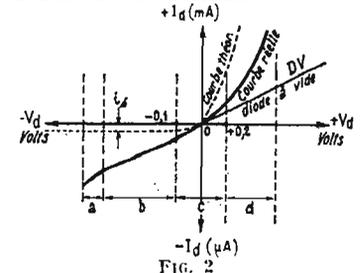


FIG. 2

$I_s$  = courant de saturation de la diode en polarisation inverse.

$q$  et  $k$  = constantes,  $T$  = température absolue.

En pratique, ces mesures donnent une courbe légèrement différente de la courbe théorique.

La courbe du quadrant 1 tracée en trait plein correspond à une diode réelle, celle en pointillés à la formule, applicable à une diode théorique. Une troisième courbe correspond à une diode à vide. On voit que la diode réelle (courbe en trait plein) n'est pas complètement bloquée lorsqu'elle est polarisée en inverse.

Les courants  $-I_d$  correspondant à des tensions inverses ( $-V_d$ ) sont considérablement plus réduits que les courants directs. Pour cette raison, l'échelle des  $-I_d$  est en micro-ampères tandis que celle des  $+I_d$  est en milli-ampères.

Comme ordre de grandeur, voici quelques exemples :  $V_d = +0,2$  V,  $I_d =$  quelques milli-ampères;  $V_d = -0,1$  V,  $I_d =$  quelques micro-ampères.

## REGIONS DE LA COURBE $I_d - V_d$

Sur la figure 2 on a indiqué plusieurs régions du plan  $I_d - V_d$  : région a la courbe réelle s'écarte de la courbe théorique, la concavité est vers le bas et le courant inverse croît de plus en plus rapidement avec la tension.

Région b : la courbe théorique est parallèle à l'axe des  $V_d$ , distante de  $i_s$  qui vaut quelques micro-ampères. L'étendue de la région b peut être, selon la diode considérée, de quelques volts à 100 V. La courbe, dans la région b est légèrement descendante dans le sens des  $V_d$  négatifs, ce qui signifie que le courant croît en valeur absolue.

La région c est celle dans laquelle les courbes réelle et théorique se confondent surtout dans le voisinage de  $V_d$  seul. On constatera que leur allure est exponentielle.

Dans la région d, il y a conduction.  $I_d$  croît avec  $V_d$ , mais plus vite que celle-ci. Dans la courbe théorique la « vitesse » est plus grande encore.

Si l'on continue à polariser négativement une diode de ce genre on constatera que pour une certaine valeur de  $-V_d$ , la courbe change d'allure et peut même revenir en arrière.

Les parties des courbes réelle et théorique dans le voisinage de  $V_d = 0$ , sont indiquées sur la figure 3.

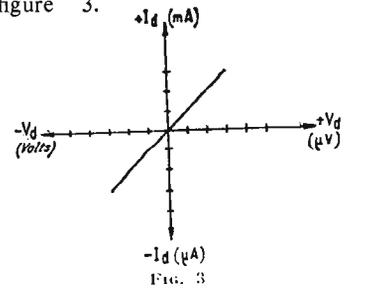


FIG. 3

La diode à vide ne fonctionne que si la cathode est chauffée grâce à un filament **ou par tout autre procédé**. Le courant inverse, dans une diode à vide est pratiquement nul et c'est pour cette raison qu'il convient de ne pas oublier ces diodes qui peuvent trouver emploi dans certaines applications.

Sur la figure 2, on a montré la courbe d'une diode à vide. Le courant croît moins rapidement que dans une diode au germanium. Il y a aussi une capacité C entre les deux électrodes qui peut être de 1 pF pour les diodes au germanium et de quelques pF pour des diodes à vide genre 6AL5.

Dans l'emploi pratique de la diode au germanium, il faut limiter d'une manière précise et sûre la tension inverse à la valeur indiquée par le fabricant. Cette tension peut être de 60 V par exemple et beaucoup plus élevée pour une diode à vide, par exemple 300 V.

Enfin, la température modifie les caractéristiques d'une diode au germanium.

### DIODES AU SILICIUM

Ces diodes, dans les modèles de faible puissance peuvent remplacer dans de nombreuses applications les diodes au germanium. Celles de puissance remplacent les redresseurs à vide, à gaz et bien d'autres redresseurs à autres semi-conducteurs : germanium, oxyde de cuivre, sélénium, etc.

Dans les diodes au silicium, les courants inverses sont faibles. La pente est élevée. Indiquons que la pente est le rapport de la variation du courant direct à la variation de la tension directe.

A dimensions égales, les diodes au silicium peuvent fonctionner à de plus grandes puissances que les diodes au germanium.

Dans le sens inverse, les courants sont de l'ordre du nanoampère (1 nA = 10<sup>-9</sup> A).

Voici comment se comporte une diode au silicium avec la température : le courant inverse et la pente dans le sens direct augmentent lorsque la température augmente ; les courants inverses étant

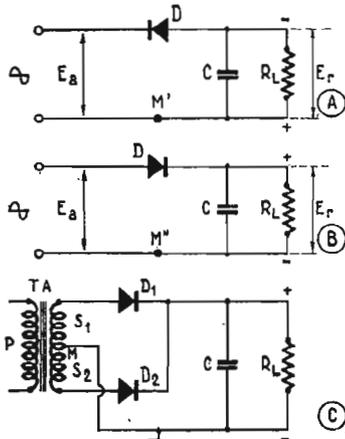


FIG. 4

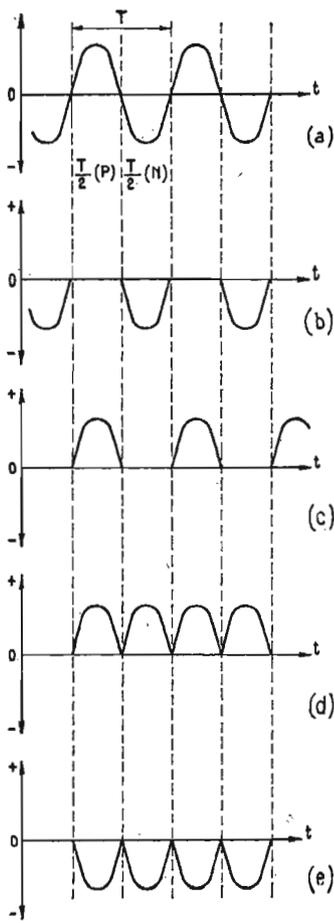


FIG. 5

faibles, leur variation est peu gênante dans de nombreuses applications.

### DIODES REDRESSEUSES

Les montages redresseurs permettent d'obtenir du continu à partir de l'alternatif. Remarquons que le signal alternatif peut être de forme sinusoïdale ou de forme différente, par exemple rectangulaire ou en dents de scie. Comme ce signal alternatif provient généralement du secteur, il est de forme sinusoïdale ou très proche de celle-ci.

Le redressement est basé sur le fait que les diodes laissent passer, dans le sens direct un courant beaucoup plus élevé que dans le sens inverse.

A la figure 4, on donne quelques schémas de redresseurs utilisant une ou deux diodes. Ce sont les montages les plus répandus actuellement.

Montage A : redresseur mono-alternance avec sortie de continu négative.

Montage B : redresseur mono-alternance avec sortie de continu positive.

Montage C : redresseur double alternance avec sortie de tension continue positive.

La tension alternative sinusoïdale appliquée à l'entrée, a la forme de la figure 5 (a) et son amplitude est E<sub>a</sub>. Lorsque l'alternance du si-

gnal d'entrée est positive, le signal passe par le circuit M', R<sub>L</sub>, D et polarise la diode à l'inverse car l'anode devient négative par rapport à la cathode.

Dans ces conditions, pendant cette alternance, la diode n'est parcourue que par le courant inverse qui est très faible et peut être négligé dans la présente application. Par contre, lors de l'alternance négative, le courant qui parcourt le circuit M', R<sub>L</sub>, D polarise la diode en direct (anode positive par rapport à la cathode) et le courant passant est élevé.

La résistance R<sub>L</sub> symbolise l'**utilisation** dite aussi **charge**, termes qui désignent la résistance de l'appareil à alimenter.

Exemple : l'appareil, quel qu'il soit, doit être alimenté sous 12 V et le courant qu'il consomme avec cette tension est de 2 A. La valeur de R<sub>L</sub> est alors :

$$R_L = \frac{12}{2} = 6 \text{ ohms.}$$

et il est évident que le redresseur fonctionnera dans les mêmes conditions s'il débite sur l'appareil ou sur la résistance équivalente R<sub>L</sub>.

Le courant passant dans R<sub>L</sub> a la même forme que la tension qui apparaît aux bornes de cette résistance.

Pour le montage (A) figure 4, la tension aux bornes de R<sub>L</sub> est comme celle de (B) figure 5. Il est clair que cette tension est de même forme que les alternances négatives du signal d'entrée.

Dans tous ces raisonnements, la capacité C est supposée enlevée du montage.

Passons au redresseur B figure 4. La diode étant branchée dans le sens inverse de celle du redresseur A, seule l'alternance positive donne lieu à un courant direct qui passant par R<sub>L</sub> et D, crée aux bornes de R<sub>L</sub> une tension comme celle de (c) figure 5.

En combinant deux redresseurs mono-alternance B de la figure 4 on obtient le montage redresseur bi-alternance C de la même figure. Sur R<sub>L</sub> apparaissent alors des tensions à toutes les alternances comme on le voit sur la figure 5 (d). Dans le même montage C, si les diodes sont montées en sens opposé (les anodes du côté sortie), la tension de sortie est à impulsions négatives comme représenté en (e) figure 5.

### FILTRAGE

En utilisant des capacités ou mieux, des capacités et des résistances ou des capacités et des bobines, il est possible de transformer les tensions à impulsions (comme celles de b, c, d, e de la figure 5) en tensions de forme proche de la tension continue.

A la figure 6, on a représenté trois formes de tensions. En (A), on a tracé en pointillés des alternances positives comme celles de (c) figure 5, obtenues avec le mon-

tage B de la figure 4, dont le condensateur C est absent.

Si l'on dispose C aux bornes de R<sub>L</sub> la tension de sortie prend une forme plus proche de la tension continue et a la forme indiquée en trait plein.

Plus le système de filtrage du type C, CR, CL est efficace, plus la tension redressée se rapproche de la tension continue.

Celle-ci, est représentée graphiquement en (B) figure 6. C'est une droite parallèle à l'axe des temps et elle indique qu'en tout moment, la tension de sortie a une valeur constante e<sub>0</sub> qui, dans le présent exemple est une tension positive obtenue grâce au montage B figure 4.

La tension de sortie, obtenue avec filtrage, comme celle de la figure 6A, peut se décomposer en deux parties : la tension continue B figure 6 et la tension alternative (non sinusoïdale) C figure 6. La tension résultante est la somme des deux tensions élémentaires.

On notera que si le redressement est à deux alternances (figure 4C) on obtient le signal redressé d ou e (Fig. 5) et le filtrage est plus aisé :

1° A filtre égal, la tension filtrée est plus proche de la tension continue.

2° A filtrage égal, le filtre est plus simple.

### LA CAPACITE DE FILTRAGE

Considérons la capacité C qui dans un redresseur est de valeur élevée, par exemple de 2 μF à 10 000 μF selon les cas.

Soit le schéma B figure 4, par exemple. On voit que C est monté sur la sortie, en parallèle sur l'utilisation R<sub>L</sub>.

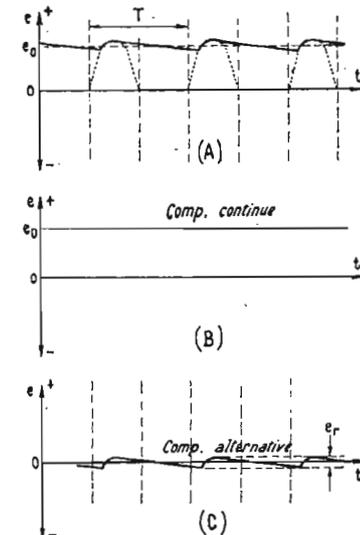


FIG. 6

Lorsque l'alternance du signal d'entrée correspond à la conduction de la diode, le condensateur C se charge, donc il emmagasine une partie de l'énergie fournie par

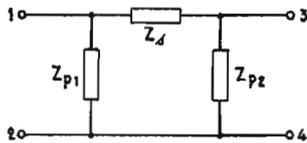


FIG. 7

la diode à partir du secteur qui est ici la somme d'énergie.

Pendant l'alternance suivante, correspondant au blocage de la diode, C se décharge dans  $R_L$  et de ce fait, la tension aux bornes de  $R_L$  se maintient à une certaine valeur au lieu de tomber à zéro, ceci étant évidemment équivalent à l'obtention d'une tension plus ou moins filtrée. Plus la capacité est grande, meilleur est le filtrage.

### RONFLEMENT

On a vu en considérant les tensions de la figure 6 que la tension filtrée se décompose en une tension continue et une tension alternative comme celle de (C).

Cette tension se nomme aussi tension de ronflement car elle peut donner lieu à un ronflement dans le haut-parleur d'un appareil radio ou BF si celui-ci est alimenté par une tension qui n'est pas assez proche de la tension continue (B) figure 6. On peut évaluer la tension de ronflement en pourcentage par rapport à la tension totale. Soit par exemple, aux bornes de la sortie du redresseur,  $e_o = 12$  V et  $e_r = 0,012$  V donc  $e_r = e_o/100$ . Le pourcentage de ronflement est de 1%. Un tel pourcentage est tolérable dans certains appareils et ne l'est pas dans d'autres.

Pour diminuer le pourcentage de ronflement on utilise des filtres dont nous allons donner quelques indications.

### CELLULES DE FILTRAGE

Le condensateur C monté sur  $R_L$  est le filtre le plus simple. Des

filtres dits en  $\pi$  (pi) sont réalisés selon le schéma de la figure 7 qui se compose de trois éléments dont  $Z_s$  qui est traversé par le courant filtré et  $Z_{p1}$  et  $Z_{p2}$  disposés à l'entrée et à la sortie du filtre.

En général  $Z_s$ , impédance montée en série est une bobine et  $Z_{p1}$  et  $Z_{p2}$  impédances parallèles, sont des condensateurs. Dans ce cas, le filtre est du type passe-bas ne laissant passer que des signaux dont la fréquence est inférieure à une valeur donnée.

Passons à la figure 8. Les filtres 1, 2, 3, 4 (en haut et à gauche) et 1' 2' 3' 4' (à droite) peuvent se monter l'un après l'autre. On obtient alors le filtre à deux cellules 1, 2, 3', 4', représenté au milieu de la figure 8. Comme  $Z_3$  et  $Z_4$  sont en parallèle, on peut les remplacer par une impédance  $Z_p$  équivalente ce qui conduit au filtre représenté en bas de la figure.

Voici maintenant les schémas de filtres à monter à la sortie de redresseurs comme ceux de la figure 4.

Ces filtres, tous à deux cellules, sont représentés à la figure 9. Le filtre (A) est à capacités dans les bras shunt et à résistances dans les bras série. Dans les schémas de ces filtres on a indiqué  $R_L$ .

Le filtre (B) est à deux cellules

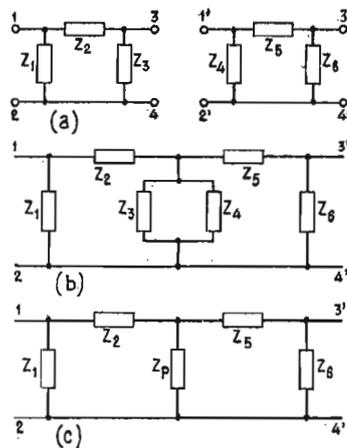


FIG. 8

avec bobines  $L_1$  et  $L_2$  à la place des résistances  $R_1$  et  $R_2$ , dans les bras série. En (C), les deux cellules représentées peuvent être à résistance ou bobine, dans une des cellules ou dans les deux. Une disposition très fréquente est de monter une bobine dans le bras série de la première cellule et une résistance dans celui de la deuxième.

Le filtre à deux cellules (D) possède des bobines (ou des résistances) dans les bras série inférieur et supérieur.

Cette disposition qui peut être symétrique si les bras série sont réalisés de manière identique, trouve des applications dans de nombreux montages d'alimentation et autres.

### REMARQUES CONCERNANT LES FILTRES

1° Les filtres à résistances sont plus économiques et moins encombrants que ceux à bobines mais chaque résistance étant parcourue par le courant d'alimentation produit une chute de tension qui peut être importante, donc donner lieu à une alimentation recevant à l'entrée un signal alternatif de plus forte amplitude.

2° Les filtres à bobines sont plus efficaces, les bobines produisent une chute de tension négligeable

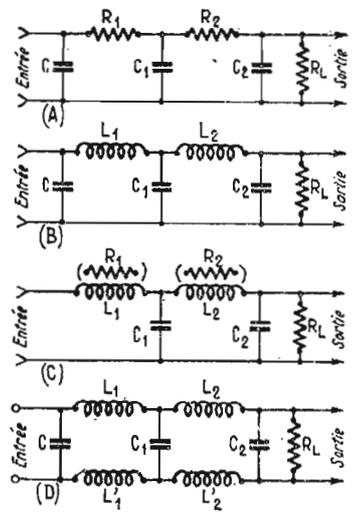


FIG. 9

mais elles sont encombrantes et coûtent cher.

3° A efficacité égale d'un filtre, si l'on diminue la valeur d'une résistance afin de réduire la chute de tension, il faut augmenter la capacité associée mais une capacité est d'autant plus chère qu'elle est de valeur élevée.

4° On notera que  $R_L$  symbolise l'appareil à alimenter et non une résistance réelle branchée à la sortie de l'alimentation.

F. JUSTER

## SELF RADIO 19 RADIO-ROBERT

Tél. : 734-89-24

Ouvert de 9 à 12 et de 14 à 20 h  
Nous n'envoyons pas de catalogues

19, avenue d'Italie - PARIS 13<sup>e</sup>  
ouvert de 10 à 13 et de 15 à 19 h 15  
Métro : pl. d'Italie-Tolbiac. C.G.P. Paris

49, rue Pernety - PARIS (14<sup>e</sup>)  
C.C.P. Paris. Métro Pernety, l. 14

### CHAÎNE HI-FI STEREO LUXE 2x6 W



Ampli incorporé. Changeur 45T. 2 enceintes acoustiques. Montage tout transistors. Sortie PP. Large bande passante. Réglage séparé graves-aiguës. Prise pour enregistrement sur magnétophone. Alimentation secteur 110/220 V. Dimensions : Ampli : 405 x 280 x 160 mm ; enceintes : 380 x 190 x 190 mm.

PRIX 445 F

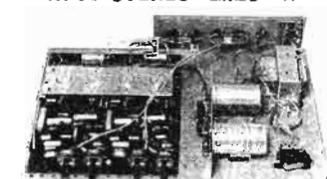
Electrophone 6 W ..... 159,00  
Changeur 6 W ..... 185,00

### NOTRE SÉLECTION RIEN QUE 2 CHASSIS D'AMPLIS... MAIS PAS COMME LES AUTRES STEREO 2x6 W



A 3  $\Omega$  transistors, contrôle séparé graves - aigus sur chaque canal.  
COMPLÉT câblé réglé ..... 89,00  
Version MONO 6 W ..... 69,00  
Facultatif : ébénisterie ..... 49,00

### HI-FI STEREO 2x28 W



Tout transistors - Bande passante 40 à 20 000 Hz. Entrée : 2x4 mV - 2x150 mV. Corrections + 8 dB à 100 Hz + 12 dB à 10 kHz. STABILITÉ THERMIQUE.

Impédances : 5 à 8  $\Omega$ .  
Alimentation 110/220 V.  
COMPLÉT câblé réglé ..... 270,00  
Facultatif : ébénisterie ..... 59,00

HP spécial voiture très music. 18,50  
Lampes de reprise tous types, au choix. Prix ..... 1,20

### APPAREIL PHOTO 6 x 6 « LUBITEL 2 » A VISEE REFLEX

● Mise au point sur dépoli ● Loupe de mise au point ● Vitesse de 1/15<sup>e</sup> à 1/250<sup>e</sup> de seconde ● Retardement ● Prise de flash ● Objectif 4,5 F/75 mm traité.

Prix T.T.C. .... 94,50. Cadeau : 1 sac

### BATTERIES NEUVES

GARANTIES 18 MOIS

40 %

DE REMISE avec reprise d'un accu usagé Ex. : La 6 V 1 ci-contre 79,50 Net T.T.C.



## POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...

12 Modèles courants

★ DIAMANT ROYALUX

18F

chez votre fournisseur habituel

A.E. FRANCOIS — 38, RUE D'HAUTEVILLE

Tél. : 770-71-73

PARIS-X<sup>e</sup>

RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS

**BOITE DE 24 QUARTZ FT 243 BOX BX49 POUR SCR536**

Fréquences : 4035 - 4490 - 4080 - 4535 - 4280 - 4735 - 4930 - 5385 - 4397 - 4852 - 4495 - 4950 - 4840 - 5295 - 5205 - 5660 - 5327 - 5782 - 5397 - 5852 - 5437 - 5892 - 5500 - 5955. La boîte complète avec les bobines d'accord. PRIX ..... **17,00 TTC FRANCO** : 20 F

**BOITE DE 80 QUARTZ FT 243**

Case OS 137 pour BC 620. De 5 706,67 kHz à 8 340,00 kHz. Fréquence entre chaque quartz 33 kHz d'espacement. Prix de la boîte, T.T.C. .... **35,00 FRANCO** : 40 F

**BOITE DE 120 QUARTZ FT 243 POUR BC659**

De 5 675 kHz à 8 650 kHz. Fréquence entre chaque quartz 25 kHz d'espacement. PRIX : Les 120 pièces .. **100,00. FRANCO** : 100 F

**QUARTZ FT 243 DISPONIBLES**

8000 - 8025 - 8050 - 8075 - 8100 - 7000 - 7025 - 7050 - 7075 - 7100 - PRIX UNIT. 10 F FRANCO. SUPPORT POUR FT 243 ..... **1,50** SUPPORT DOUBLE FT 243 ..... **2,50**

**BOITE DE 100 QUARTZ**

DC35 pour SCR543 Fréquence de 1 690 à 4 440 kHz - Espacement entre chaque quartz de 15 à 30 kHz. Prix .... **50,00 T.T.C. FRANCO** : 55 F

**QUARTZ « MINIATURE »**

DISPONIBLES - Sorties III

26,700	26,745	26,795	26,865	26,875	26,885
26,925	26,935	26,945	27,155	27,200	27,250
27,320	27,330	27,340	27,380	27,390	27,400
27,685	27,705	LA PIECE - PRIX : 14 F.			
20,820	20,830	20,840	20,880	20,890	20,900
21,320	21,330	21,380	21,400	21,340	21,390
LA PIECE - PRIX : 16 F - SORTIES PAR BROCHE					
20,625	20,775	26,530	26,550	26,610	26,630
26,665	26,670	26,720	26,730	26,740	26,760
26,770	26,780	26,800	26,820	26,885	27,005
27,065	27,085	27,120	27,125	27,155	27,175
27,185	27,195	27,205	27,215	27,225	27,235
27,275	27,320	31,575	LA PIECE : 16 F FRANCO.		
SUPPORT POUR QUARTZ ..... 2 F					

DIODES 1 000V/1 A	Prix TTC	3,00
Par 10 pièces, franco	Prix TTC	25,00
DIODES 1 200V/1 A	Prix TTC	3,50
Par 10 pièces, franco	Prix TTC	30,00
DIODES 200V/40 A	Prix TTC	12,00
Par 10 pièces, franco	Prix TTC	100,00

**PETIT MOTEUR SYNCHRONE 220 V - 3 W**  
avec démultiplicateur  
1 T 1/4 minute  
Poids : 125 g  
PRIX TTC ... **12,50** + port 2 F  
Par 10 : PRIX ... **100** F Franco

**PETIT HAUT-PARLEUR**  
Ø 60 mm - épais. : 25 mm  
Impédance : 10 Ω avec transfo de sortie - P. : 45 KΩ - S. : 10 Ω  
Poids : 12 g. Prix en emballage d'origine 5 F T.T.C. + port 2 F. Peut être utilisé sur TALKIE-WALKIE en Micro ou en Haut-Parleur.  
Par 10 pièces ..... **40 F T.T.C.**

**FERS A SOUDER « THUILLIER »**



MONOTENSION - 110 ou 220 V. Disponible en 35 W ou 48 W ou 62 W et 2 pannes de rechange. PRIX ..... **25 F** + port 2 F  
En 110 W - Prix ..... **41 F** avec 3 pannes de rechange  
En 150 W - Prix ..... **48 F**

BITENSION - 110/220 V. Disponible en 48 et 62 W  
PRIX ..... **35 F** + port 2 F

**RESISTANCES DE RECHANGE**

35 W ou 48 W ou 62 W en 110 ou 220 V ..... 10,00  
48 W ou 62 W bitens. 110/220 V ..... 13,00  
Pour 100 W - 110 ou 220 V ..... 41,00  
Pour 150 W - 110 ou 220 V ..... 48,00  
Nous vendons toutes les pièces de rechange pour cette marque

**ECOUTEURS POUR CASQUES**  
RESISTANCE 1 000 Ω  
PIECE ..... 5 F + port 1 F  
LES 10 TTC ..... **40 F** Franco  
LES 100 TTC ..... **300 F** Franco

**CONTROLEURS CdA**  
CdA 20 : 20 KΩ • CdA 21 : 20 KΩ  
CdA 50 : 50 KΩ • CdA 10 MA A TRANSISTOR  
Notice CdA contre enveloppe timbrée à 0,30



S.A.R.L. au capital de 50.000 F

**RADIO - APPAREILS DE MESURE**

**PAS DE CATALOGUE**

(Voyez nos publicités antérieures)

**PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT**

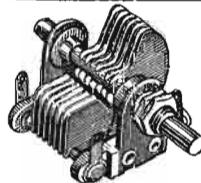
**131, boulevard Diderot - PARIS (12<sup>e</sup>)**

METRO : NATION - Tél. : 307-62-45

EXPEDITION : Mandat ou chèque à la commande

C.C.P. 11803-09 PARIS

Les Commandes inférieures à 10 F peuvent être payées en timbres-poste.



**CONDENSATEURS**

VARIABLES

ISOLEMENT

STEATITE

CAPA en PF	TYPE	ISOL. VOLTS	DIMENSIONS			PRIX
			H	I	L	
2 x 15	59	250	20	15	30	6 F
20	35	250	23	17	15	5 F
20	4	500	30	40	35	5 F
25	47	500	35	40	35	5 F
5 x 40	60	250	60	45	160	15 F
2 x 60	61	500	30	40	60	10 F
85	10	1500	70	55	85	9 F
100	53	250	32	25	35	6 F
100	54	500	35	45	40	6 F
100	62	1000	55	60	65	10 F
100	11	1500	70	55	110	11 F
150	37	250	30	25	45	6 F
150	38	2000	50	65	140	20 F
500	39	1000	50	50	170	20 F

**APPAREILS DE MESURE A ENCASTRER CADRE MOBILE POUR COURANT CONTINU**



**Légende**

- A : Sensibilité.
- B : Ø en mm.
- C : Ø encastrement
- F : Ø format :  
• rond.  
■ carré.

Ajouter + 2 F de port par appareil

A	F	B	C	Prix TTC	Observ.
50 µA	■	60	58	47 F	o central
50 µA	■	60	58	49 F	Normal
100 µA	■	60	58	47 F	Normal
100 µA	■	60	58	45 F	o central.
500 µA	■	60	58	40 F	Normal
1 MA	■	60	58	35 F	Normal
3 MA	●	66	53	25 F	Normal
1 MA	●	70	56	25 F	Normal
100 MA	●	90	72	25 F	Normal

**CONTROLEURS UNIVERSELS**

Type « METRIX 423 »

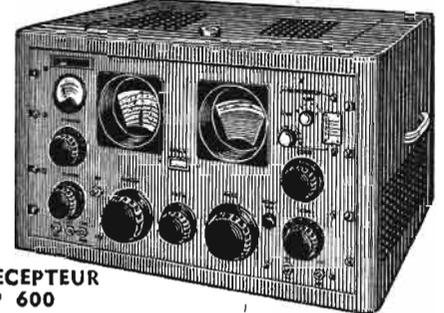
7 calibres volt. continu 5 000Ω/V  
3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 600 - 1 500 V.  
7 calibres volt/alt. 2 000 Ω/V 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 600 - 1 500 V.  
6 calibres intensité continu 3 MA - 12 - 60 - 300 MA - 1,2 - 3 A.  
6 calibres intensité altern. 3 - 12 - 60 - 300 MA - 1,2 - 3 A.  
3 calibres ohmmètre 0 à 10 K - X1 - X10 - X100.

Disonjcteur et fusible de protection. Blocage automatique de l'aiguille par la fermeture du couvercle de protection du cadran. Dimensions : 160 x 130 x 60 mm.  
PRIX, EN PARFAIT ETAT, T.T.C. **125 F** + port 5 F

**MICROSWITCHES SUBMINIATURES**  
DIMENSIONS : 21 x 12 x 5 mm  
Contact inverseur 5 A en 250 V  
Pièce ..... franco 5 F  
10 pièces ..... franco 40 F  
100 pièces ..... franco 350 F

**PETITE ANTENNE TELESCOPIQUE**

(Rechange de BC 611) laiton cadmié.  
Poids : 75 g. - Repliée : 0,37 - Déployée : 1,15  
PRIX ..... 5 F + port 2 F  
PAR 10 PIECES ..... 40 F Franco



**RECEPTEUR SP 600**

**APPAREIL DE TRES HAUTES PERFORMANCES**

6 gammes : de 540 Kcs à 54 Mcs

1<sup>o</sup> de 540 Kcs à 1,35 Mcs - 2<sup>o</sup> de 1,35 à 3,45 Mcs - 3<sup>o</sup> de 3,45 à 7,4 Mcs - 4<sup>o</sup> de 7,4 à 14,8 Mcs - 5<sup>o</sup> de 14,8 à 29,7 Mcs - 6<sup>o</sup> de 29,7 à 54 Mcs.

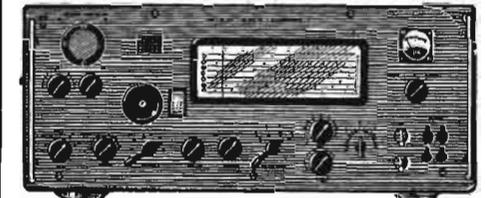
Sensibilité de : 0,3 à 0,7 µV.

Double changement de fréquence MF sur 3955 et 455 Kcs. 20 Tubes miniature et Noval.

Secteur : de 90 à 270 volts.

ETAT IRREPROCHABLE. PRIX TTC FRANCO **2.500,00**

**RECEPTEUR AME 7G-1680 - 7 GAMMES de très grande classe**



Dimensions : 800 x 500 x 350 mm

1 - de 1,7 à 2,7 Mcs | 5 - de 8,3 à 14,5 Mcs  
2 - de 2,2 à 3,7 Mcs | 6 - de 13,7 à 24 Mcs  
3 - de 3,4 à 5,5 Mcs | 7 - de 23 à 40 Mcs  
4 - de 5,1 à 8,8 Mcs

Sensibilité HF = 0,5 µV • Double changement de fréquence 80 et 1680. Kcs. 17 tubes série miniature. Alimentation 110/220 V.

Appareil irréprochable livré en parfait état de marche. Poids : 65 kg. PRIX TTC (port 35 F) ..... **1.500,00**

**RECEPTEUR DE GRAND TRAFIC A.M.E. Type 5 G**

**5 GAMMES**  
1<sup>o</sup> de 550 Kcs à 1,2 Mcs.  
2<sup>o</sup> de 1,1 à 2,6 Mcs.  
3<sup>o</sup> de 2,5 à 5,8 Mcs.  
4<sup>o</sup> de 5,5 à 13 Mcs.  
5<sup>o</sup> de 13 à 33 Mcs.  
Sensibilité 1 à 5 micro V.

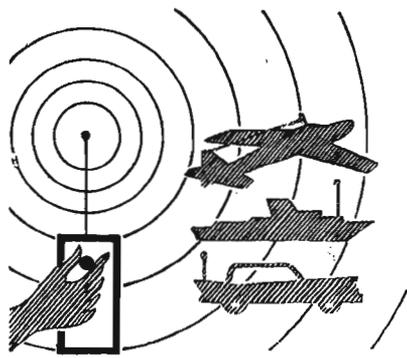
H. 300 x L. 700 x P. 400 mm.  
15 tubes série Octal : HF 6AM6 - 2<sup>e</sup> HF : 6K7 - Mélangeuse 6A8 - Oscillatrice 6J5 - 3<sup>e</sup> MF : 6K7 - Finale : 6V6 - Indicateur 6AF7 - Limiteur Parasite : 6X5 - VCA 6H6 + 6K7 - BFO : 6B8 - Filtre à quartz - + sélectivité variable - Seuil de VCA Progressif - Réglages : gains HF-MF-BF-S mètre - Cadran démulti de grandes dimensions - 2 vitesses avec vernier. Poids : 30 kg. ALIMENTATION SECTEUR CLASSIQUE 110/220 V, etc.  
LIVRE EN PARFAIT ETAT DE MARCHÉ ET DE PRESENTATION AVEC SON ALIMENTATION SEPARÉE Port 30 F..... **700,00**

**RECEPTEURS BC 603**

Couvre : de 20 à 28 Mcs - 3 x 6AC7 - 6C5 - 2 x 12SG7 - 6H6 - 2 x 6SL7 - 6V6. Réception par 10 fréquences pré-régées ou par accord continu. Alimentation par commutatrice. Fourni avec le schéma.  
PRIX sans commutatrice **70,00**  
Prix commut. 24 V ..... **50,00**  
Prix commut. 12 V ..... **50,00**

Avec alimentation secteur 110-220 V s'embrochant à la place de la commut. Transforme en AM-FM. Règle en parfait état de fonctionnement.  
PRIX ..... **170 F T.T.C.** + port 15 F

**SUR PLACE UN TRES GRAND CHOIX DE MATERIELS DE TRES BELLE QUALITE**



# La Page des F.1000

## RADIOCOMMANDE

### ★ des modèles réduits

## La radiocommande des moteurs d'avion et des appareils auxiliaires

L'AMATEUR de radio-contrôle et, en général, de télécommande doit étudier, en particulier les systèmes permettant d'agir sur les différents organes de propulsion et de direction des modèles d'avions, les gouvernails de direction et de hauteur ; il faut aussi pouvoir faire varier la vitesse de l'engin et agir dans ce domaine sur la vitesse de rotation du moteur. On peut obtenir ce résultat par des procédés plus ou moins simples ou complexes ; on peut avoir aussi à envisager la commande d'éléments auxiliaires variant sur le type d'avion considéré pour le lancement de bombes ou de parachutes, l'allumage de signaux lumineux, etc.

Les dispositifs employés sont généralement faciles à établir, mais doivent cependant être réalisés avec soin pour assurer un fonctionnement régulier et sans risque de panne.

### LA COMMANDE DES MOTEURS

Il s'agit, le plus souvent, de faire varier par des signaux radio-électriques la vitesse des moteurs à explosion montés sur les avions. Si l'allumage est effectué normalement par étincelles le procédé à employer est relativement simple ; il suffit d'avoir recours à la méthode des deux points de commande de vitesse sur la came commandant l'allumage.

Une position des pointes et des contacts permet de faire tourner le moteur à la vitesse la plus élevée tandis que l'autre assure une vitesse plus ralentie ; le changement des systèmes est assuré, comme on le voit sur la figure 1, par un simple contacteur.

Il suffit d'utiliser un contacteur unipolaire à une seule direction grâce à l'arrangement du système de came déterminant les moments d'allumage. Lorsque cette came tourne, elle ouvre les contacts correspondant à la vitesse élevée avant d'agir sur les contacts correspondant à la vitesse la plus basse. Dans ces conditions, lorsque les contacts de grande vitesse sont connectés dans le circuit, ils déterminent l'allumage et le fonctionnement du moteur, avant que les contacts à faible vitesse puissent être mis en action.

Ces derniers n'agissent donc pas, mais ils ne produisent aucun effet gênant, et peuvent rester toujours connectés.

En fonctionnement, un relais doit être substitué au contacteur unipolaire à une seule direction. Ce relais actionné par le récepteur dis-

posé sur l'avion est mis en action par l'opérateur à partir du sol lorsque ce relais est ouvert ce sont seulement les contacts assurant la vitesse la plus faible du moteur qui agissent.

La vitesse des moteurs à allumage par étincelle peut aussi être modifiée en agissant sur le déplacement des contacts d'allumage avec un moteur électrique relié par engrenages démultiplicateurs ; mais ce système est rarement utilisé en raison de sa complexité et du poids additionnel nécessaire.

L'allumage à étincelle n'est pas toujours employé et certains radio-modélistes hésitent à l'adopter, il permet cependant d'utiliser un moyen simple et sûr de variation de vitesse. Il

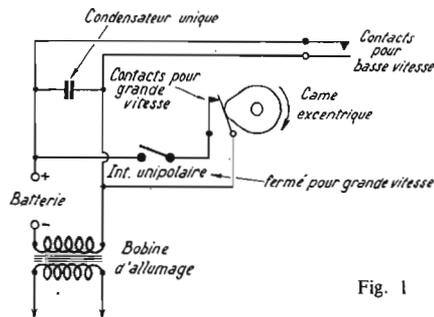


Fig. 1

permet aussi de faire fonctionner plus longtemps les appareils avec une quantité déterminée d'essence, qu'en employant les mélanges de combustibles à allumage par brûleurs avec de l'alcool.

### LES SYSTEMES A DOUBLE AIGUILLE

La variation de vitesse des moteurs à allumage par brûleurs et à décharge est plus difficile à réaliser, parce qu'il est nécessaire de modifier d'une manière quelconque la composition du mélange formée par le combustible et l'air. On utilise parfois des valves à double aiguille sur ces moteurs ; elles sont reliées au réservoir de combustible et comportent des tubes d'alimentation et de fuite connectés à un dispositif spécial d'échappement pour le contrôle du moteur.

Ces tuyauteries de fuite sont ouvertes sélectivement par le système d'échappement, et l'air peut entrer dans la tuyauterie d'alimentation du combustible. La valve à aiguille reliée à cette ligne particulière à partir du réservoir ne peut plus attirer le mélange combustible.

Normalement, la valve à aiguille commandant la vitesse la plus élevée est réglée pour assurer le fonctionnement maximal du moteur ; la ligne de dérivation est fermée par le système d'échappement. La valve commandant la vitesse la plus faible est réglée par un mélange très riche de telle sorte que le système d'échappement la mette en action en fermant son tube de fuites et la vitesse du moteur s'abaisse très fortement.

Si le dispositif d'échappement est maintenu dans la position de fonctionnement, les deux tuyauteries de dérivation sont ouvertes, et interrompent le passage du combustible vers le moteur, la ligne d'alimentation à basse vitesse est reliée à un raccord disposé dans la tubulure d'alimentation d'arrivée du combustible, à la droite de la valve à aiguille, tandis que le raccord de la ligne à grande vitesse est placé à quelques centimètres du réservoir. Cette disposition permet d'éviter l'arrêt du moteur, une fois que la tubulure à haute vitesse est ouverte, puisqu'il y a une petite quantité de combustible dans le tube entre le raccord et la soupape à aiguille.

## CENTRAL-TRAIN

81, rue Réaumur - PARIS (2<sup>e</sup>)  
C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

En plein centre de Paris, face à « France-Soir »  
M<sup>e</sup> Sentier et Réaumur-Sébastopol - Tél. : 236-70-37

### TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT

(Train - Avion - Bateau - Auto)

Toutes les fournitures : bois, tubes colles, enduits, peintures, vis, écrous, rondelles, etc.

Nous vous recommandons en particulier :

**CETTE PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION**

indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 couteau pour 2 piles de 4,5 volts (franco : 72 F) **69,00**

Catalogue contre 1 F en timbres.

**RENDRE-NOUS VISITE - CONSULTEZ-NOUS**  
Le meilleur accueil vous sera réservé !



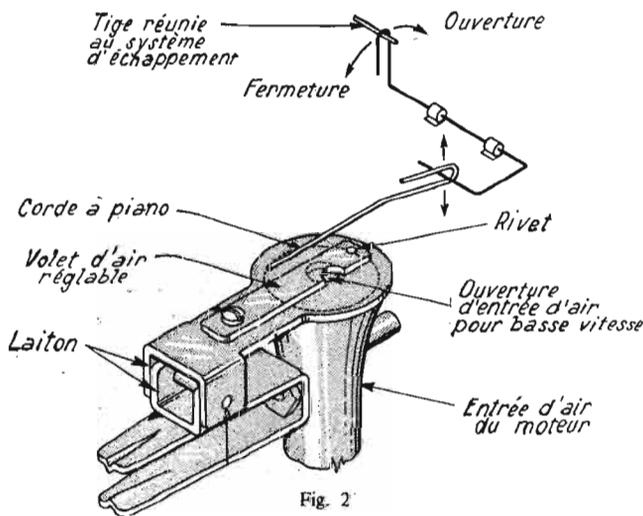


Fig. 2

### DISPOSITION ET EMPLOIS DES SOUPAPES A MEMBRANE

Au lieu d'utiliser le système précédent, on peut avoir recours à un dispositif plus simple en employant une soupape à membrane ou papillon disposée sur l'orifice d'entrée d'air comme on le voit sur la figure 2. La plaque doit comporter une petite ouverture permettant l'entrée d'une quantité d'air suffisante pour assurer la rotation du moteur à basse vitesse.

Le moteur est évidemment réglé pour la vitesse la plus élevée désirée ; ensuite, le clapet est fermé, et l'ouverture d'entrée est modifiée en déplaçant la pièce mobile faisant varier l'arrivée d'air jusqu'à ce que la vitesse la plus basse désirée soit obtenue. La partie supérieure de la plaque d'entrée doit être limée avec soin pour obtenir une surface plane et doit être polie, car toute fuite d'air sous le clapet peut produire des difficultés pour le réglage correct de l'ouverture.

Lorsque le système de clapet est en fonctionnement des variations de vitesse efficaces peuvent être obtenues en fermant le tube d'entrée à la fois au-dessus et en dessous de la soupape. Il est possible de disposer deux valves à papillon reliées ensemble pour assurer ce résultat ; mais, il est préférable d'utiliser à cet effet des valves à boisseaux dont il existe des modèles commerciaux ; on en voit un exemple sur la figure 3.

Dans ce système la valve à aiguille tourne avec le boisseau de réglage d'admission ; d'autres systèmes permettent la variation de la vitesse par la rotation du boisseau seulement.

De telles soupapes d'étranglement assurent normalement la même ouverture au-dessus et au-dessous de l'aiguille.

Il en résulte un mélange trop riche pour les basses vitesses, lorsque la soupape à aiguille a été réglée pour la vitesse la plus élevée avec la soupape d'arrivée de contrôle complètement ouverte.

Pour éviter cet inconvénient, il suffit d'encoche la lèvre supérieure du boisseau du rotor de façon que l'ouverture à la partie supérieure de l'aiguille soit plus grande que celle qui se trouve en dessous. On réduit ainsi l'arrivée de combustible excessif, et l'on assure un mélange convenable pour les basses vitesses.

### LES REGLAGES D'ÉCHAPPEMENT

Une autre soupape de contrôle très employée fonctionne en réduisant l'ouverture de sortie du moteur. Pour être efficace, l'échappement doit être fermé jusqu'à ce que l'on puisse obtenir un ralentissement presque complet.

L'échappement fermé retient une partie des gaz chauds dans le cylindre et tend ainsi à maintenir à une température élevée le brûleur. La plupart des systèmes d'admission ne peuvent abaisser la vitesse du moteur à un niveau assez faible, ou bien le brûleur se refroidit d'une manière excessive et détermine l'arrêt du moteur.

Une conséquence supplémentaire de ce système de contrôle consiste dans le fait qu'il agit comme un dispositif d'amortissement effectif et de silencieux ; avec la valve fermée, on peut difficilement entendre le moteur tournant à vitesse réduite.

L'échappement peut être fermé au moyen de plaques mobiles à glissière, ou de tiges rotatives de différents types, et l'on peut les établir soi-même, comme on en voit un exemple sur la figure 4.

On emploie à cet effet une tige aplatie en acier dont le diamètre est un peu plus large que le huitième de la pièce d'échappement du moteur.

Les valves d'échappement peuvent être achetées pour de nombreux moteurs, et ces pièces sont souvent très difficiles à établir.

On perce une ouverture de chaque côté de la tuyauterie, près de la sortie, et on ouvre les trous à l'extérieur de telle sorte que l'extrémité de l'alesoir puisse entrer dans chacun d'eux. Assurons-nous que les trous sont centrés exactement verticalement dans la tuyauterie. Utilisons ensuite l'alesoir en le tournant à travers le trou, jusqu'à ce que nous obtenions une ouverture suffisante à la partie supérieure et inférieure de la tuyauterie, mais il ne faut pas aller trop loin, de façon à ne pas affaiblir la résistance du métal.

La dernière opération consiste à limer la tige dans la surface centrale en laissant une section centrale d'une épaisseur de 1 à 3 mm. Plus celle-ci est large, plus nous obtiendrons une meilleure fermeture dans le tube lorsque le système est fermé. Si elle est trop large, cependant, nous risquons d'empêcher suffisamment l'échappement des gaz pour affaiblir la puissance du moteur.

Ajustons donc la tige en avant et en arrière de façon à pouvoir la tourner facilement, mais sans jeu ; si nous avons effectué un travail correct, cette pièce, qui constitue alors une véritable valve, peut être commandée de manière satisfaisante avec un petit dispositif d'échappement.

Comme pour les systèmes précédents et, en général, tous les dispositifs de contrôle du débit, nous pouvons essayer avec différents types de brûleurs et différents combustibles, pour obtenir la gamme désirée de vitesses.

Pour assurer les résultats les plus favorables de contrôle du débit, reions ensemble un système d'admission à papillon ou à boisseau et une valve d'échappement. Avec un dispositif de ce genre, un moteur bien réglé doit pouvoir assurer une variation de vitesse très souple et pratique, que l'on peut, d'ailleurs, contrôler directement.

On voit ainsi, encore par exemple, sur la figure 3, une vue détaillée des différents éléments d'une valve à boisseau de réglage. L'assemblage de la valve à aiguille et du cylindre tourne, il est nécessaire d'employer un tube assez mou pour le carburant, spécialement si l'on utilise un système d'échappement. Le bord supérieur du boisseau du type général employé doit être légèrement encoché pour éviter des mélanges très riches pour le fonctionnement à basse vitesse, mais la profondeur de l'encoche doit être réglée pour chaque moteur.

On voit, de même, encore sur la figure 4 un bloc d'échappement, avec une valve d'échappement à fonctionnement très progressif, qui peut être constituée à l'aide de la pièce aplatie que l'on voit sur le dessin. Il est nécessaire d'utiliser un alésoir de réglage pour effectuer une ouverture dans le dispositif, et on effectue l'alésage jusqu'à ce qu'on obtienne une légère coupure sur toute la longueur des surfaces supérieure et inférieure. Le polissage doit être très soigné, pour que le système constitue une valve de réglage efficace ; les valves d'admis-

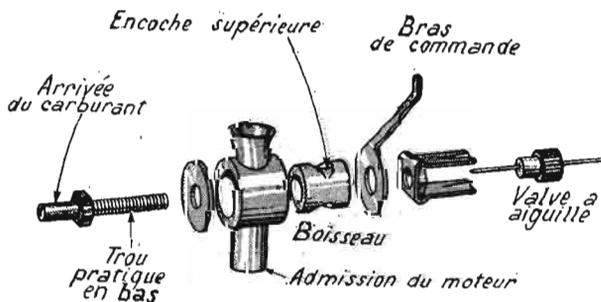


Fig. 3

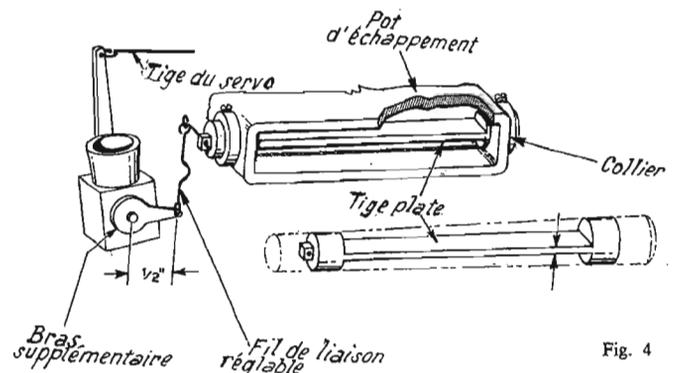
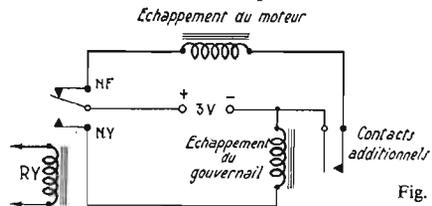


Fig. 4

sion et d'échappement sont reliées entre elles, comme on le voit sur le dessin, pour assurer des variations de vitesse plus étendues.



### LA COMMANDE DES VALVES DE REGLAGE

Nous venons de voir comment on peut faire varier la vitesse des moteurs à explosion ; mais, il s'agit d'obtenir la mise en fonctionnement des valves par télécommande, à l'aide de signaux habituels radio-électriques.

Si nous utilisons un système d'échappement combiné, nous pouvons établir des contacts contrôlant un second dispositif d'échappement relié à notre valve ; nous utiliserons la troisième position combinée pour actionner l'échappement de contrôle du moteur.

Un autre procédé très employé qui consiste à laisser la troisième position disponible pour d'autres usages, est un système à impulsion rapide, la valve de contrôle est actionnée en produisant une poussée très rapide sur le bouton de contrôle de l'émetteur, comme on le voit sur la figure 5.

L'échappement du gouvernail qui doit être réglé avec une vitesse de commande déterminée à des contacts disposés de telle sorte qu'ils soient fermés **juste après** le moment où le rotor est déclenché à partir de la position neutre, et ouverts de nouveau **avant** que la nouvelle position normale soit atteinte.

Une poussée sur le bouton sert ainsi seulement à déverrouiller le rotor du système compound et à assurer le démarrage pour une rotation complète.

L'armature du relais du récepteur revient de nouveau à la position normalement fermée, lorsque le rotor d'échappement passe de la position neutre à la première position d'arrêt.

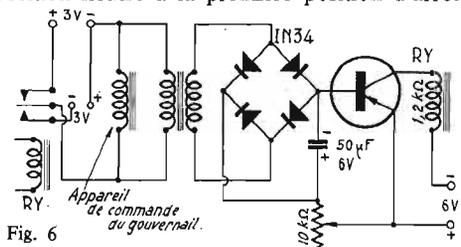


Fig. 6

Dans ces conditions, le relais ferme le circuit au moyen de ses contacts normalement fermés, et les contacts auxiliaires de l'échappement, pour appliquer sur le dispositif de contrôle du moteur une impulsion rapide de courant suffisante pour le faire d'une position neutre à une autre, et pour faire varier la vitesse du moteur.

Le bouton de l'émetteur doit être poussé rapidement ; s'il est maintenu trop longtemps, le relais ne revient pas à la position normalement fermée, lorsque les contacts auxiliaires sont fermés. Ainsi nous ne pourrions pas obtenir la variation de vitesse désirée.

Certains systèmes d'échappement compunt sont équipés avec des contacts à impulsion rapide qui sont utilisés pour obtenir un meilleur résultat, car les systèmes trop lents n'assurent pas un déplacement du gouvernail assez rapide pour assurer la manœuvre nécessaire.

Lorsqu'il s'agit de **commandes proportionnelles**, un circuit auxiliaire doit être ajouté au récepteur, ou au système de commande ; un

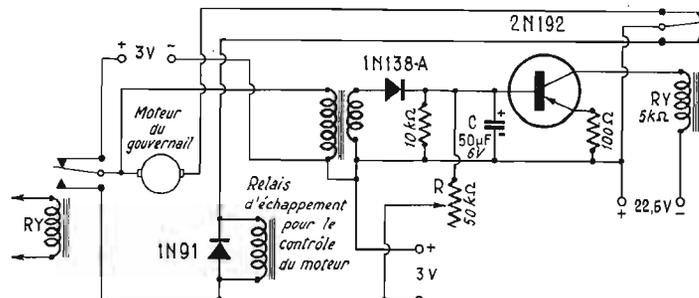


Fig. 7

exemple est indiqué sur la figure 6. Il est établi pour fonctionner sous l'action d'une variation de la cadence d'impulsion.

Le gouvernail est normalement actionné à une cadence modérée, par exemple de 3 à 4 impulsions par seconde, et si celle-ci est doublée le circuit auxiliaire ferme son relais. Ce circuit peut être utilisé sans transistor et sans batterie additionnelle, si l'on emploie un relais extrêmement sensible. Dans ce cas, il peut être nécessaire de tripler la cadence des impulsions, ce qui constitue une difficulté, puisque certains récepteurs ne peuvent suivre des cadences aussi élevées.

Si l'on utilise l'appareil sans transistor, il est nécessaire d'utiliser un relais à haute résistance de 5 000 ohms au minimum, et même de préférence au-dessus.

Le montage à transistor donne plus de marge pour l'alimentation du relais, il permet d'employer des modèles de relais moins coûteux et

plus légers. On voit sur la figure 7 un circuit à transistor qui permet le contrôle d'un moteur ou d'un circuit additionnel, et peut fonctionner avec, ou sans l'action d'un signal. Il n'exige pas une variation de la cadence d'impulsion.

Cette solution est très intéressante pour l'utilisation d'un système d'échappement proportionnel de fonctionnement sûr, puisque environ 80 % ou même davantage des cas possibles de troubles ou de pannes des systèmes de radio-contrôle concernent les relais.

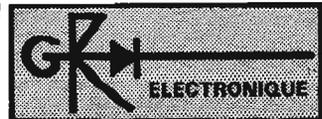
Le circuit fonctionne suivant le principe du choc inductif, qui est déterminé dans ce cas par les enroulements du transformateur. Lorsqu'on applique un courant d'alimentation dans le circuit comportant une inductance, tel que le bobinage d'un système d'échappement d'un appareil de commande ou d'un moteur, ou lorsque l'alimentation est interrompue une impulsion très courte où choc à haute tension se produit. C'est ce choc qui détermine, d'ailleurs, la plupart des troubles et des altérations des contacts des relais par la production des arcs et des étincelles.

Mais ce choc inductif peut avoir aussi des applications intéressantes. Dans le circuit de la figure 7, par exemple, la diode s'oppose au passage de la plus grande partie des chocs dans une direction. Les chocs produits lorsque le circuit est ouvert et lorsqu'il est fermé sont de polarités opposées ; les chocs de la polarité désirée sont utilisés pour charger le condensateur électrolytique à une tension appliquée sur le transistor, et le rendant non conducteur.

Il en résulte le passage d'un courant très faible ou nul à travers le relais du transistor d'une impédance de 5 000 ohms.

Si les impulsions sont arrêtées pour une raison quelconque, la charge du condensateur se dissipe rapidement. Le transistor laisse alors passage au courant à travers le relais, avec une intensité qui dépend de la valeur de la résistance R. Dès le démarrage des impulsions, le transistor est de nouveau bloqué, et le relais est ouvert.

# CATALOGUE & TARIF GENERAL



140 PHOTOGRAPHIES - 50 PAGES - 500 ARTICLES SUR...

## (1) PIÈCES DÉTACHÉES.

● Résistances : bobinées, aglo et à couche : de 0,5 ohm à 4,7 M. ohms (5 %) 1<sup>er</sup> choix. Prix de 0,20 à 0,60 suivant puissance.



● Condensateurs céramique : de 1 pF à 0,22 µF (5 et 10 %) 1<sup>er</sup> choix. Prix de 0,50 à 0,60 suivant valeur.



● Condensateurs chimiques : de 10 µF à 1500 µF (20 ou 30 %) 1<sup>er</sup> choix. Prix de 1,20 à 3,80 suivant valeur.



● Condensateurs tantale : de 0,2 µF à 50 µF (20 %) 1<sup>er</sup> choix. Prix de 2,80 à 4,50 suivant valeur.



● Transistors - Diodes - Zener - CI : de l'AC126 au BLY17A.

(voir page 72) 1<sup>er</sup> choix. Prix de 1,80 à 500 F suivant type.



● Condensateurs mylar : de 1 nF à 1 µF (20 %). 1<sup>er</sup> choix. Prix de 0,50 à 2,40 suivant valeur.



## (2) ACCESSOIRES RADIO

Interrupteurs, commutateurs, voyants, galvanos, antennes, fil, douilles, ampoules, transformateurs, filtres, ferrites, écouteurs, casques Hi-Fi, bobines, chocs, haut-parleurs, micros piézo et dynamiques, cellules, thermistances, fusibles, potentiomètres, éléments ajustables, résistances et condensateurs, relais, quartz 67 fréquences, etc.

## (3) MATÉRIEL MONTÉ :

Mélangeurs Hi-Fi, générateurs, interphones fil et secteur talkies-walkies, émetteurs, récepteurs, radiotéléphones, amplis HF, TOS, wattmètres, mesureurs de champ, antennes G.P., amateurs et professionnels (2,60 à 6 m). Alimentations, appels sélectifs, amplis stéréo, télécommande, etc., etc.

## LE CATALOGUE + LE TARIF GÉNÉRAL

Prix pour la Métropole en mandat, chèque ou timbres-poste

**5 F**

G.R. ELECTRONIQUE

17, rue Pierre-Sémard - PARIS (9<sup>e</sup>)

C.C.P. PARIS 7643.48

PROTOTYPES DE CIRCUITS IMPRIMÉS SUR DEMANDE ainsi que toutes séries (nous consulter).

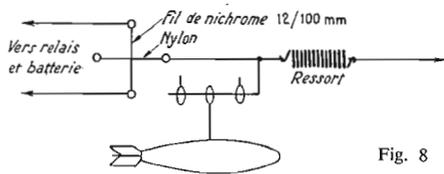


Fig. 8

Les transistors utilisés dans un montage de ce genre doivent présenter un gain très élevé et une faible fuite ; on peut ainsi utiliser avec succès un modèle 2N192 ou des types équivalents. Avec un transformateur courant, on obtient une tension de 2,4 V dans chaque branche du circuit du moteur. Avec 3 V, il est préférable d'utiliser un transistor ayant un gain plus faible.

On voit sur le schéma un moteur relié au relais du récepteur pour actionner le gouvernail. Lorsque les impulsions sont transmises normalement, le relais maintient fermé le circuit du moteur du gouvernail, et le circuit d'échappement du contrôle du moteur est ouvert. Ainsi, on obtient une direction normale, et la vitesse du moteur reste stable.

Lorsqu'il y a une interruption des impulsions, soit volontairement soit par suite d'un défaut du système, le moteur du gouvernail n'est plus alimenté. Il comporte un système de centrage qui l'amène en arrière près de la position neutre, et l'échappement est arrêté à la position voisine.

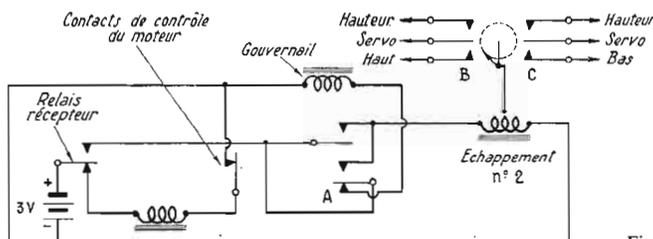
Avec un échappement à deux positions utilisé pour le contrôle de la vitesse du moteur, nous obtiendrons un passage à la vitesse suivante de la séquence. Si le moteur était réglé sur la vitesse inférieure au moment de l'accident survenu au système, il pourrait passer immédiatement à une vitesse plus élevée, et il en résulterait un danger possible pour le vol de l'avion. Pour éviter cet inconvénient, le système doit être modifié de telle sorte qu'il revienne **toujours** à une position de faible vitesse.

Le système d'échappement peut comporter trois positions de réglage de la vitesse du moteur et une position additionnelle de sécurité de faible vitesse, qui est suivie par une vitesse basse normale, on obtient ensuite une vitesse élevée et ensuite moyenne. Si le fonctionnement est altéré pour une raison quelconque, l'échappement commande toujours les soupapes du moteur de façon à obtenir une faible vitesse.

Les points d'arrêt de l'induit sont inversés à cet effet, de telle sorte que l'on peut obtenir trois positions de rotor sans alimentation du bobinage, et une avec excitation, qui correspond à la position de sécurité.

### LES CIRCUITS AUXILIAIRES NON ELECTRONIQUES

On peut étudier sur les avions un grand nombre de circuits auxiliaires intéressants et ainsi des systèmes pour le lancement de bombes



Echappement du moteur commande à impulsion rapide

Fig. 10

ou projectiles quelconques, ou colis plus pacifiques et plus humanitaires, comme on le voit sur la figure 8. Le fil de retenue est tiré vers la droite par le ressort, mais son mouvement est limité dans cette direction par un bout de fil en nylon. Lorsqu'un circuit auxiliaire ferme le relais le fil chauffant détermine la rupture du fil de nylon qui brûle, et le projectile est libéré.

Un autre circuit auxiliaire est destiné spécialement au gouvernail proportionnel actionné par un petit moteur électrique. Le schéma de la figure 9 est plus ou moins analogue de celui de la figure 7, mais ce circuit plus simple fonctionne seulement lorsque les impulsions sont interrompues. A ce moment, le transistor devient conducteur et actionne le relais ; la valeur de la capacité peut être modifiée pour permettre le fonctionnement aux différentes cadences d'impulsions nécessaires.

Les circuits additionnels peuvent être mis en action à l'aide de relais, sans nécessiter de transistors. Un système de ce genre peut ainsi être destiné à ajouter un système de contrôle du moteur à un dispositif de commande du gouvernail par impulsion ; avec une complexité un peu plus grande, un troisième contrôle pourrait être ajouté.

Un système de contrôle bien essayé basé sur l'emploi d'un échappement de contrôle compound, qui actionne aussi les gouvernails et un autre élément utilisé simplement pour actionner le gouvernail de profondeur commandé par un moteur, est représenté sur la figure 10.

L'échappement du gouvernail commande celui-ci pour la marche normale et ses contacts actionnent l'échappement du moteur de la manière habituelle avec une impulsion rapide.

Deux micro-contacteurs sont disposés de façon à être actionnés lorsque le rotor les

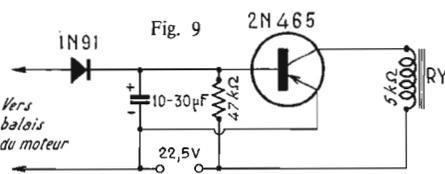


Fig. 9

pousse dans les positions de contrôle prévues par l'appareil et sont indiqués en B et C. Ils agissent comme des contacts de relais sensibles pour la commande du servo-mécanisme du gouvernail, l'échappement 2 a également des contacts additionnels, mais il est actionné par une came attachée à l'arbre du moteur. Cette came a une forme telle que la position A indique que l'échappement se trouve dans la position neutre, mais elle est déplacée à la position de contact supérieure dès que le rotor du système 2 commence à tourner.

Une impulsion rapide détermine l'échappement du système moteur, une impulsion maintient le gouvernail à droite, deux impulsions, le gouvernail à gauche, trois impulsions le gouvernail de profondeur vers le haut, quatre pressions le gouvernail de profondeur vers le bas.

R.S.

## MESURE = CORDE



UNIQUE SUR LE MARCHÉ...

### OSCILLOSCOPE 175P10

Tube cathodique Ø 100 mm à fond plat, exploitable sur toute la surface  
 ● Post accélération : 3,5 kV ● Bande passante : 0 à 7 MHz (-3 dB) ● Sensibilité : 10 mV/cm ● Base de temps déclenchée et étalonnée ● Sonde réductrice 1/10 livrée avec l'appareil.  
 Pour conclure, un appareil de grande classe : VENEZ L'ESSAYER.  
 Prix ..... 2 894 F T.T.C.

CENTRAD

## MESURE = CORDE

L'APPAREIL DU SERVICEMEN



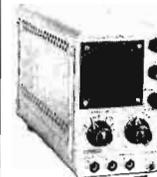
### OSCILLOSCOPE 276A

Tube cathodique Ø 70 mm ● Bande passante : 0 à 3 MHz (-3 dB) ● Sensibilité : 50 mV/cm ● Base de temps déclenchée et étalonnée.  
 Sans aucun engagement et contrainte commerciale, un personnel hautement qualifié, vous fera apprécier ses possibilités exceptionnelles.  
 Prix ..... 1 530 F T.T.C.

CENTRAD

## MESURE = CORDE

LE PETIT PORTABLE AUX GRANDES PERFORMANCES LE MOINS CHER SUR LE MARCHÉ MONDIAL.



### OSCILLOSCOPE 377.

Tube cathodique Ø 70 mm ● Bande passante : 5 Hz à 1 MHz (-3 dB) ● Sensibilité : 50 mV/cm ● Alimentation : 24 V et 110 à 250 V ● Dimensions : 100 x 150 x 300 mm ● Poids : 4 kg.  
 Vous pouvez être sceptique, surtout ne l'achetez pas sans une démonstration qui vous enthousiasmera.  
 Prix ..... 856 F T.T.C.  
 Il est livrable aussi en Kit.  
 Prix ..... 648 F T.T.C.

CENTRAD

## MESURE = CORDE

POUR VOUS TECHNICIENS TV CORDE A SÉLECTIONNÉ LA MIRE UNIVERSELLE, LA PLUS TECHNIQUE, LA PLUS COMPACTE (ELLE VA PRESQUE DANS VOTRE POCHE), ET A UN PRIX DÉFIANT TOUTE CONCURRENCE...



### MINI-MIRE 080

Bi-standard : 625-819 lignes ● Sortie UHF : 10 canaux ● Grille de convergence ● Alimentation : 6 piles de 1,5 V ● Dimensions : 155 x 105 x 65 mm ● Poids : 800 g.  
 Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.  
 Prix ..... 977 F T.T.C.

CENTRAD

Prix ..... 977 F T.T.C.

## MESURE = CORDE

TOUJOURS ET ENCORE LE CÉLÈBRE :



### GÉNÉRATEUR HF923

8 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz sans trou ● 1 gamme MF de 420 à 520 kHz ● Précision ± 1% ● Absolument pas de fuites.  
 Livré complet avec sondes et traite d'alignement.  
 Prix ..... 814 F T.T.C.

CENTRAD

**B. CORDE - MESURE -**  
 159, quai de valmy Paris 10<sup>e</sup>  
 TÉL : 205-67-05

Et ce n'est pas tout ! B. Corde vous présentera tous les autres appareils de MESURE-CENTRAD.  
 DOCUMENTATION CENTRAD ET CENTRAD KIT SUR DEMANDE

# ENSEMBLE DE TÉLÉCOMMANDE PAR COURANT PORTEUR HF

Le dispositif de télécommande décrit ci-après est d'un principe de fonctionnement comparable à celui des interphones HF qui utilisent les fils du secteur pour véhiculer des tensions HF. Le fonctionnement entre deux points d'une ligne secteur d'un même appartement ou d'un même immeuble est possible à condition qu'ils soient alimentés à partir du même compteur, sans transformateur entre les deux points.

L'ensemble de télécommande comprend d'une part l'émetteur à

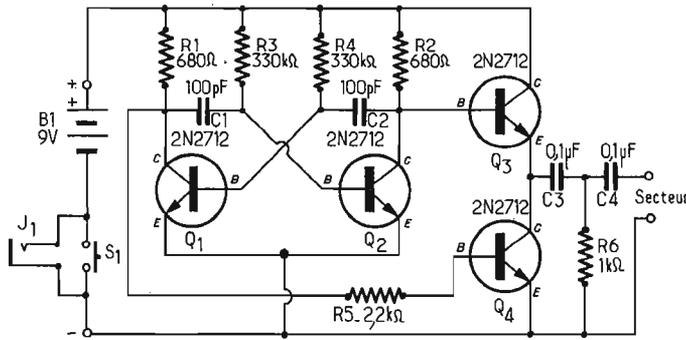


Fig. 1

alimentation autonome dont la sortie est reliée aux fils du secteur et d'autre part le récepteur couplé à la même ligne du secteur, mais relié en un point éloigné. En actionnant l'émetteur, un signal HF est transmis par la ligne et capté par le récepteur éloigné, ce qui permet le déclenchement d'un relais. Ce dernier peut actionner un appareil électrique quelconque, déclencher une alarme, etc.

## L'ÉMETTEUR

La figure 1 montre le schéma de l'émetteur à alimentation autonome. La tension d'alimentation est appliquée en appuyant sur le poussoir S<sub>1</sub> ou en fermant un interrupteur éloigné relié au jack d'entrée J<sub>1</sub>.

La première partie du schéma est constituée par un multivibrateur astable équipé des transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub>. La fréquence des signaux de sortie est de l'ordre de 500 kHz.

La deuxième partie du schéma peut être considérée comme un étage d'adaptation de la sortie du multivibrateur à la faible impédance de la sortie reliée à la ligne du secteur. Elle comprend les transistors Q<sub>3</sub> et Q<sub>4</sub>.

La troisième partie est constituée par un filtre passe-haut comprenant C<sub>3</sub>, R<sub>6</sub> et C<sub>4</sub> évitant l'effet des tensions du secteur à 50 Hz sur les transistors de sortie, mais permettant la transmission des signaux HF sur les fils du secteur.

Les éléments de l'émetteur sont disposés sur une plaquette à circuit imprimé dont le circuit imprimé, à l'échelle 1, est indiqué par la figure 2 et la disposition des éléments, sur sa partie supérieure est celle de la figure 3.

## VALEURS DES ÉLÉMENTS

- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 100 pF type disque.
- C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 0,1 μF type disque.
- Q<sub>1</sub> à Q<sub>4</sub> : transistors 2N2712.
- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 680 Ω - 0,25 W.
- R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 330 kΩ - 0,25 W.
- R<sub>5</sub> : 2,2 kΩ - 0,25 W.
- R<sub>6</sub> : 1 kΩ - 0,25 W.

## LE RÉCEPTEUR

Le schéma du récepteur est indiqué par la figure 4. Il est équipé d'un circuit intégré opérationnel IC<sub>1</sub>. En raison de l'utilisation d'un filtre passe-haut entre l'entrée de l'amplificateur et les fils du secteur (C<sub>1</sub>, R<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et R<sub>3</sub>) et de la contre-réaction négative à laquelle est soumis l'amplificateur par C<sub>3</sub> et R<sub>5</sub>, l'amplificateur à circuit intégré amplifie une bande étroite

de fréquences correspondant à celles de l'émetteur.

Le gain de l'amplificateur est augmenté par une réaction positive due à R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub>. Le condensateur C<sub>6</sub> et l'ensemble C<sub>4</sub>-R<sub>4</sub> servent à la compensation de fréquence et évitent des oscillations indésirables.

Après amplification par IC<sub>1</sub>, le signal est détecté par Q<sub>1</sub> qui actionne un relais monté dans son circuit collecteur. Lorsque le commutateur S<sub>2</sub> est sur la position « verrouillage », la sortie de Q<sub>1</sub> est appliquée à Q<sub>2</sub> et l'ensemble Q<sub>1</sub>

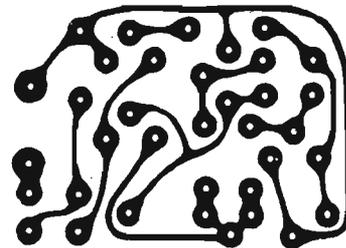


Fig. 2

## RAPID-RADIO

### SPÉCIALISTE DU KIT ET DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

64, rue d'Hauteville - PARIS (10<sup>e</sup>)

1<sup>er</sup> étage - Tél. : 824-57-82

C.C.P. Paris 9486-55

Métro : Bonne-Nouvelle ou Poissonnière

Ouvert sans interruption de 8 h 30 à 19 h

(y compris le samedi)

Fermeture : le dimanche et le lundi matin

jusqu'à 13 h.

## NOUVEAU !

DECODEUR 2 à 6 VOIES entièrement à circuits intégrés. En kit : 126,00

Monté : 142,00

BOÎTE À RELAIS pr ensemble digital :

En kit : 105,00. Monté av. boîtier : 130,00

BANDE ET PASTILLE pour circuit imprimé, à partir de : 5,00

TRANSFO subminiature pour chargeur d'accumulé incorporé 30 x 30 x 15 mm. 25,00

INTERPHONE HF, AMPLI TELEPHONIQUE à prix exceptionnels.

En préparation :

COMMANDE PROGRESSIVE DIGITALE pour moteur électrique.

ÉMETTEUR PHONIE 3 WATTS

Toutes antennes, accordées à la base ou au centre, à partir de : 12,00

Manches de commande à microswitch : 2 positions : 11,50 - 4 positions : 15,00

Relais à fixation verticale et horizontale, 300 ohms et 45 ohms pour boîte digitale (1 RT ou 2 RT).

Filtres BF toutes fréquences, 14 x 8 et 7 x 11, à partir de : 11,00

Jeux de MF 10 x 10 ou 7 x 7 : 15,00

Quartz 72 MHz miniatures et subminiatures, à partir de : 40,00

### TOUS SERVOS GRAUPNER ET WORLD-ENGINES

Mécaniques de servos digitaux : CONTROLAIRE, HORIZON, LOGICROL, SLM, au choix, tout montés : 80,00

Manches proportionnels toutes marques, de 1 à 4 voies, à partir de : 20,00

Connecteurs subminiatures de 2 à 7 broches, à partir de : 3,00

### TRANSISTORS

2N2218 : 5,00 - 2N2219 : 5,50 - 2N2646 : 9,00

2N2926 orange : 2,00 - vert : 2,50 - 2N2905 : 5,50 - 2N914 : 4,50 - 2N3702 : 4,50 - 72T2 : 15,00 - BSW22 : 4,00 - 2N3794 : 4,00 - 2N4288 : 4,00

MPS6560 : 4,00 - MPS6562 : 5,00 (remplacent AC187 et AC188 en silicium miniatures).

Circuits intégrés : μL914 : 15,00

SN7473N : 28,00 - MC817P : 16,50

BRY39 : 7,00

... et tous transistors courants

Documentation contre 4 F en T.-P.

### Dépositaire GRAUPNER et WORLD-ENGINES

Expédition c. mandat, chèque à la commande, ou c. remboursement (métropole seulement), port en sus 7 F. Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F.

## RADIO TÉLÉPHONE SERVICE

# RTS

est à votre disposition

POUR TOUT

CE QUI CONCERNE :

- Installation 27 Mc toutes marques, fixes et mobiles.
- Adaptation d'appels sélectifs sur tous modèles.
- Dépannage émetteurs-récepteurs tous types.

DEVIS GRATUITS

34, rue du Plateau  
91-IGNY  
Tél. : 928-23-38

### POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX UNIVERSA IV



Cette loupe a été étudiée et expérimentée pour les divers travaux effectués dans les industries électroniques : bobinage, câblage, soudure, assemblage et vérifications diverses.

- Optique de grossissement 4 X, composée de 2 lentilles aplanétiques.
- Grand champ de vision (90 mm de large x 210 mm de long).
- Distance de travail variant de 16 à 30 cm sous la lentille.
- Aucune déformation d'image.
- Adaptation à toutes les vues (avec ou sans verres correcteurs) et rigoureusement sans fatigue.
- Eclairage en lumière blanche masquée par un déflecteur.
- Manipulation extrêmement libre (rotation, allongement).
- Mise au point rigoureuse.
- Indispensable pour l'exécution de tous travaux avec rendement et qualité.

### CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation gratuite sur demande

ÉTUDES SPÉCIALES SUR DEMANDE

## JOUVEL

OPTIQUE, LOUPES

DE PRÉCISION

BUREAU

EXPOSITION et VENTE

89, rue Cardinet, PARIS (17<sup>e</sup>)

Téléphone : CAR. 27-56

USINE : 42, avenue du Général-Leclerc

91-BALLANCOURT

Téléphone : 142

GALLUS

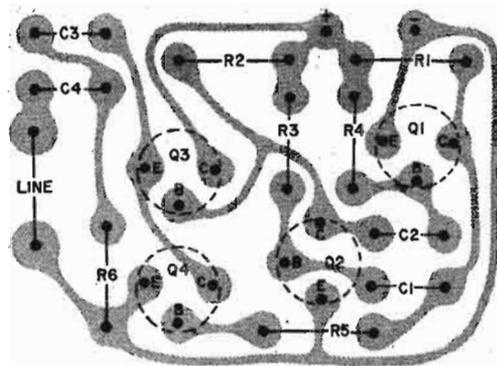


Fig. 3

Q<sub>2</sub> constitue un flip-flop bistable. Après la réception d'un signal, le flip-flop change d'état, ce qui maintient le relais excité, même après la suppression du signal. La diode D<sub>1</sub> isole le circuit de commande du relais du circuit intégré.

- R<sub>6</sub> : 10 kΩ.
- R<sub>7</sub> : 150 Ω.
- R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> : 68 kΩ.
- R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> : 68 kΩ.
- R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub> : 33 kΩ.
- T<sub>1</sub> : transformateur abaisseur 110-220 V/12,6 V-300 mA.

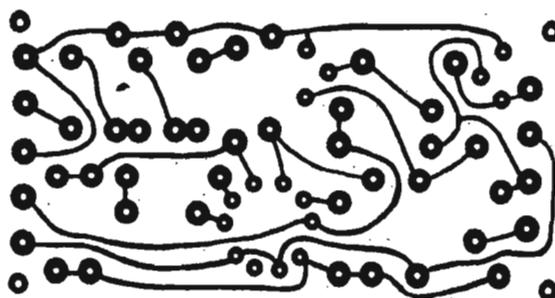


Fig. 5

**UTILISATIONS**

Ce dispositif de télécommande par fils a de nombreuses utilisations ; la plus classique consistant à

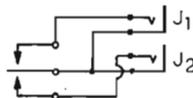
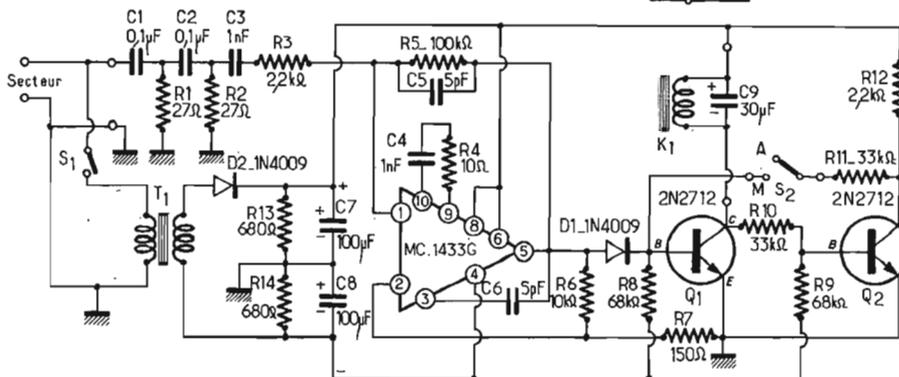


Fig. 4



Comme dans le cas de l'émetteur, un circuit imprimé est utilisé pour la réalisation du récepteur et conseillé pour éviter qu'une mauvaise disposition des éléments ne rende le circuit instable. Les figures 5 et 6 montrent respectivement le circuit imprimé à l'échelle 1 et la disposition des éléments sur la partie supérieure de ce circuit. L'ensemble est monté à l'intérieur d'un boîtier métallique, comprenant le transformateur d'alimentation secteur T<sub>1</sub> dont le secondaire 12,6 V est relié à une diode redresseuse montée de telle sorte que l'on obtienne une tension positive et une tension négative par rapport à la masse pour l'alimentation symétrique du circuit intégré.

**VALEURS DES ELEMENTS**

- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 0,1 μF disque.
- C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 1 000 pF. disque.
- C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub> : 5 pF disque.
- C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> : 100 μF-10 V électrochimique.
- C<sub>9</sub> : 30 μF-25 V électrochimique.
- D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : diodes 1N4009.
- IC<sub>1</sub> : circuit intégré amplificateur opérationnel Motorola MC1433G.
- K<sub>1</sub> : relais 12 V continu, résistance du bobinage 1 750 Ω.
- Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> : transistors 2N2712.
- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 27 Ω.
- R<sub>3</sub>, R<sub>12</sub> : 2,2 kΩ.
- R<sub>4</sub> : 10 Ω.
- R<sub>5</sub> : 100 kΩ.

**TÉLÉCOMMANDE**

Ensembles émetteurs-récepteurs en état de marche ou à câbler : 1 canal : RD Junior - 2 canaux : RD Junior II - 4 canaux : RD Junior IV - 8 canaux : Super 8.  
Ensembles proportionnels : Grundig Varioprop - Simprop Digi 2 + 1 - Simprop 5 - Multiplex.

**VENTE DIRECTE = MEILLEURS PRIX**

Ensemble proportionnel digital « Super-Prop », peut utiliser jusqu'à 6 servos. Complet en état de marche :

Avec accus et 4 servos :  
**Prix spécial net sans remise : 1 450,00**

- Avec accus et 2 servos ..... 1 300,00
- Avec accus et 1 servo ..... 1 150,00
- Servo seul en état de marche avec électronique ..... 150,00

et maintenant livrable en 72 MHz.

Notice d'explication en montage du « Super-Prop » avec photos et oscillogrammes. 50 pages ..... 6,00

Nous consulter

**NOUVEAUTÉS :**

- Testeur de servos en kit : 55,00 - Tout monté ..... 75,00
- Ensemble proportionnel 6 voies, 3 servos « Le Triton » :
  - Emetteur en pièces détachées. 27 MHz : 330,00 - 72 MHz ..... 350,00
  - Récepteur en pièces détachées. 27 MHz : 180,00 - 72 MHz ..... 195,00
  - Servo complet avec électronique en pièces détachées ..... 145,00
  - Ens. complet en état de marche. Avec 1 servo ..... 960,00
  - Avec 3 servos ..... 1 280,00

**Prix spécial net : 1 160,00**

- Antenne CLC nouveau modèle, fabrication française. Existe en 3 versions :
  - Fixation par base taraudée Ø 3 mm ..... 20,00
  - Fixation par fourreau, l'antenne coulissant entièrement à l'intérieur du coffret ..... 25,00
  - Fixation par prise concentrique ..... 25,00

Remise 10 % pour commandes à en-tête de Club.

**SERVICE APRÈS-VENTE - CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 6,00 F**

**R.D. ÉLECTRONIQUE**

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 1947

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31-TOULOUSE - Tél : 21-04-92

**FLASH-PILOTE**



**UN CHOIX et DES PRIX**

... à vous ASSEoir !...  
(Prix valables pendant 1 mois du 15-2 au 15-3-71)

**CIRCUITS INTÉGRÉS**

Plusieurs types ... depuis ..... **1 Fr.**

**CONDENSATEURS CÉRAMIQUES**

Grand choix de capacités ..... **1 cent.**

**RÉSISTANCES au GRAPHITE**

Grand choix de valeurs ..... **1 cent.**

**RÉSISTANCES de PRÉCISION**

Valeurs hors normalisation **mais 1 et 2 % ..... 10 cent.**

**ISOLANT CUIVRE**

Pour réalisation de CIRCUITS IMPRIMÉS, largeurs 6 à 10 cm, longueurs diverses. Le kilo ..... **3 Frs**

et tous produits chimiques pour les circuits imprimés.

ETC...  
ETC...

**ETC...**

Vente uniquement sur place :

**BRICOLAGE ÉLECTRONIQUE et SURPLUS**  
(Bastille-République)

6, allée Verte (59, bd R.-Lenoir) PARIS-XI<sup>e</sup> ROU. 77-60

Ouvert de 8 h à 20 h sans interruption tous les jours (sauf dimanche).

PARKING GRATUIT SUR PLACE

actionner une sonnerie à partir du contact du relais normalement ouvert. L'alimentation de cette sonnerie peut être prélevée sur celle du récepteur de 18 V si elle est inférieure à 20 mA. Une alimentation supplémentaire est nécessaire si la consommation est supérieure.

Si l'on ne désire pas que le verrouillage se produise à la réception d'un signal, utiliser la position recyclage de S<sub>2</sub>. Dans ce cas le relais n'est actionné qu'à la réception d'un signal et revient ensuite à l'état de repos. On peut éventuelle-

ment supprimer l'ensemble de verrouillage en éliminant S<sub>2</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub>, R<sub>7</sub> et Q<sub>2</sub> du circuit.

Rien n'empêche bien entendu de

commander à partir du relais sensible un relais plus puissant selon la charge de l'appareil-moteur par exemple, à commander à distance.

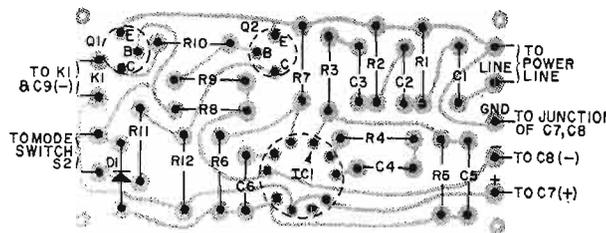


Fig. 6

Pour l'installation d'un antivol, le simple bouton poussoir de l'émetteur peut être remplacé par un microswitch à contact normalement fermé, mais maintenu ouvert par pression de son levier de commande sur une porte ou une fenêtre. Dans ces conditions, lorsque la porte est ouverte, le microswitch se ferme et l'émetteur est mis en service. On aura alors intérêt à laisser le récepteur sur la position «verrouillage» de telle sorte que l'alarme continue même si la porte est refermée.

## GRANDE PREMIÈRE AU FESTIVAL DU SON

# GOOD SON INTERNATIONAL

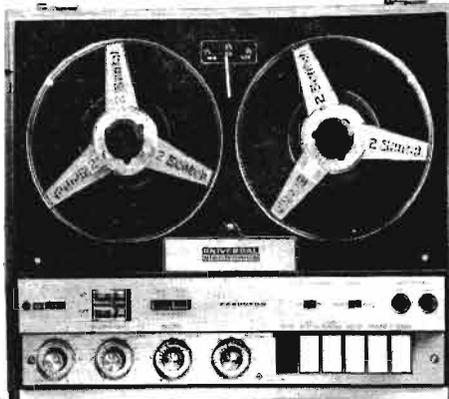
**LE SOMMET DE LA QUALITE**  
AMPLI STEREO 2 x 30 W  
AMPLI-TUNER AM-FM/CAF-PO-GO-OC1-OC2  
TUNER AM-FM/CAF-PO-GO-OC1-OC2

- GOODSON • Bien mieux et plus que la Haute Fidélité. Fidélité Intégrale à linéarité contrôlée conforme aux normes HI-FI Internationales.
- GOODSON • C'est la MULTI-STEREO en « Libre - Service », 2-3-4 enceintes par commutation.
- GOODSON • C'est une qualité contrôlée, livré avec certificat de conformité et une GARANTIE TOTALE DE DEUX ANS.
- GOODSON • Est réservé à ceux pour qui « Haute Fidélité » doit conserver une signification précise. Ce qui n'est pas toujours le cas à l'heure actuelle.

### ● " FERAT " MODÈLE 1971 ●

**STEREO**  
**TOUT TRANSISTORS**  
**3 VITESSES :**  
**4,75 - 9,5 19 cm**  
**4 PISTES STEREO**  
**FONCTIONNE AUSSI**  
**EN MONO 4 PISTES**

Equipé des derniers transistors au silicium. Plus de bruits de fond. Nouveau meuble. Coffret bois en teck. Couvercle en plexiglas moulé. NOUVELLES TÊTES HI-FI. Démagnétisation automatique. Ces caractéristiques sont exclusives au modèle 1971 « FERGUSON » livré dès maintenant.  
Dimensions : 425x370x200 mm.



— Grandes bobines de Ø 180 mm — Plus de 4 heures par piste — Arrêt automatique — Stop et départ instantanés par touches « Pause » avec commande à distance — Clavier 6 touches — Avance et rebobinage rapides (2 minutes). Arrêt avec freins. Nouveau compteur remise à zéro instantanée par bouton — 2 TÊTES Haute-Fidélité STEREO 4 PISTES — Moteur Ferguson à équilibrage mécanique et magnétique à grande marge de puissance — Mixage - Re-recording - Play back - Contrôle par deux vu-mètres - Contrôle sur HP et Sortie pour le modèle complet — Séparation (diaphonie) : — 50 dB — Bande passante de 40 Hz à 18 kHz à 3 dB — Rapport Signal/Bruit : 40 dB — Mixage des pistes — Pleurage inférieur à 0,15 % — Multitension de 112 à 127-220-247 volts.

Présentation : Élégant coffret en teck avec couvercle en plexiglas.

**FONCTIONNEMENT VERTICAL OU HORIZONTAL**

VERSION ADAPTEUR, { avec les amplis d'enregistrement et les préamplis de PLATINE « FERAT » } lecture en stéréo SANS AMPLI FINAL NI H.-P.

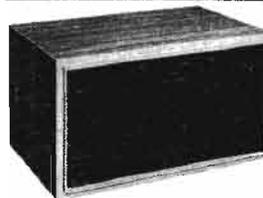
**INDISPENSABLE A TOUTE CHAÎNE HI-FI**

**COMPLÈT en ordre de marche, livré avec**  
**1 micro dynam. et cordon 5 broches DIN** **PRIX : 1.245 F**  
en ébénisterie de luxe et capot plastique .....

**MEME MODELE SANS EBENISTERIE NI ACCESSOIRES ..... NET 1.095,00**

**Celestion**

Studio Series



425 x 220 x 195 mm

**TOUT CELA DANS UN RAPPORT QUALITE/PRIX ENCORE JAMAIS ATTEINT. PRIX ..... 630.00**

**APRES LE SUCCES MONDIAL  
DES DITTON 15 et 25  
VOICI LA**

### DITTON 120

La plus petite des prestigieuses enceintes CELESTION, la DITTON 120 comporte tous les éléments de la DITTON 15 sous un volume plus réduit encore : 20 litres environ 4 ELEMENTS :

- Grand débattement à membrane traitée et suspension libre.
- Tweeter panoramique B.B.C. à chambre de compression.
- ABR - H.-P. spécial passif.
- Filtre CELESTION.

### LA "DITTON 15"

enceintes de 36 litres  
**A 3 ELEMENTS** dont le nouvel **ABR**  
Radiateur auxiliaire de basses avec une résonance à 8 périodes et le célèbre **TWEETER B.B.C.**  
**PUISSANCE : 15 WATTS (30 W crête)**  
Dimensions : 535 x 240 x 235 mm.

**PRIX DE PROPAGANDE ET DE LANCEMENT**

**780 F**

### STUPÉFIANT! DITTON 25

La Super DITTON 25 fait reculer les limites de la reproduction sonore. Elle a déconcerté tous les spécialistes du monde.

**RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES**  
**GAMME TOTALE DE REPRODUCTION 20 Hz à 40 kHz**  
**A ± 2 dB de 60 Hz à 20 kHz**  
**(- 4 dB à 45 Hz)**

- COMPOSÉE de 5 ELEMENTS : 31 cm Spécial médium.**
- ABR 31 cm résonateur de basses.
  - 2 tweeters médium algus à compression - 1 tweeter ultra-sonore et les filtres.
- Dimensions : 800 x 360 x 280 mm.  
**PUISSANCE : 25 W (50 W crête).**  
**IMPÉDANCE : 4-8 Ω.**

**85 LITRES**

**PRIX ..... 1.750 F**

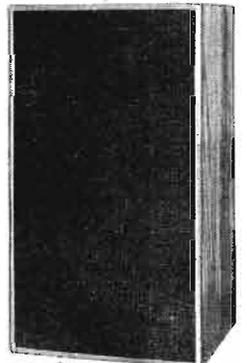
### LONDON "LORD"

Vu la grande réussite et l'immense succès de la DITTON 15, enceinte désormais mondialement connue et réputée, et profitant de l'expérience acquise, nous avons créé une nouvelle enceinte : la **LONDON « LORD »**. De dimensions un peu plus importantes, elle comporte le même haut-parleur principal, le même tweeter et les mêmes filtres que la DITTON 15, mais sans A.B.R., c'est-à-dire HP passif.

L'absence de ce dernier est partiellement compensée par un volume plus grand. Les dimensions de la LONDON « LORD » sont les suivantes : 250x350x600 mm, soit un volume de 52,5 litres.

L'insonorisation de cette enceinte a été particulièrement soignée et a été inspirée par les dernières recherches en acoustique.

Voici les caractéristiques essentielles de cette enceinte : **Impédance : 4/8 ohms** - **Puissance admissible : 15 watts R.M.S., 30 watts crête** - **Bande passante : 30 à 16 000 Hz** - **Résonance : environ 28 Hz**. Son prix de vente la place très favorablement dans le rapport qualité/prix. — **PRIX NET : 500 F.** — Teck ou palissandre.



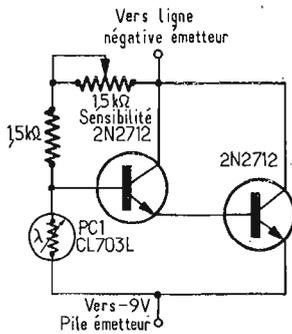


Fig. 7

D'autres microswitches peuvent être montés en parallèle et assurer la sécurité d'autres portes ou fenêtres. On peut également utiliser des émetteurs supplémentaires disposés dans d'autres pièces du même immeuble.

Pour garder une entrée sans porte, un système photoélectrique tel que celui de la 7 a peut être utilisé. Le faisceau lumineux d'une lampe est dirigé vers la cellule disposée dans un tube pour la protéger de la lumière ambiante. Dès que le faisceau est interrompu

l'alarme est déclenchée. On aura intérêt à régler la sensibilité de la cellule au maximum et à utiliser une lampe assez puissante. Un filtre rouge peut être disposé à la sortie de la lampe.

La figure 8 montre l'ensemble à relier au jack J<sub>1</sub> de l'émetteur pour que l'alarme soit obtenue à la rupture d'un fil pouvant être d'une longueur importante. Plusieurs boucles peuvent être utilisées à condition qu'elles soient en série.

(D'après Electronic Expérimenteur Hand book 70)

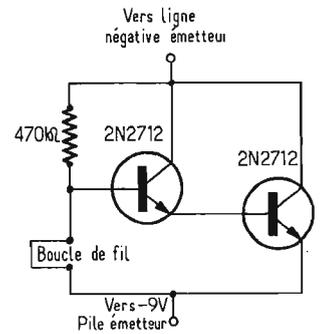


Fig. 8

# FESTIVAL DU SON 71 UNIVERSAL ÉLECTRONICS PRÉSENTE EN EXCLUSIVITÉ LES NOUVEAUX MODÈLES 71

## **brenell**

Marque anglaise de réputation mondiale  
**TOUT TRANSISTORS SILICIUM**

**CES MAGNETOPHONES SONT PREVUS POUR FONCTIONNER 24 HEURES SUR 24**

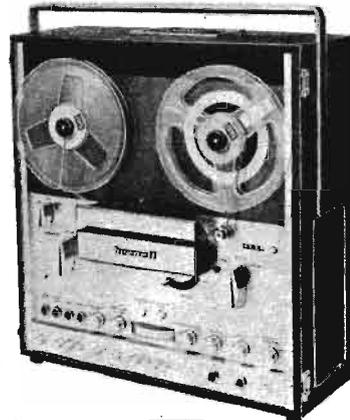
**MAGNETOPHONE**

**"MARK 6"**

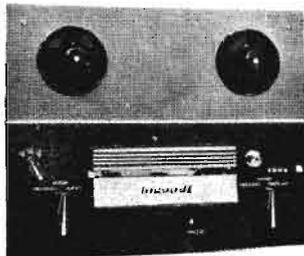
**CARACTERISTIQUES PROFESSIONNELLES**

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses

**2, 3 OU 4 TÊTES  
PUISSANCE DE SORTIE  
30 WATTS EN MONO  
OU PREAMPLI EN STÉRO  
GRANDES BOBINES  
22 OU 27 cm**



**PRIX** : MONO : 3 000 F  
: STÉRO : 3 650 F



**PLATINE  
MECANIQUE  
NUÉ SANS  
ÉLECTRONIQUE**

**"TYPE MARK 6"  
PRIX A PARTIR  
DE : 1.060 F**

### **BANDES MAGNETIQUES « CONCORDE »**

Importées de Grande-Bretagne  
**QUALITÉ PROFESSIONNELLE GARANTIE**

Double durée - 720 m - Ø 18 cm. NET	29,00
Double durée - 550 m - Ø 15 cm. NET	22,00
Double durée - 360 m - Ø 13 cm. NET	18,00
550 M. TRIPLE DURÉE - Ø 13 cm. NET	28,00

**DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,50 F**

**SALON DE DEMONSTRATION**

**IMPORTATEUR  
EXCLUSIF**

**UNIVERSAL  
electronics**

**107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4<sup>e</sup>)  
TUR. 64-12 - PREMIER ETAGE. De 9 à 12 h 30 et  
de 14 à 19 h. LE SAMEDI de 9 à 12 h 30 et de  
14 à 17 h. FERME LE LUNDI • M<sup>e</sup> Saint-Paul.**

**CREDIT • DETAXE EXPORT**

## ↕ **metrosound**

Cette importante firme anglaise fait un bond fantastique en présentant une nouvelle génération d'amplis d'avant-garde, d'une fidélité totale, grâce à l'utilisation de nouveaux circuits et semi-conducteurs moulés, au silicium. Ces amplis à hautes performances possèdent une très large bande passante et un taux d'amortissement exceptionnel. L'excellent rapport qualité/prix est particulièrement intéressant.

### **MOD-ST 20**

**AMPLI  
STÉRO  
INTEGREE  
2 x 20 W**



Bande passante : à ± 2 dB 30 Hz à 30 kHz.  
Bande passante totale : 20 Hz à 50 kHz.  
Distorsion : 0,4 % - Rapport signal/bruit — 70 dB.

**PRIX : 880 F**



### **MOD-SS 30**

**MEME AMPLI  
QUE LE MOD-ST 20  
AVEC LECTEUR  
DE CARTOUCHE  
STÉRO 8 PISTES  
INTEGRE**

En avance d'un an voici la solution HI-FI de demain. La cartouche automatique est la seule pratique. Son défilement à la vitesse de 9,5 permet la reproduction en haute fidélité avec une bande passante de 30 à 15 000 Hz.

● Deux fois plus fidèle que les cassettes standards (défilement à 4,75) et que les disques.

#### **OPERATIONS AUTOMATIQUES**

● Changement immédiat ● Départ-arrêt ● Quatre programmes au choix avec enchaînement ou changement manuel à volonté ● Quatre-vingts minutes de programme ou durée illimitée de la même cartouche par déroulement sans fin et sans rebobinage ● Qualité de reproduction supérieure à tous autres moyens. La cartouche 8 pistes STÉRO est définitivement adoptée par les pays suivants : U.S.A. - Japon - Grande-Bretagne - Italie - Pays scandinaves, etc. C'est la solution de l'avenir. Un grand choix de cartouches enregistrées est disponible chez les disquaires de France.

**PRIX : 1.380 F**

### **MOD-448**

**AMPLI HI-FI  
LECTEUR DE CARTOUCHE  
2 x 8 W STÉRO**

**PRIX : 985 F**



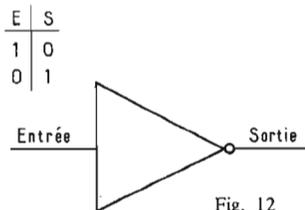
## LOGIQUE COMBINATOIRE

### Les différents types de portes

#### INVERSEUR

LORS de l'expérience précédente nous avons vu que la porte NON ET présentait en sortie les états contraires de la fonction et, il existe des portes NON, appelées aussi portes complément (Inverseur).

La représentation de cette porte est donnée à la figure 12.

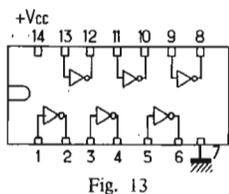


Sa table de vérité, nous indique que pour 1 en entrée la sortie se trouve à zéro et inversement.

Les circuits qui réalisent cette fonction sont :

- le SN7404N (TTL)
- SN15836N (DTL)

Le schéma de brochage du SN7404N est donné à la figure 13.

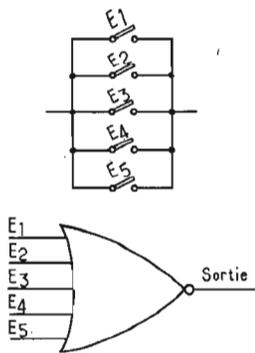


Chaque inverseur peut être utilisé indépendamment.

#### PORTE NON-OU

La porte OU permet d'obtenir un 1 en sortie si une au moins des entrées est au niveau 1.

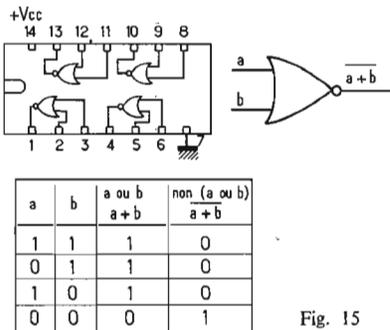
Sa représentation symbolique et son schéma équivalent sont représentés à la figure 14.



Il suffit qu'un seul des interrupteurs soit fermé (une seule des entrées au niveau 1) pour que le contact soit établi (sortie au niveau 1).

En réalité comme pour la porte ET, il existe plus souvent la porte NON-OU (NOR) dont l'état de sortie est le contraire de celui de la porte OU.

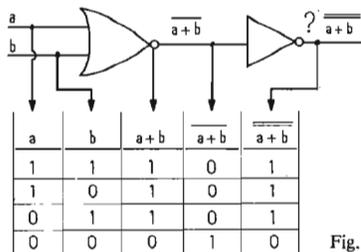
L'un de ces circuits est le quadruple non ou à deux entrées SN7402N dont le brochage et la table de vérité se trouvent à la figure 15.



La sortie de la porte NOR ne prend la valeur 1 que lorsque les deux entrées sont au niveau 0.

#### Expérience 2

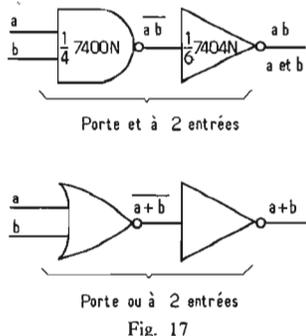
Relions la sortie de l'une des portes NOR d'un 7402N à l'entrée d'un inverseur ( $\frac{1}{6}$  de 7404N).



Voyons la table de vérité figure 16, la colonne 5 est identique à la colonne 3, on a donc :

$$\overline{\overline{a + b}} = a + b$$

Donc pour faire une porte ET (and) avec une porte NON-ET il suffit d'ajouter un inverseur en sortie.



De même pour faire une porte OU avec une porte NON-OU (NOR) il suffit d'ajouter un inverseur (voir Fig. 17).

#### Expérience 3 (Fig. 18)

a) Prenons une porte NAND à 2 entrées ( $\frac{1}{4}$  de 7400N) dont les

2 entrées seront reliées entre elles.

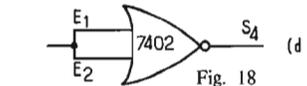
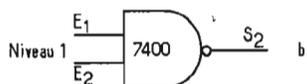
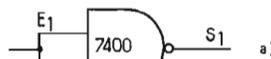
b) Prenons une porte NAND à 2 entrées ( $\frac{1}{4}$  de 7400 N) dont une entrée est mise au niveau 1.

c) Prenons une porte NOR à 2 entrées ( $\frac{1}{4}$  de 7402N) dont une entrée est mise au niveau 1.

d) Prenons une porte NOR à 2 entrées ( $\frac{1}{4}$  de 7402N) dont 2 entrées sont reliées ensemble.

#### Cas a

Si  $E_1 = 1, E_2 = 1.$



$E_1$  et  $E_2$  sera égal à 1, et  $E_1 \overline{E_2}$  égal à 0 donc si  $E = 1, S_1 = 0.$

Si  $E_1 = 0, E_2 = 0.$

$E_1$  et  $E_2$  sera égal à 0 et le contraire sera 1 donc  $S_1 = 1.$

La table d'état s'écrira donc pour a :

$E_1 E_2$	$S_1$
1	0
0	1

Le montage est donc un simple inverseur.

#### Cas b

Si  $E_1 = 1, E_2 = 1$  donc  $E_1$  et  $E_2 = 1$  et  $S_1 = 0.$

Si  $E_1 = 1, E_2 = 0$  donc  $E_1$  et  $E_2 = 0$  et  $S_1 = 1.$

La table d'état sera :

$E_1$	$E_2$	$E_1$ et $E_2$	$S_2 = \overline{E_1$ et $E_2}$
1	1	1	0
1	0	0	1

On voit que  $S_2$  est la sortie inversée de  $E_2.$

#### Cas c

Si  $E_2 = 1, E_1 = 1$   $E_2$  ou  $E_1 = 1$   $S_3 = \overline{E_1} + \overline{E_2} = 0.$

Si  $E_2 = 0, E_1 = 0$   $E_2$  ou  $E_1 = 1$   $S_3 = \overline{E_2} + \overline{E_1} = 0.$

La table d'état s'écrira :

$E_1$	$E_2$	$E_1 + E_2$	$S_3 = \overline{E_1} + \overline{E_2}$
1	0	1	0
1	1	1	0

On constate qu'on n'obtient pas la même chose qu'avec une porte NAND.

Effectuons un petit changement, mettons  $E_1$  en permanence au niveau 0, on obtiendra la table suivante :

$E_1$	$E_2$	$E_1 + E_2$	$\overline{E_1} + E_2 = S'_3$
0	1	1	0
0	0	0	1

On voit qu'ici  $S'_3$  est la fonction inversée de  $E_2.$

#### Cas d

Si  $E_1 = 0, E_2 = 0$   $E_1$  ou  $E_2$  sera égal à 0 et  $S_4 = E_1$  ou  $E_2 = 1.$

Si  $E_1 = 1, E_2 = 1$   $S_4 = E_1$  ou  $E_3 = \overline{1} = 0.$

La table s'écrira :

$E_1$	$E_2$	$E_1$ ou $E_2$	$\overline{E_1} \text{ ou } \overline{E_2} = S_4$
1	1	1	0
0	0	0	1

$S_4$  est bien la fonction inversée de  $E_1, E_2.$

#### CONCLUSION

On peut obtenir des portes inverseuses avec des NAND et des NOR :

Il suffit :  
 - soit de relier **toutes** les entrées entre elles;  
 - soit de relier **toutes** les entrées **sauf une** au niveau 1 pour les NAND au niveau 0 pour les NOR.  
 (Voir Fig. 19.)

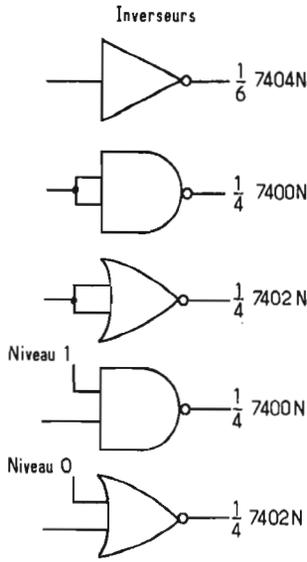


Fig. 19

**«OU» EXCLUSIF**

Il existe un dernier type de porte un peu spécial dont le symbole est donné figure 20 (SN7486N).

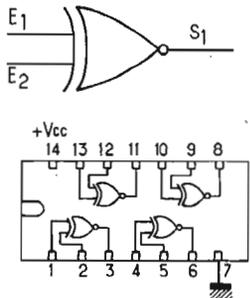


Fig. 20

La sortie de cette porte ne prend l'état 1 que si les entrées sont différentes, la table d'état s'écrit :

E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>1</sub> «OU EXC.» E <sub>2</sub> = E <sub>1</sub> + E <sub>2</sub>
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

**RÈGLES D'ASSEMBLAGE**

- Les sorties de plusieurs circuits ne doivent jamais être reliées ensemble (sauf pour des circuits spéciaux dits à collecteurs ouverts).

- Une sortie peut être reliée à plusieurs entrées d'autres circuits, la seule limite est la règle suivante :

La somme des **entrances (fan in)** des entrées reliées à une même sortie doit être inférieure ou égale à la **sortance (fan out)** de la sortie considérée.

Ainsi pour les circuits que nous avons vus : SN7400N, SN7402N, SN7404N, **entrance (fan in)** de

chacune des entrées est égale à 1; sortance (fan out) de chacune des sorties est égale à 10 (1 et 10 sont des nombres sans dimensions).

SN7486 : **entrance** de chaque entrée : 1; **sortance** : 10 au niveau 0, 20 au niveau 1.

**RÉALISATION PRATIQUE**

**LE VA-ET-VIENT ÉLECTRONIQUE A DEUX FILS**

Le problème classique du va-et-vient va pouvoir être ici résolu très facilement.

Considérons deux interrupteurs à 1 seul contact I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub>, et une lampe L.

Si le contact I<sub>1</sub> est fermé nous dirons que I<sub>1</sub> = 1, si le contact est ouvert I<sub>1</sub> = 0.

De même pour I<sub>2</sub>, si la lampe est éclairée L = 1.

Ecrivons quels sont les cas où la lampe est éclairée.

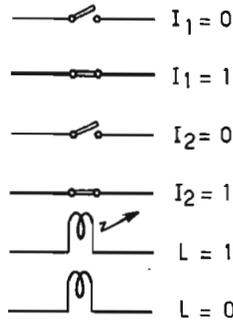


Fig. 21

Si I<sub>1</sub> est fermé et I<sub>2</sub> ouvert ou si I<sub>1</sub> est ouvert et I<sub>2</sub> fermé soit : I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> ou I<sub>1</sub>I<sub>2</sub> ce qui s'écrit :

$$L = I_1 \bar{I}_2 + \bar{I}_1 I_2$$

Vérifions que cette relation est juste.

I <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	L
I	1	0	1	0	0	0
II	1	0	0	1	1	0
III	0	1	1	0	0	1
IV	0	1	0	1	0	0

On voit que la lampe s'éclairera pour les lignes 2 et 3, contact I<sub>2</sub> mis, I<sub>1</sub> ouvert ou contact I<sub>1</sub> mis I<sub>2</sub> ouvert.

Mais vérifions l'extinction et l'allumage pour tous les cas possibles.

Supposons la lampe éteinte, ligne 1

I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> fermés.

Si on actionne I<sub>1</sub> on aura I<sub>1</sub> ouvert et I<sub>2</sub> fermé donc la ligne III, la lampe sera éclairée, si on actionne à nouveau I<sub>1</sub>, il sera de nouveau fermé on repasse à la ligne I la lampe s'éteint.

Actionnons maintenant I<sub>2</sub>, il était fermé il devient ouvert on passe à la ligne II la lampe s'allume.

Actionnons I<sub>1</sub>, I<sub>1</sub> s'ouvre on a donc : I<sub>2</sub> = 1, I<sub>1</sub> = 0 donc la ligne IV la lampe s'éteint... (Voir tableau 22).

Interrupteur actionné	Etat de I <sub>1</sub>	Etat de I <sub>2</sub>	Ligne de la table	Etat de la lampe
	1	1	I	éteinte
I <sub>1</sub>	0	1	III	allumée
I <sub>1</sub>	1	1	I	éteinte
I <sub>2</sub>	1	0	II	allumée
I <sub>1</sub>	0	0	IV	éteinte
I <sub>1</sub>	1	0	II	allumée
I <sub>2</sub>	1	1	I	éteinte
I <sub>2</sub>	1	0	II	allumée
I <sub>1</sub>	0	0	IV	éteinte

Fig. 22

complicé, mais il peut être simplifié. Je conseille néanmoins aux amateurs de le réaliser tel quel afin de se familiariser avec les circuits.

(Nous verrons le mois prochain comment on peut simplifier le schéma.)

**b) avec une porte spéciale.**

Regardons la table des états dont nous prendrons les colonnes I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> et L, elle s'écrit :

I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	L
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

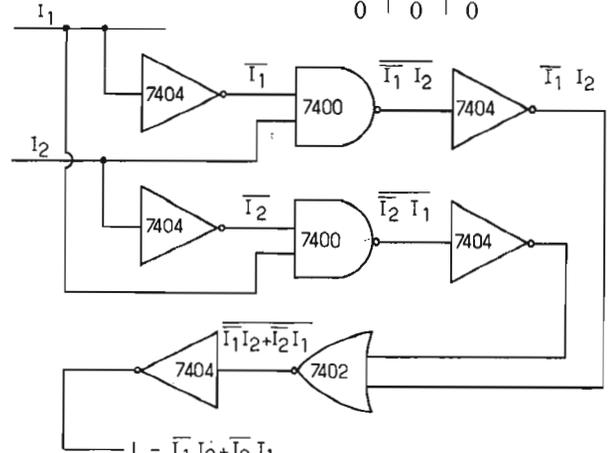


Fig. 23

**RÉALISATION**

Il y a deux méthodes possibles :

a) Avec des portes.

On doit réaliser :

$$L = I_1 \bar{I}_2 + \bar{I}_1 I_2$$

donc :

$$L = I_1 \text{ et } \bar{I}_2$$

ou :

$$\bar{I}_1 \text{ et } I_2$$

Le schéma qui est la traduction directe de cette équation est donné à la figure 23. Ce schéma paraît

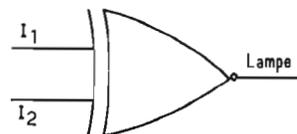


Fig. 24

Comparons la à la table du SN7486 «OU» EXCLUSIF, on voit que dans ce cas :

$$L = I_1 \oplus I_2$$

Il suffit d'un quart de SN7486 pour faire le va-et-vient (Fig. 24).

**RÉALISATION DU VA-ET-VIENT**

Relier les entrées I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> à la masse à travers 470 Ω, mettre les interrupteurs I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> entre les entrées et le + 4,5 volts.

Brancher la sortie L à un transistor dans le collecteur duquel on pourra mettre une ampoule basse tension ou un relais basse tension à faible courant (Fig. 25).

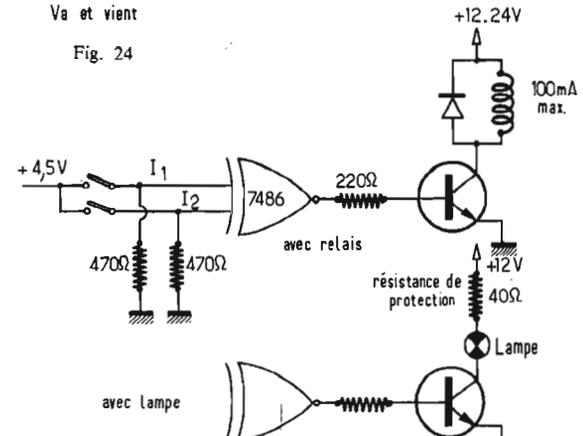


Fig. 25

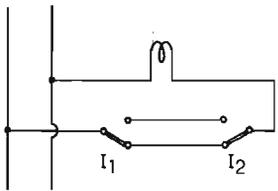


Fig. 26

On pourra comparer avec le système classique (Fig. 26).

**UN TYPE SPÉCIAL DE PORTES LES PORTES COLLECTEUR OUVERT**

Il existe deux types de portes collecteur ouvert :

- collecteur ouvert normal;
- collecteur ouvert ampli (buffer).

**a) Collecteur ouvert normal :**

Ces portes spéciales permettent de relier **plusieurs sorties** entre elles, celles-ci doivent être toutes du type collecteur ouvert (par exemple 7401N) on réalise ainsi selon le cas des fonctions **OU CABLE** ou **ET CABLE** (wired OR et wired AND).

Pour avoir un zéro, il suffit qu'une seule des sorties soit au niveau 0, on n'a un niveau 1 que si toutes les sorties sont au niveau 1.

Il faut pour utiliser ces portes relier toutes les sorties ensemble, ce point commun doit être relié au + 4,5 V à travers une résistance donnée par le tableau 1 (voir Fig. 27).

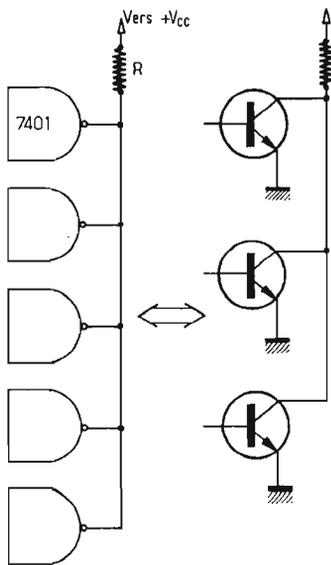
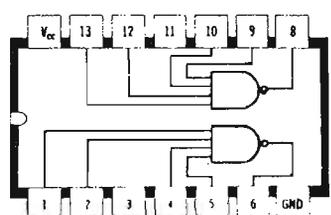
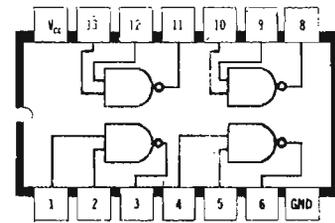


Fig. 27

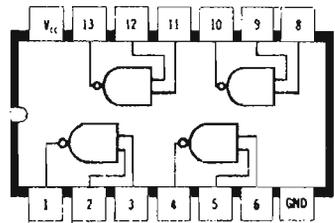
**SN5440N/SN7440N  
SN5440J/SN7440J  
Dual 4-input NAND buffer**



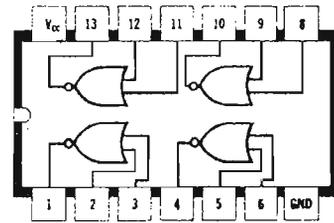
**SN5400N/SN7400N  
SN5400J/SN7400J  
Quadruple 2-input NAND gate**



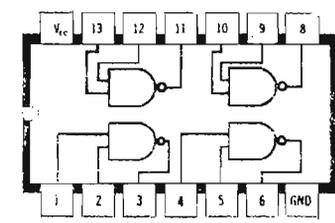
**SN5401N/SN7401N  
SN5401J/SN7401J  
Quadruple 2-input NAND gate with open collector output**



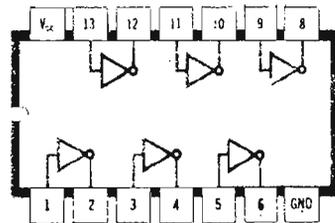
**SN5402N/SN7402N  
SN5402J/SN7402J  
Quadruple 2-input NOR gate**



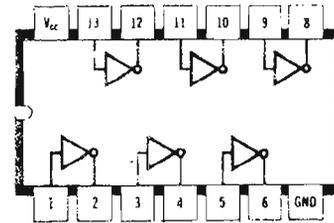
**SN5403N/SN7403N  
SN5403J/SN7403J  
Quadruple 2-input NAND gate with open collector output**



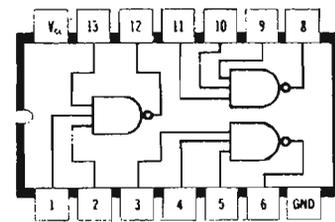
**SN5404N/SN7404N  
SN5404J/SN7404J  
Hex inverter**



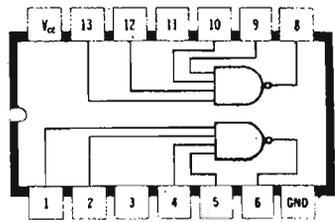
**SN5405N/SN7405N  
SN5405J/SN7405J  
Hex inverter with open collector output**



**SN5410N/SN7410N  
SN5410J/SN7410J  
Triple 3-input NAND gate**



**SN5420N/SN7420N  
SN5420J/SN7420J  
Dual 4-input NAND gate**



**SN5430N/SN7430N  
SN5430J/SN7430J  
8-input NAND gate**

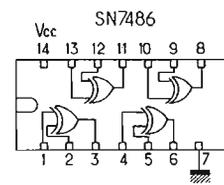
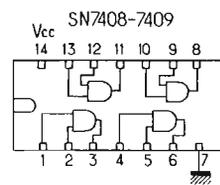
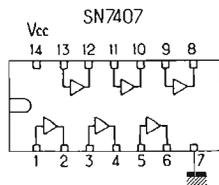
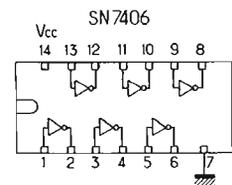
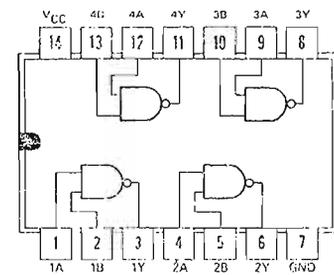
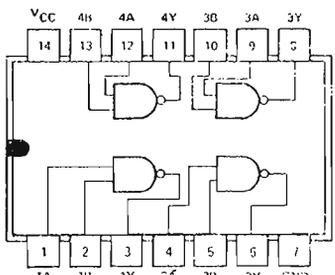
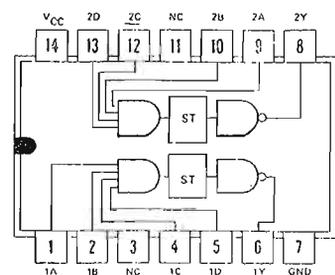
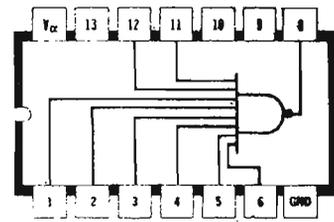


Fig. 30

N°	FONCTION	ENTRANCE POUR 1 ENTRÉE	SORTANCE POUR 1 SORTIE
SN7400N	Quadruple NON-ET à 2 entrées	1	10
SN7401N	Quadruple NON-ET à 2 entrées	Collecteur ouvert	
SN7403N	Quadruple NON-ET à 2 entrées	collecteur ouvert	
SN7402N	Quadruple NON-OU à 2 entrées	1	10
SN7404N	Six inverseurs	1	10
SN7405N	Six inverseurs	Collecteur ouvert	
SN7406N	Six inverseurs ampli	Collecteur ouvert	30 V 40 mA
SN7407N	Six amplis	Collecteur ouvert	30 V 40 mA
SN7408N	Quadruple ET à 2 entrées	1	10
SN7409	Quadruple ET à 2 entrées	Collecteur ouvert	
SN7410	Trois portes NON-ET à 3 entrées	1	10
SN7413	Deux portes NON-ET à 4 entrées trigger de Schmitt	1	10
SN7416	Six inverseurs ampli	Collecteur ouvert	15 V 40 mA
SN7417	Six amplis	Collecteur ouvert	15 V 40 mA
SN7420	2 NON-ET à 4 entrées	1	10
SN7426	Quadruple NON-ET à 2 entrées	Collecteur ouvert haute tension	
SN7430	NON-ET à 8 entrées	1	10
SN7437	4 NON-OU à 2 entrées à haute sortance	1	30
SN7438	4 NON-OU à 2 entrées à haute sortance	Collecteur ouvert	
SN7440	2 NON-ET à 4 entrées à haute sortance	1	30
SN7486	4 OU EXCLUSIF à 2 entrées	1	10 (20 au niveau 1)

TABLEAU I

fan out Sortan. obtenue	Valeur mini de R	Valeur maximum de R en fonction du nombre de sorties reliées entre elles						
		1	2	3	4	5	6	7
1	319	8 965	4 814	3 291	2 500	2 015	1 688	1 452
2	359	7 878	4 482	3 132	2 407	1 954	1 645	1 420
3	410	7 027	4 193	2 988	2 321	1 897	1 604	1 390
4	479	6 341	3 939	2 857	2 241	1 843	1 566	1 361
5	575	5 777	3 714	2 736	2 166	1 793	1 529	1 333
6	718	5 306	3 513	2 626	2 096	1 744	1 494	1 306
7	958	4 905	3 333	2 524	2 031	1 699	1 460	1 280
8	1 437	4 561	3 170	2 429	1 969	1 656		
9	2 875	4 262	3 023					
10	4 000	4 000						

Une bonne règle classique consiste à prendre  $R = 1 \text{ k } \Omega$  on a ainsi droit à 7 sorties reliées entre elles avec une sortance de 7.

**b) Collecteur ouvert buffer**

Ces portes sont faites pour commander directement : des voyants, des relais...

Ce sont typiquement le SN7406N ou 7407N, 7416N, 7417N.

Il suffit de placer le voyant ou le relais entre la sortie et la source de tension positive nécessaire pour faire fonctionner le voyant, le reste du circuit utilisant le 4,5 V (Fig. 28).

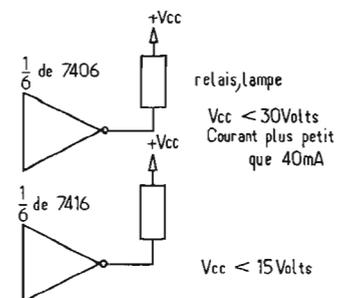


Fig. 28

**Michel MOTRO**  
Ingénieur I.N.S.A.  
du Centre d'Assistance  
Technique Texas Instruments

# μA723 Fairchild

## INTRODUCTION

ON a proposé ces derniers temps, de nombreux montages de régulateurs de tension, monolithiques ou hybrides dont certains présentent des inconvénients comme les suivants : peu de précision, courant de sortie faible, non aptes à fonctionner avec des hautes tensions ou des tensions négatives d'entrée.

Dans l'étude ci-après on décrit un circuit intégré qui ne présente pas la plupart de ces inconvénients, avec l'avantage non négligeable de pouvoir être réalisé avec des éléments extérieurs de prix modéré.

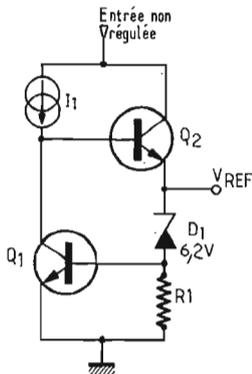


Fig. 1 - Schéma simplifié du circuit de tension de référence.

## DESCRIPTION DU MONTAGE

Le schéma de base est donné par la figure 1. L'élément essentiel de référence est la diode zener D<sub>1</sub> qui a une tension de coupure (breakdown voltage) de 6,2 V à 100 μA et un coefficient de température de 2,4 mV/°C. La résistance R<sub>1</sub> est utilisée pour polariser la diode D<sub>1</sub> pour son courant de fonctionnement.

Voici l'équation de base de V<sub>BE</sub> de Q<sub>1</sub> :

$$V_{BE} = \frac{kT}{q} \text{ Log. naturel} \frac{I_C Q_B}{q D_P n_1 2 A_E}$$

$$\text{Ou :}$$

$$V_{BE} = \frac{kT}{q} \text{ Log. naturel} \frac{Q_B}{q D_P n_1 2 A_E}$$

$$+ \frac{kT}{q} \text{ Log. nat. } I_C \quad (1)$$

équations dans lesquelles les paramètres ont les significations et valeurs suivantes.

$$\frac{kT}{q} = 25,6 \text{ mV à } 25^\circ\text{C.}$$

Q<sub>B</sub> = impureté non ionisée de la concentration de la base.

q = 1,6 · 10<sup>-19</sup> coulombs.

D<sub>P</sub> = diffusibilité des trous de la base.

n<sub>1</sub> = concentration intrinsèque porteuse.

A<sub>E</sub> = aire de la fonction émetteur-base.

Le premier terme du second membre de l'expression (1) est indépendant du courant de collecteur et conserve le même coefficient de température par rapport au courant de collecteur.

Le deuxième terme du second membre de (1) dépend du courant de collecteur et est la cause de la dépendance entre V<sub>BE</sub> et le courant de collecteur.

Cette dépendance s'exprime par un coefficient de température égal à 0,2 mV/°C pour chaque décade d'augmentation du courant de collecteur.

Ainsi, le courant de collecteur Q<sub>1</sub> peut être modifié pour équilibrer le coefficient de température de D<sub>1</sub> en modifiant la source de courant I<sub>1</sub> afin que le coefficient net de température soit annulé.

Des variations de I<sub>1</sub> n'influencent que le paramètre V<sub>BE</sub> de Q<sub>1</sub> et non la tension de coupure de D<sub>2</sub> due à une faible variation de la valeur de V<sub>REF</sub>.

Le transistor Q<sub>2</sub> fournit les courants à D<sub>1</sub> et R<sub>1</sub> et a une charge extérieure. A la figure 2 on donne le schéma simplifié de la section amplificatrice d'erreur.

Les transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> constituent une paire différentielle commandée par une source de courant 2I<sub>1</sub>. La tension de l'entrée V<sub>REF</sub> devient égale à la tension entre R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> de sorte que la

tension de sortie est :

$$E_D = \frac{(R_2 + R_1) V_{REF}}{R_2} \quad (2)$$

Si l'on connaît V<sub>REF</sub>, R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> peuvent être déterminés pour obtenir la tension de sortie désirée.

Le transistor Q<sub>3</sub> est utilisé comme intermédiaire empêchant la création d'une charge de Q<sub>2</sub>. Le gain K<sub>V</sub> entre la base de Q<sub>2</sub> et la sortie est alors :

$$K_V = q \frac{I_1 R_p}{2 kT} \quad (3)$$

expression dans laquelle R<sub>p</sub> est la charge effective du collecteur de Q<sub>2</sub>.

## SCHEMA DU μA 723

A la figure 3, on donne le schéma intérieur complet du μA 723, circuit intégré régulateur de tension.

Le réseau de polarisation des sources de courant, du type PNP, Q<sub>3</sub> et Q<sub>7</sub> comprennent les transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> la diode D<sub>1</sub> et les résistances R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>.

Le transistor Q<sub>1</sub> est à effet de champ (« FET » ou « TEC ») du type « canal N » dont la technologie est compatible avec la fabrication des composants d'un circuit intégré.

L'emploi d'un transistor à effet de champ apporte deux avantages. Le premier est que la

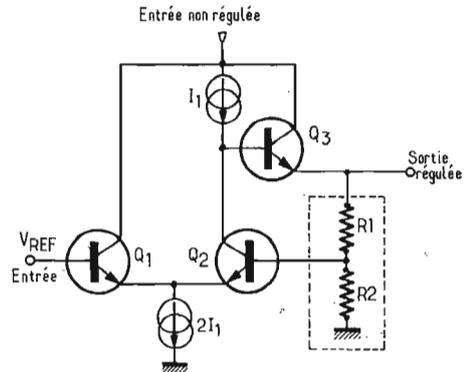


Fig. 2 - Schéma simplifié de l'amplificateur d'erreur.

Si R<sub>p</sub> est très grande, le gain devient très fort. Ce résultat est obtenu en utilisant un transistor PNP comme source de courant pour le collecteur de Q<sub>2</sub>.

De cette manière, un seul étage permet d'obtenir le gain convenable de l'amplificateur d'erreur.

La compensation est alors simplifiée considérablement et un seul étage doit être compensé.

régulation est plus grande, car le courant de Q<sub>1</sub> est indépendant des variations de l'alimentation ; le deuxième, la dissipation de puissance est réduite, car le courant ne doit pas augmenter beaucoup pour des tensions d'alimentation élevées.

On a disposé la diode D<sub>1</sub> pour la régulation de la tension du réseau de polarisation et la bonne

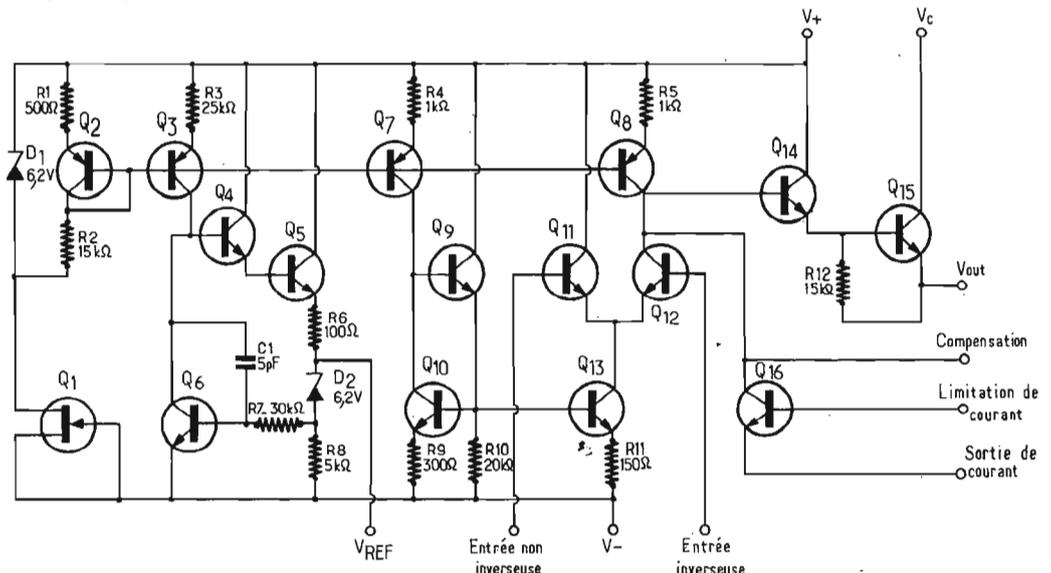


Fig. 3 - Schéma du montage intérieur du μA 723.

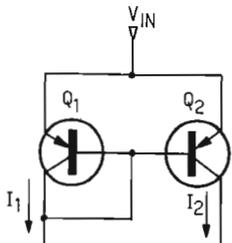


Fig. 4 - Source de courant.

régulation de la tension de la base de  $Q_2$  par rapport à  $V_+$ , le + de l'alimentation.

Les transistors  $Q_3$ ,  $Q_7$  et  $Q_8$  sont les sources de courant dont il a été question plus haut.

La méthode normale de polariser ces sources de courant est d'employer un transistor monté en diode ayant un courant identique, comme on le voit sur la figure 4 ou en utilisant une relation logarithmique comme l'indique la figure 5.

Toutefois, dans ce cas, une impédance de sortie très élevée est nécessaire afin d'augmenter le gain de l'amplificateur d'erreur.

En se rapportant à l'équation (1) on voit qu'une diminution du signal de  $Q_B$  produit une augmentation de  $I_C$  avec  $V_{BE}$  constante.

Il en résulte que si la tension collecteur à émetteur augmente,

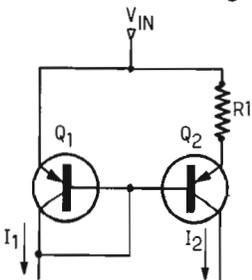


Fig. 5 - Source de courant logarithmique.

$Q_B$  diminue,  $I_C$  augmente avec l'augmentation de la tension collecteur à émetteur donnant lieu ainsi à une impédance de sortie moindre.

Si toutefois, on adopte le schéma de la figure 6, le courant est :

$$I_{C2} = \frac{V_B - V_{BE3}}{R_2} \quad (4)$$

De plus, une variation de  $V_{BE}$  n'a qu'une faible influence sur la tension aux bornes de  $R_2$  et le courant de collecteur reste constant lorsque la tension collecteur à émetteur varie ce qui donne lieu à une impédance de sortie de valeur élevée.

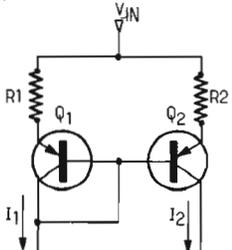


Fig. 6 - Source de courant à impédance de sortie élevée.

Pour déterminer l'impédance de sortie, le transistor  $Q_2$  de la figure 1 peut être remplacé, comme l'indique la figure 3, par un montage « Darlington » composé de  $Q_4$  et  $Q_5$ , la résistance  $Q_7$  et la capacité  $C_1$ .

La capacité MOS est comprise dans le circuit et permet de supprimer une compensation extérieure du réseau de référence de tension.

$Q_{15}$  le transistor de puissance, est un composant multiple à résistances individuelles d'émetteurs. Il fournit un courant de sortie de 150 mA.

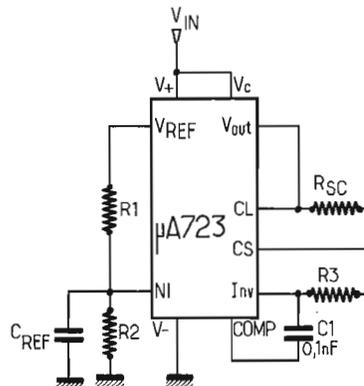


Fig. 7 - Régulateur pour basse tension ( $V_{out} = 2$  à  $7$  V). Résultats nominaux - Tension régulée de sortie 5 V - Régulation de réseau ( $\Delta V_{in} = 3$  V) 0,5 mV - Régulation de charge ( $\Delta I_L = 50$  mA) 1,5 mV Note :  $R_1 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  pour dérive minimum de température.

### RESULTATS

Le schéma du circuit régulateur est donné par la figure 7 et les résultats fournis sont inscrits dans le tableau I ci-après :

Tableau I	
● Régulation de réseau ( $V_{in} = +12$ V à $V_{in} = +15$ V) . . . . .	0,01 % $V_{out}$
● Régulation de charge ( $I_L = 1$ mA à $I_L = 50$ mA) . . . . .	0,02 % $V_{out}$
(in = entrée, out = sortie)	
● Rejection du ronflement . . . . .	74 dB
● Coefficient de température de tension de sortie . . . . .	0,002 %/°C
● Tension de référence . . . . .	7,15 V
● Tension de bruit de sortie ( $f = 100$ à $10\,000$ Hz, $C_{REF} = 0$ ) . . . . .	20 $\mu$ V eff.
● Stabilité en temps prolongé . . . . .	0,1 %/1 000 h
● Courant de repos ( $V_{in} = 30$ V) . . . . .	2,5 mA
● Gamme des tensions de sortie . . . . .	2 à 37 V
● Gamme des courants de sortie . . . . .	0 à 150 mA

Les résistances  $R_1$  et  $R_2$  constituent le diviseur de référence  $V_{REF}$  destiné à déterminer la tension de sortie désirée et à fournir la tension pour l'entrée non inverseuse de l'amplificateur d'erreur.

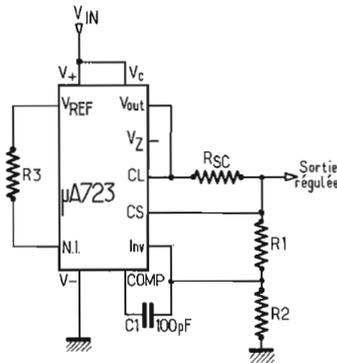


Fig. 8 - Régulateur de tension  $V_{out} = 7$  à 37 V. Caractéristiques nominales : Tension régulée de sortie 15 V - Régulation de ligne ( $\Delta V_{in} = 3$  V) 1,5 mV - Régulation de charge ( $\Delta I_L = 50$  mA) 4,5 mV Note :  $R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$  pour le minimum de variation de la température.

Celui-ci est monté en amplificateur de tension. La capacité  $C_1$  permet la compensation en fréquence. La résistance  $R_3$ ,

isole  $C_1$  de la sortie et équilibre le diviseur d'entrée. La capacité  $C_{REF}$  réduit le bruit à la sortie ainsi que le ronflement.

On a effectué de nombreuses mesures qui ont permis de déterminer les caractéristiques avantageuses de ce montage.

### APPLICATIONS

Voici maintenant quelques montages d'application dont celui de la figure 7 était un exemple.

Tous ces montages utilisent un  $\mu A 723$  avec boîtier TO-5.

Celui de la figure 8 est un régulateur pour tensions élevées, de 7 à 37 V, donc supérieures à celles du montage précédent. Pour

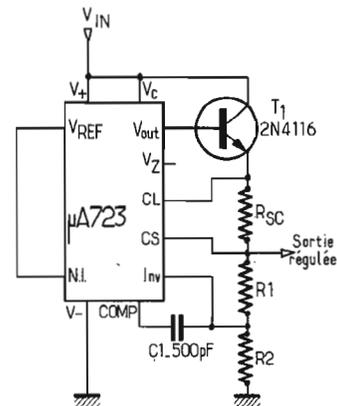


Fig. 9 - Régulateur de tension positive avec transistor extérieur NPN. Caractéristiques nominales : Tension régulée de sortie + 15 V. Régulation de ligne ( $\Delta V_{in} = 3$  V) 1,5 mV - Régulation de charge ( $\Delta I_L = 1$  A) 15 mV.

la meilleure compensation en température, il faut monter une résistance égale à  $R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$  entre  $V_{REF}$  et le point non inverseur.

A cette résistance il faut associer un condensateur de découplage à monter entre l'entrée non inverseuse et la masse. Cette capacité réduit le ronflement ; l'impédance de sortie du côté de  $V_{REF}$  est alors de 1  $\Omega$  seulement.

Un circuit qui permet d'augmenter le courant maximum de sortie est représenté par le schéma de la figure 9. Avec les valeurs indiquées de  $R_1$  et  $R_2$  la tension de sortie est 5 V. Pour compenser le déphasage supplémentaire dû à  $Q_1$ , on a monté la résistance  $R_3$ . D'autre part,  $C_1$  prend la valeur de 510 pF.

La résistance  $R_3$  est disposée en vue de la limitation de courant à 5 A environ.

Une variante du schéma de la figure 9 est donnée à la figure 10.

Ce montage utilise un transistor  $Q_1$  PNP. La résistance  $R_2$  permet de réduire le gain de boucle et évite des problèmes de la stabilité.

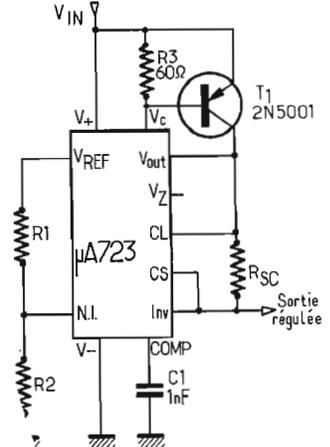


Fig. 10 - Régulateur de tension positive avec transistor extérieur PNP. Caractéristiques nominales : Tension régulée de sortie + 5 V - Régulation de ligne ( $\Delta V_{in} = 3$  V) 0,5 mV - Régulation de charge ( $\Delta I_L = 1$  A) 5 mV.

Un des avantages du circuit intégré  $\mu A 723$  monté en régulateur de tension est sa possibilité de fonctionner dans des montages « flottants ».

Ceci est possible grâce au fait que les deux points d'entrée de l'amplificateur d'erreur sont accessibles à des connexions extérieures au circuit intégré de sorte que celui-ci est capable de fournir, non seulement des tensions de sortie positives, mais aussi des tensions de sortie négatives.

De plus, une tension d'entrée au-delà de la valeur absolue, maximum du régulateur de tension, peut être appliquée pour obtenir une tension de sortie réduite de 5 V.

Un montage permettant le fonctionnement flottant donnant + 50 V est représenté par le schéma de la figure 11. La tension de sortie de ce montage est

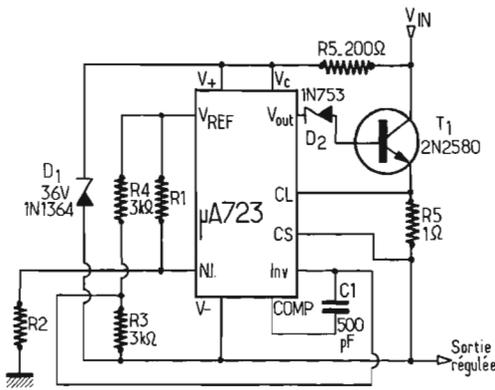


Fig. 11 - Régulateur « flottant » de tension positive. Caractéristiques nominales : Tension régulée de sortie + 50 V. Régulation de ligne ( $\Delta V_{in} = 20 V$ ) 15 mV. Régulation de charge ( $\Delta I_L = 50 mA$ ) 20 mV

de 50 à 100 V si la tension de régime de  $T_1$  n'est pas dépassée.

On calcule la tension de sortie de la manière suivante. Comme  $V_{REF}$  est égal à 7 V approximativement, les résistances du diviseur  $R_2$  et  $R_4$  donnent 3,5 V par rapport au point  $V_-$  de l'entrée inverseuse.

D'autre part, comme la tension de l'entrée non inverseuse est approximativement égale à celle de l'entrée inverseuse (en supposant que  $V_{OS} = 0$ ), la chute de tension le long de  $R_1$  est de 3,5 V et cette chute produit un courant de 1 mA dans la résistance  $R_1$ .

flottant est le régulateur à tension négative de la figure 12, ce qui est une possibilité particulière du  $\mu A 723$ .

La tension de sortie est de - 15 V avec les valeurs indiquées des résistances. Si  $R_1$  est fixée à 3,5 k $\Omega$ ,  $R_2$  peut être calculée pour différentes tensions négatives de sortie d'après la relation :

$$R_2 = (V_o - 3,5) 10^3 (5)$$

Ce montage donne une bonne rejection de ligne.

Une meilleure rejection de ligne peut être obtenue en remplaçant  $R_5$  par un FET comme source de courant.

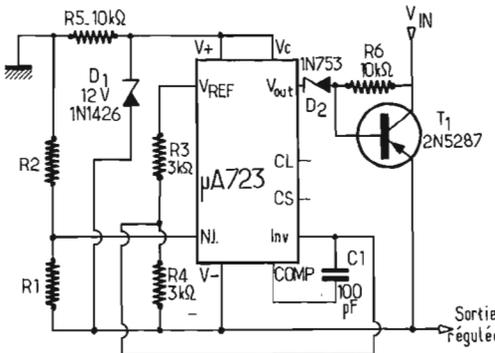


Fig. 12 - Régulateur « flottant » de tension négative. Caractéristiques nominales : Tension régulée de sortie - 100 V. Régulation de ligne ( $\Delta V_{in} = 20 V$ ) 30 mV. Régulation de charge ( $\Delta I_L = 100 mA$ ) 20 mV.

Le courant passe presque intégralement par  $R_3$ .

Comme  $V_-$  est à + 50 V par rapport à la masse de l'alimentation, la résistance  $R_3$  produira une chute de tension de  $50 + 3,5$  V. De ce fait,  $R_2$  sera de 53,5 k $\Omega$ .

Pour l'annulation, on pourra insérer un potentiomètre miniature entre  $R_1$  et  $R_2$ .

La résistance  $R_6$  sert à la limitation de courant vers 600 mA. La résistance  $R_4$  et  $D_1$  limitent la tension appliquée au  $\mu A 723$  à 35 V lorsque la sortie est court-circuitée vers la masse. Une autre application du fonctionnement

Le courant à travers  $R_5$  doit être supérieur au courant maximum de  $Q_1$ .

La figure 13 donne le schéma d'un montage d'essai comportant tous les éléments d'un montage normal ainsi que deux commutateurs permettant de court-circuiter  $R_3$  et de mettre  $R_6$  en parallèle sur  $R_5$ .

Toutes les résistances de ce montage sont à 1 % de tolérance. Le condensateur  $C_1$  est céramique. (Bibl. : doc. Fairchild transmise par Radio PRIM : «  $\mu A 723$ , précision voltage régulator », application notes)

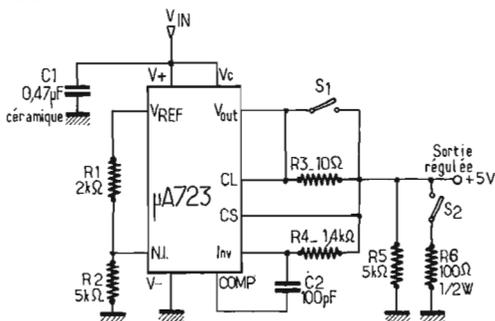


Fig. 13 Montage simplifié d'essais.

# l'enceinte **SIARE**

*la condition première de la vérité musicale*

**MINIX**

**X1**

**X2**

**X25**

**X40**

**MINI "S"**

**MINIX**  
Puissance nominale 6 W - Puissance crête 8 W - Impédance Standard : 4 à 8 ohms - Raccordement cordon : 1,50 mètre avec fiche DIN - Coffret bois : noyer d'Amérique - Bande passante : 60 - 15000 Hz - Poids : 1,7 kg - Dim. 235x129x165 mm.

**X1**  
Puissance nominale 8 W - Puissance crête 12 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret noyer d'Amérique ou Palissandre - Dim. 260x150x240 mm - Poids : 2,6 kg - Bande passante 40-18000 Hz.

**X2**  
Puissance nominale 12 W - Puissance crête 15 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret : noyer d'Amérique - Dim. 520x155x240 mm - Poids : 5 kg - Bande passante : 35-18000 Hz.

**X25**  
Puissance nominale 20 W - Puissance crête 25 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret : noyer d'Amérique - Dim. 560x240x240 mm - Poids 10 kg - Bande Passante : 30-18000 Hz.

**X40**  
Puissance nominale 32 W - Puissance crête 40 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret : noyer d'Amérique - Dim. 550x400x220 mm - Poids : 14,5 kg - Bande passante : 20-20000 Hz.

**MINI "S"**  
Standard : 4 W - Poids : 950 gr - Auto : 6 W - Poids : 1200 gr - Coffret : noyer d'Amérique - Impédance : 4/5-8 ohms - Dim. 214x154x84 - HP 12x19.

*En vente chez tous les bons spécialistes HI-FI*

# SIARE

17 et 19 rue Lafayette  
94-S MAUR DES FOSSES  
Tél. : 283.84.40 +

# MONTAGES PRATIQUES DE RÉGULATEURS DE TENSION ÉQUIPÉS DU CIRCUIT INTÉGRÉ $\mu A723$ Fairchild

Le régulateur de tension à circuit intégré monolithique Fairchild  $\mu A723$ , dont le schéma fonctionnel est indiqué par la figure 1 comprend certaines particularités de circuit qui rendent son utilisation possible dans de nombreuses applications. Il faut mentionner par exemple :

- 1° La tension de référence interne qui se trouve isolée et accessible pour différentes liaisons.
- 2° Les deux cotes de l'amplificateur d'erreur pouvant être utilisées avec des alimentations négatives ou de hautes tensions.
- 3° Le collecteur du transistor de puissance interne séparé du circuit interne est accessible extérieurement.
- 4° L'emploi d'une diode zener réduisant au minimum les composants extérieurs.

Les schémas d'utilisations mentionnés ci-après, avec indications des performances, illustrent les nombreuses possibilités d'emploi du circuit.

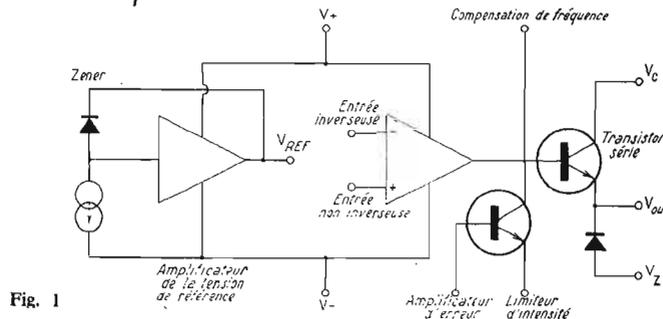


Fig. 1

## SCHEMA 1 : RÉGULATEUR POUR FAIBLE TENSION ( $V_{OUT}$ 2 A 8 V)

Ce régulateur pour faibles intensités ne nécessite que très peu d'éléments extérieurs. La tension de sortie régulée est de 5 V. Régulation de ligne ( $\Delta V_{IN} = 3$  V) 0,5 mV. Régulation en charge ( $\Delta I_L = 50$  mA) 1,5 mV.

Sans transistor extérieur, le condensateur  $C_1$  de 100 pF est plus que suffisant pour assurer la stabilité de fréquence du  $\mu A723$ . Avec des transistors extérieurs,  $C_1$  doit être porté à 500 pF.

Lorsqu'on désire réduire au minimum les composants extérieurs, un condensateur de 1 nF peut être relié entre la sortie compensation et la masse, au lieu d'un condensateur de 100 pF entre la même sortie et l'entrée inverseuse.

## SCHEMA 2 : RÉGULATEUR DE 7 A 37 V COURANT MOYEN

Pour réguler une tension supérieure à la tension interne de référence, un réseau atténuateur à résistances est nécessaire comme indiqué sur le schéma. Une compensation par contre-réaction

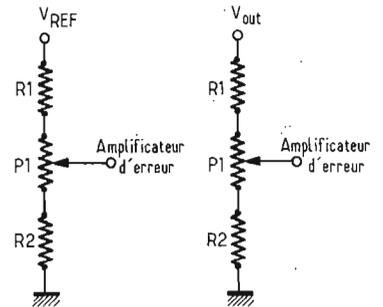


Fig. 2

Fig. 3

est utilisée. Tension de sortie régulée : 15 V. Régulation ligne  $\Delta V_{IN} = 3$  V) 1,5 mV. Régulation en charge ( $\Delta I_L = 50$  mA) 4,5 mV,  $R_3 = R_1 R_2$  pour l'effet de température minimum, cet élément étant facultatif.

## SCHEMAS 3 ET 4 : RÉGULATEURS A INTENSITES ELEVEES VERSIONS 1 ET 2

Les deux versions avec transistors extérieurs correspondent respectivement à l'emploi de transistors NPN et PNP. Pour le schéma 3, les performances sont les suivantes :

- Tension de sortie régulée : + 15 V.
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 3$  V) 1,5 mV.
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 1$  A) : 15 mV.

Performances du schéma n° 4 :  
+ 5 V.  
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 3$  V) 0,5 mV.  
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 1$  A) 5 mV.

Schémas 5 et 6 : il s'agit de deux montages de régulateurs de tension positive avec réjection ligne de l'ordre de 100 dB. Leurs performances sont les suivantes pour les circuits 5 et 6 :

- Tension de sortie : + 15 V.
- Régulation ligne (variation  $\Delta$  de 15 V), variation de la sortie < 1 mV.
- Régulation en charge (variation  $\Delta$  de la charge de 50 mA), variation de la sortie < 1 mV.
- Tension de sortie : + 5 V.
- Régulation ligne (variation  $\Delta$  de 15 V), variation de la sortie < 1 mV.
- Régulation en charge (variation  $\Delta$  de la charge de 50 mA), variation de la sortie 10 mV.

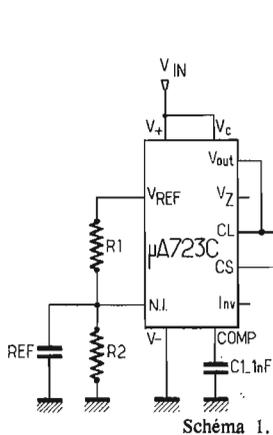


Schéma 1.

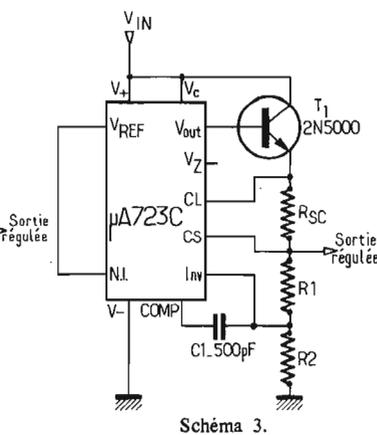


Schéma 3.

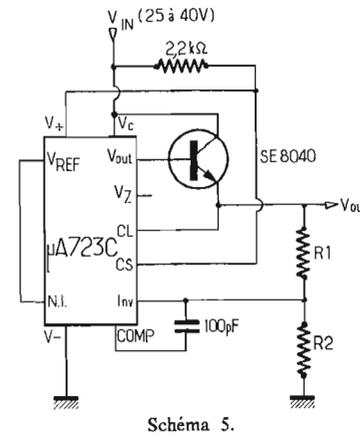


Schéma 5.

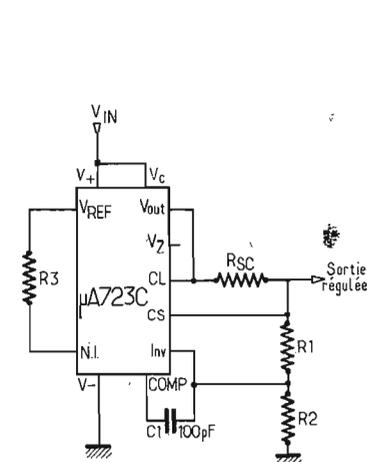


Schéma 2.

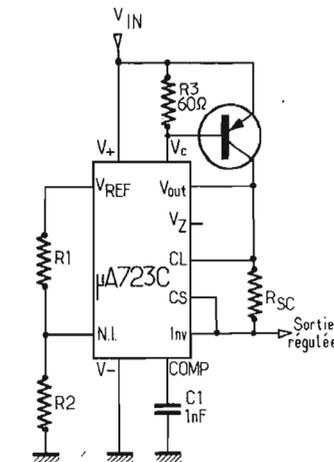


Schéma 4.

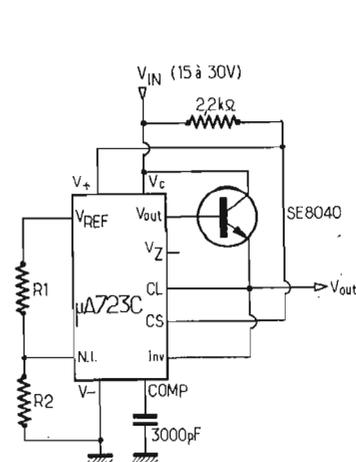


Schéma 6.

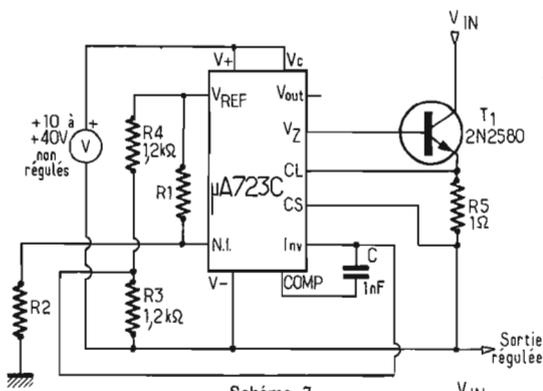


Schéma 7.

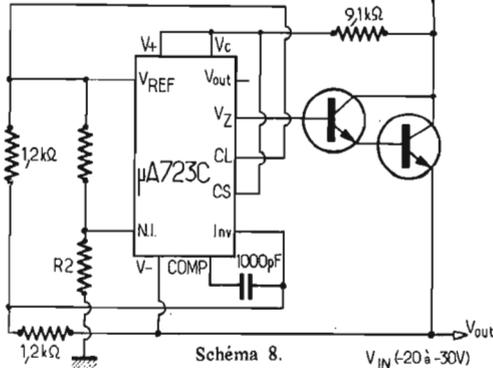


Schéma 8.

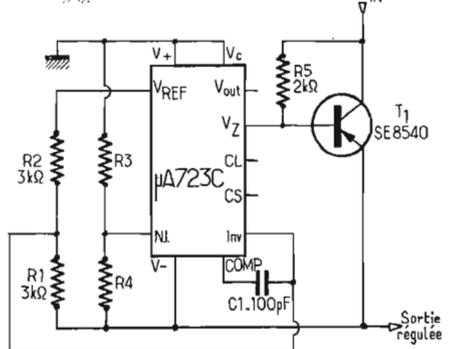


Schéma 9.

**SCHEMAS 7 ET 8 :  
TENSIONS REGULEES  
DE 40 V ET SUPERIEURES**

Avec ces schémas spécialement étudiés pour la régulation de tensions élevées, le courant prélevé sur la sortie  $V_{REF}$  doit être limité à 5 mA. Le schéma 7 correspond à une tension régulée de + 100 V. Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 20$  V) : 15 mV. Régulation en charge ( $\Delta I_L = 50$  mA) : 20 mV. Le schéma 7 délivre une tension régulée de + 100 V. Régulation ligne (variation  $\Delta$  de 20 V) : 15 mV. Régulation en charge (variation  $\Delta$  de 100 mA) : 20 mV.

**SCHEMA 9 :  
REGULATION  
DE - 9 A - 40 V**

Le schéma est utilisé pour la régulation de tensions négatives. La tension d'entrée est limitée par la tension de claquage du transistor PNP série. Les caractéristiques du montage sont les suivantes :

- Tension régulée : - 15 V.
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 3$  V) : 1 mV.
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 100$  mA) : 2 mV.

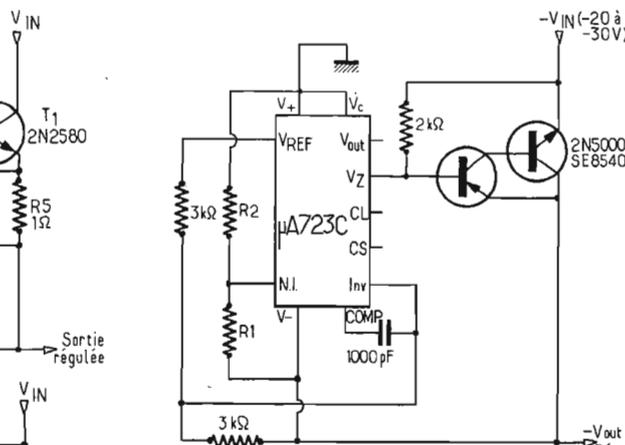


Schéma 10.

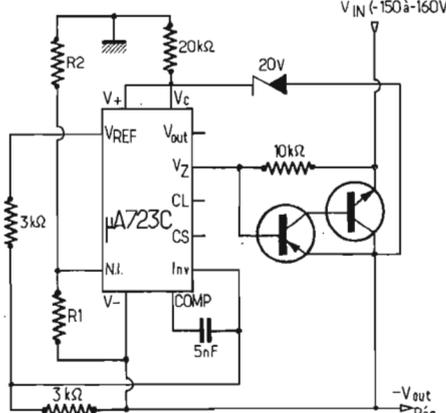


Schéma 11.

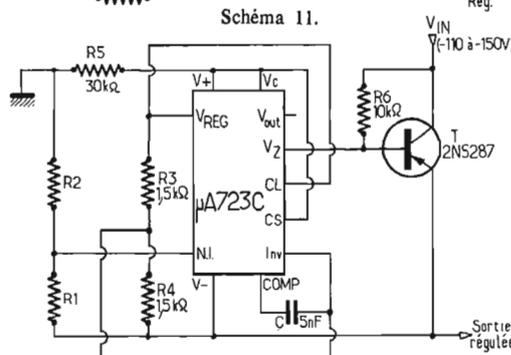


Schéma 12.

**SCHEMA 10 :  
REGULATION  
DE - 9 A - 40 V,  
HAUTE INTENSITE**

Deux transistors complémentaires sont utilisés pour la régulation, ce qui permet une intensité plus importante. Caractéristiques :

- Tension régulée : - 15 V.
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 10$  V) : 4 mV.
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 1$  A) 2 mV.

**SCHEMAS 11 ET 12 :  
REGULATION DE - 40 V  
ET POUR TENSIONS  
INFERIEURES**

Ce schéma est semblable à celui de la figure 7 avec diode zener supplémentaire destinée à limiter la tension vue par le dispositif à moins de 40 V. Caractéristiques :

- Tension régulée : - 100 V.
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 20$  V) : 30 mV.
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 100$  mA) : 20 mV.

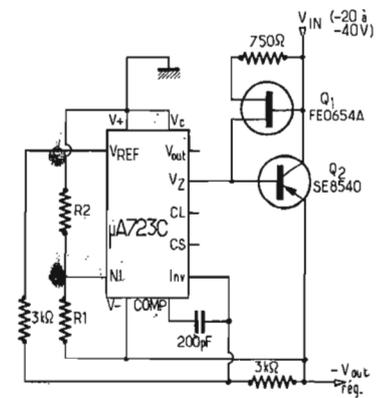


Schéma 13.

Le schéma 12 est celui d'un autre régulateur de tension négative dans lequel la jonction base émetteur du transistor interne de limitation d'intensité est utilisée comme diode zener. Caractéristiques :

- Tension régulée : - 100 V.
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 20$  V) : 30 mV.
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 100$  mA) : 20 mV.

**SCHEMA 13 :  
REGULATEUR - 15 V  
AVEC HAUTE REJECTION  
LIGNE**

Dans les cas où une réjection ligne de 65 à 70 dB n'est pas suffisante, le schéma de la figure 13 est conseillé. La réjection est de 100 dB. Le transistor FET est utilisé comme source de courant constant. Caractéristiques :

- Tension régulée : - 15 V.
- Régulation ligne ( $\Delta V_{IN} = 20$  V) : < 1 mV.
- Régulation en charge ( $\Delta I_L = 100$  mA) : 2 mV.

Le tableau I ci-après mentionne les valeurs de  $R_1$  et  $R_2$  des différents montages examinés pour les tensions régulées les plus courantes :

TABLEAU I

Tension de sortie (V)	Fig. n°	Schémas n°	Valeurs des résistances pour variation de $\pm 10\%$ de la tension régulée par $P_1$		
			$R_1$	$P_1$	$R_2$
+ 3.0	2	1,6	1,8 k $\Omega$	500 $\Omega$	1,2 k $\Omega$
+ 3.6	2	1,6	1,5 k $\Omega$	500 $\Omega$	1,5 k $\Omega$
+ 5.0	2	1,6	750 $\Omega$	500 $\Omega$	2,2 k $\Omega$
+ 6.0	2	1,6	500 $\Omega$	500 $\Omega$	2,7 k $\Omega$
+ 9.0	3	2,3,4,5	750 $\Omega$	1 k $\Omega$	2,7 k $\Omega$
+ 12.0	3	2,3,4,5	2 k $\Omega$	1 k $\Omega$	3 k $\Omega$
+ 15.0	3	2,3,4,5	3,3 k $\Omega$	1 k $\Omega$	3 k $\Omega$
+ 28.0	3	2,3,4,5	5,6 k $\Omega$	1 k $\Omega$	2 k $\Omega$
+ 48.0	3	7,8	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	39 k $\Omega$
+ 75	3	7,8	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	68 k $\Omega$
+ 100	3	7,8	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	91 k $\Omega$
+ 250	3	7,8	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	240 k $\Omega$
- 6	3	16	1,2 k $\Omega$	500 $\Omega$	750 k $\Omega$
- 9	3	9,10,13	1,2 k $\Omega$	500 $\Omega$	2 k $\Omega$
- 12	3	9,10,13	1,2 k $\Omega$	500 $\Omega$	3,3 k $\Omega$
- 15	3	9,10,13	1,2 k $\Omega$	500 $\Omega$	3,3 k $\Omega$
- 28	3	9,10,13	1,2 k $\Omega$	500 $\Omega$	10 k $\Omega$
- 45	3	11,12	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	33 k $\Omega$
- 100	3	11,12	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	91 k $\Omega$
- 250	3	11,12	0 k $\Omega$	10 k $\Omega$	240 k $\Omega$

(Bibl. Notes d'applications Fairchild transmises par Radio PRIM.)

# LE SYNTHÉTISEUR QUADRIPHONIQUE SANSUI QS1

**C'**EST dans les salons de l'ancien Hôtel de Croy, à Paris qu'Henri Cotte a récemment présenté à la presse un nouveau matériel de reproduction sonore, le synthétiseur quadripophonique Sansui QS1. Cet appareil est basé sur une nouvelle théorie pour recréer électroniquement le son original dans un salon. A partir de 2 canaux stéréophoniques classiques, il peut créer un volume sonore à 4 dimensions. De plus, ce nouvel ensemble peut théoriquement convertir 4 canaux en six ou plus.

Les recherches de Sansui ont prouvé que les surfaces réfléchissantes du son sont absolument nécessaires à l'appréciation de la bonne musique. Et pour un champ sonore, plus il y a de réflexions, plus la reproduction sera véridique parce que ces réflexions donnent

indirectes proviennent de directions différentes. Un tel phénomène est difficile à reproduire, mais c'est ce que les ingénieurs de la firme japonaise ont fait.

Leur solution ingénieuse était d'ajouter une modulation de phase au signal stéréo original en reconstituant la différence de phase originale produite dans le champ sonore et par synthèse les signaux originaux et les signaux de modulation dans le champ sonore reproduit... pour recréer cette présence palpable que l'on connaît dans une salle de concert. Mais le système de retard n'est pas réellement nécessaire en stéréophonie bicanal parce qu'ils contiennent les signaux retardés qui proviennent de la droite et de la gauche, et vice versa.

Ce qui est nécessaire, ce sont les signaux légèrement retardés, mais ce problème peut être résolu à lecture avec l'aide d'une chambre de réverbération.

La figure 2 montre la solution adoptée. En créant une frange d'interférence de phases, et puis en introduisant une modulation de phase, le QS1 produit les mêmes mouvements de phase que ceux présents dans un champ sonore.

## MATRICE SANSUI A 4 CANAUX

Non seulement le QS1 produit avec succès un champ sonore, mais il positionne également l'origine de chaque source sonore aussi ponctuellement que le fait un système stéréo à 4 canaux, autre avantage de cette solution. C'est une matrice à 4 canaux, et elle donne avec éclat la position des sources originales... instruments de musique, voix et auditeurs... par son système de haut-parleurs avant droit et gauche et arrière droit et gauche, comme dans un système 4 voies stéréo.

Certaines personnes peuvent considérer les sons d'un QS1 comme un pseudo système 4 voies stéréo, et c'est peut-être valable tant que l'on utilise un matériel d'enregistrement conventionnel à 2 voies.

Si avec un tel matériel on enregistre en passant par un QS1, on aurait un phénomène absolument authentique de stéréo à 4 canaux, partant d'un stéréo 2 canaux. Sansui a déjà étudié la fabrication d'une matrice d'enregistrement pour rendre la chose possible, et les ingénieurs de Sansui ont beaucoup d'espoir dans le développement futur de ce nouveau champ sonore aux multi-dimensions utilisant un QS1.

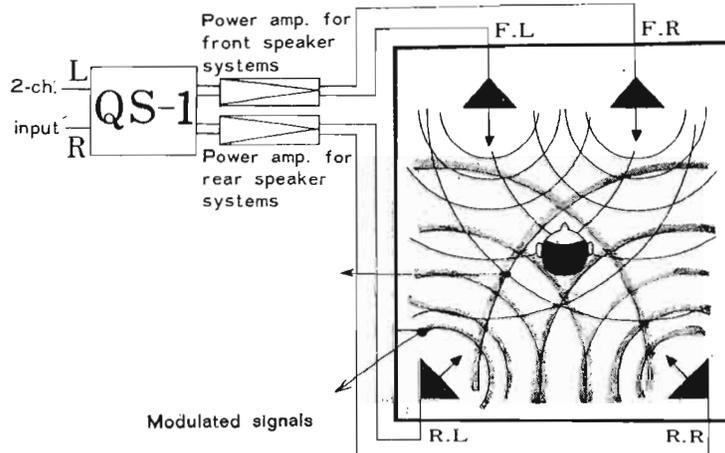


Fig. 2 - Le QS-1 crée une frange complexe d'interférence de phase, puis avec la modulation de phase produit les mêmes mouvements de phase que ceux existant dans un vrai volume sonore.

Traduction des indications : 2 ch input : entrée 2 canaux. Power amp. for front speaker systems : amplificateur de puissance pour les deux haut-parleurs avant, power amp. for rear speaker systems : amplificateur de puissance pour les deux canaux arrière ; FL : H.P. de gauche d'un canal avant ; FR : H.P. de droite du deuxième canal avant ; RL : H.P. de gauche d'un canal arrière ; RR : H.P. de droite du deuxième canal arrière. Modulated signals : signaux modulés.

## CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU SYNTHÉTISEUR QS1

Monitoring : 0,225 V pour 2 canaux.

Niveau d'entrée : min. 0,15 V pour 2 canaux ; 0,775 V pour 4 canaux.

Niveau de sortie nominal (OVU) 4 canaux : 0,225 V (sortie faible) ; 0,775 V (sortie élevée).

Niveau de sortie nom., 4 canaux : 1,35 V (sortie faible) ; 5 V (sortie élevée).

Sortie enregistrement, 2 canaux : 0,225 V ; 4 canaux : 0,775 V.

Courbe de réponse : 20 à 20 000 Hz à  $\pm 1$  dB pour le canal avant ; pour le canal arrière : position solo : - 10 dB à 10 000 Hz, position salle concert 1 : 20-20 000 Hz à + 1 dB-2 dB ;

position salle concert 2 (gauche) : + 6 dB à 10 000 Hz, (droite) : + 6 dB à 50 Hz, position environnement : + 6 dB à 50 Hz.

Modulation de phase du canal arrière : 180° max. à 10 000 Hz.

Commandes de volume, niveau, balance avant, balance arrière, balance avant et arrière.

Commutateur de fonctions : 2 canaux, solo, salle de concert 1, salle de concert 2, environnement normal, environnement 90°, environnement 180° (sons des canaux avant reproduits par les H.-P. arrière).

Semi-conducteurs : 20 transistors, 8 circuits intégrés, 12 diodes, 1 diode zener.

Alimentation 100, 117, 220, 240 V 50 Hz. Consommation : position solo : - 10 dB à 12 VA.

Dimensions : 127 x 395 x 278 mm. Poids : 5,5 kg.

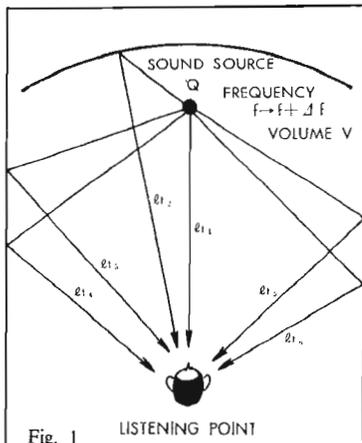


Fig. 1 LISTENING POINT

naissance à la différence de phase et temps de propagation entre les sons directs et indirects.

Il peut être démontré également, que l'avantage obtenu par ces réflexions sonores diminue en proportion des dimensions de la pièce.

Pour apprécier complètement la solution Sansui dans le problème du son multicanal, vous devez d'abord comprendre la complexité du champ sonore existant dans une salle de concert.

Supposons que le générateur de sons Q émet des ondes sonores non directionnellement à une fréquence  $f$  et à volume  $V$ , et qu'un point d'écoute est situé en P. Il en suit que si  $f$  est relevé de  $+\Delta f$  en Q, d'abord la fréquence de l'onde directe  $1t1$  est relevée et puis, la différence des fréquences entre  $1t1$  et  $1t2$ . Puis  $1t2$ ,  $1t3$ ,  $1t4$  jusqu'à  $1tn$  sont relevées et à la fin, la fréquence de toutes les ondes indirectes est relevée de  $f + \Delta f$ . Et on peut constater que l'onde directe  $1t1$  et les ondes



## LE SYNTHÉTISEUR QUADRIPHONIQUE SANSUI QS1

PRIX.....1 635,00  
ainsi que toute la gamme SANSUI  
sont en vente chez

## CONTINENTAL ELECTRONICS

1, boulevard Sébastopol - Paris-1<sup>er</sup>  
métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 231-03-07

CONCESSIONNAIRE SANSUI

# NOUVEAUX COMPOSANTS ET CIRCUITS POUR TV NOIR ET BLANC ET COULEUR

**D**E plus en plus, les spécialistes des composants pour TV et TV couleur, proposent des nouveautés dignes d'intérêt. A l'exposé des caractéristiques des composants, on peut ajouter très souvent des schémas d'application mettant en évidence d'une manière pratique, l'intérêt que ces composants présentent pour les utilisateurs amateurs ou professionnels.

Les nouveautés proviennent des principaux centres mondiaux de recherches et de réalisations électroniques.

Voici d'abord une nouveauté proposée en France.

## LIGNE A RETARD MINIATURE

Il s'agit d'une ligne à retard destinée aux appareils de TV couleur système Sécam pour lesquels ce composant est un élément essentiel du décodeur de chrominance.

Le principe du montage d'une ligne à retard a été exposé maintes fois dans nos colonnes.

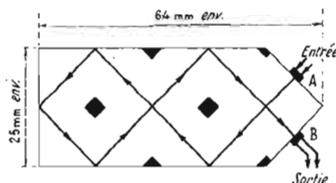


Fig. 1

Rappelons simplement que l'émission de TV couleur selon le système Sécam, est basée sur la transmission des signaux de chrominance séquentiels. Pour une ligne on reçoit un signal HF contenant l'information VF, R - Y et pour la ligne suivante, l'information B - Y. A la réception, le décodeur chrominance reçoit des signaux HF modulés en fréquence par R - Y et ensuite par B - Y. La ligne à retard donne lieu à un retard de 64  $\mu$ s, qui est la durée d'une ligne. Le signal séquentiel HF est appliqué, d'une part à une voie directe qui donne à la sortie un signal R - Y pour la ligne de rang  $n$  et un signal B - Y pour la ligne de rang  $n + 1$ .

Le même signal séquentiel est d'autre part, appliqué à la ligne à retard qui donne à la sortie de cette voie dite retardée, un signal B - Y pour la ligne de rang  $n$  et un signal R - Y pour la ligne de rang  $n + 1$ .

Il en résulte que grâce à cet accessoire, on disposera pour chaque ligne de signaux R - Y et B - Y qui, grâce à un permuteur seront appliqués à deux voies d'amplification: HF, discrimination et VF.

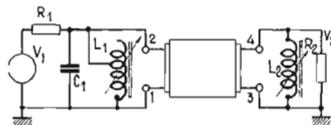


Fig. 2

La ligne à retard miniature DL41 proposée par La Radio-technique se compose essentiellement d'une lame de verre dont la figure 1 donne la forme et les dimensions: 64 x 25 mm environ, ce qui justifie le terme « miniature ». Sur la même figure on remarque qu'il y a deux transducteurs placés à l'une des extrémités, A à l'entrée et B à la sortie. Ils permettent, à l'entrée de transformer le signal électrique en vibration mécanique et, à la sortie, la transformation inverse.

On conçoit donc très bien qu'un signal, appliqué en A, soit récupéré en B, avec un retard correspondant au temps de parcours de la vibration mécanique à l'intérieur de la plaque de verre.

Comme nous pouvons le constater, la réalisation de cette ligne diffère quelque peu du précédent modèle DL21. Alors que dans la DL21 le signal est réfléchi une fois, dans la DL41 il subit cinq réflexions. C'est ce qui a permis de réduire, dans des proportions importantes l'encombrement de ce matériel.

Cependant, l'application de ce procédé nécessite quelques précautions. On a constaté par exemple qu'il était nécessaire de « canaliser » le parcours de la vibration. C'est le rôle dévolu à ces pavés que l'on peut voir sur la photo ci-dessous ainsi que sur le schéma de principe. Ces pavés, qui sont en fait constitués par un dépôt de vernis spécial, diminuent considérablement, à l'endroit où ils sont placés, le coefficient de transmission du verre. Ils permettent ainsi d'éliminer les réflexions parasites dans le système et en tout état de cause de garantir les valeurs d'atténuation indiquées dans la liste des caractéristiques ci-contre.

## Caractéristiques

Dimensions : 7 x 37 x 70 mm.  
Longueur des picots : L = 6 mm.  
Diamètre des picots :  $\varnothing = 1$  mm.  
Poids approximatif : P = 16 g.

## Caractéristiques électriques à + 25 °C :

Retard de phase nominal : 63,943  $\mu$ s.  
Fréquence nominale : 4,43319 MHz.  
Tolérance du retard de phase :  $\pm 5$  ns.  
Impédance d'adaptation : 390  $\Omega$ .  
Pertes d'insertion à F. nom. :  $8 \pm 3$  dB.  
Atténuation de la 2<sup>e</sup> réflexion : 34 dB\*.  
Atténuation de la 3<sup>e</sup> réflexion : 22 dB\*.  
Atténuation des autres signaux parasites : 34 dB\*.  
Bande passante à - 3 dB : de 3,43 à 5,23 MHz.  
Tension d'entrée max. à F. nom. : 15 V<sub>pp</sub>.  
Gamme de température d'utilisation : - 20 + 70 °C.  
Glissement du retard avec la température : max. 5 ns.

\* Dans la bande de 3,9 à 4,75 MHz.

La figure 2 donne le schéma de montage dans lequel les valeurs des éléments sont :  $R_1 = R_2 = 390 \Omega$ ,  $C_1 =$  capacité totale = 120 pF,  $L_1 =$  résistance de 128  $\Omega$ ,  $L_2 =$  résistance de 231  $\Omega$ . Chaque bobinage doit présenter une capacité ne dépassant pas 20 pF.

Cette ligne à retard peut se monter sur circuit imprimé selon le gabarit de perçage de la figure 3. Ce gabarit est un pas normal  $e = 2,54$  mm, les diamètres des trous sont de 1,3 mm.

Passons maintenant à l'exposé des caractéristiques et des applications de nouveaux circuits pour télévision, provenant des Etats-Unis.

## INDICATEUR D'ACCORD POUR TV COULEUR

Cet indicateur est réalisable avec le circuit intégré type NC1335P de Motorola, maison ayant une représentation à Paris et des usines en France.

Disons tout de suite qu'il s'agit d'un indicateur d'accord pour appareils de son FM à détecteur de rapport, donc convenant aussi bien pour les radiorécepteurs FM que pour les téléviseurs noir

et blanc ou couleur dont le son est à modulation de fréquence.

Il est utile de se souvenir que l'accord exact d'un téléviseur sur un canal VHF ou UHF, s'effectue, l'appareil étant correctement réglé, en recherchant le maximum de puissance du son. Le réglage très précis de l'accord est, en TV couleur encore plus nécessaire qu'en TV noir et blanc et c'est pour cette raison que l'on a créé le circuit indicateur MC1335P.

Ce circuit intégré se présente en boîtier plastique rectangulaire type 626 à huit cosse, la cosse 1 étant repérée par le signe +.

Les caractéristiques maxima sont :

Tension alimentation V + : 20 V continu.  
Courant max. au point 8 : 40 mA.  
Puissance dissipée : 625 mW.  
Dérive à partir de + 25 °C : 5 mW/°C.  
Température d'emploi : 0 à + 75 °C.

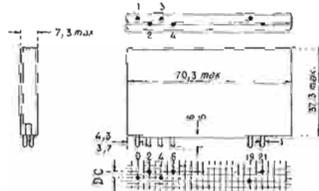


Fig. 3

Les caractéristiques d'emploi, à  $T_1 = + 25$  °C avec une alimentation V + = 12 V sont :

Courant consommé  $I_D = 4$  mA (min.) 5,5 mA (typique) et 8 mA (max.) (lampe témoin non allumée).

La tension de saturation : 0,85 V (min.) et 1,3 V (typique). Celle des signaux de souffle ont deux valeurs, la lampe étant allumée : min. : 1,7 V, typique : 1,9 V.

Voici à la figure 4 le schéma de montage du NC1335P comme indicateur d'accord FM (radio ou TV).

Le transistor MF son final  $Q_1$  fournit le signal amplifié, à la fréquence  $f_0$  ( $f_0 = 10,7$  MHz en radio ou 4,5 ou 5,5 MHz en TV), au détecteur de rapport à diodes  $D_1$  et  $D_2$  orientées en sens inverse.

Lorsque l'accord est parfait, le signal est à la fréquence  $f_0$  et les tensions aux points x et y sont égales. Dans ce cas, ces tensions, transmises par des résistances de 20 k $\Omega$  aux points respectifs 2 et 3 sont appliquées aux deux entrées d'un amplificateur différentiel inclus dans le circuit intégré.

La sortie unique de cet amplificateur est au point 8. La lampe

d'éclairage (lampe Sylvania type 12ES8 ou équivalente) s'allume au maximum, car le courant de sortie est maximum et de valeur suffisante pour faire briller l'ampoule. Par contre, lorsque l'utilisateur a mal accordé le sélecteur (VHF, UHF ou radio-FM), le signal MF est différent de  $f_0$ , les tensions aux points 2 et 3 sont différentes et il en résulte, à la sortie, entre les points 8 et 1 du circuit intégré, un courant plus faible ne permettant pas à l'ampoule indicatrice de s'allumer.

La tension  $V_A$  qui apparaît en continu entre la sortie BF et la masse a les valeurs suivantes :

Lampe allumée :  $\geq 5,8$  V (min.)  
 $\leq 6,2$  V (max.)

Lampe éteinte :  $\leq 5,1$  V (min.)  
 $\geq 6,9$  V (max.)

Reste à voir comment fonctionne l'indicateur en l'absence d'un accord sur une émission.

Dans ce cas, le signal reçu par  $Q_1$  est un mélange de signaux parasites et de souffle, à l'exclusion de tout signal HF modulé. Ce signal est pris sur l'émetteur de  $Q_1$  et apparaît aux bornes de  $R_1$ . Il est alors appliqué à l'entrée d'un amplificateur S qui doit avoir un gain tel que le signal soit de 1,7 à 1,9 V continu au point 4, relié par  $C_3$  à la sortie de l'amplificateur de souffle S.

Remarquons à cette sortie, un circuit éliminateur type LC série composé de  $L_1$  et  $C_4$ . Ce circuit est accordé sur  $f_0$  de sorte que si l'accord est correct, et s'il y a un signal MF son transmis par l'amplificateur S, celui-ci est éliminé par  $L_1, C_4$  dont l'impédance est très faible à cette fréquence.

Dans ce cas, le montage S est sans effet et l'indicateur fonctionne comme on l'a décrit plus haut.

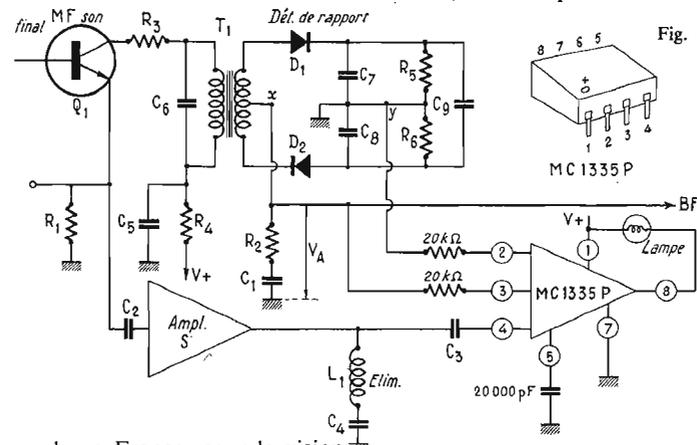
Si aucune émission n'est présente, il y a un signal de souffle au point 4 du circuit intégré et,

de ce fait, le courant de sortie est très faible de sorte que la lampe reste éteinte.

Finalement, on voit que la lampe ne s'allume au maximum qu'à l'accord exact.

### AMPLIFICATEUR MF - AM OU FM

En télévision, on utilise des amplificateurs MF vision ou son, à des fréquences choisies entre 28 MHz et 48 MHz environ, par



exemple en France, pour la vision et en 819 lignes, l'amplificateur MF vision est réglé sur une bande comprise entre 28,05 MHz et 38,05 MHz approximativement ; pour le son l'accord se fait sur 39,2 MHz.

En TV CCIR ou dans les standards américains, le son est sur 5,5 ou 5,5 MHz et en radio, l'accord en MF s'effectue généralement sur 10,7 MHz (FM) et 455 kHz environ (AM).

Il existe actuellement, un circuit intégré proposé par « Motorola », le MC1350P, convenant dans toutes les applications MF, avec accord choisi parmi les fréquences de quelques centaines de kilohertz jusqu'à celles de plusieurs dizaines

de mégahertz, donc en radio AM, radio FM et TV.

Les principales caractéristiques du MC1350P sont :

— Gain de puissance de 50 dB à 45 MHz.

— CAG de 60 dB depuis  $f = 0$  jusqu'à  $f = 45$  MHz.

— Admittances d'entrée et de sortie sensiblement constantes pour toute l'étendue de l'action de la CAG.

— Paramètre  $y_{21}$  constant à 90 MHz, à  $-3$  dB près.

— Fonctionne avec 12 V d'alimentation unique.

Les caractéristiques maxima à  $T_A = 25^\circ\text{C}$  (sauf indication différente) sont :

Tension d'alimentation  $V_+ = 18$  V continu.

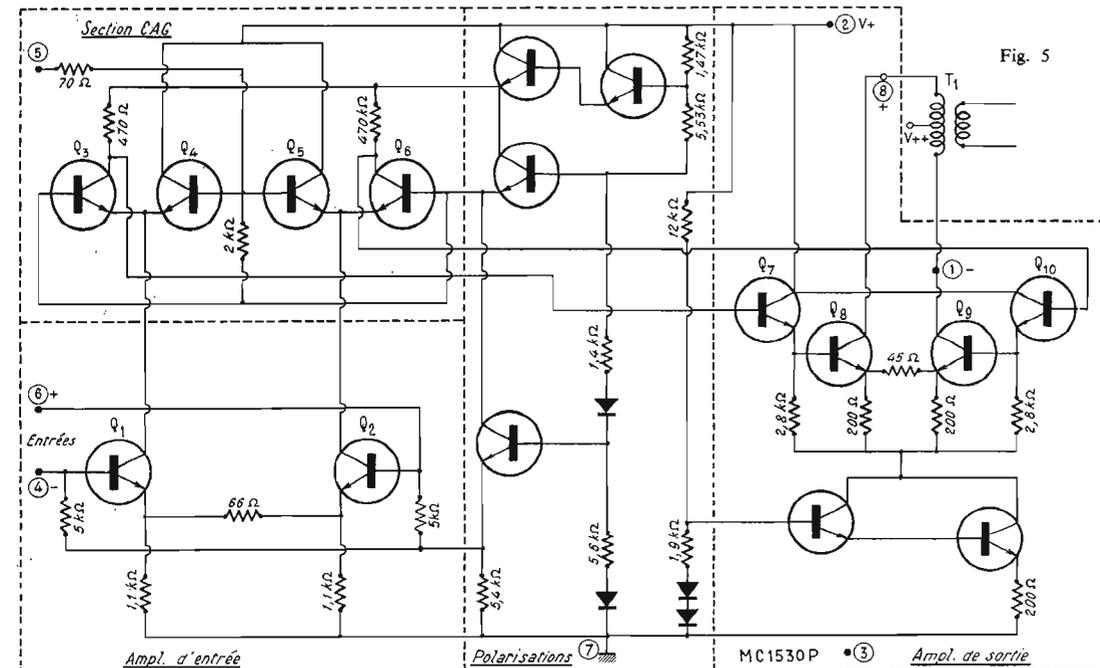
Tension d'alimentation de sortie (entre points 1 et 8) = 18 V continu.

Tension de CAG  $V_{CAG} = V_+$  continu.

Tension différentielle d'entrée :  $V_m = 5$  V continu.

Puissance dissipée : 625 mW. Dérive à partir de  $T_A = 25^\circ\text{C} = 5$  mW/ $^\circ\text{C}$ .

Température de fonctionnement  $T_A = 0^\circ\text{C}$  à  $75^\circ\text{C}$ .



Le schéma intérieur du CI type MC1350P est donné par la figure 5. On constate que ce CI comprend 15 transistors et 4 diodes. Il se divise en quatre parties : section d'amplification d'entrée, section CAG, alimentations fournissant les polarisations, section d'amplification de sortie.

Sur ce même schéma, on a indiqué le montage d'un bobinage accordé de sortie, branché entre les points 1 et 8.

Voici quelques détails sur les éléments intérieurs du MC1350P. Les transistors de la section d'entrée,  $Q_1$  et  $Q_2$  fonctionnent comme amplificateurs à courants constants et émetteurs de façon à ce que l'impédance d'entrée reste indépendante de l'action de la CAG.

Le signal d'entrée peut être appliqué à une seule entrée ou d'une manière différentielle, aux points 4 et 6. Un transformateur sera branché entre ces points pour l'application du signal d'entrée. Aucun des points 4 ou 6 ne peut être mis à la masse directement, mais par l'intermédiaire d'un condensateur la CAG agit par augmentation de la tension continue appliquée aux bases de  $Q_4$  et  $Q_5$ . De ce fait, ces transistors deviennent plus conducteurs et shuntent le circuit traversé par le courant du signal des transistors  $Q_2$  et  $Q_3$  ce qui diminue le gain.

Les transistors amplificateurs de sortie sont alimentés par une source de courant active qui maintient constante l'admittance de sortie.

La tension de collecteur de l'amplificateur final doit être appliquée, à partir du point médian  $V_{++}$  de l'enroulement monté entre les points 8 et 1. D'autre part l'alimentation de 12 V ( $V_+$ ) peut être appliquée au point 2 à travers une résistance ou directement, mais l'admittance de sortie sera plus résistante en utilisant une tension séparée de  $+15$  V ( $V_{++}$ ), car la tension des bases des transistors finals varie avec la tension de CAG.

### MONTAGES D'APPLICATION ET DE MESURES

A la figure 6, on donne le schéma de montage du MC1350P avec application de la tension de CAG.

On peut voir aisément, en confrontant ce schéma avec celui de la figure 5 qui donne le montage intérieur du CI, que le signal d'entrée est appliqué, à partir d'une source de tension  $e_{in}$ , au point 4, à travers  $C_1, R_1$  étant la résistance de cette source. L'autre entrée, point 6 est découplée vers la masse par  $C_4$ , tandis que le point 3 est mis à la masse en même temps que le point 7.

Cette masse correspond à la ligne négative d'alimentation qui, dans ce montage est de 12 V.

Cette tension est réduite au point 2 par la résistance  $R_2$  découpée à ses deux extrémités par  $C_2$  et  $C_3$ .

Le signal de sortie est obtenu entre les points 1 et 8. La tension  $e_0$  de ce signal peut être mesurée. Comme on l'a précisé plus haut, l'alimentation des transistors de sortie doit être réalisée à partir d'un point  $V_{++}$  distinct ou coïncidant avec  $V_+$  (point 2).

Dans le montage de la figure 6, on a :  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 50 \Omega$ , valeurs convenant pour l'emploi d'appareils de mesure à terminaisons normalisées de  $50 \Omega$ . Les valeurs des condensateurs sont :  $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 1\ 000\text{ pf}$ . Ce montage est alimenté sous 12 V ne variant pas de plus de  $\pm 1\%$ .

Pour les essais, la CAG sera réalisée avec une tension continue appliquée au point + CAG, variant entre + 5 V et + 7 V.

La tension d'entrée  $e_{in}$  sera de 100 mV efficaces, la fréquence d'accord étant de 45 MHz, donc une valeur de l'ordre de celles adoptées en télévision MF image ou MF son à modulation d'amplitude.

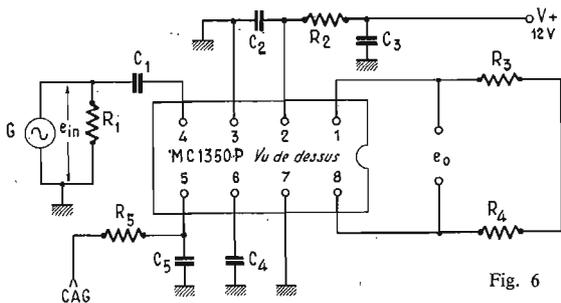


Fig. 6

On fera varier la tension de CAG et on mesurera la valeur de  $e_0$ , tension de sortie.

Cette mesure peut s'effectuer aussi aux fréquences de 10,7 MHz (radio FM) et 455 kHz (radio AM) avec des valeurs différentes des condensateurs et des résistances.

Voici maintenant un deuxième montage de mesures ou d'application, représenté par le schéma de la figure 7. Ce montage permet la mesure du gain.

Pour cette mesure, la tension de CAG doit être fixée à 5 V, mais dans le montage pratique, elle sera variable comme indiqué plus haut.

La source de signaux a été représentée comme un générateur G de  $50 \Omega$ . A l'entrée, il y a des capacités et accord  $C_1$  et  $C_2$  et une bobine  $L_1$  montée entre la masse et le point 4 à travers  $C_3$ .

A la sortie symétrique, points 1 et 8, on trouve le primaire du transformateur  $T_1$ , dont la prise médiane est reliée au  $V_+$  (12 V); le secondaire de  $T_1$  débite sur la charge  $R_2$  aux bornes de laquelle on mesure la tension de sortie. Si  $R_s$  et  $R_L$  sont égales, les gains de puissance, de courant ou de tension s'exprimeront par le même nombre de décibels. Voici les valeurs des éléments convenant aux fréquences de l'ordre de 455 kHz, 10,7 MHz et 45 MHz (tableau I ci-dessous).

Voici des remarques sur les éléments de ce tableau. En 10,7 MHz les composants  $L_1$  et  $C_2$  seront permutés, autrement dit,  $L_1$  sera montée à la place de  $C_2$  et  $C_2$  à la place de  $L_1$ .

Noté 1 :  $T_1$  se réalise, pour 455 kHz, avec un primaire de  $120 \mu\text{H}$  à prise médiane, un coefficient de surtension  $n_s$  de 140 et un rapport de transformation primaire/secondaire égal à 13 en nombre de spires.

Note 2 : pour 10,7 MHz,  $T_1$  a un primaire de  $6 \mu\text{H}$  réalisable avec 24 spires de fil N° 36 (0,137 mm), enroulement à spires jointives sur un tube de 6,35 mm de diamètre avec noyau de ferrite. Le secondaire comprend 1 à 1,5 spire, fil N° 36 également, bobiné sur le milieu du primaire.

Note 3 : pour 45 MHz, primaire 18 spires jointives de fil N° 22 (0,64 mm) avec prise médiane, sur tube de 6,35 mm. Secondaire 1 spire même fil sur le milieu du primaire.

Dans un montage pratique, le secondaire de  $T_1$  peut être différent

de celui prévu pour  $50 \Omega$ . Le calcul des impédances et des nombres des spires au primaire et au secondaire est aisé en partant des données connues.

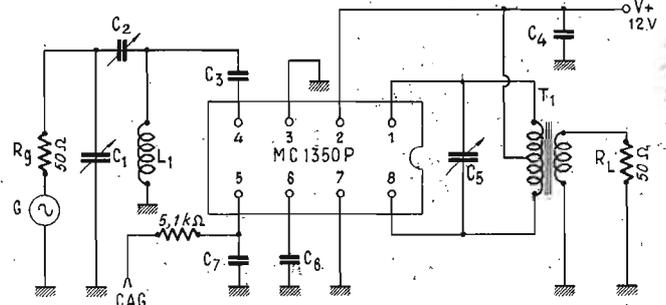


Fig. 7

Soit le cas de  $T_1$  pour 45 MHz. On a la relation :

$$\frac{Z_p}{Z_s} = \frac{n_p^2}{n_s^2} \quad (1)$$

En  $Z_p$  est l'impédance côté primaire,  $Z_s$  impédance côté secondaire,  $n_p$  = nombre des spires du primaire et  $n_s$  le nombre des spires du secondaire.

Dans la relation (1) que tout technicien doit connaître par cœur, on a, d'après les données précédentes,  $n_p = 18$ ,  $n_s = 1$  et  $Z_s = 50 \Omega$  donc

$$Z_p = 50.18^2 = 16\ 200 \Omega$$

Supposons que l'on veuille monter  $T_1$  comme élément de liaison vers un circuit dont l'impédance d'entrée est  $Z_s$  différente de  $50 \Omega$ . L'inconnue est alors  $n_s$  et on a :

$$n_s^2 = \frac{Z_s n_p^2}{Z_p} \quad (2)$$

expression dans laquelle on connaît :  $Z_p = 16\ 200$ ,  $n_p^2 = 18^2 = 324$  et  $Z_s$  donnée, par exemple  $Z_s = 500 \Omega$ .

$$\text{Dans ce cas, on a : } n_s^2 = \frac{500.324}{16.200} = \frac{162\ 000}{16\ 200} = 10$$

donc  $n_s = 3,16$  spires.

Le procédé de calcul donné ci-dessus est général et s'applique à tous les cas de ce genre, où il faut effectuer une adaptation.

### RESULTATS DES MESURES

Des mesures diverses ont été effectuées à  $T_1 = 25^\circ\text{C}$  et  $V_+ = 12\text{ V}$  (sans mentions différentes).

**CAG** : lorsque  $V_{CAG}$  varie de 5 à 7 V, la variation de gain est de 68 dB (minimum 60 dB). Cette mesure a été effectuée avec le montage de la figure 6 à 45 MHz.

**Gain de puissance** : la tension  $V_{CAG}$  a été fixée à 5 V et les mesures ont été effectuées avec le montage de la figure 7 à trois fréquences différentes.

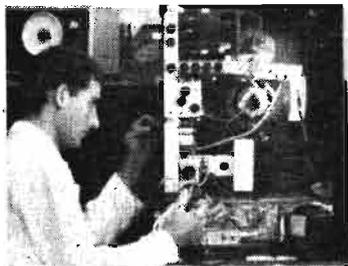
Mesures à  $f = 45\text{ MHz}$ , bande passante  $B = 4,5\text{ MHz}$  : gain 50 dB (minimum 64 dB).

$f = 10,7\text{ MHz}$ ,  $B = 350\text{ kHz}$  : gain de 58 dB.  
 $f = 455\text{ kHz}$ ,  $B = 20\text{ kHz}$  : gain de 62 dB.

La consommation de courant,

sous 12 V, est de 14 mA (max. 17 mA). Elle se mesure aux points 1, 2 et 8. La puissance dissipée est 168 mW (max. 204 mW). On donne à la figure 8 une courbe qui indique la réduction du gain, en décibels, obtenue en faisant varier la tension de CAG entre 5 V et 7 V.

## MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE



COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE

## L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8<sup>e</sup>)

FORME **l'élite** DES

## RADIO-ELECTRONIENS

MONTEUR - CHEF MONTEUR  
SOUS-INGENIEUR - INGENIEUR  
**TRAVAUX PRATIQUES**

**PREPARATION AUX EXAMENS DE L'ETAT**

(FORMATION THEORIQUE)  
**PLACEMENT**

Documentation **HRB**  
sur demande

**BON** à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser **HRB22**  
sans engagement la documentation gratuite  
(côté à l'ordre pour frais d'envoi).

De quel choix : .....  
NOM : .....  
ADRESSE : .....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

TABLEAU I

Composant	455 kHz	10,7 MHz	45 MHz
$C_1$	—	80 – 450 pF	9 – 35 pF
$C_2$	—	5 – 80 pF (*)	2 – 8 pF
$C_3$	50 nF	1 000 pF	1 000 pF
$C_4$	50 nF	50 nF	1 000 pF
$C_5$	1 000 pF	36 pF	1 – 5 pF
$C_6$	50 nF	50 nF	1 000 pF
$C_7$	50 nF	50 nF	1 000 pF
$L_1$	—	4,6 $\mu\text{H}$ (*)	0,8 $\mu\text{H}$
$T_1$	Note 1	Note 2	Note 3

# LA CHAÎNE PRS 175

CETTE nouveauté vient confirmer le fait que les chaînes compactes remportent un large succès auprès du public. Dans la majorité des cas, ces petits ensembles présentent des qualités acoustiques nettement supérieures à l'ancien électrophone stéréophonique, lequel existe toujours, mais en s'adressant à une autre catégorie de clientèle.

La chaîne PRS 175 est une réalisation de bon niveau. Elle permet, à peu de frais, de se constituer une installation stéréophonique de bonne qualité. Certes, nous ne

- Plateau de 28 cm, lourd, équilibré.
- Moteur 4 pôles 220/110 V.
- Pleurage = 0,2 %.
- Cellule = céramique stéréophonique.

## L'amplificateur :

Il se compose de deux canaux identiques, comme c'est toujours le cas sur les appareils stéréophoniques. Chacun de ces canaux est équipé de sept transistors, tous au silicium. Leur schéma de principe est très classique, et nous ne le présenterons pas en détail. Les contrô-

L'ensemble du montage (platine tourne-disque et amplificateur) est placé sur la face supérieure du socle. La sortie pour un éventuel dépannage est donc très commode, puisque seules, trois vis sont à défaire.

Cet amplificateur de conception moderne permet d'obtenir d'excellentes performances, que nous pouvons résumer ainsi :

- Puissance nominale sur chaque canal : 8 W.
- Puissance de crête : 13,8 W.
- Courbe de réponse : de 30 à 22 000 Hz.

permet une importante réserve en puissance. Cette méthode empêche la saturation de ce diffuseur, même quand le volume est poussé à fond. D'autre part, les sons graves sont fort bien rendus.

## UTILISATION PRESENTATION

Nous avons, d'une manière générale, trouvé l'ensemble des commandes assez pratique. Aucune confusion n'est possible dans les manœuvres principales, que ce soit pour les fonctions ou

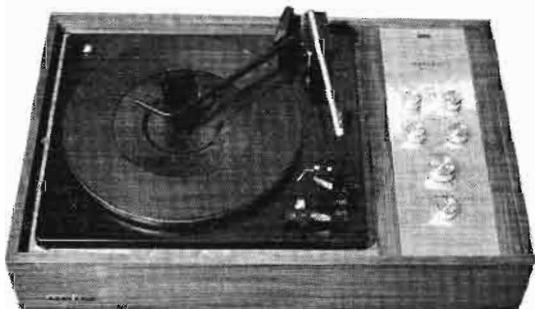


Fig. 1 : Le bloc-source de la chaîne PRS 175

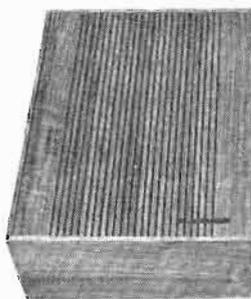


Fig. 3 : Les baffles fournis avec la chaîne PRS 175

retrouverons peut-être pas des performances rencontrées sur des appareils vendus plusieurs milliers de francs. Néanmoins, on peut être satisfait lorsque l'on considère le rapport qualité/prix.

## COMPOSITION DE LA CHAÎNE

La chaîne PRS 175 se compose de trois éléments : un bloc-source, et deux baffles miniaturisés.

**Le bloc-source :** Il contient l'ensemble des circuits électroniques, et une platine tourne-disques à changeur. Cette table de lecture est d'un modèle Hi-Fi, équipée d'un bras tubulaire, qu'on équilibre au moyen d'un réglage gradué. Au bout de ce bras, sur une fixation pour cartouches standards, est placée une tête céramique dont la qualité nous a surpris, et qui constitue un parfait compromis entre les cellules de grande qualité et les cellules plus économiques. L'utilisateur de la table peut choisir entre un fonctionnement entièrement automatique et un fonctionnement manuel. Le changeur est efficace pour les disques 33 tours de grand diamètre, ainsi que pour les petits 45 tours, à grand orifice central. Cette platine est placée sur le socle, par l'intermédiaire d'un dispositif amortissant les vibrations mécaniques en tous genres. L'ensemble (bloc-source) conserve une ligne « extra-plate » grâce à l'encastrement de cette platine.

### Caractéristiques de la platine :

- 4 vitesses.

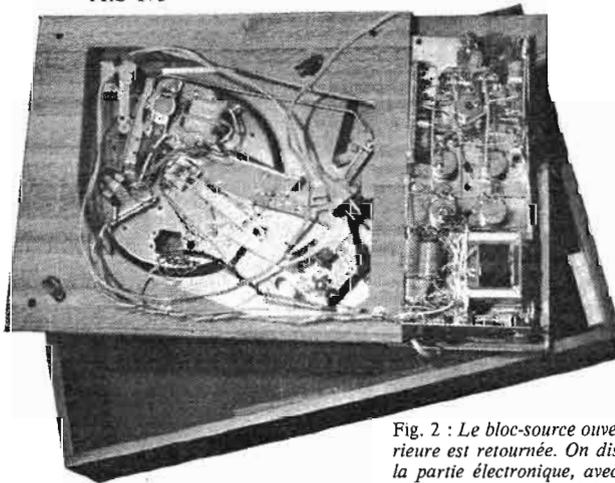


Fig. 2 : Le bloc-source ouvert. La face supérieure est retournée. On distingue, à droite, la partie électronique, avec transformateur d'alimentation, amplificateur, potentiomètres

les sont : le volume et la balance. On trouve aussi des correcteurs de tonalité séparés pour les graves et les aigus.

L'ensemble du câblage est effectué sur circuit imprimé, à part l'alimentation et les potentiomètres, fixés au châssis. Ce châssis, que l'on peut distinguer sur la photographie publiée ci-dessus, sert également de refroidisseur pour les transistors de puissance (en push-pull). La taille de ce refroidisseur permet de dire, sans autre contrôle, que le refroidissement est très largement suffisant.

A l'arrière de l'appareil, sur le côté, où est placé l'amplificateur, on découvre, dans un petit logement, les différentes prises permettant les liaisons avec les accessoires.

- Sortie : sur 4 à 15 Ω.

Les liaisons avec les appareils extérieurs (baffles, tuner, magnétophone) sont effectuées sur prises aux normes DIN 45.500.

### Les baffles :

Ils sont bien entendu livrés avec l'ensemble. Ils sont du type miniaturisé, extra-plats. Ce sont des baffles clos, étanches, équipés d'un haut-parleur de 21 cm de diamètre. L'intérieur de ces baffles est rempli de matière amortissante, ininflammable, et à grande capacité d'absorption. L'expérience suivante a été réalisée, pendant un fonctionnement à niveau moyen. La main posée sur la face arrière, aucune vibration ne peut être ressentie.

Le grand diamètre du haut-parleur (pour un baffle miniaturisé),

pour l'établissement des liaisons. Les amplificateurs ne sont mis sous tension que lorsque la platine tourne. Ceci n'est pas gênant sur un appareil transistorisé, qui ne demande pas de temps de préchauffage.

Le bloc-source extra-plate est d'une élégance indiscutable. Ton du bois moderne choisi et forme se marient à merveille pour constituer, sur ce plan, un ensemble de très grande classe. Les baffles sont dans le même style, et les ménagères sévères ne pourront rien dire : on peut les placer, ou plus exactement les dissimuler n'importe où, sur une étagère, dans une bibliothèque, etc.

Signalons qu'un couvercle en plexiglass est fourni avec l'ensemble.

## MINI-CHAÎNE STÉRÉO PR175

2 x 10 watts ● Platine changeur BSR ● Cellule stéréo céramique pointe diamant ● Prise magnétophone ● Présentation teck ● Couvercle plexiglas transparent.  
Dimensions : 525 x 340 x 90.

**PRIX**  
Avec deux enceintes . . . . . **595,00**  
(port 25,00)

## AUDITORIUM HI-FI RADIO STOCK

Au centre de PARIS  
7, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup> - Tél. : 208-63-00  
Ouverture du lundi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption. Nocturnes tous les jeudis jusqu'à 22 h.

# UN CONTRÔLEUR POUR VÉRIFIER LA QUALITÉ DES CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

**L**ES instruments électroniques étudiés pour le contrôle des différents composants permettent, en général, une vérification basée sur une classification en « bon ou mauvais ». Des modèles plus élaborés décèlent aussi les pannes et les déficiences. Plus rarement cependant, un instrument indique que l'échantillon examiné, bien qu'utilisable au moment présent, puisse être en panne à brève échéance.

C'est un indicateur de ce genre qui fait l'objet de la présente description. Il permet au technicien de prévoir avec une bonne approximation si l'élément contrôlé ne risque pas d'être définitivement hors d'usage dans un temps plus ou moins rapproché. Notre appareil sert à la mesure des condensateurs électrolytiques de filtrage et est destiné, en particulier, aux dépanneurs d'appareils de radio et de TV.

Pratiquement, on pourra vérifier les condensateurs de 1 à 100  $\mu\text{F}$  dont la tension de service est de 125 à 450 V.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Le condensateur à vérifier est contrôlé à la tension normale de

travail pour obtenir le maximum d'indications.

L'alimentation, qui fournit la gamme de tensions nécessaires

est constituée du transformateur  $T_1$ , dont on utilise seulement le secondaire H.T. de 220 V, du doubleur de tension formé de  $D_1$ - $D_2$ - $C_1$ - $C_2$ , de  $R_1$ - $R_2$  et du voltmètre V, comme on peut le voir sur le schéma de principe de la figure 1.

Aux bornes de  $C_2$ , grâce aux diodes redresseuses-doubleses, la tension est d'environ 450 V. Celle-ci est réglée à la valeur exigée pour la vérification par  $R_2$  et mesurée par le voltmètre  $V_1$  qui en indique précisément sa grandeur.

Avant d'effectuer le contrôle, le commutateur  $S_2$  sera placé sur la position « A » si le condensateur à vérifier a une valeur inférieure à 10  $\mu\text{F}$ , sur « B » si la valeur est comprise entre 10 et 50  $\mu\text{F}$ , ou sur « C » si la capacité dépasse 50  $\mu\text{F}$ .

Quelle que soit la valeur de la capacité et la tension de service, la lampe au néon LPN doit s'allumer dès la mise sous tension et s'éteindre ensuite après quelques secondes (ce temps dépendant de

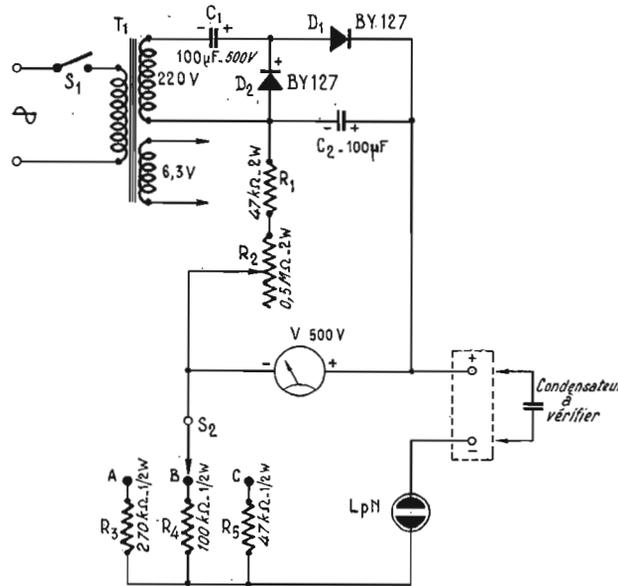


Fig. 1

**Société RECTA**

**LE PERFECTISSIMO**

**TRANSEUROPA AUTOMATIC G**

**SABA**

NOUVEAUX

**LE PERFECTISSIMO**

**MAGNÉTOPHONE RECORDER 320**

**Société RECTA**

Nouveaux prix communiqués sous réserve

**RÉCEPTIONS MONDIALES**  
8 GAMMES  
Tonalité optimale par 2 HP  
Tweeter commutable

**PUISSANCE : 4 WATTS**  
**EN AUTO : 6 WATTS**

**BLOC SECTEUR 110-220 V**  
**ET PILES, INCORPORÉS**  
Alimentation en auto par batterie 6-12 V, sans modification, également incorporée.

Quelques-unes parmi ses autres qualités :  
 ● 4 gammes OC : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m ● 2 gammes PO - Bande Europa étalée.  
 ● Modulation de fréquence - CAF commutable - et GO.  
 ● Somptueux équipement d'antennes incorporé : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC) ● Grand cadran angulaire éclairé sur secteur ou batterie.  
 ● Prises extérieures : Antenne AM + FM et voiture - HP supplémentaires - Casques - tourne-disque - Magnétophone ● Poignée détachable, cordon secteur escamotable.

**SON PRIX : 190 F**  
**AU COMPTANT - Prix exceptionnel : 595 F**

ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation voiture : 40 F - Housse : 45 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

**PRIX PIANISSIMO...**

**MAGNÉTO 543 STÉRÉO : 360 F**  
au premier versement et 21 mois de 50,45.  
OU AU COMPTANT : 1170 F

Et tous les magnétophones SABA

TG443 - 1 vit., 4 pistes, automat., avec curseur - 1<sup>er</sup> versement : 220 F et 12 m de 49,60. **AU COMPTANT : 695 F**

TG446 - 4 vit., 4 pistes, automat., avec curseur - 1<sup>er</sup> versement : 245 F et 12 m de 54,25 - **AU COMPTANT : 760 F**

**ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

**PILES ET BLOC SECTEUR INCORPORÉS**

**GRANDE PUISSANCE 1 WATT**

**GRAND HP LARGE BANDE MUSICALITÉ REMARQUABLE**

● Micro avec commande à distance. Dictée. Reportage direct.  
 ● Contrôle enregistrement par écouteur, et optique par vu-mètre (qui contrôle aussi les piles). Contrôle visuel du défilement.  
 ● Contrôle de tonalité par bouton spécial.  
 ● Commande par clavier très accessible pour MARCHE-ARRÊT et EJECTION rapide de la cassette. Utilisation de toutes les cassettes commerciales.  
 ● Vitesses : 4,75 - Deux pistes (durée 2 x 60 minutes).  
 ● Cordon pour enregistrement et reproduction de radio, PU, ampli et sortie de radio, HP supplémentaire, etc. Avec sec. micro, bande, écouteur.

**SON PRIX : 150 F**  
**AU COMPTANT - Prix exceptionnel : 465 F**

au premier versement : 490 F  
et 5 mensualités de 76,10

**PRIX PIANISSIMO**

**LES GRANDS HI-FI STUDIO**

**STUDIO 8040 STÉRÉO - 2 x 25 W.**  
6 FM présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs - Haute fidélité DIN 4550.  
Premier versement : 455 F  
et 21 m de 64,00 - **COMPTANT : 1 495 F**

**STUDIO 8080 STÉRÉO - 2 x 35 W.**  
Mêmes caractéristiques.  
Premier versement : 560 F  
et 21 m de 77,00 - **COMPTANT : 1 790 F**

Il y a aussi des ENCEINTES 15 à 45 W, des TABLES DE LECTURE HI-FI...

**MEERSBURG STÉRÉO**  
6 FM présélectionnées + PO + GO + OC  
2 x 10 watts - Balance stéréo - Vu-mètre - 2 haut-parleurs - 2 enceintes.

**MEERSBURG F STÉRÉO et ses 2 enceintes : 350 F**  
au premier versement et 18 mois de 55,30 - OU AU COMPTANT : 1150 F

**POUR VOS CHAINES : TABLE DE LECTURE CHANGEUR TELEFUNKEN**  
avec tête magnétique pickering et préampli : 445 F - CREDIT : 1<sup>er</sup> versement : 145 F  
Socle 32 F - Couverture plexi 56 F.

**CRÉDIT, FACILITÉS ET EXPÉDITION POUR TOUTE LA FRANCE**

Distributeur **Société RECTA** Distributeur

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations  
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12<sup>e</sup> - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A trois minutes des métros

**KONSTANZ STÉRÉO**  
**STÉRÉO 2 x 6 W remarquable**  
Commutation autom. mono/stéréo, avec œil magique. Syntonisation automatique en FM. 7 touches : FM - OC (16-51 m). GO - PO - Prises pick-up stéréo, magnétophone, HP supplémentaire. 2 HP séparés, stéréo.  
Premier versement : 235 F et 12 m de 55 F - **COMPTANT : 770 F**

**CRÉDIT 3-21 MOIS**  
**AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ**  
**SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.**  
Documentation HPC contre 3 T.P. de 0,50.

**Société RECTA**

la capacité), si le condensateur est d'excellente qualité.

Tout autre comportement de la lampe résulte d'une imperfection du condensateur examiné. Voyons quelles peuvent être ces anomalies.

Si la lampe reste toujours allumée, sans aucune période d'extinction, le condensateur est en court-circuit.

Si au contraire, elle ne s'allume pas du tout, pas même un instant, le condensateur est coupé et n'offre aucune capacité.

Si la lampe présente un scintillement de lumière dès qu'elle est en circuit, scintillement qui faiblit puis reprend ensuite avec une certaine fréquence dans le temps, le condensateur est à écarter parce qu'il présente une perte interne, et possède un facteur de puissance élevé; cet élément est sur le point d'être hors d'usage.

Si, enfin, la lampe LPN s'allume normalement pendant un certain temps, et ensuite ne s'éteint pas, mais reste éclairée, même faiblement, le condensateur est également à écarter en raison de sa mauvaise qualité. Celle-ci peut être due au vieillissement, avec l'électrolyte en voie d'épuisement, ou encore à un « claquage », relatif à une tension trop élevée ou au voisinage d'une source de chaleur excessive (tubes redresseurs, étages de puissance, diviseur de tension, etc.).

Les condensateurs qui présentent ces symptômes n'auront qu'une brève durée, et il est facile d'envisager leur mise hors d'usage complète à brève échéance.

### MONTAGE DE L'APPAREIL

Etant donné que notre contrôleur est destiné à être souvent utilisé par le dépanneur, il est bon de le réaliser sous une forme robuste et compacte.

Le prototype utilise un châssis métallique de petites dimensions (120 x 70 x 50 mm) et un panneau frontal en plastique Teystone. A la fin du montage, le tout entre dans un coffret d'aluminium qui protège contre les poussières. Le transformateur d'alimentation est monté sur le châssis tandis que C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>-D<sub>2</sub> et R<sub>1</sub> sont fixés à l'aide d'une plaque de relai à 5 cosse, comme on peut le voir à la figure 2.

Les connexions sont peu nombreuses et nullement critiques. Le câblage, de ce fait, ne présente aucune difficulté. On respectera la polarité des diodes et des

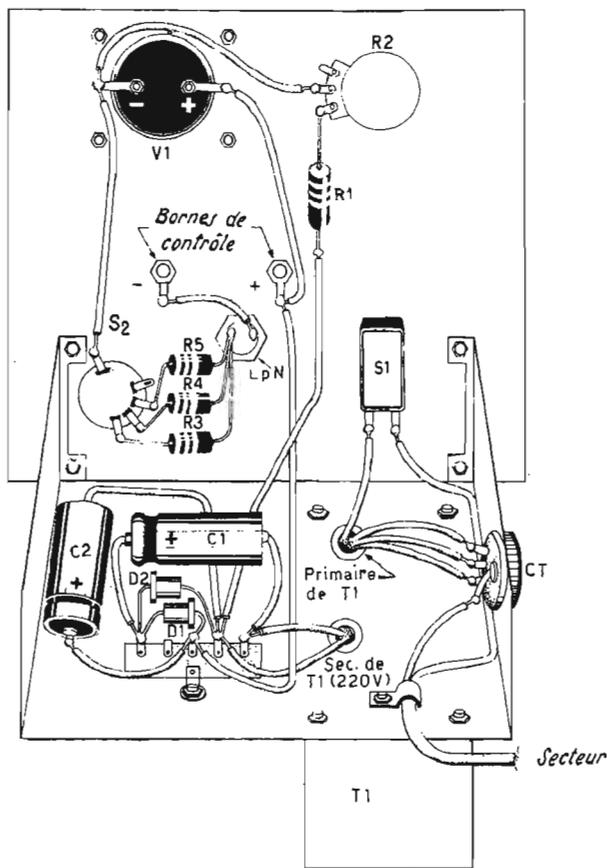


Fig. 2

condensateurs électrochimiques, ainsi que celle du milliampère-mètre. Toute inversion pouvant conduire à la destruction des éléments.

De même, les bornes de fixation devant recevoir les condensateurs à essayer devront être facilement repérables pour éviter toute inversion. On choisira, par

exemple, une fiche rouge pour la borne positive et une fiche noire ou bleue pour la borne négative. Pour une meilleure représentation, la figure 2 montre le dessous du châssis supportant le transformateur; la fixation au panneau frontal s'effectue en faisant pivoter ce châssis de 180°.

### UTILISATION

Après avoir vérifié soigneusement la polarité des diodes et des condensateurs constituant le doubleur de tension, et contrôlé l'absence de courts-circuits, on peut mettre l'appareil en marche en fermant S<sub>1</sub>.

Immédiatement, le voltmètre V indiquera la valeur de la tension redressée qui sera ajustée par le réglage de R<sub>2</sub>.

On prendra alors dans le matériel de réserve, un condensateur électrochimique neuf, que l'on connectera aux bornes d'entrée, après avoir réglé la tension à la valeur de service indiquée pour cet élément. Si ce dernier est de bonne qualité, nous observerons, comme nous l'avons vu, que la lampe s'illuminera pendant quelques secondes puis s'éteindra ensuite.

Si, au contraire, il s'agit d'un élément déjà ancien, inutilisé depuis plusieurs mois, le comportement de la lampe au néon correspondra à celui donné pour les éléments à peu près hors d'usage; la lampe ne s'illuminera pas fortement, mais restera faiblement éclairée signifiant une perte de qualité.

Si le lecteur désire alors procéder à un essai intéressant à cet instant, il placera le condensateur sous tension sur une alimentation délivrant la tension nominale de travail pendant quelques heures.

Après une période de 12 ou 24 heures, le condensateur contrôlé de nouveau, ne manifestera plus aucune perte. Cela prouve :

— Que notre contrôleur est vraiment très sensible aux moindres pertes et à la plus petite imperfection de l'élément vérifié.

— Qu'un condensateur électrochimique peut, après un certain temps d'inaction, manifester une détérioration de qualité qui peut disparaître en le soumettant à une charge de régénération.

Nous espérons que cet appareil rendra des avantages appréciables aux dépanneurs dans la réparation des appareils et dans le choix des capacités.

D'après Sperimentare n° 10  
Adaptation F3RH.

# BOSCH COMBI

**PERCEUSES ELECTRIQUES**  
Nouveau modèle :

E 10 SB 310 W - 10 mm

PERCUSSION : 198 F net.



**GARANTIE TOTALE D'ORIGINE**

R	E 21 SB à percussion - 350 W - 10 mm - 2 vitesses disjoncteur	330 F
E	E 41 SB à percussion - 350 W - 10 mm - 4 vitesses disjoncteur	367 F
M	E 21 SBO à percussion - 350 W - 10 mm - 2 vitesses variables	391 F
I	M 41 S Perceuse 400 W - 13 mm - 4 vitesses disjoncteur	388 F
S	S 31 Scie sauteuse ..... 140 F - S 33 Scie circulaire	105 F
E	...ET AUTRES ACCESSOIRES UTILES AU CHOIX	

**◆ CREDIT — 3 A 21 MOIS — CREDIT ◆**

**VOICI UN EXEMPLE DE CREDIT :**

M41S + Scie circulaire, 1<sup>er</sup> versement ..... 130 F

+ 5 mois de 67 F - OU TOUTES AUTRES COMBINAISONS.

**AEG**

Nouveaux modèles : SB2 à PERCUSSION, 2 vitesses, 350 W	286 F
SB4 à PERCUSSION, 4 vitesses : 350 W, 358 F - 400 W, 13 mm	560 F

**REMISE IMPORTANTE SUR « BOSCH » ET « AEG »**

SUPERBE BROCHURE EN COULEUR  
avec conditions de REMISES et CREDIT 3-21 mois contre 3 T.P. de 0,50

DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR

Fournisseur du ministère de l'Éducation nationale et autres administrations  
37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS-12<sup>e</sup> - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99  
A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Râpée

**EXPEDITION ET SERVICE CREDIT POUR TOUTE LA FRANCE**

**◆ CREDIT ◆**

POUR TOUTE LA FRANCE  
A partir d'un équipement de 430 F  
1<sup>er</sup> VERSEMENT : 130 F  
DEVIS-CREDIT SELON VOTRE CHOIX  
Documentez-vous (3 timbres à 0,50)

**◆ CREDIT ◆**

POUR TOUTE LA FRANCE  
A partir d'un équipement de 430 F  
1<sup>er</sup> VERSEMENT : 130 F  
DEVIS-CREDIT SELON VOTRE CHOIX  
Documentez-vous (3 timbres à 0,50)

# Réalisation pratique d'un amplificateur Hi-Fi DE 18 W EFF et de son alimentation stabilisée

L'AMPLIFICATEUR transistorisé ayant remplacé maintenant tous appareils à tubes, voici proposée aujourd'hui la réalisation d'un excellent amplificateur de 18 W eff. (chargé sous 15  $\Omega$  !) entièrement au silicium, donc très robuste et très fiable.

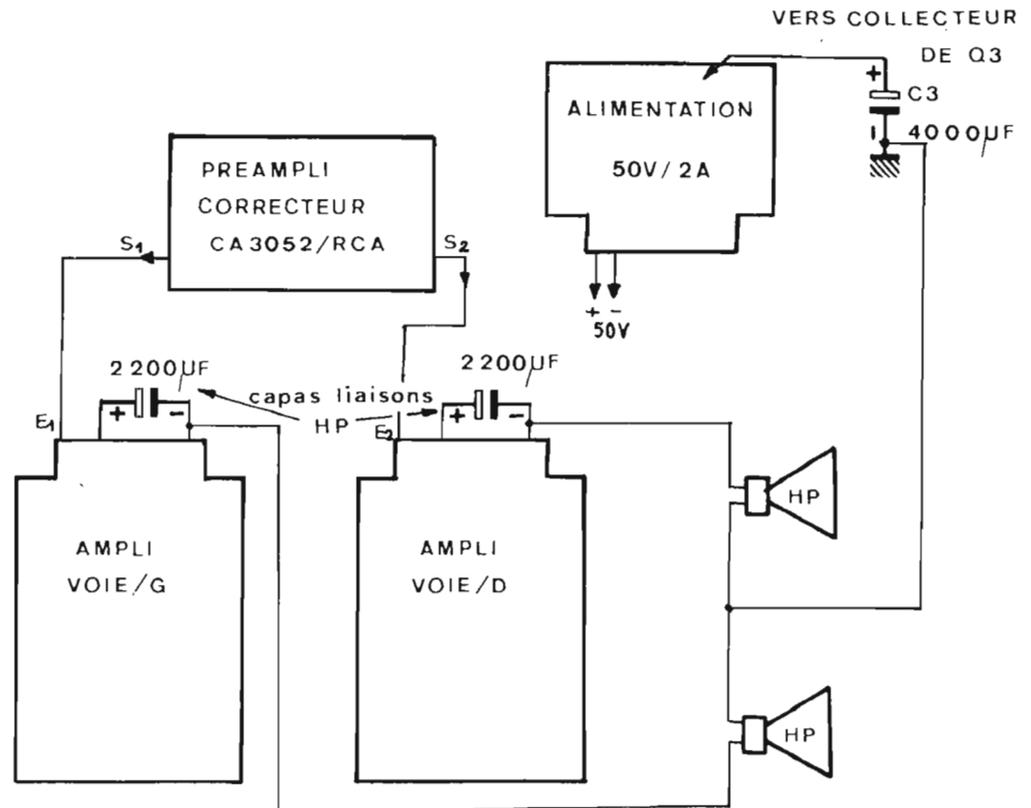
Ce circuit amplificateur pourra être placé à la suite du préamplificateur décrit dans le n° 1268 (préamplificateur équipé du circuit intégré CA3052-RCA) comme indiqué à la figure n° 1.

Le propriétaire d'un tel ensemble pourra être certain de posséder un maillon de premier choix pour l'équipement de sa chaîne Hi-Fi.

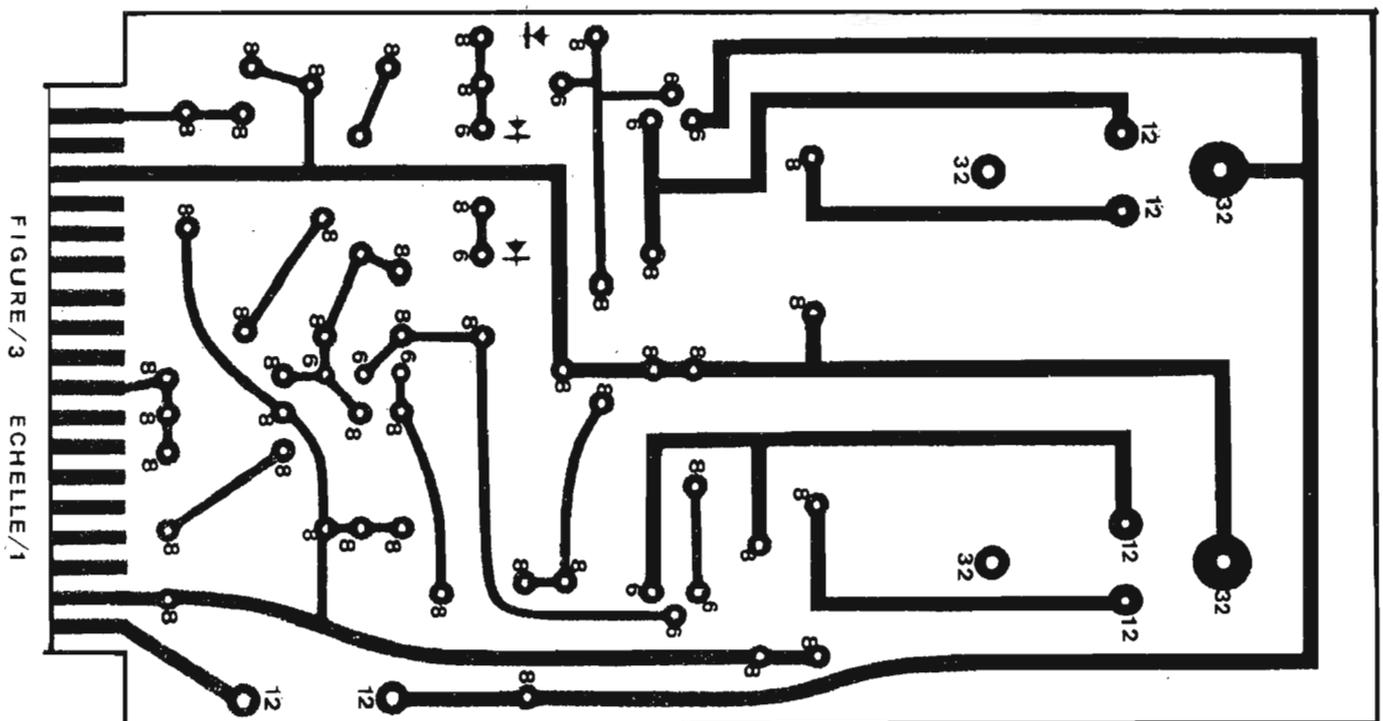
Ce circuit amplificateur se compose de 5 transistors comme indiqué à la figure n° 2. C'est un montage classique, mais qui a fait ses preuves puisqu'il a été repris par bon nombre de fabricants d'amplificateurs.

## RAPPEL SOMMAIRE DU PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le transistor  $Q_1$  du type 2N3391A fournit les tensions d'attaque aux bases des transistors  $Q_2$  du type 2N3053 et  $Q_3$  du type 2N4037. 3 diodes  $D_1$ - $D_2$ - $D_3$  placées dans le collecteur maintenant chacune à leurs bornes une tension



FIGURE/1 SYNOPTIQUE DE L'AMPLIFICATEUR



FIGURE/3  
ECHELLE/1

de 0,6 V permettent d'obtenir un décalage constant entre le potentiel de la base de  $Q_2$  et celui de la base de  $Q_3$ . On remarque que l'une de ces diodes est shuntée par une résistance de  $220 \Omega$ . Cette résistance fixe le courant de repos des transistors de puissance  $Q_5$  et  $Q_4$  à une valeur de 20 mA. Un courant de repos trop grand augmente l'échauffement de  $Q_4$  et  $Q_5$ , tandis qu'un courant de repos trop faible augmente la distorsion de raccordement particulièrement gênante à faible niveau de sortie.

Une contre-réaction en alternatif est appliquée à la base de  $Q_1$  par une résistance de  $33 \text{ k}\Omega$ .

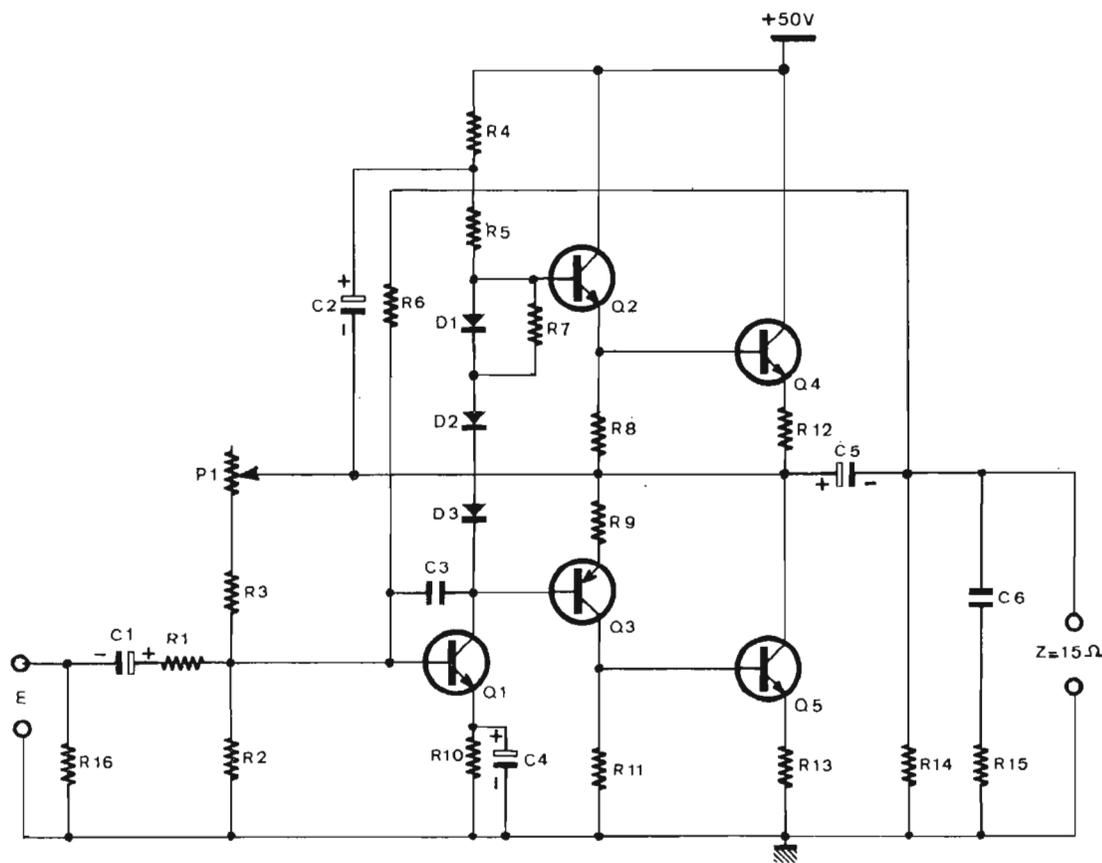
Une faible capacité de  $10 \text{ pF}$  à  $47 \text{ pF}$  shunte la base et le collecteur de  $Q_1$ , évitant ainsi tout accrochage HF. Cette capacité peut être supprimée, si le montage n'oscille pas, la bande passante en est élargie. (L'auteur n'a jamais constaté d'accrochage dans la capacité, et le circuit passe ainsi correctement tout signal de 2,5 Hz à 1 MHz.)

Pour préserver de la détérioration les transistors de puissance  $Q_4$  et  $Q_5$ , une résistance de  $150 \Omega$  est placée en parallèle avec la charge au cas où celle-ci serait involontairement débranchée en cours de fonctionnement de l'amplificateur.

Egalement shuntant le H.-P., un réseau CG- $R_{15}$  compense les variations d'impédance du haut-parleur à fréquence élevée.

### PERFORMANCES DE L'AMPLIFICATEUR

- Impédance d'entrée  $2,7 \text{ k}\Omega$ .
- Puissance de sortie 18 W eff. pour une charge de  $15 \Omega$  (35 W eff. sous  $Z = 8 \Omega$ ).
- Bande passante 5 Hz à 600 kHz à 3 dB pour  $C_3 = 10 \text{ pF}$ .



FIGURE/2 AMPLIFICATEUR 18W Z15 10Hz à 600kHz à 3db

- Bande passante 2,5 Hz à 1 MHz sans contre-réaction.
- Distorsion  $< 0,4\%$  jusqu'à la puissance maximale.

### REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

La figure n° 3 montre la face cuivrée du circuit imprimé à l'échelle 1, ceci dans le but d'aider

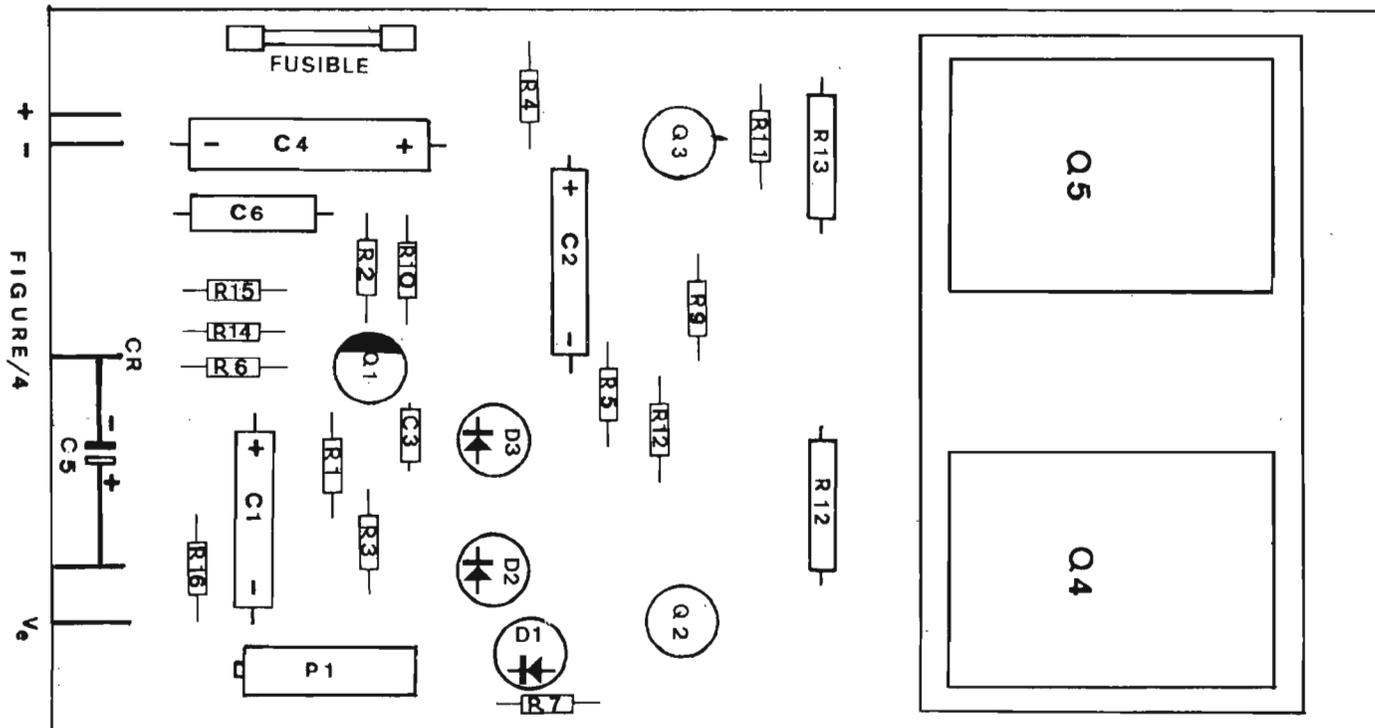
les lecteurs désirant réaliser de tels circuits en procédant comme suit :

- Placer une plaquette de stratifié verre époxy ou de bakélite derrière cette figure en intercalant une feuille de carbone.

- Pointer toutes les pastilles à l'aide d'une pointe à tracer. Avec un stylo suivre toutes les liaisons inter-pastilles. La feuille de carbone dessinera le circuit sur le cuivre.

- Coller des pastilles aux endroits précédemment pointés ( $\varnothing 3$  à  $4 \text{ mm}$ ). Relier toutes ces pastilles avec de la bande adhésive de  $2 \text{ mm}$  de largeur, ou avec l'encre spéciale circuit imprimé, en suivant les liaisons calquées.

- Placer la plaquette dans un bain de perchloreure quelques minutes. Une fois le cuivre non protégé bien dissout, retirer le circuit



du bain et bien le laver à grande eau.

— Retirer bandes et pastilles (laver le circuit au white spirit si on a utilisé de l'encre.)

— Reste le perçage et la découpe du circuit. La figure n° 3 comporte des chiffres à chaque pastille : 6-8-10 etc. Ces chiffres indiquent les différents diamètres de forets : 6 indiquant le  $\varnothing$  0,6 mm du foret... etc.

— La découpe de la carte se fait aux dimensions de 174 x 95, et la gorge du connecteur à 75 x 10.

### CABLAGE DE LA CARTE

La figure n° 4 sert de plan de câblage; chaque élément est repéré par son symbole électrique; pour connaître la valeur de chacun d'eux, se régler à la nomenclature des éléments.

Les capacités de liaison amplificateur sont soudées sur le connecteur : d'une part à la sortie CR ( $R_6$ - $R_{14}$ - $R_{15}$ ), pour la polarité, d'autre part au point milieu de l'alimentation ( curseur de  $P_1$ ), pour la polarité (+).

### REGLAGE DU CIRCUIT

Pour que l'amplificateur puisse fournir une puissance de sortie aussi grande que possible, il faut que le potentiel au point milieu soit égal à 1/2 U, c'est-à-dire à 25 V. Le potentiomètre  $P_1$  permet ce réglage.

A l'aide d'un contrôleur 20 000  $\Omega/V$  que l'on branchera entre le pôle négatif de l'alimentation (c'est-à-dire la masse) et le collecteur du transistor  $Q_5$ , régler la tension à 25 V.

La carte amplificatrice est alors prête à fonctionner.

### NOMENCLATURE DES ELEMENTS

- $P_1$  : 100 k $\Omega$  Contelec L311.  
**Résistances à couche 1/2 W  $\pm$  5 %.**  
 $R_1$  : 2,7 k $\Omega$  ;  
 $R_2$  : 18 k $\Omega$  ;  
 $R_3$  : 120 k $\Omega$  ;  
 $R_4$  : 1,5 k $\Omega$  ;  
 $R_5$  : 6,8 k $\Omega$  ;

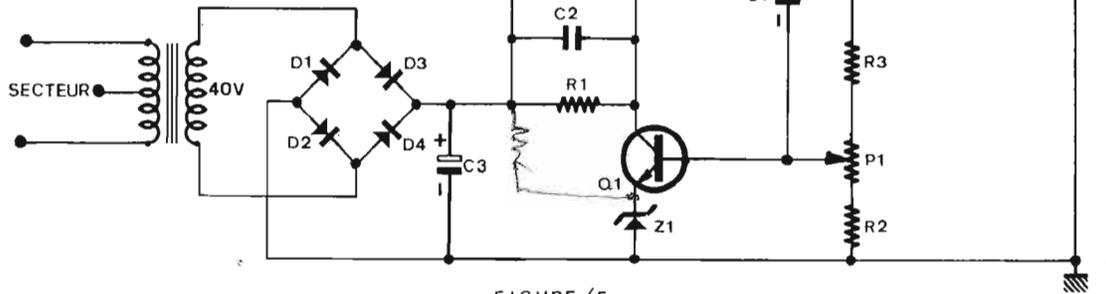


FIGURE /5

- $R_6$  : 33 k $\Omega$  ;  
 $R_{10}$ ,  $R_7$  : 220  $\Omega$  ;  
 $R_{11}$ ,  $R_8$  : 1 k $\Omega$  ;  
 $R_9$  : 47  $\Omega$  ;  
 $R_{12}$ ,  $R_{13}$  : 1,2  $\Omega$  ;  
 $R_{14}$  : 150  $\Omega$  ;  
 $R_{15}$  : 22  $\Omega$  ;  
 $R_{16}$  : 100 k $\Omega$ .

### Condensateurs

- $C_1$  : 25  $\mu$ F/25 V Cogéco ;  
 $C_2$  : 25  $\mu$ F/64 V Cogéco ;  
 $C_3$  : 10 pF à 47 pF céramique ;  
 $C_4$  : 100  $\mu$ F/6 V Cogéco ;  
 $C_5$  : 2 200  $\mu$ F/64 V Cogéco ;  
 $C_6$  : 0,22  $\mu$ F/64 V Précis.

### Transistors

- $Q_1$  : 2N3391A Sescosem ;  
 $Q_2$  : 2N3053 RCA ;  
 $Q_3$  : 2N4037 RCA ;  
 $Q_4$ ,  $Q_5$  : 2N181T2C Sescosem ou 2N3055 RCA.

### Diodes

- $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  : 1052 Sescosem.

### Radiateurs

Au choix suivant dissipation du montage (impédance du haut-parleur 15  $\Omega$  ou 8  $\Omega$ ). Puissance d'utilisation.

### REALISATION DE L'ALIMENTATION STABILISEE : 50 V - 1,5 A

Pour le fonctionnement d'un tel amplificateur, une alimentation stabilisée est indispensable; la tension aux bornes de l'amplificateur doit rester constante quel que soit le débit.

Le montage proposé figure 5 est des plus classiques, mais aussi très efficace. Le ballast  $Q_3$  commandé par l'étage Darlington  $Q_2$

est relié à l'étage de sortie de l'amplificateur d'erreur  $Q_1$ . Ce transistor a son émetteur polarisé à 12 V par une Zener, sa base étant commandée par une fraction de la tension de sortie, réglable par  $P_1$ .

Pour un débit de 1 A, la chute de tension est de 0,12 V et tombe à 0,4 V pour un débit de 1,5 A, nous remarquons donc que les résultats sont plus que suffisants pour notre usage.

### REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

La figure 6 montre le côté cuivré du circuit, toujours à l'échelle 1. Sa réalisation est identique au circuit amplificateur, nous n'y reviendrons donc pas.

De même la figure 7 indique l'emplacement des divers éléments.

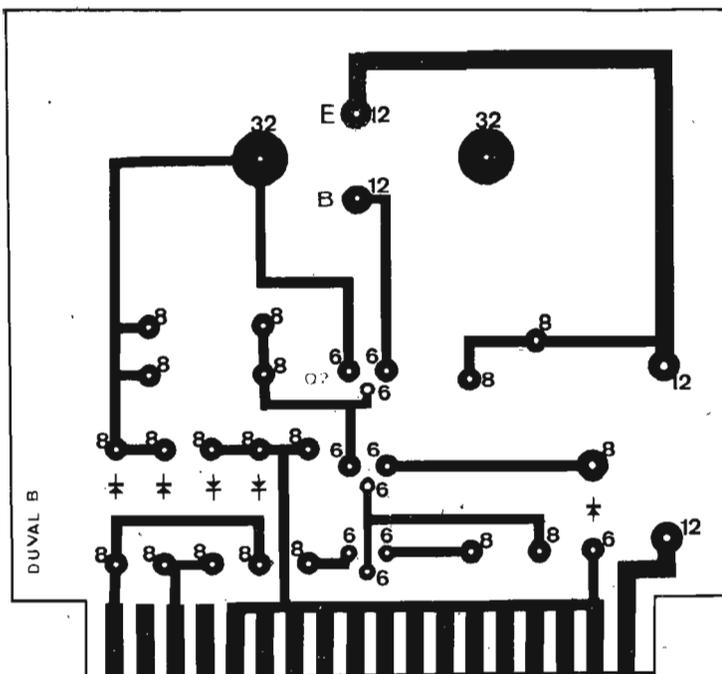


FIGURE - 6

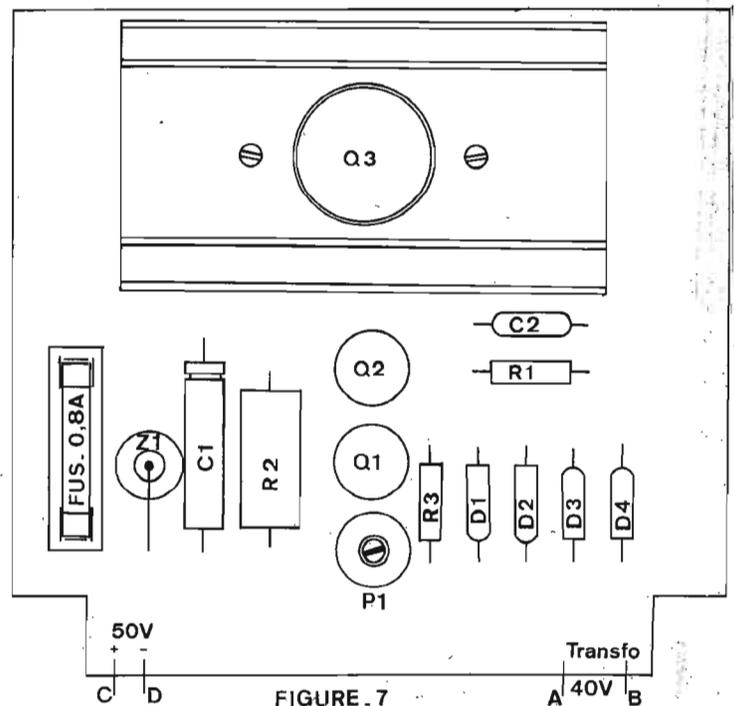


FIGURE - 7

La capacité de filtrage  $C_3$  est à souder entre le collecteur de  $Q_1$  au moyen d'une cosse à souder vissée avec la fixation du transistor; d'autre part avec la masse.

Résistances à couche 1/2 W  $\pm 5\%$ .

$R_1$  : 3,3 k $\Omega$   
 $R_3$  : 1 k $\Omega$   
 $R_2$  : 3,9 k $\Omega$ /1 W

Condensateurs

$C_3$  : 4 000  $\mu$ F/80 V Cogéco  
 $C_2$  : 3,3 nF  
 $C_1$  :  $\mu$ F/80 V Cogéco

Zener ( $Z_1$ )

112Z4 Sescosem

Transistors

$Q_3$  : 2N3055 RCA  
 $Q_1, Q_2$  : 2N3053 RCA

Redresseurs  $D_1$ - $D_2$ - $D_3$ - $D_4$

SX20X1-5 Soral ou tout autre modèle

Porte-fusible pour circuit imprimé

Fusible 1,5 A

Radiateur au choix suivant dissipation.

Les circuits reliés suivant la figure 1 donneront à l'utilisateur d'excellentes performances et une bonne réserve de puissance de l'amplificateur sera disponible.

### REGLAGE DU CIRCUIT ALIMENTATION

Prévoir un transformateur fournissant au secondaire une tension de 40 V. Ce transformateur est branché aux points A et B.

A l'aide d'un voltmètre branché en sortie du circuit, c'est-à-dire aux points C et D, vérifier la tension de sortie. A l'aide du potentiomètre  $P_1$ , amener ce potentiel à 50 V, tension nécessaire au circuit amplificateur.

### NOMENCLATURE DES ELEMENTS

$P_1$  : Potentiomètre 500  $\Omega$ , boîtier T05, réf. 510-00-HS Eurofarad ou tout autre modèle au pas de 2,54.

La réalisation est des plus simples, deux réglages sont à effectuer pour obtenir le maximum de performances.

Nota : Toute personne désirant obtenir les circuits prêts à câbler pourront en faire la demande à l'auteur de l'article.

DUVAL B.

## LA SEMAINE RADIO-TELE

paraît maintenant sur 100 pages  
chaque mercredi chez tous les marchands de journaux

## CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊMES

### OSCILLOSCOPE ME 110 C

Décrit dans R. Plans janvier 1971

A MODULE SUR CIRCUITS IMPRIMES MONTES SUR CONNECTEURS ENFICHABLES

De 10 Hz à 5 MHz. BT : 10 Hz à 200 K • Livré avec plan de câblage échelle 1/1. Schéma de principe et mode d'emploi.

PRIX EN KIT ..... 690 F



### ME 105

De 10 Hz à 1,2 MHz.  
BT : 10 Hz à 120 K.

PRIX EN KIT : 395 F

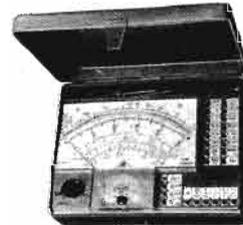


### ME 108

De 10 Hz à 2 MHz  
BT de 10 Hz à 120 K

PRIX EN KIT ..... 493 F

### CONTROLEUR 50 k $\Omega$ /V



48 GAMMES • PRIX 235 F

### SIGNAL TRACER RADIO

PRIX ..... 60 F



### SIGNAL TRACER TELE

PRIX ..... 65 F

NOUVEAU!

### OSCILLOSCOPE ME 113

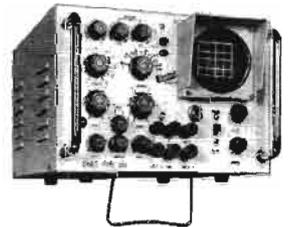


TOUT TRANSISTORS CIRCUITS INTEGRÉS

BP de 0 à 8 MHz - Atténuateur étalonné - SENSIBILITE 5 MILLIVOLTS DIVISION.  
BT déclanchée de 5 secondes à 1 micro-seconde.

PRIX EN KIT ..... 1 150 F

### BI COURBE 102



De 10 Hz à 4 MHz  
BT 10 Hz à 300 K

PRIX EN KIT ..... 720 F

— TOUS NOS APPAREILS SONT LIVRABLES EN ORDRE DE MARCHE.

— ASSISTANCE TECHNIQUE ASSUREE • FRAIS D'ENVOI EN SUS.

— DOCUMENTATION GENERALE TECHNIQUE SUR DEMANDE.

**Mobel**

35, rue d'Alsace  
PARIS-10<sup>e</sup>  
Tél. : 607.88.25 - 83.21  
Métro : Gares Est et Nord

CREDIT

ELECTRONIQUE

Fermé DIMANCHE et LUNDI MATIN - Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

PARKING

Le nouveau salon de la HAUTE FIDÉLITÉ

**HIF** vous offre aux meilleurs prix de Paris :

106 Boulevard BRUNE, PARIS 14<sup>e</sup>  
(Porte de Châtillon) Tél. 828.85.35

• Toutes les grandes marques : AKAI - ARENA - B & O - BRAUN - FISCHER - GARRARD - GOODMAN - KEF - J.B. LANSING - Lenco - PERPETUUM EBNER - PHILIPS - PIONEERS - REVOX - SONY - TELEFUNKEN - THORENS - UHER - etc...

Exemple : TELEFUNKEN COMPACT 2000

**1330 F**

2 x 15 W Tuner AM FM décodeur

ou 55,40 F par mois

• L'écoute simultanée en auditorium, de tous les appareils, par dispatching électronique.

PARIS 14<sup>e</sup> : • 106 Bd Brune - Tél. 828.85.35

• 13 rue Lacaze - Tél. 587.14.53

MONTRouGE • 47 Av. Aristide Briand

(Nationale 20) Tél. 655.47.22

**AUTO-RADIO :** du mini au modèle FM stéréo-décodeur incorporé, lecteurs de cassettes mono et stéréo 4 et 8 pistes, antennes électriques automatiques, toutes les grandes marques et leurs accessoires : AUTOVOX - BLAUPUNKT - GRUNDIG - PHILIPS - VOXSON - etc... **Montage par spécialistes dans la journée. Parking assuré.**

Ex : VOXSON SONAR G.N. 103 S lect. stéréo 8 W par canal Tout monté avec 2 H.P.

**850 F**

ou 40,50 F par mois

GARANTIE TOTALE - SERVICE APRÈS-VENTE - CRÉDIT CETELEM

**CADEAU SURPRISE**

à tout acheteur sur présentation de cette annonce

# L'AMPLIFICATEUR BF A CIRCUIT INTÉGRÉ TAA621

Le TAA621 est un circuit intégré monolithique particulièrement étudié en vue de son utilisation en amplificateur BF de récepteur de télévision.

Il fournit une puissance de sortie supérieure à 3,5 W sur une résistance de charge de 16 ohms avec une distorsion maximale de 10%.

Ses avantages essentiels sont : un faible courant de repos et une polarisation automatique de la tension de sortie pour la gamme de tensions d'alimentation 12-24 V.

## VALEURS MAXIMALES ABSOLUES POUR $T_A = 25^\circ\text{C}$

- Tension d'alimentation : + 27 V.
- Température de fonction : + 125 °C.
- Puissance dissipable : à 80 °C température ambiante : 1 W ; à 60 °C température ambiante : 3,8 W.
- Courant crête de sortie : 1 A.

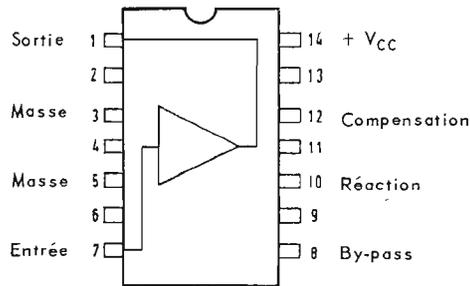


Fig. 1

La figure 1 montre le schéma des connexions, le boîtier étant vu par-dessus. Le schéma électrique est indiqué par la figure 2.

Sur la figure 3, on a représenté le boîtier vu par-dessous, ainsi que le schéma simplifié du circuit, avec tous les éléments extérieurs nécessaires pour la réalisation d'un amplificateur. Le tableau ci-après résume les caractéristiques et performances de cet amplificateur selon la tension d'alimentation, la tension d'entrée et la charge.

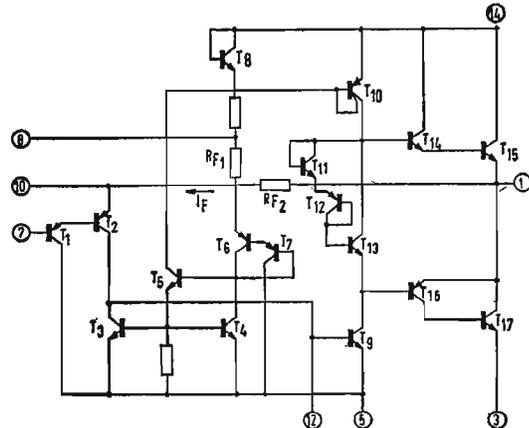


Fig. 2

$V_e^*$ (mV)	VCC (V)	$R_L$ (ohms)	$I_o$ (mA)	$I_M^*$ (mA)	$P_s^*$ (W)	$P_s^{**}$ (W)
50	9	16	5	15	0,3	0,4
50	9	8	5	25	0,5	0,7
75	12	16	6	22	0,6	0,8
75	12	8	6	40	1,1	1,4
100	18	16	7	30	1,4	2,3
100	18	8 $\Delta$	7	50	2	2,8
150	24	16 $\Delta$	8	45	2,6	4

\* A la limite d'écrêtage. — \*\* A 10% de distorsion. —  $\Delta$  Radiateur extérieur nécessaire.

(Doc. SGS transmise par radio PRIM.)

# GRANDE VENTE PUBLICITAIRE

## du 25 janvier au 25 février

à la

### LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-10<sup>e</sup>

TÉL. : 878-09-94 et 878-09-95

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H A 19 H

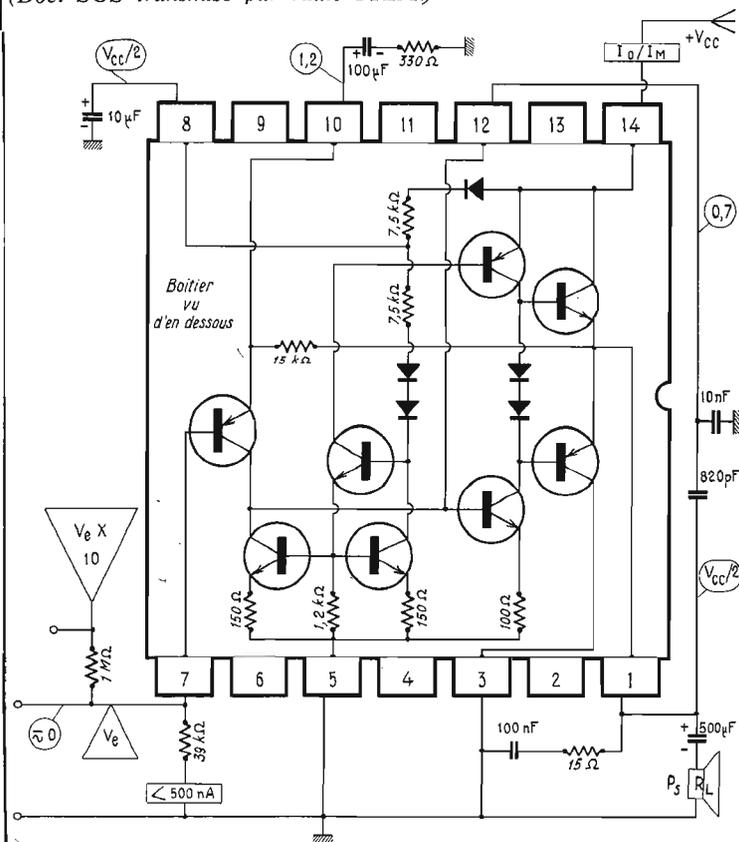


Fig. 3

# FILTRES POUR HAUT-PARLEURS

Le dernier maillon d'une chaîne haute fidélité est l'enceinte acoustique ; elle comporte généralement deux ou trois haut-parleurs, chacun d'eux étant spécialisé pour la reproduction d'une gamme de fréquences. Pour les fréquences aiguës, un tweeter, pour les fréquences s'étendant de 400 Hz à 2 000 Hz environ, le haut-parleur Medium, le troisième haut-parleur,

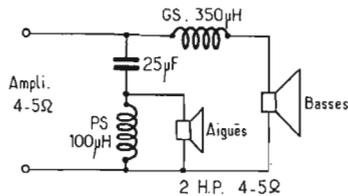


Fig. 1

pour la reproduction des fréquences basses, est appelé Boomer.

Pour diriger vers ces trois haut-parleurs les fréquences qui leur sont destinées, il est nécessaire d'utiliser des filtres composés de selfs et de condensateurs.

## LE FILTRE A DEUX VOIES

Ce filtre représenté figure 1 est destiné à une enceinte acoustique comprenant deux haut-parleurs. Il est très simple, et comporte deux selfs de 100 et 350  $\mu$ H et un condensateur de 25  $\mu$ F.

Le condensateur de 25  $\mu$ F aiguillera vers le haut-parleur d'aigus les fréquences supérieures à 1 100 Hz. La self de 350  $\mu$ H freinera les fréquences élevées.

Ce filtre permet une séparation efficace entre le registre de 30 Hz à 1 100 Hz et le registre des fréquences hautes allant de 1 100 à

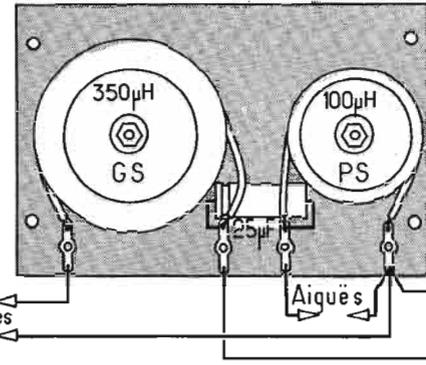


Fig. 2

20 000 Hz. Le recouplement à 1 100 Hz se fait de façon progressive afin d'éviter une coupure dans la bande.

Les selfs employées sont du type à air et n'introduisent pas de distorsion harmonique.

Ces filtres ont été réalisés pour des haut-parleurs de 4-5  $\Omega$ , la puissance maximum admissible est de 50 W.

La figure 2 représente le câblage de ce filtre sur une plaquette en bakélite de 110 x 70 mm. Les branchements des haut-parleurs et

du condensateur de 10  $\mu$ F et de la self de 200  $\mu$ H a été calculée pour favoriser le passage vers le haut-parleur des médiums des fréquences s'étendant de 400 Hz à 2 000 Hz.

Aux bornes du haut-parleur destiné à la reproduction des fréquences basses une cellule RC composée d'un condensateur de 25  $\mu$ F et en série une résistance de 6,8  $\Omega$  dirigera vers la masse les hautes fréquences résiduelles.

Les fréquences de coupures sont situées à 400 Hz et 2 000 Hz

## POUR 99 F SEULEMENT

(franco : 119)

Ce projecteur PENTACON type Filius IV pour vues diapos 18 x 24, 24 x 36 et en carton 5 x 5, entièrement métallique, gris martelé. Double condensateur, verre anticalorique, objectif MEYER GORLITZ 2.8/80 mm, bleuté, de très haute luminosité. Lampe BA15S, 150 watts, 220 volts. Passe-vent.

Supplément : lampe 110 volts ..... 15 F

## CADEAU AUX 500 PREMIERS ACHETEURS

Un superbe coffret de transport gainé 2 tons : beige et vert, formant table de projection. Dimensions : 280 x 160 x 160 mm. Poids : 3,5 kg.

## MAGNÉTOPHONE A CASSETTE JM 12 - 1 WATT

Vitesse de défilement : 4,75 cm/s. 2 pistes. Enregistrement manuel ou automatique. Indicateur de niveau automatique et état des piles. Puissance de sortie 1 W. Bande passante 80 à 10 000 Hz. Clavier à touches. 11 transistors, 5 diodes, 1 thermistance. Moteur à régulation électronique. Alimentation 6 piles torches 1,5 V. Contrôle de tonalités graves/aiguës. Touches combinées stop/éjection automatique de la cassette. Commande à distance marche/arrêt par interrupteur situé sur le micro.

**PRIX (franco : 331 F) ...325 F**

Prix spécial pour commande d'un minimum de 10 pièces

## DERNIÈRE MINUTE !...

### POUR LE PRIX D'UN TÉLÉOBJECTIF

OFFREZ-VOUS UN ZOOM ! (fco 600 fr.) ..... **590 F**  
(quantité limitée)

**ZOOM SUPER YASHINON** 4,5 de 75 à 230 mm - 13 éléments en 8 groupes - Filtre diamètre 67 mm - Angle de 32° 22 minutes à 10° 46 minutes - **Présélection semi-auto.** - Mise au point minimum : 2,50 m - Prévu pour appareils 24 x 36, diamètre 42 mm à vis - Longueur 273 mm, diamètre 73 mm - Poids 1.375 g.

Supplément pour appareils Canon, Nikon, Minolta, Miranda, Konica, Petri, Icarex, Contarex et caméras 16 mm ou 9,5 mm en monture C. (spécifier le modèle) ..... 30 F  
Pour Olympus Pen ..... 49 F

**MODÈLE A PRÉSÉLECTION AUTO** pour appareils diamètre 42 mm à vis.  
Prix (franco 1 037 F) ..... **1 027 F**

**GARANTIE : 1 AN.** Conditions aux revendeurs (nous consulter).

**LIVRÉ AVEC 1 ÉTUI + 1 PARASOLEIL**

Demandez notre catalogue 1971 PHOTO - CINE - LABO - RADIO  
« Rien que des affaires » contre 2 F en timbres-poste.

## MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (XIV<sup>e</sup>) - C.C.P. Paris 4 638-33 - Métro : Alésia.  
Expédition rapide contre paiement. Pas d'envoi contre remboursement.

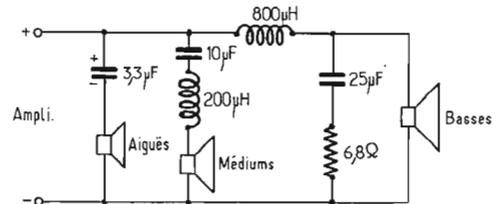


Fig. 3

de la sortie de l'amplificateur sont indiqués sur cette figure.

## LE FILTRE A TROIS VOIES

Ce filtre est destiné à une enceinte acoustique qui comprend trois haut-parleurs ; il comprend deux selfs de 200 à 800  $\mu$ H, trois condensateurs de 3,3  $\mu$ F, 10 et

comme pour le filtre à deux voies le recouplement entre les fréquences se fait de façon progressive afin d'éviter des coupures dans la bande de fréquences à reproduire.

Les selfs utilisées sont des selfs à air, le plan de câblage de ce filtre est représenté figure 4, la plaquette de bakélite utilisée mesure 100x85 mm. Le branche-

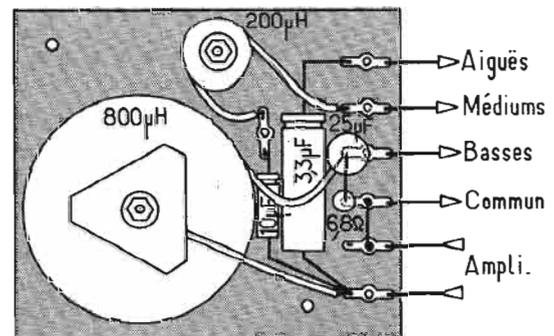


Fig. 4

25  $\mu$ F et une résistance de 6,8  $\Omega$ . Son schéma électrique est représenté figure 3.

Le condensateur de 3,3  $\mu$ F dirigera vers le tweeter toutes les fréquences aiguës supérieures à 2 000 Hz. La cellule LC composée

ment des trois haut-parleurs et de la sortie de l'amplificateur est indiqué sur cette figure.

Ces filtres ont été réalisés par Magnetic France pour des haut-parleurs de 4 ou 5  $\Omega$  et une puissance admissible de 50 W.

# RÉALISATION DE TROIS ENCEINTES ACOUSTIQUES

La réalisation personnelle des enceintes acoustiques, par les amateurs d'électro-acoustique avait quelque peu disparu, aux cours de ces dernières années. En effet, les anciens procédés qui étaient simples à construire, n'ont plus que de rares adeptes. Leur qualité incontestable, n'est pas suffisante malgré tout, pour l'emporter sur les problèmes d'encombrement.

Mais, les enceintes miniaturisées, maintenant à la mode, sont restées, pendant de longs mois, des techniques que les constructeurs présentaient comme très délicates à mettre au point, et il semblait en résulter que l'amateur n'avait que très peu de chances de réussite réelle dans une montagne domestique. Ce fut d'ailleurs très vrai au début, quand les haut-parleurs avaient encore un rendement proportionnel à leur taille, et que des prouesses en tous genres accompagnaient chaque modèle.

Depuis, des progrès techniques sur les diffuseurs ont été obtenus, dans des proportions considérables. Les résultats d'aujourd'hui sont très nettement supérieurs à tout ce qui pouvait s'entendre il y a quelques années.

Toutes ces évolutions aboutissent aujourd'hui à un résultat : le grand public peut de nouveau construire ses baffles lui-même, avec une certitude de résultat satisfaisant. Les différences seront importantes : l'enceinte réalisée aujourd'hui va peser de 4 à 10 kilogrammes, alors qu'elle en aurait pesé 40 au temps du bass-reflex, et au lieu de la placer à côté de l'armoire, on la dissimulera dans les rayons d'une bibliothèque.

Enfin, il faut dire encore, et peut-être surtout, que les résultats sur le plan acoustique seront, eux-aussi, bien améliorés.

## MODELES PROPOSES :

Les réalisations que nous présentons ci-dessous ponctuent l'arrivée sur le marché français d'une nouvelle marque de diffuseurs, qui a retenu notre attention : « WHD ». Cette firme présente une gamme importante (près de cinquante modèles) composée de haut-parleurs, de tweeters, et de baffles en tous genres.

Les baffles proposés ci-dessous sont vendus en « kit », mais la partie électronique est entièrement câblée. Il n'y aura donc aucun risque d'erreur possible, même pour celui qui n'a jamais rien fait en électronique. Trois modèles sont présentés, devant correspondre aux principales utilisations de la Hi-Fi. Nous verrons ci-dessous certains modèles de haut-parleurs, disponibles séparément.

## COMPOSITION DES KITS :

Les trois kits sont réalisés selon le même principe. L'utilisateur sera en présence de :

- Un haut-parleur principal.
- Un haut-parleur d'aigus.
- Un ensemble de filtrage.
- Un support pour face avant en bois.

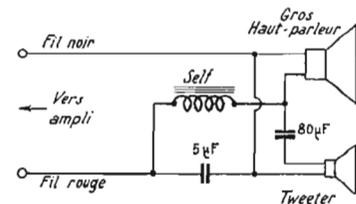


Fig. 1 : Schéma de principe de kits « WHD ». Les trois modèles reprennent le même schéma.

L'ensemble est complètement monté, c'est-à-dire :

- Les haut-parleurs sont fixés sur la plaque avant.
  - Les liaisons électriques entre tous les éléments sont réalisées.
- Le travail du réalisateur sera donc de construire le reste du coffret, d'y assembler la face avant, et de la décorer.

## SCHEMA DE PRINCIPE :

Ces trois ensembles sont identiques sur le plan théorique. Seuls, les éléments changent, permettant, suivant les modèles, l'obtention de performances différentes. La figure 1 donne le schéma de principe utilisé. Les haut-parleurs sont reliés à la source au moyen d'éléments filtrants, dont une self, et deux condensateurs, de 5 et 80 µF. Ainsi, la séparation opérée évite à chaque diffuseur de recevoir les fréquences qui ne lui sont pas

destinées. Nous verrons en détail les partages réalisés au moyen de ces filtres.

La self est constituée par un volumineux enroulement de fil de cuivre de 10/10, autour d'un noyau. Elle est placée en série avec le plus gros des deux haut-parleurs. Elle filtre les fréquences élevées, ne laissant passer que les médiums et les graves. Le 5 µF est en série avec le tweeter.

Tous ces éléments sont montés sur une plaquette de bakélite. Les liaisons sont faites en fils de couleurs différentes, qui rendent possible le repérage des phases. Les valeurs des éléments sont identiques sur les trois modèles.

## 1° LE KIT « HS 130 » :

Ce premier modèle permet la réalisation d'une enceinte de 8 W (puissance nominale) et 15 W (crête). La bande passante totale de l'ensemble s'étend de 40 à 20 000 Hz. Le volume conseillé de la boîte est de 8 litres.

**Composition :** Le haut-parleur principal est le « B130 ». C'est un haut-parleur de 8/15 W, de 130 mm de diamètre. Son impédance est de 4Ω. Il est prévu pour diffuser les graves et médiums, entre 40 et 6 000 Hz. Sa membrane d'apparence et de constitution normale, est reliée à la périphérie du « saladier » par une bande de caoutchouc, très fine et d'une souplesse remarquable. L'observateur pourra constater l'importance des possibilités de déplacement de cette membrane. La partie magnétique est volumineuse (induction = 12 000 gauss). L'encombrement en profondeur de ce modèle est de 62 mm. Il se fixe sur un support par quatre vis.

Le haut-parleur pour aigus est un PM100HT, tweeter de bonnes performances, puisque sa bande passante, qui démarre à 600 Hz, s'élève jusqu'à 20 kHz. La membrane de 100 mm de diamètre est extrêmement rigide. L'impédance est de 4 Ω, l'induction de 10 000 gauss, l'encombrement en profondeur de 48 mm. Enfin, la puissance admissible pour ce seul élément est de 6 W. Ceci est très suffisant, pour les ensembles qui sont équipés de ce modèle. En effet, la propagation rectiligne des

fréquences élevées fait que l'énergie nécessaire à cette propagation est moins importante que pour le reste du spectre audible.

Le couplage de ces éléments avec les filtres aboutit à une impédance résultante de 4 Ω. Le support recevant tous les éléments mesure 43 cm de long sur 20,5 cm de large.

## 2° LE KIT « HS210 » :

Ce second ensemble possède des caractéristiques supérieures en tous points au montage précédent. Il est prévu pour une puissance nominale de 25 W (30 W en crête). La bande passante s'étend de 35 à 20 000 Hz. Le volume type pour la caisse est de 7 à 15 litres.

## Composition :

Seul, le haut-parleur principal diffère. Il s'agit du « B210 », modèle pour 25/30 W. Sa bande passante va de 35 à 5 000 Hz. Son diamètre est de 210 mm et son encombrement en profondeur est de 103 mm. Il fait déjà partie de la catégorie des gros haut-parleurs, surtout en ce qui concerne les baffles miniaturisés. Il en résulte un rendement dans les fréquences inférieures qui ne manque pas d'intérêt. Sa membrane est, comme pour le modèle « B130 », suspendue par liaison en caoutchouc, ce qui lui confère la même souplesse. L'induction est de 12 000 G. Son impédance est de 4 Ω.

Les autres éléments de ce kit sont identiques au modèle « HS130 ». Mais le support est plus important, en surface : 51 x 28 cm. L'impédance résultante est de 4 Ω.

## 3° LE KIT « HS245 » :

C'est la version la plus puissante qui est pour l'instant proposée par WHD. Elle peut fonctionner, en régime nominal, à 30 W, et monter jusqu'à 35 W en crête. Un volume de 26 litres est conseillé pour obtenir un résultat parfait. Si cela est supérieur aux modèles précédents, nous sommes encore loin des 150 ou 200 litres que nécessitaient les bass-reflex.

## Composition :

Là encore, la composition est identique, à savoir : même tweeter, filtre semblable. Le haut-parleur principal est le « B245 ». On peut le considérer comme étant un excellent modèle, aux performances de très bon niveau. Il tiendra à coup sûr, et à la perfection, son rôle au sein d'un ensemble Hi-Fi. Attachée à un saladier de 250 mm de diamètre, la membrane reprend le même principe d'articulation en caoutchouc que sur les deux modèles vus ci-dessus. Pour une puissance de 30/35 W, la bande passante s'étend de 30 à 5 000 Hz. Ses autres caractéristiques sont les suivantes : Impédance = 4 Ω. Induction = 12 000 G. Profondeur = 110 mm.

Sur un panneau de 580 × 270 mm, nous retrouvons, en dehors de ce gros boomer, les filtres, et un tweeter PM100HT. L'impédance résultante est toujours de 4 Ω.

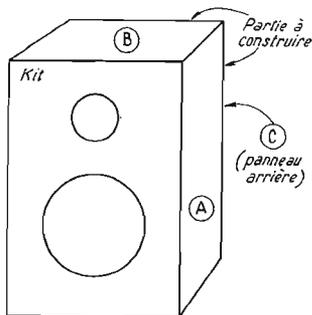


Fig. 2 : L'assemblage du baffle. Le kit est placé à l'avant. Les panneaux « A » et « B », ainsi que le panneau arrière « C » sont à prévoir suivant les dimensions données dans l'article.

### Les panneaux avants :

Pour ces trois kits, les pièces sont livrées montées et câblées sur des panneaux, dont nous avons donné les dimensions, et qui constitueront les faces avant des baffles. Ces panneaux sont en bois aggloméré de 15 mm d'épaisseur, et traité spécialement, de manière à créer un amortissement phonique indispensable.

### REALISATION DES BAFFLES

Pour les trois modèles, les procédés à employer seront les mêmes, et seules, les dimensions changeront. Le premier travail sera de construire une caisse en bois, aux dimensions précisées ci-dessous. On choisira des bois agglomérés de bonne épaisseur (minimum = 19 mm). Les panneaux seront vissés et collés, le tout devant être d'une parfaite étanchéité. Nous conseillons la pose, sur chaque arête, d'une vis tous les 6 cm.

Il ne faut pas oublier, si l'on trouve ces mesures un peu excessives, que les vibrations peuvent être considérables, et aucun déplacement, aucune déformation ne doit pouvoir se produire.

Lorsque la caisse est terminée, on a la possibilité de placer deux prises bananes de couleurs différentes, à l'arrière, pour effectuer ensuite les raccordements. Cette opération étant menée à bien, il reste à remplir la caisse au moyen d'un isolant phonique, qui aura pour rôle d'absorber l'onde arrière, principe courant dans les baffles miniaturisés.

L'isolant le plus convenable est tout simplement la laine de verre. Son prix est peu élevé, et son emploi ne pose aucun problème. On « tassera » moyennement en posant et vissant très solidement le panneau avant.

**ATTENTION :** Afin d'éviter que la laine de verre ne vienne empêcher les mouvements de la membrane, par l'arrière, on prendra soin de placer un petit voile de tissu derrière chaque haut-parleur principal.

Il ne sera pas inutile de placer des pieds sous le baffle, et le meilleur matériau sera sans doute le feutre. On peut observer sur la figure 2 les principaux éléments pour conduire correctement la construction d'un de ces baffles.

### MATERIEL NECESSAIRE

Pour monter l'un de ces baffles, il faut avoir :

- le kit « WHD » (du modèle désiré) ;
- deux panneaux de bois « A » ;
- deux panneaux de bois « B » ;
- un panneau de bois « C » (voir ci-dessous pour les dimensions) ;
- colle à bois ordinaire ;
- des vis à bois de 40 mm et 35 mm de long ;
- pieds en caoutchouc, et décor, selon désir de chacun.

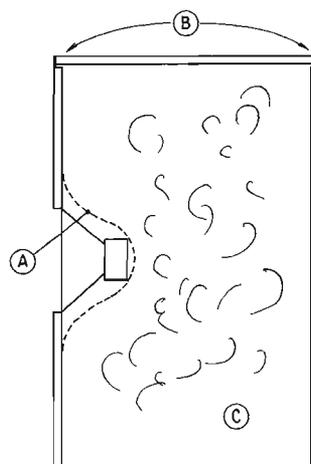


Fig. 3 : Détail d'un baffle. Il faudra prendre la précaution de placer une toile derrière le haut-parleur (A) pour protéger la membrane ; le panneau supérieur (B) doit venir recouvrir les quatre parois. En « C », c'est-à-dire à l'intérieur du baffle, est tassée la laine de verre.

### Les panneaux de bois

Nous donnons dans le tableau ci-dessous les dimensions des panneaux qu'il faut se procurer. Ils sont calculés pour du bois de 20 mm d'épaisseur. On ajustera ces dimensions aux épaisseurs disponibles chez les détaillants. Les panneaux « A » sont les panneaux latéraux (grands), les panneaux « B » sont les panneaux supérieur et inférieur, le panneau « C » est le panneau arrière.

#### « A »

HS130 : 430 × 125 mm.  
HS210 : 510 × 165 mm.  
HS245 : 580 × 205 mm.

#### « B »

HS130 : 245 × 125 mm.  
HS210 : 320 × 165 mm.  
HS245 : 310 × 205 mm.

#### « C »

HS130 : 430 × 205 mm.  
HS210 : 510 × 280 mm.  
HS245 : 580 × 270 mm.

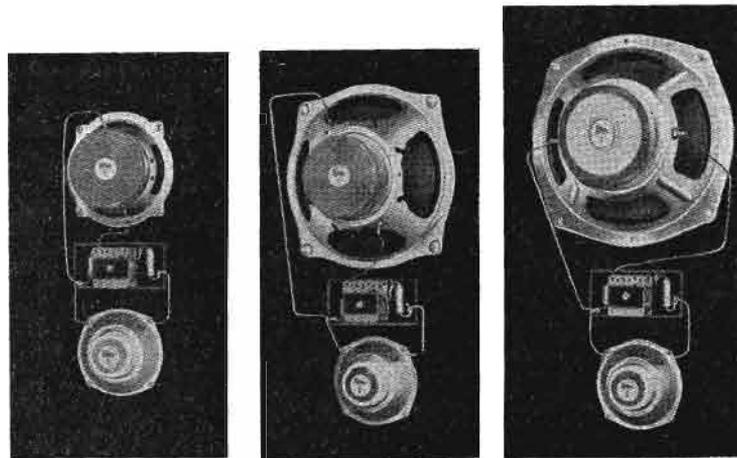


Fig. 4 : Les trois kits « WHD » :  
A = le HS130  
B = le HS210  
C = le HS245

La plupart des revendeurs de bois au détail pourront fournir ces panneaux découpés aux dimensions données ci-dessus.

Nous ne pouvons pas donner un temps moyen pour la réalisation de ces enceintes acoustiques, car il faudra encore compter les opérations de décoration. A ce sujet, il nous faut préciser que pour la face avant, un revêtement est souhaitable, pour protéger les haut-parleurs contre les accidents divers auxquels ils pourraient être exposés d'une part, et pour l'aspect, d'autre part. Mais ce revêtement doit être très léger, et ne doit avoir aucune influence acoustique. On évitera aussi les revêtements du genre « grille métallique » qui ont pour fâcheux inconvénient de produire de désagréables vibrations.

## LES HAUT-PARLEURS « WHD » AU DETAIL

Il est bien entendu possible, d'autre part, d'acquérir tous les modèles de cette nouvelle gamme de diffuseurs. En plus des modèles employés dans les kits décrits ci-dessus, citons : **Le PM86** : Il s'agit d'un autre tweeter, dont les caractéristiques sont aussi intéressantes, bien que légèrement inférieures à celles du PM100HT.

**Puissance :** 2/4 W.

**Impédance :** 4 Ω.

**Bande passante :** De 500 à 18 000 Hz.

**Diamètre :** 86 mm.

**Induction :** 10 000 G.

**Profondeur :** 42 mm.

Ce tweeter fait également partie de la gamme Hi-Fi de WHD.

Enfin, il faut signaler la présence d'une gamme de modèles de toutes tailles, de toutes formes, qu'il serait trop long de présenter ici. Disons seulement que toutes les utilisations imaginables peuvent être envisagées : baffles, interphones, électrophones, sonorisation, etc.

Y.D.

## WHD

### KITS HAUT-PARLEURS PRÉCÂBLÉS SUR PLAQUES BOIS

<b>HS130</b>
15 watts - 4/8 ohms. 40 à 20 000 Hz. Dim. : 430 × 205 × 74. PRIX : 160,00
<b>HS210</b>
30 watts - 4/8 ohms. 35 à 20 000 Hz. Dim. : 510 × 280 × 110. PRIX : 185,00
<b>HS245</b>
35 watts - 4/8 ohms. 30 à 20 000 Hz. Dim. : 580 × 270 × 130. PRIX : 250,00 (Port 15,00 par kit)

**AUDITORIUM HI-FI  
RADIO STOCK**  
Au centre de PARIS  
7, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup> - Tél. : 208-63-00  
Ouverture du lundi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption. Nocturnes tous les jeudis jusqu'à 22 h.

# notre COURRIER TECHNIQUE



**RR - 11.34. — M. Bernard Caron à Grande-Synthe (Nord).**

Il n'est pas possible de recevoir le son de la télévision uniquement avec un rotacteur TV. Ce dernier doit être suivi des étages amplificateurs MF, détecteur, amplificateur BF et haut-parleur ; il faut aussi une alimentation pour l'ensemble.

En d'autres termes, vous pouvez vous inspirer directement du schéma d'un téléviseur (en consultant nos publications) et en construisant les parties citées ci-dessus.

**RR - 11.35. — M. Lucien Barbieux à Bruxelles (Belgique), recherche un moyen pour produire une tension de 25 000 V sous une faible intensité (2 à 3 mA).**

Naturellement, comme vous le suggérez, une première solution consiste à faire réaliser un transformateur spécial : Primaire 110/220 V 50 Hz et secondaire à la tension souhaitée.

Une autre solution consisterait à utiliser une base de temps « lignes » et le transformateur de sortie « lignes et THT » d'un téléviseur pour la couleur (les tubes cathodiques tricanons à masque utilisés actuellement nécessitant précisément une THT de 25 kV).

**RR - 12.01. — M. S. V... de Bordeaux** nous demande les modifications à apporter à la minuterie automatique pour agrandisseur décrite dans le n° 1278, page 158, en vue de son utilisation sur un secteur de 220 V.

Le procédé le plus simple et le plus rationnel consiste à faire précéder l'ensemble du montage par un petit auto-transformateur 220/110 V ; un type 50 ou 100 VA suffit largement.

Il n'est pas pensable d'effectuer la chute de tension 110 à 220 V à l'aide de résistances, la consommation de l'appareil étant variable selon son fonctionnement.

Naturellement vous pourrez alors utiliser une lampe d'éclairage 220 V pour l'agrandisseur en connectant son départ d'alimentation avant l'auto-transformateur.

**RR - 12.02. — M. Michel Barousseau à Paris (11<sup>e</sup>).**

1<sup>o</sup> Nous pensons que les parasites sont provoqués par le moteur. Il faut donc tenter de déparasiter ce moteur en plaçant un condensateur sur chaque balai ; ces deux condensateurs aboutiront à la masse de l'appareil et cette dernière sera par ailleurs reliée à une prise de terre.

Il est impossible de prévoir par avance la capacité optimale de ces condensateurs (phénomènes de résonance). Il faut en faire la détermination expérimentale, par essais successifs de diverses capacités, jusqu'à l'obtention de l'efficacité maximale.

2<sup>o</sup> Veuillez consulter la publication de la page 125 de notre n° 1274 ; nous pensons que ce récepteur correspond à peu près à ce que vous recherchez.

**RR - 12.03. — M. Patrice Brizzi à Ascq (Nord)** recherche des schémas pour la construction d'un récepteur de trafic « bandes amateurs » à transistors.

Veuillez consulter l'ouvrage *L'Emission et la Réception d'amateur* (7<sup>e</sup> édition) ; en vente : Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>).

Dans cet ouvrage, vous trouverez de nombreux schémas correspondant à ce que vous recherchez ou vous permettant d'établir le montage de votre choix ; vous trouverez aussi toutes indications sur les réserves et précautions qu'il convient de prendre avec ces types d'appareils.

**RR - 12.04. — M. Jean-Louis Averous à Gagny (Seine-Saint-Denis)** nous demande :

a) Schéma de montage en pont pour essai des tubes cathodiques ;  
b) Où se monte un « Vu-mètre » ?

c) Comment monter un dispositif générateur d'échos sur un amplificateur BF ?

a) Nous ne voyons pas de quel montage il s'agit.

b) Cela dépend du schéma de l'amplificateur et de la sensibilité du « Vu-mètre ».

c) Nous avons déjà publié plusieurs montages de ce genre. Mais, comme pour la réponse précédente, il faudrait nous communiquer le schéma de votre amplificateur pour que nous puissions examiner l'intercalation du dispositif et vous l'indiquer.

**RR - 12.05. — M. Ayad à Paris (13<sup>e</sup>).**

1<sup>o</sup> L'étalement d'une bande OC, quelle qu'elle soit en fréquences, peut se faire en montant un condensateur variable de l'ordre de 10 à 15 pF en parallèle sur la case « oscillateur » du condensateur variable principal.

C'est le moyen le plus simple, mais il en existe d'autres.

2<sup>o</sup> « Texas Instruments France », B.P. 5, 06 - Villeneuve-Loubet.

3<sup>o</sup> Mandrins amovibles en polystyrène, embrochables 7 broches miniatures. Veuillez consulter, par

en quelques secondes!

révolutionnaire...

1 seul composant

ultra rapide - facile et efficace

un simple contact

très longue durée de conservation

incolor

sans aucun solvant ni retrait

résiste au chaud, au froid et à l'humidité.

exemple de résistance traction acier sur acier 350 kg/cm<sup>2</sup>

# métolux/CONTACT

**super-adhésif colle et joint tous métaux et matériaux**



**métolux**

Documentation gratuite sur demande :

62 bis, rue St-Blaise - Paris (20<sup>e</sup>) - Tél. 797-44-40 et 57-26

exemple, les revendeurs suivants :  
 - Omnitech, 82, rue de Clichy, Paris (9<sup>e</sup>);  
 - Au Pigeon Voyageur, 252 bis, boulevard Saint-Germain, Paris (7<sup>e</sup>).

**RR - 12.08. — M. Jean-Claude Despignes à Châteaurenard (Loiret)** nous demande comment effectuer une liaison entre son téléviseur et son magnétophone.

En principe, la sortie marquée « Son » sur votre téléviseur doit être prévue pour une utilisation de ce genre. Mais pour en être certain, il faudrait nous communiquer le schéma du téléviseur afin que nous puissions voir exactement à quoi correspond cette sortie dans les circuits de l'appareil.

La liaison à l'entrée du magnétophone doit être faite par l'intermédiaire d'un fil blindé, blindage relié à la masse.

**RR - 12.09. — M. Pierre Leffèvre à Grenoble (Isère).**

1° Nous n'avons pas d'autres renseignements concernant le magnétophone AKAI - X200D, outre ce qui a été publié. Veuillez consulter directement les établissements Teral.

2° Vos suggestions concernant les têtes magnétiques de magnétophones sont valables et il se peut

que des modèles existent. Mais il faut consulter le constructeur du magnétophone. En effet, vous devez savoir qu'il convient de tenir compte des sensibilités, tensions BF, impédances, etc. et que l'on ne peut pas monter n'importe quelle tête X ou Y sur un magnétophone Z...

**RR - 12.10 F. — M. Jean-Bernard Langet à Reims (Marne)** désire connaître les caractéristiques et brochages des tubes suivants :

**1R4** : Diode VHF; chauffage 1,4 V, 150 mA (direct);  $V_a \text{ max.} = 30 \text{ V}$ ;  $I_a \text{ max.} = 340 \mu\text{A}$  (type identique = 1294).

**3B7** : Double triode VHF; chauffage direct 2,8 V, 110 mA (point milieu pour chauffage à 1,4 V);  $V_a = 90 \text{ V}$ ;  $V_g = 0 \text{ V}$ ;  $I_a = 5,2 \text{ mA}$ ;  $\rho = 11350 \Omega$ ;  $S = 1,85 \text{ mA/V}$ ;  $k = 21$ ; type identique = 1291.

**3D6** : Pentode VHF; chauffage direct 2,8 V 110 mA (point milieu pour chauffage à 1,4 V);  $V_a = 135 \text{ V}$ ;  $V_{g1} = -6 \text{ V}$ ;  $V_{g2} = 90 \text{ V}$ ;  $I_a = 5,7 \text{ mA}$ ;  $I_{g2} = 0,7 \text{ mA}$ ;  $S = 2,2 \text{ mA/V}$ ; type identique = 1299.

Brochages : Voir figure RR - 12.10.

**RR 1.01. — M. R. Jacques à Namur (Belgique)** nous demande :

1° Dans votre numéro spécial Radiocommande n° 1286, p. 57, figure 3, vous donnez le schéma d'un chargeur pour accus cadmium-nickel utilisant un pont de diodes BYX21-200 et BYX21-200-R. Pourquoi deux sortes de diodes pour un pont ?

2° Capacité de l'accumulateur Voltbloc type 4VB25 ?

1° En fait, les diodes BYX21-200 et BYX21-200-R sont identiques du point de vue caractéristiques électriques. Mais dans le modèle 200, la cathode correspond au boîtier, alors que dans le modèle 200-R, c'est l'anode qui est au boîtier. Cela permet un montage pratique du pont plus commode.

2° Accumulateur cadmium-nickel Voltbloc type 4VB25; capacité : 250 mA/h.

**RR - 1.02. — M. Vannier à Champigny (Val-de-Marne).**

Pour la création électronique des divers bruits que vous désirez obtenir, nous pensons que vous pourriez vous inspirer des montages de « batteries » électroniques publiés dans notre numéro 1160, page 70.

**RR - 1.03. — M. Yves Seminel à Montereau (Seine-et-Marne).**

Les montages doubleurs de tension Latour ou Schenkel doivent nécessairement être alimentés en courant alternatif, et délivrent du courant continu. Autrement dit, ces montages ne conviennent pas dans la fonction envisagée, à savoir : élévation à 12 V continus de la tension également continue de 6 V d'un accumulateur.

Dans le cas qui vous préoccupe, il faut faire appel à un montage convertisseur 6-12 V, montage

500 mW; F de tr. = 2 MHz;  $h_{21e} = 135$  pour  $I_c = 20 \text{ mA}$ .

Nous n'avons pas les courbes caractéristiques de ce transistor. Le cas échéant, si les renseignements ci-dessus ne vous suffisent pas, il faut vous adresser directement à la R.T.C. Service documentation.

**RR - 1.05. — M. Jean Mothiron à La Chapelle-Saint-Mesmin (Loiret).**

Sur votre amplificateur, et d'après son schéma, il est possible de réduire l'impédance d'entrée « microphone » aux environs de 20 k $\Omega$  :

a) en réduisant la résistance série à 10 k $\Omega$  (au lieu de 100 k $\Omega$ );  
 b) en utilisant un potentiomètre de 50 k $\Omega$  (au lieu de 1 M $\Omega$ ) à variation logarithmique.

Ceci, pour l'entrée adaptée à votre microphone de guitare, les autres entrées n'ayant pas à être modifiées.

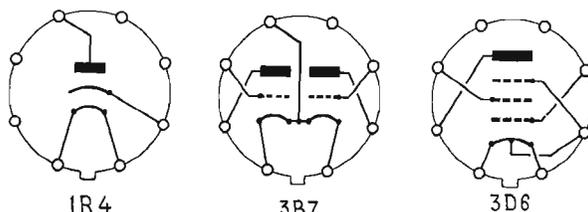


Fig. RR1210.

**TOUT CE QU'IL FAUT SAVOIR SUR LA MODULATION DE FREQUENCE DE 1971**

**L**A FM est connue depuis 1902, mais en 1970, elle bénéficie d'énormes progrès dus aux composants nouveaux et à des montages à haut rendement.

La technique actuelle de la FM était totalement inconnue il y a quelques années. Elle n'a été décrite dans aucun des excellents livres publiés jusqu'à présent et pour la connaître, il fallait consulter des documentations inaccessibles aux amateurs de la modulation de fréquence.

Heureusement, la Librairie Parisienne de la Radio, vient d'éditer un ouvrage : Les Tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo, dû à l'auteur bien connu, F. Juster, notre collaborateur, dont les articles sont si appréciés par nos lecteurs.

Dans cet ouvrage, on trouvera la description complète et l'analyse du fonctionnement de tous les dispositifs FM : antennes et sélecteurs VHF, amplificateurs MF et détecteurs.

Les montages actuels et à venir, sont analysés en détail. Ces montages utilisent les composants les plus modernes : circuits intégrés, transistors à effet de champ, diodes à capacité variable, grâce auxquels la réalisation d'un appareil FM (dit tuner FM) comparable aux meilleurs et plus chers appareils commerciaux, est possible à peu de frais, rapidement et avec un minimum d'appareils de mesure (certains sans appareils de mesure), par un technicien non professionnel.

Dans ce livre, l'format 145 x 210 mm, de 240 pages, on trouvera aussi tous les détails sur les antennes FM, leur installation, la mise au point de tous les montages y compris les décodeurs permettant l'écoute en stéréophonie à deux ou plusieurs canaux.

L'ouvrage est illustré de 170 figures, schémas et courbes, et contient la description de plus de 80 montages ultra-modernes.

On pourra se le procurer actuellement, à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>) au prix de 34 F.

ce n'est pas encore LA BIBLE...



**NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL**  
 mais presque un Dictionnaire!...

les meilleurs prix pour tout ce qui concerne **LE MODÈLE RÉDUIT**

**AVION-BATEAU TRAIN-AUTO RADIO-COMMANDE**

Grand format (21x 27) 128 pages. Franco..... **5 F**

Envoi rapide sur demande à

**BABY-TRAIN**

11 bis, rue du Petit-Pont - Paris (5<sup>e</sup>)  
 en joignant le « BON » ci-dessous :

NOM .....

Adresse .....

Département n° .....

Ville .....

# LE CENTRE HI-FI®

LA MAISON DE  
LA HAUTE FIDÉLITÉ®



## CASQUES STÉRÉO

**SOUND MD 802**  
Stéréo dynamique  
(+ port 5,00) 55,00

**SH650**  
(+ port 5,00) 55,00

**SH1300**  
(+ port 5,00) 92,00

**YAMAHA NS**  
Natural Sound  
Qualité Hi-Fi  
(+ port 5,00) 135,00

## CLARK 300

Premier prix du casque Hi-Fi américain.  
(+ port 5,00) 215,00

## CLARK 100 A

Réglable, isolation phonique extraordinaire, le summum du casque...  
(+ port 5,00) 550,00

## STAX

Electrostatique, léger, agréable à porter, gamme de fréquence inouïe, transcendant, musicalité parfaite, pour le mélomane et le professionnel.

Casque SR3 complet avec alimentation SRD-5.  
(+ port 10,00) 700,00

# QUAD

Si vous aimez « vraiment » la « bonne » musique, vous trouverez la place pour QUAD



33 Préampli ..... 1 445,00  
303 Ampli-stéréo, 2 x 45 W réel ..... 1 885,00  
H.P. électrostatique ..... 1 860,00  
Tuner FM stéréo ..... 1 345,00

# YAMAHA



MC40

MC-40 Bloc T.D. ampli-tuner ..... 1 750,00  
AA-70 Ampli 2 x 45 W ..... 1 900,00  
YP-70 Tourne-disques complet ..... 1 200,00  
MC-50 B + cassettes ..... 2 800,00  
MC-600 Bloc TD ampli-tuner ..... 2 600,00  
NS-10 Enceintes 10 W ..... 600,00  
NS-15 Enceintes 2 voies 15 W ..... 850,00  
NS-20 Enceintes 3 voies 20 W ..... 750,00  
NS-30 Enceintes 3 voies 30 W ..... 2 390,00  
NS-Casque stéréo ..... 135,00

## KLH

Enceintes acoustiques de très haute qualité.  
Modèle 5-25-50 W ..... 2 170,00  
Modèle 6-15-35 W ..... 1 735,00  
Modèle 17-12-35 W ..... 997,00

Marques déposées

# SERATEL

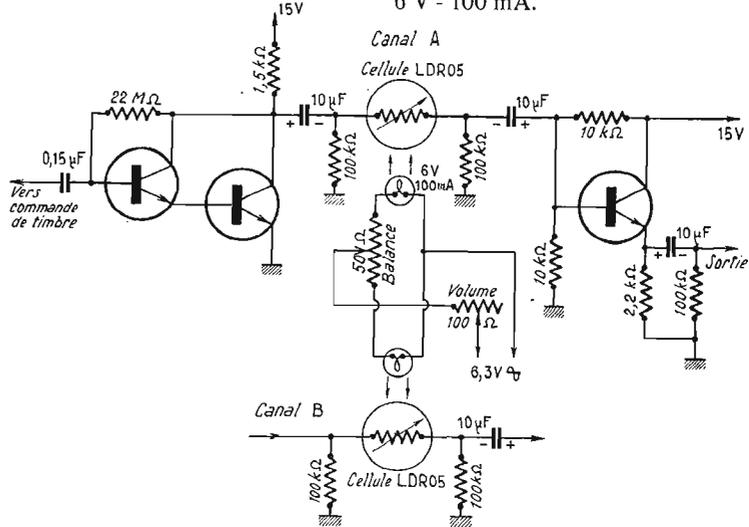
99, RUE DE PROVENCE  
PARIS-9<sup>e</sup> - TÉL. : FIG. 62-86

# COMMANDE A DISTANCE

# D'UN AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE

Le dispositif décrit ci-après permet de commander de son fauteuil deux réglages principaux d'un amplificateur Hi-Fi stéréophonique : le volume et la balance.

Le préamplificateur. La résistance varie de 10 mégohms dans l'obscurité à environ 300 ohms lorsque l'ampoule correspondante est illuminée au maximum. Les lampes sont des ampoules cadran classiques de 6 V - 100 mA.



Le principe consiste, étant donné que les circuits correspondants ne permettent pas d'utiliser des potentiomètres extérieurs avec des fils de liaison d'une certaine longueur, à utiliser des cellules au sulfure de cadmium. La résistance de ces cellules est modifiée grâce à un éclairage variable de petites ampoules, obtenu par des potentiomètres en série avec leur alimentation 6,3 V alternatifs.

Sur chaque canal la résistance de la cellule et la résistance de 100 K.ohms constituent un pont diviseur de tension entre deux étages

La brillance des deux ampoules est commandée par un potentiomètre de 100 ohms monté en résistance variable. Ce potentiomètre permet en conséquence de régler le volume des deux canaux.

Le deuxième potentiomètre de 50 ohms est monté de telle sorte que l'on puisse modifier l'intensité lumineuse d'une ampoule par rapport à l'autre. On obtient ainsi un réglage de balance, l'ampoule la plus éclairée augmentant le niveau de sortie du canal correspondant.

# FILTRE ÉLIMINATEUR DE SIFFLEMENTS D'INTERFÉRENCE

Sur les récepteurs radio à modulation d'amplitude les sifflements que l'on constate sont dus au battement entre le signal désiré et soit un émetteur de canal adjacent, soit un émetteur éloigné de fré-

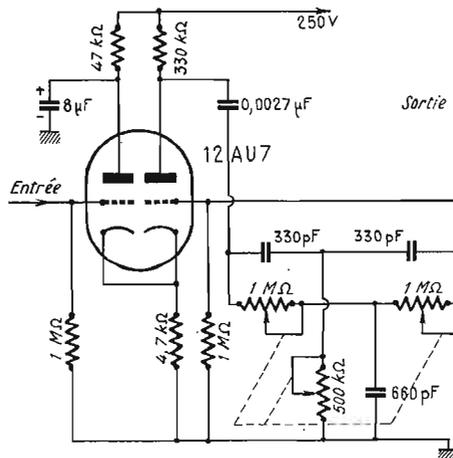
quence voisine, soit un émetteur dont la fréquence est éloignée de celle du signal désiré d'une valeur égale à deux fois la moyenne fréquence du récepteur et soit un émetteur dont la fréquence est égale ou voisine de celle de la moyenne fréquence.

Un filtre BF peut être employé pour éliminer ces sifflements s'il est possible de l'accorder sur la fréquence du sifflement, si sa bande passante est étroite et s'il provoque une atténuation importante de la tension de fréquence indésirable.

Un tel filtre équipe un ancien récepteur du commerce. Son schéma est indiqué par la figure.

Le circuit comprend un amplificateur à deux étages triodes à couplage cathodique, avec un réseau de contre-réaction entre anode et grille de l'étage de sortie constitué par un filtre en double T.

Un potentiomètre de  $2 \times 1M\Omega + 500 k\Omega$  à commande unique permet l'accord du filtre entre 800 Hz et 20 kHz environ. L'atténuation est de 100 dB sur la fréquence de sifflement et seulement de 5 dB pour des fréquences égales à 0,8 et 1,2 fois celle d'accord du filtre.



# Le Journal des "OM"

## DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE DES CIRCUITS VHF ET UHF

### I. — INTRODUCTION

Cette étude qui va être présentée sur plusieurs numéros du « Haut-Parleur » est le reflet de l'expérience et du travail de recherches d'amateurs qui, désirant comprendre le fonctionnement de montages appropriés à l'exploitation des bandes VHF et UHF qui leur sont attribuées, ont sélectionné les renseignements et la documentation qu'ils ont pu réunir. Et ce n'est pas chose si facile !

En effet, si on trouve de nombreuses descriptions pratiques de réalisations éprouvées, les articles publiés permettent rarement d'approfondir et de comprendre les principes de fonctionnement.

Nous serions tentés de dire que le monde des expérimentateurs se divise en deux catégories distinctes et sans relations entre elles. D'abord, les ingénieurs qui, faisant appel à leurs connaissances mathématiques comme à un outil dégagent immédiatement les développements théoriques définitifs sans qu'il soit nécessaire de réaliser un montage pour en découvrir les critères et les possibilités. La réalisation pratique n'est pour eux qu'une vérification. Puis, à l'opposé les amateurs qui se livrent à l'expérimentation pour leur plaisir, sans posséder bien souvent le bagage théorique et mathématique suffisant et sans informations étendues sur le sujet.

C'est pour combler cette lacune et pour les aider que nous avons effectué le travail que représente cette étude que nous avons expurgée, autant que faire se peut, ce qui est souvent bien difficile, de longs développements mathématiques.

Nous voudrions citer, en bibliographie, pour la partie théorique, la source la plus riche, un ensemble incomparable d'ouvrages qui reproduisent le résultat des études et du développement du radar par les Etats-Unis.

Pour la partie pratique, il convient de citer, la revue allemande « UKW-Berichte » et son homologue de langue anglaise « VHF-Communientroy » dont nous ne saurions assez vanter la clarté et le sérieux des réalisations proposées.

### II. — CONSIDERATIONS SUR LES ETAGES DE PUISSANCE DES EMETTEURS UHF

Dans l'élaboration de l'étage de puissance des émetteurs UHF on se sert surtout de circuits push-pull utilisant des tubes doubles-tétrapodes de la série QQE 06/40, etc.

Ces circuits, à lignes parallèles, forment, avec les connexions d'anode et éventuellement un condensateur supplémentaire d'accord, un circuit oscillant de la forme  $\lambda/4$  ou encore  $\lambda/2$ .

Le champ électromagnétique s'établit de façon connue sur les deux fils parallèles. Dès lors, la mesure de la longueur de ce circuit résonnant est de l'ordre de  $\lambda/4$ , et, éventuellement de multiples de  $\lambda/4$ .

Une certaine partie de l'énergie HF est rayonnée en pure perte et provoque souvent des réactions indésirables, malgré des blindages parfois difficiles à établir.

Il est de règle, lors de la conception d'un montage, de tenir compte — quel que soit le budget dont on dispose —, de la qualité du circuit, de son rendement, de sa construction mécanique et de son utilisation.

Le blindage de l'oscillateur, des étages intermédiaires, ainsi que de l'étage final, entraîne des problèmes mécaniques importants, quelquefois difficilement à la portée de l'amateur.

Un blindage conçu pour être réellement efficace devient vite impressionnant. Il est également difficile d'obtenir des contacts parfaits ainsi qu'un refroidissement efficace.

Des problèmes particuliers se posent lors du choix des éléments, dans la construction des appareils de contrôle, dans l'élaboration de l'ensemble et également pour l'alimentation.

Dans la technique industrielle on emploie des coffrets de métal, souvent en acier nickelé ou argenté, soudés, fixés ou assemblés à l'aide de nombreuses vis et des bandes de contact. Parfois il est aussi nécessaire d'utiliser un blindage multiple.

Ceci est important, particulièrement pour les oscillateurs et les étages multiplicateurs qui provoquent des rayonnements parasites et entraînent des anomalies dues à leur conception même.

Dans les étages de puissance, le rendement diminue rapidement quand la fréquence augmente, et des réactions se produisent sur l'étage d'entrée.

En outre, le couplage entre le câble coaxial dissymétrique entraîne des complications qui deviennent particulièrement critiques pour les fréquences élevées et les tensions importantes d'utilisation.

Le degré de couplage optimum, la forme la plus favorable de la boucle de couplage, ainsi que l'adaptation correcte et le raccordement au câble d'antenne, ne peuvent se déterminer qu'au moyen de mesures comparatives de la puissance de sortie HF sur la résistance d'utilisation Z (antenne réelle ou fictive).

Les circuits décrits ci-après, s'ils sont construits soigneusement, avec des éléments irréprochables, sont à la portée de chacun, sans difficultés.

Ces circuits dépendent étroitement des dimensions mécaniques, et en dehors des réglages appropriés ne doivent, et ne peuvent être modifiés.

Ces montages sont indispensables pour fixer et rayonner la puissance maximum et tenter avec succès des liaisons dans les bandes 144 et 432 MHz ou encore dans la bande des 1200 MHz.

On peut concevoir relativement facilement, et surtout si l'on comprend bien les phénomènes en jeu, des étages de sortie sur 400 MHz ou 1200 MHz, avec les moyens les plus simples sans matériel spécial ou d'un prix élevé.

La puissance ainsi obtenue est pratiquement maximum et elle est à peine moins élevée que dans des installations beaucoup plus coûteuses.

Le rendement de l'étage final traditionnel en VHF, avec des circuits à lignes parallèles (c'est-à-dire des circuits à constantes localisées), se situe entre 40 et 60 %.

La construction d'un circuit à cavité coaxiale peut, en comparaison, atteindre si elle est soignée, un rendement supérieur à 70 %, la puissance utile par rapport aux puissances de perte se montrant essentiellement plus favorable.

L'emploi de tubes tétrapodes coaxiaux de la série 4X150 et similaires présente des avantages certains.

En outre, le rendement que l'on

peut obtenir d'un émetteur à circuit de sortie à lignes parallèles équipé de tubes doubles de la série QQE..., s'il est acceptable jusqu'à 150 MHz, devient dérisoire au-dessus de 250 MHz.

Pour les valeurs données dans les caractéristiques de ces tubes et en négligeant les pertes du câble d'antenne, il n'est quand même pas question d'atteindre le rendement d'anode indiqué. Un rendement de 64 % dans l'étage de sortie ne peut en effet être obtenu à ces fréquences et un émetteur 400 MHz de conception conventionnelle ne dépasse guère 20 W HF avec une QQE06/40.

La conception moderne des circuits, conforme en cela à la théorie, nous indique :

— Jusqu'à 150 MHz : Tube QQE... et circuit à lignes parallèles ;

— De 400 MHz à 700 MHz environ : Tube de la série 4X150 dans une cavité coaxiale ;

— Au-dessus de 1000 MHz, l'emploi exclusif de tubes spéciaux montés dans des résonateurs à cavité.

Avec les circuits à cavité coaxiale, on tire parti de la conception dissymétrique du circuit oscillant, qui, en UHF, est la plupart du temps, utilisé en cavité  $\lambda/4$  et plus rarement en cavité  $3\lambda/4$ , cavité accordée par la capacité d'entrée ou de sortie du tube. Les avantages particuliers de ce genre de montage sont :

a) Grande surface de circulation du courant HF, aussi bien pour les conducteurs extérieurs qu'intérieurs, et par conséquent, faibles pertes par résistance HF (effet de surface) — Q élevé —.

b) Construction incorporant le tube émetteur dans le circuit oscillant dissymétrique, particulièrement par l'emploi de tubes appropriés, avec disposition coaxiale des électrodes. (Les tubes coaxiaux ou à disques nécessitent des connexions d'électrodes courtes et de grande surface. Les sorties d'anode et les branchements du support doivent permettre un bon refroidissement. Il faut également prendre garde aux puissances de pertes élevées dans les constructions trop serrées.)

c) Par la conception même : blindage du circuit oscillant par rapport à l'extérieur, séparation automatique des circuits d'entrée et de sortie, prélèvement d'énergie (câble d'antenne).

d) Couplage de sortie simple et de qualité (exclusivement inductif), placé au ventre de courant et permettant la mutuelle induction maximum. Faibles pertes de transformation, bonne adaptation au câble dissymétrique d'antenne.

e) Raccordement à l'alimentation sans complications.

f) Réglage simple (capacitif), à l'aide de condensateurs à disques placés au ventre de tension.

g) Construction dissymétrique et adaptation directe sur le câble coaxial.

La construction irréprochable d'un étage final avec circuit accordé à lignes parallèles, exige, au minimum, les mêmes dépenses mécaniques qu'un circuit à cavité coaxiale simple sans pour autant atteindre le rendement d'un circuit à cavité coaxiale.

Il faut néanmoins prévoir en supplément, une ventilation intensive pour le refroidissement des tubes coaxiaux.

### TUBES UTILISABLES SPECIALEMENT CONÇUS

Les tubes électroniques de petite puissance spécialement conçus

pour l'utilisation en VHF et en UHF, conformément aux explications données, ont pour modèle :

- Tubes triodes : 2C38 remplacé presque aussitôt par 2C39.
- Tubes tétrodes : 4X150 qui a donné naissance à toute la série bien connue de ces tubes (Fig. 1).

Nous donnons ci-après tous les renseignements concernant leur

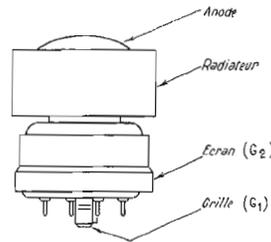


Fig. II-1.

TABLEAU I

Type	Capacité d'entrée pF	Capacité de sortie pF	W dis.	Filaments	
				Volts	Ampères
4X150A	14,5-17	4 -4,8	250	6	2,3-2,9
4X150D	14,5-17	4 -4,8	250	26,5	0,5-0,62
4X150G	25 -29	4 -4,9	250	2,5	6,2-7,3
4X150R	16,2-18,7	4 -4,8	250	6	2,4-3
4X150S	16,2-18,7	4 -5	250	26,5	0,5-0,68
7580	16 -18,5	4 -5	250	6	2,3-2,9
4CX250B	14 -17,2	4 -5	250	6	2,3-2,9
4CX250F	14 -17,2	4 -5	250	26,5	0,5-0,62
4CX250K	25 -29	4 -4,9	250	6	2,3-3
4CX250M	25 -29	4 -4,9	250	26,5	0,5-0,68
4CX250R	16 -18,5	4,6-5,2	250	6	2,3-2,9
4X250B	14,2-17,2	4 -5	250	6	2,2-3,2
4CX350A	25 -33	3,5-4,5	300	6	2,2-3,2
Y-180	25 -33	3,5-4,5	300	6	2,2-3,2
Y-260	30 -38	3,9-5	400	6	3,0-3,85

utilisation pratique et leurs équivalences.

### Tubes appropriés

Dans le domaine des UHF sont particulièrement appropriées les tétrodes coaxiales de la série 4X150A, figure II-1, présentées dans le tableau I.

Tous les types donnés dans le tableau ont été conçus pour les montages décrits. Les différences résident simplement dans la disposition du support, la tension de chauffage ou la dissipation. Le gros avantage de ces tubes réside dans la tension et la puissance d'alimentation relativement peu élevées.

Ces tubes peuvent être excités amplement à l'aide d'un tube du genre QQE03/12. La seule difficulté est de trouver le support d'origine. Aussi dans un des montages sera donnée la façon d'en réaliser un de façon économique.

Le schéma de branchement est donné (Fig. 2) pour les tubes : 4X150A - 4X150D - 4X250B.

Au cas où l'on désirerait accorder le circuit de cathode, il suffirait de mettre un petit condensateur entre cosse 4 et masse.

**SENSATIONNEL :**

# RAINBOW

**INTERPHONE SECTEUR SANS FIL**  
Modèle R.1.L. 70 milliwats

Assure vos liaisons phoniques pour un nombre illimité de postes sur un même secteur :

Vous branchez vos appareils RAINBOW sur n'importe quelles prises de courant 110 ou 220 V et vous vous trouvez aussitôt en liaison avec chaque poste !

**LIAISON PERMANENTE** avec vos employés ou votre famille à l'USINE, à l'ATELIER, au MAGASIN, à la MAISON, etc.

Liaison d'une ferme à une autre. Surveillance contre le vol, etc., etc.

**LE PLUS PUISSANT DES INTERPHONES-SECTEUR (70 Mw)**  
Voyant lumineux de contrôle, potentiomètre, bouton de blocage pour conversation permanente.

L'UNITÉ ..... **99,00** T.T.C. (Franco port et emballage dans toute la France)

**AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE « RAINBOW »**,  
4 transistors, Franco France ..... **106,00** T.T.C.

---

**SPECIALISTE « WALKIE-TALKIE »**

- Type 4 transistors W.2104 avec volume-contrôle.  
Franco port et emballage dans toute la France ..... La paire : **96,00** T.T.C.
- Type 5 transistors TELECSON avec APPEL ..... La paire : **116,00** T.T.C.

GARANTIE CONTRE TOUS VICES DE FABRICATION  
- DÉPANNAGE TOUTES MARQUES, TOUS TYPES -

**Ets RONDEAU** 32, rue Montholon - PARIS (IX<sup>e</sup>)  
Téléphone : 878-32-55 et 878-32-85  
C.C.P. 10.332-34 - Métro CADET

**RADIO-RELAIS**

## COMPOSANTS

POUR AUTOMATION ET APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

18 RUE CROZATIER  
PARIS 12/343-98-89



Fig. II-2 - Branchement du culot du tube 4 x 150 A et des tubes similaires

1. Écran-G<sub>2</sub>. 2. Cathode. 3. Filament. 4. Cathode. 5. Connexion interne. 6. Cathode. 7. Filament. 8. Cathode Téton central : Grille G<sub>1</sub>.

Le support d'origine est le modèle SK-600 ou SK-610 (fabrication Eimac) avec condensateur de découplage incorporé.

Certains types toutefois nécessitent une liaison aux électrodes entièrement coaxiale, le condensa-

teur d'écran alors nécessaire est le modèle SK-655 (1 100 pF) et les branchements de la grille, de la cathode et du filament se font concentriquement au tube. (Référence : Eimac.)

Pour les trois derniers types, on utilisera un support SK-710 avec condensateur d'écran (1 100 pF).

Il est évident que l'on peut assembler un circuit d'entrée décrit dans un montage avec un circuit de sortie d'un autre montage sans inconvénient.

Faute de pouvoir le faire pour tous les tubes recommandés, nous donnons à titre indicatif les caractéristiques complètes du tube 4X150A qui est le plus répandu et dont l'approvisionnement peut se faire au meilleur compte.

Les types D, G et R sont identiques à la différence de courant et de tension de chauffage (voir tableau).

## AMPLIFICATEUR CLASSE C

### 1. Télégraphie (CW) ou modulation de fréquence (FM) Conditions normales d'utilisation

#### a) Jusqu'à 150 MHz (un seul tube).

Tension anodique	1 500 V	2 000 V
Courant anodique	250 mA	250 mA
Tension écran (G <sub>2</sub> )	250 V	250 V
Courant écran	24 mA	24 mA
Tension continue de grille (G <sub>1</sub> )	- 88 V	- 88 V
Tension HF de crête	110 V	110 V
Puissance d'attaque	1,5 W	2 W
Courant grille	8 mA	8 mA
Puissance HF utile	260 W	370 W

#### b) Fréquence d'utilisation de 165 MHz (un seul tube).

Tension anodique	600 V	750 V	1 000 V	1 250 V
Courant anodique	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA
Tension écran (G <sub>2</sub> )	250 V	250 V	250 V	250 V
Courant écran	37 mA	37 mA	31 mA	20 mA
Tension continue de grille (G <sub>1</sub> )	- 75 V	- 80 V	- 80 V	- 90 V
Tension HF de crête	91 V	96 V	96 V	106 V
Puissance d'attaque	1 W	1 W	1 W	1,2 W
Courant grille	11 mA	11 mA	10 mA	11 mA
Puissance HF utile	85 W	110 W	150 W	195 W

#### c) Jusqu'à 500 MHz (cavité coaxiale) - (un seul tube).

Tension anodique	600 V	800 V	1 000 V	1 250 V
Courant anodique	170 mA	200 mA	200 mA	200 mA
Tension écran (G <sub>2</sub> )	250 V	250 V	250 V	250 V
Courant écran	6 mA	7 mA	7 mA	5 mA
Tension continue de grille (G <sub>1</sub> )	- 110 V	- 110 V	- 110 V	- 115 V
Courant grille	6 mA	10 mA	10 mA	10 mA
Puissance d'attaque	15 W	20 W	25 W	30 W
Puissance HF utile	50 W	95 W	120 W	140 W

## 2. Modulation anodique

#### a) Jusqu'à 150 MHz (un seul tube).

Tension anodique	1 200 V	1 600 V
Courant anodique	200 mA	200 mA
Tension écran (G <sub>2</sub> )	250 V	250 V
Courant écran	23 mA	23 mA
Tension continue de grille (G <sub>1</sub> )	118 V	118 V
Tension HF de grille	136 V	136 V
Puissance d'attaque	2 W	3 W
Courant grille	5 mA	5 mA
Puissance HF utile	160 W	230 W

#### b) Fréquence d'utilisation de 165 MHz (un seul tube).

Tension anodique	400 V	600 V	800 V	1 000 V
Courant anodique	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA
Tension écran (G <sub>2</sub> )	250 V	250 V	250 V	250 V
Courant écran	40 mA	35 mA	25 mA	20 mA
Tension continue de grille (G <sub>1</sub> )	- 90 V	- 95 V	- 100 V	- 105 V
Tension HF de crête	110 V	120 V	120 V	125 V
Puissance d'attaque	1 W	1 W	1,5 W	2 W
Courant grille	7 mA	8 mA	10 mA	15 mA
Puissance HF utile	55 W	80 W	100 W	140 W

**Note :** La modulation correcte du tube ne peut être obtenue que si le pourcentage de modulation appliquée à l'écran est de 55 %. La tension de repos d'écran doit être fournie par une source séparée et non par une résistance série.

### 3. - Amplificateur linéaire (fonctionnement en SSB)

Tension anodique	1 000 V	1 500 V	2 000 V
Courant anodique	100/250 mA	75/250 mA	75/250 mA
Tension écran	315 V	300 V	300 V
Courant-écran	4/20 mA	2/4 mA	1/7 mA
Tension négative de grille	- 44,5 V	- 45 V	- 47 V
Puissance HF utile	130 W	220 W	300 W

Il est recommandé pour sauvegarder ou prolonger au maximum la vie des tubes de cette série de les ventiler énergiquement dès lors que même la seule tension filament leur est appliquée. Il est également très vivement conseillé dans le même but de contrôler la tension appliquée au filament qui ne doit pas dépasser 6 V jusqu'à 300 MHz, 5,75 V entre 300 et 400 MHz et 5,5 V entre 100 et 500 MHz.

Pour les fréquences supérieures de l'ordre de 1 000 à 2 000 MHz, sont recommandées des triodes UHF pour montage en grille à la masse :

2C38  
2C39  
2C39 A et B  
3X100 A 11  
3CX100 A 5  
ainsi que les tétrodes : 6884 6816

CHEZ VOUS, EN WEEK-END...

# LE BRICOLEUR

Magazine de l'homme moderne qui sait tout faire, vous aide à :

- Réparer un robinet qui fuit;
- Construire une cheminée;
- Construire une table;
- Moderniser une cuisine;
- Monter un berceau sur votre tour;
- Nettoyer un carburateur.

Des trucs, des idées astucieuses, des conseils pratiques.

QUE DE TRACAS ET DE...  
DÉPENSES ÉVITÉS

# LE BRICOLEUR

TRIMESTRIEL

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

# CONVERTISSEUR 144/27 MHz

**Q**UI, ayant manipulé l'un de ces « talkies-walkies » que l'on trouve maintenant partout, n'a pas été tenté de devenir un véritable radio-amateur ?

Comment s'initier à cette activité ?

Comment réutiliser son « talky-walky » 27 MHz pour éviter de nouveaux frais ?

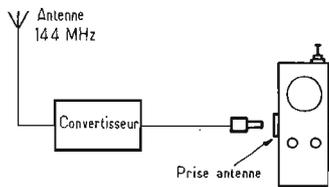


Fig. 1

Le convertisseur que nous allons décrire permet de faire un premier pas tout en conservant un matériel 27 MHz, fréquence dont le trafic n'a rien de commun avec le trafic OM.

Cet appareil très simple transforme un récepteur ou un émetteur-récepteur utilisé en réception, réglé dans la gamme des 27 MHz, en récepteur THF pour la gamme amateur des deux mètres soit de 144 à 146 MHz.

Le branchement en est facile. Il suffit de l'intercaler entre une antenne 144 MHz et le récepteur 27 MHz (Fig. 1).

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Impédance d'entrée et de sortie : 50 à 75 ohms.

Bande passante des circuits THF : 2 MHz soit de 144 à 146 MHz.

Gain du préamplificateur seul : 12 dB.

Réjection de la première MF : supérieure à 40 dB.

Fréquence de la première MF : ajustable entre 26,5 et 27,5 MHz.

Battement : infradyne.

Alimentation : 20 mA sous 12 V.

Le convertisseur se compose de deux blocs. Le plus petit, le préamplificateur 144 MHz, est monté directement sur l'autre, le convertisseur proprement dit (voir photographie).

## LE PREAMPLIFICATEUR 144 MHz

Le préamplificateur (schéma de la Fig. 2) comporte un filtre passe-bande  $L_2, L_3$ .

L'antenne, d'impédance comprise entre 50 et 75 ohms, est branchée sur une prise intermédiaire de  $L_2$  pour assurer une bonne adaptation.

En prélevant le signal à amplifier sur une prise intermédiaire de  $L_3$ , on évite un amortissement trop important de cette self. Le transistor  $T_3$  du type BF161 a été choisi après de nombreux essais pour son grand gain et son faible niveau de bruit.

Le signal amplifié est prélevé à travers  $C_{15}$ . L'amplification est importante ( $< 12$  dB) et pour éviter un neutrodynage, le câblage doit être très court et un blindage entre l'entrée et la sortie est nécessaire.

La figure 3 donne un agrandissement côté cuivre du circuit imprimé du préamplificateur qui mesure en réalité 43 mm sur 29 mm.

Les éléments sont soudés côté cuivre. La jonction de  $R_7, R_8, T_3$  et  $C_{13}$  est exécutée en l'air pour raccourcir au maximum les connexions. Le câblage de l'émetteur du transistor n'est pas repré-

un petit trou, fraisé du côté cuivre pour empêcher tout court-circuit accidentel.

Ce préamplificateur peut être utilisé seul, sans le convertisseur, par exemple devant un récepteur 144 déficient. Dans ce cas, on branche un condensateur fixe de 6,8 pF ( $C_{22}$ ) aux bornes de  $L_4$ .

Le signal amplifié est recueilli en B à travers un condensateur de 4,7 pF ( $C_{15}$ ).

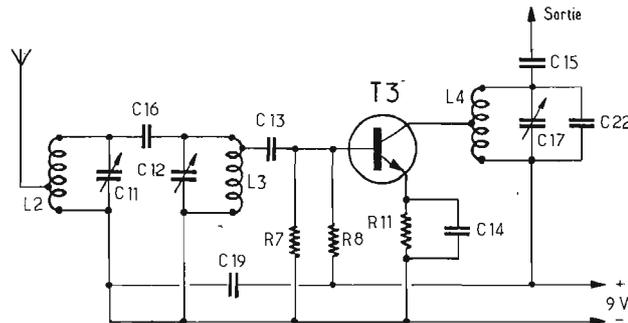


Fig. 2

senté pour plus de clarté.  $R_{11}$  et  $C_{14}$  sont soudés entre l'émetteur et le blindage transversal.

Le blindage transversal est un morceau de bakélite cuivrée de 29 sur 18 mm, face métallique tournée du côté de  $C_{11}$  et  $C_{12}$  et soudée au pôle moins du circuit imprimé (plage de cuivre marquée K et F).

Pour éviter tout contact avec la plage de cuivre A, H et F le blindage est légèrement limé au-dessus de cette plage.

La connexion de collecteur du BF161 traverse le blindage par

Les points F et E sont reliés successivement à moins et plus 9 V.

L'antenne est branchée en ANT (âme centrale du câble coaxial) et en K (blindage du coaxial).

## LE CONVERTISSEUR

La figure 4 donne le schéma global préamplificateur plus convertisseur.  $T_2$  est le transistor mélangeur (BF161). Le signal 144 parvient par  $C_{15}$  à la base de  $T_2$  ainsi que le signal de l'oscillateur

local à travers  $C_7$ . Cet oscillateur inspiré du type Transiton utilise un excellent transistor THF : le 2N708 dont la tension d'alimentation est réglée par une diode Zener de 9 V (Z).

Un condensateur variable à deux cages permet de faire varier la fréquence de l'oscillateur ( $CV_1$ ) et règle l'accord de  $L_4$  ( $CV_2$ ).

Les composants sont montés du côté non cuivre (le côté cuivre est agrandi dans la Fig. 5). Ses dimensions sont de 36 mm sur 105 mm en réalité.

Les opérations doivent être menées dans l'ordre suivant :

- Câbler le préamplificateur sauf  $C_{21}$  ;
- Câbler le convertisseur sauf  $L_5, L_6$  et  $L_7$  ;

- Poser le préamplificateur sur le convertisseur de manière que les perforations A, B, E, F, H et K de chacun des circuits correspondent entre elles ;

- Joindre avec 7 mm de fil de câblage et souder entre eux les trous A, B, F et K. Ne pas réunir ceux notés E et H :

- Souder  $C_{21}$  entre B du préamplificateur et D du convertisseur ;

- Bobiner  $L_5, L_6$  et  $L_7$  ;

- Coller les supports de ces bobines sur le circuit avec de l'araldite et attendre que la colle sèche ;

- Câbler  $L_5, L_6$  et  $L_7$ . Le collecteur de  $T_2$  est directement soudé au milieu de  $L_5$  ;

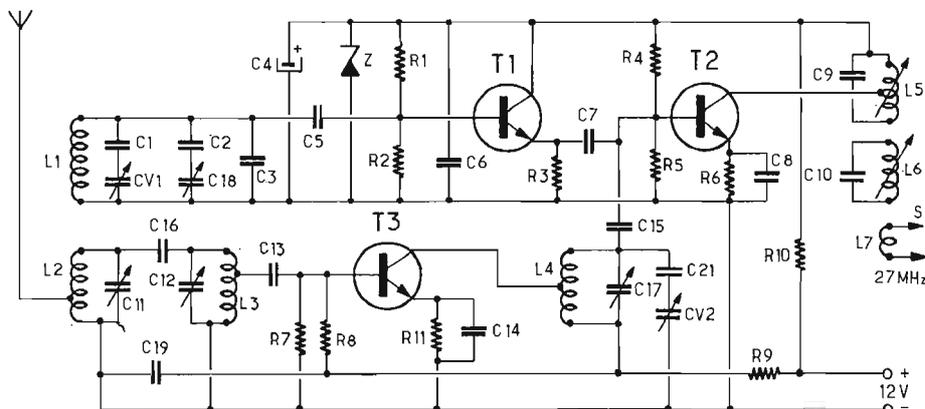


Fig. 4



# CONVERTISSEUR 432 MHz TRANSISTORISÉ, A LIGNES

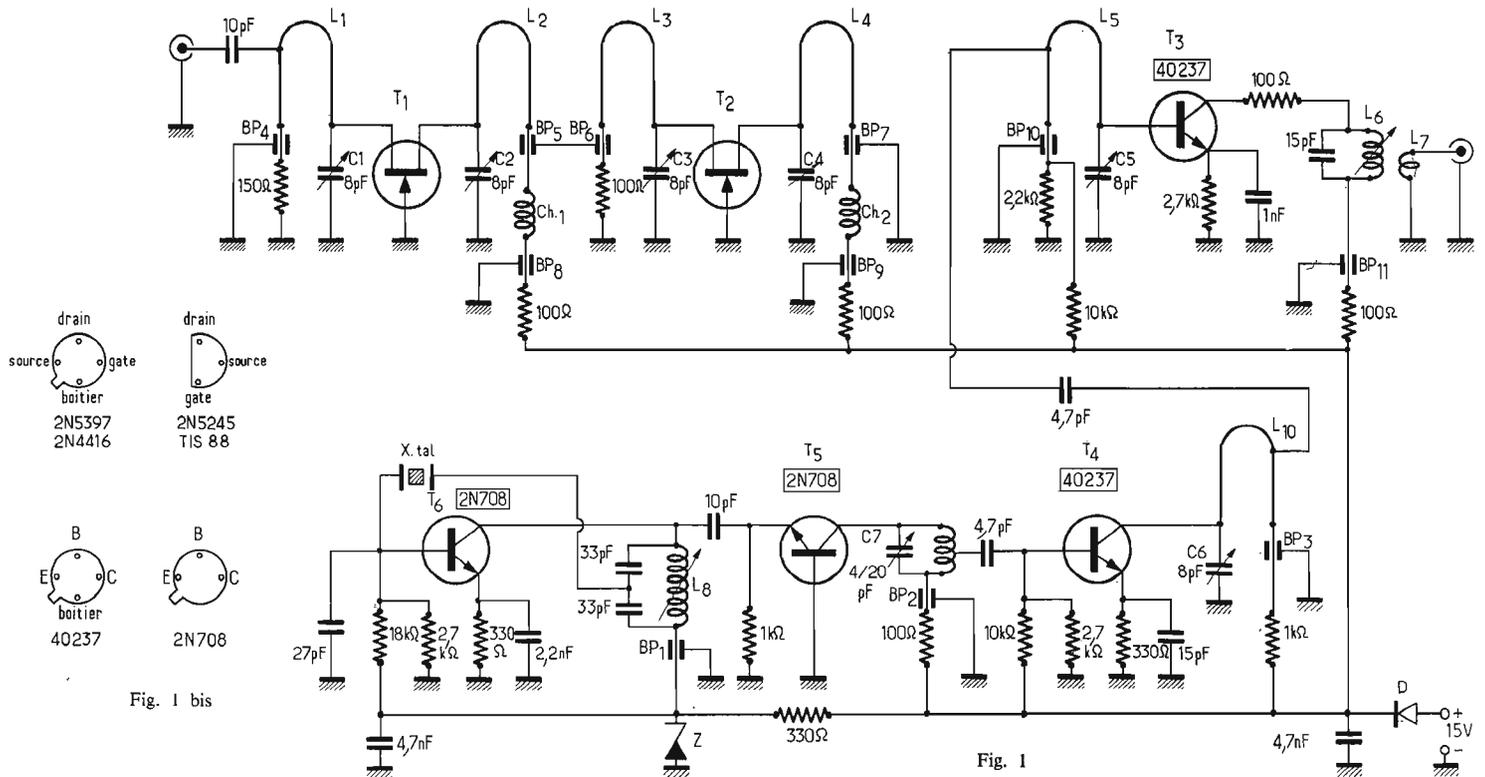


Fig. 1 bis

CETTE réalisation a été rendue possible par l'apparition sur le marché de transistors à effet de champ vraiment efficaces aux fréquences de l'ordre de 500 MHz et d'un prix abordable. Le facteur de bruit de 3,5 à 4 dB peut faire ranger ce convertisseur parmi les meilleurs, ce qui nous a incité à en publier la description qui suit. Nous devons à la vérité de dire que la réalisation que nous en avons faite participe de plusieurs emprunts à des revues qui font autorité, et notamment « Ham Radio », pour la partie HF et mélangeur. A la différence, toutefois, nous avons conservé une façon de faire qui nous est chère en VHF, l'utilisation, comme platine, d'une plaque de verre epoxy métallisé, simple face, de 150 x 110 mm qui a pour avantage de se travailler avec grande facilité et de réaliser une surface parfaitement conductrice se soudant avec aisance, même avec un petit fer.

## EXAMEN DU SCHEMA

La partie supérieure du schéma de principe représente la partie amplificatrice HF qui comporte deux étages amplificateurs montés en « gate » à la masse et attaque sur la source. Cette disposition donne, sinon le meilleur gain, du moins le fonctionnement le plus stable, sans précaution particulière ni neutrodynage. Les circuits oscillants  $C_1-L_1$ ,  $C_2-L_2$ ,  $C_3-L_3$ ,  $C_4-L_4$ ,  $C_5-L_5$ ,

$C_6-L_{10}$  sont constitués par des ajustables-piston de 8 pF et des lignes en « épingle à cheveux » en bande de cuivre de 6 mm de large et de 54 mm de long disposés comme la figure 2. La distance entre axes entre les traversées découplantes (BP = 500 pF à 1 nF) et les « pistons » correspondants est de 15 mm. La distance entre axes des pistons est  $C_1-C_2 = 15$  mm ;  $C_2-C_3 = 20$  mm ;  $C_3-C_4 = 15$  mm ;  $C_4-C_5 = 20$  mm. Et des traversées céramiques : BP<sub>4</sub>-BP<sub>5</sub> = 15 mm ; BP<sub>5</sub>-BP<sub>6</sub> = 20 mm ; BP<sub>6</sub>-BP<sub>7</sub> = 15 mm ; BP<sub>7</sub>-BP<sub>10</sub> = 20 mm. De cette manière, les lignes sont parfaitement parallèles, et c'est par leur implantation qu'il faut commencer en mettant en place C... et BP... BP<sub>3</sub> et C<sub>6</sub> sont également distants de 15 mm d'axe en axe, mais étant donné que la liaison  $L_5-L_{10}$  est capacitive, la position de  $L_{10}$  est peu critique, à quelques millimètres près. T<sub>4</sub> doit néanmoins être le plus près possible de C<sub>6</sub>. La bobine MF, L<sub>6</sub>, est constituée par 18 tours jointifs de fil émaillé de 3 à 4/10 mm et L<sub>7</sub> comporte 3 spires de fil de câblage fin, sous gaine thermoplastique, bobinées sur L<sub>6</sub>, côté froid. Le mandrin utilisé est un Vogd de 5 mm, à noyau magnétique et l'accord sur 28 MHz est facile à vérifier au grid-dip. Une résistance de 100 Ω, au ras du collecteur, sert à se débarrasser d'instabilités possibles. Tous les étages étant alimentés à partir de la même tension (15 V)

à travers une diode de sécurité, D (BY 100 ou autre), destinée à éviter toute erreur de branchement, et découplés par des traversées (BP), la digue « plus » court à l'envers de la platine, côté epoxy, sur des relais ou des piliers miniatures isolants, disposés près de BP<sub>8</sub>, BP<sub>9</sub>, BP<sub>11</sub>, BP<sub>3</sub>, BP<sub>2</sub> et BP<sub>1</sub>. Les résistances des ponts de base sont connectées à travers un trou de diamètre suffisant pour y faire passer non seulement le fil, mais une gaine isolante pour éviter tout contact du « plus » avec la masse.

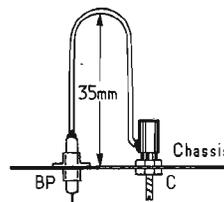


Fig. 2

Ch<sub>1</sub> et Ch<sub>2</sub> sont constituées par 18 cm de fil 3 à 4/10<sup>e</sup> mm, émaillé, bobiné jointivement, sur une bobine de 1/2 W, de valeur supérieure à 47 kΩ, servant de support. La prise d'antenne sur L<sub>1</sub> se situe à 1 cm de BP<sub>4</sub>, à travers une capacité de 10 pF pour éviter de court-circuiter la polarisation de T<sub>1</sub>. De même sur la ligne L<sub>5</sub>, pour la liaison avec l'oscillateur (1 cm de BP<sub>10</sub>). L'étage mélangeur est équipé en T<sub>3</sub> d'un transistor RCA 40.237.

Pour T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>, nous proposerons, en terminant, plusieurs solutions possibles. Passons à la partie inférieure du schéma de la figure 1, reproduisant la chaîne d'oscillation locale qui fournit, à la fréquence de 405 MHz, un signal de quelques milliwatts, appliqué à la base de l'étage mélangeur. Nous avons repris un montage qui a fait ses preuves dans un convertisseur 144 MHz que nous avons eu l'occasion de décrire et le plaisir de voir réaliser à de très nombreux exemplaires.

L'oscillateur est particulièrement sûr et stable. Son alimentation est stabilisée à 10 V par une diode zener, Z, à partir de la tension commune aux autres étages. Il est piloté par un quartz overtone, miniature ou subminiature, associé à un très banal 2N708 dans le circuit collecteur duquel on trouve un circuit, L<sub>8</sub>, accordé en parallèle par 2 condensateurs fixes de 33 pF en série. La réaction nécessaire au démarrage du quartz est prélevée au point commun. Lorsque L<sub>8</sub>, comportant 12 spires jointives de fil émaillé de 3/10<sup>e</sup> sur un mandrin de 5 mm, est accordée par noyau sur 45 MHz, l'oscillation du quartz est immédiate. L'étage suivant, en base commune, est encore un 2N708. Il fonctionne en triple et la bobine L<sub>9</sub>, constituée par 6 spires de fil argenté de 8 à 10/10<sup>e</sup>, en l'air (diamètre intérieur 5 mm) est accordée sur 135 MHz.

Une capacité de faible valeur (4,7 pF) prélevée, à une spire du sommet, la tension HF pour l'appliquer à un nouveau tripleur (RCA 40237) monté en émetteur commun.

Le circuit  $C_6-L_{10}$  est accordé sur 405 MHz et la tension HF est prélevée à 1 cm de BP<sub>3</sub> pour être dirigée vers la base du mélangeur.

Le début de la bande 432 MHz se trouvera donc sur 27 MHz. Si, du fait de la bande couverte par le récepteur principal, on devait recevoir entre 28 et 30 MHz, la

les commandes à l'unité moyennant un certain délai.

### RÉALISATION PRATIQUE

Voici, dans l'ordre, comment procéder à l'assemblage et au montage, lorsque le perçage a été réalisé selon le plan de disposition de la figure 3.

1. Mettre en place et souder les traverses découplantes (BP).

2. Fixer les supports de transistors en respectant l'orientation la plus favorable pour un câblage court.

drique (Fig. 2). On retirera préalablement le piston et on évitera de chauffer exagérément. Il sera bon de donner à l'extrémité de chaque ligne, quelques coups de lime ronde de manière à assurer un contact plus large et une soudure plus ferme.

### MISE AU POINT

Lorsque la dernière soudure est faite, une vérification du câblage s'impose, spécialement en regard d'éventuels courts-circuits. On se

les quartz overtone oscillent très facilement non seulement sur la fréquence nominale mais sur les harmoniques impaires de la fréquence fondamentale. Lorsque l'oscillation sur 45 MHz est obtenue, on s'assurera qu'elle redémarre spontanément lorsqu'on coupe et rétablit l'alimentation. C'est une question de position du noyau de  $L_8$ . Après quoi on ajustera  $C_7$  pour un maximum de signal sur 135 MHz puis enfin  $C_6$  pour un maximum sur 405 MHz. Après avoir accordé  $L_6$  sur 28 MHz par le jeu du noyau magnétique, on réunira le convertisseur au récepteur principal. Le troisième harmonique de l'émetteur 144 MHz doit être entendu entre 27 et 29 MHz. On ajustera  $C_5$  et  $C_6$  pour un maximum de réception donc une déviation maximum du S-mètre. Notre convertisseur ne demande plus qu'à être précédé d'une amplification HF. Pour ce faire, nous mettons en place  $T_1$  et  $T_2$  qui seront dans l'ordre de préférence... et de prix soit des 2N5397 (Siliconix), des 2N5295 (Texas Instruments), des 2N4416, des TIS88 (Texas Instruments). Les premiers cités sont évidemment les meilleurs. L'antenne sera raccordée à la fiche d'entrée et  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$

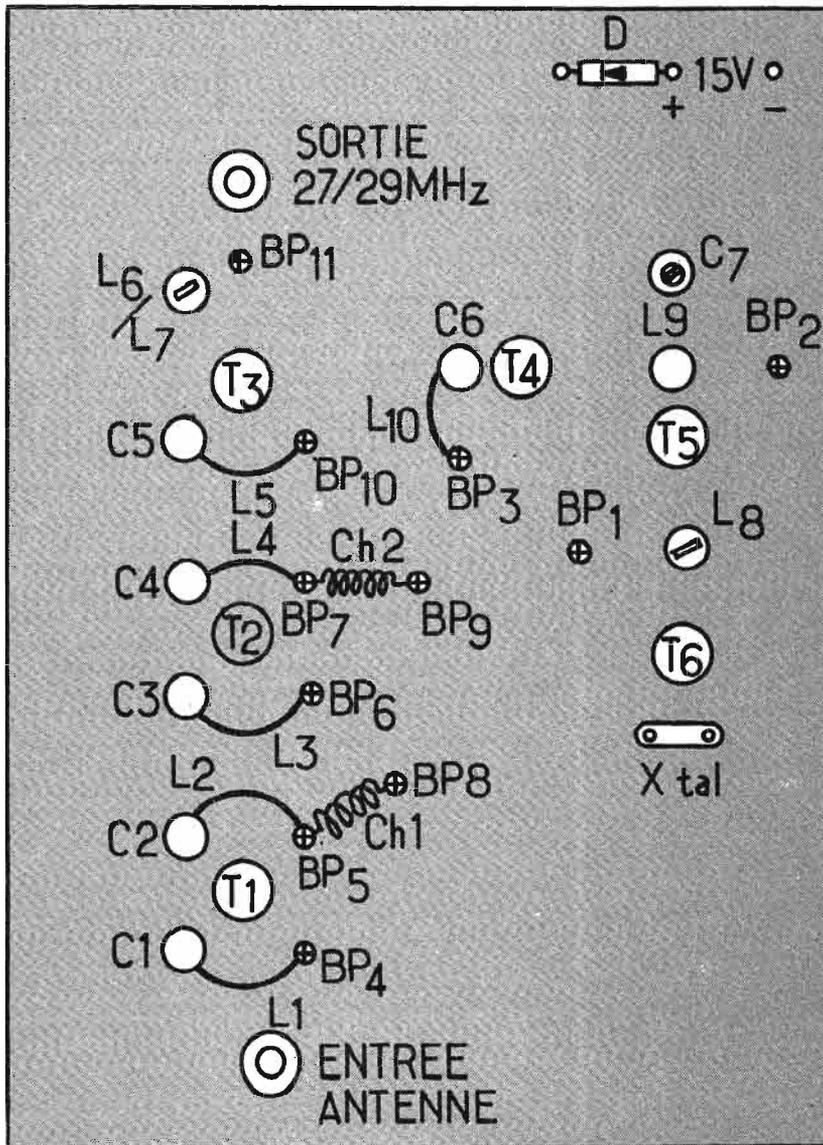


Fig. 3

fréquence du quartz serait 44,9 MHz.

On pourrait également partir d'un quartz 67,3 MHz, et doubler dans TS ou ajouter un étage supplémentaire et partir d'un quartz 50,5 MHz pour doubler, consécutivement 3 fois.

Pour ceux qui veulent s'en tenir à une copie conforme, nous conseillons de suivre la description d'origine. Les quartz overtone de fréquence élevée sont fournis par L.A.S. à Fontainebleau, qui accepte

3. Fixer les ajustables - piston ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ , etc.).

4. Poser la bobine de sortie ( $L_6$ ,  $L_7$ ).

5. Mettre en place les bobines  $L_8$  et  $L_9$ .

6. Souder les lignes plates entre BP et C correspondants. Du côté des by-pass, prendre bien soin que la soudure ne coule pas le long de la colonne isolante, ce qui entraînerait un court-circuit. Côté piston, la soudure de la ligne se fera à la base de la partie cylin-

dentera, au départ de mettre en place  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  et  $T_6$  et on vérifiera que la tension d'alimentation aux bornes de Z est de 10 V. Après quoi, en jouant sur le noyau de  $L_8$ , on fera démarrer le cristal sur la fréquence overtone souhaitée, soit 45 MHz. On mettra l'oscillation en évidence, soit au moyen d'un récepteur couvrant jusqu'à 50 MHz (SP600; R274 par exemple), soit au moyen d'un ondemètre à absorption. Cette vérification est indispensable car

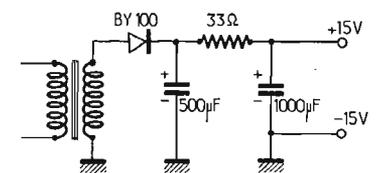


Fig. 4

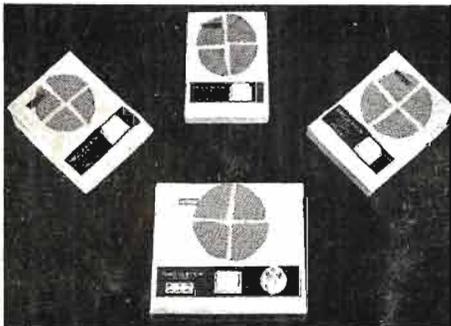
seront réglés au maximum de signal. On pourra alors considérer le réglage comme terminé.

Il restera à le régler sur une station plus ou moins locale et de préférence faible, pour arriver aux meilleurs résultats.

Bien entendu, ceux qui disposent d'un matériel plus évolué, pourront procéder d'une manière plus savante (générateur, wobulateur, voltmètre VHF, générateur de bruit), mais on peut, avec un minimum de matériel obtenir des résultats fort convenables et sans guère plus de difficultés que sur 144 MHz. Nous avons depuis longtemps abandonné pour l'alimentation de nos montages à transistors destinés à l'utilisation en fixe, les piles et nous proposerons en terminant une alimentation toute simple (Fig. 4), partant d'un transformateur (12,6 V), facile à trouver ou à réaliser. Cet ensemble, associé à une antenne Torma 22 éléments nous a donné d'excellents résultats tant au point de vue stabilité que sensibilité et nous ne pouvons qu'en conseiller la réalisation à ceux qui souhaitent s'équiper sur la bande 432 MHz.

Robert PIAT,  
F3XY.

**INTERPHONES A TRANSISTORS**  
"MAZAPHO"



AU MAGASIN, AU BUREAU, A L'USINE, A L'HOTEL, AU RESTAURANT.

Cet interphona est idéal : Grâce à une molette de contrôle on peut obtenir le meilleur volume. Chaque appareil peut être placé sur un bureau ou accroché sur un mur, sa taille lui permettant d'être logé n'importe où. Fonctionnant sur pile et étant indépendant de tout réseau ou circuit élect., il peut être utilisé partout Le circuit Imp. entièrement trans., assure un parfait fonctionnement et il est placé dans un joli coffret, deux tons, incassable. L'ensemble complet, avec accessoires, emballé dans un coffret cadeau, aux couleurs attrayantes, permet à tout acheteur d'effectuer facilement une installation complète.

**FICHE TECHNIQUE :**

Circuit : Circuit imprimé à 3 transistors, avec contrôle de volume.  
Fonctionnement : 1 poste principal, 1, 2 ou 3 postes secondaires. Système à poussoir pour parler.  
Force : 200 mW maximum. Microphone : Environ 50 mm de diamètre pour le poste principal et les postes secondaires.  
Fils : Chacun d'eux mesure 20 m et est muni de prises.  
Dimensions : Poste principal : 11,8 cmx9 cmx4 cm. Poste secondaire : 7,4 cmx10 cmx4 cm.  
Accessoires : Longueurs de fil de 20 m, 45 agrafes, 1 rouleau d'adhésif de 2,70 m.  
PRIX R.T. : 1 poste princ. + 1 poste sec. **60,00**  
1 poste princ. + 2 postes sec. **80,00**  
1 poste princ. + 3 postes sec. **100,00**

**TUBES GARANTIS 1 AN. 40 F LES 10**

0A2	3S4	6J7	ECC84	6SA7	EM80
CB2	5Y3GT	6BQ7	ECF80	6SJ7	EM81
OB3	6AC7	6C4	ECF82	6SQ7	EF81
OC3	6AK5	954	ECH81	6SK7	EY81
OD3	6AL5	955	ECL80	6SR7	EZ80
1L4	6AM6	CK1005	EF36	6V6	EZ81
1LC6	6AQ5	DK92	EF39	6X4	PCC84
1LN5	6AT6	EA50	EF41	12BA6	PCF80
1N5	6AU6	EABC80	EF50	12BE6	PCL82
1R4	6AV6	EAF42	EF80	12N8	PL81
1R5	6BA6	EBC41	EF85	50B5	PL82
1S5	6BE6	EBC81	EF89	35W4	PL83
1T4	6C5	EBF80	6K7G	80	PY81
1U4	6CB6	EBF89	6K8G	EF184	PY82
3A4	6H6	ECC81	6L7	EL81	UAF42
3B7	6J5	ECC82	6M6	EL82	UBF80
3Q4	6J6	ECC83	6M7	EL83	UBF89
				EL84	UBC81

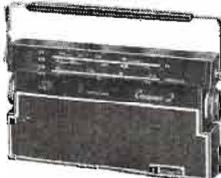
**50 F LES 10**

1AD4	12BH7	5814A	EF92
2D21	12BY7	9001	EL3
2D21W	12B4	9002	EL32
6AH6	21B6	9003	EL41
6AK5W	25L6	DAF96	EL42
6AK6	5654	E92CC	EL86
6AN5	5670	ECC85	EY88
6BH6	AZ41	ECC189	PCC89
6CQ6	5672	ECF86	PCF82
6K8 Mdt.	5676	ECF801	PCF801
6L7 Mdt.	5678	ECL82	PCL85
6SL7 GT	5725	ECL85	PY88
6SN7 GT	5751	EF86	UCL82

**100 F LES 10**

EC86	PC86	6BG6	1616
EC88	PC88	6BQ6	1625
EL34	PL36	6CD6	1651/R219
EL36	PL38	4DQ6	4683/AD1
EL38	PL136	6FN5	5670/ZC51
EL136	PL300	6L6 GB	5694
EL300	PL500	211/VT4C	5879/EF86
EL500	PL502	807/AY25	Spécial
EL502	PL504	815	6159/6146
EL504	R219	837	chaf. 24 V.

**CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation le « SPORT 2 », 4 gammes, vous étonnera par sa : musicalité (commutation grave-aigu) - sensibilité - économie (4 piles crayon de 1,5 V. La charge ne coûte que 1,72 F) - présentation moderne - robustesse (technique « lunaire ») - il comporte un VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des O.C. Gammes d'ondes: GO., PO., OC II; 75,9 - 41,1 m. OC I: 31,5 - 24,9. Dim.: 205x117x48 mm. Poids: 1 kg. Suppléments gratuits : 1 écoute. Individ. avec cordon et fiche - 1 ant. pour les OC. 1 courroie cuir bandoulière. Sans oublier la notice explicative très détaillée, avec schéma complet. **125,00** (T.V.A. comprise). Expédition franco par retour du courrier contre mandat, chèque ou C.C.P. de la somme de 135 F. Matériel NEUF, 1<sup>er</sup> choix, en emb. d'orig.**



T.V.A. récupérable 18,70 % comprise

**TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV**

Choix « Ré-inovés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-13 W A 28-14 W	150
31 cm 110°	VA 31/376 W A 31-20 W	145 155 95
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4	75
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans intérêt 135 95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24	75
43 cm 70°	MW 43-20 17HP4	95 165 70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt 59
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans intérêt 75
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W	105 145 85
49 cm 110°	AW 47-91 19BP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W	105 143 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-15 W 19AFP4 USA 19ATP4	145 185 100
50 cm 70°	20CP4 USA	75
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W	145 95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4	75
54 cm 70°	21YP4 USA	75
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans intérêt 75
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21EZP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4	175
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23FP4 23AXP4 - 23DKP4 AW 59-90 23MP4	125 175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4	125 175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXPA A 59-22 W A59-23W A59-26W	135 185 100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23DGP4 23DP4 A59-13 W	205 290 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W	— 220 155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA	95
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145 220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4	440 320
70 cm 110°	27ZP4 USA	490 300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4	640 390

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

**CLARVILLE**

Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO - GO - OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choo gainé noir. C'est un transistor robuste qui vous étonnera par son exceptionnelle musicalité. Dim.: 280 x 170 x 78 mm



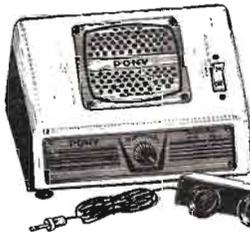
R 111

Prix ..... 149,00  
Expédition contre mandat de 160 F

**TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE.**

2<sup>e</sup> main, révisés, vendus en ordre de marche

- 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne par touche (et non en tournant la rotacteur) agissant sur un relais électro-magnétique.
  - Ecran « sortant » de la façade, style « super-twin ».
  - Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.
  - Equipé d'origine pour tous les canaux.  
47 cm ..... 290 F \*  
59 cm ..... 340 F \*
- Expéditions dans toute la France  
Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (+ 30 F de port), soit de 50 F, le reste C.R.  
\* Supplément de 70 F pour tuner 2<sup>e</sup> chaîne à transistors.



**AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE**

A trans. Cet appareil permet d'écouter les convers. téléph. sur H. P. tout en gardant les mains libres, sans entraîner aucune modif. du poste téléph. NEUF, EMBAL. D'ORIGINE.

- Puissance régl.
- Aucune installation
- Rendement surprenant
- Complet en état de marche
- Prix 65,00

**Le seul spécialiste TUBES D'OSCILLO.**

30 mm C30 SV1 (913 U.S.A.)  
Prix ..... 75,00  
50 mm 2AP1 RCA ..... 59,00  
70 mm DG7/32, support gratuit ..... 145,00  
70 mm 3RP1 (U.S.A.) Cuto- tage ident. au DG7/32 ..... 95,00  
90 mm VCR138 A ..... 59,00  
125 mm 5BP1 USA ..... 125,00  
150 mm VCR97. Recor- mandé ..... 59,00  
150 mm VCR517 A ..... 59,00  
50 autres types en stock

TUNERS 2<sup>e</sup> chaîne : A TRANSISTORS, marque ARENA, axe démultiplié, dernier type : A21XKO.

NEUF, 1<sup>er</sup> choix 59,00  
Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français.

Prix ..... 59,00  
TUNERS 2<sup>e</sup> chaîne, à lampes, neuf, 1<sup>er</sup> choix.  
a) EC 86 - EC 88 25,00  
b) PC 86 - PC 88 35,00



photo approximative

**CHARGEUR AU SILICIUM**

CHARGE NORMALE : 5 A en 6 et 12 V. (Charge maxi : 8 A.)  
Entrée commutable : 110 et 220 V.  
Ampèremètre incorporé.  
Garantie jointe à chaque appareil.  
Frais d'envoi : 10 F.  
PRIX R.T. : 79,00

AMPLIS COMPELEC :  
2,5 W - 12 V. BF23 ..... 29,00  
10 W - 24 V. BF30 ..... 59,00

MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN PAS DE CATALOGUE

**RADIO-TUBES**

40, boulevard du Temple, PARIS-XI

ROD. n° 56-45. PARKING FACILE devant le magasin. C.C.P. 3970-86 - P. Minimum d'expédition 40 F 110 % pour frais de port