

6 f  
1<sup>re</sup> ANNÉE - N° 1585 DU 27 JANVIER 1977

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337-1883

SON

TÉLÉVISION

RADIO

ÉLECTRONIQUE



■ **BANCS D'ESSAI** : L'AMPLIFICATEUR AKAI AM 2600 ■ L'AMPLIFICATEUR BST IC 150 ■ L'AMPLI BOOSTER SETTON BS 40 ■ LA CHAÎNE STEREO SHARP SH 400 ■ L'ENCEINTE ADS 2002 ■ LE RADIO-REVEIL CONTINENTAL EDISON 5670 ET 5672 ■ LE KIT AMTRONCRAFT UK 262 ■ TABLE DE LECTURE BIC 960 ■ ■ ■



VC 1610



VM 4092/VM 4155



**SANYO VIDEO**

SUISSE : 3,00 FS • ITALIE : 1000 LIRES • ESPAGNE : 125 PESETAS • CANADA : 1,25 DOLLARS • ALGERIE : 6,00 DINARS • TUNISIE : 600 MIL

# La TP 1200 Sanyo: unique, mais pas seule!

1

Plateau en fonte d'aluminium

2

Facilité de réglage des vitesses

3

Stroboscope

4

Entrainement direct

5

Bras tubulaire à équilibrage dynamique

## Il existe une platine SANYO à partir de 920 F\*

TP 625\*



TP 725



TP 1200



TP 1000

Chez SANYO les vedettes ont une famille

Si SANYO vous présente aujourd'hui, comme une vedette, la platine TP 1200 c'est parcequ'elle est unique dans sa catégorie, pour son esthétique, ses qualités techniques et musicales, son rapport performances/prix. Mais SANYO ne se contente pas de vous offrir cette vedette. Pour vous permettre de constituer une chaîne HIFI correspondant très précisément à vos souhaits; SANYO vous donne le choix entre 3 amplis, 2 tuners, 4 ampli-tuners, 4 platines disques, 2 compacts, 7 platines à cassettes (dont 3 frontales) et 6 types d'enceintes de 20 à 90 watts. En tout 28 SANYO « pour faire toute la HIFI », qui sont tous, eux aussi, uniques dans leurs catégories. Comparez les 4 platines que nous vous présentons aujourd'hui et vous serez convaincus que chez SANYO, les vedettes sont uniques mais pas seules!

### TP 1200\*

- Platine à entrainement direct par moteur sans collecteur à régulation électronique
- Plateau Ø 306 mm / 1,5 kg
- Stroboscope électronique
- Bras tubulaire monté sur cardans à équilibrage dynamique
- Réglage d'antiskating et de force d'appui de 0 à 3,9 g
- Lève bras à amortisseur hydraulique
- Longueur effective du bras 237 mm
- Cellule magnétique MG 26
- Tension de sortie à 1 KHz/50 mm/s, 2,8 mV.

### TP 1000

- Platine professionnelle à entrainement direct
- Plateau Ø 340 mm / 2,1 kg
- Stroboscope
- Bras de précision suspendu sur cardans, à équilibrage dynamique, dépassement réglable et hauteur d'articulation ajustable
- Réglage d'antiskating et de force d'appui.

### TP 725

- Servo-moteur alternatif 4 pôles
- Pleurage et scintillement moins de 0,08 %
- Plateau Ø 310 mm
- Cellule magnétique type MG 28.

### TP 625

- Moteur AC 4 pôles synchro
- Dispositif antiskating
- Rapport signal/bruit pondéré à 50 dB.

\* Prix indicatif au 1.9.76: 920f TTC

**SANYO** : le courage d'être japonais

**Dimel** s.a.  
importateur exclusif  
28 av. Louis Blériot  
93120 ZI La Courneuve.

Exemplaire complet

## JOURNAL HEBDOMADAIRE

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**  
 Directeur de la publication : **A. LAMER**  
 Directeur : **H. FIGHIERA**  
 Rédacteur en chef : **A. JOLY**

## LE HAUT-PARLEUR HEBDOMADAIRE

couvre tous les aspects de l'électronique avec ses éditions spécialisées :

- (1) LE HAUT-PARLEUR Vulgarisation avec l'argus de l'occasion.
- (2) LE HAUT-PARLEUR SONO Light-Show Musique. La sonorisation des orchestres et des salles de spectacle.
- (3) LE HAUT-PARLEUR Edition Générale Vulgarisation. Son Télévision Radio Electronique Audiovisuel.
- (4) LE HAUT-PARLEUR Electronique Pratique.

Au total :  
 L'ENCYCLOPÉDIE DE L'ÉLECTRONIQUE d'aujourd'hui et de demain.  
 La plus forte diffusion de la presse spécialisée à la portée de tous.

**Direction-Rédaction :**  
**2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS**  
C.C.P. PARIS 424 19

## ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

46 numéros avec en supplément  
 2 numéros spécialisés  
 Haut-Parleur Spécial Audiovisuel  
 Haut-Parleur Spécial Radiocommande

**FRANCE ..... 140 F**  
**ÉTRANGER ..... 205 F**

**ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresse, soit le relevé des indications qui y figurent.  
 ♦ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

**SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS  
 RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES**  
Société anonyme au capital de 120 000 F  
**2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS**  
**Tél. : 202.58.30**

## PUBLICITÉ

Pour la publicité et les petites annonces  
 s'adresser à la

## SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ

43, rue de Dunkerque, 75010 Paris  
 Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)  
 C.C.P. Paris 3793-60

## Reportages

- La 66<sup>e</sup> exposition de physique ..... 68
- Visite du service après-vente SABA ..... 76
- En visite à la société COMEL ..... 79

## Technique générale - Initiation

- La réception de la TV et de la FM ..... 31
- Les transitions colorées et l'origine du papillotement dans les récepteurs SECAM ..... 57
- Les tubes images couleurs à canons en ligne ..... 139
- Les radioamateurs et la réglementation ..... 192

## Bancs d'essai

- La table de lecture BIC 960 ..... 43
- L'amplificateur AKAI A2600 ..... 48
- Les têtes de lecture SHURE M70 et M95 ED ..... 53
- Les enceintes acoustiques ADS 2002 ..... 60
- Les radioréveils 5670 et 5672 Continental Edison ..... 64
- L'amplificateur Booster SETTON ..... 119
- La chaîne compacte SHARP SH 400 G ..... 123
- Le tuner amplificateur PIONEER SX 550 ..... 128
- L'amplificateur BST IC 150 ..... 134
- Le téléviseur couleur HITACHI CES 188 ..... 147

## EN KIT

- Le Vox Control OK 62 ..... 108
- La batterie électronique AMTRON UK 262 ..... 111

- L'ARGUS DE L'OCCASION ..... 75

## Etudes techniques

- L'amplificateur BST IC 150 ..... 159
- Booster stéréo-SETTON BS 40 ..... 162
- Le tuner-amplificateur PIONEER SX 550 ..... 165
- La chaîne compacte SHARP SH 400 G ..... 169
- Enceintes acoustiques ADS 2002 ..... 175
- L'amplificateur AKAI A 2600 ..... 180
- Radio réveils Continental Edison 5670 et 5672 ..... 185

## Divers

- Informations Nouveautés ..... 26
- Courrier technique ..... 187
- Petites annonces ..... 201

Copyright - 1977  
 Société des Publications  
 radioélectriques et  
 scientifiques

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 77  
 N° éditeur : 334  
 Distribué par  
 « Transport Presse »



Commission Paritaire N° 56 701

CE NUMÉRO  
 A ÉTÉ TIRÉ A

**126 000**

EXEMPLAIRES

**1977**

## Année de la surveillance et de la sécurité

Avec une gamme très importante de caméras de surveillance ainsi que de moniteurs la société BISSET BST qui distribue pour la France le matériel SANYO VIDEO fait face à tous les problèmes de sécurité aussi bien en circuit fermé qu'en enregistrement par magnétoscopes longue durée.

Des objectifs, tourelles, sélecteurs cycliques vidéo, connecteurs EIAJ, supports, etc. De quoi réaliser les installations les plus complexes.

Catalogue de 50 pages disponible sur simple demande.

**BISSET-BST**

30, quai de la Loire 75019 PARIS  
Téléphone 607.06.03 + Relex 670.449

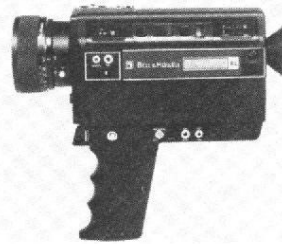
# INFORMATIONS...

## BELL ET HOWELL

**C**ETTE firme lance une nouvelle caméra la Filmosonic XL 1237. Bien plus sophistiquée que les précédentes, elle reste cependant très facile à manipuler.

### Caractéristiques spécifiques

- Objectif f/1.2 - 8/40 mm.
- Macro zoom 5 fois manuel et électrique 2 vitesses.
- Entraînement du film électromécanique avec commandes électriques (fonctionnement plus silencieux).
- 2 entrées micro permettant l'enregistrement pendant le tournage à partir de 2 sources sonores différentes.
- Obturateur XL permettant de filmer à l'intérieur sans torche.

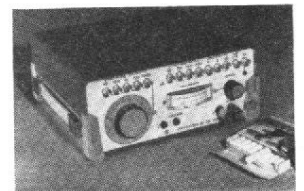


- Viseur réflex par système de mise au point par miroirs dichroïques (double faisceau coloré tant que le réglage n'est pas au point).
- Prise de vue macro possible jusqu'au contact de la lentille.
- Obturateur de viseur (évite à la lumière d'atteindre le film pour l'ocilleton de visée).
- 2 vitesses : 18 et 24 i/s. et possibilité de prise de vue image par image ; ralenti : 34 et 36 i/s. uniquement avec chargeur muet.
- Cellule CDS haute sensibilité avec diaphragme double pale.
- Correcteur de densité (pour obtenir une image plus pâle ou plus foncée à la projection).

- Oeillette adaptable à la vue de chacun.
- Témoin de tournage (lumière frontale rouge) pouvant être mis hors circuit.
- Fondu automatique image et son, à l'ouverture et à la fermeture.
- Commutateur de contraste, un écouteur de contrôle.
- Voyant de modulation sonore (-10 dB).
- Sur ou sous-exposition et fondu.
- Ligne focus pour mise au point.
- Filtre lumière du jour ou lumière artificielle, et également déroulement du film, fin de film et de son.

## UN NOUVEAU GÉNÉRATEUR BF METRIX

**P**ARMI ses dernières réalisations, la Division Instrumentation Metrix à Annecy, membre du G.I.E. Instruments et Composants ITT, présente le générateur BF GX 229 A, instrument destiné à offrir une source de fréquence pour toutes les applications BF et audiovisuelles. Il s'adresse à l'enseignement technique, aux services de maintenance électronique et matériel audio, ainsi qu'aux laboratoires.



Le GX 229 A couvre de 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Il délivre des signaux sinusoïdaux et carrés de bonne qualité, de distorsion inférieure à 0,2 % et de temps de montée 50 ns.

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

## ANNUAIRE DES GROSSISTES EN MATÉRIEL ÉLECTRIQUE ET ÉLECTRONIQUE 1977

La Fédération nationale des Syndicats de grossistes en matériel électrique et électronique nous fait savoir que l'édition 1977 de l'annuaire des grossistes en matériel électrique et électronique vient de paraître.

Cette importante publication comporte deux parties de couleurs distinctes :

- un classement alphabétique,
- un classement par syndicat.

Les diverses branches d'activités de chaque grossiste sont portées face à sa raison sociale.

Enfin, l'annuaire comporte l'adresse des secrétariats des 14 fédérations de grossistes groupées au sein de l'Union européenne des grossistes en matériel électrique.

## ANNUAIRE DES DISTRIBUTEURS DE COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES PROFESSIONNELS 1976/1977

L'ambition du SPDEI est de mettre entre les mains des utilisateurs et acheteurs de composants électroniques et d'éléments d'automatisme un recueil éminemment pratique et ils pensent avoir réussi dans cette voie.

L'édition 1976/1977 donne en effet en dehors des renseignements habituels :

- les jours et les heures d'ouverture,
- les noms des responsables.

L'annuaire du SPDEI est envoyé gratuitement à raison d'un exemplaire à tous les professionnels qui en font la demande (bien entendu dans les limites du tirage).

Les exemplaires supplémentaires sont facturés à 20 F TTC.

Les demandes sont à envoyer au SPDEI, 13, rue Marivaux, 75002 Paris.

## LE CONGRÈS DE L'AUDIO ENGINEERING SOCIETY

Le 56<sup>e</sup> Congrès de l'Audio Engineering Society se tiendra du 1<sup>er</sup> au 4 mars à l'hôtel Méridien à Paris.

L'Audio Engineering Society ou AES est une association sans buts lucratifs regroupant des ingénieurs, scientifiques, administrateurs, techniciens et étudiants, spécialisés dans l'électro-acoustique.

Fondée il y a environ 25 ans aux Etats-Unis cette association s'est étendue au

monde entier, particulièrement en Europe et au Japon.

L'association publie mensuellement un « journal » qui fait autorité en la matière. Les activités de l'AES ont un caractère purement professionnel.

L'organisation matérielle de l'AES comporte des sections là où le nombre des adhérents est suffisant. La section française a un effectif de plus de 100 adhérents. Chaque section organise au minimum cinq fois par an des réunions, conférences, visites, etc. Les sections d'Europe sont regroupées au sein de la « région Europe » dont le bureau est à Bruxelles.

Trois congrès sont organisés chaque année à New York, à Los Angeles, et dans une ville d'Europe. En 1977 le Congrès Européen a lieu à Paris.

La réputation de Paris fait que d'ores et déjà ce congrès apparaît comme devant être le plus important de tous ceux organisés jusqu'ici en Europe.

Il y est prévu :

- 83 stands d'exposants de matériel professionnel dont 14 comportant de l'écoute.
- 60 communications ou conférences.
- 14 visites d'usines, de studios, etc.
- Le centenaire de la machine parlante sera évoqué par une exposition d'anciens équipements et des conférences.
- Enfin, il est prévu un banquet pour les participants qui le désirent et qui aura lieu à l'hôtel Intercontinental.

— Il est aussi prévu un programme pour les dames.

Le programme définitif du congrès sera disponible en février.

## SHARP

Nouveau transistor FY 308 H à 3 gammes : FM/PO et GO. Il est équipé du haut-



parleur FEC (cône à bords libres). La puissance de sortie de 800 mW. L'indicateur montre la puissance du signal et l'état de la batterie. Le réglage de tonalité est variable.

## SR-40 TEXAS UNE NOUVELLE CALCULATRICE PROFESSIONNELLE

La SR-40 est un outil idéal pour résoudre les problèmes des étudiants, ingénieurs et autres professionnels qui doivent effectuer autant de calculs simples que compliqués. En plus de la notation scientifique, elle calcule toutes les fonctions trigonométriques ou logarithmiques ainsi que les puissances et les racines.

Elle possède une nouvelle méthode, la notation algébrique directe (AOS), qui permet d'introduire les données et les opérations de gauche à droite ; le problème est exécuté automatiquement en suivant les règles de l'algèbre telles qu'on les enseigne



à l'école. Pourvue d'une grande capacité, elle prend en compte 4 opérations en attente et accepte jusqu'à 15 niveaux de parenthèses imbriquées.

Parmi ses avantages :

— L'affichage de la SR-40 s'éteint automatiquement après environ 25 à 30 secondes, si aucune touche du clavier n'a été actionnée ; un point défile sur l'affichage pour indiquer que la calculatrice contient toujours le dernier résultat calculé.

— Elle est équipée d'une mémoire avec 4 touches qui commandent le stockage, le cumul d'un nombre en mémoire, son appel et son échange avec l'affichage.

— Elle possède une touche de changement d'exposant qui permet d'afficher des nombres en notation scientifique et d'ajuster la puissance de l'exposant afin de faciliter la lecture directe dans l'unité choisie.

— Elle calcule les fonctions trigonométriques en grades aussi bien qu'en degrés et radians ; elle effectue les calculs répétitifs et possède une touche pourcentage.

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

## SCHNEIDER

Trois nouveaux ensembles compacts viennent élargir la gamme de Schneider Radio Television qui est spécialisée dans ce domaine depuis plusieurs années.

Les combinés sont tous d'un design contemporain aux lignes sobres et élégantes.

### CHAINE HI-FI 2204

La chaîne haute fidélité SC 2204 est la « chaîne orchestre » de votre grand salon. Toutes les fonctions sont groupées pour une utilisation rationnelle, rapide et simultanée des différents éléments.



#### Amplificateur :

2 x 22 W efficaces.

Contrôle par potentiomètres linéaires : volume grave, aigu, prise magnétophone et prise casque avec possibilité de mettre ou non hors service les haut-parleurs.

#### Tuner :

Gammes d'ondes : FM - OC - PO - GO. Décodeur stéréophonique automatique avec indicateur lumineux, indicateur de champs AM-FM.

Indicateur d'accord FM.

Cadran de repérage des stations pré-réglées.

Sept touches pré-réglées en FM.

Contrôle automatique de fréquence commutable (C.A.F.).

#### Table de lecture :

Platine PE 3044 à changeur automatique.

Cellule Shure équipée pointe diamant.

2 vitesses (33 et 45 trs/mn) avec réglage fin de la vitesse (plage de réglage 6 %).

Lève et pose-bras compensé.

Réglage de la force d'appui de la pointe de lecture de 0 à 5 g.

Plateau Ø 270 mm.

Poids : 1,45 kg.

Anti-skating : réglage effectué en usine en fonction de la pointe de lecture utilisée.

#### Magnétophone à cassettes :

Commutation automatique des bandes : Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - CrO<sub>2</sub>

Indication des niveaux d'enregistrement droit et gauche par vu-mètre.

Contrôle du niveau d'enregistrement automatique ou manuel.

Témoin lumineux d'enregistrement.

Compteur automatique.

Prise DIN pour microphone mono ou stéréo 500 Ω.

#### Enceintes acoustiques :

Enceinte à 3 voies : basse, médium, aiguë.

Volume : 15 litres.

Puissance efficace : 50 W.

Coloris noir

Dimensions : 45 x 25 x 20,5 cm.

#### Présentation :

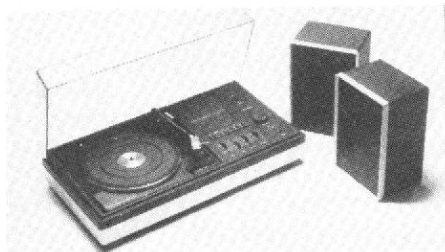
Coffret anthracite et métallisé avec capot translucide.

Dimensions : L 80 x H 17,5 x P 35.

### CHAINE STEREO SC 1103

Ensemble compact stéréophonique pouvant fonctionner en ambiophonie (deux haut-parleurs supplémentaires). C'est la chaîne par excellence pour les salons ou pièces de taille moyenne.

Trois fonctions : amplificateur - tuner - table de lecture.



#### Amplificateur :

2 x 11 W efficaces.

Contrôles par potentiomètres linéaires : volume, balance, tonalité grave et aiguë.

Prise casque avec possibilité de mettre ou non hors service les haut-parleurs.

Prise magnétophone.

#### Tuner stéréophonique FM :

Gammes PO - GO.

Décodeur stéréophonique automatique avec témoin lumineux indicateur d'accord.

Réception sur cadre ferrite en PO et GO sur antenne fil ou extérieure en FM.

**Table de lecture Hi-Fi** (norme DIN 45 500) :

Cellule magnétique équipée pointe diamant.

Fonctionnement manuel ou automatique. Lève-bras compensé.

Réglage de la force d'appui de la pointe de lecture et de l'antiskating.

Dimensions : L 65 x H 17 x P 35 cm.

Deux enceintes acoustiques sont livrées avec la chaîne, puissance efficace 20 W.

Dimensions : L 30 x H 20 x P 15,5 cm.

### CHAINE STÉRÉO SC 1104

Ensemble compact stéréophonique avec platine magnétocassette incorporée pouvant fonctionner en ambiophonie (2 haut-parleurs supplémentaires).

4 fonctions : amplificateur - tuner - table de lecture - platine magnéto-cassette.

Cet ensemble réunit les mêmes caractéristiques techniques que la chaîne stéréo SC 1103.



#### La platine magnéto-cassette :

Commutation automatique des bandes Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et CrO<sub>2</sub>.

Indication du niveau d'enregistrement droit et gauche par vu-mètre.

Indicateur lumineux d'enregistrement.

Compteur automatique.

Contrôle du niveau d'enregistrement automatique ou manuel.

Bande passante avec cassettes :

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 50 Hz à 10 kHz.

CrO<sub>2</sub> : 50 Hz à 12,5 kHz.

Le coffret moulé est de couleur anthracite et métallisé.

Dimensions : L 79 x H 17 x P 135 cm.

Les deux enceintes acoustiques, assorties au coffret sont livrées avec la chaîne.

Puissance efficace : 20 W.

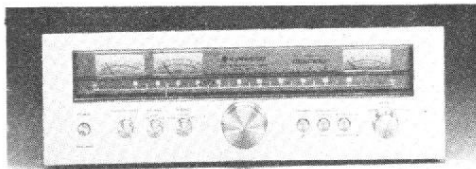
Dimensions : L 30 x H 20 x P 15,5 cm.

## VERO ELECTRONICS

La Société Vero Electronics France annonce la parution de son nouveau catalogue. Il inclut en 200 pages et en français tous les produits de la gamme Vero, des Veroboards au châssis 19".

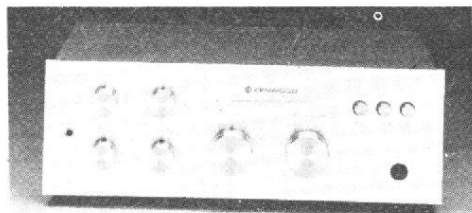
## KENWOOD

**Modèle tuner 600 T :** tuner 600 T Hi-Fi stéréo AM-FM un nouveau modèle haut de gamme Trio Kenwood.



Sensibilité d'entrée FM (IHF)  $1,6 \mu V$  ; sélectivité en fonction de la largeur de bande sélectionnée. Parmi les équipements ; étage d'entrée ultralinéaire doté de MOS FET ; étage mélangeur à MOS FET, amplificateur F.I. à largeur de bande commutable (à trios niveaux), décodeur stéréo PLL, condensateur variable octuple.

**Modèle amplificateur KA 1500 :** Destiné aux jeunes amateurs de Hi-Fi, ce nouvel amplificateur KA 1500 pourra être le centre idéal d'une petite chaîne Hi-Fi sté-



réo. Puissance sinusoïdale garantie de  $2 \times 25 W$ , sur  $8 \Omega$ , entre 20 et 20 000 Hz, les deux canaux en opération.

**Modèle platine KD 2044 :** Nouvelle platine de Trio Kenwood, la KD 2044 avec socle métallisé. Taux de pleurage et de scintillement inférieur à 0,06 % ; niveau du



rumble supérieur à 49 dB, entraînement du moteur synchrone à 4 pôles par une courroie polyuréthane ; commande du bras semi automatique ou manuelle.

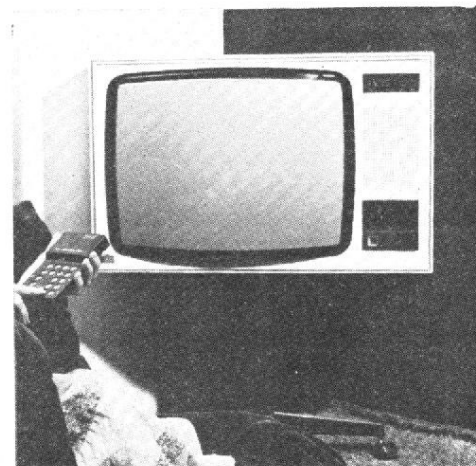
## IDEAL COLOR DE ITT OCEANIC

Téléviseur de salon par excellence, 67 cm, doté d'un châssis modulaire, il est équipé d'un tube  $110^\circ$  auto-convergent.

Il assure aux téléspectateurs un grand confort d'utilisation grâce à son système de télécommande à ultra-sons, doté de 18 « sensors » (touches à effleurément).

L'appareil étant en position de veille, la télécommande permet d'effectuer à distance :

- La mise en veille de l'appareil,
- la commande instantanée des programmes de 1 à 8, c'est-à-dire que le téléspectateur peut passer directement de la chaîne 1 à la chaîne 3 par exemple,
- la commande progressive du volume sonore, du réglage des couleurs et de la luminosité,
- le rappel de l'heure.



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

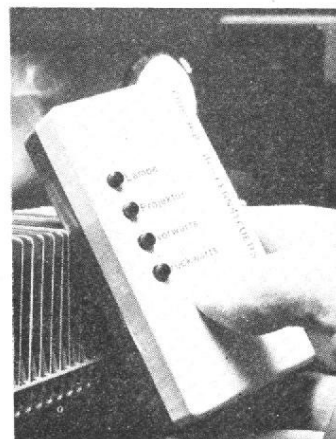
Équipement : 6 thyristors - 90 transistors - 165 diodes - 19 circuits intégrés.

Tube image : 67 cm, angle  $110^\circ$ , autoconvergent. Les tubes de la nouvelle génération avec déviateur intégré au tube et masque à fentes, apportent une luminosité d'image accrue et suppriment les réglages (convergence et pureté), ce qui permet une simplicité de mise en service et une économie appréciable.

Châssis modulaire : ce nouveau procédé consiste à diviser en modules enfichables les diverses fonctions du téléviseur. Ce concept permet une maintenance facile avec des interventions rapides à un coût moindre.

## UN PROJECTEUR DE DIAPPOSITIVES COMMANDÉ PAR INFRAROUGE SIEMENS

Pour répondre à la tendance actuelle prônant la télécommande sans fil du matériel électronique grand public, Siemens propose une nouveauté bien adaptée aux projecteurs de diapositives. Ce type d'appareil, à l'encontre des récepteurs de télévision, ne doit disposer que d'un nombre limité de fonctions. Le circuit à quatre canaux est relativement simple, deux d'entre eux servent à l'avance et au recul du passe-vue, les deux autres commandent la lampe de projection et la lumière ambiante. La télécommande est réalisée à partir de circuits intégrés classiques et des circuits RC déterminent les fréquences émises. La lumière infrarouge émise par trois diodes électroluminescentes LD 27 placées dans le dispositif de télécommande, est captée dans le projecteur par la photodiode BPW 34. Ce composant est déjà connu puisqu'il équipe la quasi totalité des écouteurs sans fil à liaison par infrarouge.

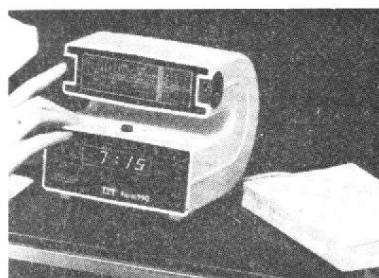


La télécommande présentée par Siemens convient aux projecteurs de diapositives et aux appareils similaires. Elle fonctionne sur la base d'instructions primaires à codage simple qui sont transmises séquentiellement à une fréquence de base de 31,25 kHz. Chacune des quatre touches se voit affecter un condensateur qui détermine la durée du train d'impulsions en fonction du canal choisi. Les trois diodes émettrices infrarouge, commandées par un étage de Darlington, délivrent finalement un train d'impulsions porteuses. Des touches et condensateurs supplémentaires permettent de doubler le nombre de canaux.

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

## RADIO-REVEIL FORM 990 ITT OCEANIC

La luminosité du cadran horaire est contrôlée automatiquement par une cellule : celle-ci fait diminuer l'intensité lumineuse des chiffres proportionnellement à l'obscurité environnante - et vice-versa - afin qu'elle ne vous gêne pas pour vous endormir et qu'elle soit parfaitement lumineuse en plein jour.



Lorsqu'on branche l'appareil sur secteur, cela fait clignoter les chiffres du cadran horaire et indique que le radio-réveil ayant subi une coupure de courant est à remettre à l'heure.

L'antenne du poste est incorporée au cordon secteur.

## DOKORDER

Deux nouveaux magnétophones sont importés, comportant de nombreuses possibilités comme la surimpression, le mixage, le « cueing » et la pause électrique.

### D1120 :

Cet appareil comporte trois moteurs et trois têtes. Il est équipé de dispositifs standards de 4 pistes, 2 canaux mais peut facilement être transformé en deux pistes, deux canaux.



Page 30 - N° 1585

### Caractéristiques techniques :

Système d'enregistrement : polarisation AC, enregistrement et reproduction stéréo/mono 4 pistes, 2 canaux.

Vitesses bandes : 19 cm/s et 9,5 cm/s.

Réponse en fréquence : 25-26 000 Hz à 19,05 cm/s.

enreg./reprod. : 30-16 000 Hz à 9,5 cm/s.

Rapport signal/bruit : meilleur que 60 dB.

Diaphonie : meilleur que 58 dB.

Pleurage et scintillement : max. 0,06 % à 19,05 cm/s ; max. 0,09 % à 9,5 cm/s.

Egalisation : NAB.

Fréquence de polarisation : 130 000 Hz.

Entrée par canal : Fiche MIC, sensibilité : 0,25 mV - impédance : 600  $\Omega$  ; fiche LINE, sensibilité : 80 mV - impédance : 100 k $\Omega$  ; DIN, sensibilité : 30 mV.

Sortie par canal : fiche LINE, niveau sortie : +3 dB - impédance : 10 k $\Omega$  ; DIN, niveau sortie : +3 dB ; écouteurs, niveau sortie : 2 mW ; (casque) impédance : 8  $\Omega$ .  
Têtes : 3 têtes séparées.

Moteurs : 3 (1 synchrone à hystérésis pour le cabestan et 2 à induction du courant-eddy).

Poids : 22 kg.

Dimensions : 43 x 45,2 x 17,2 cm.

### D8140 :

Cet appareil permet d'utiliser soit quatre soit deux canaux, d'enregistrer ou de reproduire, le son, d'effectuer des surimpressions, la quadriphonie, des échos, etc.

Les têtes d'enregistrement sont en molybdène.



### Caractéristiques techniques :

Système d'enregistrement : stéréo/mono 4 pistes, 4 et 2 canaux, enregistrement et reproduction.

Vitesses bandes : 19 cm/s et 9,5 cm/s.

Capacité de la bobine : 26 cm et 18 cm.

Réponse de fréquence : 25-26 000 Hz ( $\pm 3$  dB 30-23 000 Hz).

Enregistr.-/reprod. : bij. 19 cm/s. 30-18 000 Hz ( $\pm 3$  dB 30-13000 Hz) bij. 9,5 cm/s.

Rapport signal/bruit : meilleur que 58 dB (WRMS).

Diaphonie : meilleur que 55 dB.

Pleurage et scintillement : moins que 0,07 % à 19,05 cm/s (WRMS) ; moins que 0,10 % à 9,5 cm/s (WRMS).

Egalisation : NAB.

Fréquence de polarisation : 130 000 Hz.

Entrée par canal : Fiche MIC, sensibilité : 0,8 mV - impédance : 10 k $\Omega$  ; fiche LINE, sensibilité : 80 mV - impédance : 20 k $\Omega$  ; DIN, sensibilité : 8 mV.

Sortie par canal : Fiche LINE, niveau de sortie : 0 dB - impédance : 10 k $\Omega$  ou plus ; DIN, niveau sortie : 0,775 V ; écouteurs, niveau sortie : 5 mW ; (casques), impédance : 8  $\Omega$ .

Têtes : 4 têtes (deux pour effacer, une pour enregistrer, une pour la reproduction).

Moteurs : 3 (un à 4/8 pôles de type à hystérésis, synchrone pour le cabestan et deux à 6 pôles de type induction pour les bobines).

Poids : 19 kg.

Dimensions : 43 x 45 x 17 cm.

## MULTIMÈTRE 2000 POINTS DATA PRÉCISION

Le 175 va intéresser tous les services après-vente, des stations-service à la maintenance pour ordinateur, maintenance sur chantier, etc., ainsi que les innombrables petits laboratoires ne disposant pas de gros budgets, mais désirant néanmoins faire un grand nombre de mesures relativement précises.



Tout d'abord, c'est l'appareil type pour la maintenance, tant à l'intérieur que sur le terrain, grâce à son autonomie (fonctionne sur secteur et batterie rechargeable), ses faibles dimensions (45 x 138 x 89 mm) et son poids, moins de 600 g.

Ensuite, sa précision :  $1.10^{-3} \pm 1$  digit, garantie un an.



# LA RECEPTION DE LA FM



## ET DE LA TELEVISION

(Suite voir N° 1581)

**L**A télévision et la modulation de fréquence font appel à des fréquences qui s'étendent entre 40 MHz et 800 MHz ; c'est dire si le domaine couvert est relativement large. Il existe un rapport 20 entre le canal le plus bas de la bande I (41 à 68 MHz) et le canal le plus élevé de la bande V (64 à 830 MHz) aussi les conditions de propagation des ondes varieront-elles dans des proportions notables suivant que nous aurons affaire aux fréquences les plus basses ou alors aux fréquences les plus hautes.

Or, au fur et à mesure que la fréquence augmente, la propagation des ondes se rapproche de plus en plus de celle qui caractérise les ondes lumineuses avec comme conséquence une influence croissante des obstacles pouvant se situer entre émetteur et récepteur. Parallèlement, et comme en optique, il pourra y avoir création d'interférences par composition entre les ondes directes et réfléchies ce qui se traduira par des zones d'atténuation ou de renforcement du champ électromagnétique porteur de l'information.

En particulier, l'état des basses couches atmosphériques jouera un grand rôle dans la propagation de ces ondes, d'autant plus que le chemin parcouru sera long.

La propagation des ondes correspondant aux fréquences de la télévision et de la modulation de fréquence est influencée ou perturbée par les phénomènes ci-après :

- Réfraction sur les basses couches atmosphériques.
- Réflexion sur le sol ou sur les obstacles.
- Absence de réflexion sur l'ionosphère au-dessus de 60 MHz.

### RÉFRACTION ATMOSPHÉRIQUE

Rappelons l'expérience de la réfraction optique pour introduire le phénomène de réfraction atmosphérique. Plongeons un bâton dans l'eau. La partie immergée n'apparaît pas comme dans le prolongement de la partie dans l'air. La cassure qui est visible à la surface de séparation est due à la réfraction (fig. 1). Si un rayon lumineux passe de l'air dans l'eau, il subit un brusque changement de direction sur cette surface

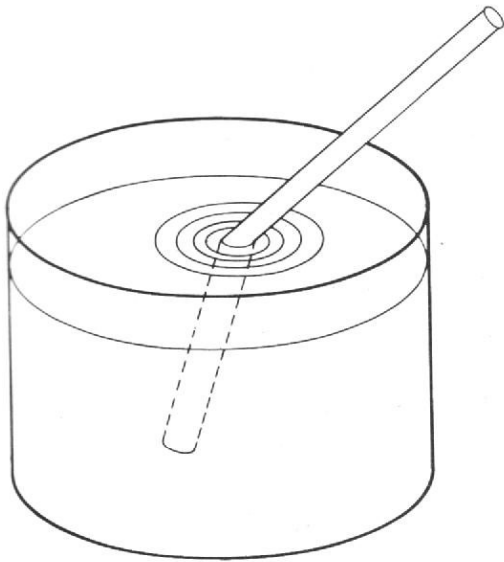


Fig. 1. - La réfraction fait apparaître une cassure du bâton à la fonction air-eau qui sont deux milieux d'indices différents.

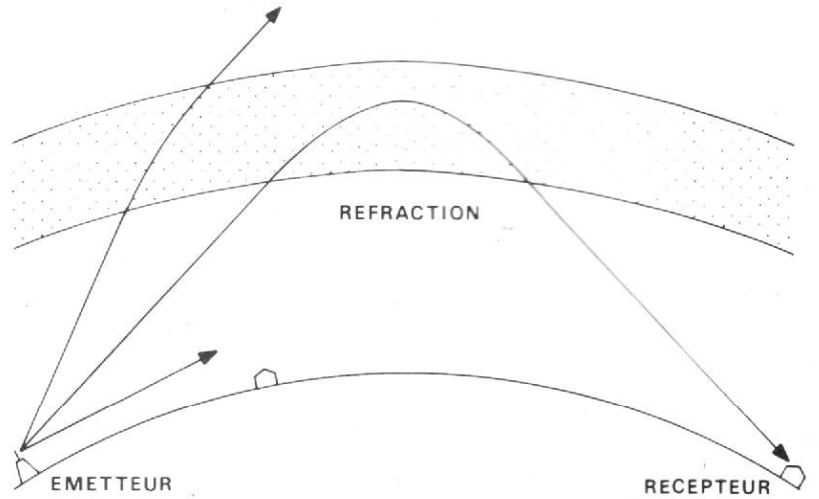


Fig. 4. - Exemple de réfraction transhorizon qui permet une portée supérieure à la portée optique.

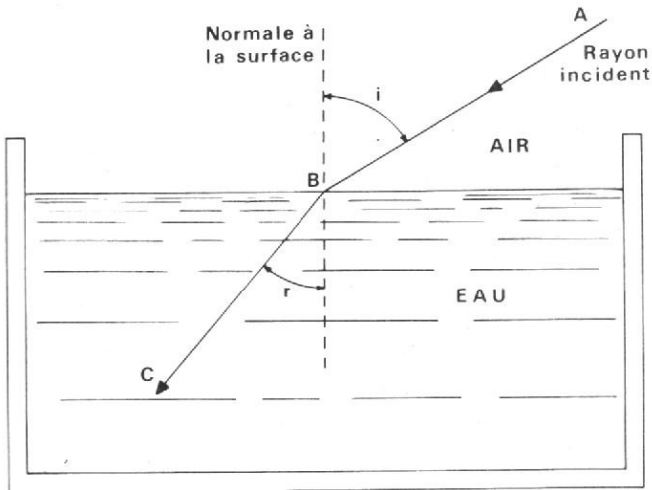


Fig. 2. - La réfraction suit la loi de Descartes :  $\sin i = n \sin r$ .

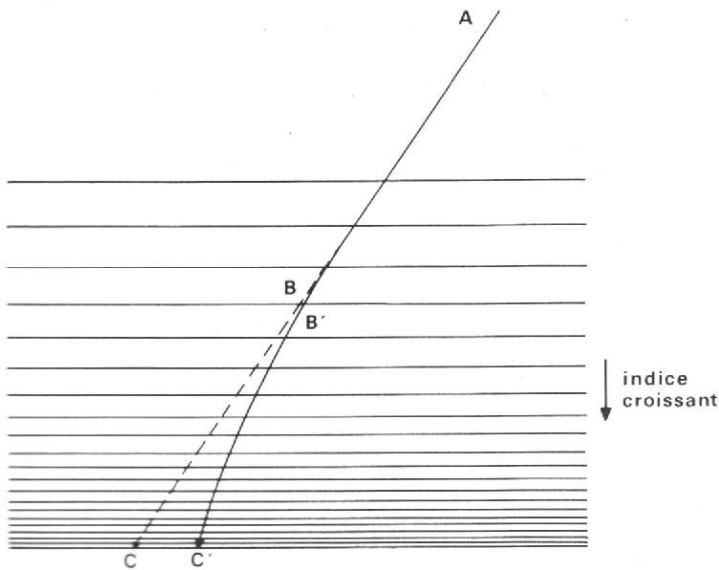


Fig. 3. - Pour des milieux successifs d'indices peu différents et croissants (ou décroissants), la réfraction donne lieu à une courbure progressive du trajet d'une onde hertzienne.

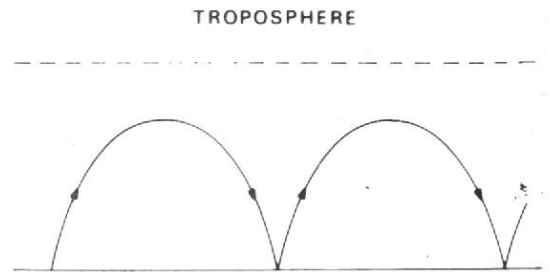


Fig. 5. et 6. - L'onde hertzienne est guidée entre le sol et la troposphère (en haut) à la manière d'une onde dans un guide (en bas).

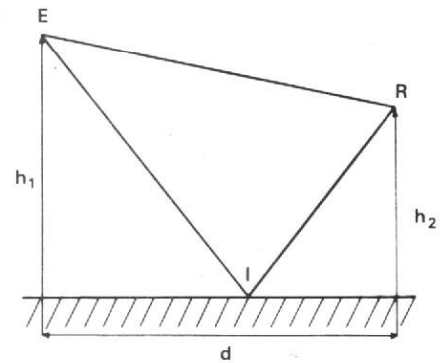
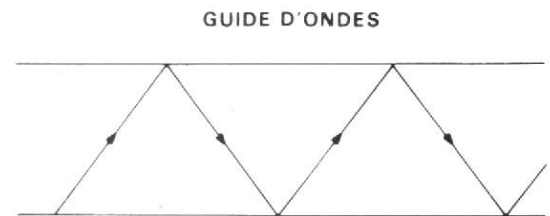


Fig. 7. et 8. - Création d'interférences par composition des ondes directes et réfléchies sur le sol.

de séparation conformément à la loi de Descartes : l'angle d'incidence  $i$  et l'angle de réfraction  $r$  sont liés par la relation :

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

$n$  étant ce que l'on appelle l'indice de réfraction de l'eau par rapport à l'air (fig. 2).

$n$  caractérise aussi le rapport des vitesses de propagation de la lumière dans l'air d'une part et dans l'eau d'autre part. C'est cette différence de vitesse qui donne lieu au phénomène de réfraction et qui donne l'apparence d'un bâton brisé à un observateur situé dans l'air.

Il convient de remarquer, qu'ici, il y a brusque changement de l'indice  $n$  quand on passe d'un milieu dans un autre mais on peut très bien imaginer une suite de milieux où la variation d'indice, au lieu de se produire brutalement, se fait progressivement (fig. 3). Dans ce dernier cas, au lieu d'une cassure des rayons lumineux, nous aurons une courbure elle-même progressive.

Or les basses couches de l'atmosphère (couches qui constituent la troposphère) représentent une telle succession de milieux : l'indice de réfraction varie avec l'altitude. En général, sous nos latitudes de l'hémisphère Nord, cet indice est une fonction linéaire décroissante de l'altitude. La courbure du trajet de l'onde

qui en résulte est favorable à l'augmentation de la portée qui devient alors supérieure à la limite imposée par la visibilité optique. Des liaisons sont ainsi rendues possibles avec des points situés au-delà de l'horizon. Il convient de remarquer toutefois que cette possibilité est d'autant moins probable que la longueur d'onde est petite (fig. 1).

Dans certains cas, on pourra constater des propagations à des distances anormalement grandes, mais il faut alors que des conditions bien particulières soient réunies :

— L'indice doit être suffisamment constant à altitude fixe.

— Le degré hygrométrique de l'air doit diminuer rapidement lorsque l'on s'élève ou alors la température augmenter rapidement avec l'altitude ce qui n'est pas une chose habituelle.

Ces impératifs expliquent pourquoi le phénomène de super-réfraction est à la fois peu courant et non stationnaire dans le temps. Toutefois, quand il se produit, si l'angle de départ du faisceau hertzien est relativement petit par rapport au sol, il rencontrera la troposphère, y pénétrera et sera progressivement réfracté vers le sol sur lequel il se réfléchira en définitive pour recommencer le processus. Le faisceau électromagnétique sera en quelque sorte transporté comme dans un guide d'ondes (fig. 5 et 6).

## RÉFLEXION À LA SURFACE DU SOL

La réflexion des ondes à la surface du sol est à l'origine du phénomène d'interférences qui résultent de la composition des ondes directes et réfléchies. Celles-ci sont déphasées les unes par rapport aux autres et suivant la valeur de ce déphasage, la résultante pourra s'annuler (interférences soustractives) ou alors avoir une valeur double des ondes directes (interférences additives). Notons en outre que pour des incidences faibles, ce qui est le cas le plus courant, il y a un déphasage de 180 degrés à la réflexion.

Nous aurons donc un champ électromagnétique minimum (et non tout à fait nul à cause de la perte d'énergie à la réflexion qui fait que le coefficient de réflexion sur le sol n'est pas tout à fait égal à 1) quand la différence de marche entre les ondes directes et réfléchies sera égale à un multiple de la longueur d'onde et un champ électromagnétique maximum quand cette différence de marche sera d'une demi longueur d'onde à un multiple de la longueur d'onde près.

Si  $d$  est la distance entre antennes d'émission et de réception et si  $h_1$  et  $h_2$  représentent leur hauteur par rapport au sol,  $\lambda$  étant la longueur d'onde, le champ résultant est

modulé par le facteur  $k$  tel que :

$$k = 2 \sin \left( \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \right)$$

(fig. 7 et 8)

ceci en supposant le coefficient de réflexion égal à 1 et en appelant  $d_1$  et  $d_2$  la longueur des trajets direct et réfléchi ce qui peut encore s'écrire : ire

$$k = 2 \sin \left( 2 h_1 \cdot \frac{h_2 + h_1}{\lambda d} \right)$$

compte tenu que les hauteurs sont faibles devant les distances.

Si un récepteur s'éloigne d'un émetteur en restant à une hauteur constante, le champ reçu va varier de façon sinusoïdale amortie autour d'une valeur moyenne décroissante.

Nous avons dit plus haut que le coefficient de réflexion sur le sol était inférieur à 1. En fait, étant donné l'hétérogénéité du sol d'une part et la courbure de la terre d'autre part ce coefficient est plutôt de l'ordre de 0,1. Toutefois, le phénomène peut être retenu avec les restrictions qu'imposent cette valeur différente de 1.

Les obstacles naturels ont une influence qui croît au fur et à mesure que la fréquence augmente. Alors entrent en jeu les phénomènes de diffraction qui permettent de recevoir une émission en dehors d'une ligne directe (fig. 9). Par diffraction, il faut comprendre une propriété qui fait que

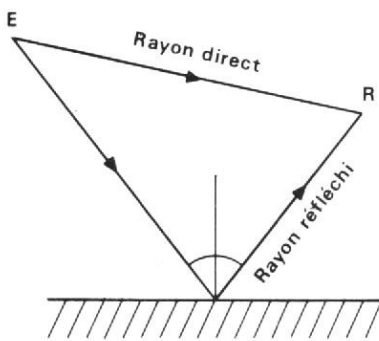


Fig. 8

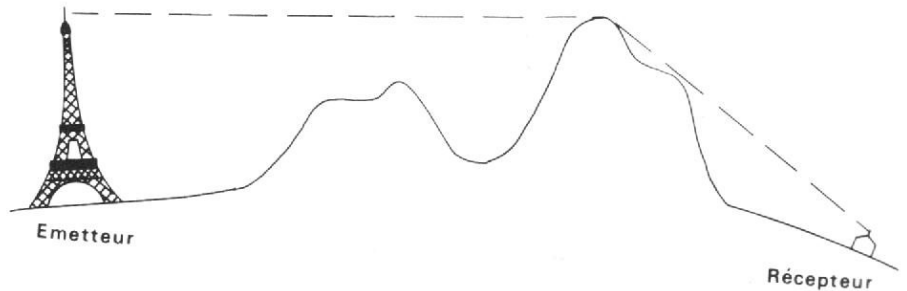


Fig. 9. — La diffraction permet de recevoir une onde affaiblie même si l'émetteur est caché au récepteur.

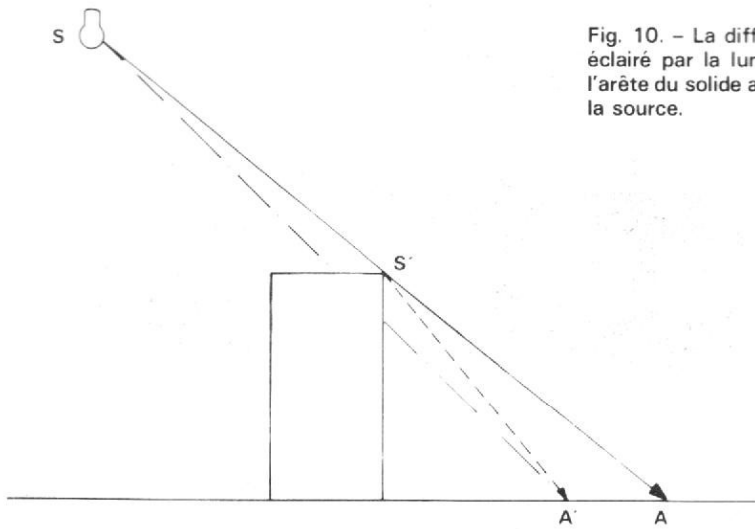


Fig. 10. - La diffraction en optique : le point A' est éclairé par la lumière à cause de la diffraction sur l'arête du solide alors qu'il n'est pas en vue directe de la source.

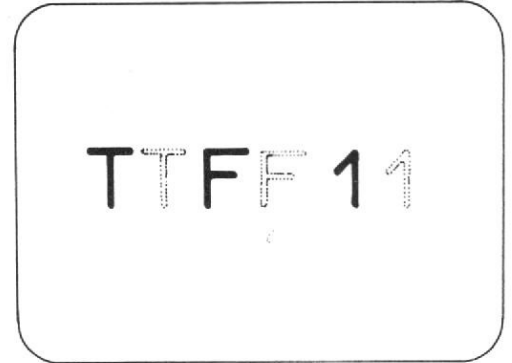


Fig. 12. - Le phénomène d'échos se caractérise par la réception de la même information en deux instants différents ce qui se marque, sur un écran TV, par l'apparition de deux images décalées, l'une correspondant à l'onde directe et l'autre à l'onde réfléchie.

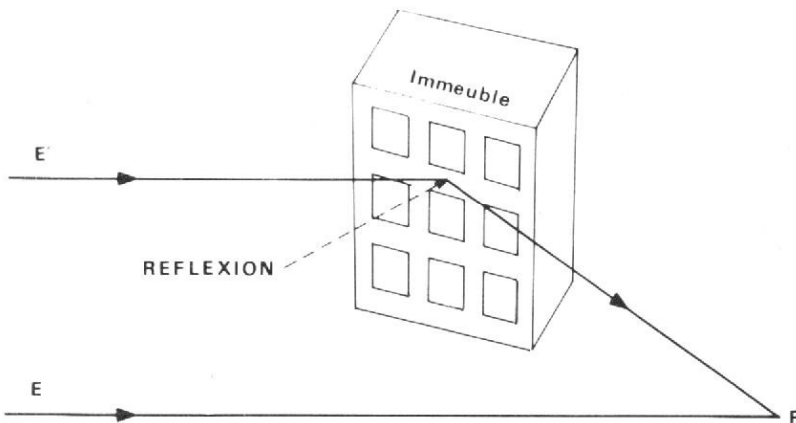


Fig. 11. - Le récepteur R reçoit à la fois l'onde directe E et l'onde réfléchie E', qui est retardée à cause d'un trajet plus grand.

l'onde peut en partie et en quelque sorte contourner un obstacle (fig. 10).

Les réflexions sur les obstacles peuvent être avantageuses, d'autant que ces obstacles s'ils sont proches l'un de l'autre peuvent se comporter comme de véritables guides d'ondes ce qui explique qu'en ville des réflexions multiples peuvent amener un signal appréciable jusqu'au fond de rues très étroites et presque complètement fermées.

Cependant, ces réflexions dans le cas de la modulation de fréquence et surtout de la télévision peuvent amener des échos gênants. Nous avons vu

plus haut que des interférences pouvaient se produire quand les ondes parcouraient des chemins différents, ce qui veut dire que la même information peut parvenir à l'antenne sous forme non seulement d'une onde d'amplitude différente suivant le trajet suivi, mais aussi avec un décalage temporel (fig. 11).

Le signal étant transmis à une vitesse de 300 000 km/seconde, une différence de marche de 3 km se traduira par un retard de 10 micro-seconde. Or, par exemple, dans la bande III (1<sup>re</sup> chaîne), la fréquence lignes est de 20 475 Hz, ce qui veut dire

que le spot met pour balayer une ligne un temps de l'ordre de 50 microsecondes. Deux signaux séparés de 10 microsecondes donneront donc 2 images séparées par une distance correspondant approximativement au cinquième de la largeur de l'écho. Suivant que le signal le plus puissant reçu correspondra à l'onde directe ou à l'onde réfléchie, le téléviseur se synchronise sur le plus puissant. Nous aurons un écho arrière ou avant. L'utilisation d'antennes très directives permettra de pallier à cette gêne qui sera d'autant plus ressentie que les signaux reçus auront des

amplitudes voisines : les échos perturberont alors la synchronisation qui ne saura plus trop bien quels sont les tops qu'elle se doit de choisir : ceux fournis par le signal direct ou ceux en provenance des échos (fig. 12).

Cette dernière éventualité permet de comprendre les limites des antennes intérieures ou de balcon quand il s'agit d'obtenir une liaison de qualité.

P. Ch.

Bibliographie : « Cours sur les ondes ultracourtes ». Place. (Eyrolles Ed.).



# LE HAUT-PARLEUR

Édition VULGARISATION

PARAIT DÉSORMAIS LE 1<sup>er</sup> ET LE 15 DE CHAQUE MOIS

Vous trouverez notamment dans le N° du 1<sup>er</sup> du mois :

- **L'ARGUS DE L'OCCASION**  
Radio, Télévision, Hi-Fi, Appareils de mesure, Son.
- **DE NOMBREUX BANCS D'ESSAIS**  
dans tous les domaines.
- **DES NOUVELLES RUBRIQUES**  
que vous réclamiez.
- **LA SCHÉMATHÈQUE**  
que vous tiendrez à conserver.

... et bien d'autres sujets divers et attrayants.

**LE HAUT-PARLEUR** Édition "Vulgarisation"  
toujours plus vivant... toujours plus complet...

Réservez-le chez votre marchand de journaux habituel.

# La table de lecture



# BIC 960

**L**A table de lecture BIC 960 est construite par une firme américaine qui a été durant de nombreuses années importatrice de la firme anglaise Garrard. Il n'est donc pas étonnant du tout de retrouver sur ce tourne-disque l'automatisme qui rend la table de lecture plus facile à utiliser, mais qui est tant décriée par les puristes. Nous n'irons pas jusqu'à comparer l'esthétique des tables de lecture de Garrard et de BIC, elles ont, certes, un petit air de famille, comme toutes les tables de lecture à automatisme manuel.

La 960, comme d'ailleurs la 980 de BIC sont des tables de lecture qui ont bénéficié de l'expérience acquise au cours des années d'importation, ce sont également des produits pour lesquels le constructeur ne s'est pas contenté de copier mais a réellement innové sur plusieurs points.

Plateau noir, châssis noir, socle façon bois, couvercle de plexiglas moulé, bras tubulaire avec porte cellule placé obliquement par rapport au bras, tableau de commande sur le côté droit de la table.

Le socle est en bois, mais le plastique étant roi, il a été recouvert de vinyl imitant le bois. Ce matériau est lavable, c'est son grand intérêt. La partie inférieure du socle a elle

aussi été gainée de matière plastique, mais cette fois, c'est du noir.

Le châssis noir est encastré dans le socle, où il est maintenu par deux vis pour le transport.

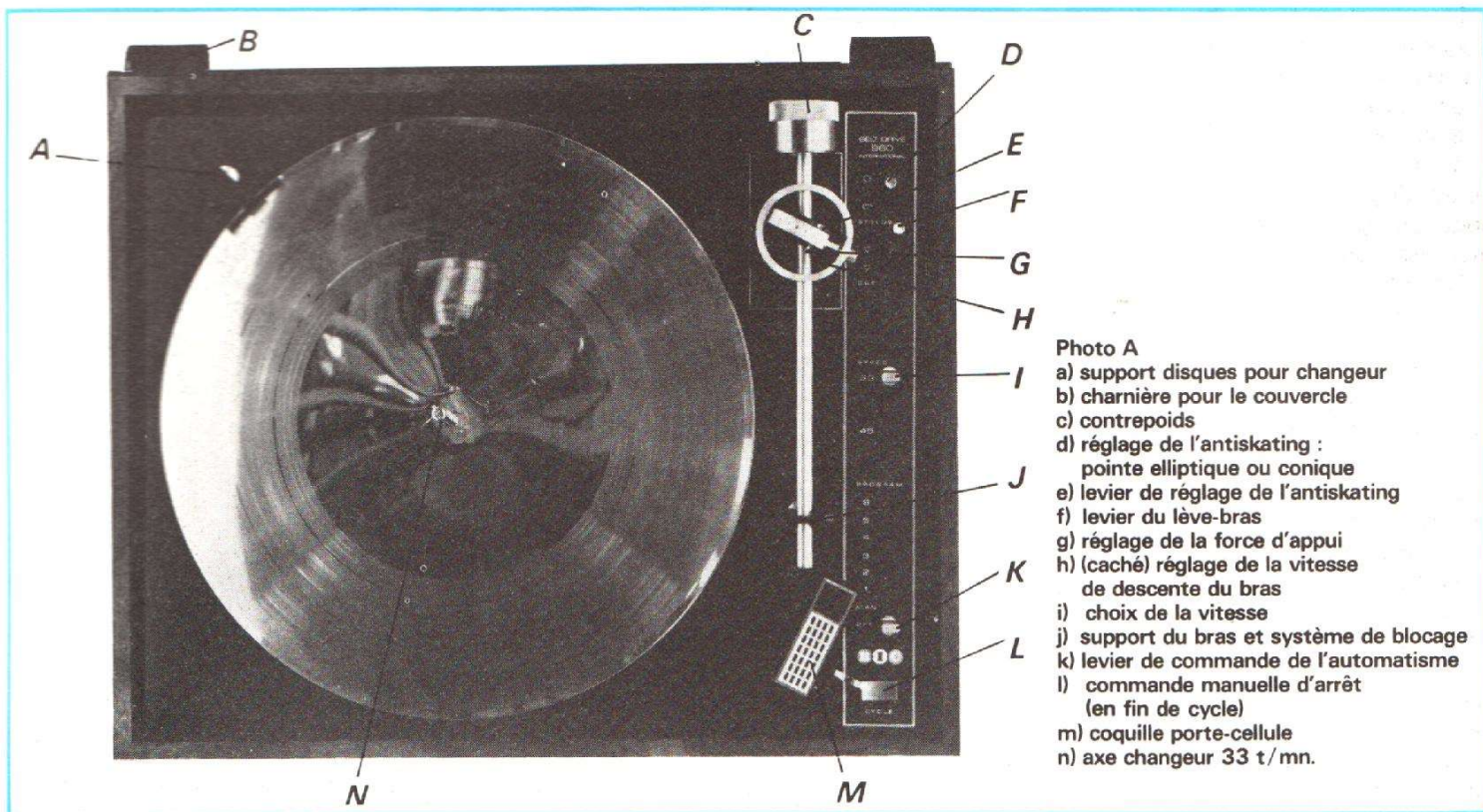
Le plateau a son centre percé pour recevoir l'axe changeur. Cet axe est complété, pour le changement des disques par un support latéral muni d'une pince à disque.

Le bras est réalisé en métal léger, le tube part de la coquille pour arriver au contre-poids. Ce dernier est cylindrique et moleté. L'articulation se présente avec deux cercles faisant cardan, un bras qui donne l'impression d'avoir déjà été vu quelque part.

La finition est très nette, avec une esthétique propre aux tourne-disques à changeur.

## LES FONCTIONS

La table de lecture BIC 960 est un appareil à changeur. Le changement est réservé à l'origine aux disques 33 trs/mn (45 trs/mn avec adaptateur spécial). Les disques se montent sur un axe central, il faut également les placer dans une sorte de pince. Un sélecteur commande le fonctionnement



**Photo A**  
 a) support disques pour changeur  
 b) charnière pour le couvercle  
 c) contrepoids  
 d) réglage de l'antiskating :  
 pointe elliptique ou conique  
 e) levier de réglage de l'antiskating  
 f) levier du lève-bras  
 g) réglage de la force d'appui  
 h) (caché) réglage de la vitesse  
 de descente du bras  
 i) choix de la vitesse  
 j) support du bras et système de blocage  
 k) levier de commande de l'automatisme  
 l) commande manuelle d'arrêt  
 (en fin de cycle)  
 m) coquille porte-cellule  
 n) axe changeur 33 t/mn.

du bras. C'est un sélecteur à huit positions. Le levier en bas, il est en position arrêt. Le plateau ne tourne pas. La seconde position est une posi-

tion manuelle : lorsque le levier occupe cette position, le plateau se met à tourner. Il faut alors placer le bras à la main au-dessus de la plage du

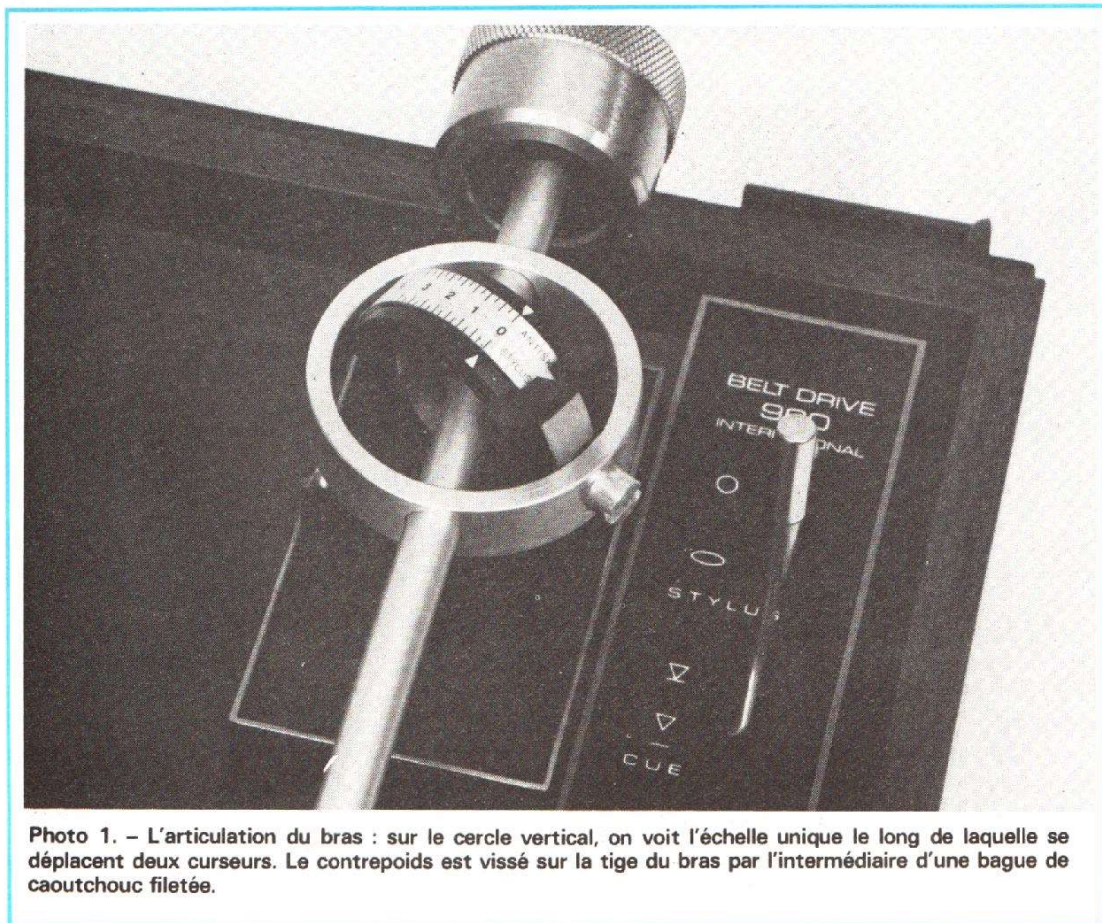
disque. La manipulation verticale du bras se fera par l'intermédiaire du lève-bras.

La troisième position et les suivantes sont des positions

en face desquelles est affiché le nombre de lectures que la mécanique autorisera. Si le levier est placé sur 1, le bras ira se placer directement à sa position de départ et le disque sera lu. Une fois le disque terminé, le bras retournera à sa place. Si le levier est sur la position suivante, c'est-à-dire 2, le tourne-disque lira deux disques. Avec le changeur, il lira deux des disques de la pile, sans changeur, il lira deux fois le même disque. On peut aller jusqu'à la lecture de six disques, avec ou sans changeur.

Le rejet du bras peut être obtenu à n'importe quel moment, il suffit d'appuyer sur le bouton carré placé dans le bas du tourne-disque, un bouton marqué Cycle.

Ce bouton ne doit pas être employé pour couper quelques instants le programme. Pour ce faire, on dispose d'un levier, il commande un lève-bras amorti par un système visqueux. Ce système a la particularité d'être à vitesse variable. Un bouton modifie la vitesse de montée et de descente dans un rapport de 1 à 3. Un ajustement subtil à faire en fonction de ses goûts personnels.



**Photo 1.** - L'articulation du bras : sur le cercle vertical, on voit l'échelle unique le long de laquelle se déplacent deux curseurs. Le contrepoids est vissé sur la tige du bras par l'intermédiaire d'une bague de caoutchouc filetée.

Le possesseur de ce tourne-disque pourra également utiliser des disques 45 trs/mn. On a sur cette platine un levier de vitesse à deux positions : 33 et 45 trs/mn. Sur option, on pourra disposer d'un centreur pour changer automatiquement les disques 45 trs/mn.

Le fonctionnement du changeur sera identique pour les petits disques. La 960 ne dispose pas de palpeur, on ne peut donc pas mélanger les disques de 30 cm de diamètre et ceux de 17 cm.

Le bras est d'une conception très intéressante. Son support a une forme conçue pour empêcher le diamant de tomber ailleurs que sur le disque. Un levier de blocage l'équipe. La coquille porte-cellule a été conçue pour le changeur, l'angle de lecture de la tête peut être modifié de deux façons. La première, est instantanée, une tirette repérée d'un M pour manuel et d'un A pour automatique soulève plus ou moins l'avant de la cellule. A l'arrière de la cellule, une vis pour une pointe excentrée servant de came, le porte-cellule est articulé sur la vis de fixation et peut prendre plusieurs angles suivant le réglage de cette vis. Ce porte-cellule est démontable, le démontage n'est pas aussi rapide que celui dû à un système à tiroir, mais la fixation est sûre.

Le bras est articulé sur cardan, la force d'appui et la correction de force centripète peuvent être réglés par deux curseurs d'une forme originale. Ils se déplacent tous deux le long d'une unique échelle gradué de 0 à 4 g, une échelle qui est adaptée à tous les cas d'utilisation courants.

Le contrepoids n'est pas gradué, il se visse sur l'arrière du tube et sert uniquement à établir l'équilibre du bras, le curseur de force d'appui étant aligné en face du zéro. Pour la force centripète, le constructeur a tenu compte des pointes de lectures de section elliptique ou circulaire. C'est un petit levier qui se charge de cette fonction.

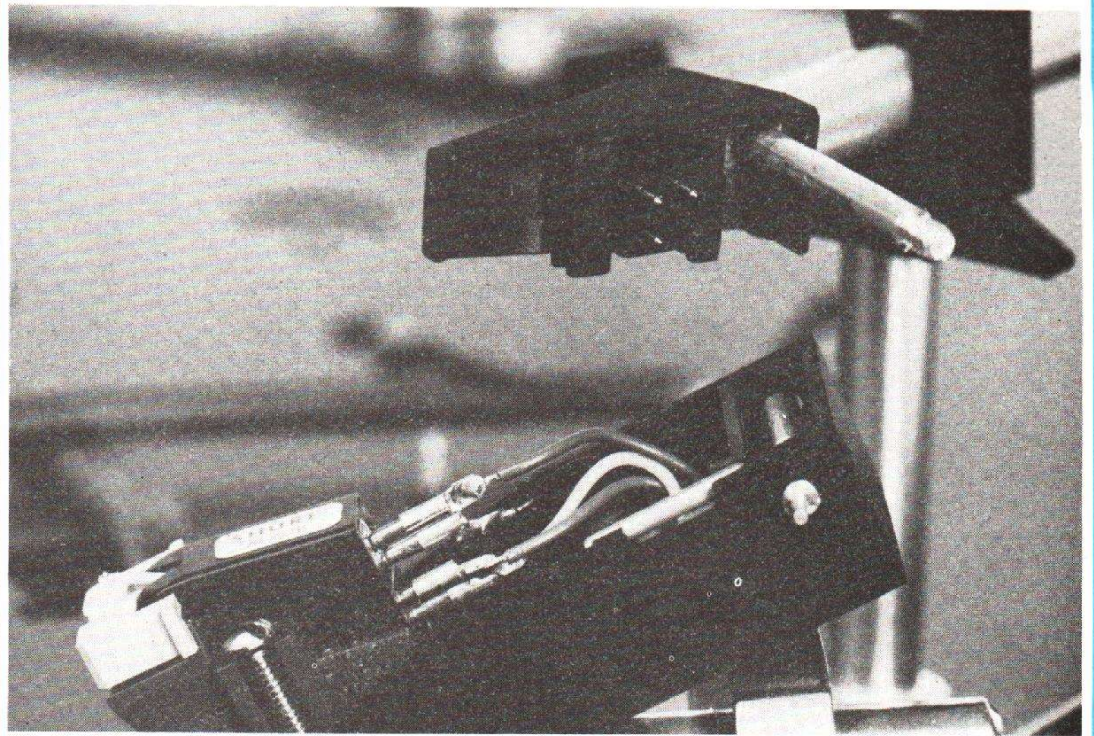


Photo 2. - La fixation de la coquille est confiée à une vis. La coquille possède un ergot monté excentré sur une vis, l'ergot permet de régler l'inclinaison du bras. Les connexions se font par l'intermédiaire d'un connecteur à quatre broches que l'on peut voir sur ce document.

### UTILISATION

La première opération consiste à monter les accessoires qui sont fixés dans une

pièce de polystyrène expansé. Il ne faut pas oublier non plus de débloquer la suspension en vissant deux vis que l'on peut trouver sous le plateau. Lorsque ce plateau, maintenu par

un clip de plastique provisoire est enlevé, on se retrouve devant une courroie déjantée. L'opération de remise en place de la courroie peut paraître difficile à réussir car le plateau

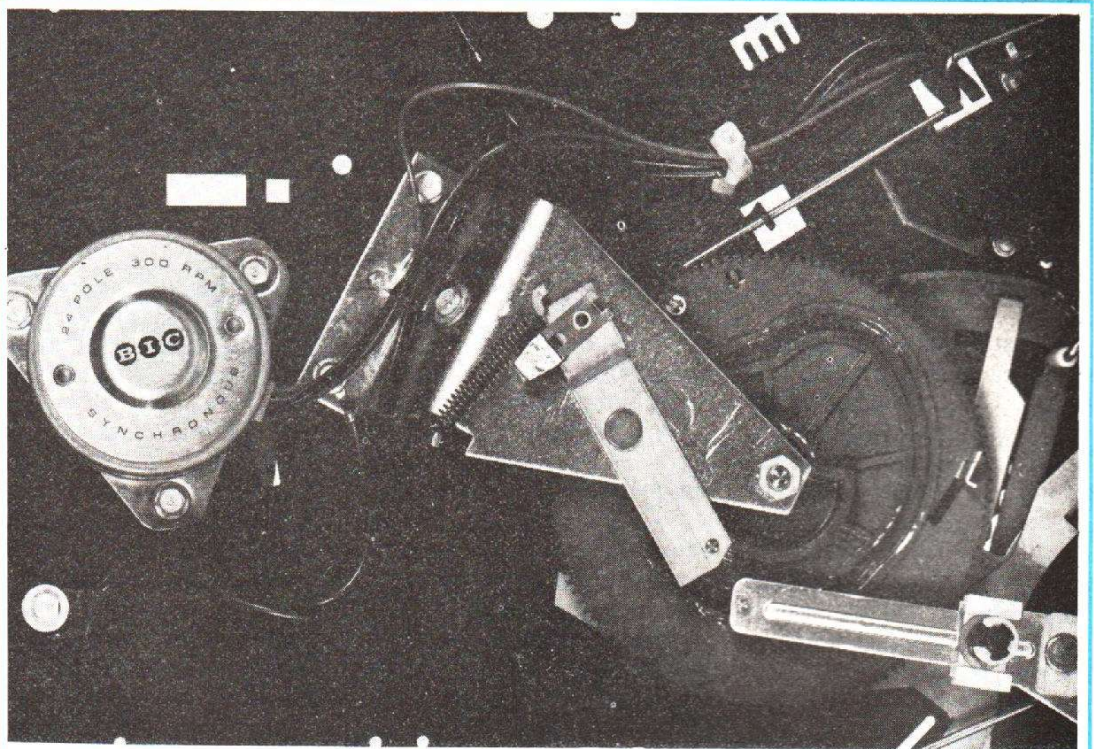


Photo 3. - Une mécanique connue, un moteur synchrone pour l'entraînement du plateau, une came entraînée par les dents d'un pignon pour l'automatisme.



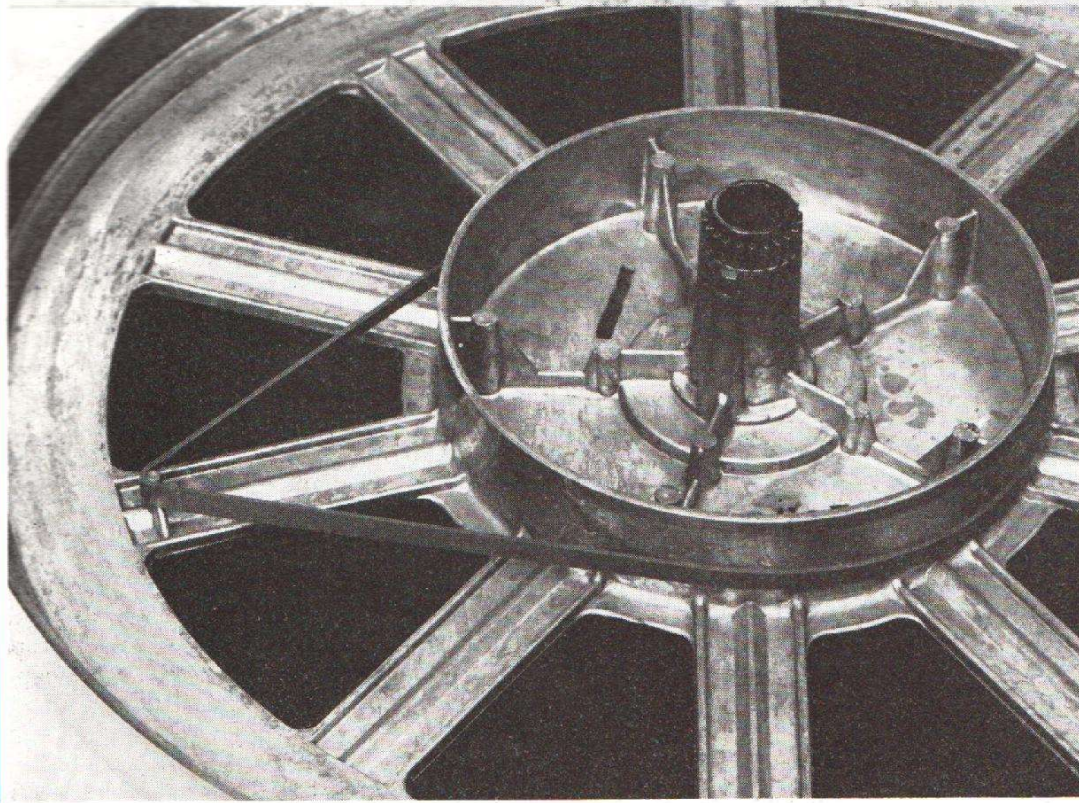


Photo 4. - La face interne du plateau du tourne-disques. La courroie est tendue sur un ergot pour l'installation du plateau. Cette courroie est en néoprène rectifié.

de plastique qui reçoit le disque est solidaire du plateau de zamack et ne laisse apparaître aucune ouïe. Le mystère disparaît avec la lecture de la notice en anglais. La face interne du plateau porte en effet deux ergots qui sont là spécialement pour tendre la courroie. Une fois la courroie sur le plateau, il ne reste qu'à remettre le plateau dans une certaine position puis à le faire tourner d'un tour dans le sens des aiguilles d'une montre et la courroie se retrouve à sa place.

L'installation du contre-poids est facile, il n'y a qu'à le visser. Celle de la cellule se fait par l'intermédiaire d'un gabarit de plastique transparent qui va indiquer qu'elle est la bonne place pour le diamant. Ce gabarit permet aussi d'ajuster l'angle d'attaque du diamant (en fonction de la hauteur de la cellule). Une fois la platine prête à tourner, il faut l'alimenter, elle est livrée avec un cordon secteur qui n'est pas solidaire de la platine mais peut se détacher. On ne risquera plus, en la déplaçant,

de se prendre les pieds dans les fils. Le constructeur a d'ailleurs pris la même précaution pour les câbles de raccordement audio. Deux prises RCA sont solidaires du socle, elles conduiront le signal vers les entrées de l'amplificateur. Cette séparation des cordons sera très appréciée, elle est suffisamment rare pour être signalée.

Les réglages du bras sont nombreux. Celui de la force d'appui et de l'antiskating sont très simples : une même échelle pour les deux réglages. Le constructeur aurait d'ailleurs pu n'utiliser qu'un seul levier pour les deux fonctions.

Pour la vitesse de descente, c'est une vis peu accessible qui est utilisée, pour la hauteur du lève-bras et pour la position de départ (placement du diamant en face du sillon de départ), c'est un tournevis qu'il faudra faire appel ; les têtes des vis sont en effet placées au-dessous du niveau du châssis.

La suspension est d'une qualité suffisante, elle est valable pour des forces d'appui normales, pas ques-

tion toutefois d'utiliser une cellule avec une force d'appui de 0,5 g.

Les leviers et les boutons de commande sont d'une douceur remarquable. Il n'y a aucun risque de voir dérailler la pointe lors d'une manipulation. C'est une amélioration importante apportée par le constructeur.

#### LA RÉALISATION LA MÉCANIQUE

Le moteur est un moteur synchrone à 24 pôles. Il tourne à la vitesse de 250 trs/mn. C'est un moteur à vitesse lente qui ne produira que des vibrations à très basse fréquence donc pratiquement inaudibles par rapport à celles d'un moteur à quatre pôles qui tournerait à 1 500 trs/mn. Ce moteur tourne effectivement à 250 trs/mn alors que les notices américaines annoncent 300 trs/mn. L'explication est simple, comme le moteur est

synchrone, sa vitesse est fixée par la fréquence du réseau, nous aurions dû préciser 250 trs/mn à 50 Hz. Le diamètre de la poulie motrice sera fonction de la fréquence secteur.

La poulie est en aluminium (ou un de ces alliages) tourné. Les deux jantes sont convexes (en forme de tonneau), un profil auto-centreur. Entre les deux jantes, nous trouvons une partie moletée qui augmente le coefficient de frottement de la surface poulie/courroie au moment du changement de vitesse.

Ce dernier est dû à un dérailleur constitué d'une pièce de plastique moulée de couleur rouge qui force littéralement la courroie à aller sur l'autre jante au moment du changement de vitesse.

Le plateau est en alliage moulé, zinc aluminium, zamack. Il est différent d'autre plateau et comporte une jante centrale recevant la courroie et une couronne externe. Cette couronne étant réunie au centre par dix bras. Au-dessus de ce plateau est solidement fixée une plaque de matière plastique servant à recevoir le disque. Ce profil est dégradé si bien que seule la périphérie du disque portera sur la couronne.

Le plateau repose sur une butée avec interposition d'un anneau de matière souple, genre caoutchouc. A la base de la colonne formant palier on trouve le pignon qui est utilisé pour commander la rotation de la came de l'automatisme.

La courroie d'entraînement n'est pas noire comme les autres mais de couleur brique, elle est en néoprène rectifié.

Le bras est un modèle assez lourd. La tendance actuelle est à l'allègement des bras, ce n'est pas le cas, ici, le constructeur a préféré la robustesse. Si l'allègement d'un bras est souhaitable en particulier pour la lecture de disques voilés, elle remonte la fréquence de résonance de l'équipage mobile et elle réduit le facteur de lisibilité aux fréquences basses. A

la limite, si la masse rapportée à l'extrémité était nulle, le bras suivrait les ondulations du sillon et aucun signal ne pourrait sortir de la cellule, ce n'est évidemment qu'une supposition. Ici, nous en sommes loin. L'inertie n'est donc pas négligeable, elle se traduit, pour des forces d'appui très faibles par une insécurité de la tenue du doigt du levier de manipulation de la tête. Ce dernier doit être davantage courbé si on veut éviter que le bras aille se déposer sans ordre sur le disque.

La coquille est en matière plastique moulée, l'extrémité du bras supportant le connecteur est en zamack.

Nous avons donc un contre-poids relativement important et qui, de surcroît, est disposé assez loin de l'axe de pivotement horizontal. Ce contre-poids est en métal, il est vissé au bout du bras, l'écrou étant usiné dans du caoutchouc pour faire une suspension élastique découplant le contre-poids du bras.

Le bras pivote horizontalement sur un enroulement à aiguille et de gauche à droite sur axe de bronze.

Force d'appui et compensation de force centripète sont confiés à des ressorts qui sont plus ou moins tendus en fonction de l'angle de rotation des leviers de réglage. Pour faire la distinction entre les pointes elliptiques et coniques, le levier tend un peu plus le ressort (pour les pointes elliptiques).

Le porte-cellule est une pièce assez complexe. Elle comporte les deux écrous mobiles pour le réglage de la position du diamant, les fils repérés au code des couleurs (code approché) aboutissent à une prise femelle aux contacts dorés, à cette prise correspond une prise mâle solidaire du bras. Pour permettre le réglage de la position angulaire de la coquille, les deux prises sont montées avec du jeu. Ce système de contacts est d'une qualité rassurante et vraisemblablement d'une bonne fiabilité.

## MESURES

La table de lecture BIC 960 se distingue de la 980 par son entraînement. Toutes deux ont un entraînement par moteur synchrone, mais celui de la 980 est piloté par un oscillateur interne dont la fréquence peut être modifiée pour la variation de vitesse. Ici, la vitesse est fixée par le rapport de diamètre entre la poulie motrice et la poulie réceptrice.

La 960 que nous avons eue entre les mains tourne à une vitesse supérieure de 0,7 % à la vitesse nominale. Cet écart est faible, l'utilisation d'un balai dépoussiéreur permettra de se rapprocher de la vitesse nominale. L'écart constaté ici est très faible. On notera qu'il est le même pour les deux vitesses.

La vitesse de fonctionnement de l'automatisme est tout à fait comparable à celle des tables de lecture automatiques utilisant un système à came entraîné par engrenage.

Le rapport signal/bruit non pondéré est de 43 dB. C'est une bonne performance, avec un filtre de pondération, il passe à 61 dB, c'est une très bonne valeur pour un appareil automatique. Le pleurage et le scintillement sont de 0,06 % pondéré DIN, une bonne performance.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Bras de lecture : tubulaire aluminium monté sur socle moulé.

Pivots du bras : verticalement, roulements à aiguille sur piste trempée. Friction inférieure à 5 mg - horizontalement, axe bronze sur roulements à billes. Friction 6/8 mg.

Longueur du bras : axe de pivotement/pointe de lecture : 216,2 mm.

Erreur de piste max. : 0,35° par pouce.

Masse effective du bras : 18 g.

Résonance au-dessous de 19 Hz.

Dépassement de la pointe : réglable.

Angle d'attaque de la pointe : réglable pour toutes cellules, par orientation verticale de la coquille. Compensation de l'angle d'attaque par levier à deux positions sur la coquille, suivant usage en manuel ou automatique.

Force d'appui : réglable de 0 à 4 g sur échelle graduée en 1/4 de g. En position « multiple », à  $\pm 0,1$  g.

Réglage antiskating : continuellement variable de 0 à 4 g sur échelle graduée en 1/4 de g.

Descente du bras : amortie (ainsi que remontée). Réglable par bouton séparé de 1 à 3 s.

Fixation de la coquille : par connecteur à 4 broches plaquées-or.

Moteur : synchrone à 24 pôles.

Transmission : par courroie en néoprène rectifié.

Démarrage : pleine vitesse en 1/3 de tour.

Vitesses : 33 1/3 et 45 trs/mn.

Plateau : en aluminium coulé et usiné. Diamètre 30 cm.

Rumble DIN : mieux que - 65 dB.

Pleurage et scintillement : inf. à 0,05 %.

Système de programmation : permet l'utilisation en platine totalement manuelle, ou le passage d'un seul disque répété jusqu'à six fois, ou le passage automatique de six disques différents.

Suspension : par 4 amortisseurs élastiques.

Poids emballé : 10 kg.

Alimentation : livrée en 220/240 V Alt. 50 Hz

Commutation interne pour 105/130 V Alt. 50 ou 60 Hz

Capacité du câblage du bras : inf. à 20 pF par 30 cm.

Capacité des câbles de raccordement : inf. à 20 pF par 30 cm. Compatible avec CD 4.

Dimensions des disques (autom.) : 18 cm en 45 trs/mn - 30 cm en 33 1/3 trs/mn - Adaptateur pour disques 45 trs.

Axe manuel : tourne avec le plateau.

Dimensions : largeur : 433 mm - profondeur : 373 mm - hauteur : capot fermé 187 mm, capot ouvert 425 mm.

## CONCLUSIONS

**Pour ou contre la table de lecture automatique, difficile à dire, mais ce que nous avons pu constater avec la BIC, c'est que les performances se situent à un niveau élevé. Nous avons l'habitude de voir des tables de lecture automatiques d'origine européenne. C'est un retour en force du nouveau monde qui s'opère ici, avec une table de lecture qui connaît outre-Atlantique un succès incontestable.**

# L'AMPLIFICATEUR



## AKAI AM 2600

**L'**AMPLIFICATEUR AKAI 2600 est un amplificateur puissant qui pourra sonoriser les pièces les plus importantes, ce n'est pourtant pas un amplificateur de sonorisation quoiqu'il puisse, comme d'ailleurs la plupart des amplificateurs puissants, être utilisé dans ce but. C'est un appareil qui séduira par ses deux indicateurs de puissance et aussi par le confort de manipulation de ses boutons.

### PRÉSENTATION

La présentation de l'amplificateur Akai AM-2600 n'est pas parmi les plus luxueuses de celles que l'on peut trouver sur le marché de la HiFi, la ligne néo-européenne adoptée par le constructeur y est vrai-

semblablement pour quelque chose. La présentation, vous le savez, est une affaire de goût uniquement, l'essentiel est de disposer d'un matériel bien construit. La face avant est réalisée dans un profilé d'aluminium extrudé, la partie visible est plate, une découpe rectangulaire a permis

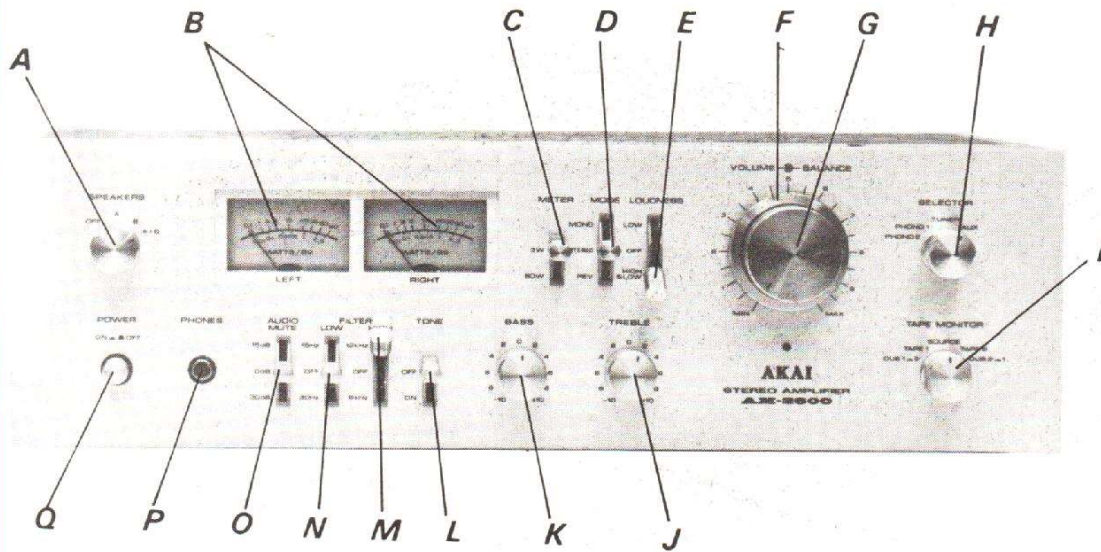
d'encastrer les deux indicateurs de puissance.

Les commandes sont confiées à divers types de boutons et de leviers.

Les commandes principales, celles de volume et de balance, ce sont de gros boutons qui s'en chargent, les plus gros de la façade. Les

commandes de filtres, de muting, la sensibilité des indicateurs de puissance se font par des clefs actionnées par des boutons cylindriques portant deux méplats. Les commandes de timbre, ce sont des boutons moletés et les sélecteurs ont droit à des boutons à méplats, ces commutateurs exigent un effort pour leur entraînement, les méplats sont là pour éviter le glissement des doigts.

Les inscriptions de la façade sont sérigraphiées en noir et se détachent suffisamment sur le fond d'alu brossé et anodisé. Nous retrouvons aussi ces couleurs pour les indicateurs de puissance, les cadrans sont en aluminium, les inscriptions et l'aiguille noire.



- Photo A.
- a) sélecteur d'enceintes
  - b) galvanomètre indicateurs de puissance
  - c) sélection de sensibilité des indicateurs
  - d) choix du mode de fonctionnement (stéréo, mono, etc.)
  - e) correcteur physiologique
  - f) bouton d'équilibre de niveau
  - g) commande de niveau sonore
  - h) sélecteur d'entrée
  - i) sélecteur de magnétophones
  - j) commande de timbre, aigu
  - k) commande de timbre, grave
  - l) élimination du correcteur de timbre
  - m) filtre passe bas, deux fréquences
  - n) filtre passe haut, deux fréquences
  - o) atténuateur audio
  - p) prise d'écouteur
  - q) interrupteur général.

La face arrière est évidemment noire, les inscriptions blanches. Plusieurs types de bornes cohabitent, aux normes américaines pour les entrées, des bornes à fixation élastique pour brancher les haut-parleurs et une prise DIN pour un magnétophone.

L'ensemble est protégé par un capot de bois recouvert de matière plastique imitation bois. Des rainures courent tout le long du coffret pour laisser sortir l'air chaud venant de lécher les radiateurs.

## LES FONCTIONS

L'amplificateur AM-2600 peut recevoir les signaux de deux tourne-disques. Pour l'un d'entre eux, on aura le choix entre trois valeurs pour l'impédance d'entrée 10 000 ohms, 50 000 ohms et 33 000 ohms. La liaison avec la masse se fera par une borne à vis, une borne qui n'est pas imperdable. Les deux entrées phono utilisent les mêmes prises, ce sont des prises type

RCA, une fiche coaxiale pour le canal de droite une pour celui de gauche.

Les entrées tuner et auxiliaires sont deux entrées de caractéristiques identiques. Ce sont des entrées dites à haut niveau, comme pour les entrées phono, nous trouvons des prises coaxiales séparées pour les deux voies.

Les entrées et sorties pour magnétophones sont séparées. Dans un rectangle blanc, nous trouvons quatre prises pour le magnétophone numéro 2 et quatre pour le numéro 1. Pour ce dernier, les prises américaines sont doublées de la prise DIN qui est ici unique.

En poursuivant l'examen de la face arrière, nous trouvons les bornes de raccordement des haut-parleurs. Ces bornes font, elles aussi, des progrès. Les premières que l'on pouvait trouver étaient des bornes à simple vis, ici, ce sont des bornes à fixation rapide. Les extrémités des fils préalablement dénudés venant des enceintes seront dirigés perpendiculairement à la façade arrière, on appuiera dans le sens de l'introduction du fil pour soulever le contact

à ressort; en relâchant le poussoir, le contact se referme. Plus besoin de chercher un trou à tâtons. Il ne reste plus maintenant qu'à inventer la prise qui dénude automatiquement le fil...

Des indications figurent aux environs de ces prises, ce sont tout d'abord des symboles pour la polarité, des symboles qui renforcent le code de couleur des bornes. Ensuite, on trouve des indications concernant l'impédance des enceintes acoustiques qui pourront être branchées à la sortie. Une paire d'enceintes de 4 à 16 ohms, si les deux paires sont employées, il ne faudra pas que leur impédance soit inférieure à 8 ohms.

Les autres appareils de la chaîne peuvent être alimentés directement s'ils sont équipés de prises américaines, les prises de sortie sont en effet à ce standard.

Le cordon d'alimentation a une prise de ce type, mais l'appareil est livré avec un adaptateur. Nous avons eu entre les mains un des premiers appareils il n'est pas certain que les appareils de série soient équipés d'une prise américaine.

La commutation des haut-parleurs autorise trois possibilités, quatre si on considère la mise hors service des enceintes. Nous pouvons choisir le fonctionnement indépendant pour chaque paire d'enceintes ou répartir la puissance dans les deux enceintes. La prise de casque est en fonctionnement permanent, la prise est un modèle stéréophonique coaxiale type jack d'un quart de pouce de diamètre (6,35 mm).

Les deux indicateurs de puissance disposent d'une échelle double. La première échelle, de 0,01 à 3 W sera l'échelle du soir, l'autre va de 0,1 W à 80. Un commutateur à clé se charge du choix. Ces deux vumètres ont un intérêt secondaire, on s'est passé d'eux pendant longtemps...

Le commutateur de mode permet de fonctionner en mono, en stéréo ou en stéréo avec inversion des canaux; nous ne trouvons pas là la possibilité du choix entre la mono sur l'entrée gauche ou droite ou une mono reconstituée en mélangeant la droite et la gauche.

La correction physiologique est fonction de la position du

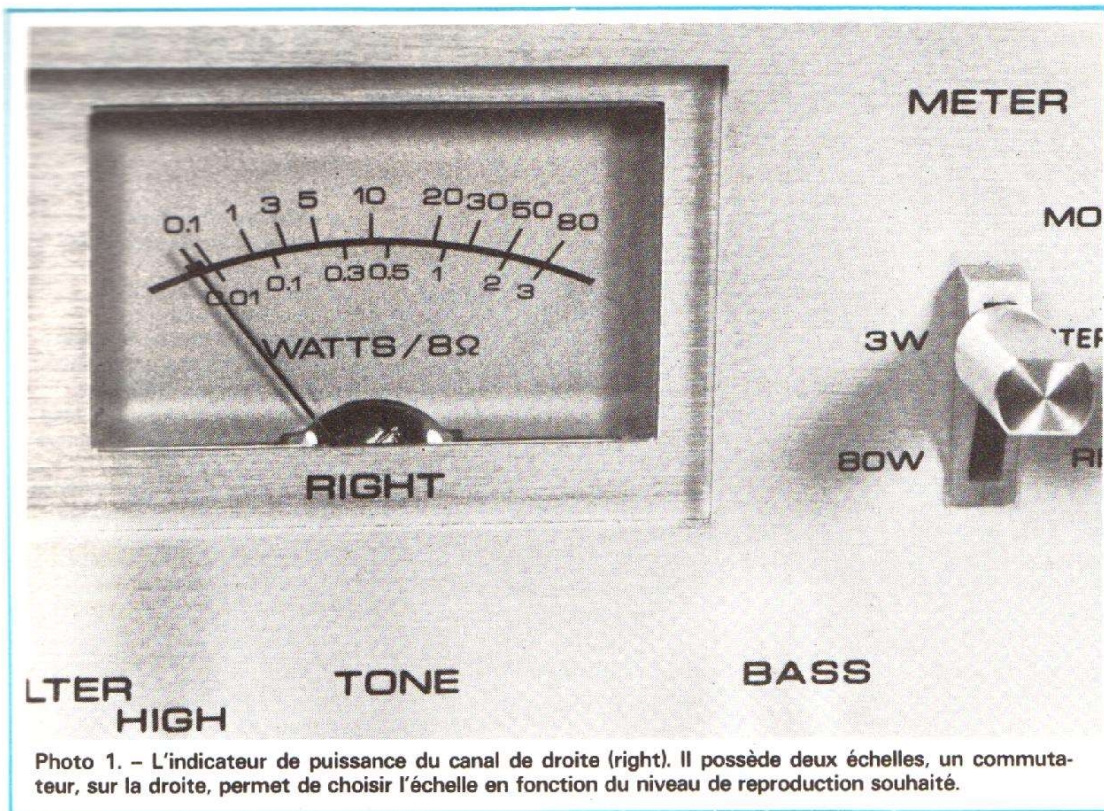


Photo 1. - L'indicateur de puissance du canal de droite (right). Il possède deux échelles, un commutateur, sur la droite, permet de choisir l'échelle en fonction du niveau de reproduction souhaité.

bouton de réglage de volume, le commutateur à trois positions la met hors service. On choisit une correction dans les basses uniquement ou une combinaison basses/aigus.

La commande de volume utilise un potentiomètre à quarante positions régulièrement réparties sur les 270° (environ) de sa course. La variation de niveau est très faible dans le haut de la course. Pas de graduations en dB, mais des repères arbitraires de 0 (min) à 10 (max.). Le bouton de balance n'a pas de position centrale privilégiée, on pourrait peut-être le reprocher, en fait, il n'y a pas de raison pour que l'amplificateur soit parfaitement équilibré, les potentiomètres de volume n'étant pas toujours d'une extrême précision. En outre, la disposition des locaux d'écoute n'est pas toujours parfaitement symétrique.

La sélection des magnétophones est intéressante dans le sens où on peut pratiquer la copie d'un magnétophone à l'autre. Mais, contrairement à ce qui se passe avec d'autres amplificateurs, on ne peut pas sur le 2600 écouter d'autre

source que le magnétophone qui enregistre, ce qui permet de contrôler la qualité de la modulation. On ne peut pas par exemple écouter un disque en enregistrant autre chose, un programme qui vient d'un autre magnétophone.

Les correcteurs de timbre.

Ils sont au nombre de deux, deux boutons, un pour les graves et un pour l'aigu. Un commutateur permet de mettre hors service le correcteur de timbre, cette commutation est parfaitement silencieuse, elle sert à faire des essais comparatifs avec et sans correction.

L'amplificateur ne dispose pas de séparation entre le préamplificateur et l'amplificateur, comme cela se pratique sur certains amplis de haut de gamme. Par contre, si on possède un correcteur acoustique, on pourra le brancher sur l'une des séries de prises pour magnétophone. Le signal entrera dans le correcteur par les sorties d'enregistrement de l'amplificateur, il sortira du correcteur pour entrer dans les entrées lecture de l'amplificateur.

Pour compléter la section de timbre, nous signalerons la présence de deux filtres de grave et de deux filtres d'aigu. Les filtres de grave sont des passe-haut à efficacité moyenne (6 dB/octave) et de fréquence de coupure 30 et 15 Hz. Ce sont des filtres pratiquement subsoniques (il y a peu d'enceintes acoustiques qui descendent réellement au-dessous de 30 Hz). Le filtre d'aigu a ses fréquences de coupure situées à 12 kHz et 9 kHz, des fréquences relativement hautes. Nous retrouvons la même efficacité, 6 dB/octave. La commutation des filtres est silencieuse, pas de clics de commutation.

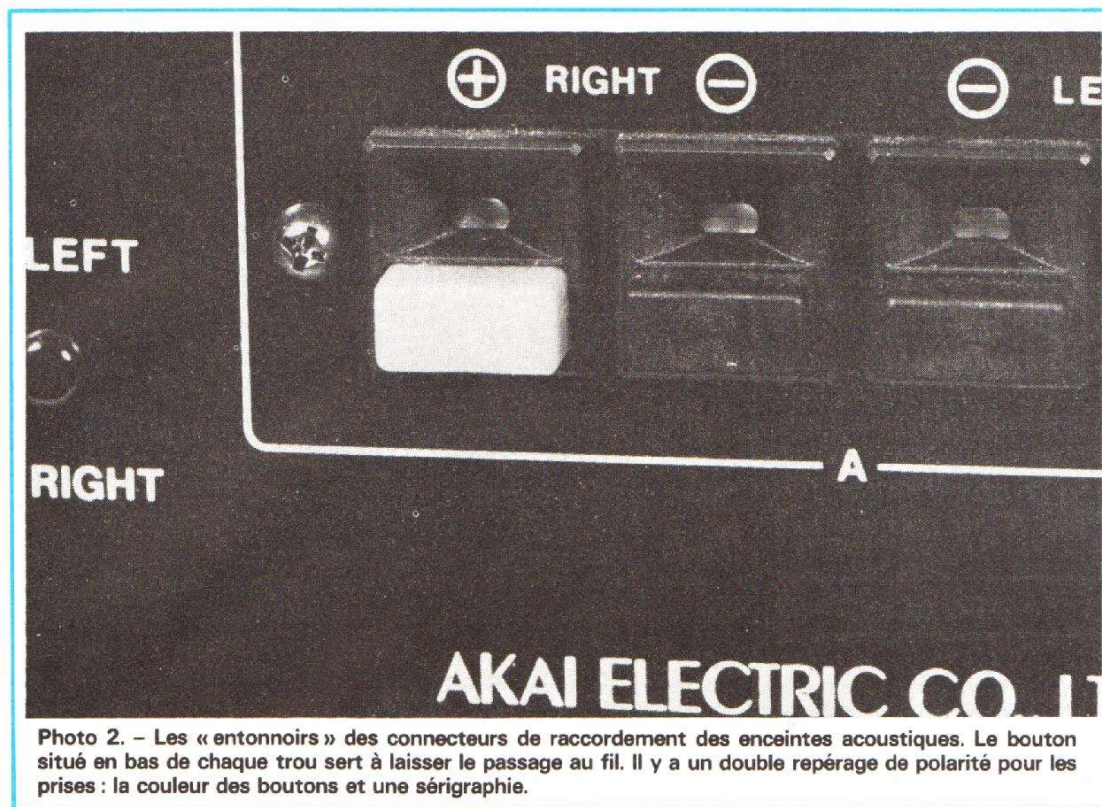


Photo 2. - Les « entonnoirs » des connecteurs de raccordement des enceintes acoustiques. Le bouton situé en bas de chaque trou sert à laisser le passage au fil. Il y a un double repérage de polarité pour les prises : la couleur des boutons et une sérigraphie.

Ce qui ne se trouve pas sur tous les amplificateurs, c'est la double commutation de silencieux. Le commutateur permet d'atténuer le signal audio de 15 ou de 30 dB. Sur les appareils courants, on trouve un muting à -20 dB, une valeur intermédiaire qui permet de satisfaire la majorité des besoins.

## UTILISATION

Un amplificateur est un amplificateur, le signal entre d'un côté pour sortir de l'autre, ici, si le signal ne sort pas, il peut y avoir plusieurs causes, le commutateur d'enceintes peut être en position arrêt, mais si un tel problème survient et si vous utilisez de temps en temps un magnétophone, il y aura fort à parier que l'interruption de la chaîne d'amplification se situera au niveau du sélecteur de magnétophones. Les Vumètres seront là pour vous rassurer sur l'état de vos enceintes, si ils dévient et que vous n'entendez rien, ce sera peut-être le commutateur d'enceintes qui sera dans la mauvaise position.

Nous avons pu apprécier ici la qualité des bornes de sortie, vraiment pratique. Nous apprécions également les prises au standard américain, des prises qui permettent de savoir où on en est, on sait d'où viennent les fils et où ils vont.

Les commandes sont douces dans l'ensemble, les plus rudes étant celles des commutateurs rotatifs. Un confort de manipulation presque parfait.

## MESURES

Les courbes d'abord. Trois courbes pour un amplificateur, c'est suffisant, on aurait peut-être pu ajouter la courbe de la correction physiologique en fonction du niveau, elles

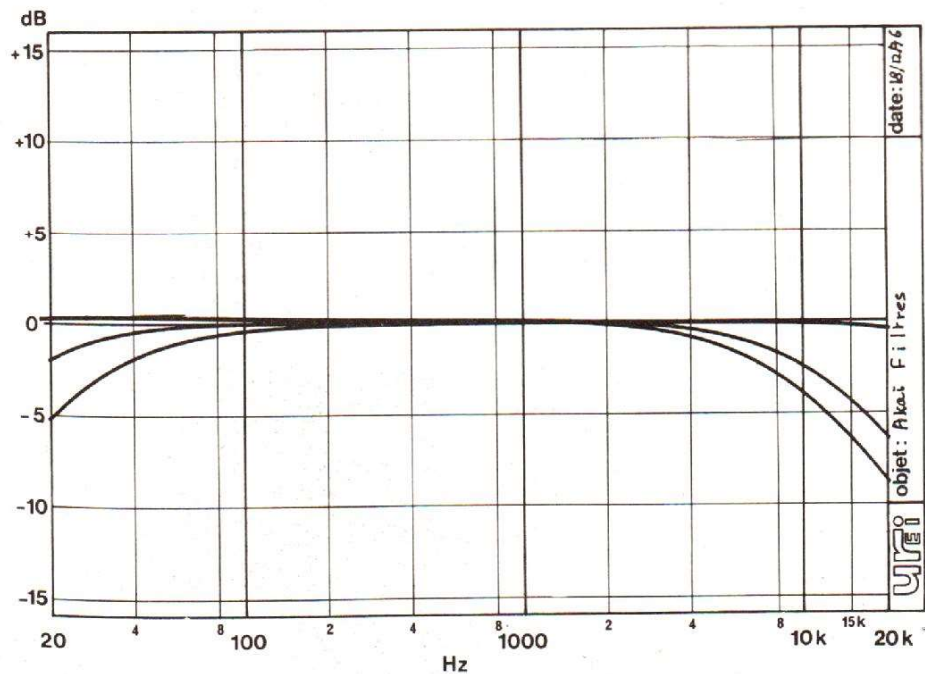
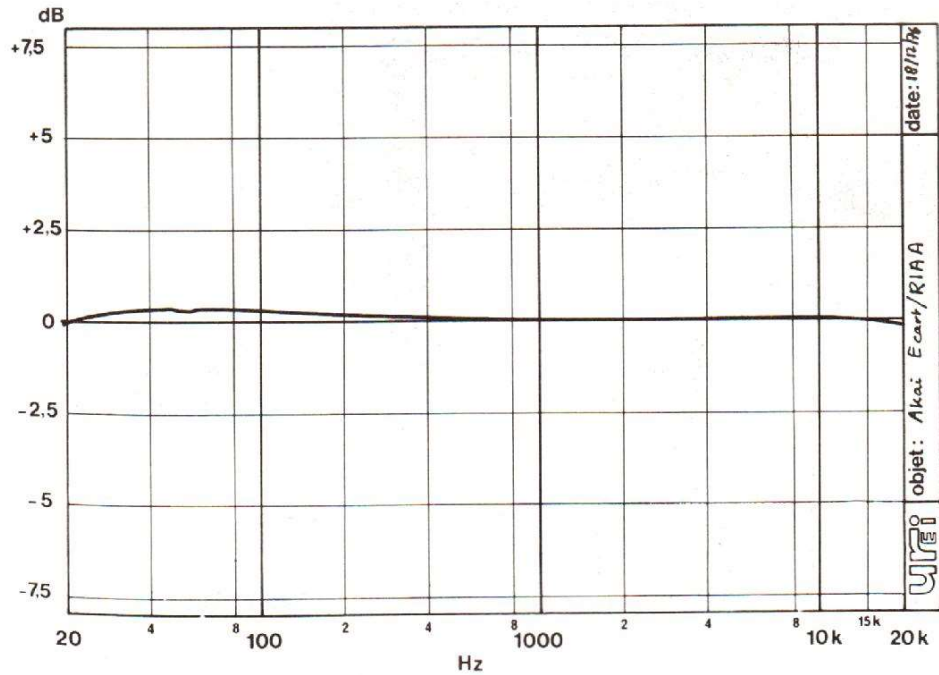
ont toutes la même allure, avec quelques variantes.

La ligne droite que l'on trouve sur la première courbe (A) est la courbe qui donne l'écart par rapport à la courbe théorique RIAA. Ici, la courbe est pratiquement confondue avec une droite, on note uniquement une remontée de l'ordre d'un demi-décibel, c'est-à-dire pas grand-chose vers 50 Hz. Donc une performance tout à fait bonne.

Les courbes tracées sur le graphique B sont les courbes des filtres. Leur pente est de 6 dB par octave et on peut constater que la fréquence de coupure varie en fonction de la position des clés. La fréquence de coupure est donnée par la fréquence pour laquelle on a une atténuation de 3 dB par rapport à une ligne horizontale.

La troisième courbe est une courbe de l'efficacité des cor-

rections de timbre. Nous avons donné ici les courbes extrêmes. Les boutons ont en fait onze positions discrètes. Nous avons ici relevé les courbes en ne corrigeant que les fréquences basses puisque les fréquences hautes et enfin, nous avons agi simultanément sur les deux boutons, on constate un déplacement des fréquences dû à une interaction des deux boutons. On constate également, lorsqu'on met



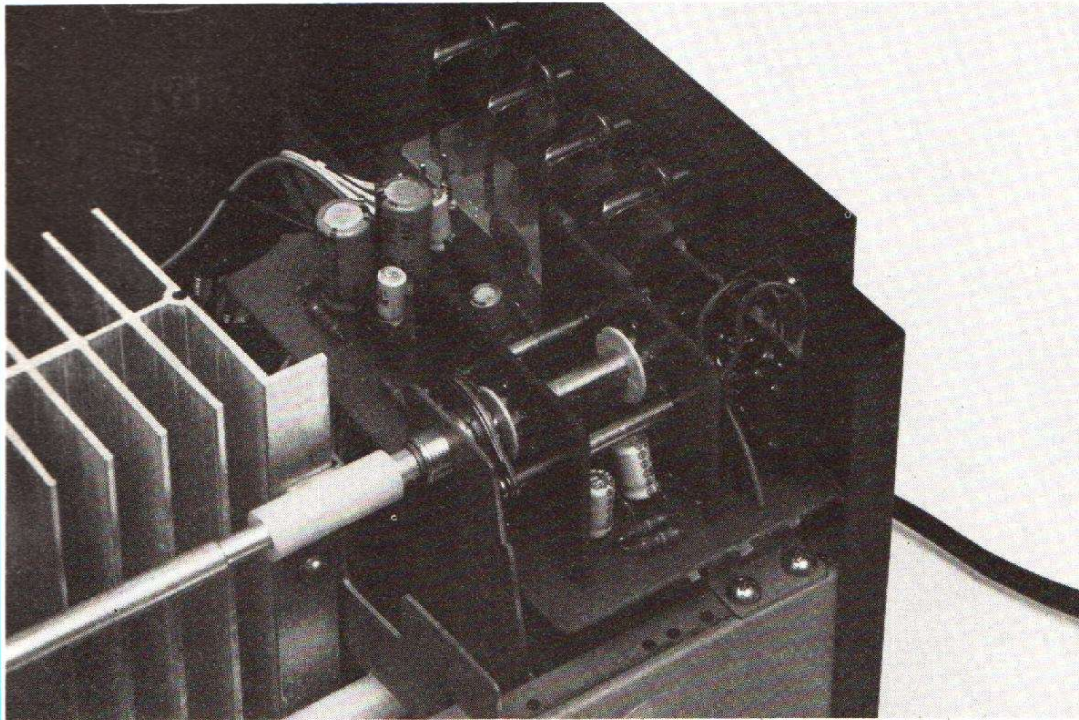


Photo 3. - Les commutateurs d'entrée de l'amplificateur 2600. Ils sont montés directement sur le circuit imprimé, la liaison mécanique avec le bouton de façade se fait par une longue tige de transmission. Les prises d'entrée sont directement soudées sur le circuit imprimé.

sion due à la chute de l'alimentation.

Le taux de distorsion harmonique est très bon à toutes les fréquences.

A 1 000 Hz, nous avons mesuré sur une impédance de  $8 \Omega$  une distorsion inférieure à 0,025 %, à pleine puissance, alors qu'elle est un peu plus basse à mi-puissance. Sur  $4 \Omega$ , nous trouvons des résultats identiques.

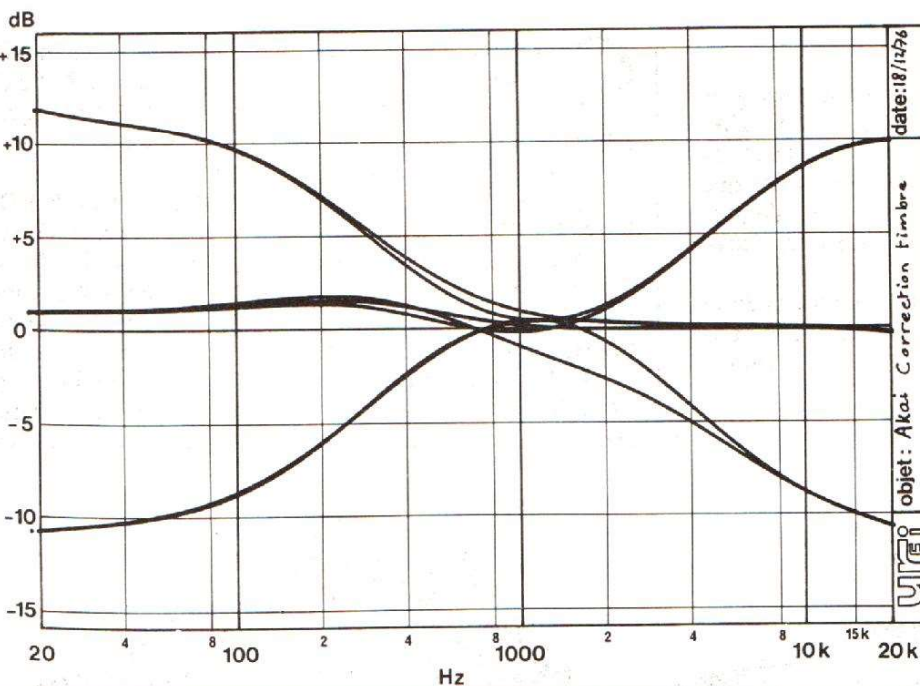
A 15 000 Hz, le taux de distorsion harmonique est de 0,05 % sur  $8 \Omega$  comme sur  $4 \Omega$ , à pleine puissance et à mi-puissance.

A 30 Hz, nous trouvons des valeurs comparables à celles mesurées à 15 000 Hz, à la précision de mesure près.

La distorsion par intermodulation est faible également. Sur  $8 \Omega$ , à pleine puissance, elle est de 0,04 %, elle descend à 0,035 % à mi-puissance, passe à 0,07 % sur  $4 \Omega$  et pour la pleine puissance et redescend, sur cette impédance et à mi-puissance à 0,045 %.

Les entrées phono ont une sensibilité de 3 mV et une tension de saturation de 148 mV. Le rapport signal/bruit est de 65 dB pour une sensibilité ramenée à 5 mV. Avec le filtre de pondération, le rapport signal/bruit passe à 72 dB, ce sont des valeurs correctes mais qui ne se situent pas au maximum de la tendance actuelle.

L'entrée auxiliaire est identique à l'entrée tuner, la sensibilité est de 150 mV et l'entrée n'est pas saturable, nous avons directement les potentiomètres de niveau. Le rapport signal/bruit de cette entrée est de 86 dB, c'est une valeur très bonne.



#### ETUDE TECHNIQUE, Voir page 180.

#### CONCLUSION

L'amplificateur 2600 suit la tendance des productions actuelles sur le plan des performances. On remarquera que ce constructeur a su obtenir d'excellentes caractéristiques avec un schéma pourtant relativement simple. Les nombreuses possibilités offertes et sa grande réserve de puissance lui permettront de remplir de multiples tâches.

E.L.

le correcteur en service un relevé d'un peu plus d'un dB dans les basses fréquences.

La puissance de sortie est supérieure à celle qui est annoncée par le constructeur. Sur  $8 \Omega$ , la puissance est de 84,5 W, les deux canaux attaqués à la fois. Avec un seul canal en service, la puissance de sortie passe à 98 W par

voie. Sur  $4 \Omega$ , la puissance augmente pour passer à 110 W par canal, les deux en service, et à 132 W un seul en service. Nous avons, avec ce 2600, un appareil d'une puissance très confortable. Ces puissances ont été mesurées à une fréquence de 1 000 Hz et sont les puissances mesurées avant l'apparition de la distor-

# Têtes de lecture

## SHURE

### M70B et M95ED

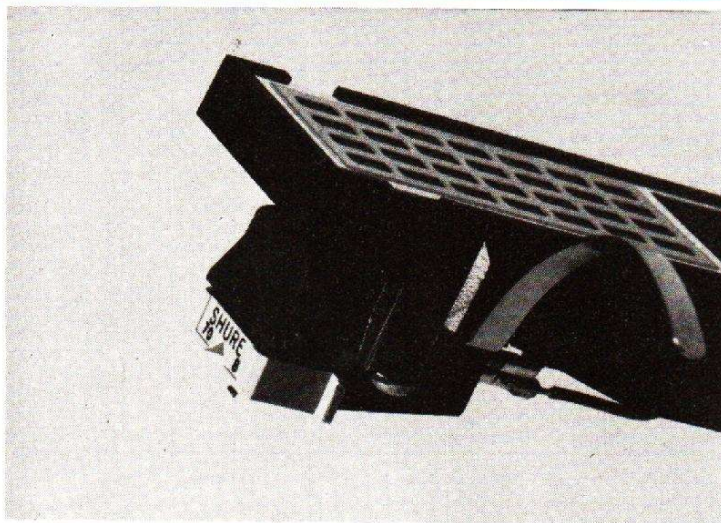
**D**EUX des têtes de lecture qui sont parmi les plus récentes produites par la firme américaine d'Evanston dans l'Illinois. Shure est sans doute la marque de cellules la plus connue, ce sont les cellules que l'on trouve d'ailleurs très souvent comme matériel de premier équipement chez beaucoup de constructeurs européens.

Ces deux cellules sont situées aux deux extrémités de la gamme. La M 95 ED est celle qui est située juste au dessous de la V 15 III alors que la M 70 B est l'une des moins chères de cette gamme.

**C**ES deux cellules ont la fixation internationale, les pièces de matière plastique servant de support ont une hauteur différente, ce qui signifie qu'il faudra faire attention, au moment du montage, à la longueur des vis de fixation sur la coquille. La largeur est normalisée. Autre différence dans la présentation: la M 70 B dispose de deux encoches de fixation alors

que les trous de la M 95 sont fermés, la 70 B n'exige pas, pour son démontage, d'enlever les deux vis, une seule suffit.

La cellule M 95 ED se distingue par une visière articulée qui protège le diamant en dehors de l'utilisation alors que pour la 70 on devra se servir d'un capot auxiliaire de matière plastique transparente qui sera sans doute vite perdu. Nous trouvons





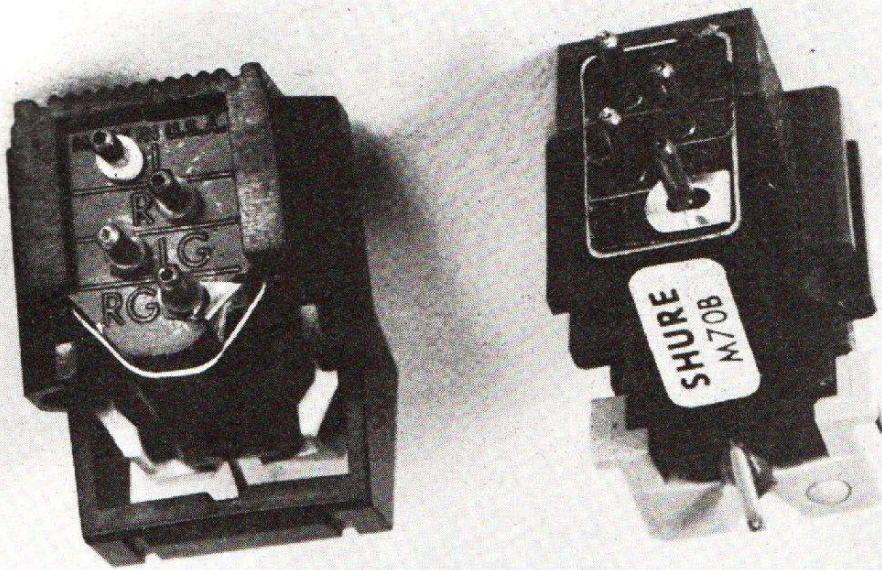


Photo 1. - A droite la M 70, à gauche la M 95 ED. On voit ici la différence des deux corps. Sur les broches de la M 95 ont été enfilées des bagues de matière plastique colorée, on note aussi sur cette cellule la présence de l'étrier de protection du diamant.

aussi d'autres différences dans la largeur des corps, dans le volume général, la 95 ED faisant plus trapue que la 70B.

La liaison des bobines avec la coquille porte-cellule est confiée à des broches dorées. Ces broches ont la même disposition pour les deux modèles mais celles de la 95 sont repérées par des bagues de couleur au code international, Vert pour la masse du canal de droite, rouge pour le point chaud de ce même canal, bleu pour la masse du canal de gauche et blanc pour son point chaud.

Il est évidemment plus pratique de disposer des bagues, le code des couleurs n'est pas forcément connu de tous, comme il ne figure pas sur la notice imprimée au dos du carton de l'emballage, l'installateur n'ayant pas lu ces lignes pourra avoir quelques difficultés.

La connexion verte, c'est-à-dire la masse du canal de droite est traditionnellement réunie au blindage du corps de la cellule.

### PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT

Les cellules Shure sont des cellules à aimant mobile, cellule appelée magnétodynami-

ques. Le signal de sortie nait aux bornes de bobines qui sont traversées par un champ magnétique d'intensité variable. La variation de champ magnétique est produite par les mouvements d'un aimant

microscopique entraîné par le levier porte diamant.

Pour la stéréophonie, deux systèmes électromagnétiques sont imbriqués, les mouvements verticaux ou horizontaux produisent une tension dans les deux sorties, les mouvements obliques, à 45 degrés ne produisent une tension que sur l'une des deux sorties.

### CORPS

Le corps de la cellule est constitué de ces deux systèmes magnétiques. Les bobines sont couplées deux à deux pour augmenter l'amplitude du signal de sortie et pour éliminer l'influence des champs magnétiques externes et indésirables. Pour renforcer l'action de ce montage éliminateur de ronflement, le circuit magnétique est entouré d'un blindage métallique magnétique. Les quatre bobines et le circuit magnétique sont moulés dans de la matière plastique qui les protège des accidents mécaniques ou atmosphériques.

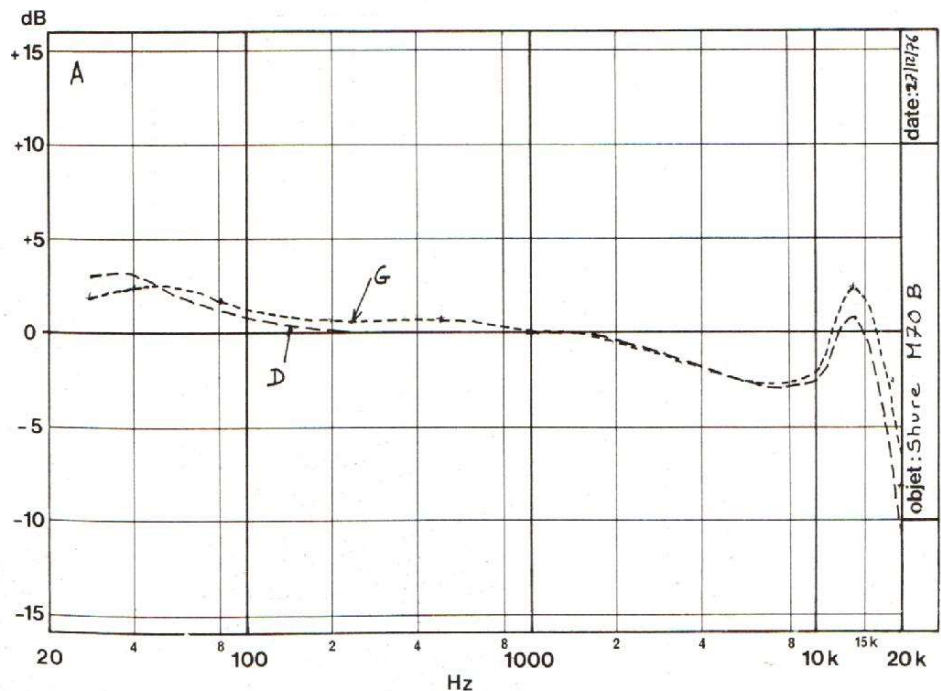


Fig. A. - Courbe de réponse de la cellule M 70 B shure. On note une pointe de résonance à 14 kHz. L'écart entre les deux canaux est très faible.

## L'EQUIPAGE MOBILE

Si les corps sont pratiquement identiques, à la forme près des deux cellules, les équipages; travaillant sur le même principe sont différents. Celui de la M 70 B a un levier porte-diamant d'un diamètre relativement important. Le diamant à une pointe sphérique de  $15\mu\text{m}$  de rayon, il est monté dans un tube métallique qui le tient en place. Le diamant de la M 95 ED est supporté par un tube très fin. Le diamant a une taille biradiale, c'est ce que l'on appelle un diamant elliptique. Le diamant est directement collé sur le levier; après avoir été installé dans un logement qui assure une partie de sa fixation mécanique. Le montage du diamant de la 95 ED permet de réduire la masse de l'équipement mobile ce qui améliore la réponse dans le haut du spectre et facilite la lecture.

Les deux leviers sont montés sur un aimant de section carrée maintenu par une bague viscoélastique. Un fil de retenue évite au diamant les

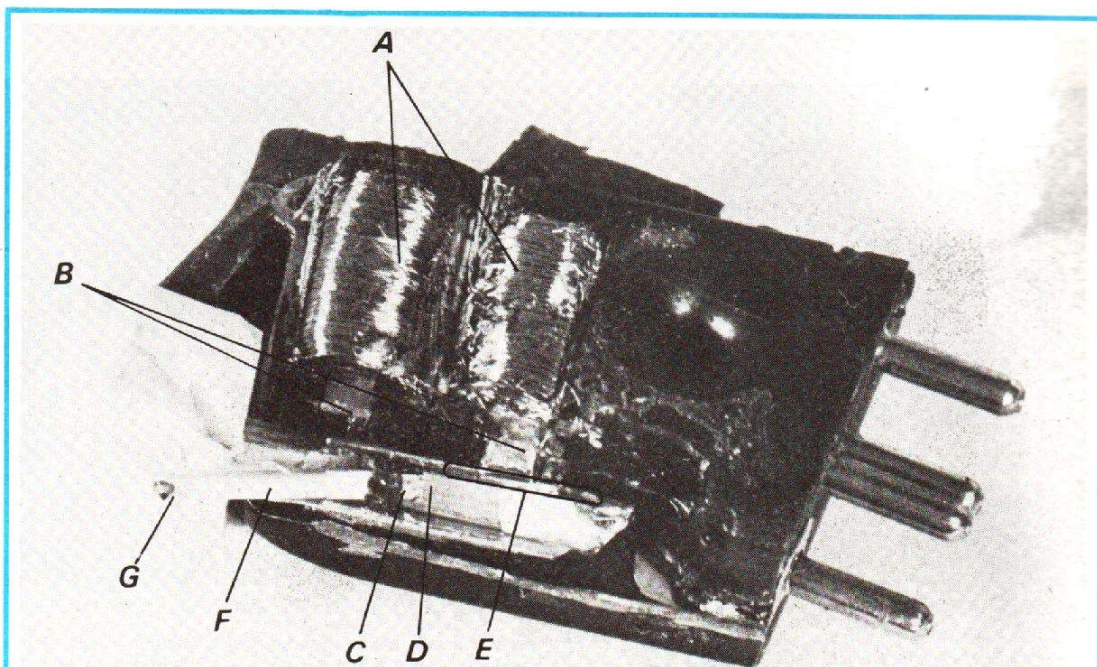


Photo 2. - Constitution interne de la cellule, le corps et l'équipage mobile ont été ouverts. On voit ici en a les deux bobines qui ont un peu souffert de l'opération (elles sont enrobées dans de la matière plastique). En b, ce sont les pièces polaires, l'une d'entre elles qui masquait la vue de l'équipage mobile a été enlevée. L'équipage mobile est une pièce complexe : en c, la bague viscoélastique, en d, l'aimant parallélépipédique de section carrée, en e, le fil qui va de l'équipage à un point arrière du support (fil qui se confond avec le tube de protection de l'équipage mobile). En f, le levier porte pointe et en g, la pointe de diamant.

mouvements d'avant en arrière.

Les deux équipages mobiles sont protégés par un tube de laiton aux parois très fines. Le centrage est parfait par le

support de matière plastique sur la 95 ED.

Les deux équipages portent la marque Shure. Ils permettent de s'assurer que le diamant installé sur la cellule est

bien d'origine. L'importance de l'origine du diamant ne vient pas seulement du monopole de vente que se réserve le constructeur pour les diamants mais il permet de s'assurer de la qualité du produit. En fait, ce n'est pas seulement le diamant qui change mais l'équipage mobile complet. Si le diamant de rechange ne provient pas du constructeur, il y a des chances pour que les matériaux utilisés soient différents et ne permettent pas d'offrir les mêmes caractéristiques que les matériaux d'origine. Il se peut aussi que l'équipage qui n'est pas d'origine offre des caractéristiques semblables. Les expériences faites à l'étranger ont montré que dans la plupart des cas, les diamants de rechange n'étaient pas, et, pour plusieurs raisons à la hauteur de celui d'origine.

## MESURES

Les mesures que nous avons faites l'on été sur une table de lecture BIC 960. La

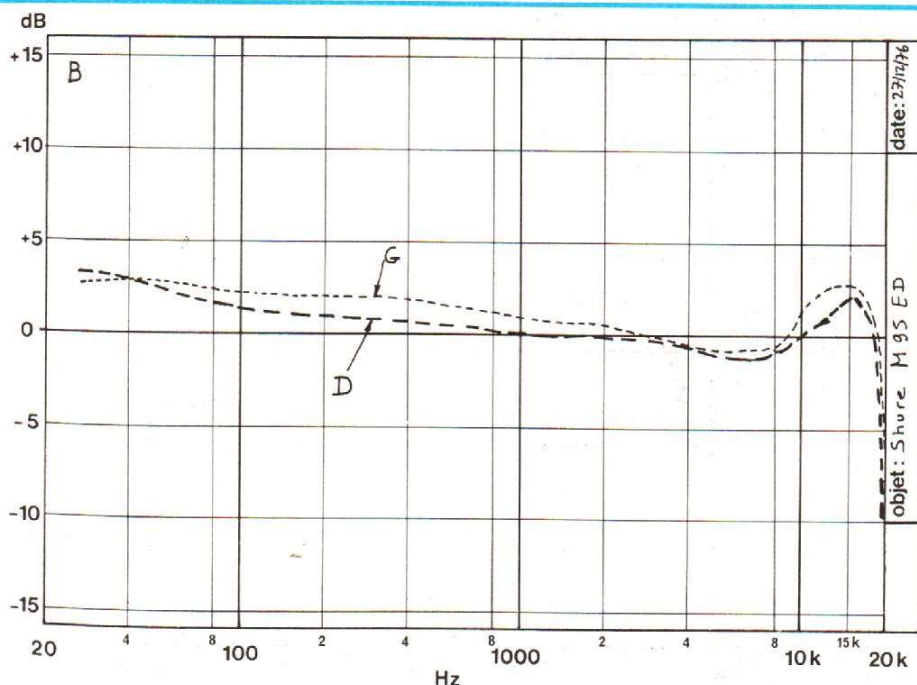
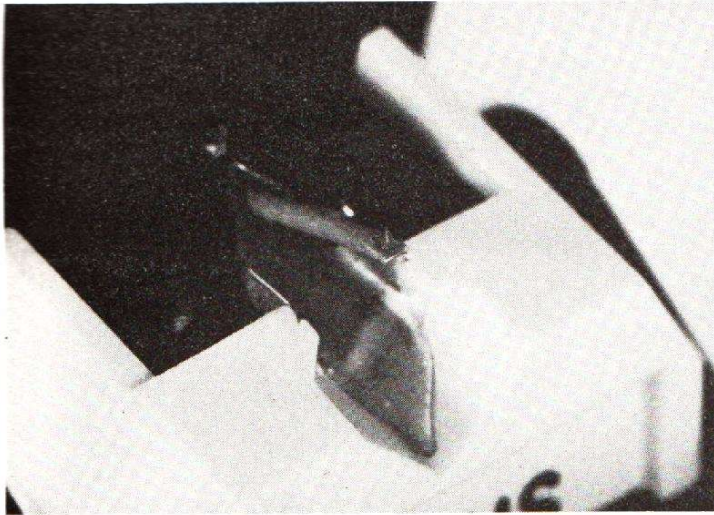
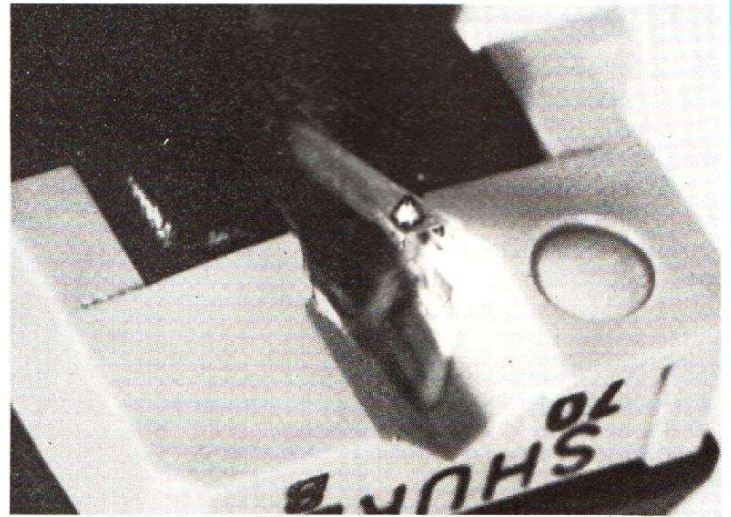


Fig. B. - Courbe de réponse de la cellule shure M 95 ED. Les courbes sont plus linéaires et plus étendues que celles de la cellule M 70 B. L'écart

entre canaux est modéré, il reste indécidable à l'oreille.



A



B

Photo 3. - Comparaison des diamants des deux cellules. L'un, en A, est nu, c'est celui de la M 95 ED, l'autre est monté sur un tube métallique. Les leviers porte pointe ont une dimension différente, le plus fin est celui qui a le moins d'inertie (M 95 ED).

cellule est un composant extrêmement difficile à juger, c'est un composant électromagnétique de petite taille, au même titre que l'enceinte acoustique qui, elle, est d'une taille nettement plus imposante, cela va sans dire. La réponse d'une cellule doit être laissée à votre jugement, alors que dans 95 % des cas, la cellule est imposée. Nous avons limité nos essais à la courbe de réponse, la diaphonie et la lisibilité. Cette dernière permet de savoir à partir de quelle force d'appui on pourra utiliser la tête de lecture.

Avec la M 70B, nous avons lu sans problème un sillon modulé à 400Hz avec une amplitude de  $80\ \mu\text{m}$  et pour une force d'appui de 1 g. Nous avons donc un excellent facteur de lisibilité. Le constructeur annonce une force d'appui théorique de 1,5 à 3 grammes, on pourra même descendre un petit peu plus bas à condition que la table de lecture dispose d'une suspension de qualité suffisante.

La diaphonie est de 28 et 30 dB à 1 000 Hz, 30 et 35 à 5 000 Hz et 19 pour les deux côtés à 80 Hz, des valeurs excellentes, compte-tenu du prix de la cellule.

La bande passante est représentée sur la courbe A, pour les deux voies.

La M 95 ED a une meilleure lisibilité, elle lit en effet impeccablement avec une force d'appui d'un demi gramme le sillon modulé à  $80\ \mu\text{m}$  à 400 Hz. Nous rappelons toutefois que pratiquement une telle force d'appui est inutilisable, le moindre faux mouvement infligé au chassis de la table de lecture risquant de faire dérailler la pointe de lecture.

La diaphonie est de 40 et 26 dB à 1 kHz, 43 et 24 à 5 kHz et 20 et 19 à 80 Hz, nous avons là une dissymétrie mais la moins bonne valeur reste meilleure que le chiffre indiqué par le constructeur (25 dB).

La courbe de réponse est représentée sur la courbe B.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

#### M 70B

Pointe : sphérique  $15\ \mu\text{m}$ .  
Niveau de sortie : 6,2 mV (5 cm/s crête).  
Réponse en fréquence : 20 à 20 000 Hz.  
Equilibre des canaux : meilleur que 2 dB.  
Séparation des canaux : 20 dB à 1 kHz.  
Force d'appui : 1,5 à 3 g.  
Lisibilité : à 2 g.  
400 Hz 19 cm/s.  
1 000 Hz : 26 cm/s.  
10 000 Hz 13 cm/s.  
Poids : 6 grammes.  
Inductance 720 mH.  
Résistance en continu : 630  $\Omega$ .  
Charge optimale 47 000  $\Omega$  en parallèle sur 4 à 500 pF.

#### M 95 ED

Pointe biradiale  $17,8 \times 5\ \mu\text{m}$ .  
Niveau de sortie : 1 mV par canal à 1 000 Hz et 1 cm/s de vitesse de gravure.  
Diaphonie supérieure à 25 dB.  
Réponse en fréquence de 20 à 20 000 Hz.  
Equilibre entre canaux : mieux que 3 dB.  
Force d'appui de 0,75 à 1,5 g.  
Lisibilité : 1 g.  
24 cm/s à 400 Hz, 33 cm/s à 1 000 Hz, 20 cm/s à 5 000 Hz, 19 cm/s à 10 000 Hz.  
Poids : 6 g.  
Inductance : 650 mH.  
Résistance en continu : 1 550  $\Omega$ .  
Charge optimale : 47 000//400 à 500 pF jusqu'à 100 000  $\Omega$ //100 pF sans changement notable.

### CONCLUSIONS

Deux cellules différentes sous beaucoup d'aspects, il faut des appareils de haut de gamme et de bas de gamme, elles se classent toutes deux dans leur catégorie avec un bon rapport performances/prix.

# LES TRANSITIONS COLORÉES

## et l'origine du papillotement dans les récepteurs SECAM

La transmission séquentielle des signaux couleurs dans le procédé Secam a pour conséquence de donner naissance à des couleurs erronées pendant certaines transitions colorées horizontales ou obliques.

On peut illustrer ce phénomène de papillotement à l'aide d'une transition colorée horizontale où l'image de couleur pourpre (**magenta**) devient brusquement une image de couleur **jaune vert**. C'est le cas dans la figure 1 où la tran-

sition s'effectue sur la ligne horizontale A-B.

Pour analyser l'origine du papillotement nous devons observer deux images successives pendant la transition. La première trame de la première image contient les lignes 1, 3, 5, 7, etc., et la seconde trame les lignes 2, 4, 6, etc. (fig. 2).

Nous constatons que la transition du magenta au jaune-vert se traduit en réalité par de l'**orangé** dans les lignes 4 et 5.

La première trame de la

seconde image contient les lignes 1', 3', 5', 7' (fig. 2) et la seconde trame les lignes 2', 4', 6', etc. La transition se traduit sur la seconde image par du **bleu** dans les lignes 4' et 5'.

Le magenta est respecté sur les lignes 1, 2, 3 et 1', 2', 3'.

Ensuite nous trouvons de l'orangé pendant les lignes 4 et 5 de la première image et du bleu pendant les lignes 4' et 5' de la seconde image.

Après ces lignes de transition nous trouvons enfin le jaune vert à partir des lignes 6,

7 de la première image et 6', 7' de la seconde image. En supposant que l'image visible débute avec la ligne 1, nous pouvons résumer la transition comme suit :

Lignes 1, 2, 3, 1', 2', 3' : **Magenta**. Trame N<sup>os</sup> 1, 2, 3 et 4.

Lignes 4 et 5 : **Orangé**. Trame N<sup>os</sup> 1 et 2.

Lignes 4' et 5' de l'image suivante : **Bleu**. Trame N<sup>os</sup> 3 et 4.

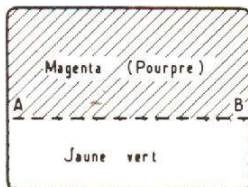


Fig. 1

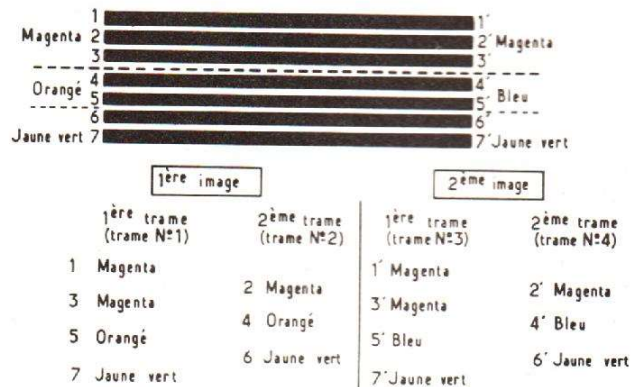


Fig. 2

Lignes 6, 7, etc., 6', 7', etc. :  
**Jaune vert.** Trame N<sup>os</sup> 1, 2, 3, 4, etc.

Les couleurs erronées sont l'**orangé** et le **bleu**.

On voit d'abord l'orangé de la ligne 5 ensuite le même orangé à la ligne 4.

Pendant l'image suivante la ligne 5' est devenue bleue et la ligne 4' également bleue.

### L'ORIGINE DU PAPILOTTEMENT

Pendant les lignes n-1 et n de la première trame et première image, la couleur de l'image est un **magenta saturé** dont les primaires sont :  $R = 1$   $B = 1$   $V = 0$ . La luminance  $Y = 0,41$  et les différences sont  $R - Y = 0,59$  et  $B - Y = 0,59$ .

Le signal non-retardé dans la figure 3 est  $(B - Y)_1 = 0,59$  et le signal retardé  $(R - Y)_1 = 0,59$ . L'astérisque indique le retard de  $64 \mu s$ .

Avant la transition à la ligne n, on a :  $(R - Y)_1 = 0,59$  et  $(B - Y)_1 = 0,59$ .

Après la transition à la ligne n + 1 on retrouve le **magenta retardé**  $(R - Y)_1 = 0,59$  et le **jaune vert non retardé**  $(B - Y)_2 = -0,74$ .

Le jaune vert se compose de  $R = 0,5$   $B = 0$   $V = 1$  d'où la luminance  $Y = 0,74$  et les différences  $R - Y = -0,24$  et  $B - Y = -0,74$ .

Pendant la ligne n + 1 le signal retardé est  $(R - Y)_1$ . Il est dû au magenta avant la transition donc égal à  $0,59$ . En même temps, le jaune vert a donné lieu à la naissance du signal non-retardé  $(B - Y)_2$ . Du fait que  $(R - Y)_1 = 0,59$  et  $(B - Y)_2 = -0,74$  la couleur ne sera ni magenta, ni jaune vert mais **orangé**.

C'est une couleur très vive où  $B = 0$   $R = 1,74$   $V = 0,37$   $Y = 0,74$   $R - Y = 0,59$   $B - Y = 0,74$ .

Pendant la ligne n + 2 de la même première image et première trame, le signal non retardé  $(R - Y)_2$  est dû au **jaune vert** et le signal retardé  $(B - Y)_2$  est également dû au **jaune vert**.

Le jaune vert est composé de  $R = 0,5$   $V = 1$   $B = 0$  d'où  $Y = 0,74$ ,  $R - Y = -0,24$  et  $B - Y = -0,74$ .

La ligne n + 2 est composée dans ces conditions de  $(R - Y)_2 = -0,24$  et  $(B - Y)_2 = -0,74$ . Ce dernier signal est

retardé. La couleur est donc du **jaune vert**. La transition est terminée.

Pendant la seconde trame de la première image, les lignes sont situées entre celles de la première trame (entrelacées) comme le montre la figure 4. Le **magenta** est visible jusqu'à la ligne  $313 + n - 1$  où le signal non-retardé est  $(R - Y)_1 = 0,59$  et le signal retardé  $(B - Y)_1 = 0,59$ .

Après la transition, la ligne  $313 + n$  est modulée par un signal retardé  $(R - Y)_1$  qui contient encore l'information du **magenta** et par un signal non-retardé  $(B - Y)_2$  qui contient déjà l'information du **jaune vert**. Le signal retardé de l'ancienne information est marqué par une astérisque et un indice 1 d'où l'écriture  $(R - Y)_1^*$ . Le signal non-retardé est celui de l'information nouvelle d'où l'écriture  $(B - Y)_2$ .

La somme vectorielle de  $(R - Y)_1^* = 0,59$  et de  $(B - Y)_2 = -0,74$  correspond à une couleur erronée qui est l'**orangé**.

A partir de la ligne  $313 + n + 1$ , les deux signaux contiennent les informations du **jaune vert**.

Dans la figure 5 nous retrouvons les lignes n - 1 et n de la seconde image pendant

sa première trame où la couleur est **magenta**.

Après la transition et pendant la ligne n + 1, le signal non retardé  $(R - Y)_2$  correspond au **jaune vert** avec  $(R - Y)_2 = -0,24$  et le signal retardé  $(B - Y)_1$  est encore celui du **magenta** donc  $(B - Y)_1 = 0,59$ . Ces deux vecteurs produisent une couleur erronée qui est **bleuâtre** ( $B = 0,83$   $R = 0$   $V = 0,26$   $R - Y = -0,24$   $B - Y = 0,59$ ).

A partir de la ligne n + 2 les deux signaux donnent naissance à la couleur réelle de la prise de vue qui est **jaune vert**.

La seconde trame de cette image donne lieu à la naissance de la même couleur erronée bleu pendant la ligne  $313 + n$ . La figure 6 montre l'apparition du bleu après la transition où  $(R - Y)_2 = -0,24$  et  $(B - Y)_1 = 0,59$ .

L'exemple que nous venons de décrire concerne la transition entre deux plages de teintes différentes (**magenta** et **jaune vert**) à séparation horizontale placée exactement entre les lignes n et n + 1 de la première trame, et  $313 + n - 1$  et  $313 + n$  pour la seconde trame de la même image.

On obtient une première couleur erronée sur les lignes

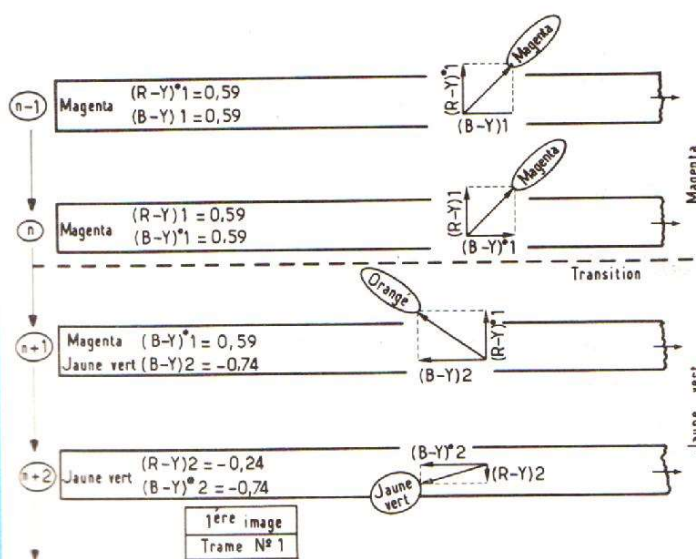


Fig 3

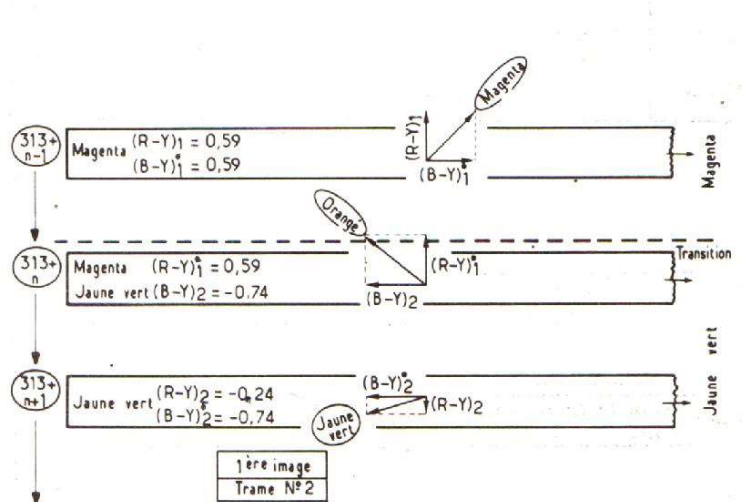
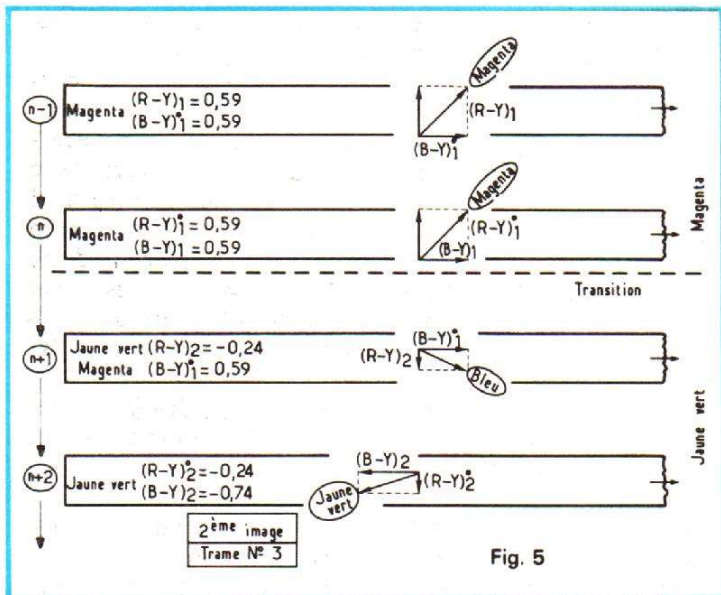


Fig. 4



$n + 1$  et  $313 + n$  et une deuxième couleur erronée sur les lignes  $n + 1$  et  $313 + n$  de l'image suivante.

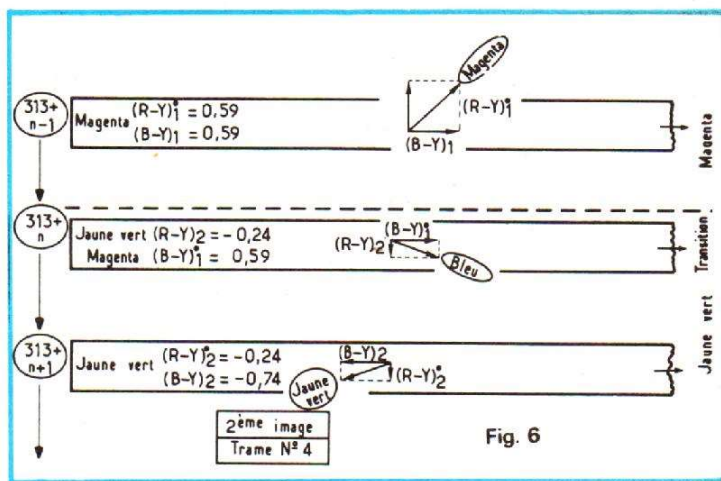
La première trame de la troisième image est semblable à la première trame de la première image comme la première trame de la quatrième image est semblable à la première trame de la seconde image. La séquence se reproduit et nous pouvons résumer par le tableau suivant les accidents dus à la transition.

C'est l'apparition de ces couleurs erronées qui sautent d'une ligne à l'autre de bas en haut après la ligne de transition qui donne naissance au phénomène de papillotement que l'on remarque en particulier sur les mires de barres horizontales.

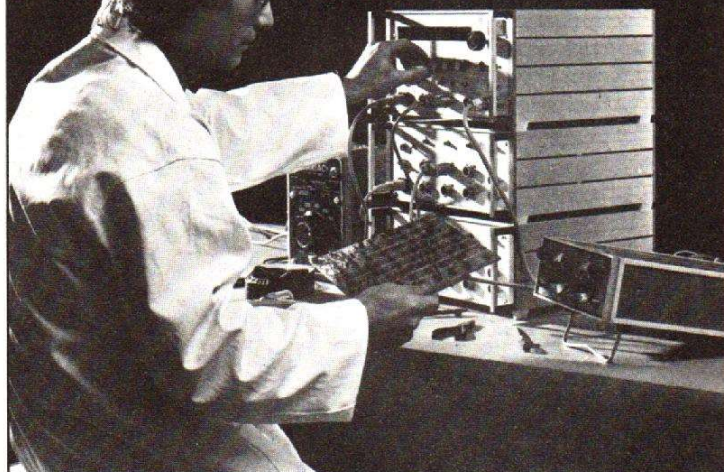
Comme les images de télévision animées comportent surtout des transitions obliques, le papillotement est moins perceptible.

R. ASCHEN

Ligne	Image 1		Image 2	
	1 <sup>re</sup> trame (trame n° 1)	2 <sup>e</sup> trame (trame n° 2)	1 <sup>re</sup> trame (trame n° 3)	2 <sup>e</sup> trame (trame n° 4)
$n + 1$	Orangé		Bleu	
$313 + n$		Orangé		Bleu



# mais oui, vous réussirez dans l'électronique



...Vous assure Fred Klinger

chef de travaux d'Electronique (C.F.P.A.)  
animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation  
à la Radio-Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio. Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

**Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.**

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.

## E.T.N

Ecole des  
**TECHNIQUES NOUVELLES**  
école privée  
fondée en 1946  
**PARIS**

20, rue de l'Espérance 75013

### POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, SVP), votre documentation complète n° 801 sur votre

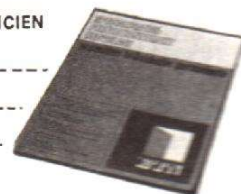
● **MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRICIEN**

Nom et adresse \_\_\_\_\_

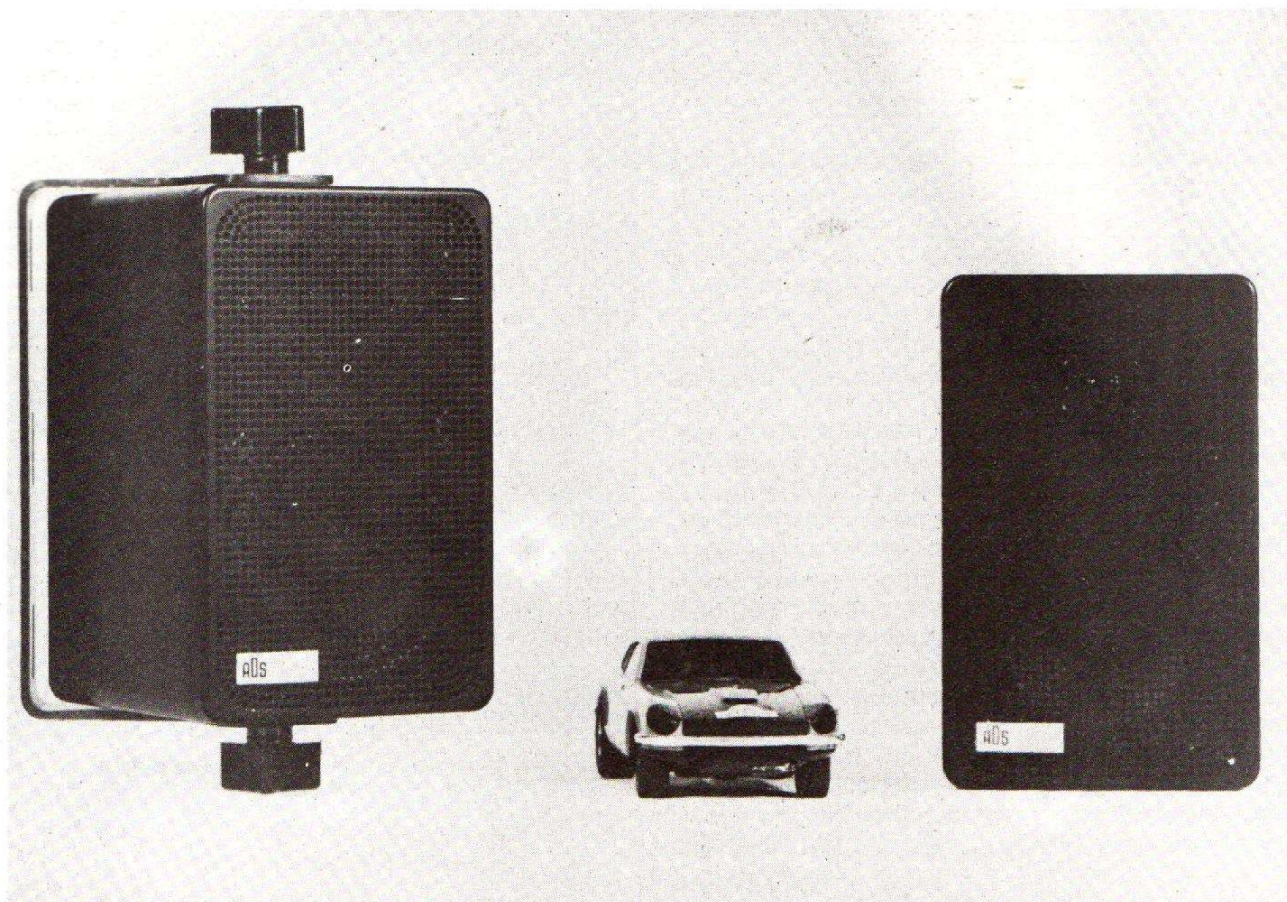
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



# Les enceintes acoustiques



## A. D. S. 2002

**L**ES enceintes acoustiques ADS sont connues par leur association avec les magnétophones Nakamichi 250 et 350. Le premier est un lecteur de cassette qui s'alimente sur batterie, le second est un lecteur enregistreur qui s'alimente également sur batterie. Ces appareils sont conçus pour être utilisés à partir de la source d'alimentation 12 V d'un mobile, qu'il s'agisse d'un bateau, d'une caravane, d'une voiture etc. Ils peuvent aussi, moyennant l'utilisation d'une alimentation secteur plutôt puissante, être alimentés à partir du 220 V. Ce n'est pas leur but initial. Aux Etats-Unis, les enceintes ADS sont proposées en valise style Board Case avec un magnétophone à cassette Nakamichi 250 et une alimentation secteur, le kit « voyage » pour faire sa musique dans la chambre d'hôtel. Si vous connaissez la réputation de Nakamichi, vous aurez deviné que les enceintes ADS ont été choisies pour plus d'une raison. Leur inconvénient est un prix de revient loin d'être négligeable mais la technologie employée justifie parfaitement ce prix.

### PRÉSENTATION

Noire, toute noire avec une grille noire qui cache des haut-parleurs noirs. Le boîtier, nous ne pouvons pas dire ici ébénisterie, est en profilé d'aluminium anodisé de couleur noire. Les quatre arêtes perpendiculaires à la façade sont arrondies alors que les autres ont conservé leur angle droit.

La façade est un embouti d'alliage léger perforé d'une multitude de trous. Dans un coin, une étiquette rappelle la marque, une étiquette collée qui paraîtra mal à l'aise si l'enceinte est posée à plat, ce qui sera le cas dans pas mal de situations.

La face arrière est elle aussi en métal, une tôle fixée par deux vis possède deux ouvertures qui laissent le passage aux connecteurs d'alimentation. Deux prises à six trous sont en effet installées sur place. Un capuchon de matière plastique masque une ouverture au travers de laquelle peut apparaître la fente de réglage d'un potentiomètre, celui qui ajuste le niveau de reproduction du tweeter.

Les faces supérieure et inférieure sont taraudées. Les filets servent à monter les enceintes sur un support livré avec chaque enceinte. Les supports sont en tôle d'alliage léger anodisé en noir, les vis de fixation autorisent également l'orientation de l'enceinte, ce qui sera intéressant sur un bateau dans lequel on est appelé à occuper diverses places. Les vis ont une grande tête de bakélite en forme d'étoile à trois branches. Des coussinets de caoutchouc s'intercalent entre le support et l'enceinte pour ne pas blesser sa surface.

Les enceintes sont livrées par paires avec les supports, un long câble servant à relier les enceintes au magnétophone 250 ou 350 et un câble auxiliaire qui fait la liaison entre les deux enceintes.

Avec les accessoires nous trouvons également une sorte de passe-fil qui permet de protéger les fils lors de leur passage au travers de la tôle. Ce passe-fil peut être adapté à toute situation, à tout diamètre de trou (il peut aussi servir pour des trous qui ne sont pas des cercles).

Un bâtonnet de ferrite sur lequel plusieurs couches de fil de cuivre sont enroulées assure un antiparasitage, son installation, qui n'est pas obli-

gatoire, devra faire appel à un support et les fils devront être soudés ou terminés par des cosses qui ne sont pas fournies.

## LE BRANCHEMENT

Le cordon qui est livré avec les enceintes se termine par un connecteur femelle à 5 broches, un connecteur qui s'adapte à celui qui est livré avec les magnétophones. Les enceintes ADS sont donc spécifiquement conçues pour être employées avec le magnétophone Nakamichi 250 ou 350. Si on veut les utiliser avec d'autres appareils, il faudra se procurer des fiches permettant le raccordement avec l'installation que vous prévoyez. Ce n'est pas possible, il faudra toutefois faire attention à ne pas inverser les fils d'alimentation, ce qui est impossible avec les connecteurs. Des diodes de protections sont prévues à l'intérieur de l'appareil, elles se chargeront de protéger les amplis contre une inversion de polarité.

Les connecteurs possèdent l'avantage de permettre l'enlèvement des enceintes de leur poste de travail en mobile, on pourra ainsi les transférer rapidement d'un endroit à un autre ne serait-ce que pour les protéger de la convoitise d'amateurs de musique mal intentionnés.

Le constructeur américain a d'ailleurs songé au problème de l'installation en proposant avec la valise (non commercialisée en France pour le moment), un second jeu de câbles pour le Nakamichi 250.

## LA TECHNIQUE

Les enceintes ADS 2002 sont des enceintes à deux voies. Un haut-parleur se

charge du registre grave et aigu ; un autre haut-parleur de l'aigu.

Le haut-parleur de grave est un modèle à grande élongation. Sa membrane a un diamètre de 4 pouces, soit 10 cm. Au centre de sa membrane, nous trouvons un dôme et les extrémités des fils de la bobine mobile. La suspension est en caoutchouc et son profil est semi-circulaire, la concavité étant tournée vers l'intérieur de l'enceinte. Le saladier est en tôle d'acier emboutie, l'aimant en ferrite est protégé par un capot de matière plastique surmoulé. Les fils sont directement soudés sur les cosses de sortie pour minimiser les résistances de contact qui prennent ici une importance supérieure à celles des haut-parleurs d'impédance plus élevée. Comme la tension d'alimentation de l'amplificateur est faible et qu'il a fallu obtenir une puissance élevée

de ces enceintes, le constructeur a abaissé l'impédance de l'enceinte et par suite celle des haut-parleurs. A titre d'exemple, le haut-parleur de grave a une impédance de 1,5  $\Omega$ .

Le haut-parleur est monté dans une enceinte close. Le coffret est entièrement métallique ; la face avant est faite de tôle emboutie collée sur le profilé tubulaire qui constitue l'enceinte. Le haut-parleur de grave est fixé à l'aide de quatre brides une rondelle de caoutchouc mousse assure l'étanchéité du système. L'intérieur de l'enceinte est remplie de laine de verre jouant le rôle d'amortisseur.

Le haut-parleur d'aigu sacrifie à la mode actuelle en étant à dôme, ce qui se justifie (raisons d'encombrement) pour une telle enceinte.

Le haut-parleur est à aimant de ferrite ; le circuit magnétique et l'équipage mobile sont



Photo 1. - Le haut-parleur de graves sorti de son logement, un aimant ferrite recouvert de plastique, un saladier de tôle d'acier, un rembourrage de laine de verre.



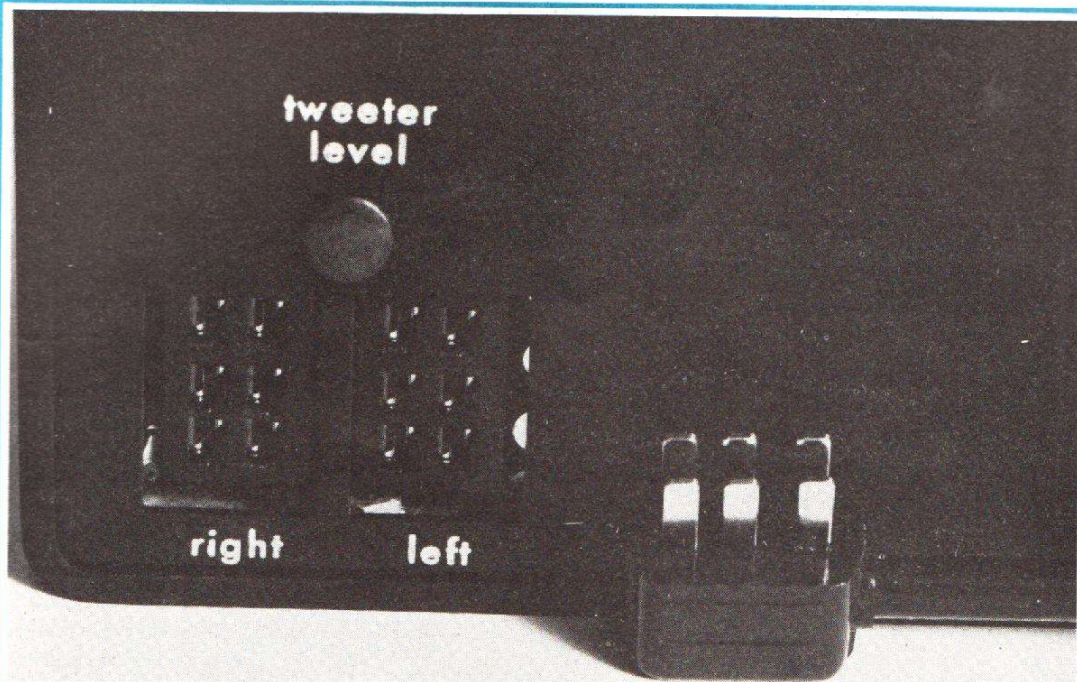


Photo 2. - Les prises de raccordement de l'enceinte ADS, une prise d'arrivée, une de départ, les mêmes sur les deux enceintes. Au-dessus, une capsule qui cache le réglage du haut-parleur d'aigu, attention à ajuster avec un tournevis isolant...

montés sur une plaque de tôle. Le dôme est en tissu imprégné d'une résine silicone (ou autre) qui reste souple. Les deux fils de sortie de la bobine mobile sont enrobés de silicone qui évite leur cassure par les

vibrations de la membrane. Le montage est assuré par vis, toujours avec interposition d'une plaque de caoutchouc mousse.

Nous parlerons des filtres dans la section technique, ce

sont des filtres électroniques, installés dans la partie électronique arrière. Partie que nous étudierons dans la section technique de cet exposé. Les protections se situent à divers degrés. Il y a d'abord un fusi-

ble qui sert pour les deux enceintes et le magnétophone et qui est très facilement accessible c'est un fusible analogue à ceux que l'on peut trouver avec tous les autoradios, un fusible installé sur la ligne d'alimentation. Ensuite, à l'intérieur des enceintes, il y a deux protections. La première, c'est encore un fusible, il est accessible après le démontage de la face arrière (tournevis cruciforme). C'est un fusible de 6,25 mm de diamètre, court (il y a plusieurs longueurs pour ces fusibles). Il y a ici un modèle dont le tube de verre est très court - si bien que l'on ne peut voir pratiquement que les deux capsules métalliques qui assurent le contact.

La dernière protection est une protection thermique. Les enceintes acoustiques de ce genre peuvent être exposées au soleil. On connaît bien les températures élevées qui prennent naissance à l'intérieur des voitures lorsque le soleil les frappe.

Ces températures associées à une puissance de sortie importante risquent de faire augmenter dans des proportions importantes la température des transistors, ce qui risque d'être préjudiciable à leur santé. Le constructeur a donc installé à l'intérieur de l'enceinte et en contact avec le métal de l'ébénisterie qui sert aussi de radiateur, un thermostat qui coupera l'alimentation de l'enceinte lorsque la température sera trop élevée.

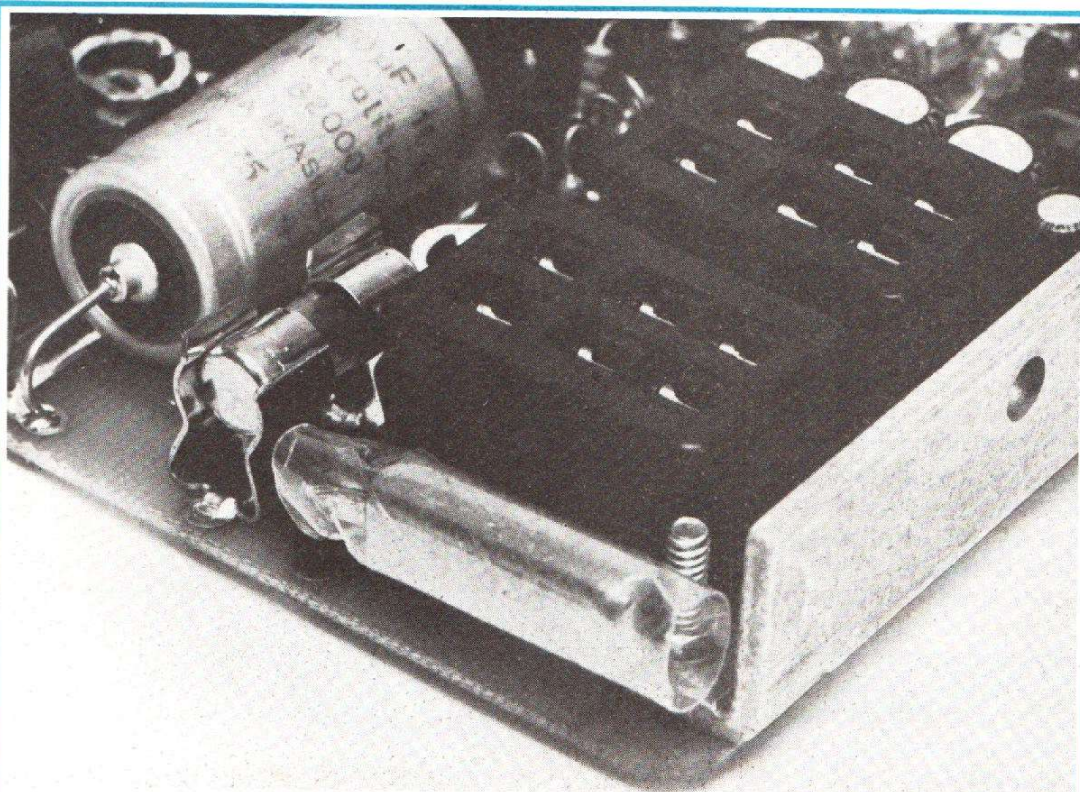


Photo 3. - Le porte-fusible, les prises et, au devant, le thermostat.

## MESURES

La courbe de réponse qui figure ici est celle des filtres actifs séparateurs. Le filtre de grave évite d'envoyer une puissance qui ne serait pas utilisée par la membrane du haut-parleur de grave, alors que le filtre d'aigu a pour but essentiel d'éviter d'envoyer des graves dans le haut-parleur à dôme, les mouvements

de la membrane seraient trop importants et entraîneraient une rupture des fils de la bobine mobile.

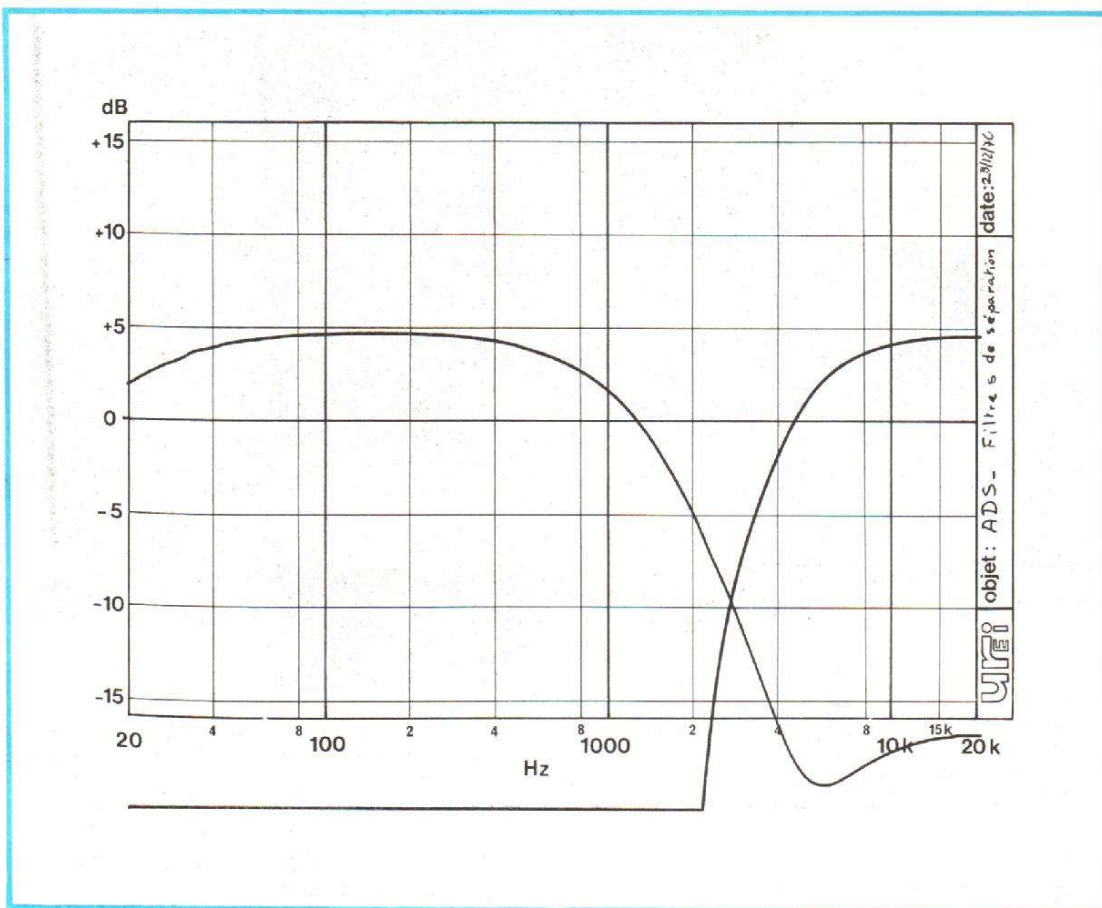
Nous avons mesuré l'impédance du haut-parleur de grave au-dessous de sa fréquence de résonance et avons trouvé  $1,9 \Omega$ . Nous avons donc mesuré la puissance de sortie de l'amplificateur sous une impédance un peu plus grande mais très voisine :  $2 \Omega$ .

La puissance est une donnée qui dépend de la tension d'alimentation. La batterie d'une voiture a sa tension qui peut varier entre 12 V et 14,5 V environ. Avec une tension d'alimentation de 12 V, nous avons mesuré une puissance de sortie de 12,5 W, ce qui est déjà confortable compte tenu de la proximité entre les oreilles de l'auditeur et les enceintes. Avec une tension d'alimentation de 14,5 V, la puissance de sortie est de 22,5 W. En augmentant la tension d'alimentation jusqu'à 15,5 V, la puissance de sortie passe à 28,5 W. Pour le haut-parleur d'aigu, nous avons conservé la même valeur pour la charge. Pour la tension d'alimentation nominale, la puissance de sortie est de 7,2 W.

Le taux de distorsion de l'amplificateur de grave est, pour la puissance de sortie maximale de 0,12 %, valeur qui est d'ailleurs conservée pour un niveau de sortie situé 3 dB au-dessous, c'est-à-dire à mi-puissance.

L'amplificateur d'aigu a un taux de distorsion un peu plus important : 0,75 %. Mais comme les harmoniques des aigus sont à une fréquence qui n'est pas transmise par le haut-parleur, ce taux de distorsion qui est dans les normes reste bon. D'autre part, nous avons effectué nos mesures dans des conditions différentes de celles du constructeur.

Pour l'acoustique, le constructeur donne une courbe de réponse qui tient dans une fourchette de  $\pm 3$  dB de 85 Hz à 17 000 Hz et dans  $\pm 5$  dB de 55 Hz à 20 000 Hz. Pour avoir une réponse étalon,



il conviendrait de faire la mesure directement dans la voiture. Les performances sont en tout cas excellentes compte tenu des dimensions de l'enceinte. Mais il faudra veiller à installer correctement les enceintes pour que les aigus ne soient pas dévorés par l'épaisseur des rembourrages des coussins de la voiture.

### CARACTÉRISTIQUES

#### ACOUSTIQUES :

Réponse en fréquence : 85 à 17 000 Hz  $\pm 3$  dB ; 55 à 20 000 Hz à  $\pm 5$  dB.

Niveau de sortie sans distorsion : 103 dB SPL à 1 m.

Sensibilité : 89 dB SPL pour 1 W à 1 m.

Dispersion ( $-3$  dB) :  $120^\circ$  à 12,5 kHz.

#### ELECTRIQUES :

Alimentation tension nominale : 14,5 V (de 11 à 15,5 V) continu.

Courant de repos : 0,15 A.

Impédance d'entrée : 47 k $\Omega$ .

Sensibilité : 500 mV (eff.) pour

la puissance nominale de sortie.

Rapport signal sur bruit : 90 dB.

Entrée : différentielle.

Filtre de séparation : actif, 12 dB/octave, raccordement acoustique : 2 500 Hz.

Amplificateur de puissance : aigus : 5 W dans  $3 \Omega$  pour 0,1 % de distorsion à 10 kHz ; grave : amplificateurs en pont/25 W (min.) sur  $1,5 \Omega$  à 0,1 % de distorsion.

Puissance totale en série à 15,5 V : 2 x 40 W à l'écrêtage.

Haut-parleurs aigu : haut-parleur à dôme mou à suspension acoustique.

Impédance :  $3 \Omega$ .

Puissance : 10 W.

Basses : haut-parleur à longue excursion, bobine mobile haute température, entrefer étroit.

Impédance :  $1,5 \Omega$ .

Puissance : 30 W.

Fréquence de résonance à l'air libre : 55 Hz suspension acoustique.

Enceinte : aluminium brossé noir anodisé.

Dimensions : 173 x 107 x 124 mm.

Poids : 2,1 kg.

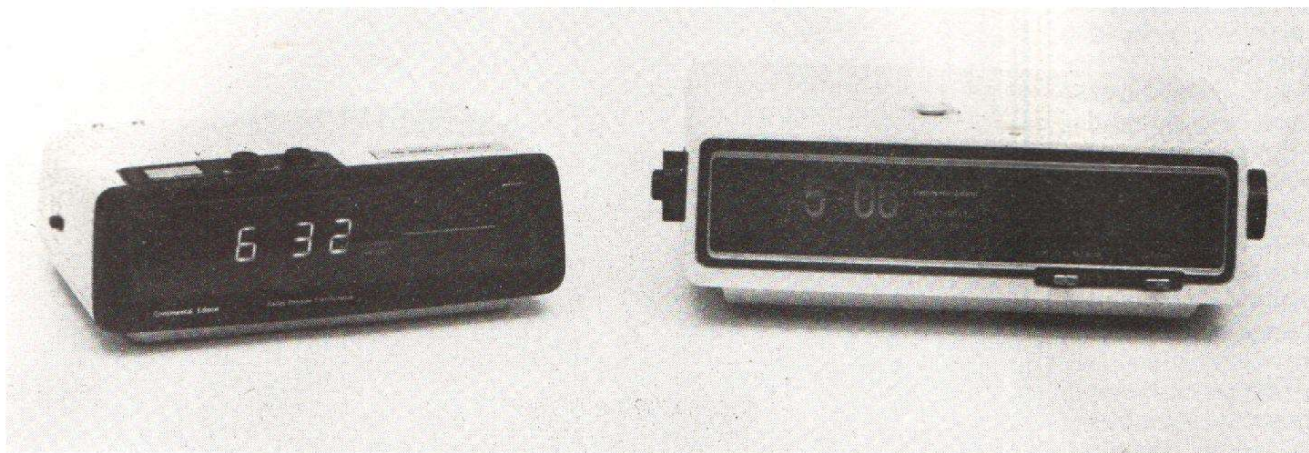
### ETUDE TECHNIQUE

Voir page 175

### CONCLUSION

Nous avons déjà vu des enceintes de petite taille. Là, le constructeur a réussi à loger dans des enceintes réellement petites des haut-parleurs de qualité et aussi une électronique qui ne manque pas d'intérêt. Une excellente formule pour les mobiles, simple à installer comme à utiliser.

# Les radio - réveils



## 5670 et 5672 CONTINENTAL EDISON

Ces deux radio-réveils vendus sous une marque française sont construits à Singapour, un paradis pour les constructeurs qui trouvent là-bas une main-d'œuvre chinoise qualifiée et des prix de revient très bas. Ces deux appareils possèdent chacun deux gammes d'ondes, et sont d'ailleurs identiques sur ce point. On aurait pu penser trouver la modulation de fréquence, en fait, ces gammes sont les grandes ondes et les ondes moyennes, ces appareils ont donc une vocation grand public marquée, la modulation de fréquence étant la plupart du temps réservée à la HiFi bien que ses qualités intrinsèques améliorent considérablement les réceptions, seulement, il n'y a qu'un nombre limité d'émetteurs qui, de surcroît, sont nationaux. Donc, absence de stations périphériques sur cette gamme. Comme en outre, la présence de la modulation de fréquence se traduit par un doublement de la section réception, le prix de vente d'un appareil à modulation est donc automatiquement supérieur à celui d'un autre qui n'aurait que les grandes ondes et les petites. La marché intérieur de Continental Edison a donc imposé un choix, ceux qui désirent la MF devront donc se tourner vers une autre formule. Il y a également une autre raison pour un tel choix de gamme pour un radio-réveil, les émissions en MF ne commencent qu'à 7 heures du matin et beaucoup de gens se lèvent plus tôt...

Le choix de la modulation d'amplitude est donc parfaitement justifié sur le plan national.

La présentation est presque la même pour les deux appareils, l'un est électronique d'un bout à l'autre, c'est-à-dire qu'il possède une horloge digitale à indicateurs sept segments à LED alors que l'autre, mécanique, se contente d'une horloge à chiffres sauteurs. L'électronique est compacte, la mécanique plus volumineuse... C'est logique. Les

deux coffrets sont de couleur ivoire, pour les modèles que nous avons eus, et leur face avant est noire.

L'électronique se distingue du mécanique par des touches sensibles, touches à effleurement alors que l'autre reste traditionnellement lié aux contacts mécaniques. Une particularité commune aux

deux appareils est d'avoir des inscriptions en langue française, ce qui est d'ailleurs la moindre des choses pour une marque française. Pas de LW, de MW mais un PO et un GO bien de chez nous.

Le 5670, mécanique a un cadran de repérage des stations linéaires tandis que celui de son petit frère électronique

est un tambour. Aucun de ces cadrans n'est éclairé, le réglage sur la station se fera soit à l'oreille soit avant d'éteindre la lumière. L'horloge du 5670 est illuminée par une ampoule au néon dont l'intensité est juste suffisante pour voir la nuit, le blanc des chiffres se détache sur un fond noir.

## LES FONCTIONS

On retrouve, sur les deux appareils des fonctions identiques, mais exploitées de diverses façons, ce qui rend le maniement d'un appareil plus facile que celui de l'autre. L'habitude viendra rapidement à bout des problèmes de maniement.

L'appareil à horloge mécanique, le 5670 possède un récepteur dont l'amplificateur dispose d'un réglage de timbre, un bouton qui n'est pas prévu sur l'électronique qui ne devait pas disposer d'une place suffisante pour cet accessoire. La sélection de gamme est confiée à un inverseur commandé directement sur l'électronique, par un levier situé en façade pour le mécanique. Cette dernière commande est la plus pratique des deux. Les deux commandes de volume sont installées au même endroit, sur le côté droit de la radio, un emplacement qui n'est pas des plus commodes, la façade étant préférable. Tous deux ont une prise pour écouteur à l'arrière.

Les horloges étant de conception différente, elles remplissent toutes deux les mêmes fonctions mais avec des commandes très différentes. Commençons par l'horloge mécanique. Les chiffres sont inscrits sur de petits volets de plastique installés sur des roues. Chaque minute, un volet descend pour annoncer la minute suivante. Pour les heures, il y a deux volets, un volet qui se déclenche au passage à 00 minute et un second qui se déclenche n'importe quand, pour ce second volet, il n'y a pas de changement de l'heure affichée. Ce doublement est dû uniquement au choix de deux roues pratiquement identiques pour les heures et les minutes, comme il n'y a que 24 heures dans une journée contre 60 minutes dans une heure, nous avons 48 palettes pour les heures, ce qui permet d'avoir les chiffres des heures

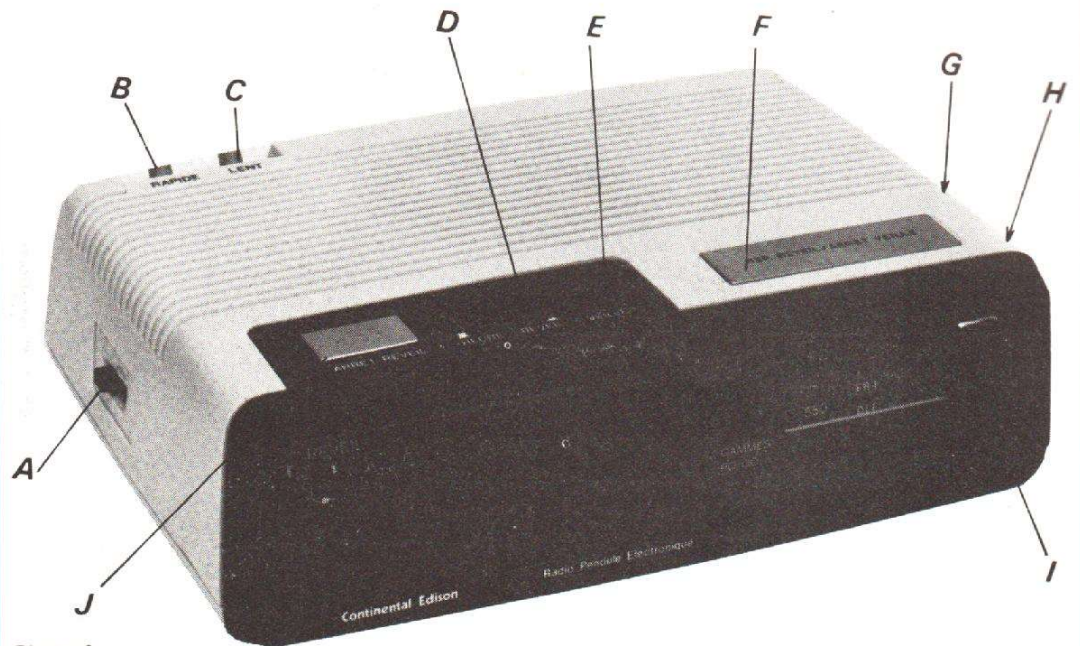


Photo A.

- a) sélection de fonction :  
marche, arrêt, réveil  
b) mise à l'heure, rapide  
c) mise à l'heure, lent  
d) touche pour réglage de l'heure  
e) écoute veille (arrêt automatique  
au bout d'une heure ou moins)  
f) réveil répété ou arrêt veille  
g) volume  
h) sélection de la gamme d'ondes  
i) accord  
j) arrêt réveil.

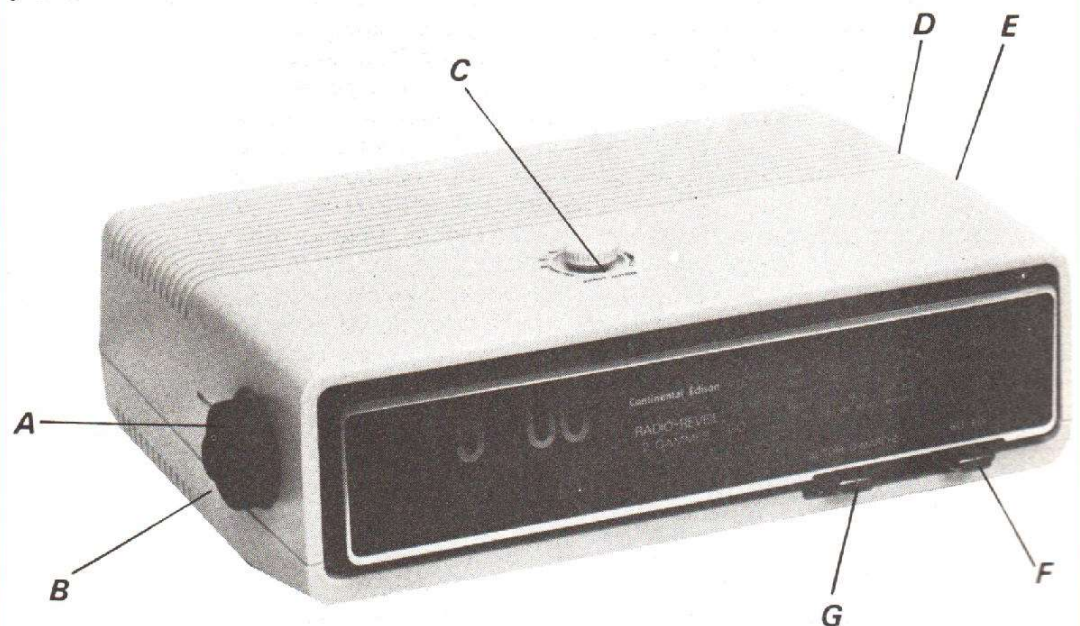


Photo B.

- a) réglage de l'heure du réveil  
b) remise à l'heure  
c) veille (arrêt automatique)  
d) niveau sonore  
e) timbre  
f) sélecteur de gamme  
g) marche/arrêt automatique.

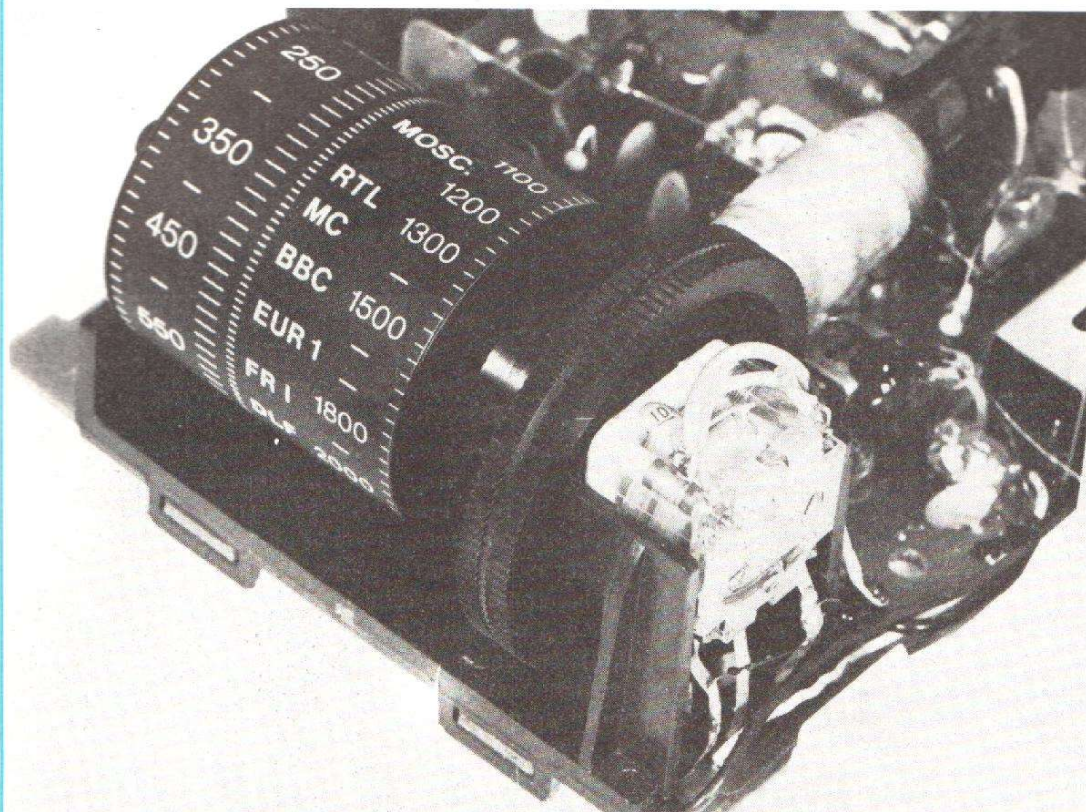


Photo 1. – La commande directe d'accord du radio réveil électronique.

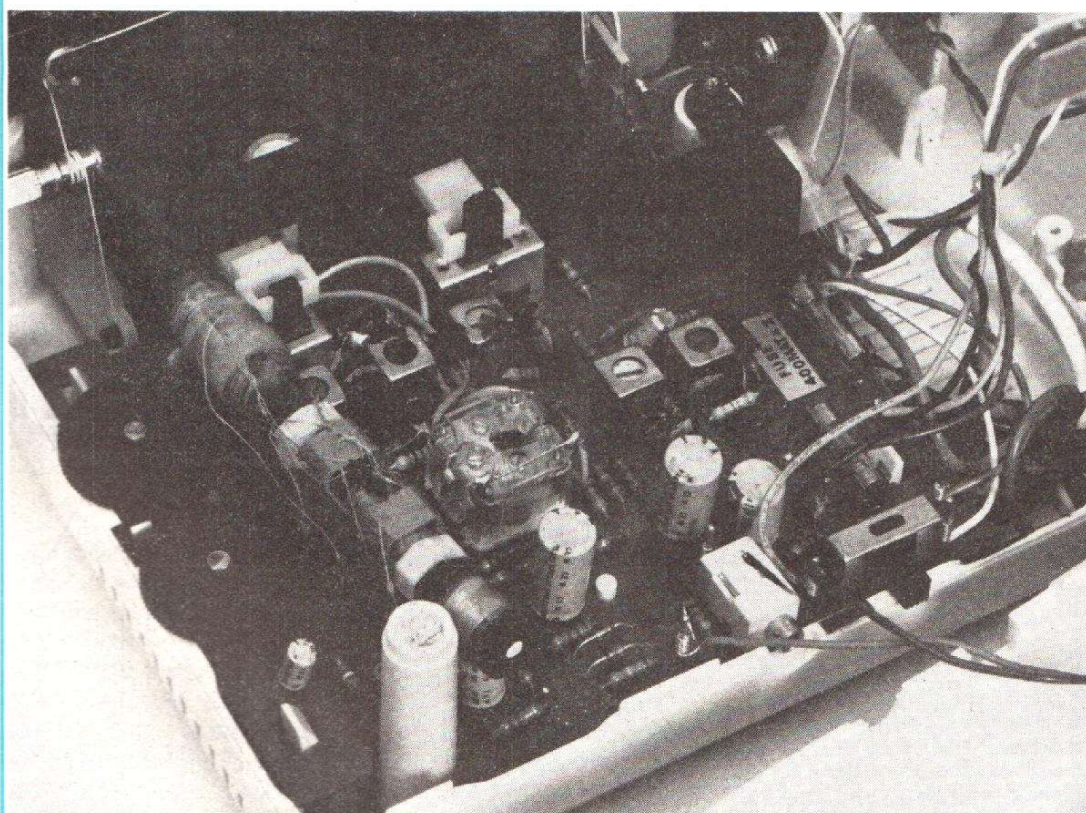


Photo 2. – Le câblage très classique, dans le plus pur style Singapour.

et des minutes au même niveau, la remise à l'heure est confiée à un bouton de petit diamètre, l'heure du réveil est programmée par une grosse molette. La précision de l'heure du réveil est confiée à la délicatesse de manipulation de l'utilisateur, on arrive à obtenir sans trop de difficultés une précision de l'ordre de 10 minutes ou même moins.

La mécanique du réveil fonctionne en permanence, si elle est reliée à l'électronique de la radio, vous aurez droit au réveil en musique, si vous avez programmé le réveil par sonnerie, ce n'est pas une sonnerie que vous entendrez mais un ronflement à 100 Hz, ni agressif, ni mélodieux.

L'arrêt de cette sonnerie n'est pas d'un accès très facile, c'est une sécurité pour ceux qui ont du mal à se réveiller ou qui auraient tendance à se rendormir, la touche est petite et placée sous le cadran des stations, pas de risque de faire le geste d'appuyer sur le récepteur comme on appuya sur le haut du réveil.

Nous trouvons enfin sur le dessus du récepteur un bouton qui sert à s'endormir en musique. Pour ce faire, on tourne le bouton, comme celui d'un minuteur et on place son index en face de la durée d'écoute demandée. L'échelle va de 0 à 60 minutes.

Sur le radio réveil 5672, l'électronique, ce sont des touches et des boutons que nous trouvons. Leur maniement n'est pas très simple. Tout d'abord, dès que l'on branche l'appareil, la radio se met à fonctionner et les chiffres de l'afficheur s'illuminent en clignotant. Pour stopper le clignotement, il faut remettre la pendule à l'heure. On place le poussoir heure/réveil en position Heure (poussoir sorti) et on appuie sur l'un des deux boutons installés à l'arrière. Les chiffres se mettent à défiler très vite en appuyant sur celui de gauche marqué rapide ; lentement si on appuie sur l'autre. Un bouton pour l'approche, un autre pour le réglage fin.

Le réglage de l'heure de réveil est confié à un système du même genre, cette fois, il faudra mettre le bouton en position « réveil » ; le réveil est obtenu à la minute près.

La fonction d'écoute avec arrêt automatique est prévue également, cette fois, il faut appuyer sur le bouton de veille, à ce moment est affichée la durée d'écoute. L'affichage est de 59, la durée d'écoute se réduit si on maintient le doigt appuyé sur le bouton. Bien entendu, il est possible d'éliminer cette fonction simplement en effleurant une des touches sensibles.

Nous avons ici deux touches sensibles, la première est réservée à l'arrêt du réveil, c'est une touche classique, la seconde est un arrêt temporaire du réveil, il autorise 9 minutes de sommeil avant un nouveau réveil, c'est cette touche qui sert également à l'arrêt de la radio pendant la fonction « veille ».

Les pannes secteur sont signalées par un clignotement des chiffres et la mise en marche de la radio.

Les deux appareils sont alimentés par le secteur, un sélecteur de tension permet d'adapter leur tension en 120 ou 220 V. Tous deux fonctionnent sur 50 Hz, l'un utilise un moteur synchrone pour son mouvement mécanique, l'autre une base de temps à la fréquence du secteur.

## UTILISATION

Pour faciliter l'utilisation des deux radio-réveils l'importateur a mis des notices en français. Le fonctionnement de ces petits engins n'est en effet pas si évident que cela, particulièrement celui qui est entièrement électronique. De temps en temps on touche les touches à effleurement et il se passe une chose qui n'est pas toujours très facile à définir clairement.

Le 5670, appareil électromécanique fonctionne parfait-

tement, horloge, minuteur, réveil en musique ou par sonnerie. La réception des grandes et des petites ondes est correcte, elle est de la classe de celle que l'on peut attendre d'un poste à transistors. Ce dernier possède toutefois un avantage, c'est celui de pouvoir être orienté, ce qui n'est pas très facile ici, particulièrement pour le gros modèle, le 5670. Nous avons en effet ici une réception sur antenne ferrite, qui, comme chacun sait est un élément directif. L'antenne est ici perpendiculaire à la façade de l'appareil ; vous voilà renseigné et vous pouvez choisir ou non l'appareil en fonction de ce critère (la meilleure réception est obtenue lorsque l'antenne est perpendiculaire à la direction de l'émetteur).

Si le 5670 fonctionne parfaitement, il n'en est pas de même du 5672 que nous avons eu entre les mains. La partie radio est la même, au correcteur de timbre près mais l'horloge est différente. Impossible d'avoir de réveil, une bonne excuse pour arriver au bureau en retard. il n'y a en fait aucune raison pour que ce-

la se reproduise, nous avons eu entre les mains un appareil qui n'avait pas été ouvert en France et qui n'avait donc pas été vérifié. Si vous achetez un tel appareil, faites vous expliquer toutes les fonctions par votre vendeur et vérifiez leur efficacité, même si cela vous coûte quelques instants. Certes, ces appareils bénéficient d'une garantie mais il est préférable de partir avec un appareil en état de marche. Le circuit utilisé ici est un circuit éprouvé utilisé dans le monde entier, il n'y a donc aucune raison pour qu'un appareil acquis

en état de marche tombe en panne au bout de six mois, ou moins.

La mécanique du 5672 est très simple, le condensateur variable est entraîné directement par la molette, sans câble, un câble qui existe sur le 5670 qui est un appareil construit d'une façon plus complexe (avec câble pour l'indicateur des stations).

La sonorité de ces deux appareils est satisfaisante, il s'agit de modulation d'amplitude, il ne faut pas lui demander la pureté de la MF.

**ETUDE TECHNIQUE, Voir page 185**

## CONCLUSIONS

Ces deux radio-réveils seront des auxiliaires de chevet utiles, la place d'un réveil est auprès d'un lit, à la portée de la main, en plus vous aurez une radio, qui après tout peut aussi être considérée comme une horloge très perfectionnée puisqu'elle annonce l'heure verbalement. L'affichage lumineux de l'heure fait très moderne et les chiffres rouges seront là pour épater les amis quoique maintenant ils soient très répandus, par contre, ils ont l'avantage d'être silencieux alors que de temps en temps vous entendrez la chute des pales de matière plastique de l'horloge à chiffres sauteurs... Un gros, un petit, un électromécanique et un électronique, une même construction, un choix assez difficile à faire...

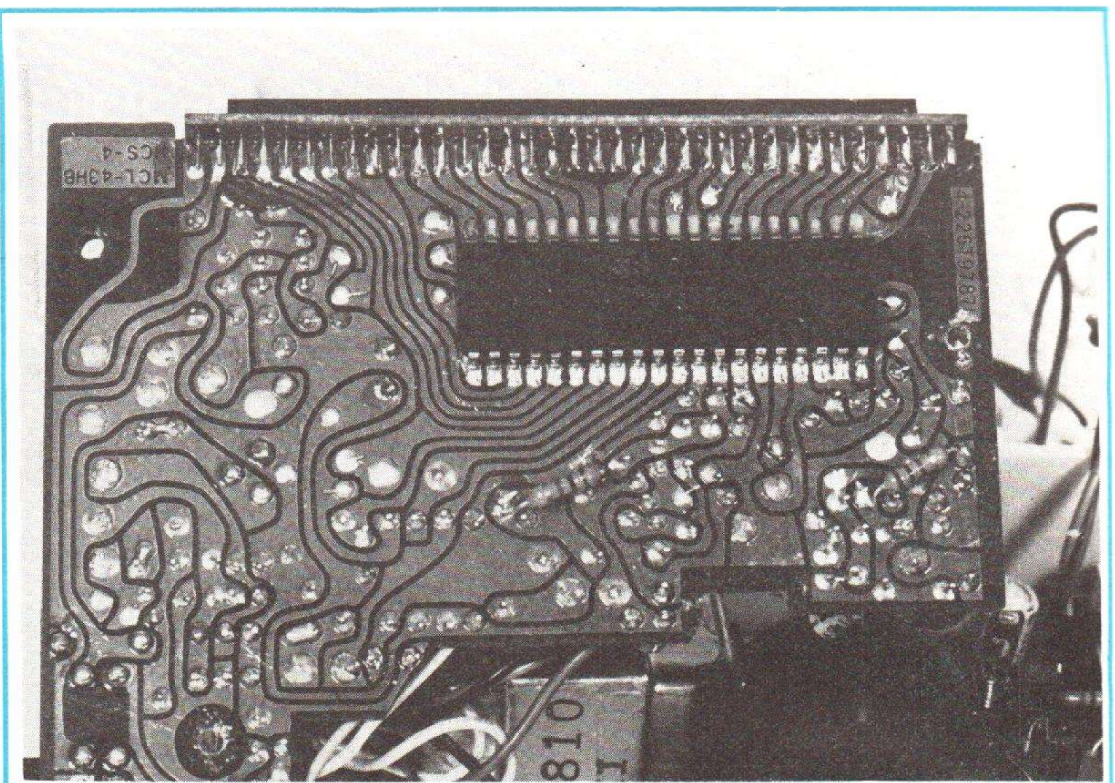
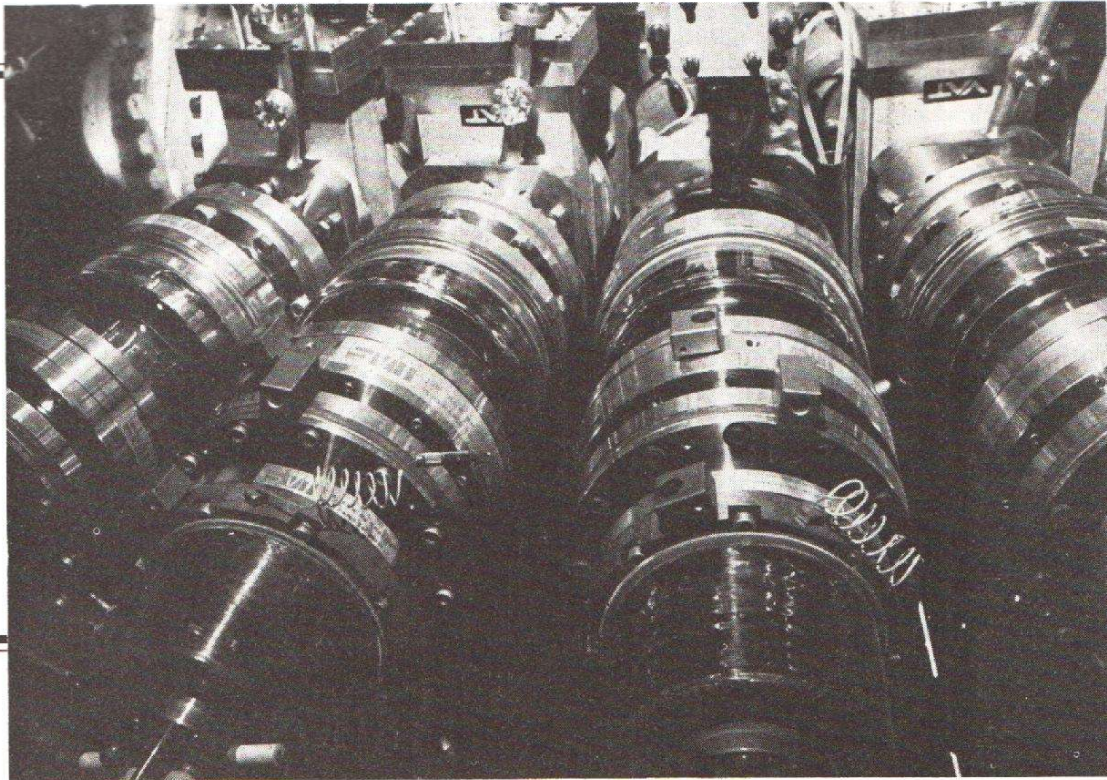


Photo 3. - Le cœur de l'horloge électronique, un circuit intégré qui est ici soudé côté cuivre.

# LA 66<sup>ème</sup> EXPOSITION



## DE PHYSIQUE

**L**A Vénus de Milo grandeur nature, l'énergie solaire, le briquet Laser...

Tous ces titres n'ont, à part le second, pas grand chose à voir avec la physique ou l'électronique. La physique, c'est l'étude des causes naturelles. Cette physique se subdivise en une série de sciences plus spécialisées dans tel ou tel domaine. Les limites de la physique sont très étendues et ne connaissent pas de frontière.

Nous sommes allés visiter cette physique 1976, à la 66<sup>e</sup> exposition de physique, organisée par la société Française de Physique du 6 au 10 décembre dernier, c'est-à-dire en même temps que la semaine du travail manuel qui

a eu, auprès des médias un succès certainement plus important, pour des raisons fort diverses...

Cette exposition de physique a lieu tous les deux ans, elle se tenait à Paris, à la Porte de Versailles et avait ouvert ses portes à un certain nombre d'exposants et de laboratoires, de « Grands Laboratoires » comme le CNRS ou le CEA, ou d'autres, privés.

Plusieurs secteurs d'activité étaient représentés, d'un côté la physique sous toutes ses formes, électronique, appareils de mesure, présentation d'expériences, applications industrielles des sciences physiques. Outre ces secteurs, nous avons également trouvé des exposants qui montraient des matériels destinés à

l'enseignement, depuis les appareils de physique statique ou dynamique jusqu'à l'ordinateur scolaire, en passant par pas mal d'autres systèmes d'analyse d'ondes, de visualisation, bref, un vaste éventail d'appareils tous plus complexes les uns que les autres.

Une première impression, c'est que cette exposition est très difficilement accessible au public. Les expériences présentées sont d'un niveau très élevé et seules quelques-unes d'entre elles restent accessibles à tous, elles ne sont malheureusement qu'en nombre limité.

L'un des stands les plus accessibles était incontestablement celui du LEP, Laboratoire d'Electronique et de Physique appliquée de Limeil-Bré-

vannes qui avait choisi un sujet d'actualité : l'énergie solaire.

Première application, son énergie thermique avec la présentation de panneaux récupérant l'énergie thermique solaire. Amélioration du rendement par traitement antiréflexion accentuant l'effet de serre.

Les applications thermiques sont économiques mais leur utilisation est limitée.

Plus intéressante est l'utilisation du rayonnement lumineux du soleil pour produire directement de l'électricité par l'intermédiaire de convertisseurs photovoltaïques que sont les cellules solaires.

Les études actuelles menées par les laboratoires portent sur l'abaissement du

coût des panneaux grâce à une simplification de la réalisation. D'un autre côté, on essaye d'augmenter le nombre de photons qui agiront sur la jonction, donc de récupérer le maximum d'énergie. Sur le plan optique, on adapte les indices de réfractions des divers composants du panneau solaire entre eux. Des traitements de surface pyramidaux (micropyramides) permettraient d'éliminer les réflexions d'une partie des rayons.

L'obtention de disques de silicium monocristallin s'opère à partir d'un monocristal que l'on scie en tranche, il y a donc une perte de matière relativement importante. En utilisant du silicium polycristallin déposé en film, on pourrait réduire les pertes du matériau.

D'autres matériaux sont à l'étude pour obtenir à la fois un rendement supérieur, ce qui permettrait de réduire la masse des panneaux et d'obtenir un prix de revient inférieur.

De nombreuses expériences présentées montraient quelques applications de ces panneaux solaire, une seule chose manquait à cette démonstration, c'était évidemment le soleil, un soleil remplacé ici par des projec-



Fig. 1. - Une utilisation de l'holographie : la reproduction en relief, ici, la Vénus de Milo, l'holographie n'avait pas réussi à lui redonner ses bras, elle apparaissait, comme un fantôme à la lumière verte d'un laser à argon. Sa taille : grandeur nature, la télévision en relief est peut-être pour bientôt...

teurs braqués sur les panneaux et qui arrivaient à donner de la vie aux maquettes. Compte tenu du rendement des panneaux, on arrivait à un paradoxe énergétique, un train électrique commandé par un panneau solaire au tellure de cadmium exigeait une lampe d'un kilowatt... Alors que quelques watts auraient pu être tirés du secteur, à moindre prix ! C'est là où on se rend compte que le soleil est une source d'énergie impressionnante et gratuite.

Donc un train miniature dans un coin du stand. Dans un autre, démonstration d'une pompe solaire. Ces pompes à eau reçoivent leur énergie d'une batterie tampon rechargée par des panneaux solaires. Lorsque la quantité d'énergie emmagasinée par la batterie est suffisante, un système électronique met le moteur de la pompe sous tension, la batterie se décharge, l'arrêt est automatique. Une maquette de village africain démontrait les possibilités du système, ce système est particulièrement intéressant dans des régions désertiques ensoleillées.

Une autre application de cellules est la réalisation d'un cadran solaire du 20<sup>e</sup> siècle, un héliogyre. C'est un moteur alimenté par cellules solaires.

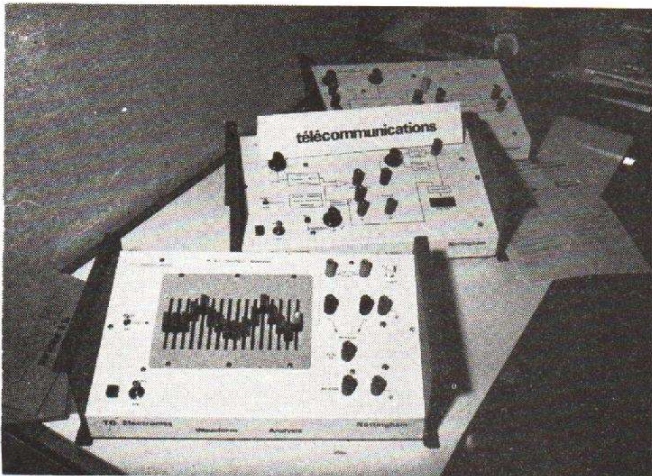


Fig. 2. - Des boîtes pour analyse des ondes à usage éducatif, au premier plan, un générateur de forme d'ondes, la forme est déterminée par la position des curseurs de potentiomètres, sur ce module, on dispose également d'un filtre passe-bas qui élimine la fréquence d'échantillonnage et un multiplieur.

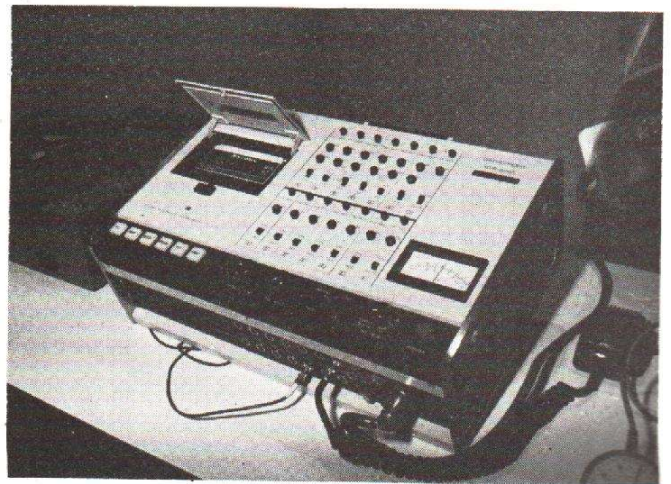


Fig. 3. - Enregistreur de données à cassette, made in Japan, ce qui n'étonnera personne. 7 pistes parallèles, mais la cassette ne se lit que dans un sens.



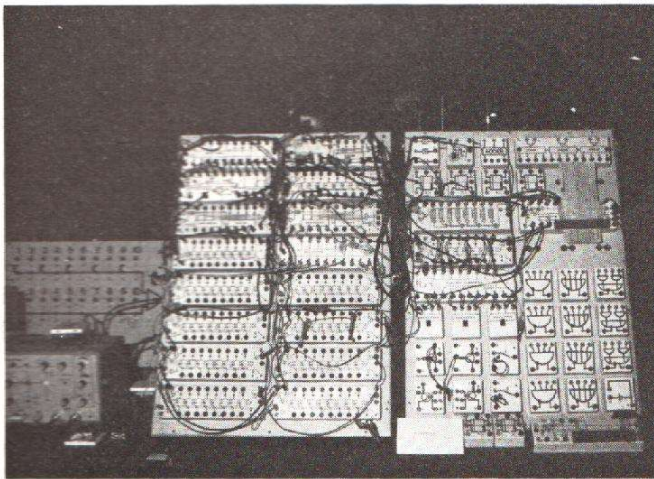


Fig. 4. - Ordinateur d'enseignement de Leybold, les symboles logiques sont représentés sur les « cubes ».



Fig. 5. - L'héliogyre, une application de l'énergie solaire, il s'agit d'un moteur sans collecteur, la commutation est assurée par la rotation des cellules, le courant dans les bobinages du moteur est faible lorsque la cellule n'est pas éclairée.

Les cellules sont montées sur un support, ici sphérique et alimentent chacune une bobine. Les bobines passent dans le champ d'un aimant, ce qui fait tourner les cellules, ces dernières passant successivement devant la source solaire commutent les bobines. Un tel instrument, illuminé par le soleil tournerait dans un sens le matin, s'arrêterait à midi et repartirait ensuite dans l'autre sens. Nous avons là un moteur à courant continu dont le calage des balais fictifs était modifié par le soleil. Une idée intéressante pour les vendeurs

de gadgets, le brevet a été déposé par le LEP.

Plusieurs exemples d'applications de l'énergie solaire étaient évoquées : télévision scolaire en pays dépourvu de réseau électrique, balises d'aéroport, balises de navigation aérienne, alimentation de faisceaux hertziens, réémetteur de télévision, alimentation pour bateaux à voile, etc.

L'électronique était bien sûr présente au CEA avec une « attraction » fort sérieuse qui était un système de synthèse de parole à partir d'un ordinateur. La phrase était frappée

sur un clavier, elle apparaissait sur un écran lumineux et était prononcée par la machine, une machine qui faisait encore quelques fautes de liaison, la synthèse de la prononciation exige en effet la reconnaissance des associations de lettres, elle doit également faire intervenir les exceptions de la langue, la capacité de la mémoire doit être très importante.

Le système est capable de reconnaître des mots, il décompose le mot en une série d'éléments dont l'assemblage est comparé dans l'ordinateur,

ce dernier écrit alors sur la console le mot trouvé. Comme application, on peut envisager la commande orale de processus industriels; on pourra parler à la machine qui obéira, en principe docilement.

Comme utilisation de la synthèse, on envisage la réponse vocale des ordinateurs, l'interrogation de fichiers, les annonces dans les gares ou les aéroports, la poésie s'en va, finie les voix célestes et sophistiquées des hôtes, les circuits intégrés feront place aux blonds cheveux de



Fig. 6. - Le jeu télévisé de l'alunissage, il faut, en plus du téléviseur un ordinateur, la simulation est très bonne, il ne manque que le son.

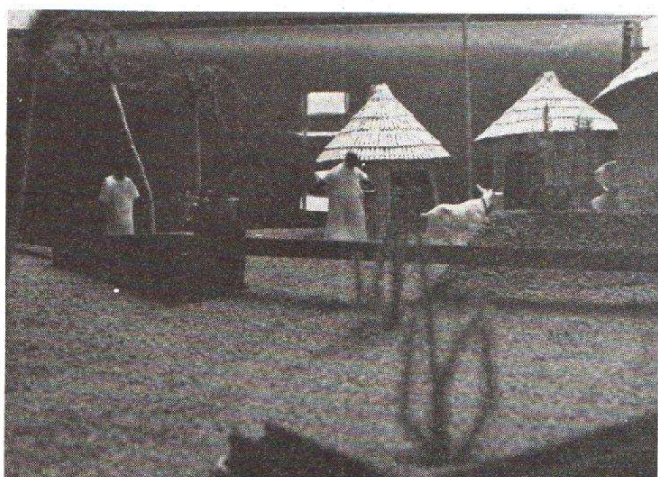


Fig. 7. - Application des cellules solaires, l'irrigation dans les pays chauds et sans énergie. Ici, un abreuvoir pour bestiaux, la rigole qui en sort arrose des terrains de culture.

l'hôtesse dans l'imagination des voyageurs... A moins que le timbre de la voix soit conservé, après tout, le timbre pourrait être programmé, lui aussi.

A propos de synthèse, passons à celle d'une vieille dame plantureuse, d'une Vénus de l'antiquité, celle qui n'a plus de bras, vous l'avez deviné, c'est la Vénus de Milo. Nous l'avons retrouvée à la Porte de Versailles, pas la vraie, mais son fantôme, car fantôme est bien l'expression consacrée pour cette sorte d'apparition. Cette Vénus de Milo, elle était là, née d'un laser à Argon. Sa silhouette grandeur nature apparaissait derrière une vitre, produite par un procédé Holographique, elle semblait palpable, en relief, sa couleur n'était pas celle de la pierre, mais celle du vert de l'Argon. Sans doute cette Vénus préfigure-t-elle la télévision de demain, une télévision en relief, mais, si l'hologramme permet de reconstituer une image en étant amputé d'une partie de sa surface, il n'a tout de même pas permis de redonner ses bras à la Vénus...

Toujours au CNRS, un relais à électret. On connaissait les applications de l'électret pour la réalisation de microphones ou de casques, l'électret est ici utilisé pour actionner un contact. Le relais à électret utilise la force créée par une tension électrique sur un électret, (diélectrique porteur de charges ou d'une polarisation électrique permanente ou quasi-permanente). La consommation de ce système est de 10 000 à 100 000 fois inférieure à celle d'un circuit de commutation classique. Leur faible encombrement, la simplicité de leur fabrication les rend apte à la réalisation de relais qui pourraient concurrencer sérieusement les relais électromagnétiques.

Les applications du laser étaient également à l'honneur chez plusieurs constructeurs comme la Cilas avec un laser CO<sub>2</sub> de 20 W au faisceau invisible qui frappait ici une brique

réfractaire, c'est ce laser que nous avons choisi comme briquet, la température de sortie élevée permet d'allumer une cigarette. Ce n'est qu'une application amusante, d'autres lasers sont utilisés pour la découpe de tissus ou d'autres applications, par exemple, les moulins à légumes manuels qui sont toujours, malgré une certaine plastification et une électrification, soudés par un laser, un vieux produit fabriqué avec des techniques d'avant-garde.

Vu aussi sur un stand une machine à reproduire les images vidéo à partir d'un laser servant à l'inscription, et balayant la surface photosensible d'un papier.

Sur un plan instruments de mesures, nous avons remarqué un enregistreur à cassette particulièrement compact et qui faisait plus penser à un appareil HiFi qu'à un instrument scientifique si ce n'est

que les chromes et les anodisations étaient absents. La cassette employée est une cassette C 90 au chrome, la vitesse de défilement peut être choisie égale à 0,95 cm/s, 4,75 ou 9,5. La bande est utilisée sur toute sa largeur, ce qui permet de disposer de sept pistes de mesures. L'enregistrement peut se faire en modulation de fréquence ou directement, suivant le capteur utilisé.

Le double cabestan permet d'avoir une excellente tenue aux vibrations, ce type d'enregistreur est d'ailleurs utilisé sur certaines voitures de courses pour la période d'essais, les enregistreurs étant logés dans les réservoirs d'essence (inutilisés à ce moment). Les commandes sont électromagnétiques, l'alimentation se fait sur batteries externes de 12 V.

Le matériel d'enseignement était lui aussi à l'honneur et on regretterait presque de ne plus

aller à l'école, il est vrai que ces appareils sont la plupart du temps réservés aux professeurs et que les élèves n'ont qu'un rôle passif, la physique devrait être si vivante.

Parmi ces matériels, un ordinateur simplifié constitué d'une bonne quantité de modules, de cubes interconnectés les uns aux autres et sur lesquels sont inscrits la fonction du module. Pour l'étude du magnétisme, Leybold (c'est aussi ce constructeur qui présente un ordinateur) dispose d'une série de maquettes transparentes destinées à être exploitées à partir d'un projecteur.

Toujours dans le domaine éducatif, Digital Equipments présentait un ordinateur à mémoire à disques et terminal à écran sur lequel était programmé une sorte de super jeu télévisé. Un module lunaire était sensé atterrir sur une surface plane alors qu'on lui offrait un relief assez accidenté disposant tout juste d'un peu de place pour le recevoir, il arrivait avec une certaine vitesse et il fallait régler les gaz et son orientation pour le poser en douceur, le « joueur » devait agir sur les commandes par l'intermédiaire d'un crayon qui agissait sur l'écran du téléviseur. Ce n'était qu'une des nombreuses applications, scolaire si on pense aux récréations, de cet ordinateur.

Nous passerons sous silence beaucoup d'autres stands, l'électronique y était presque toujours, mais sous une forme cachée et souvent très complexe, une électronique qui sortirait du cadre de la revue. Cette exposition n'est pas vraiment une exposition de vulgarisation de la physique, elle permet de se rendre compte de la progression des techniques diverses qui utilisent l'électronique. Tous les deux ans, cette exposition a lieu, si vous passez par la Porte de Versailles dans deux ans, au début décembre, elle n'aura peut-être pas déménagé.

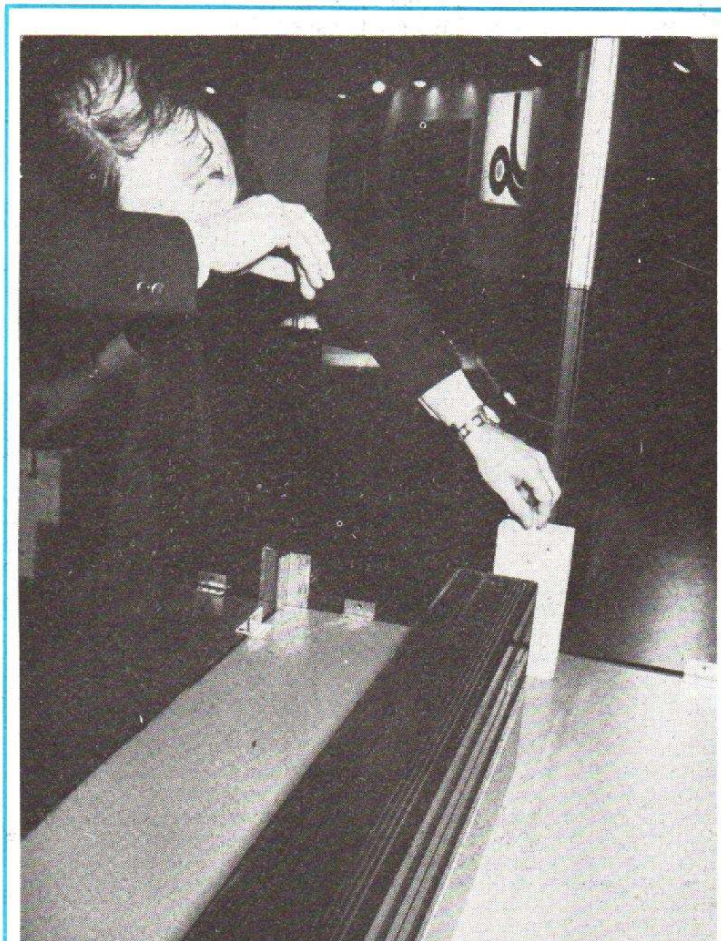
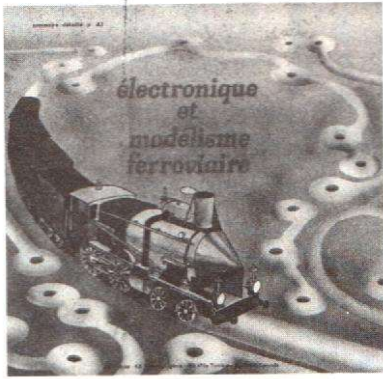
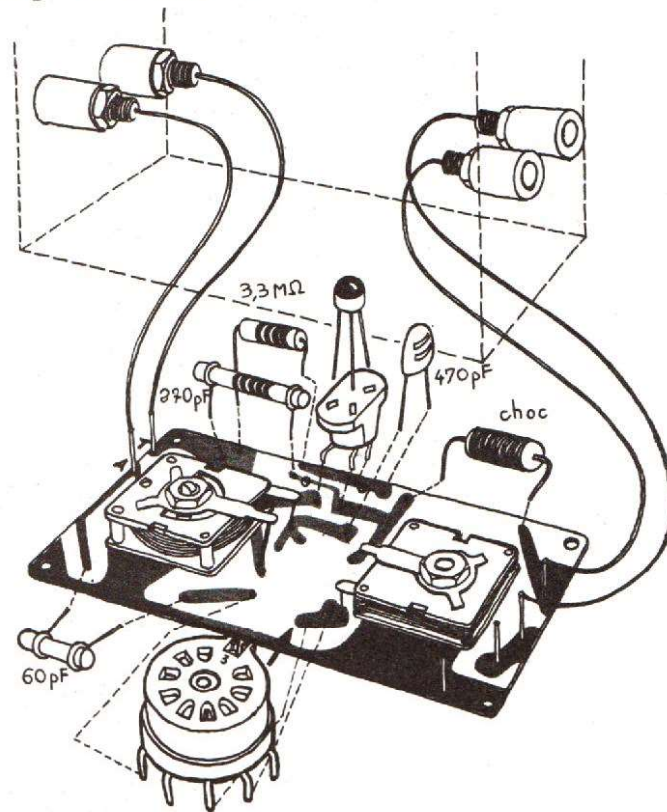
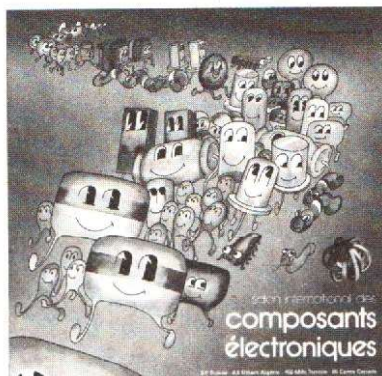
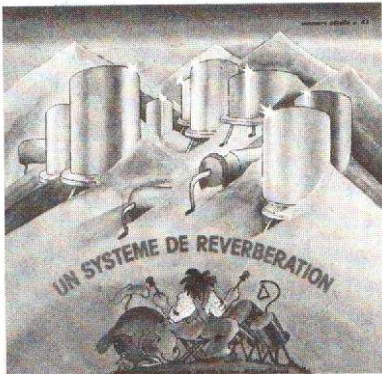


Fig. 8. - Un briquet très cher, 25 000 F (nouveaux) et hors taxes, c'est le prix de ce laser à CO<sub>2</sub> de 20 W...



# ELECTRONIQUE PRATIQUE POUR LES JEUNES, LES AMATEURS, LES DÉBUTANTS

qui désirent **CONNAITRE, COMPRENDRE,  
PRATIQUER** l'électronique simple



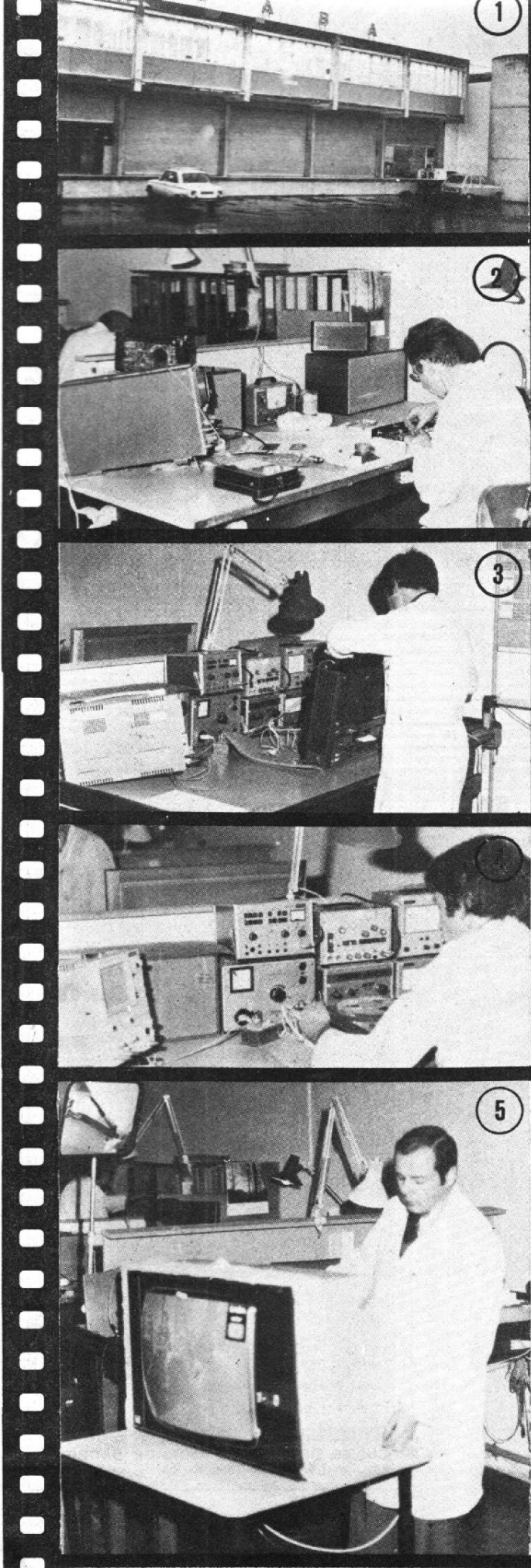
**CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX.**

*SPECIMEN SUR DEMANDE :*

**" ELECTRONIQUE PRATIQUE "**  
2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS



Edition " initiation du HAUT-PARLEUR "



*M. Jacquelin, directeur général.*

# S.A.V. saba france

Le service après-vente de cette Société présente quelques originalités, car il repose à la fois sur la maintenance des appareils, l'information et la formation des revendeurs, le contrôle des appareils nouveaux.

Parallèlement à cet effort technique, son directeur général, M. Jacquelin, a misé également sur la régionalisation. En effet, pas moins de 17 laboratoires techniques couvrent le territoire. Le service central est situé dans les locaux commerciaux et administratifs de Saba France à Blanc-Mesnil.

Les responsables de ce service MM. Dimitri et le Bailli, nous ont présenté les deux ateliers de maintenance radio, Hi-Fi et magnétophone, équipé chacun d'une alimentation régulière variable, d'un générateur BF Saba, d'un distortiomètre Normende, d'un générateur AM-FM

*Locaux de Saba-France à Blanc-Mesnil (1). Banc de chauffe des téléviseurs (7).*

*Laboratoire de dépannage (2, 3, 4 et 5). Stock général (8).*

*Stock de pièces détachées (6).*

*Auditorium de démonstration (9 et 10).*

Normende, d'un oscilloscope double trace Saba. L'atelier de télévision possède en outre une mire Pal-Secam VHF-UHF ainsi qu'un service labo portable, dont la fonction est, d'une part, le dépannage sur place et d'autre part l'information technique des revendeurs.

L'activité principale de ces ateliers tient plus de la révision que du dépannage. M. Dimitri, à ce sujet, nous a montré que la plupart des appareils que nous pouvions apercevoir, dataient au minimum d'une dizaine d'années.

La seconde activité réside dans la formation et l'information des revendeurs, et à cette fin, de nombreux séminaires sont organisés dans l'auditorium spécialement aménagé, ainsi qu'un service de documentation technique assurent la diffusion des produits nouveaux.

Le stockage des pièces détachées concerne même du matériel vendu depuis plus de dix ans, ce qui est très rassurant pour le possesseur d'un appareil Saba.

Enfin la dernière activité, et non la moindre, réside dans le test des appareils neufs. Malgré ceux réalisés à l'usine, les appareils Hi-Fi sont retestés par sondage (10 % à 20 % selon le type) ; quant à la télé un blanc de chauffe de 48 heures est effectué sur tous les appareils. Lorsque survient un nouveau modèle, une mise en chauffe d'une semaine est effectuée, puis un contrôle de mesure.

Il faut remarquer également que si la nouvelle gamme du matériel Saba « Ultra Hifi », gagne en qualité, la fiabilité et la simplification d'intervention en sont accrues. En effet, tous les châssis sont équipés de modules électroniques à la manière des téléviseurs couleur. Ces modules sont disposés d'une façon logique selon leurs fonctions et sont enfichables des deux côtés de la plaque de base. Par ailleurs, les composants constituant les modules sont également testés électroniquement.

Cette technologie offre une simplification maximale de la maintenance technique (possibilité d'échange standard de modules). Les châssis portent tous des repères et des points de mesures que le technicien pourra retrouver facilement sur les schémas.

D'autre part, les tensions étant mentionnées aux points de mesures dans les schémas, les tests d'approche sont facilités.

Cette méthode rationnelle de mesure assure le diagnostic. Du même coup sont résumées sur le schéma les principales tensions connues ce qui a pour avantage un contrôle rapide des différents circuits de l'appareil.

Les modules subissent par ailleurs, des tests d'endurance et un contrôle en fin de production.

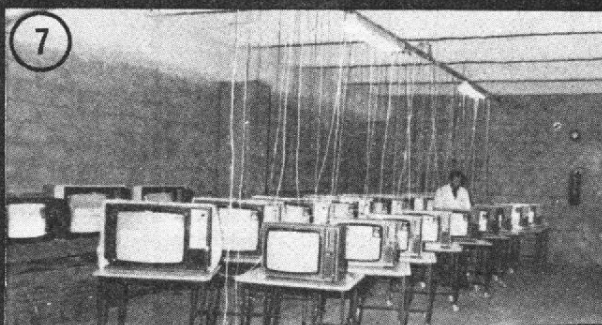
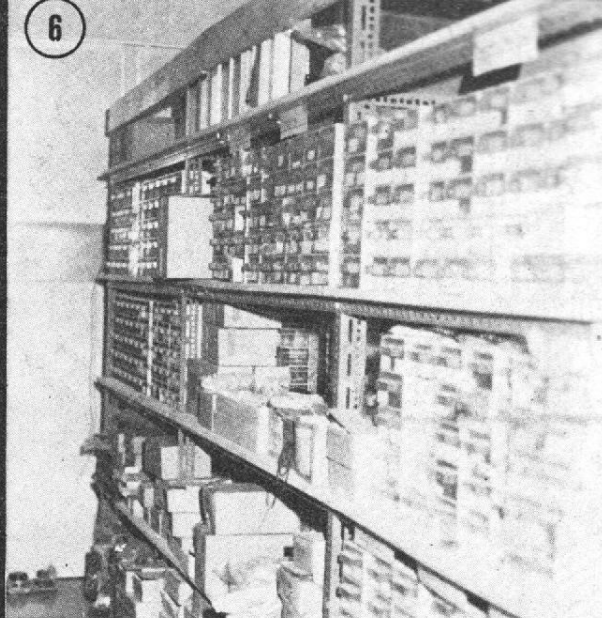
A cette sélection technique réalisée à l'usine et dans les locaux de Saba France, M. Jacquelin s'efforce que son réseau commercial soit à l'image de son service après vente, considérant que sa société doit intervenir en dernier ressort.

La compétence technique des revendeurs agréés doit être de premier ordre afin de constituer un service réel et immédiat pour la clientèle Saba.

---

LISTE DES LABORATOIRES DE S.A.V. : BORDEAUX, CAEN, DIJON, LILLE, LYON, MARSEILLE, MONTLUÇON, NANCY, NANTES, NARBONNE, NICE, NIMES, PAU, RODEZ, ROUEN, TOULON, TOULOUSE.

---



# VISITE AU CLUB 3A

## LES "PLUS" DE 3A

Depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1976, la société 3A a ouvert au public un salon de test d'enceintes acoustiques. Le résultat est un succès, car plus de mille visiteurs s'y sont déjà rendus et le chiffre journalier est en constante augmentation. Nous nous y sommes rendus pour avoir plus de précisions sur les raisons et le fonctionnement de ce salon, et son responsable, M. Lefür s'est expliqué.

« Le premier but de ce centre est une espèce de challenge lancé au public. Qu'il soit content ou mécontent de son enceinte, nous lui procurons une courbe de réponse ainsi qu'un contrôle de phase. Nous nous abstenons de faire des commentaires sur les résultats de cette analyse.

« La multitude des avis contraires sur chaque enceinte fait que l'amateur est un peu perturbé, notre analyse sur le tas est objective et c'est à eux d'en tirer les conséquences.

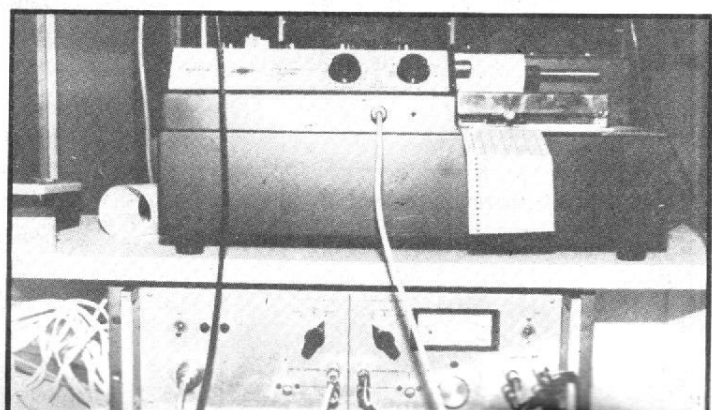
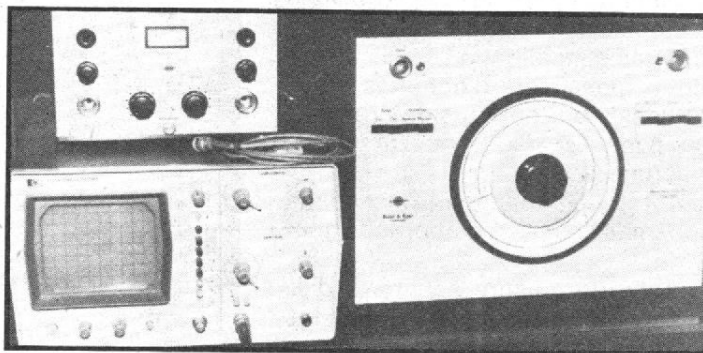
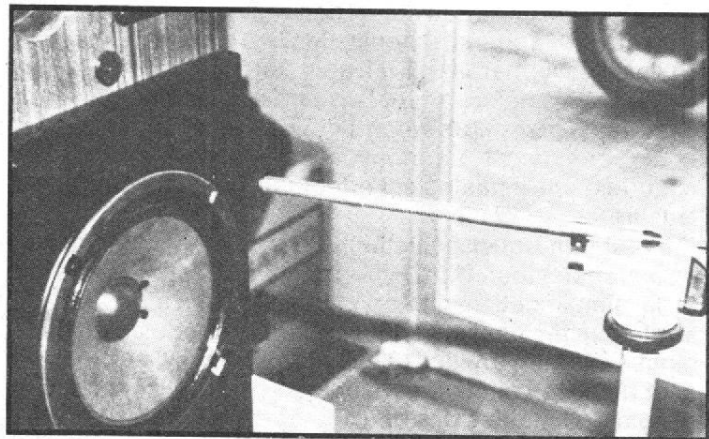
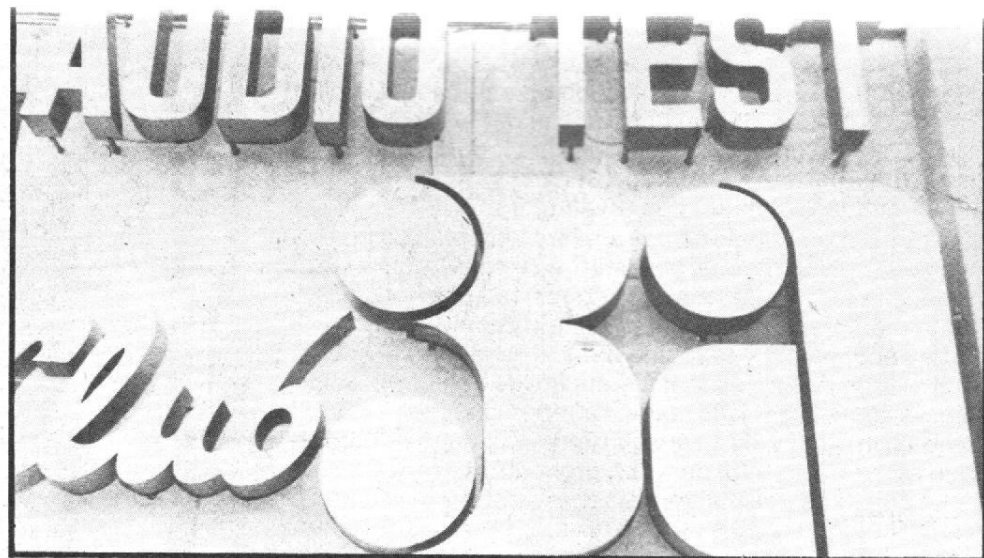
« Le second but est à titre promotionnel ; d'une part, par la situation géogra-

phique de notre usine située dans le sud de la France, et d'autre part, la création par nos confrères importateurs de « show room » à Paris.

« Le public peut donc comparer toute notre gamme, avec le cas échéant, un test comparatif de son enceinte. Nous

insistons sur le fait que chaque analyse est entièrement gratuite.

« Ce contact direct nous permet de formuler des statistiques sur l'opinion des mélomanes, et cela ne peut qu'améliorer nos recherches qui ont pour but, la perfection de la reproduction musicale. »



## LA SONORISATION

Comel dans ses nouveaux locaux de Gennevilliers, représente la France à travers le monde pour tout ce qui concerne les équipements de discothèque, sonorisation et amplificateur pour instruments de musique électronique.

Créée en 1965 par M. Gérard Mori, son directeur gérant, cette petite firme a très vite trouvé son chemin dans le domaine de l'électroacoustique, en exploitant des créneaux jusqu'alors réservés aux étrangers.

M. Mori nous raconte qu'à ses débuts, la fabrication était traitée dans un atelier deux fois moins grand que son actuel bureau, et que déjà, une clientèle fort satisfaite de ses produits, les promotionnaient à travers la France.

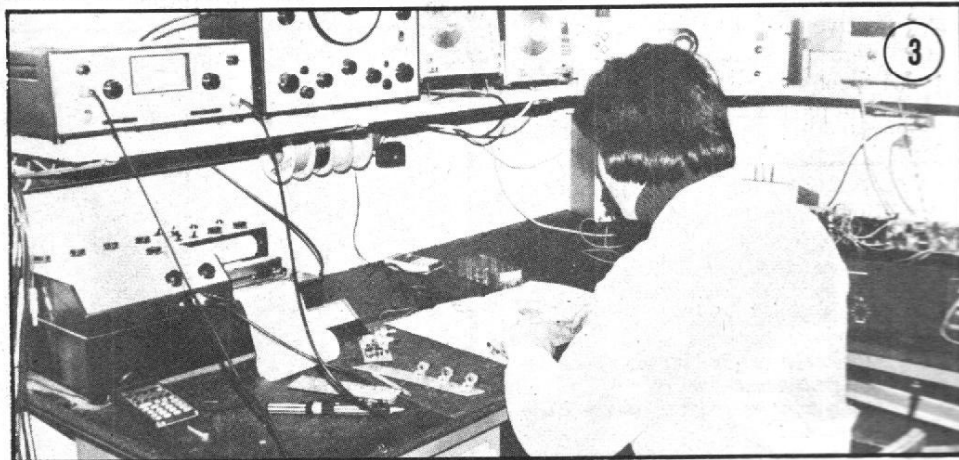
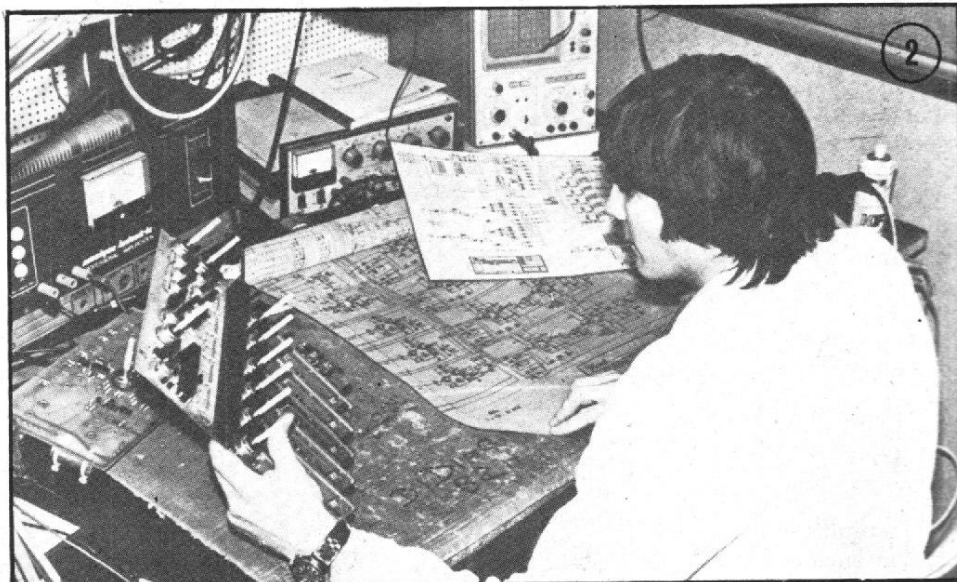
C'est en 1972 que le premier virage industriel fut amorcé, avec la création d'une petite usine à Montreuil, dans laquelle la totalité des activités de fabrication, étude et service après-vente se tenaient.

En 1976, alors que beaucoup de chefs d'entreprise sont pessimistes, et que la conjoncture n'est guère engageante, la société Comel s'offre un rêve en achetant 2500 m<sup>2</sup> à Gennevilliers

Fig. 1. - Bureau de réception des clients.

Fig. 2. - Etude des circuits imprimés.

Fig. 3. - Banc de mesure du bureau d'étude, équipé avec traceur de courbe Brüel et Jkaer.



## NUMÉRO 1 FRANÇAIS D'UNE INDUSTRIE JEUNE ET NEUVE

Dans ces nouveaux locaux va être aménagé, outre de somptueux bureaux donnant sur un vaste hall d'accueil, un auditorium avec un grand « A » puisque ses dimensions de 12 x 14 mètres permettront toutes les démonstrations de matériel, ainsi que des réunions de type séminaires, à l'intention des sonorisateurs et professionnels.

Dans ces mêmes locaux, seront traités, le service après-vente (il n'occupe pas une personne à temps complet, ce qui démontre la fiabilité du matériel fabriqué par Comel), le montage de certaines enceintes acoustiques, notamment les modèles de petite série. D'importantes surfaces ont été réservées au stockage d'appareils très volumineux, dont les déplacements à l'intérieur des locaux s'effectuent par Penwick.

Dans ces locaux que nous visitons, nous rencontrons des matériels de dimensions et de présentations inhabituelles. Ils sont destinés à amplifier ou à reproduire à grande puissance toutes les informations sonores, provenant d'un orchestre ou d'un disque.

Le mot sonorisation est maintenant péjoratif, car il est resté synonyme de qualité médiocre, alors que tout au contraire, les équipements proposés sont par force, et exigence de la clientèle, bien supérieurs aux normes de la Hi-Fi traditionnelle, la fiabilité en plus.

Il ne sera pas concevable d'ailleurs de voir un orchestre s'équiper de matériel Hi-Fi pas plus qu'une discothèque (bien que cela existe encore).

Les équipements fabriqués par Comel se divisent en trois groupes et deux marques auxquels s'ajoutent des importations de produits de haute qualité, tels que Pacific, Vitavox et Gauss.

La marque la plus diffusée en quantité d'appareils est bien connue du public, puisqu'il s'agit de Power Diffusion (ex. Power Panel Kit).

Ces produits sont destinés principalement aux petits équipements pro-

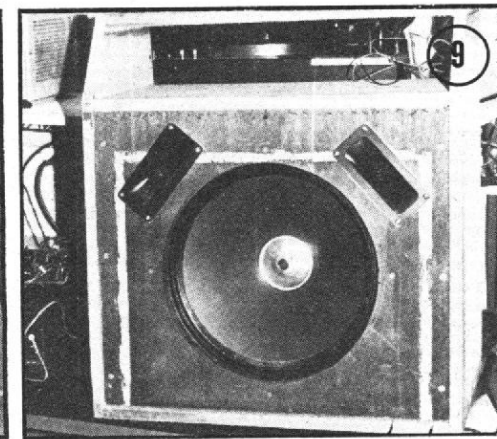
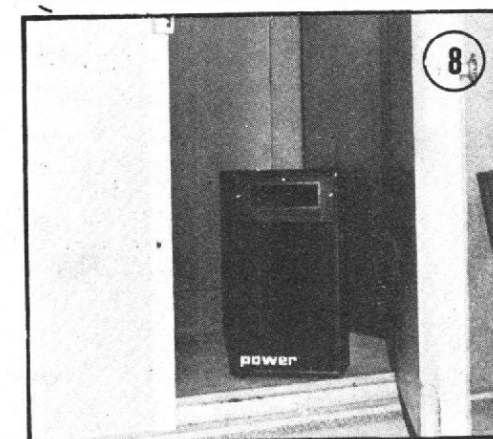
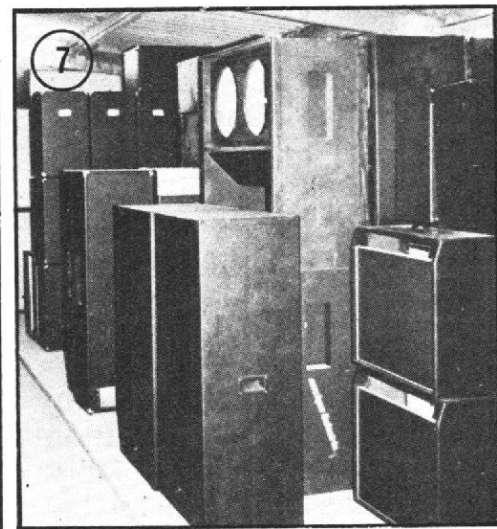
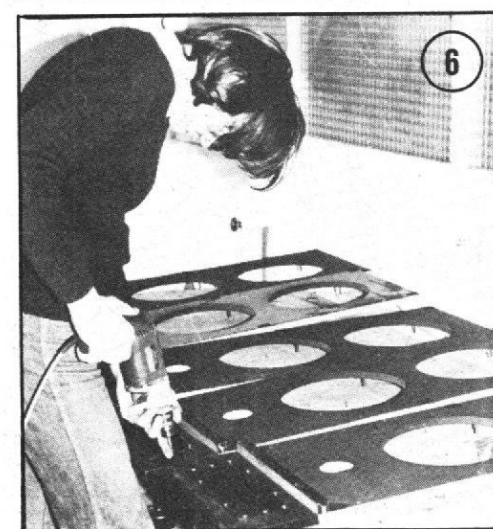
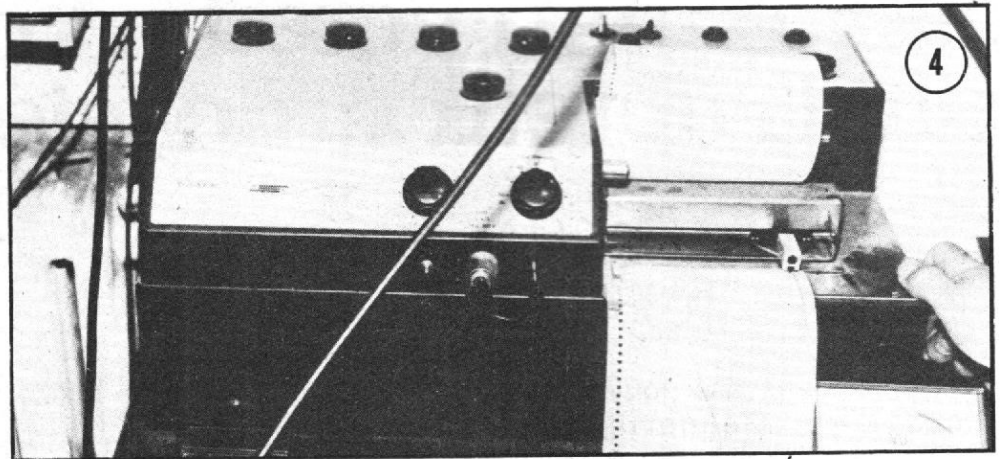


Fig. 4. - Banc de mesure du bureau d'étude, équipé avec traceur de courbe Brüel et Jkaer.

Fig. 5. - Baffle câblé et réglé.

Fig. 6. - Montage des baffles.

Fig. 7. - Stockage des ébénisteries d'enceintes avant montage des haut-parleurs.

Fig. 8. - Contrôle en chambre sourde d'une enceinte terminée.

Fig. 9. - Un prototype d'amplificateur pour guitare.



professionnels, mais grâce à des distributeurs très dynamiques, ils sont devenus très vite des produits accessibles à l'amateur qui le préférera à un matériel Hi-Fi. La présentation bien que rude n'est pas désagréable. En revanche, les possibilités de mixage et de puissance sont étonnantes, et l'on peut dire qu'un amateur de son n'a guère de possibilité autre que Power Diffusion, s'il désire animer ses soirées ou une petite discothèque.

Pour des installations très professionnelles, un matériel plus élaboré est proposé sous la marque Power Acoustics. Dans cette catégorie, haut de gamme, on trouve du matériel pour les équipements de discothèque et audio-visuel.

Enfin, la deuxième marque, qui fut en fait la première de Comel, Musique Industrie, propose du matériel allant du simple amplificateur de guitare ou orgue, à la console de mixage de studio PMI 616.

Cette gamme de matériel est tellement étendue (près de 100 références) que les circuits de distribution sont compartimentés et spécialisés.

Dans l'ensemble, les produits de Comel sont distribués par un petit réseau de spécialistes. M. Mori le veut ainsi, car ses produits lors de la vente nécessitent dans certains cas explications et conseils et ne peuvent trouver leur place dans un bazar.

Ce qui est bien entendu regrettable, c'est l'insuffisance de ces points conseils en province, ce qui conduit les clients Power à effectuer parfois des kilomètres avant de rencontrer un spécialiste valable.

## L'UNE DES PREMIÈRES PLACES EN EUROPE

Le marché français de la sonorisation est évidemment très faible en rapport aux chiffres annoncés en Hi-Fi. Mais, grâce à une politique d'exportation dynamique (70 % des PMP 503 Power Acoustics exporté en 1976) Comel, avec ses 25.000 pièces pro-

*Fig. 10. - Câblage d'une console PMI 616. Cette opération est réalisée sur un support permettant la rotation complète de la console, étant donné l'importance de ses dimensions.*

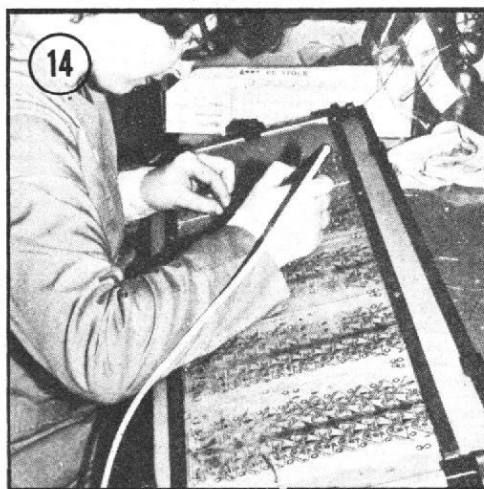
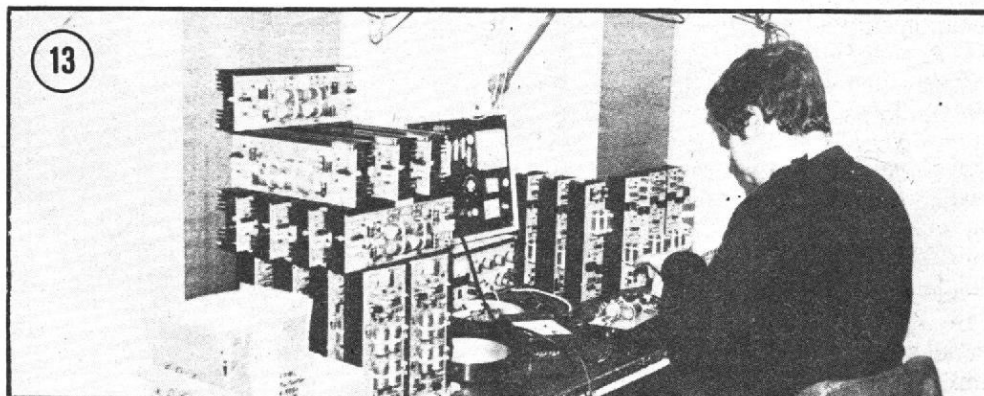
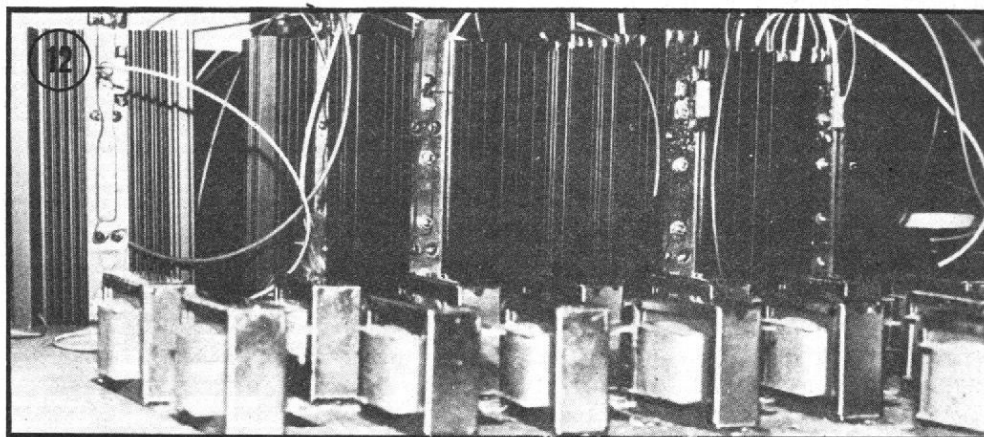
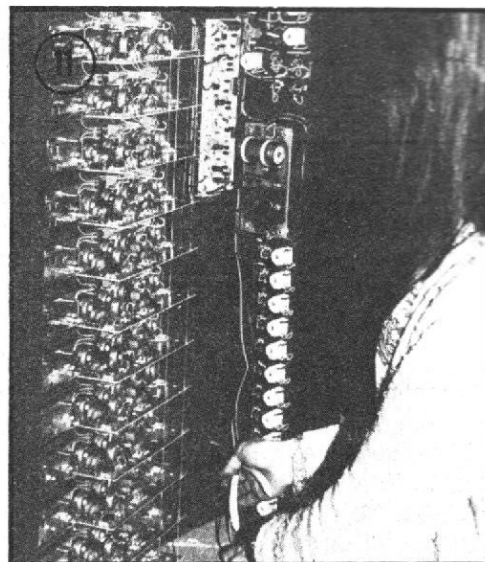
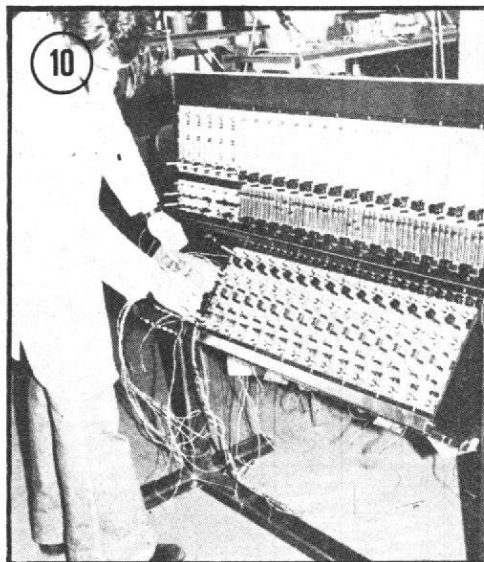
*Fig. 11. - Assemblage des circuits dans une console de mixage type 1012 T.*

*Fig. 12. - Circuits assemblés sur les refroidisseurs, en attente de contrôle.*

*Fig. 13. - Contrôle final des modules avant assemblage.*

*Fig. 14. - Câblage des circuits imprimés (toujours réalisé à la main chez Comel).*

*Fig. 15. - Assemblage des modules dans les châssis.*



duites par an, occupe l'une des premières places en Europe dans ce type de produits.

Nul n'est prophète en son pays nous dit M. Mori, puisque les pays qui produisent les équipements les plus concurrentiels sont nos meilleurs clients et nous y tenons une bonne place sinon la première (Belgique, Italie, Allemagne) avec Power...

Le bureau d'étude de Comel a dirigé le maximum de ses efforts sur l'étude du matériel. Ce dernier doit en effet non seulement être très faible et de haute qualité, mais rapide à fabriquer, et nécessite peu de contrôle en sortie de montage. Cette solution permet à cette société de faire sous-traiter 80 % de ces circuits à l'extérieur, l'assemblage et le contrôle se faisant chez Comel.

Rappelons que cette façon moderne de fabriquer est propre à presque tous les constructeurs de Hi-Fi. La grande différence de Comel réside dans le fait que cette sous-traitance s'effectue en France, et non en Asie.

## LES PROJETS COMEL POUR 1977

Les responsables nous ont affirmé qu'en exploitant leur nouvel outil de travail (Gennevilliers), tel qu'il a été prévu, l'objectif de 20 millions de C.A. sera dépassé. La clientèle qui ne peut acheter directement à l'usine, ces produits se vendant exclusivement par un réseau de spécialistes, pourra désormais prendre tous conseils ou faire effectuer toutes réparations dans un délai ultra-rapide, en s'adressant directement au centre de Gennevilliers. Un professionnel répondra sans intermédiaire à leur question, et apportera immédiatement une solution à leur éventuel problème ou une suggestion pour les guider vers une amélioration ou un complément d'installation. Les autres projets de Comel pour 1977, M. Mori les réserve pour le festival du son, la foire internationale de Francfort et le salon de la musique de Paris.

Nous l'avons quitté sans ressentir la morosité actuellement à la mode chez les industriels français.

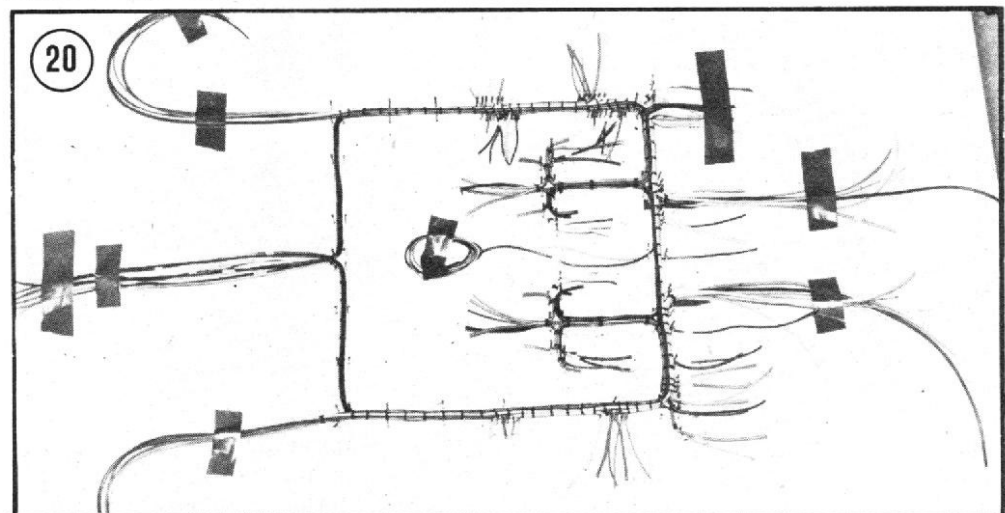
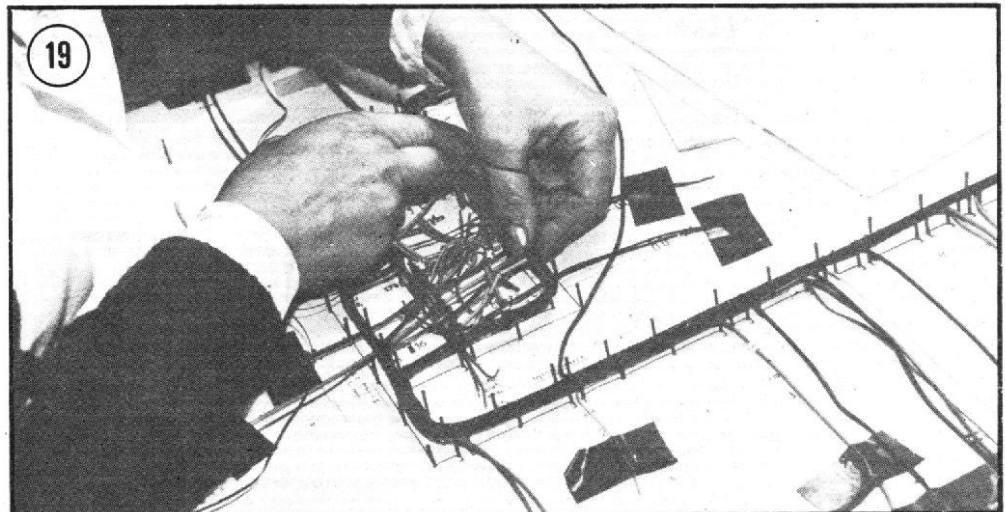
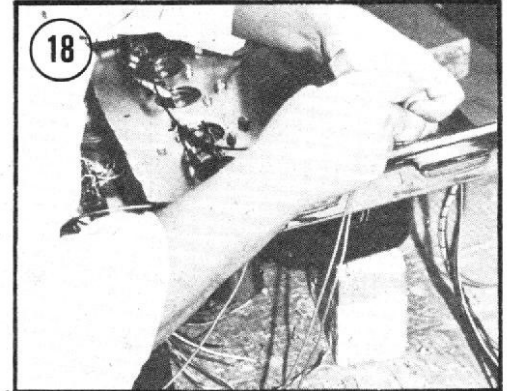
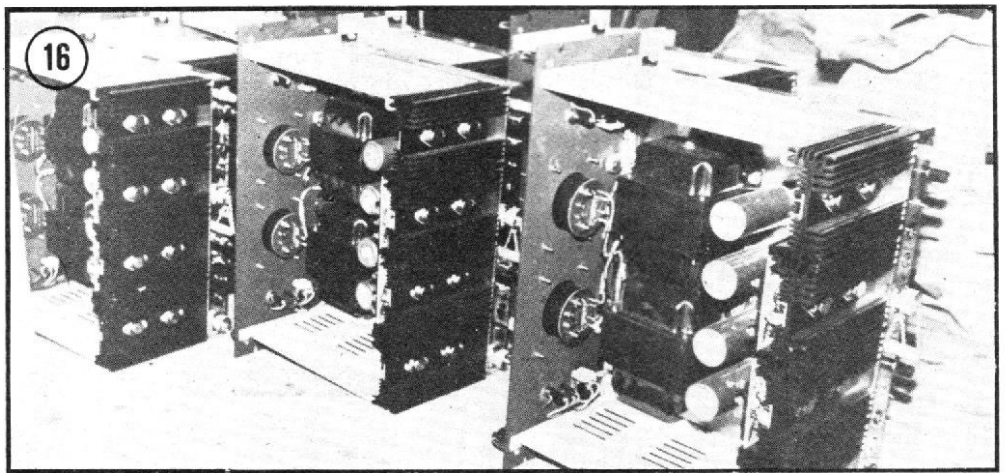


Fig. 16. - Amplificateur terminé prêt au contrôle.

Fig. 17. - Stockage des peignes.

Fig. 18. - Montage des peignes dans le châssis.

Fig. 19. - Préparation d'un peigne (câblage rigide).

Fig. 20. - Peigne terminé.

# un professionnel de la sono

## « MIDRI »

A l'occasion de notre visite chez la Société COMEL, nous avons voulu faire connaître au lecteur, l'opinion d'un spécialiste sur matériel « Power » et « Musique Industrie », M. Michel Houdry, Directeur du magasin MIDRI nous a reçus.

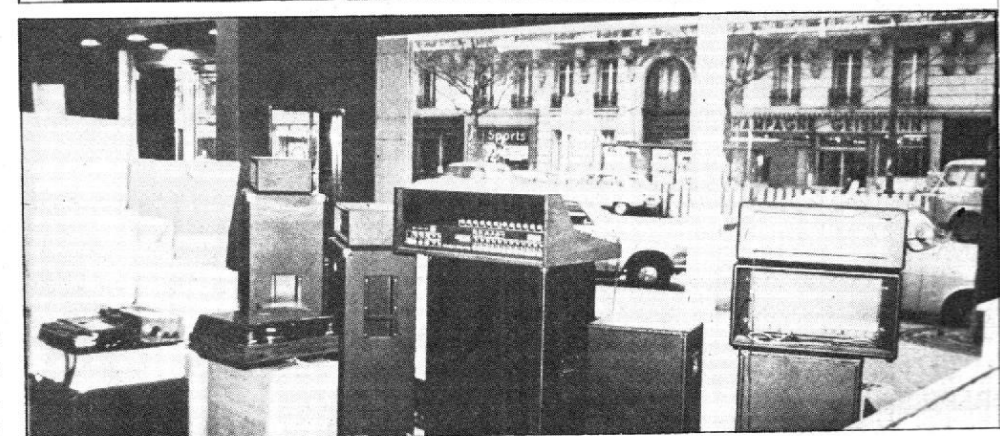
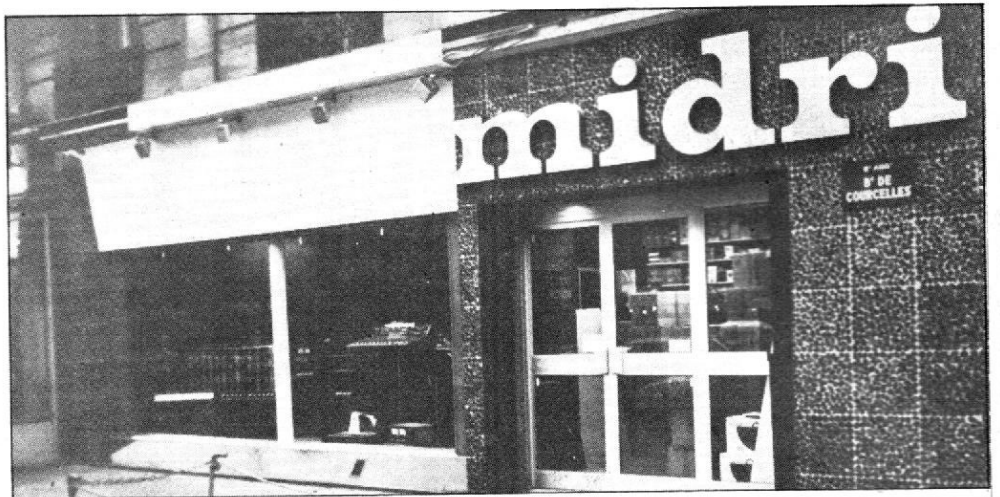
« Je faisais initialement des petites installations pour mes amis et le succès aidant, j'entrepris de constituer une Société. Parallèlement à cette activité, je poursuivais des études commerciales. En juin 1974, je les terminais et j'ouvrais mon premier magasin au 71, boulevard de Courcelles.

La vocation unique de MIDRI est la sonorisation pour les discothèques, mais j'envisage dans quelques temps de me pencher sur la sonorisation des orchestres.

Le choix des marques a été très simple pour deux raisons : la première est, que nouveau venu dans la profession, il m'était impossible de couvrir la gamme entière de plusieurs marques afin que ma clientèle ne soit pas trop restreinte. La seconde repose sur la fiabilité du matériel et la vitesse d'intervention en service après-vente. Voilà pourquoi j'ai choisi la société Comel. »

« Sur le plan commercial, le matériel Power est pré-venu du fait de son excellent rapport qualité-prix. Le fait de cette exclusivité de distribution n'enlève rien au choix de mes clients, car la gamme Comel propose du bas et du haut de gamme. Je dois préciser que la réussite remarquable de cette marque réside dans le fait que le sérieux de fabrication se trouve, tant dans un APK 240 que dans un ampli de type S. Il n'y a aucune équivalence dans le fait de la fiabilité des composants et du prix de l'appareil. »

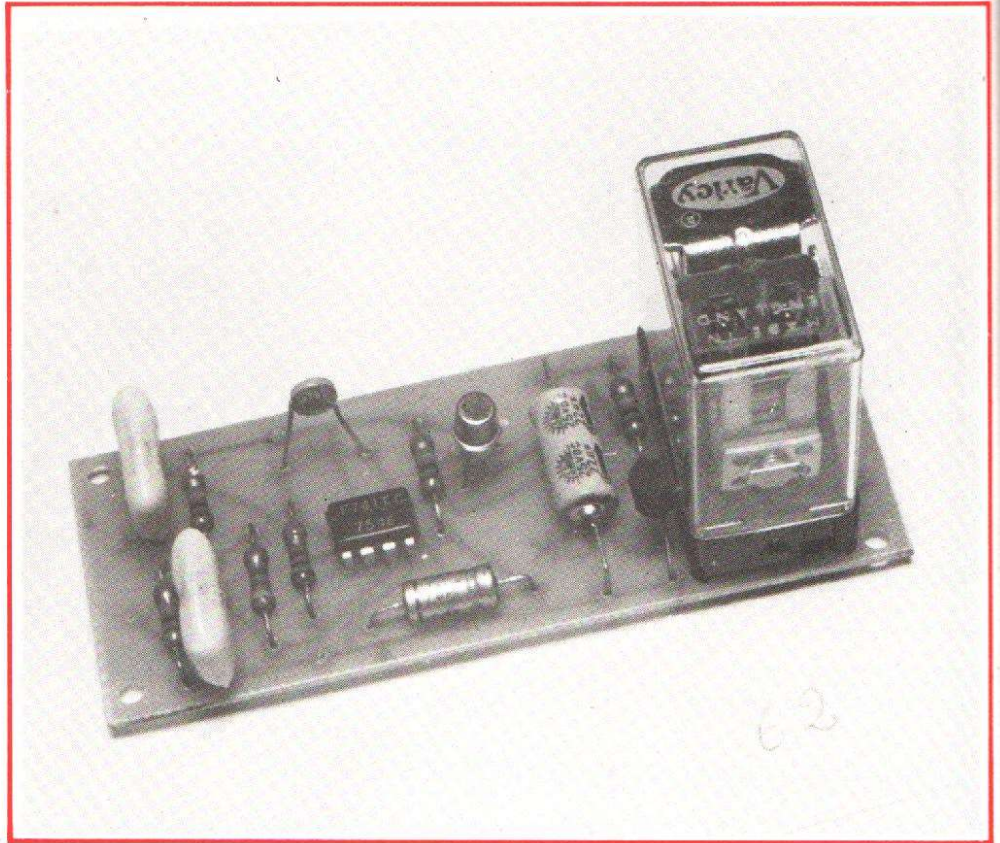
« Ma clientèle est très jeune, elle se situe entre 15 et 25 ans. Son achat concerne les installations de bals et cel-



les de soirées privées. Néanmoins dans quelque temps je vais créer au sous-sol de mon magasin une installation type, similaire des discothèques afin que les professionnels puissent juger sur place des pos-

sibilités et des résultats de l'installation envisagée. Comme vous voyez je tente de joindre l'expansion de MIDRI à celle de Comel pour la plus grande satisfaction des futurs clients. »

# LE VOX CONTROL



## OK 62

**L**E « vox control » est un automatisme électronique permettant la commande d'un appareil au moyen d'un son. L'application typique est l'enregistrement automatique d'une conversation: l'avantage du vox-control est matérialisé dans ce cas par une économie de bande magnétique, le magnétophone ne déroulant sa bande que lorsqu'il y a présence d'un son.

On peut appliquer le vox-control à un système de surveillance de locaux, à tout autre système d'automatisme

tirant plus vers le gadget (du genre « Sesame ouvre-toi »), à la surveillance automatique d'un malade ou d'un enfant (dès qu'il crie ou pleure, le vox-control allume une lampe placée dans la chambre des parents), et même comme répéteur de sonnerie téléphonique (sans branchement sur le poste, comme l'exige l'administration des P.T.T.).

On voit que les applications de cet appareil sont nombreuses et chacun pourra adapter le vox-control à son problème particulier.

### PRINCIPE

Le schéma de la figure 1 montre la simplicité du montage qui utilise comme éléments actifs un circuit intégré et deux transistors courants.

A l'entrée, on branche le microphone qui détecte le son commandant l'appareil. Dans le cas le plus courant qui est celui de la commande d'un magnétophone, on utilisera le micro de celui-ci en effectuant un branchement en parallèle sur l'entrée micro de ce magnétophone.

Le signal est injecté, à travers un condensateur, à l'entrée inverseuse (point 2) d'un amplificateur opérationnel de type 741. L'entrée inverseuse (point 3) a son potentiel fixé à  $V_{\text{alim}}/2$  (6 V si l'alimentation est de 12 V) au moyen d'un pont résistif ( $2 \times 10 \text{ k}\Omega$ ).

Le gain fixé pour l'amplificateur opérationnel étant assez élevé (la résistance de contre-réaction fait  $5,1 \text{ M}\Omega$ ), on voit que ce circuit travaillera pratiquement en commutation. A sa sortie (point 6), on récupérera donc des signaux rectan-

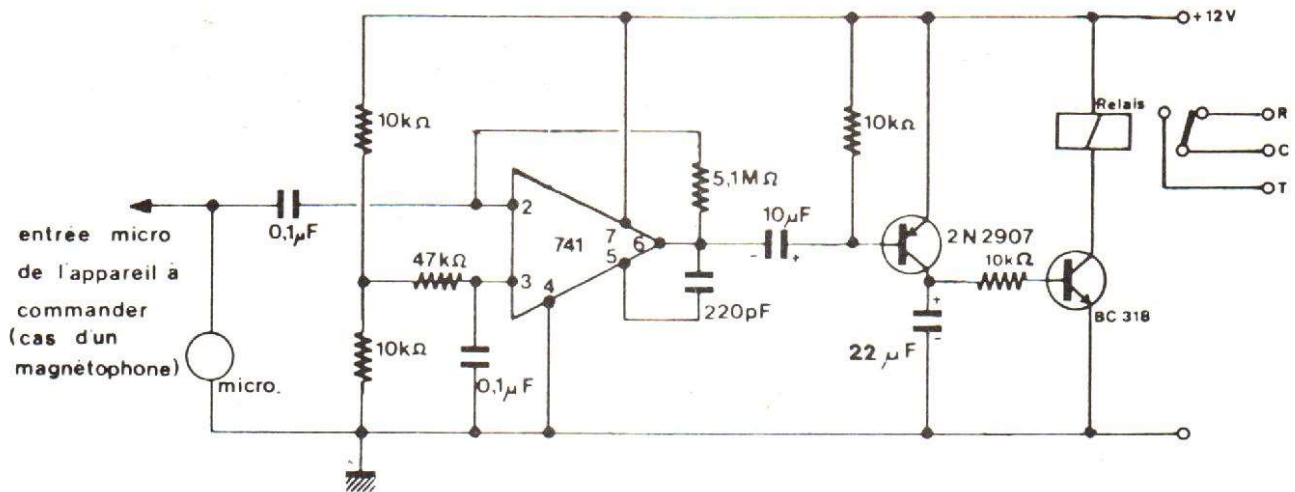


Fig. 1. - Schéma théorique du Vox Contact.

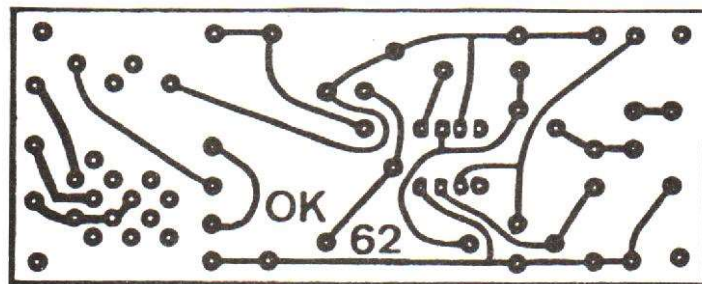


Fig. 2. - Le circuit imprimé.

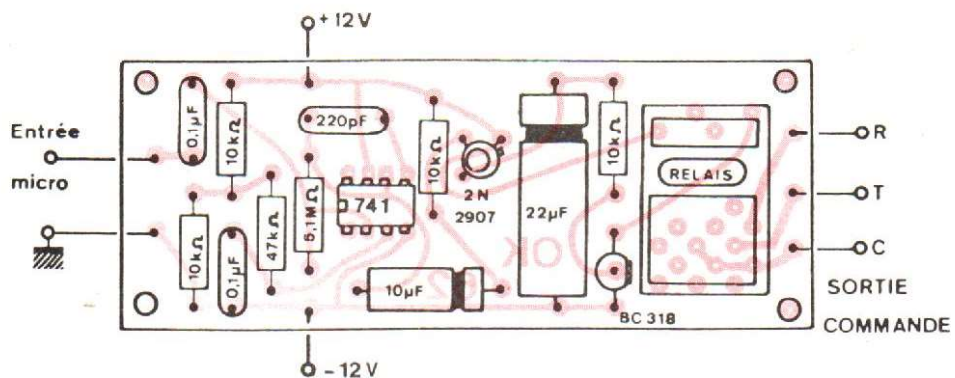
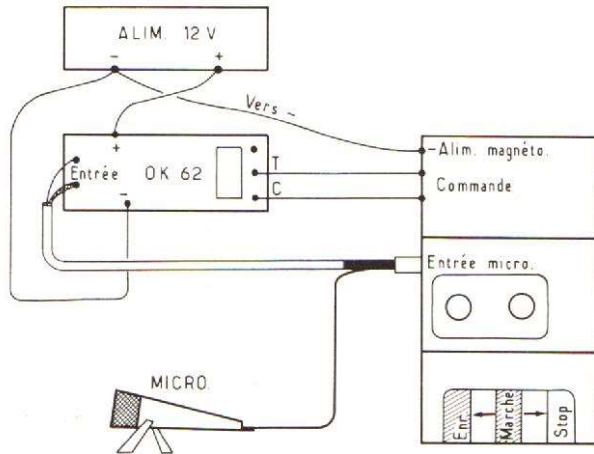


Fig. 3. - Disposition des composants.



gulaires (ou impulsionnels selon l'amplitude de la modulation transmise par le micro).

On attaquera alors la base d'un transistor dont la fonction est d'intégrer ces signaux rectangulaires, au moyen d'un condensateur de  $22 \mu\text{F}$  placé en série dans son collecteur.

Il s'ensuit donc une constante de temps qui va retarder la commande finale en début de conversation (ce qui coupera un ou deux mots) mais permettra également de retarder l'arrêt de cette commande, de façon à ne pas couper l'enregistrement lorsqu'il y a un petit « blanc » dans la conversation.

Le dernier étage, en récupérant la tension intégrée sur sa base, commande par son collecteur l'alimentation de la bobine d'un relais miniature 12 V, quatre inverseurs classiques. Un seul de ces inverseurs sera utilisé dans la plupart des cas (on en aura trois en réserve pour des usages spéciaux).

L'alimentation est prévue pour une tension de 12 V et pourra fluctuer de  $\pm 2 \text{ V}$  sans dommage pour le fonctionnement. On est bien entendu limité par la tension de collage du relais.

### RÉALISATION

Le circuit imprimé de ce vox-control est montré à la figure 2. On remarquera la taille réduite de ce circuit :  $93 \times 36 \text{ mm}$ .

L'implantation des composants sur l'autre face du circuit, est donnée à la figure 3, elle permet de voir la disposition rationnelle des différentes connexions à réunir à l'extérieur : entrée à gauche, alimentation en haut et en bas, sortie à droite (comme le schéma de principe).

Le relais n'est pas câblé directement sur le circuit imprimé. On utilisera un support muni de sorties pour circuit imprimé (picots).

On veillera au respect de l'orientation du circuit intégré, des transistors et des condensateurs chimiques par rapport au plan de câblage.

### FONCTIONNEMENT EN COMMANDE DE MAGNETOCASSETTE

L'utilisation la plus courante de ce vox-control est la commande de défilement-

négatif de celle du magnétophone (— des piles).

La sortie du vox-control entre les points T (travail) et C (commun) commandera la mise en service de l'alimentation interne du magnétophone, soit en introduisant ce contact en série dans l'une des bornes d'alimentation, soit en le plaçant en parallèle sur le bouton de mise en marche qui est généralement prévu sur les micros des magnétocassettes.

Pour rendre l'appareil opérationnel, il restera à enfoncer les touches « marche » et « enregistrement » du magnétophone qui sera prêt à démarrer au moindre son.

### NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS

- 1 circuit intégré type 741 (LM741,  $\mu\text{A}741$ , etc.)
- 1 transistor 2N2907
- 1 transistor BC318
- 4 résistances  $10 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$
- 1 résistance  $47 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$
- 1 résistance  $5,1 \text{ M}\Omega/0,5 \text{ W}$
- 1 condensateur céramique  $220 \text{ pF}$
- 2 condensateurs mylar  $0,1 \mu\text{F}$
- 1 condensateur chimique  $10 \mu\text{F}/12 \text{ V}$
- 1 condensateur chimique  $22 \mu\text{F}/12 \text{ V}$
- 1 relais miniature  $12 \text{ V}/4 \text{ RT}$  (Varley, Siemens, etc.).

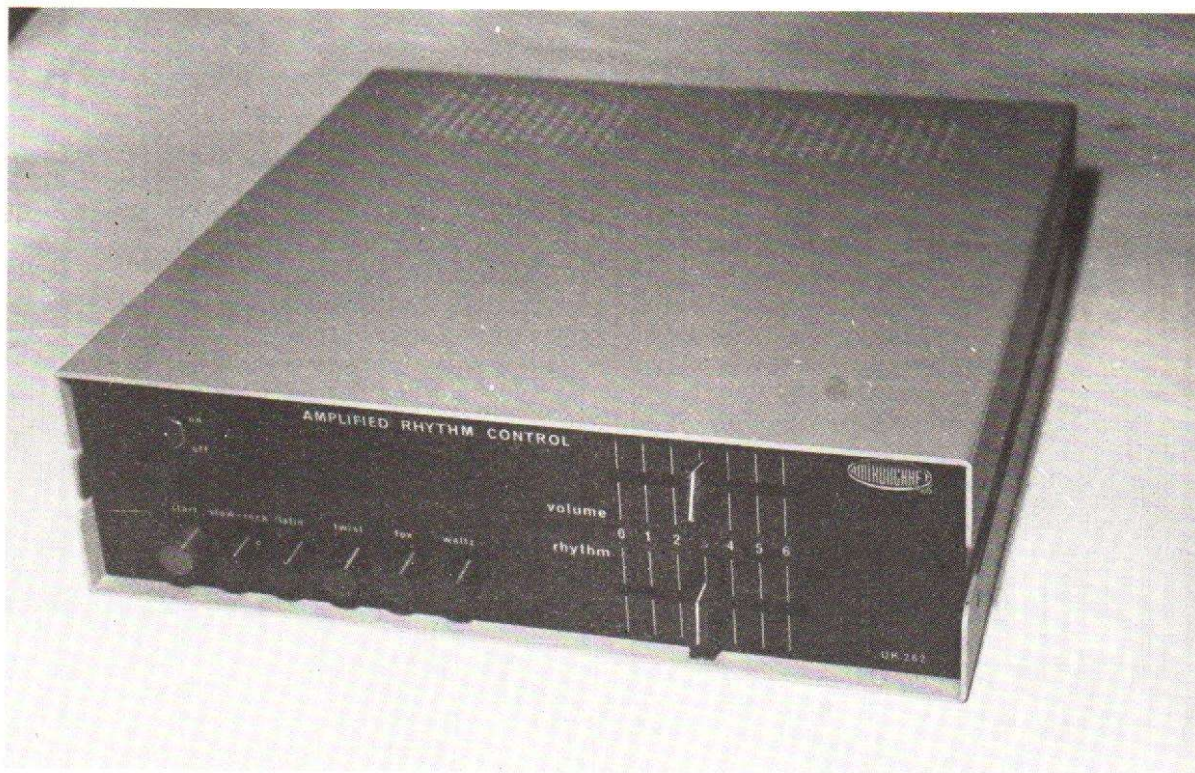


PARAIT LES 1<sup>er</sup> et 15 DE CHAQUE MOIS  
C'est la plus forte diffusion de la presse de l'électronique

Réclamez-le à votre marchand de journaux

# EN KIT

## LA BATTERIE ELECTRONIQUE



## AMTRON UK 262

**P**ARMI les appareils commercialisés sous la forme de kits ceux de la marque Amtron sont bien connus de nos lecteurs par le nombre des montages proposés aussi bien que par le sérieux de leur conception.

Le montage que nous vous proposons ci-dessous est la réalisation d'une batterie électronique amplifiée. Il s'agit d'un générateur de fréquences rythmées avec synthétisation

électronique des instruments constituant une batterie.

Il peut produire cinq des rythmes musicaux de base qui sont : Slowrock, Latin, Twist, Fox, Waltz.

Le circuit est doté d'une touche Start, d'un régulateur de vitesse de rythme et d'un amplificateur de puissance de 10 W.

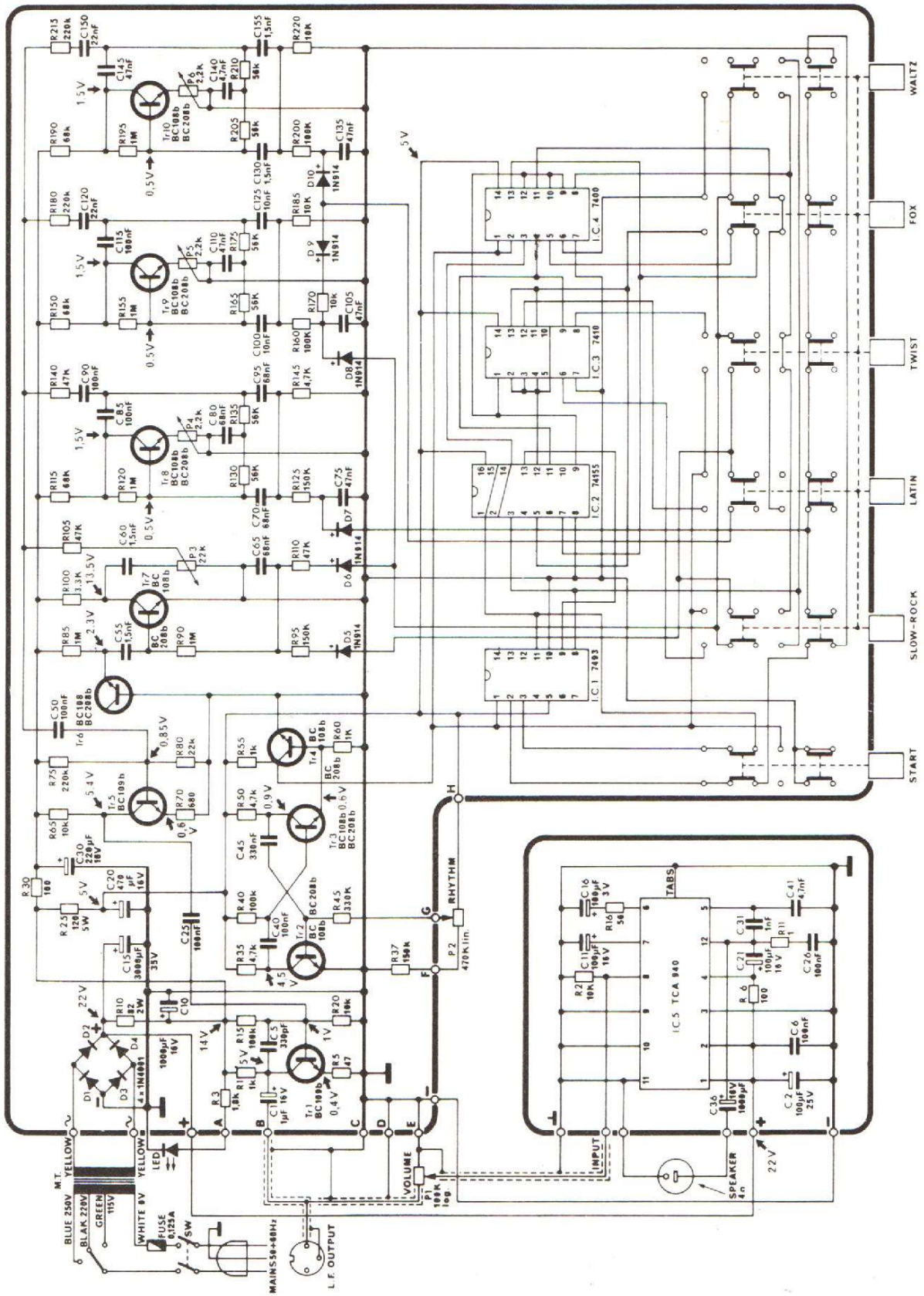
L'utilisation de ce générateur de rythmes facilite l'étude des différents instruments

musicaux et peut être couplé à un orgue électronique ; en outre, comme il dispose d'une sortie sur laquelle il est possible de prélever le signal délivré, ce dernier peut être appliqué à n'importe quel amplificateur basse fréquence.

On sait, depuis un certain temps déjà, que n'importe quel son peut être produit par des moyens électroniques, à condition que ses composantes de base soient analysées et

générées par des oscillateurs appropriés de différents types. Ces composantes doivent ensuite être recombinaées pour reconstituer le son d'origine.

Cette possibilité a donné lieu à la création d'instruments de musique dans lesquels ne vibrent seulement que les électrons et la membrane des haut-parleurs. Parmi ces instruments citons seulement les exemples les plus bruyants tels que les





RHYTHM	INSTRUMENTS	BASE BEATS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SLOW ROCK	PIATTI												
	BASS DRUM												
	TENOR DRUM												
LATIN	PIATTI												
	BASS DRUM												
	BELLS												
TWIST	PIATTI												
	BASS DRUM												
	TENOR DRUM												
FOX	BASS DRUM												
	SNARE DRUM												
WALTZ	BASS DRUM												
	SNARE DRUM												

Fig. 2

orgues électroniques et les synthétiseurs. Nous sommes cependant bien loin d'avoir atteint le sommet de leur développement.

Les composantes du son électronique sont les mêmes que celles du son normal en observant que ce n'est plus l'air qui vibre, mais une grandeur électrique. Pour le reste, harmoniques, tempos, rythmes, harmonie, etc., on opère de la même manière. Il est facile de comprendre qu'il est aujourd'hui possible d'obtenir tous ces effets avec les moyens que la technique électronique met à notre disposition. On utilise seulement un certain nombre d'oscillateurs combinés et intégrés suivant des modes et des temps différents par d'autres oscillateurs ou bien par l'exécutant de la mélodie.

Le rythme est encore considéré comme un élément très personnel du fait qu'il contribue à donner à l'exécution les caractéristiques qui la distinguent d'une autre, bien que s'agissant du même morceau. Il est cependant possible de générer automatiquement les rythmes : ceux-ci seront toujours identiques et répétés et manqueront de ce qu'on appelle le sentiment ou la personnalité. En effet, on ne peut demander à la machine de faire preuve de sentiments.

Un passe-temps très répandu parmi les amateurs de musique électronique consiste à programmer leur machine à rythmer, à la faire jouer et tout bonnement com-

poser de la musique selon des instructions préfixées.

Plus modestement, la batterie UK262 s'inspirant aussi, sur une faible échelle, de la technique des rythmeurs, scande le tempo de cinq rythmes de danse parmi les plus répandus, en fournissant en outre le fond sonore d'une batterie complète. Les tempos générés sont : la valse, le fox, le twist, la rumba, le rock. Ceux-ci sont très largement suffisants pour accompagner un ou plusieurs joueurs d'instruments à vent ou à cordes, aussi bien au cours d'une soirée dansante que pendant l'étude ou bien dans d'autres occasions.

Cependant comme tous les rythmes ne sont pas exécutés, avec la même rapidité, on a prévu un régulateur continu de la cadence qui permet de s'adapter aussi bien aux différents motifs qu'aux fantaisies personnelles de l'exécutant.

Un tel résultat à l'époque, non seulement des lampes, mais aussi des transistors, aurait exigé des appareillages d'encombrements exagérés et de prix fabuleux. Aujourd'hui, avec l'usage de l'électronique intégrée, une telle réalisation est mise à la portée de tous, même des bourses les plus modestes.

#### DESCRIPTION DU SCHÉMA

Le schéma de principe de la batterie électronique est représenté à la figure 1.

Les différents sons fondamentaux sont produits de la façon suivante. Le son des cymbales s'obtient avec un générateur de bruit blanc. Le bruit blanc est un ensemble de toutes les fréquences audibles en analogie à la lumière blanche qui est un ensemble de toutes les couleurs. Le bruit blanc est généré par une diode qui, dans notre cas, est la jonction base-émetteur du transistor  $Tr_6$ , polarisée en sens inverse par une tension élevée. Ce bruit passe à travers le condensateur  $C_{55}$  sur la base du transistor  $Tr_7$  qui fonctionne en amplificateur bloqué.

Son fonctionnement est amorcé par une impulsion positive provenant de  $D_5$  ou de  $D_6$  qui rend la base positive.

L'amplification diminue en un temps plus ou moins court selon que le condensateur  $C_{65}$  se décharge à travers  $R_{110}$  ou  $R_{95}$ . Le son des cymbales se produit en effet en percutant l'instrument avec une brosse métallique et en laissant ensuite s'amortir naturellement les myriades de vibrations différentes qui se produisent dans celles-ci.

Le son des tambours est obtenu avec les notes différentes de trois oscillateurs réalisés avec les transistors  $Tr_8$ ,  $Tr_9$  et  $Tr_{10}$ .

Les potentiomètres ajustables  $P_4$ ,  $P_5$  et  $P_6$  règlent la contre-réaction et, en conséquence, le niveau d'amorçage. Les oscillateurs fonctionnent avec le système de la réaction à partir du signal qui doit pas-

ser d'abord à travers une ligne de déphasage de  $180^\circ$  constituée des résistances  $R_{130}$ - $R_{135}$  et des condensateurs  $C_{70}$ - $C_{95}$ . Il en est de même pour les autres oscillateurs. L'impulsion positive de déclenchement provient des diodes  $D_7$ ,  $D_8$ ,  $D_9$ ,  $D_{10}$ . En ce qui concerne l'amortissement il en est de même que ce qui a été dit précédemment pour les cymbales. Les différents signaux sont ensuite recueillis dans un unique conducteur et portés à la base de  $Tr_5$  qui les amplifie une première fois, et ensuite à  $Tr_1$  qui, avec une nouvelle amplification, les élève à un niveau capable de piloter les amplificateurs de puissance qui suivent. Nous parlerons de ces éléments par la suite.

#### CIRCUIT DIGITAL

Avant de décrire le fonctionnement de ce circuit, il est indispensable de donner quelques indications sur la façon avec laquelle devront être constituées les séquences pour former les cinq rythmes prévus.

On dispose de cinq sons différents qui correspondent à cinq instruments à percussion appartenant à la batterie : les cymbales frottées avec la brosse métallique, le bass drum ou grosse caisse, le snare drum ou contrebasse, le tenor drum ou caisse claire et timbre à une seule note.

Pour les cinq rythmes possibles, nous donnons à la figure 2 un diagramme qui représente la succession des interventions des différents instruments pour un cycle qui se répète indéfiniment.

Le tempo de base est produit par un multivibrateur astable formé par les transistors  $Tr_2$  et  $Tr_3$  qui fournissent une série d'impulsions également espacées à fréquence variable progressive au moyen du potentiomètre  $P_2$ . Ces impulsions sont mises en

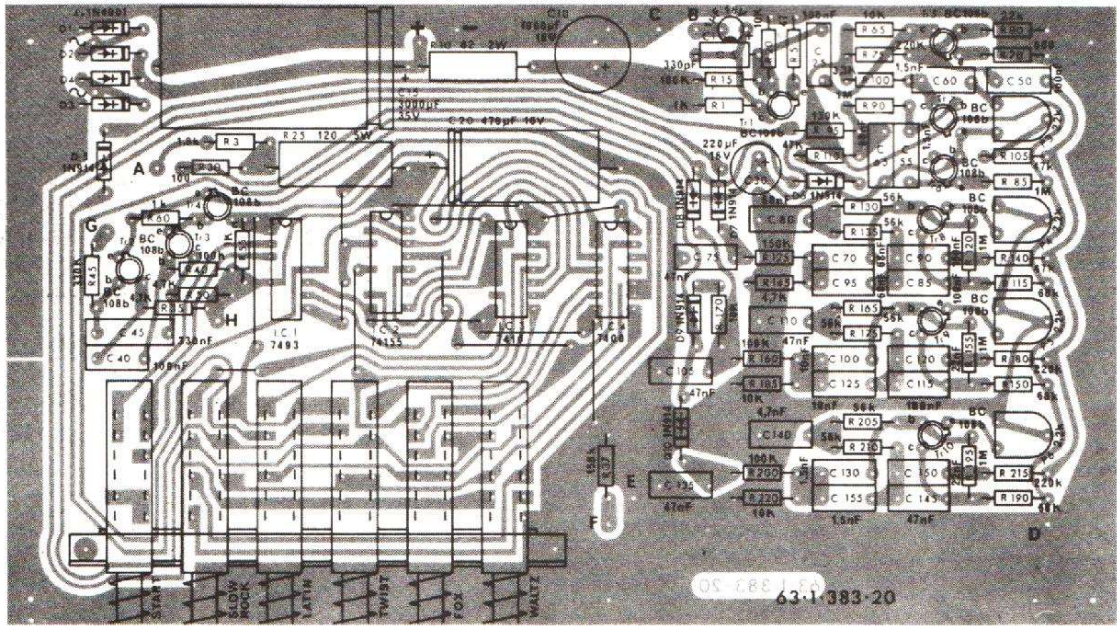


Fig. 3

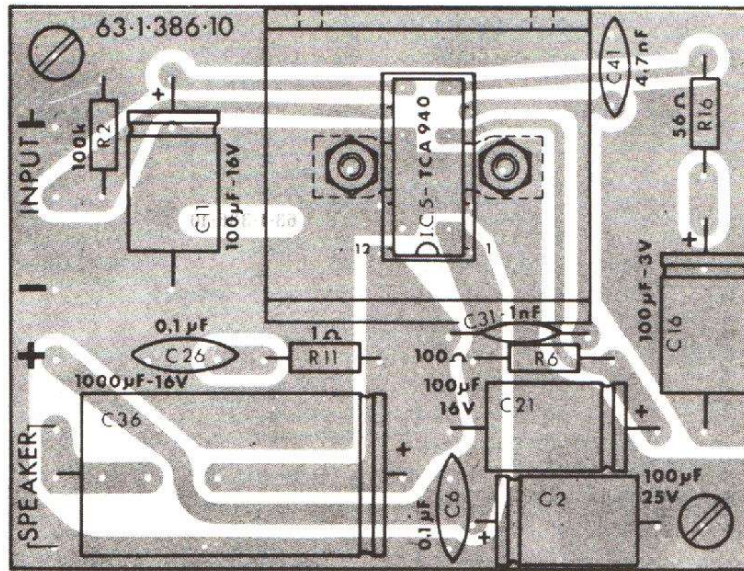


Fig. 4



forme par l'étage  $Tr_4$  qui procède aussi à l'inversion de phase et ainsi, sont donc présentées sous forme d'une série de pics positifs à l'entrée du système des circuits intégrés. En outre, pour certains rythmes (slow rock, latin et twist) ces impulsions de tempos, sont utilisées pour le pilotage de  $Tr_7$ , c'est-à-dire pour le son de cymbales.

La série des impulsions de clock passe ensuite au compteur  $IC_1$  où la fréquence est respectivement divisée par 2, par 3 et par 8. Les niveaux logiques de sortie du compteur attaquent les entrées du démultiplexeur  $IC_2$ . Ce circuit fait apparaître une impulsion de niveau bas sur chacune de ses huit sorties selon les conditions présentes sur les entrées. Le fait que sur les sorties apparaisse seulement une impulsion est dû à l'action de l'électrode reliée à la broche 14 et à la broche 2. Cette électrode dite de « strobe » portée au niveau haut efface n'importe quelle donnée présente sur les sorties, quelle que soit la condition de l'entrée. Le tableau I montre, sous la forme d'une table de vérité, les conditions enregistrées au cours du fonctionnement du circuit. Une étude des niveaux relevés sur les entrées permettra de comprendre la série de transformations du signal. Les impulsions de strobe sont celles des clocks, inversées par l'une des portes de  $IC_4$ . On aura des signaux de n'importe quel type seulement au cours de ces impulsions négatives.

La séquence des signaux du démultiplexeur, sur lequel cinq sorties seulement sont utilisées, est déterminée par la position des commutateurs et par la présence des différentes portes NAND des circuits intégrés  $IC_3$  et  $IC_4$ . Une porte NAND fonctionne de la manière suivante : quand toutes les entrées sont au niveau haut, la sortie est au niveau bas. Dans tous les autres cas, nous avons la sortie au niveau haut. Prenons alors l'exemple des deux portes du bass drum

dont l'une fonctionne simplement en inverseur connectée aux broches 10 et 9 (entrée) et 8 de  $IC_4$ , et l'autre dont les entrées sont connectées aux broches 12 et 13 et la sortie à la broche 11 de ce même circuit intégré. Ces portes sont conditionnées par l'état des broches 8 et 9 du démultiplexeur. Celles-ci sont toujours au niveau haut 1, sauf pendant les brèves impulsions espacées de 8 tempos de base et allant en décroissant, durant lesquelles les sorties des NAND passent au niveau haut, du fait qu'une des entrées au moins se trouve au niveau bas 0. L'une de ces portes dépend seulement de l'une des sorties du démultiplexeur et se trouve donc active pour un rythme à chaque période de 8 tempos de base. Celui-ci est commandé par les commutateurs twist et slow rock. Pour tous les autres rythmes, nous avons au contraire des intervalles égaux à quatre tempos. En effet, pour les deux premiers rythmes, la durée de la phase récurrente est précisément de huit tempos tandis que pour les autres, elle n'est que de quatre. Pour le fox, nous aurons un rythme intermédiaire supplémentaire, aussi la répétition est-elle de deux tempos. Dans le slow rock, en outre, le diviseur est remis à zéro après chaque période de 4 tempos pour obtenir la séquence caractéristique de trois notes.

Pour le rythme waltz, nous avons une récurrence de six tempos, toujours scandée par la grosse caisse, sans cependant avoir une notion directe du tempo en raison de l'absence de cymbales.

Pour obtenir cet intervalle de temps, la sortie du diviseur par quatre est mise à la masse. De cette manière, avec une analyse du circuit, on constate que le coup de grosse caisse se produit tous les six tempos. A intervalles réguliers d'un tempo, on trouve les deux coups successifs du tambour. Par une analyse des niveaux logiques aux différents points,

on peut vérifier aussi l'allure des percussions des différents instruments pour les autres rythmes.

La fonction des différents oscillateurs pour produire chaque instrument est indiquée au tableau II.

Le signal ainsi traité est dirigé vers l'amplificateur de puissance et par ailleurs est disponible sur une prise qui permet d'utiliser un amplificateur supplémentaire.

L'amplificateur de puissance incorporé utilise également un circuit intégré comportant dans son boîtier, en plus de tous les composants nécessaires au fonctionnement dans les conditions de haute fidélité, les transistors finals de puissance. Comme on le voit sur le schéma de la figure 1, quelques composants seulement sont nécessaires pour compléter le circuit externe.

Les condensateurs  $C_2$  et  $C_6$  filtrent l'alimentation respectivement pour les basses et les hautes fréquences. La résistance  $R_2$  fournit la polarisation à l'entrée du signal. La résistance  $R_{16}$  fixe le gain et en conséquence la sensibilité qui ne doit pas être trop élevée pour éviter des phénomènes d'instabilité.

Le condensateur  $C_{31}$  limite la courbe de réponse vers les fréquences les plus élevées.  $C_{40}$  effectue la compensation de la réponse en fréquence en favorisant la stabilité et en évitant des amplifications excessives sur certaines bandes, et contribue à la linéarité de la courbe de réponse.

Le condensateur  $C_{11}$  dirige à la masse l'ondulation résiduelle. Le filtre  $C_{21}$ - $R_6$  assure la symétrie de la partie supérieure de la forme d'onde de la tension de sortie. Le signal destiné à la charge est prélevé au moyen du condensateur  $C_{36}$ .

L'alimentation en courant alternatif s'effectue sur le secteur à partir de trois valeurs de tension et deux fréquences possibles (50 et 60 Hz). Cette tension est abaissée à la valeur convenable d'utilisation au

moyen d'un transformateur, redressée par un pont de Graetz, puis filtrée et appliquée au circuit d'utilisation sans stabilisation.

## CONSTITUTION MÉCANIQUE DE L'UK 262

L'appareil complété par l'alimentation secteur et par l'étage final de puissance est entièrement monté à l'intérieur d'un élégant coffret en tôle vernie au feu, de forme moderne et de construction très robuste. Les différences commandes sont disposées sur le panneau frontal, à savoir l'interrupteur du secteur, la lampe témoin de mise sous tension, le sélecteur de rythmes, le potentiomètre de volume et le réglage de vitesse du rythme, tous deux du type à glissière.

Sur le panneau postérieur se trouvent tous les organes de connexion au secteur électrique, à la caisse acoustique et la sortie pour un éventuel amplificateur externe. On y trouve en outre le distributeur de tensions et un fusible de protection.

## RÉALISATION

Quelques conseils pratiques pour le montage des composants sur le circuit imprimé.

Le montage des circuits imprimés est une opération assez simple ; toutefois, pour garantir un résultat optimum, il est nécessaire d'observer quelques règles simples.

Les figures 3 et 4 montrent les deux faces du circuit imprimé superposées : le côté des composants sur lequel sont sérigraphiés les emplacements des différents éléments du circuit, et le côté cuivre où l'on distingue le dessin des pistes conductrices.

Les composants sont montés avec le corps adhérent à la

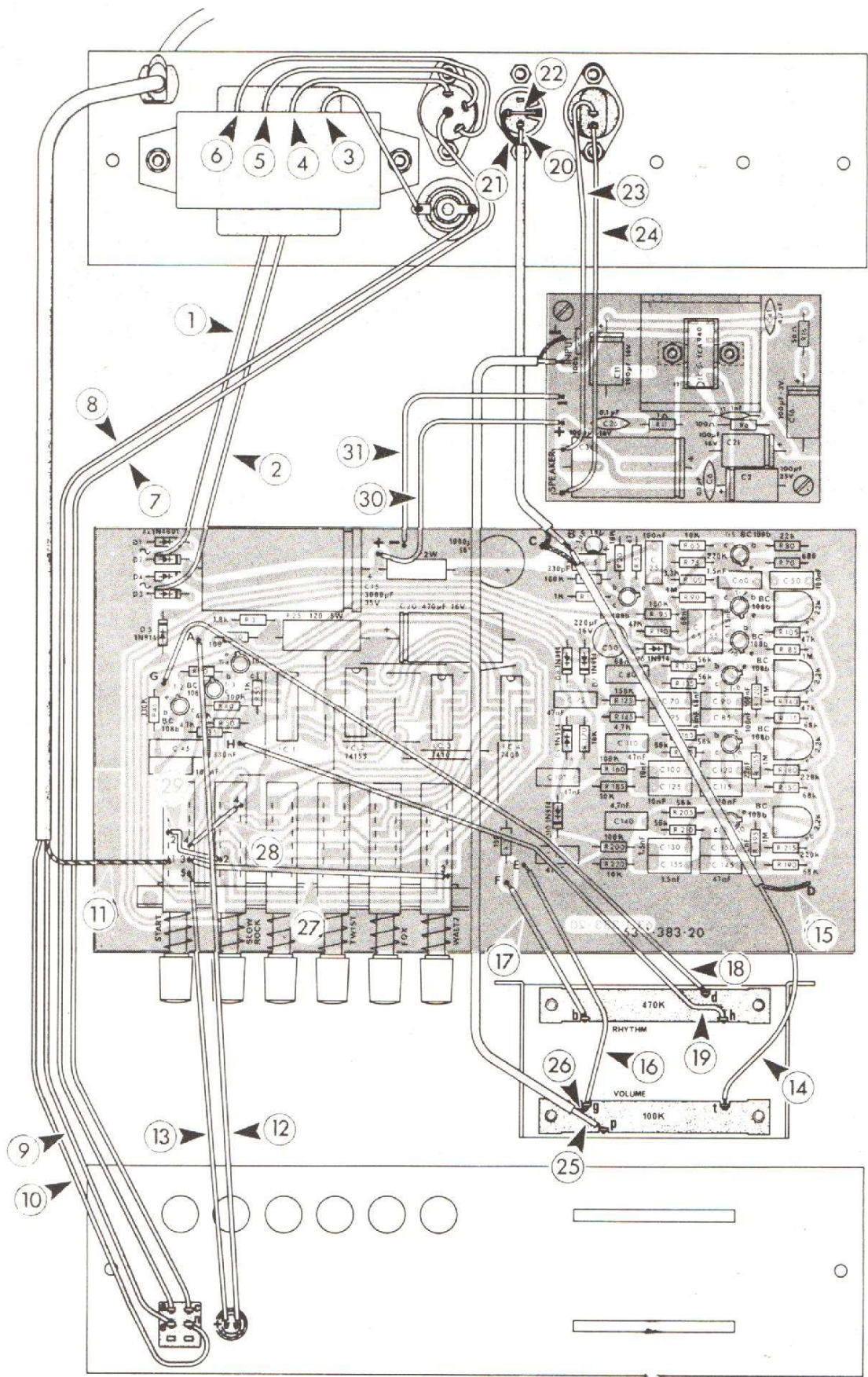


Fig. 9. - Plan de câblage.

surface du côté composants, sauf dans le cas de montage vertical. Avant d'être insérées dans les trous respectifs, les extrémités des composants sont pliées lorsque cela est nécessaire en faisant bien attention de ne pas endommager le point d'attache.

La soudure doit être exécutée avec un fer à souder de puissance moyenne, aussi rapidement que possible pour ne pas surchauffer le composant, en particulier dans le cas de semi-conducteurs. La soudure doit être brillante et bien étalée sur la surface et sur l'extrémité. Ne pas utiliser de pâte à souder dont la plupart sont corrosives et conductrices. En cas de difficulté, gratter les surfaces en contact avec la lame d'un canif.

Lorsque l'opération de soudure est terminée, couper à la pince les extrémités qui dépassent à environ 2 mm des pistes de cuivre.

Faire attention à la correcte insertion des composants polarisés.

A la fin de chaque phase de montage, effectuer un contrôle minutieux de la correcte disposition des composants pour éviter toute possibilité de fonctionnement défectueux dû à des erreurs d'insertion.

Ne jamais intervertir la polarité du courant d'alimentation. Vérifier qu'il n'existe pas de ponts de soudure entre les pistes adjacentes qui pourraient constituer un court-circuit.

### CONTROLE ET MISE AU POINT

Le circuit, même s'il présente une certaine complexité doit fonctionner correctement, s'il a été convenablement monté, dès que l'alimentation lui est appliquée. Naturellement, pour obtenir le meilleur résultat, il est nécessaire d'effectuer certains réglages.



Photo 2. - Excepté le paquet de Gitanes, tous ces éléments sont fournis dans le kit.

	Entrées		Strobe		Sorties							
Broches	1-15	3	13	2-14	9	10	11	12	7	6	5	4
	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0

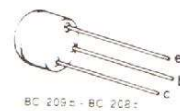
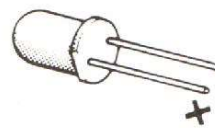
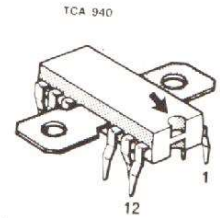
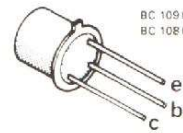
Instruments	Transistors	Rythmes obtenus
Cymbales	Tr <sub>6</sub> -Tr <sub>2</sub>	SLOW ROCK, LATIN, TWIST
Bass drum Snare drum	Tr <sub>8</sub> Tr <sub>9</sub> + Tr <sub>6</sub> -Tr <sub>7</sub>	tous FOX, WALTZ SLOW ROCK
Tenor drum Timbres	Tr <sub>9</sub> Tr <sub>9</sub> + Tr <sub>10</sub>	LATIN, TWIST LATIN

Après avoir connecté la charge, c'est-à-dire un haut-parleur ou une caisse acoustique de 4 Ω, et placé les curseurs des trimmers P<sub>3</sub>-P<sub>4</sub>-P<sub>5</sub>-P<sub>6</sub> au centre, on peut relier la fiche à la prise de secteur. Il convient tout d'abord de régler le bruit des cymbales. Pour cela disposer le sélecteur de rythmes sur la position Twist, avec le potentiomètre Rythm au minimum de vitesse. Régler ensuite avec un petit tournevis le potentiomètre ajustable P<sub>3</sub>; il est nécessaire de tourner jusqu'au point où le son des cymbales qui scande le rythme est le mieux adapté au contexte du rythme. Régler ensuite P<sub>4</sub> et P<sub>5</sub> de manière à avoir des impulsions de longueur appropriée. En effet, ces réglages n'agissent pas sur le volume, mais sur la durée de l'impulsion jusqu'au moment où l'on obtient un son continu. Les attaques devront être bien détachées, même si elles ne doivent pas être trop sèches.

Disposer alors le sélecteur de rythmes en position Latin et régler P<sub>6</sub> de manière que le

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Sigle	Description
R <sub>25</sub>	Résistance 120 Ω ± 10 % 5 W
R <sub>10</sub>	Résistance 82 Ω ± 10 % 2 W
R <sub>45</sub>	Résistance 330 kΩ ± 33 W
R <sub>1</sub> -R <sub>55</sub> -R <sub>60</sub>	Résistance 1 kΩ ± 5 %, 0,33 W
R <sub>6</sub> -R <sub>30</sub>	Résistance 100 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>15</sub> -R <sub>40</sub> -R <sub>160</sub> -R <sub>200</sub>	Résistance 100 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>35</sub> -R <sub>50</sub> -R <sub>145</sub>	Résistance 4,7 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>2</sub> -R <sub>20</sub> -R <sub>65</sub> -R <sub>170</sub> -R <sub>185</sub> -R <sub>220</sub>	Résistance 10 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>5</sub>	Résistance 47 Ω ± 5 % 0,33 W
R <sub>37</sub> -R <sub>95</sub> -R <sub>125</sub>	Résistance 150 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>75</sub> -R <sub>180</sub>	Résistance 220 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>100</sub>	Résistance 3,3 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>85</sub> -R <sub>90</sub> -R <sub>120</sub> -R <sub>155</sub> -R <sub>195</sub>	Résistance 1 MΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>130</sub> -R <sub>135</sub> -R <sub>165</sub> -R <sub>175</sub>	Résistance 56 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>205</sub> -R <sub>201</sub>	
R <sub>3</sub>	Résistance 1,8 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>11</sub>	Résistance 1 Ω ± 5 % 0,33 W
R <sub>16</sub>	Résistance 56 Ω ± 5 % 0,33 W
R <sub>80</sub>	Résistance 22 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>70</sub>	Résistance 680 Ω ± 5 % 0,33 W
R <sub>105</sub> -R <sub>110</sub> -R <sub>140</sub>	Résistance 47 kΩ ± 5 % 0,33 W
R <sub>115</sub> -R <sub>150</sub> -R <sub>190</sub>	Résistance 68 kΩ ± 5 % 0,33 W
C <sub>45</sub>	Cond. polyester 330 nF ± 5 % pas 15 mm
C <sub>25</sub> -C <sub>40</sub> -C <sub>50</sub> -C <sub>85</sub> -C <sub>90</sub> -C <sub>115</sub>	Cond. polyester 100 nF ± 5 % pas 10 mm
C <sub>120</sub> -C <sub>150</sub>	Cond. polyester 22 nF ± 5 % pas 10 mm
C <sub>55</sub> -C <sub>60</sub> -C <sub>130</sub> -C <sub>155</sub>	Cond. polyester 1,5 nF ± 10 % pas 10 mm
C <sub>65</sub> -C <sub>70</sub> -C <sub>80</sub> -C <sub>95</sub>	Cond. polyester 68 nF ± 10 %
C <sub>75</sub> -C <sub>105</sub> -C <sub>110</sub> -C <sub>135</sub> -C <sub>145</sub>	Cond. polyester 47 nF ± 10 %
C <sub>100</sub> -C <sub>125</sub>	Cond. polyester 10 nF ± 10 % 100 V
C <sub>140</sub>	Cond. polyester 4,7 nF ± 10 %
C <sub>5</sub>	Cond. polyester 330 pF ± 15 %
C <sub>6</sub> -C <sub>26</sub>	Cond. céram. disque 100 nF ± 20-80 % 25 V
C <sub>31</sub>	Cond. céram. disque 1000 pF ± 10 % 50 V
C <sub>41</sub>	Cond. céram. disque 4700 pF ± 10 % 50 V
C <sub>2</sub> -C <sub>11</sub> -C <sub>16</sub> -C <sub>21</sub>	Cond. élect. 100 μF 25 V - 10 + 100 %
C <sub>10</sub> -C <sub>36</sub>	Cond. élect. 1000 μF - 10 + 50 % 16 V
C <sub>1</sub>	Cond. élect. 1 μF 16 V
C <sub>20</sub>	Cond. élect. 470 μF 16 V
C <sub>15</sub>	Cond. élect. 3000 μF 35 V
C <sub>30</sub>	Cond. élect. 220 μF 16 V
P <sub>4</sub> -P <sub>5</sub> -P <sub>6</sub>	Trimmer de 2,2 kΩ
P <sub>3</sub>	Trimmer de 22 kΩ
P <sub>1</sub>	Potentiomètre 100 kΩ log. Touches pour potentiomètres Potentiomètre 470 kΩ lin.
P <sub>2</sub>	
IC <sub>4</sub>	Intégré 7400
IC <sub>3</sub>	Intégré 7410
IC <sub>1</sub>	Intégré 7493
IC <sub>2</sub>	Intégré 74155
IC <sub>5</sub>	Intégré TCA940
D <sub>5</sub> -6-7-8-9-10	Diodes 1N914
Tr <sub>2</sub> -3-4-6-7-8-9-10	Transistors BC108B
Tr <sub>1</sub> -Tr <sub>5</sub>	Transistors BC109B
D <sub>1</sub> -D <sub>2</sub> D <sub>3</sub> -D <sub>4</sub>	Diodes 1N4001



Brochage des semiconducteurs.

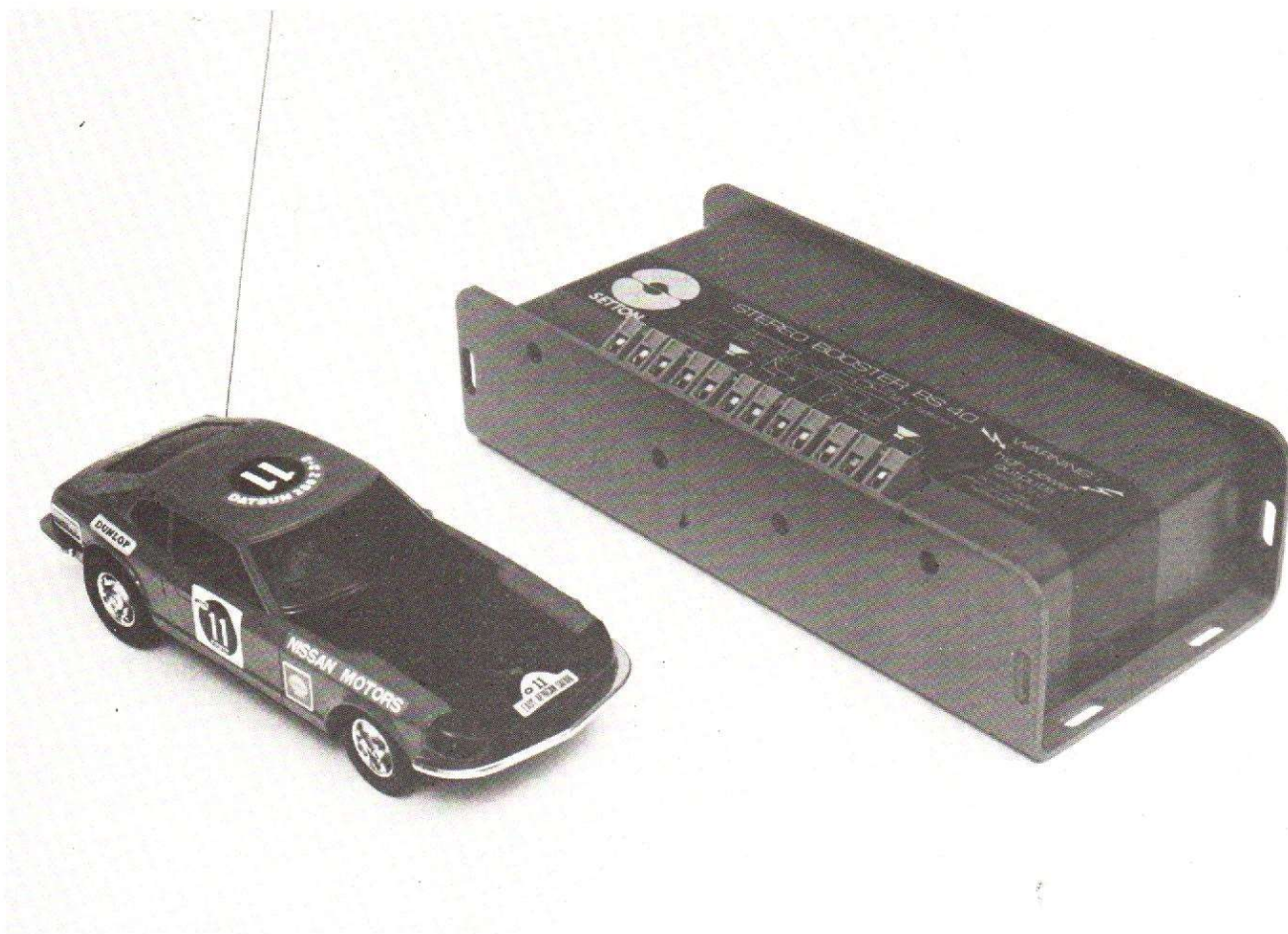
son soit rond et métallique. Veiller à ne pas provoquer de sifflement continu.

Après ces simples opérations, l'appareil est prêt à fonctionner. Une intéressante extension des possibilités d'utilisation peut être obtenue en appuyant simultanément sur deux ou plusieurs touches. On obtient de cette façon, une très grande variété de nouveaux rythmes intéressants.

En appuyant sur la touche Start, on interrompt le rythme, tandis qu'en la relâchant, on fait repartir la séquence en commençant par la grosse caisse, c'est-à-dire par la « batterie du pied gauche » qui marque le début de la phrase musicale.

(Documentation AMTRON)

# BOOSTER STEREO



## SETTON BS 40

**V**OUS venez de découvrir un nouveau terme dans le domaine audio : Booster. The Concise Oxford Dictionary, nous explique que le « booster » est un appareil qui sert à augmenter le niveau, d'une tension ou l'intensité d'un signal. Nous avons un mot français dans notre dictionnaire pour ce type d'appareil, c'est tout simplement « Amplificateur ». Si l'appareil avait été d'origine japonaise ou américaine, cela aurait pu s'expliquer. Il faut toutefois signaler qu'un effort a été accompli dans le sens de la francisation car la seconde page de la notice débute par « Booster Stereo » alors que le titre anglais est « Stereo Booster ».

Tout cela pour dire que le BS 40 est simplement un amplificateur de puissance d'une marque française et selon toutes les apparences construit et (fort bien) en France. Ce qui n'a pas empêché le constructeur de suivre la mode et

de proposer un produit qui « fait anglais » (ou américain). Le français, en général, aime bien ce qui est étranger, il sera difficile de lui faire changer d'avis, avec ce type de produit, le client pensera acheter étranger, trouvera que le produit est très bon, c'est à ce moment là qu'on pourra lui dire que la fabrication n'est pas faite très loin d'ici...

Passons au produit.

L'amplificateur stéréophonique BS 40 est un système destiné à l'équipement des automobiles. Il servira à augmenter la puissance des amplificateurs des postes auto-radio ou des lecteurs de cassettes et vous permettra de maintenir vos voisins d'embouteillage éveillés aux accents de votre musique. La puissance de sortie est relativement élevée, le constructeur annonce 40 W par canal, vous en saurez plus au chapitre des mesures.

## PRESENTATION

L'ampli Setton BS 40 se présente comme une boîte allongée, un U d'une épaisse tôle d'aluminium fermé par un capot de tôle gris laissant dépasser un bornier.

Une série de vis à têtes noires apparaissent un peu sur toutes la surface, comme elles sont à tête fraisée, elles ne dépassent pas du tout de la surface et ne risquent pas, c'est important, de faire filer les bas ou les collants ou de détériorer les bas de pantalons, au cas où ils viendraient s'y frotter.

Aux deux extrémités nous trouvons des trous oblongs, sur les trois faces, ces trous servent à la fixation de l'amplificateur A.

Il mesure 23 cm de long, un peu plus de 10 cm de largeur et un peu moins de 6 cm de hauteur.

## LES FONCTIONS

Amplifier, c'est pratiquement en un mot que sont résumées ses fonctions. L'amplificateur BS 40 sera intercalé

entre les sorties de l'amplificateur de l'autoradio et l'entrée de l'ampli BS 40. Le réglage du niveau sonore sera dicté par la position du bouton de volume de la source de programme. Pas d'interrupteur pour la mise en service de

l'amplificateur, l'autoradio doit être alimenté par l'intermédiaire de l'amplificateur, une prise est réservée à cet effet et un astucieux système électronique met l'amplificateur sous tension dès que l'autoradio est allumé.

## L'UTILISATION

Il faut, avant toutes choses installer l'amplificateur. Il trouvera une place qui sera, c'est évident fonction de la voiture dans lequel il sera installé toutes les fantaisies sont possibles, la seule précaution à prendre, c'est de bien le fixer, il pèse en effet un kilogramme et demi et une masse de cette grandeur lancée à 130 km/heure possède une inertie élevée.

Après le montage, ou plus exactement avant, si les bornes ne sont pas accessibles, il faudra faire le câblage. Les haut-parleurs devront supporter la puissance de sortie de l'amplificateur, elles auront une impédance de 4 à 16 Ω. Sur 5 Ω, on obtiendra la puissance de sortie maximale, mais avec une qualité réduite alors que sur 8 Ω l'amplificateur sera capable de délivrer pas mal de décibel (dbm) avec une qualité qui n'est peut être pas Hi-Fi mais dont le niveau sera toutefois appréciable.

Pour sonoriser une voiture,

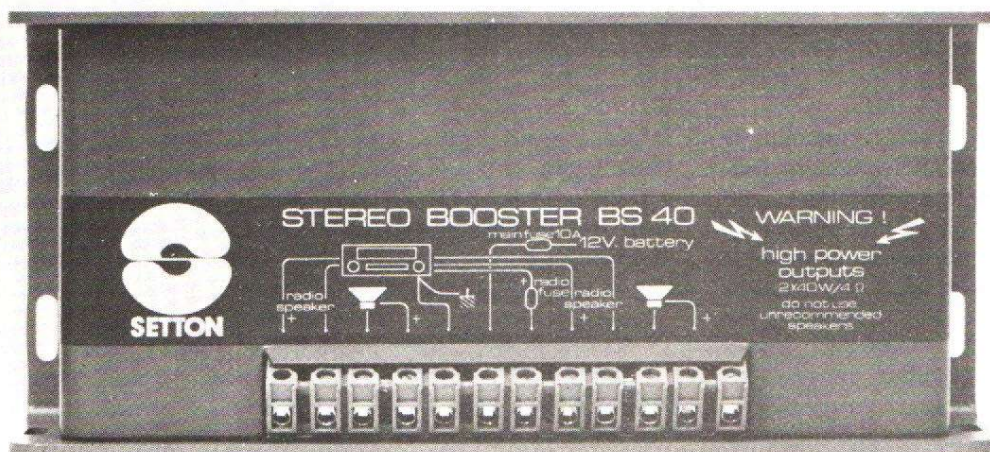
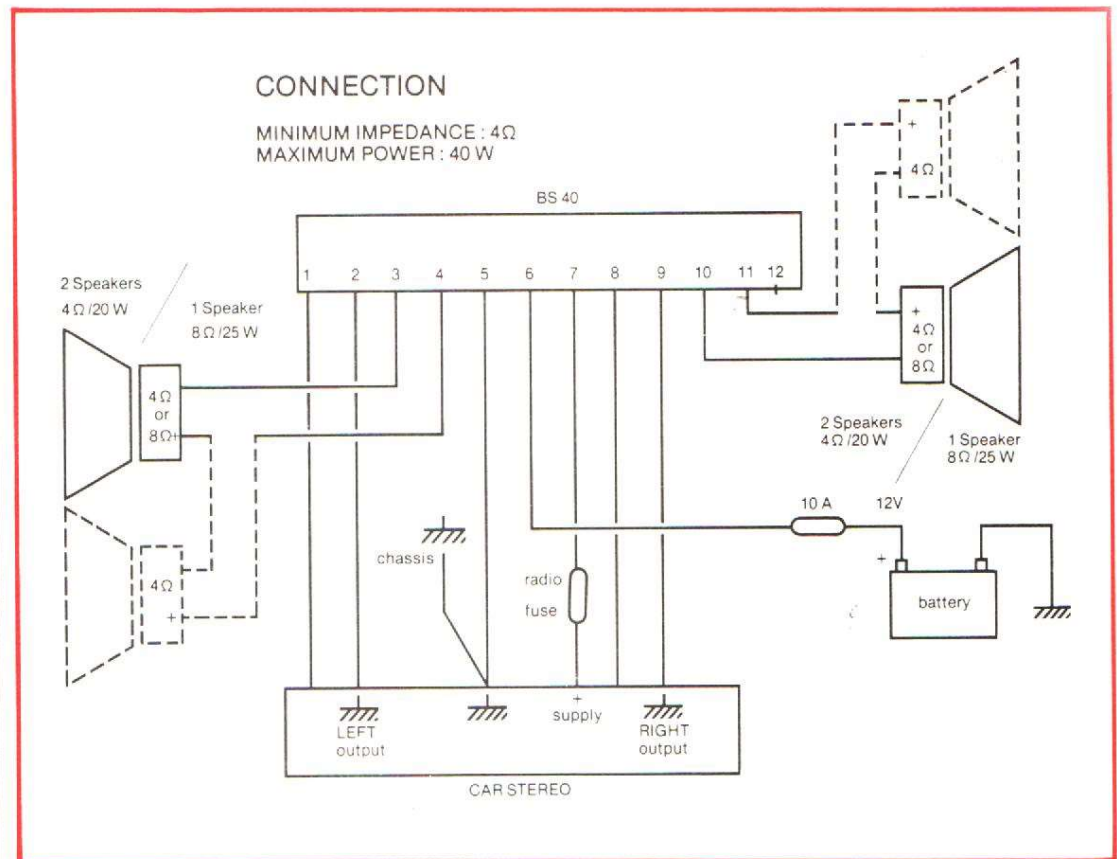
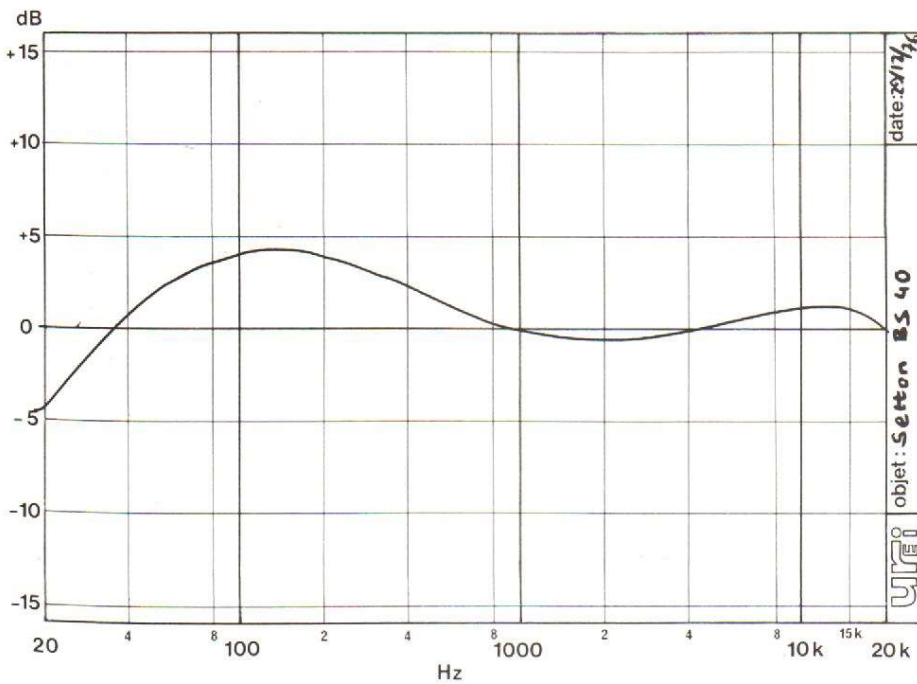


Photo 1. - Le schéma de raccordement sur le coffret se passe de commentaires. De part et d'autre du châssis on voit les trous oblongs qui serviront à la fixation de l'amplificateur dans la voiture.





nous pensons aux nouvelles enceintes de petite taille que plusieurs constructeurs ont sorti il y a environ un an.

Ces enceintes peuvent supporter une puissance élevée et ont une qualité intrinsèque aussi élevée. Les prix sont très variables. Il reste également la possibilité de placer plusieurs haut-parleurs dans les portières, ils seront branchés, suivant leur impédance en série ou en parallèle. Le constructeur donne un schéma de montage (en anglais avec traduction), où il suggère de monter en série deux haut-parleurs de  $4 \Omega$  ou un haut-parleur de  $8 \Omega$  (en fait, on peut en mettre également deux de  $8 \Omega$  en parallèle).

Passons au branchement. Dix bornes à serrage par vis. Les bornes débouchent très près de l'une des branches de l'U et si on veut éviter les courts-circuits avec la masse, il est impératif de maintenir l'isolant au ras du trou des bornes.

Pour le câblage, on se référera aux numéros des bornes, ces numéros sont sur le schéma de câblage mais sont dissimulés, sur le bornier, par le capot. Si on regarde les trous de face, on aura la borne 1 sur la gauche et la

borne 12 à droite. Le schéma a également été répété sur le capot de l'amplificateur, ce dernier suffira donc. L'ampli BS 40 est livré avec quelques accessoires, quatre vis et quatre rondelles pour la fixation, une lanière plastique de fixa-

tion de fil, et un morceau de fil avec porte fusible et fusible 10 ampères.

Une fois le problème des haut-parleurs résolu, le montage est facile. Attention, cet amplificateur est prévu avec le moins à la masse.

L'amplificateur BS 40 est équipé d'un système de relevé des basses. Nous avons tracé la courbe de réponse de l'amplificateur et noté l'efficacité de ce système. Le relevé est ici d'un peu moins de 5 dB à 100 Hz, le constructeur annonce un relevé de 10 dB à 60 Hz, ce relevé est sans doute celui produit par le circuit, mais comme nous avons par ailleurs une atténuation des basses, l'effet total est celui représenté ici. On note également une légère remontée dans les aigus, une remontée négligeable à l'oreille.

Quelle est la puissance de sortie maximale, nous avons été incapable de le dire. L'amplificateur BS 40 est équipé de petits transformateurs de sortie dont le volume de fer est limité (il fallait que l'amplificateur puisse être installé dans une voiture). Le fer (il s'agit en fait d'un acier spécial et non pas de fer pur) se sature progressivement et une distorsion apparaît lorsque le

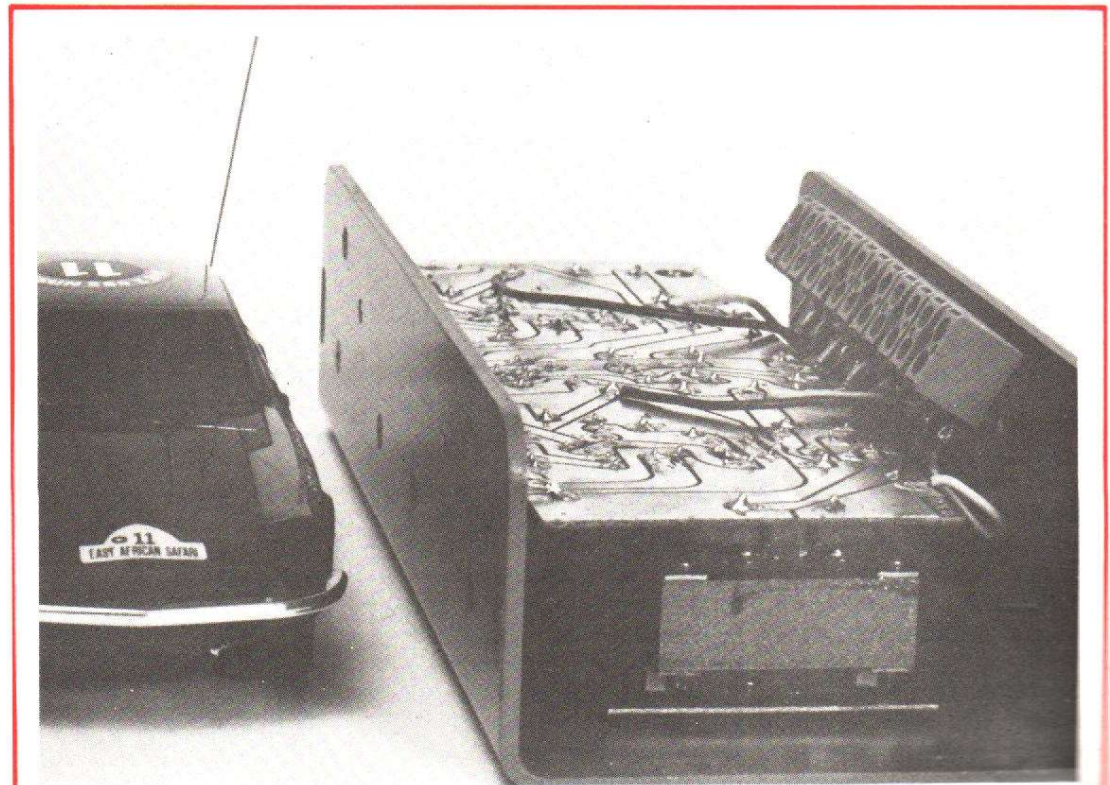


Photo 2. - La construction de l'amplificateur de puissance BS 40 de Setton : des transformateurs fixés sur une plaque d'acier et supportant le circuit imprimé. On voit sur ce circuit la part importante laissée au cuivre.

niveau de sortie augmente. En outre, la puissance de sortie est une fonction de la tension d'alimentation, la batterie d'une voiture est une source de tension stable lorsque la batterie est en cours de décharge. Par contre, au moment de sa charge, sa tension est supérieure à 12 V. Si la voiture roule, la tension d'alimentation de l'amplificateur sera plus élevée qu'au repos. C'est très bien comme ça, puisque lorsque la voiture roule, le bruit du moteur doit être couvert par la musique (?).

Nous avons commencé par mesurer le taux de distorsion harmonique pour une puissance de sortie de 30 W sur 4 Ω avec une tension d'alimentation variable.

Avec 12 V d'alimentation, et à 1 000 Hz, le taux de distorsion est de 11,5 % à 13 V, il descend à 11 %, donc peu de variation, à 14 V il passe à 6,8 % à 15 V il est de 6 %. Nous avons donc un amplificateur de 30 W par canal, si on admet un taux de distorsion de 10 %. Bien entendu, on peut pousser à 40 W mais la distorsion augmente encore et devient très désagréable. Nous ne sommes plus dans le domaine de la Hi-Fi mais dans celui de la sonorisation de voitures (ou de mobiles divers).

Maintenant, faisons varier la puissance de l'amplificateur, toujours sur une charge de 4 Ω.

A 30 W, nous trouvons 6 %, à 10 W, 1,2 %, à 3 W 1,1 % et à 0,3 W 0,64 %.

Sur 8 Ω maintenant, à 30 W, distorsion de 4,2 %, à

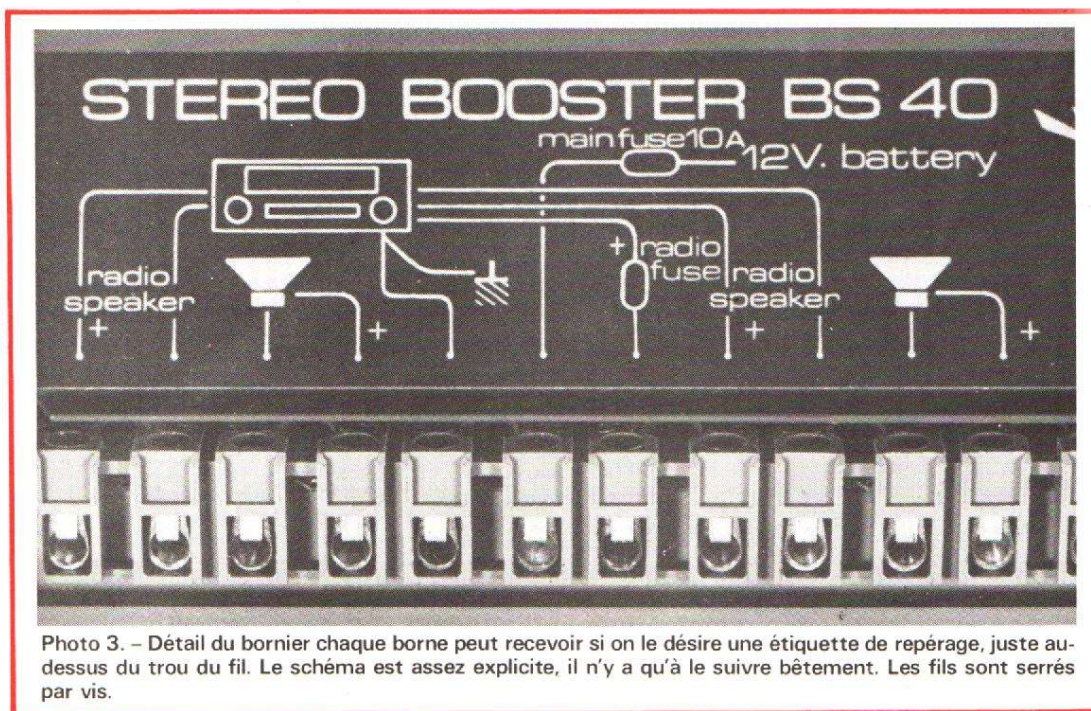


Photo 3. - Détail du bornier chaque borne peut recevoir si on le désire une étiquette de repérage, juste au-dessus du trou du fil. Le schéma est assez explicite, il n'y a qu'à le suivre bêtement. Les fils sont serrés par vis.

10 W, 0,65 %, à 3 W : 0,6 % et à 0,3 W : 0,32 %. Nous avons donc, sur 8 Ω des performances supérieures, ce qui est normal.

Avec la fréquence, nous avons encore une évolution de la distorsion.

A 100 Hz, sur 4 Ω et à 30 W, la distorsion est de 10,8 %, sur 8 Ω, 7,4 %.

A 10 kHz, sur 4 Ω et à 30 W, la distorsion est de 10 %, valeur conservée sur 8 Ω. Pour les faibles puissances, 0,3 W, 1,5 % sur 4 Ω et à 100 Hz, 0,8 % sur 8 Ω. A 10 kHz, les valeurs sont sensiblement les mêmes.

Ces mesures faites en régime permanent et sinusoïdal font chauffer l'amplificateur qui devient brûlant, un seul canal en service. Cet

amplificateur est conçu pour la sonorisation d'automobiles, d'abord, il vous sera difficile de supporter 40 W par canal dans une voiture, ensuite, la musique est une succession de passages forts et faibles.

La puissance moyenne est, de beaucoup inférieure à la puissance maximale.

La consommation à pleine puissance est de 6 ampères par canal, de quoi épuiser assez rapidement une batterie de voiture.

Le circuit de détection de mise en service de l'autoradio fonctionne à partir d'un courant de 0,5 mA, si vous voulez utiliser l'amplificateur sans autoradio, il faudra installer une résistance qui consomme 0,5 mA entre la masse et la borne de sortie auto-radio.

La tension d'entrée est de 3 V pour la puissance maximale à 1 000 Hz, l'impédance d'entrée est de 80 Ω à 1 000 Hz.

L'impédance de sortie est de 0,7 Ω.

Le rapport signal sur bruit est de plus de 91 dB en mesure non pondérée, c'est normal compte-tenu du faible gain de l'amplificateur.

Nous avons donc des spécifications un petit peu optimistes de la part du constructeur. La puissance est élevée, certes, mais n'atteint tout de même pas les 40 W annoncés il est vrai sans mention de distorsion... Comme cet amplificateur est l'un des seuls du marché, il est difficile de faire des comparaisons avec d'autres produits de ce type.

### SPÉCIFICATIONS DU CONSTRUCTEUR

Dimensions : (largeur x, hauteur x, longueur x) 104 x 58 x 230 mm. Poids 1,5 kg.

Alimentation : continu 13,8 V typique. Mini 11 V, maxi 16 V.

Consommation : 5,5 ampères les deux canaux en fonctionnement (15 W chacun en continu).

Puissance : 40 W sous 4 Ω par canal, 25 W sous 8 Ω par canal.

Bande passante : 40 à 20 000 Hz avec moins de 0,1 % de distorsion-pour une puissance de 15 W sous 8 Ω circuit de relevé de basses débranché.

Relevé de basses + 10 dB typique à 60 Hz.

Impédance de charge 8 Ω typ. (4 Ω mini, 16 Ω maxi).

Rapport signal/bruit : plus de 75 dB.

Diaphonie : plus de 45 dB.

### ETUDE TECHNIQUE

voir page 162

### CONCLUSION

L'amplificateur de puissance BS 40 est un système valable pour les sonorisations de véhicule, il peut même être utilisé pour des systèmes de sonorisation mobiles, associé à un petit mélangeur. La qualité sonore sera suffisante pour tous les cas d'utilisation courants, pour un travail dans un milieu sonore perturbé comme celui de l'automobile. D'autres possibilités sont offertes au BS 40 comme la sonorisation de bateau (pourrait aussi remplacer, avec un haut parleur et un pavillon la corne debrume).

# La chaîne compacte



## SHARP SG 400H

**L**E SG-400 H de Sharp est un appareil particulièrement complet puisque nous disposons non seulement d'une platine P.U. et d'un amplificateur mais en outre d'un magnéto-cassette et d'un tuner AM/FM. Il suffit donc de rajouter deux enceintes pour obtenir une chaîne haute fidélité complète.

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

#### Section radio

Celle-ci permet la réception de quatre gammes d'onde. En modulation d'amplitude, on peut recevoir les grandes ondes (de 150 à 370 kHz), les petites ondes (de 520 à 1 620 kHz), et les ondes cour-

tes (de 5,95 à 18 MHz). En modulation de fréquence, la gamme s'étend de 87,6 à 108 MHz. Ce tuner permet en outre la réception des émissions FM stéréophoniques.

L'utilisateur dispose de 2 indicateurs d'accord, d'un large cadran lumineux facilitant la recherche des stations, et de cinq touches genre touch-control destinées à la

présélection de cinq émetteurs en modulation de fréquence.

La recherche d'une station en modulation d'amplitude se fait par un gros bouton sur l'axe duquel est fixé, à l'intérieur de l'appareil, un volant d'inertie. Le réglage est en conséquence très doux et aisé. Le meilleur accord est obtenu lorsque la déviation de l'aiguille de l'indicateur d'accord est maximale. En modulation de fréquence, l'accord peut être réalisé de façon semblable mais il est plus intéressant d'utiliser les cinq pré-réglages permettant plus de souplesse d'utilisation.

Après avoir effleuré la touche voulue, on effectue l'opération de pré-réglage en tour-

nant le petit bouton moleté situé au-dessus de la touche. Deux indicateurs participent à l'opération: le premier est l'indicateur dont il a déjà été question: il indique le niveau du signal reçu et l'on doit chercher à obtenir une déviation maximale. Le deuxième est gradué en mégahertz et permet de savoir dans quelle partie de la gamme on se situe.

Une sixième touche sensitive permet de repasser sur le bouton d'accord manuel classique. L'indicateur de fréquence dont il vient d'être question est alors mis en service. En outre, nous disposons de deux touches intéressantes. L'une permet la mise en circuit d'un étage silencieux

permettant d'éliminer le souffle entre les stations lorsqu'on balaye le cadran. Notons toutefois que l'insertion de ce circuit provoque une diminution de la sensibilité du tuner, dans ce sens qu'il ignore les stations faibles perdues dans le souffle. D'où l'utilité du fait qu'il soit déconnectable. La deuxième touche concerne un traditionnel circuit de contrôle automatique de fréquence qui permet d'éviter une dérive de la réception. Il s'agit en quelque sorte d'un verrouillage du tuner sur la station choisie.

Nous verrons plus loin les caractéristiques de ce tuner mais d'ores et déjà, nos impressions sont favorables. La manipulation des différentes touches est très douce et les opérations d'accord sont aisées.

### Le magnétocassette

La partie magnétocassette de cet appareil est loin de n'être qu'un gadget. En effet, nous disposons d'un sous-ensemble équipé d'un circuit Dolby et d'une commutation automatique fer/chrome. Les niveaux d'enregistrement sont réglables manuellement et deux Vu-mètres contrôlent l'enregistrement. Notons au passage que l'un d'entre eux est aussi l'un des indicateurs d'accord de la section radio. La mise en route du circuit Dolby est rappelée par circuit lumineux. En outre, cet appareil est équipé d'un compresseur de modulation qui peut être mis en, ou hors circuit, au gré de l'utilisateur. Enfin, deux micros peuvent être reliés sur le devant de l'appareil et ainsi, nous obtenons donc un magnétophone absolument complet, pratique et fonctionnel.

### La platine tourne-disque

De ce côté-là également, l'équipement est sérieux. La platine est équipée d'un moteur synchrone quatre pôles, entraînant le plateau par une courroie. Le changement de vitesse s'effectue de façon classique : un étrier fait passer la courroie d'une poulie de

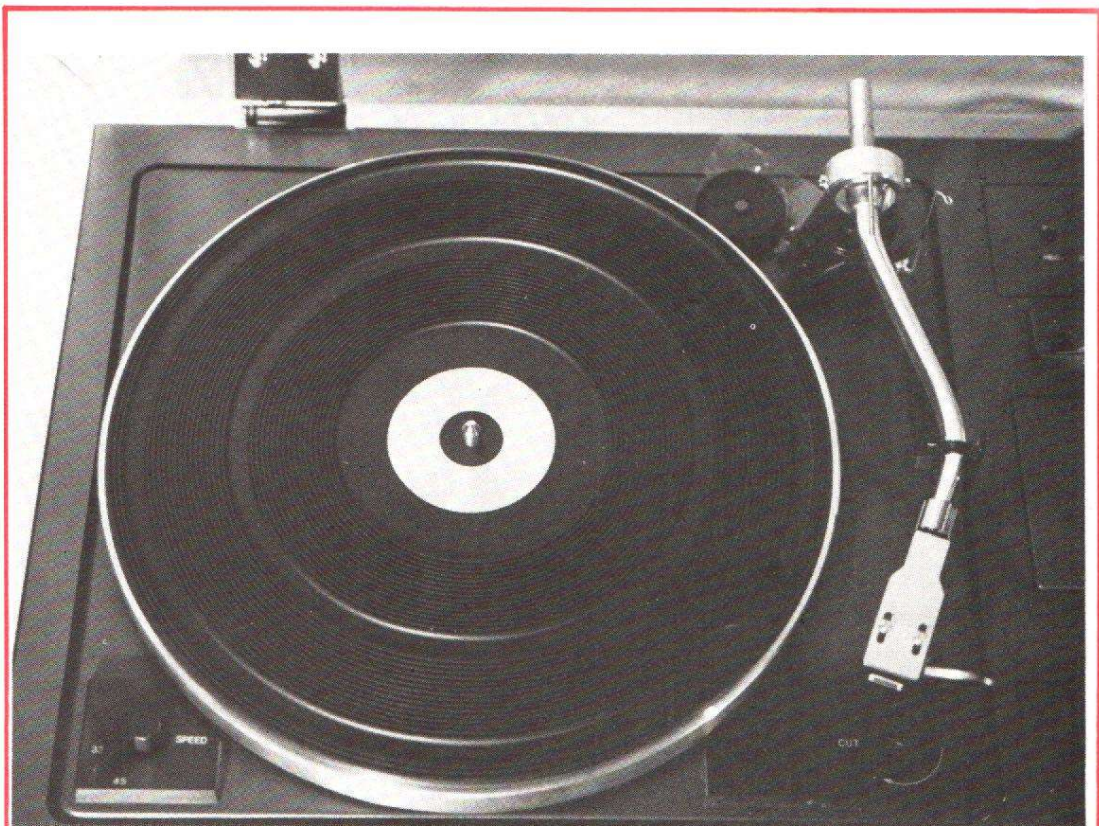


Photo 1. - La platine tourne-disques.



Photo 2. - La partie radio et magnétocassette.

l'axe moteur à une autre. Le fonctionnement est semi-automatique en ce sens que seul le retour du bras en fin de disque peut être effectué sans l'intervention de l'amateur. Cette opération s'effectue en prenant l'énergie nécessaire sur l'axe du plateau par un classique jeu d'engrenages.

Le bras en S est équipé d'un embout à fixation internationale, permettant donc de changer de cellule. Un contre-poids permet de choisir une force d'appui entre 0 et 5 g. Un système de réglage de l'anti-skating est également prévu. Il s'agit d'un fil nylon supportant un petit poids et venant s'accrocher sur le bras. Le porte-cellule permet le montage de celles répondant aux normes internationales à condition que leur poids soit compris entre 4 et 10 g. Un réglage de la distance pointe de lecture/axe du bras, est possible. Enfin, un lève-bras à amortissement visqueux facilite les interventions manuelles.

### Section amplificateur

Dernier maillon de cet ensemble, il peut délivrer une puissance de  $2 \times 25 \text{ W}$  de façon continue sur  $4 \Omega$ . Les résultats sont bien suffisants dans la plupart des cas. Il est équipé des traditionnels réglages de volume, balance, graves et aigus. On peut lui connecter deux enceintes acoustiques, un magnétophone extérieur, un casque et deux microphones. Ses caractéristiques répondent comme nous le verrons, aux normes HiFi.

## CONSIDÉRATIONS SUR LES MESURES

### Section radio

Deux antennes extérieures peuvent être connectées : l'une pour la modulation d'amplitude, l'autre pour la FM ; celle-ci est prévue pour

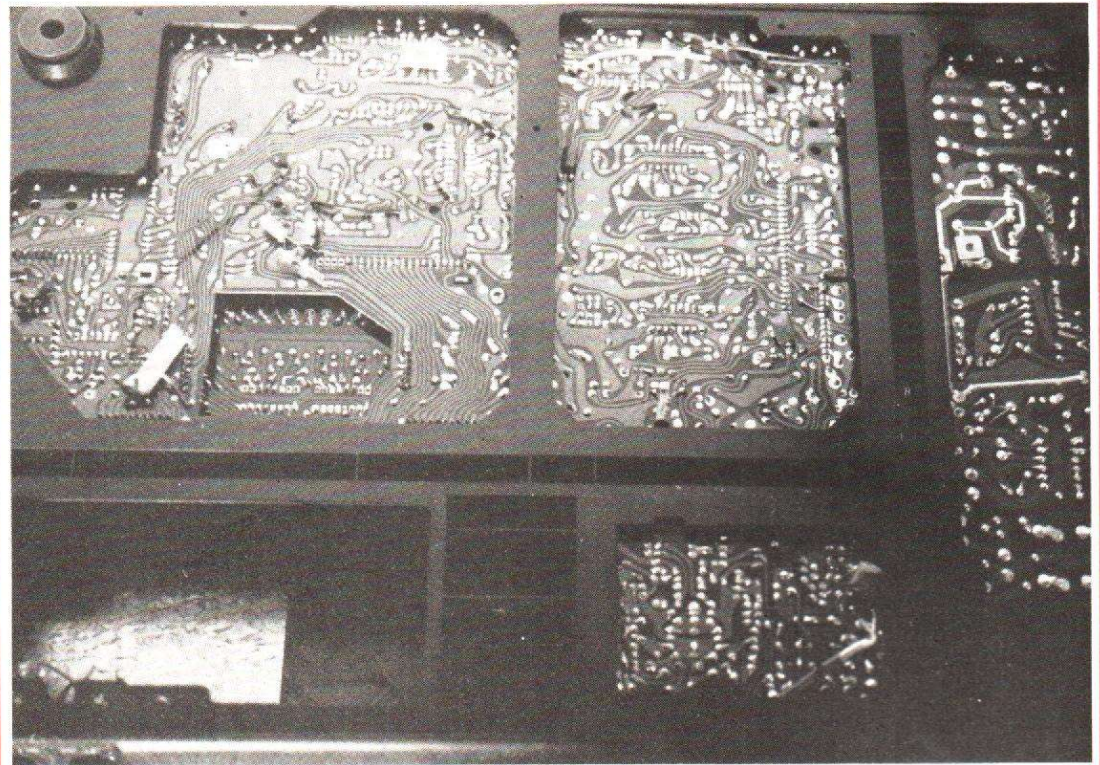


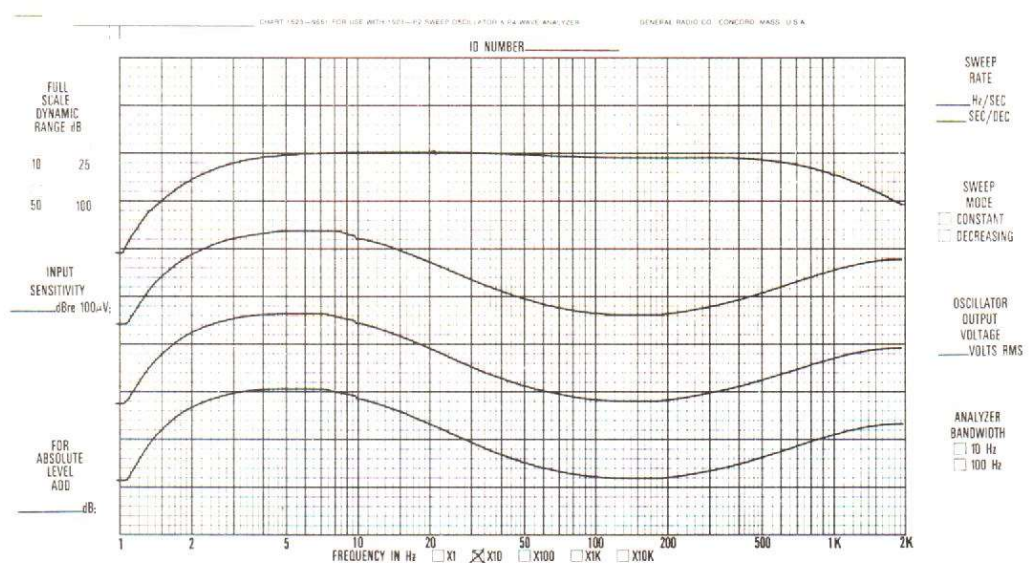
Photo 3. - Vue des circuits imprimés.

des impédances de  $240 \Omega$  à  $300 \Omega$ . Un trombone  $300 \Omega$  est joint à l'appareil.

Nos mesures ont principalement porté sur la partie modulation de fréquence. Sur cette dernière, nous avons trouvé une sensibilité, en mono de  $1,8 \mu\text{V}$  pour une excursion de 40 kHz et un rapport signal/bruit de 26 dB. Nous

pouvons considérer ces résultats comme corrects. Pour  $1\,000 \mu\text{V}$  à l'antenne, nous avons obtenu un rapport S/B de 56 dB non pondéré et de 71 dB pondéré. Notons au passage que ces résultats sont meilleurs que ceux annoncés par le constructeur. En stéréophonie, le décodeur automatique fonctionne pour un signal

supérieur à  $5 \mu\text{V}$ . Le rapport signal/bruit est alors de 22 dB. Pour une réception sans soufflé (38 dB), le niveau à l'antenne doit être de  $18 \mu\text{V}$ . L'écart avec la courbe de désaccentuation de  $50 \mu\text{V}$  est insignifiant jusqu'à 11 000 Hz et reste très faible au-delà. La diaphonie est de 24 dB à 100 Hz et à 10 000 Hz. Elle



Courbe 1. - L'action du Loudness.

augmente jusqu'à 40 dB à 1 000 Hz.

Comme nous pouvons le constater d'après le résultat des mesures, ce tuner est intéressant et permet des réceptions de qualité.

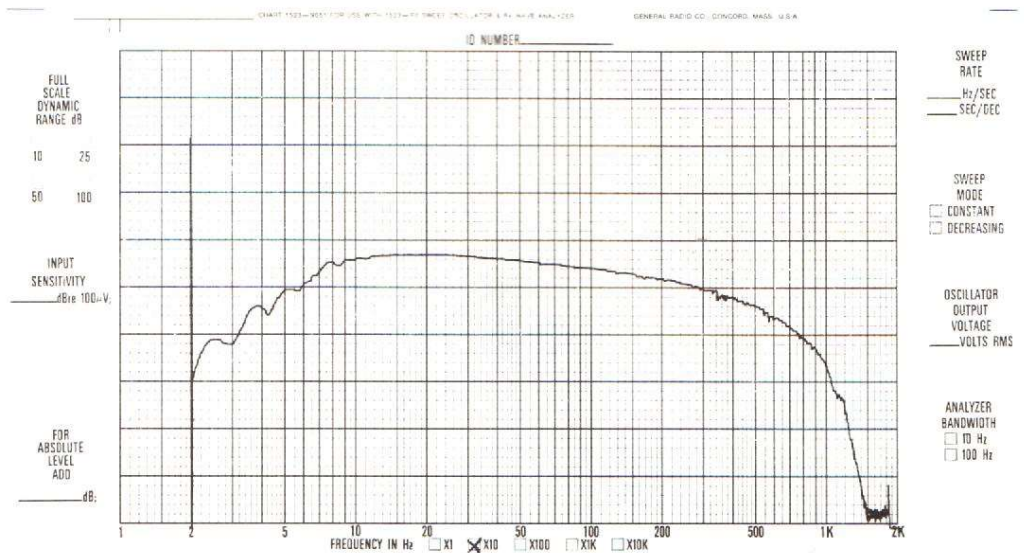
### Section magnétocassette

— A la lecture d'une bande étalon 3 000 Hz, nous avons pu mesurer un écart sur la vitesse théorique de + 0,5 %. Ce résultat est remarquable. D'autre part, une mesure du taux de fluctuations totales a donné un résultat de  $\pm 0,16$  %.

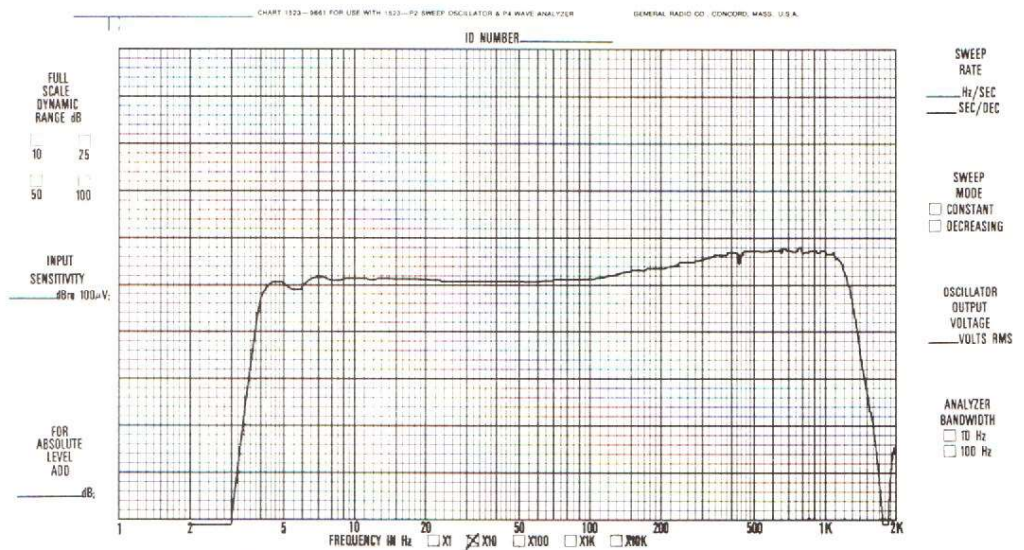
Comme ce magnétocassette est équipé d'une commutation (automatique) fer/chrome, nous le testerons avec ces deux types de bande. Commençons par la lecture des bandes étalon. En utilisant la cassette BASF au fer, enregistrée à - 20 dB, la réponse est très bonne puisqu'elle s'étend de 30 Hz à 10 000 Hz (limites de la cassette) dans  $\pm 1$  dB.

Un enregistrement/lecture à un niveau de - 20 dB sur une bande au fer a donné une réponse s'étalant de 30 Hz à 11 000 Hz dans + 1, - 3 dB, le circuit Dolby étant hors service. Ce dernier étant en service, la chute dans les aigus est plus rapide au-delà de 6 000 Hz ; à 11 000 Hz, nous obtenons une atténuation supplémentaire de 5 dB. Tous ces résultats sont à considérer comme bons.

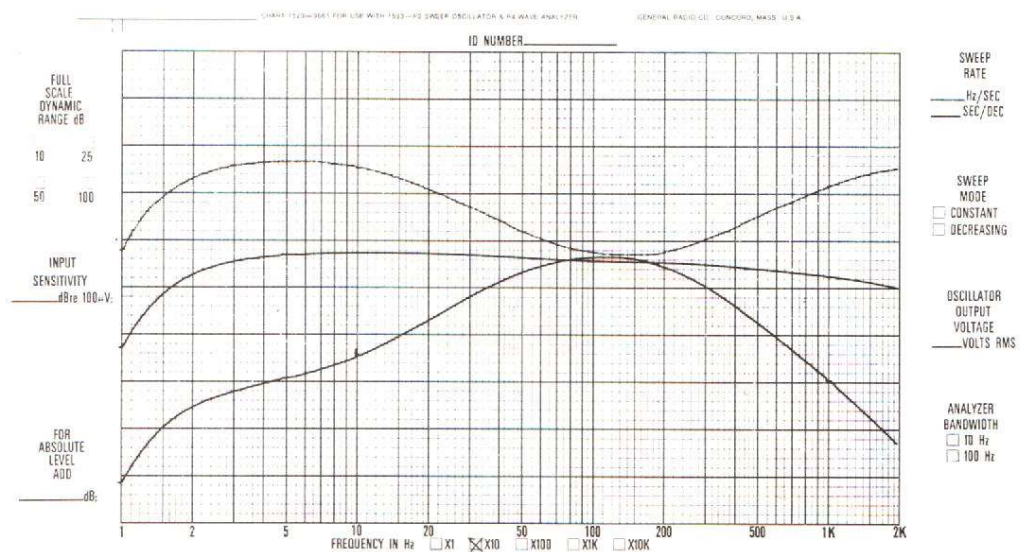
Nous avons recommencé nos mesures avec une bande au chrome et nous avons observé une meilleure tenue dans les aigus. Les affaiblissements à - 3 dB se retrouvent à 14 000 Hz environ. Remarquons au passage une légère bosse de + 1,5 dB à 8 000 Hz, l'enregistrement lecture étant toujours effectué à - 20 dB. A titre indicatif, nous avons recommencé nos mesures à 0 dB. Les aigus sont atténués de 6 dB à 6 000 Hz pour la bande au fer. L'insertion du circuit Dolby ne provoque plus d'effets, ce qui est normal. Cette même mesure répétée avec les bandes au dioxyde de chrome donne un



Courbe 2. - E/L à 0 dB d'une cassette CrO<sub>2</sub> avec Dolby.



Courbe 3. - E/L à - 20 dB d'une cassette CrO<sub>2</sub> sans Dolby.



Courbe 4. - Action des contrôles de timbre.

affaiblissement de 3 dB à une fréquence légèrement plus haute : 9 000 Hz.

D'autres mesures nous ont permis de constater que le niveau Dolby était correct : il y aura donc compatibilité entre ce magnétophone et d'autres appareils également équipés Dolby. Une mesure de distorsion à 1 000 Hz a donné les résultats suivants : - 20 dB VU : 0,8 % ; - 5 dB VU : 1,3 % ; 0 dB VU : 1,4 % ; + 5 dB VU : 1,5 %. Nous constatons une bonne tenue de la distorsion lorsque le niveau d'enregistrement augmente, celle-ci reste en effet dans des limites satisfaisantes.

Enfin, en rapport signal/bruit, nous avons obtenu les résultats suivants : en utilisant l'entrée/sortie « magnétophone extérieur » qui est donc une entrée haut niveau, le rapport signal/bruit avec une bande au fer est de 48 dB non pondéré, Dolby hors service, ou de 52 dB, Dolby en service. Ces résultats deviennent respectivement 54 dB et 58 dB en mesure pondérée, résultats très intéressants. Avec une bande au chrome, les mêmes mesures donnent dans l'ordre 48 dB, 54 dB, 55 dB et 58 dB.

### PLATINE P.U.

Une première série sur la partie mécanique a donné les résultats suivants : en ce qui concerne le taux de fluctuations totales, nous avons trouvé 0,1 % en 33 t 1/3 et 0,12 % en 45 t. L'écart sur la vitesse théorique est de - 0,6 % en 33 t et de - 0,3 % en 45 T.

Côté mesures électriques, nous avons : une bande passante s'étalant de 30 Hz à 20 000 Hz dans  $\pm 2$  dB. Signalons une remontée importante à 18 000 Hz due à la classique résonance de l'équipage mobile. Les deux voies sont semblables. La distorsion d'intermodulation,

pour des fréquences 200 Hz/2 000 Hz (anciennes normes) donne 1 % à + 6 dB, 1,5 % à + 9 dB, 2 % à + 12 dB, 3 % à + 15 dB et une valeur au-delà de tout soupçon à 18 dB. Remarquons tout de même que la cellule accepte sans trop de grincements des niveaux de 15 dB. Côté lisibilité, nous avons obtenu en vertical  $50 \mu\text{m}$  ; en latéral  $80 \mu\text{m}$  pour une force d'appui de 2 g et un antiskating correctement réglé. Ces résultats sont très satisfaisants. Notons au passage que nos mesures s'effectuent à partir de l'entrée sortie magnéto extérieur et il est probable que nous mesurons en plus des défauts de la cellule, les défauts du préamplificateur correcteur RIAA.

Entre 500 et 6 000 Hz, la diaphonie reste supérieure à 20 dB. La mesure du rapport signal/bruit donne 48 dB en non pondéré et 59 dB en pondéré.

L'angle fait par la pointe de lecture est de  $19^\circ$  ce qui est compatible aussi bien avec les anciennes gravures qu'avec les nouvelles.

Pour ceux que cela inté-

resse, signalons que le retour automatique du bras s'effectue en 10 s.

### Section amplificateur

Comme nous le disions au début, la puissance de sortie est de  $2 \times 25$  W sur  $4 \Omega$  en régime continu, d'après le constructeur. Nous avons en réalité mesuré une puissance, toujours sur  $4 \Omega$ , de  $2 \times 34$  W, ce qui est nettement supérieur. Le rapport signal/bruit (toujours pris sur l'entrée magnétophone extérieur) est de 78 dB non pondéré. La saturation est obtenue pour 2,5 V. Côté distorsion harmonique, nous avons obtenu les résultats suivants : à 1 000 Hz pour

1 W en sortie sur  $4 \Omega$  : 0,06 % ; pour 5 W : 0,08 % ; pour 34 W : 0,09 %. Ces résultats sont remarquables, compte tenu de la classe de l'appareil.

La réponse en fréquence s'étend de 20 Hz à 20 000 Hz dans  $\pm 1$  dB. La réponse en puissance s'étend de 20 Hz à 20 000 Hz à - 3 dB. Les correcteurs de tonalité permettent un renforcement ou une atténuation de + 10/-14 dB à 50 Hz et de + 10/- 11 dB à 10 000 Hz. Enfin, la sensibilité de l'entrée micro est de 2 mV pour la puissance maximale indiquée ci-dessus. Pour l'entrée magnétophone extérieur, nous avons trouvé 680 mV.

### ETUDE TECHNIQUE voir page 169

### CONCLUSION

Nous sommes en présence d'un excellent appareil donnant entière satisfaction tant sur le plan facilités d'exploitation que sur le plan résultats aux mesures. L'ensemble est homogène et mérite de la part de son utilisateur quelques soins et un minimum d'attentions. En échange, il rendra de bons et loyaux services.

F. RUTKOWSKI

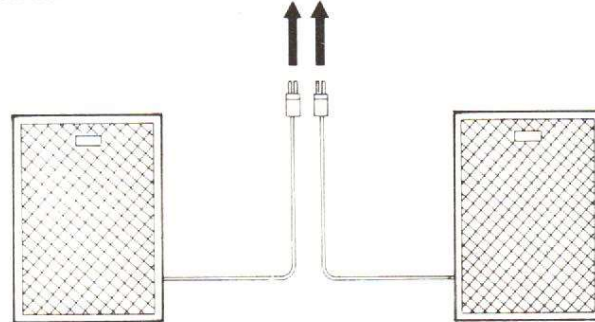
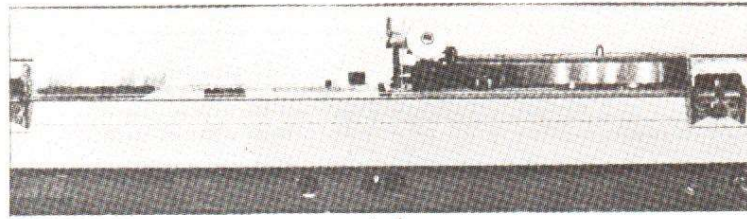
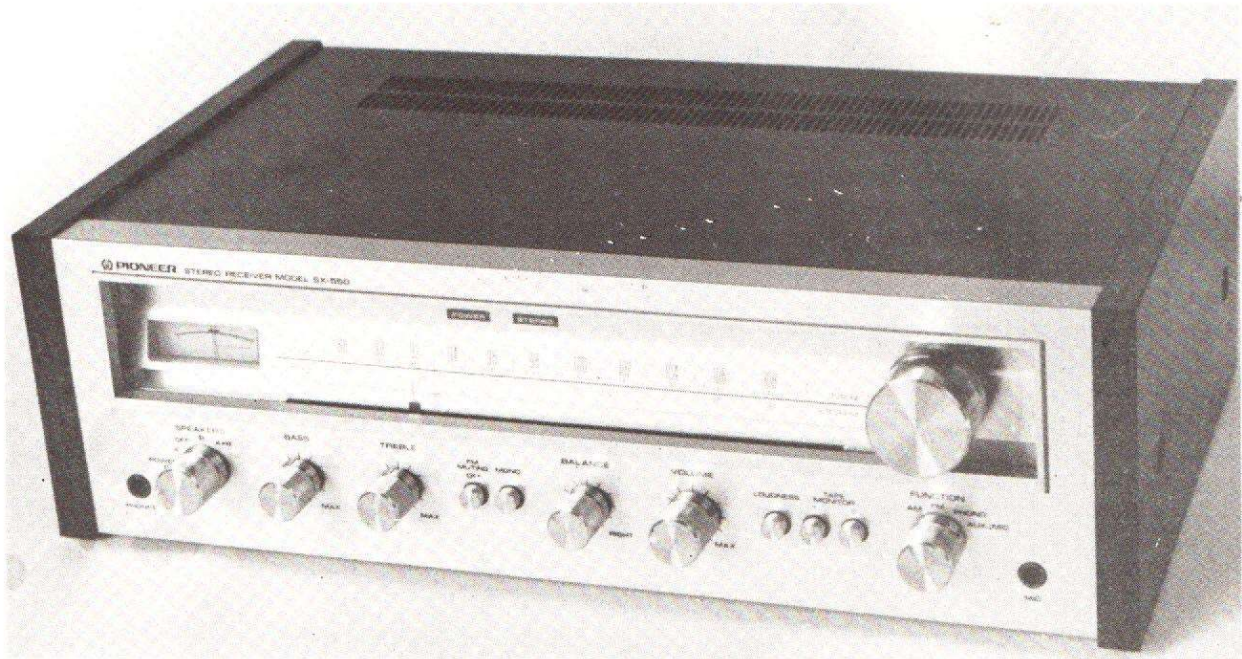


Fig. 4. - Branchement des enceintes acoustiques.

# LE TUNER-AMPLIFICATEUR



## PIONEER SX 550

**O**N pouvait considérer jusqu'à présent la gamme des produits Hi-Fi de Pioneer comme une des plus étendues du marché, que ce soit dans le domaine des récepteurs, des amplificateurs, des platines tourne-disques ou dans celui des enregistreurs sur bande ou sur cassette.

Cette gamme de produits s'accroît encore, avec la série 50, de quelques modèles d'amplifieurs, dont le SX-550, qui de par sa puissance, dans le bas de la catégorie Hi-Fi, et même dans le bas de la catégorie des puissances moyennes, car la puissance annoncée est une puissance minimum qui est souvent très sensiblement dépassée.

Malgré un aspect général classique, le modèle SX-550 comporte cependant deux traits caractéristiques de cette nouvelle série. Il s'agit d'une face avant « tout métal », car le cadran est constitué par une surface métallique gravée, et d'une réalisation « à plat » de la partie de la face arrière qui est utilisée pour effectuer les raccordements.

Cette dernière réalisation est une amélioration évidente au point de vue utilisation, car elle évite une gymnastique lors des interventions sur les raccordements une fois que l'amplifieur-tuner est disposé à son emplacement habituel.

Le choix d'une telle disposition de la partie destinée aux raccordements est à considérer comme un pas de plus dans l'évolution du matériel Hi-Fi, dans le sens de l'amélioration, bien entendu, et au bénéfice de l'utilisateur, comme c'est ici le cas.



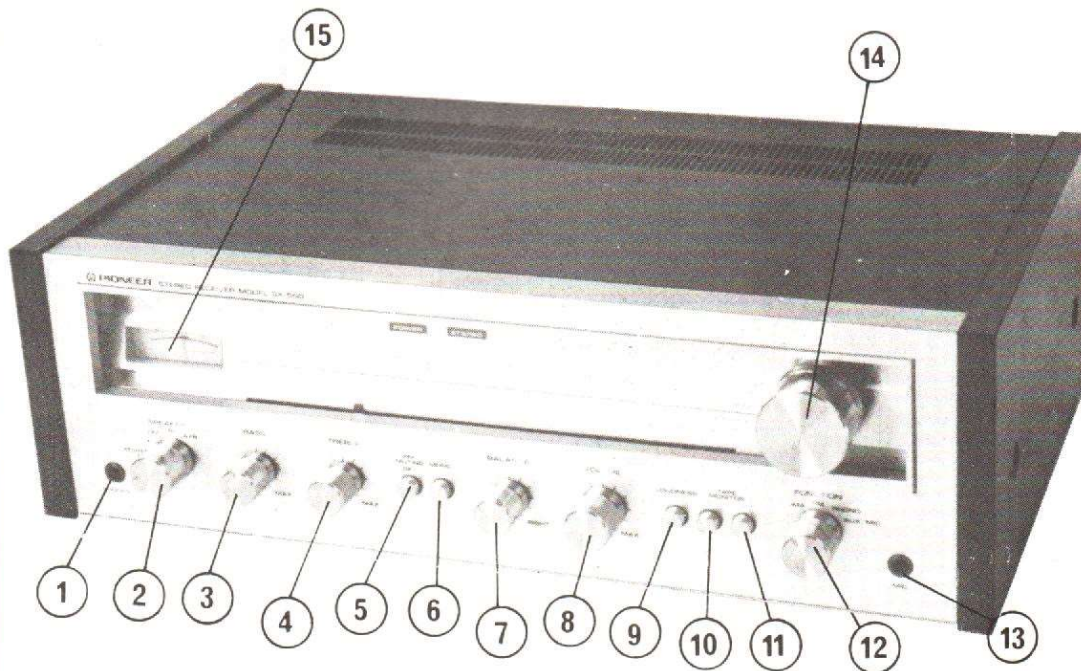


Photo A :

- 1 - Prise casque
- 2 - Interrupteur sélection des HP
- 3 - Contrôle des graves
- 4 - Contrôle des aigus
- 5 - Muting
- 6 - Mono
- 7 - Balance
- 8 - Volume
- 9 - Loudness
- 10 - Magnéto 1
- 11 - Magnéto 2
- 12 - Fonction
- 13 - Micro
- 14 - Synthonisation
- 15 - Vumètre.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

La partie tuner comporte deux gammes d'ondes : petites ondes et FM. Ces deux gammes permettent la réception à partir des types d'antennes prévus, qui sont, pour la FM, une antenne symétrique intérieure d'impédance 300  $\Omega$  ou une antenne extérieure d'impédance 75  $\Omega$  et pour les petites ondes, une antenne ferrite orientable incorporée ou une antenne extérieure complétée par une prise de terre, dans le cas de conditions de réception difficile.

La réception en FM peut s'effectuer en mono ou en stéréo et dans ce dernier cas, un voyant indicateur et une position « ON » du commutateur du muting permettent une écoute dans de bonnes conditions. Un indicateur d'accord facilite celui-ci par la recherche d'une position centrale de son index en FM et d'une déviation maximum en petites ondes.

La partie amplificateur délivre, sur charges de 8  $\Omega$ , une puissance minimum de 20 W efficaces par canal, de 20 Hz à

20 kHz et avec un taux de distorsion harmonique maximum de 0,3 %. A partir de l'entrée auxiliaire, ce taux de distorsion ne dépasse pas 0,07 % pour des puissances comprises entre 1 W et 10 W.

Le taux de distorsion d'intermodulation est du même ordre, soit 0,3 % à la puissance nominale et 0,07 % pour les puissances comprises entre 1 W et 10 W.

Le facteur d'amortissement est de 25, sur charges 8  $\Omega$  et de 20 Hz à 20 kHz.

Les caractéristiques de sensibilité et d'impédance des entrées sont les suivantes. Entrée phono (magnétique) : 2,5 mV/50 k $\Omega$ ; entrée micro : 7,5 mV/50 k $\Omega$ . Entrées auxiliaires, magnétophones (lecture) 1 et 2, prises RCA, et magnétophone 2, prise DIN : 150 mV/50 k $\Omega$ . Niveau de l'entrée phono à la saturation : 200 mV/1 kHz et distorsion harmonique 0,1 %. Niveau et impédances de sortie (enregistrement), magnétophones 1 et 2 (prises RCA) : 150 mV et magnétophone 2 (prise DIN) : 30 mV/80 k $\Omega$ . Réponse en fréquence : phono (RIAA) de 30 Hz à 15 kHz  $\pm$  0,3 dB; auxiliaire et magnétophone

(lecture) de 10 Hz à 60 kHz + 0,5 - 1 dB. Les correcteurs de tonalités ont une efficacité de +9/- 10 dB à 100 Hz, pour les graves et de  $\pm$  8 dB à 10 kHz pour les aigus. L'action de la correction physiologique est de +6 dB à 100 Hz et de +3 dB à 10 kHz pour un niveau de sortie à -40 dB. Le rapport signal/bruit (normes IHF) est de 90 dB pour l'entrée auxiliaire et de 70 dB pour l'entrée phono.

Les caractéristiques de la partie FM du tuner sont les suivantes : sensibilité utile : 2  $\mu$ V (11,2 dB eff.) en mono et 5,5  $\mu$ V (20 dB eff.) en stéréo. Sensibilité pour un rapport signal/bruit de 50 dB : 4,5  $\mu$ V (18,3 dB eff.) en mono et 50  $\mu$ V (39,2 dB eff.) en stéréo. Le rapport signal/bruit pour un niveau de 65 dB eff. (1000  $\mu$ V) est de 70 dB en mono et de 65 dB en stéréo.

Le taux de distorsion pour ce niveau est de 0,15 % en mono et de 0,3 % en stéréo à la fréquence de 1 000 Hz ainsi qu'à la fréquence de 100 Hz. A la fréquence de 6 kHz, ce taux de distorsion est de 0,4 % en mono et en stéréo.

La réponse en fréquence est

comprise entre 30 Hz et 15 kHz à +0,2 et -3 dB. Le rapport de capture est annoncé 1 dB. Le seuil du muting (accord silencieux) est de 14 dB eff. (2,8  $\mu$ V). La séparation des canaux en stéréo est de 40 dB à 1 000 Hz et de 30 dB à 30 Hz et 15 kHz.

L'impédance de l'antenne peut être de 300  $\Omega$  ou de 75  $\Omega$ . En ce qui concerne la partie petites ondes (gamme AM) du tuner, la sensibilité est de 300  $\mu$ V/m sur antenne ferrite incorporée et de 15  $\mu$ V/m sur antenne extérieure.

La sélectivité est de 35 dB et le rapport signal/bruit est de 50 dB.

La tension d'alimentation secteur peut être de 110, 120, 220 ou 240 V/50-60 Hz. La puissance consommée est de 185 W max. Enfin les dimensions sont de 448 x 307 x 141 mm.

## PRÉSENTATION

L'aspect général est assez classique avec des parois latérales habillées de bois épais et une face supérieure traitée

dans le même ton avec une grille de ventilation aménagée dans la partie arrière.

La face avant, qui comme nous le disions, diffère des modèles des séries précédentes par l'utilisation d'une surface métallique pour le cadran d'accord, conserve cependant une disposition classique de ses parties constitutives.

La cadran est protégé par une glace qui occupe la quasi totalité de la moitié supérieure de la face avant. Cette glace est encadrée par une partie métallique qui fait légèrement saillie et qui constitue l'élément principal d'une finition soignée.

Les graduations des deux gammes d'ondes sont obtenues par gravure sur la surface métallique qui est disposée derrière la glace et leur longueur utilise environ les deux tiers de l'espace disponible, ce qui procure un certain confort pour le réglage de l'accord sur chaque gamme.

De part et d'autre de cette partie gravée sont disposés les deux organes destinés à l'accord. Il s'agit du bouton de recherche des stations, placé à droite, et dont l'axe passe au travers de la glace, ainsi que du galvanomètre indicateur de l'accord exact, dont le cadran apparaît derrière une ouverture rectangulaire aménagée à gauche des graduations. L'accord exact en FM est obtenu par un positionnement de l'index du galvanomètre sur le repère central, tandis que c'est une déviation maximum vers la droite qui indique l'accord en petites ondes.

Au-dessus des graduations et au centre de la partie gravée, deux autres petites ouvertures permettent une bonne visibilité des voyants de contrôle qui sont disposés derrière celles-ci. Ce sont le voyant de contrôle de mise en marche et le voyant indicateur de la présence d'émission en stéréo. Sous la glace du cadran sont disposés plusieurs groupes de boutons de commande ou de réglage ainsi que de

Ces organes sont en métal poli et dotés dans le cas des boutons, de fines cannelures, et constituent aussi un élément de finition en parfaite harmonie avec l'ensemble.

Cette série d'organes est complétée par deux prises Jack qui sont disposées dans les angles inférieurs de la face avant. Ces prises Jack sont destinées au raccordement d'un casque stéréo, à gauche, et d'un microphone (fiche mono), à droite.

Les fonctions des organes de réglage et de commutation sont réparties de la façon suivante, et de gauche à droite.

Un premier bouton sert à la commutation des groupes de haut-parleurs, ensemble ou séparément, ainsi qu'à la mise en marche de l'ampli-tuner, avec une position qui isole les haut-parleurs pour l'écoute au casque.

Les deux boutons qui viennent ensuite servent au réglage des corrections de tonalité graves et aiguës. Ces réglages sont dotés d'un repère discret sur la face avant

de chaque bouton et d'une graduation arbitraire avec indication du sens de leur action, avec une position centrale neutre.

Deux poussoirs suivent les corrections de tonalité. Le premier sert à la mise en service ou hors-service du muting ou accord silencieux en FM. Le second poussoir permet l'écoute en mono ou en stéréo. Les positions relâchées de ces poussoirs correspondent à la mise en service du muting et à l'écoute en stéréo. A la suite de ces poussoirs, deux autres boutons de réglage permettent l'équilibrage des voies (balance) et le réglage du niveau d'écoute. Ces deux réglages sont également dotés d'un repère et d'une graduation.

Un groupe de trois poussoirs permet ensuite la mise en service de la correction physiologique (Loudness) et le contrôle d'enregistrement pour les deux magnétophones qui peuvent être raccordés simultanément. Les deux poussoirs qui permettent cette

dernière fonction peuvent aussi être utilisés pour la copie de bande d'un magnétophone sur l'autre.

Le dernier bouton permet la sélection des sources de signal qui peuvent être le tuner (petites ondes ou FM), une platine tourne-disque magnétique, une source au choix, sur l'entrée auxiliaire et un microphone. L'utilisation du microphone, qui correspond à la position commune auxiliaire/micro du sélecteur impose le non raccordement des prises auxiliaires à la source de signal habituellement utilisée avec ces prises. C'est au-dessus de ce dernier bouton qu'est disposé le bouton de recherche des stations aux dimensions confortables. La face arrière, dont nous avons signalé la nouvelle disposition qui caractérise cette série, se décompose en deux parties :

La partie verticale traditionnelle comporte, outre la sortie du cordon d'alimentation secteur, du sélecteur de tensions secteur et des prises d'alimen-

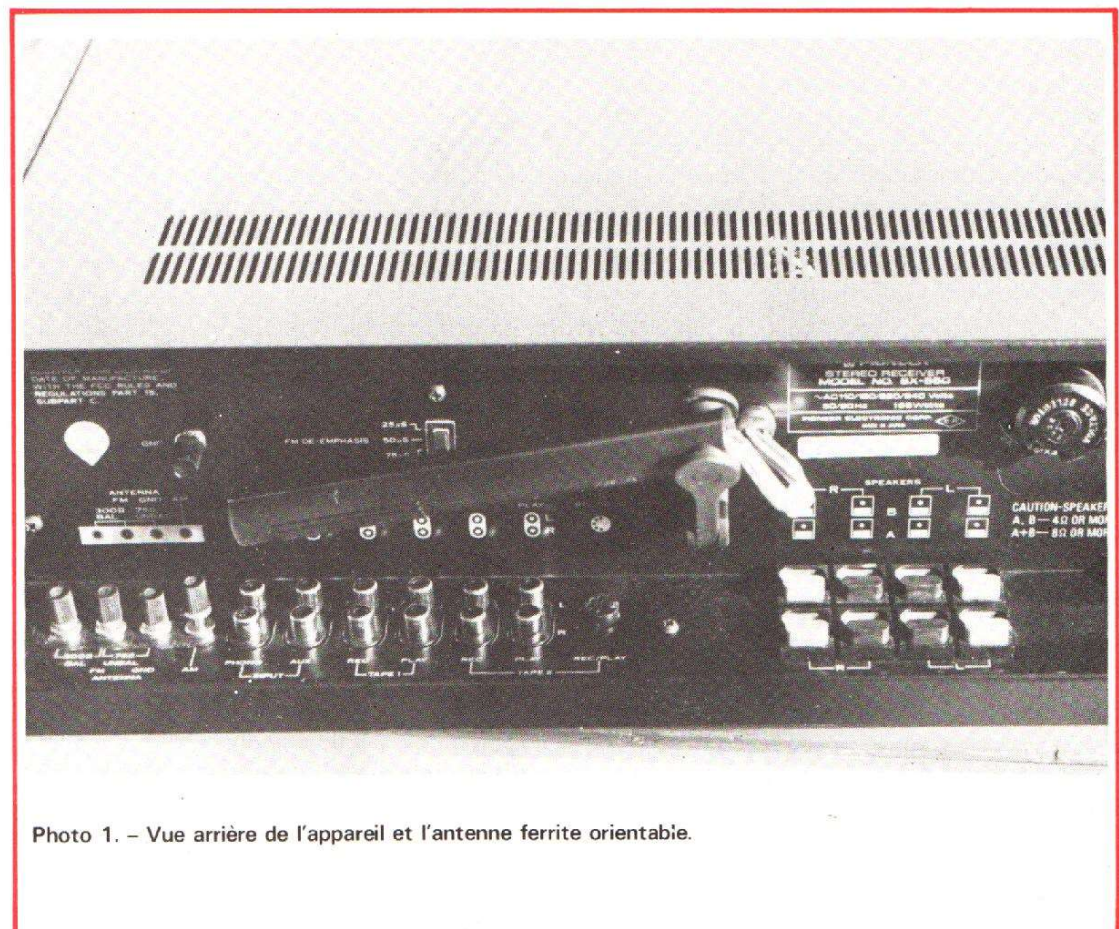


Photo 1. - Vue arrière de l'appareil et l'antenne ferrite orientable.

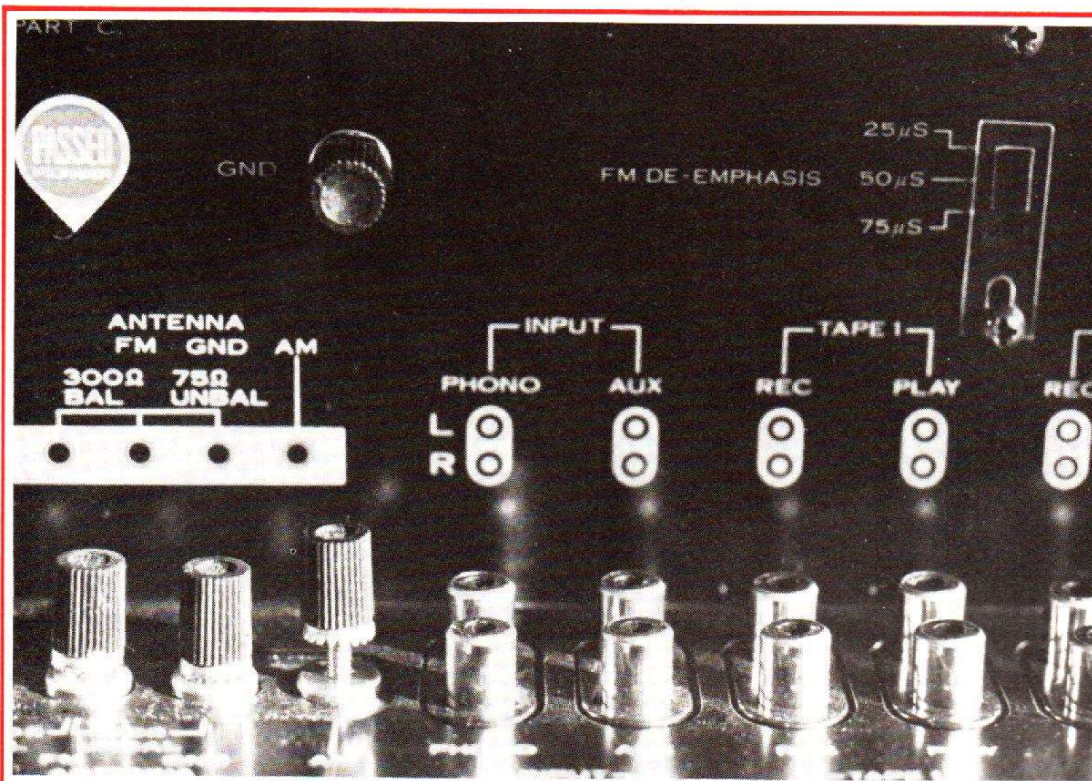


Photo 2. - Les entrées.

tation secteur (200 W commutés et 300 W non commutés) pour les autres appareils utilisés, le support à double articulation de l'antenne ferrite orientable ainsi qu'une borne de masse et un sélecteur à trois positions pour la désaccoutation en FM.

La partie horizontale est équipée de trois groupes d'organes distincts pour le raccordement des antennes, des sources de signal et des groupes de haut-parleurs.

Le raccordement des antennes est constitué par quatre bornes à serrage par bouton conique isolé et à cannelures fines. Ces bornes permettent de raccorder les deux types d'antennes prévues pour la FM et l'antenne pour les petites ondes ainsi qu'une prise de terre.

Six paires de prises coaxiales femelles RCA (ou CINCH) permettent le raccordement d'une platine tourne-disque, d'une source de signal en option (auxiliaire) et de deux magnétophones avec connexions séparées pour l'enregistrement et la lecture. Une prise femelle DIN à cinq broches double les raccorde-

ments du second magnétophone, de façon à rendre possible l'utilisation d'un matériel qui ne possède que ce type de prise. Le raccordement des deux groupes de haut-parleurs s'effectue au moyen de bornes du type rapide à serrage par ressort du fil préalablement dénudé. Les touches qui permettent l'insertion du fil sont du type plat, ce qui facilite l'opération. Ces bornes sont regroupées et leur repérage en polarité et en fonction évite les erreurs de raccordement.

Une sérigraphie disposée sur la face verticale en plus de celle qui figure sur la partie horizontale apporte un élément supplémentaire de confort pour le raccordement.

La nouvelle disposition adoptée pour la face arrière permet aussi, dans la plupart des cas, de limiter l'encombrement de l'ensemble lors du déploiement de l'antenne ferrite.

### UTILISATION

L'utilisation du tuner est particulièrement agréable grâce au bouton de recherche

des stations dont le diamètre confortable permet l'emploi d'un volant assez lourd à effet d'inertie, qui permet un positionnement précis d'un index effilé et, par conséquent, un repérage facile de l'emplacement des stations sur le cadran, aussi bien en FM qu'en PO.

Le galvanomètre indicateur de l'accord, suffisamment dimensionné, permet d'effectuer cette opération facilement.

L'utilisation de la commande de sélection des haut-parleurs pour effectuer la mise en marche de l'ensemble peut paraître une économie, mais il n'en est rien. En effet, la mise sous tension correspond à la commutation du groupe A de haut-parleurs, ce qui peut laisser supposer qu'un bruit de commutation se produira lors de la mise en marche et de l'arrêt. Cet inconvénient est évité grâce à un dispositif de silence disposé à l'entrée des étages de puissance, avec une temporisation de 7 à 9 s. La position suivante correspond à l'utilisation du casque, avec coupure des haut-parleurs. Les positions suivantes cor-

respondent à la commutation du groupe B, puis des groupes A et B ensemble.

Cette disposition correspond en effet à l'utilisation la plus courante de deux groupes de haut-parleurs.

Rien de particulier en ce qui concerne les correcteurs de tonalités, si ce n'est une action plus prononcée dans l'atténuation que dans le renforcement.

La correction physiologique, dont l'effet est suffisamment marqué, peut être un élément utilisable pour renforcer l'action des correcteurs de tonalité si nécessaire.

La commutation du muting permet une recherche des stations silencieuse et sa mise hors service restitue la totalité de la sensibilité du tuner en FM, lors de la réception de stations faibles ou éloignées.

La commutation mono est recommandée pour l'écoute des émissions FM mono et surtout pour l'écoute des petites ondes. De plus, l'utilisation d'un microphone, dont la prise jack effectue la commutation sur les deux canaux au niveau des prises d'entrées auxiliaires, impose la fonction mono.

Au sujet du microphone, dont le type prévu est à haute impédance (20 kΩ minimum) et du modèle dynamique, il est recommandé de mettre les correcteurs de tonalités en position neutre et de déconnecter la source de signal qui pourrait être reliée aux entrées auxiliaires.

Les réglages de l'équilibrage des voies (ou balance) et du niveau d'écoute (volume) ne comportent pas de particularité si ce n'est que leur voisinage peut, en cas de confusion, favoriser la voie de gauche en croyant réduire le niveau ou à augmenter le niveau en croyant favoriser la voie de droite. Le sélecteur de fonctions est sans équivoque et nous avons déjà mentionné la position commune aux/micro. Le point le plus important est celui de l'utilisation du ou des deux magnétophones dont l'emploi est prévu.

Rappelons à cet effet que seuls les magnétophones qui sont équipés d'une tête séparée pour l'enregistrement et pour la lecture permettent le monitoring ou contrôle de l'enregistrement au cours de cette opération. Ceci exclut, hélas ! la plupart des magnétocassettes, dont la même tête est utilisée pour l'enregistrement et la lecture.

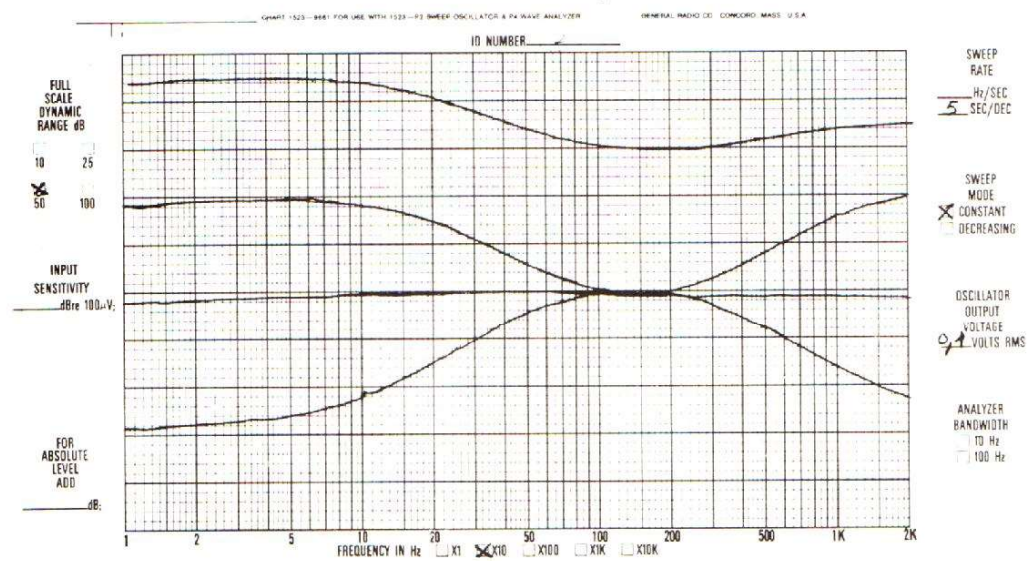
En ce qui concerne l'utilisation des poussoirs 1 et 2 pour le contrôle d'enregistrement, il convient de préciser quelle est l'action qui correspond au positionnement de chacun de ces poussoirs. Pour chacun de ces poussoirs, la position relâchée laisse le signal qui provient d'une source quelconque, en liaison avec les circuits qui permettent l'écoute et l'enregistrement de ce signal. La position enfoncée de ces poussoirs correspond à la fonction lecture, donc écoute, de ce qui est enregistré. Ceci permet de comparer alternativement la source de signal et ce signal enregistré selon que la position du poussoir est relâchée ou enfoncée. Il s'ensuit que lorsque l'on n'utilise pas le ou les magnétophones, les poussoirs doivent être laissés en position relâchée.

On peut éventuellement interrompre une écoute par une action sur l'un ou l'autre de ces poussoirs.

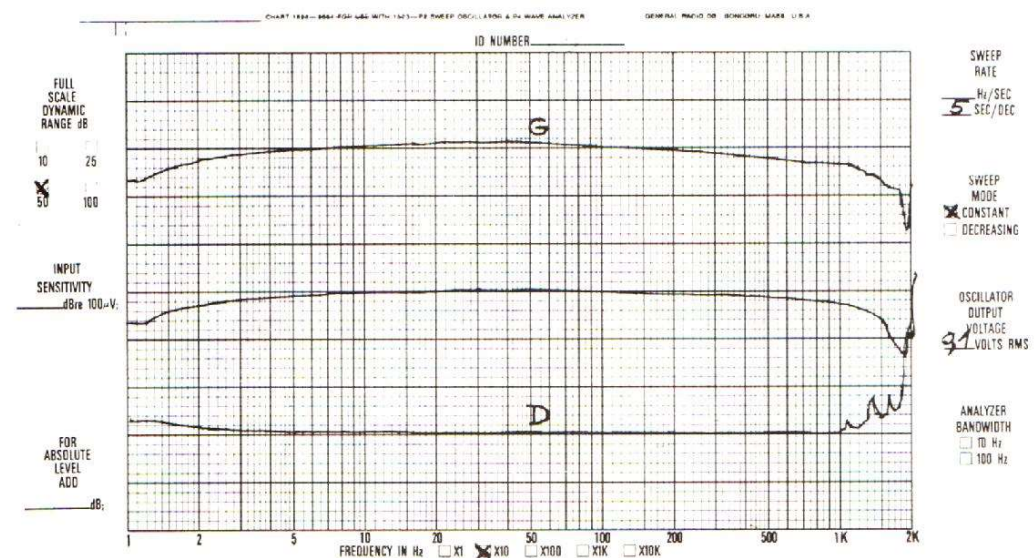
En ce qui concerne les raccordements d'antennes, les instructions du manuel qui est joint à l'appareil sont sans équivoque. Une antenne intérieure de type symétrique et d'impédance 300  $\Omega$  se raccorde sur les deux premières bornes, tandis qu'une antenne extérieure d'impédance 75  $\Omega$  se raccorde sur la seconde et sur la troisième borne, avec l'âme du câble coaxial sur la seconde et la gaine sur la troisième de ces bornes, qui est reliée à la masse. C'est également sur cette troisième borne que la prise de terre doit être raccordée conjointement avec une antenne extérieure pour les petites ondes qui sera, elle, raccordée sur la quatrième borne.



Courbe 1. - Correction RIAA.



Courbe 2. - Correction physiologique et tonalité.



Courbe 3.

La possibilité d'utilisation de deux groupes d'enceintes acoustiques, qui permet l'écoute dans deux pièces séparées d'un local, ensemble ou séparément, est conditionnellement sans risque. Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que dans le cas de l'écoute au moyen des deux groupes d'enceintes, la charge de l'amplificateur de chaque canal est réduite de moitié, soit  $4 \Omega$  pour des enceintes de  $8 \Omega$ , qui est la valeur d'impédance minimum. Une impédance de  $16 \Omega$  est même recommandée pour un fonctionnement continu avec les deux groupes d'enceintes dans de bonnes conditions.

## RÉSULTATS DES MESURES

Dans leur ensemble, les résultats des mesures confirment les valeurs des spécifications, tant pour le tuner que pour l'amplificateur.

La puissance de l'amplificateur est annoncée :  $2 \times 20$  W efficaces minimum sur charges de  $8 \Omega$ , de 20 Hz à 20 kHz, et avec un taux de distorsion qui ne dépasse pas 0,3 %. Il s'agit bien d'un minimum car nous avons obtenu une puissance maximum en régime sinusoïdal continu à 1000 Hz de  $2 \times 28$  W efficaces sur charges de  $8 \Omega$ , avec un taux de distorsion harmonique de 0,02 %. Sur charge de  $4 \Omega$ , et dans les mêmes conditions on obtient une puissance maximum efficace de  $2 \times 36$  W avec un taux de distorsion harmonique de 0,06 %. Ceci revient à dire que deux groupes d'enceintes acoustiques d'impédance  $8 \Omega$  sont susceptibles de recevoir chacun une puissance de 18 W, ce qui n'est pas si mal, compte tenu de la catégorie. Aux fréquences extrêmes, la puissance reste consistante. A 20 Hz, on obtient  $2 \times 24$  W avec un taux de distorsion harmonique de

0,2 %. A 20 kHz, ce taux redescend à 0,03 % pour une puissance de  $2 \times 24$  W.

En ce qui concerne le taux de distorsion d'intermodulation, mesuré aux fréquences de 50 Hz/6 000 Hz, rapport 4/1, nous avons obtenu 0,13 % à la puissance nominale de  $2 \times 20$  W.

Le facteur d'amortissement est bien de 25 sur charge de  $8 \Omega$ . La réponse aux signaux rectangulaires est excellente et le temps de montée est de l'ordre de la microseconde.

La bande passante s'étend de 5 Hz, à 150 kHz à -1,5 dB pour la puissance maximum. A puissance réduite (-40 dB) on double pratiquement la bande passante : de 5 Hz à 300 kHz -1,5 dB.

La sensibilité des entrées est conforme à ce qui est annoncé, soit 2,4 mV pour l'entrée phono, avec un niveau de saturation de 200 mV ; 7,4 mV pour l'entrée micro ; 150 mV pour les entrées auxiliaire et magnétophones 1 et 2, avec une tension de saturation supérieure à 10 V. La tension de sortie pour enregistrement est proportionnelle à la tension de la source de signal sur les prises RCA, mais plus faible (20 %) sur la prise DIN, ce qui est normal.

Le rapport signal/bruit est compris entre 72 et 75 dB en mesure pondérée et entre 60 et 63 dB en mesure non pondérée pour les entrées phono, auxiliaire et magnétophones 1 et 2. Le rapport signal/bruit de l'entrée micro est de 65 dB en mesure pondérée et de 55 dB en mesure non pondérée.

La courbe 1 montre que la correction RIAA de l'entrée phono est très bonne. On ne relève en effet que des écarts de  $\pm 0,3$  dB entre 30 Hz et 15 kHz.

La courbe 2 montre l'action de la correction physiologique et des correcteurs de tonalités. Cette action est conforme à celle qui est annoncée, avec toutefois une action plus prononcée pour l'atténuation. De toute façon la valeur annoncée à 100 Hz et à 10 kHz est correcte.

La partie tuner donne également des résultats de mesure satisfaisants. La sensibilité du tuner FM est très bonne, avec  $0,6 \mu\text{V}$  (4,5 dBf) pour le rapport signal/bruit de 26 dB. Une réception sans souffle est obtenue pour un signal de  $2,5 \mu\text{V}$  (13 dBf) avec un rapport signal/bruit de 50 dB. L'écrêtage se produit pour un niveau de  $10 \mu\text{V}$  (25 dBf) et le rapport signal/bruit est alors de 56 dB. Ceci pour la réception en mono. En stéréo, le décodage se produit avec un signal de niveau  $1,4 \mu\text{V}$  (9 dBf) et le rapport signal/bruit est de 33 dB. Une valeur utile du signal de  $45 \mu\text{V}$  (39 dBf) est nécessaire pour une réception correcte avec un rapport signal/bruit de 55 dB. Le seuil d'action du muting est de l'ordre de celui du décodage :  $1,5 \mu\text{V}$  (9,5 dBf).

Le rapport signal/bruit pour un signal de  $1000 \mu\text{V}$  (65 dBf) est de 70 dB en mesure pondérée et de 59 dB en mesure non pondérée.

La bande passante à  $\pm 3$  dB est correcte : de 30 Hz à 15 kHz. Le taux de distor-

sion harmonique est un peu plus élevé que ce qui est annoncé : 0,3 % en mono et 0,4 % en stéréo.

Le rapport de capture est de 2 dB, avec rejet du signal incident à -42 dB. La réception est possible entre 87 et 108,4 MHz. Le mesure de la désaccentuation  $50 \mu\text{s}$  donne d'excellents résultats, avec un maximum de -2,5 dB à 15 kHz.

En stéréo, la séparation des canaux mesurée sans filtre sélectif est très moyenne en raison de l'absence de filtres passe-bas en sortie du décodage. De l'ordre de 30 dB à 1 000 Hz, la séparation est encore de 17 dB à 45 Hz et de 20 dB à 15 kHz. La mesure avec un filtre sélectif fait ressortir un niveau résiduel de la fréquence pilote 19 kHz de 12 dB, ce qui confirme la valeur annoncée, soit 40 dB à 1 000 Hz.

La valeur de 30 dB est cependant suffisante par rapport à celle des têtes de lecture dont sont équipées les platines tourne-disques, et qui donnent généralement de très bonnes écoutes en stéréo.

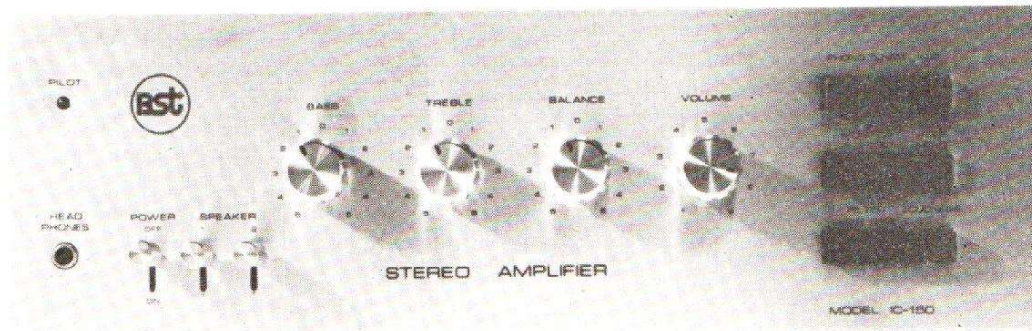
## ETUDE TECHNIQUE voir page 165

## CONCLUSION

**Cet ampli-tuner, réalisé avec tout le soin possible par un constructeur très expérimenté, constitue un excellent élément de chaîne haute fidélité. La puissance de l'amplificateur est plus que suffisante pour la plupart des locaux contemporains et la sensibilité du tuner garantit une bonne écoute tant en FM qu'en petites ondes. La nouvelle présentation de la face avant est séduisante et la disposition de la face arrière apporte une solution améliorée au problème des raccordements avec les autres éléments de la chaîne.**

J-L. B.

# L'AMPLIFICATEUR



## BST IC 150

L'AMPLIFICATEUR IC 150 est un appareil construit en Extrême-Orient, en Corée du Sud pour être plus précis, pour le compte de la société française B.S.T. Cette façon de procéder, qui est celle de quelques grands noms de l'électronique, grand public ou même professionnelle, a comme avantage celui de conduire à des prix de vente très intéressants. Elle nécessite par contre une surveillance constante du maître-d'œuvre, tant au point de vue élaboration du prototype que du point de vue fabrication, pour parvenir à ce que l'on peut appeler une qualité suivie. En d'autres termes, il convient de se livrer à des

mesures répétées sur des échantillons choisis au hasard, et ce de façon systématique et régulière, pour contrôler la constance dans l'espace et dans le temps des caractéristiques du modèle initial ; à cette condition impérative, il n'est pas inutile d'en ajouter une autre. Il faut aussi savoir améliorer le produit. C'est-à-dire que si la tenue des performances à l'intérieur d'un gabarit est nécessaire, il n'est pas inutile d'essayer de sortir de ce gabarit, à condition que ce soit pour parvenir à des caractéristiques supérieures ou à des possibilités supplémentaires. A ce titre, l'IC 150 de B.S.T. peut être, dans sa version que nous présentons aujourd'hui,

qualifié de « Mark II » puisqu'il découle de la première version sortie au cours de la saison 75-76. Cette évolution, dans le bon sens, est caractérisée par quelques adjonctions au niveau des commutateurs d'entrée et de sortie du préamplificateur.

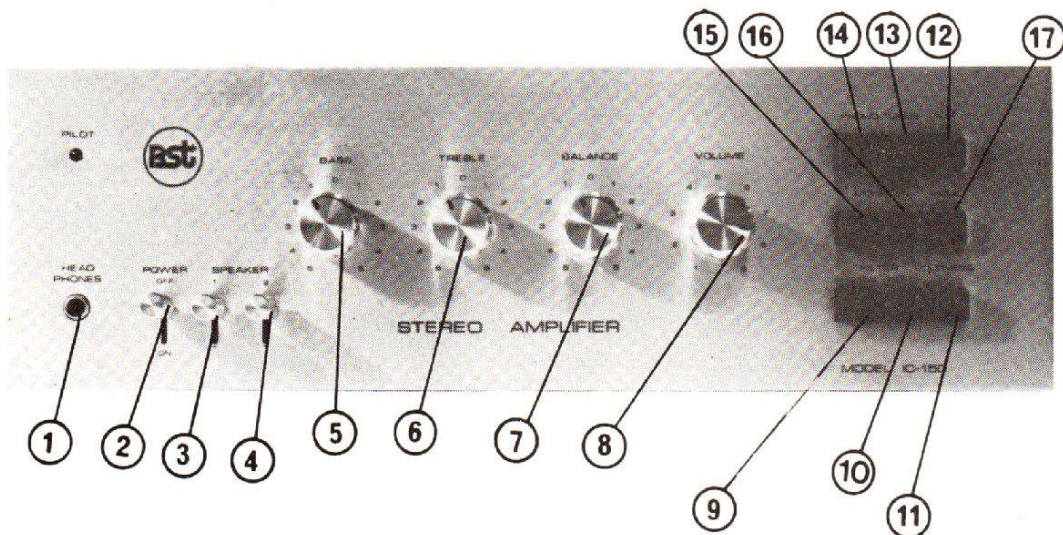
### DESCRIPTION

L'IC 150 de B.S.T. est un préamplificateur-amplificateur stéréophonique de deux fois 15 watts RMS sur  $8 \Omega$ . Il se présente avec une face avant anodisée couleur champagne regroupant toutes les commandes. Le coffret est en

tôle pliée noire et la partie arrière du capot est ajourée par de multiples fentes pour une ventilation correcte des transistors de puissance.

Sur la face avant nous trouvons successivement :

— Trois clés à bascule côte à côte : la première correspond à la position marche-arrêt de l'amplificateur, les deux autres à la mise en service d'une ou de deux paires d'enceintes acoustiques qui dans ce dernier cas travaillent en parallèle. Il conviendra donc, dans la dernière éventualité, d'utiliser des enceintes d'impédance de  $8 \Omega$  pour que l'impédance résultante de ce type de branchement ne soit pas inférieure à  $4 \Omega$ .



- Photo A :
- 1 - Prise casque
  - 2 - Marche/arrêt
  - 3 - 4 - Sélecteur enceintes
  - 5 - Contrôle des basses
  - 6 - Contrôle des aigus
  - 7 - Balance
  - 8 - Volume
  - 9 - Filtre bas
  - 10 - Filtre haut
  - 11 - Loudness
  - 12 - Aux
  - 13 - Tuner
  - 14 - Phono
  - 15 - Monitor 1
  - 16 - Monitor 2
  - 17 - Mono/stéréo

— Une prise casque pour casque stéréo de 4 à 16 Ω. L'écoute au casque seul, est possible en utilisant les clés mettant hors service les enceintes.

— Les contrôles de volume et de timbre : ils consistent en 4 potentiomètres doubles à rotation, commandés à partir de boutons circulaires en métal ce qui confère à ces derniers une bonne solidité mécanique. Ces contrôles sont classiques : graves, aiguës, volume et balance.

— Les commandes d'entrées et sorties par boutons poussoirs au nombre de 9, superposés 3 par 3 :

— phono (magnétique), tuner et auxiliaire (phono cristal),

— monitor 1 (DIN) et 2(RCA) et mono,

— filtres passe-bas, passe-haut et loudness.

Un voyant par L.E.D. complète cette face avant.

La face arrière comporte les entrées et sorties correspondant aux fonctions énumérées à propos de la face avant. C'est-à-dire que nous trouvons les sorties des enceintes, du type bornes à auto-serrage élastique. Ces bornes sont repérées : noires pour les masses et rouges pour les pôles actifs.

Par ailleurs, au niveau du préamplificateur, les diverses prises sont du type R.C.A. Cinch, l'entrée sortie du monitor étant toutefois doublée par une prise répondant aux normes DIN, ce qui évitera bien des problèmes de saturation aux possesseurs de magnétophones ne possédant qu'une entrée-sortie répondant à ces normes.

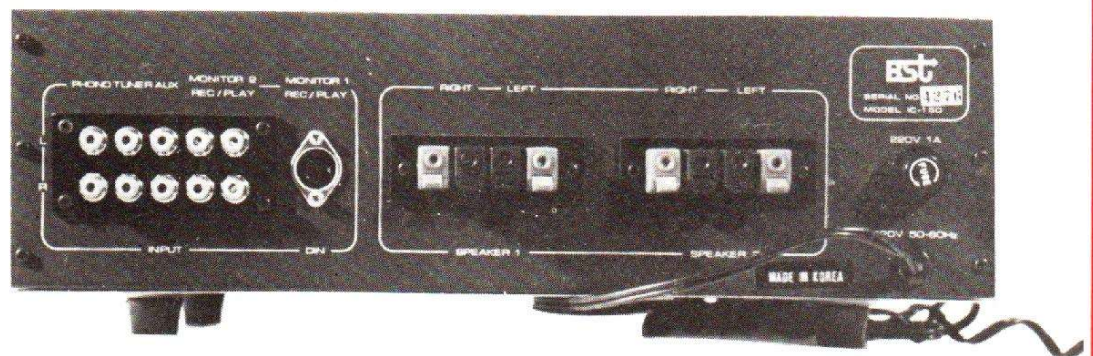
Enfin, un fusible sous verre protège l'ensemble et est directement accessible à l'arrière.

### CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT

Le capot enlevé (4 vis latérales à retirer), nous avons accès à l'ensemble de la cons-

truction qui se distingue par l'utilisation de petits circuits imprimés séparés : un pour les préamplificateurs RIAA, un pour les étages contrôle de volume et de timbre, un pour les étages de puissance (exceptés les transistors de sortie) et un pour le bloc d'alimentation.

Malgré son prix très abordable, il n'a pas été fait appel à des composants qui auraient



L'arrière de l'appareil avec les prises d'entrées et les prises H.P.

pu donner lieu à des restrictifs : les résistances sont à couche, le transformateur d'alimentation sérieusement blindé, les radiateurs des transistors de sortie largement prévus, même si l'aspect esthétique de ces radiateurs laisse à désirer. Le constructeur a choisi délibérément d'utiliser des radiateurs à l'état brut, non anodisés en noir, mais d'utiliser une surface de radiation plus grande, amplement suffisante pour la puissance de sortie prévue.

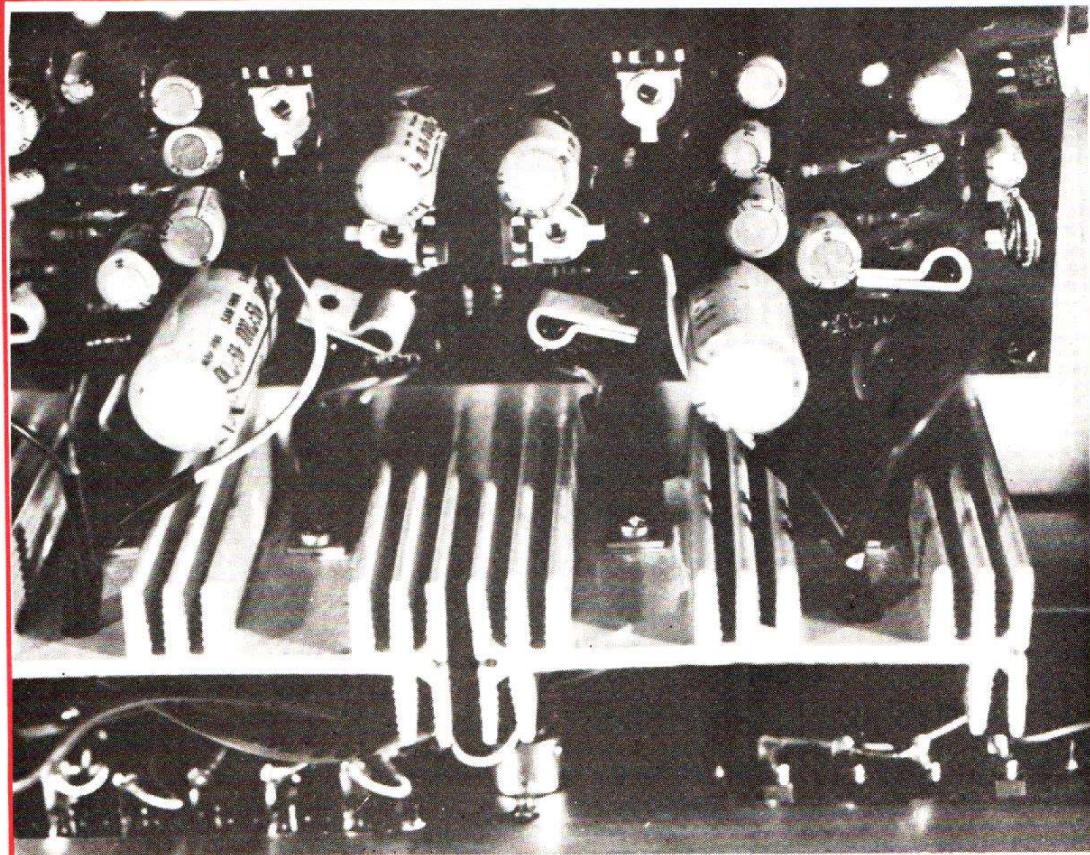
Par ailleurs, et s'agissant du fonctionnement, une sécurité électronique permet de pallier à un court-circuit au niveau des enceintes acoustiques ou à toute surcharge.

Si donc une distorsion du son accompagnée d'une diminution du son est perceptible sur un canal ou sur les deux canaux simultanément, c'est que le dispositif de protection sera entré en fonction.

Il conviendra donc de mettre alors le potentiomètre de volume au minimum et d'éteindre l'appareil. Après suppression de la cause au bout de quelques minutes, l'appareil sera à nouveau en mesure de fonctionner normalement.

### CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

- Puissance : 2 x 15 watts RMS sur 8 Ω.
- Distorsion : mieux que 0,1 % à la puissance nominale.
- Réponse en fréquence : 10 à 40 000 Hz.
- Réponse en puissance : 20 à 25 000 Hz.
- Séparation des canaux : > 45 dB.
- Rapport signal/bruit : phono : > 60 dB ; auxiliaire : > 70 dB ; magnéto-moniteur : > 70 dB.
- Sensibilité des entrées : phono : 2,5 mV/50 kΩ (entrée 1 ou 2) ; auxiliaire : 180 mV/100 kΩ ; tuner : 180 mV/100 kΩ ; magnéto : 180 mV/50 kΩ.
- Contrôles de tonalités : graves : ± 12 dB à 100 Hz ;



Vue intérieure de l'appareil.

- aiguës : ± 12 dB à 10 kHz ;
- loudness : + 10 dB à 100 Hz et + 6 dB à 10 kHz.
- Lecture phono : courbe RIAA.
- Sensibilité des sorties enregistrement : CINCH

- RCA : 180 mV ; DIN : 30 mV.
- Alimentation : secteur 117/220 volts 50/60 Hz.
- Dimensions : 125 (H) x 370 (L) x 255 (P) mm.
- Poids : 5 kg environ.

### LES MESURES

Les résultats que nous avons obtenus sont consignés dans les courbes faisant l'objet des figures 1 à 4.

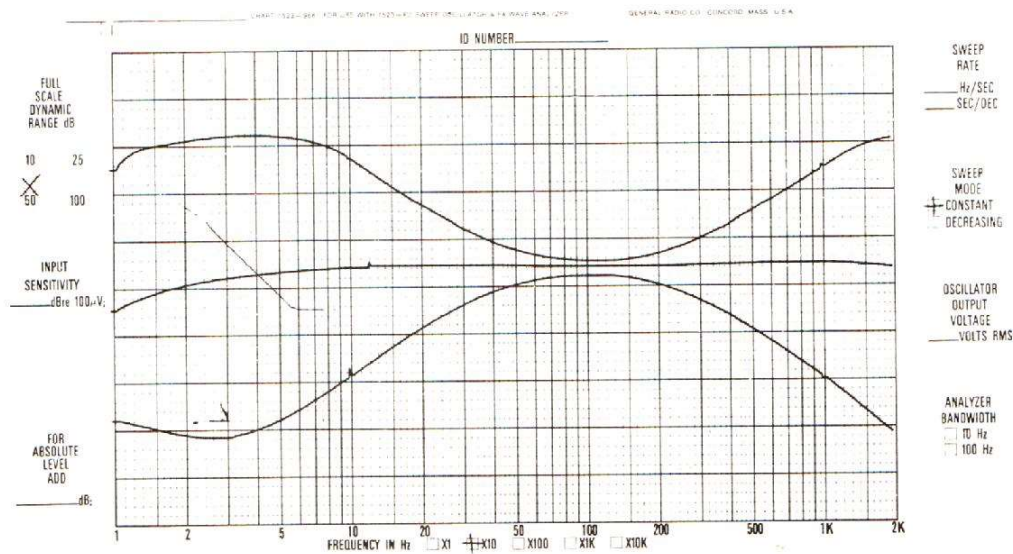


Fig. 1. — Action des potentiomètres de tonalité par rapport à la position médiane de ces réglages.



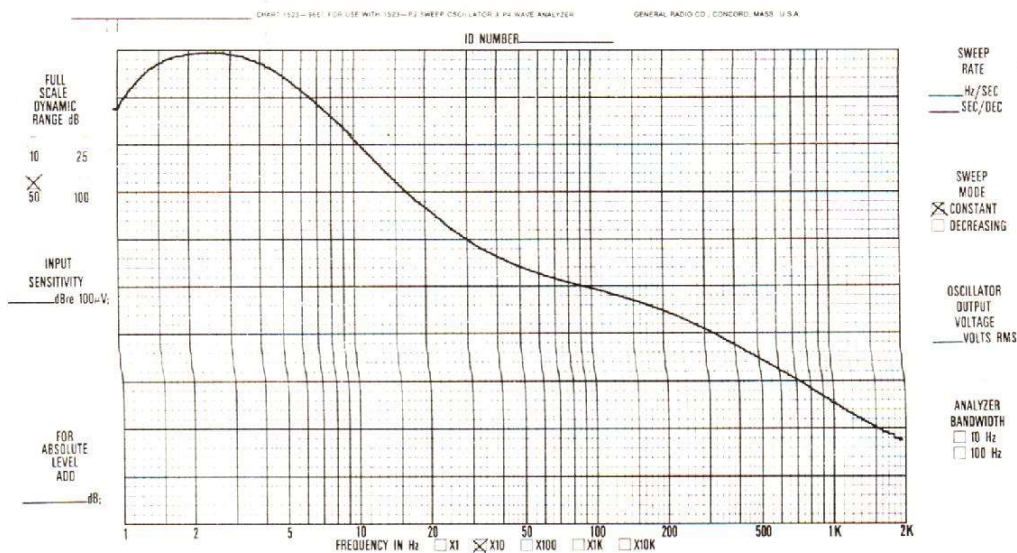


Fig. 2. - Action du correcteur RIAA en position phono.

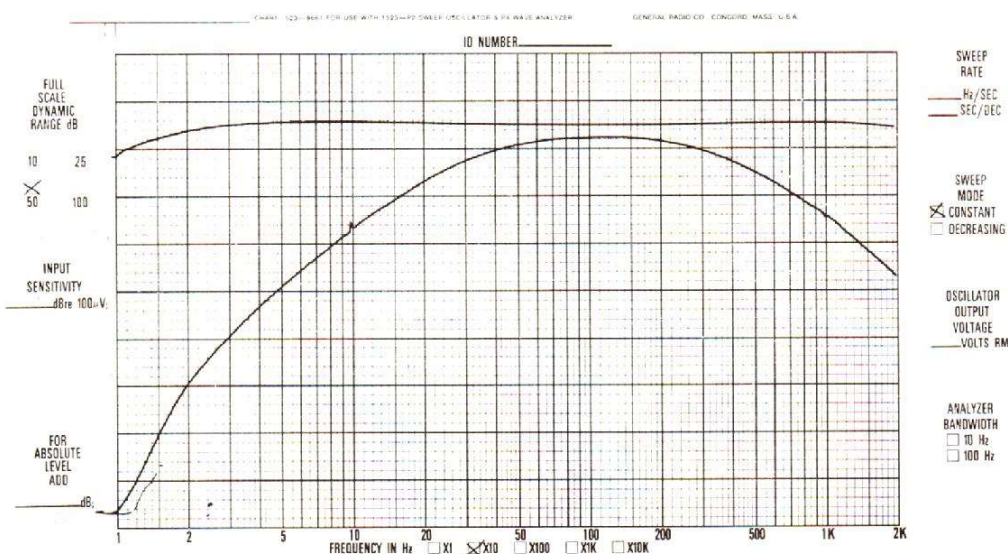


Fig. 3. - Réponse de l'amplificateur après interposition des filtres passe-haut et passe-bas.

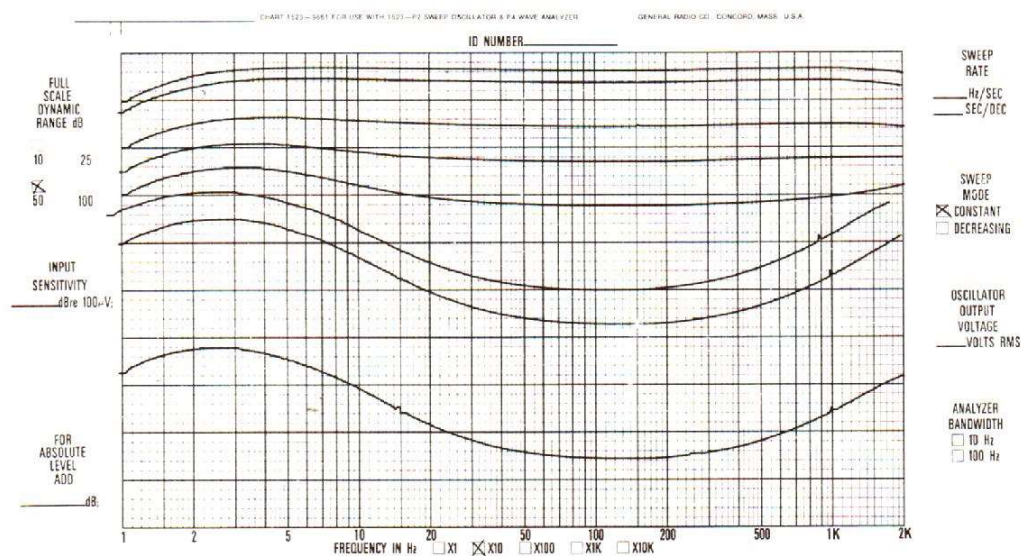


Fig. 4. - Action du « Loudness » pour des positions du potentiomètre de volume variant entre les graduations 2 et 9 (puissance maximum pour cette dernière position).

Par ailleurs nous avons, sur charge de 8 ohms, mesuré une puissance de 20 watts à la limite de l'écrêtage et une puissance de 26 watts pour que le dispositif de sécurité entre en jeu et coupe l'alimentation de l'entrée de l'amplificateur de puissance. Pour une charge de 4 ohms, nous aurions obtenu des puissances moitié puisque la sécurité est sensible au courant et non à la tension. Il conviendra donc d'utiliser de préférence des enceintes de 8 ohms avec ce type d'amplificateur.

A la puissance nominale, le taux de distorsion harmonique à 1 kHz est de 0,11 %. Ce taux passe à 0,14 % à 10 kHz et à 0,14 % à 30 Hz. Pour une puissance moitié, nous obtenons respectivement 0,1 %, 0,11 % et 0,13 %.

Le taux d'intermodulation est de 0,28 % à la puissance nominale.

Le rapport signal/bruit est de 57 dB en entrée phono (mesure non pondérée) et de 78 dB en entrée auxiliaire (mesure non pondérée) ce qui est tout à fait convenable.

## CONCLUSION

L'amplificateur IC 150 de BST présente un ensemble de performances tout à fait honnêtes qui lui permettent d'être classé sans problème dans la catégorie du matériel « Hi-Fi ». Compte tenu de son prix de vente, ces performances deviennent très intéressantes et il bénéficie alors d'un rapport qualité/prix difficilement surpassable. On ne peut que le conseiller à tous ceux qui sont tentés par la « Hi-Fi » mais qui n'ont que des moyens financiers limités : il est possible de bâtir autour de cet amplificateur une chaîne de prix très abordable, ce qui ne manquera pas de retenir l'attention en particulier des jeunes qui trouveront là un bon modèle d'initiation à la « hi-Fi ».

P. CH.

ETUDE TECHNIQUE  
voir page 159

# les tubes images couleur à canons en ligne

**L**A grande campagne publicitaire du « P.I.L.-autoconvergent » a dû sûrement vous toucher. Elle a le mérite d'élever au rang d'argument de vente un principe qui améliore radicalement l'image couleur tout en simplifiant les réglages. Un autre tube image très proche de celui-là existe depuis trois ans en France. Il est fabriqué par la Radiotechnique et équipe déjà des téléviseurs Philips 110° sans que leurs possesseurs ne sachent, probablement. Mais il y a plus ancien encore : Sony vend des téléviseurs équipés d'un tube de conception voisine depuis plus de cinq ans. C'est le tube Trinitron, le premier à canons en ligne fabriqué à échelle industrielle, à notre connaissance.

Chacun a apporté des améliorations ou des solutions astucieuses sur les détails, qui méritent réflexion. A nos lecteurs d'en juger.

Après un chapitre de généralités et rappels, dans lequel on trouvera les définitions du lexique utilisé, convergence, pureté, canons en delta, wehnelt, masque perforé ou lumi-

nophores, déviation ou concentration, vous trouverez une étude comparative des trois tubes, à canon en ligne existant actuellement, le Trinitron de Sony, le 20 AX de Philips (en France, RTC) et le P.I.L. de Videocolor (RCA Thomson).

## GÉNÉRALITÉS LEXIQUE

### Blanc

Composition de trois couleurs primaires, le rouge, le vert et le bleu. Dans les systèmes de transmission actuels,

NTSC, PAL et SECAM de la couleur, on dispose d'un signal luminance qui représente une somme pondérée des couleurs fondamentales, et de deux signaux de différence de couleurs.

Par exemple, en SECAM on transmet le signal luminance

$Y = 0,30R + 0,59V + 0,11B$   
et les signaux différence de couleurs :

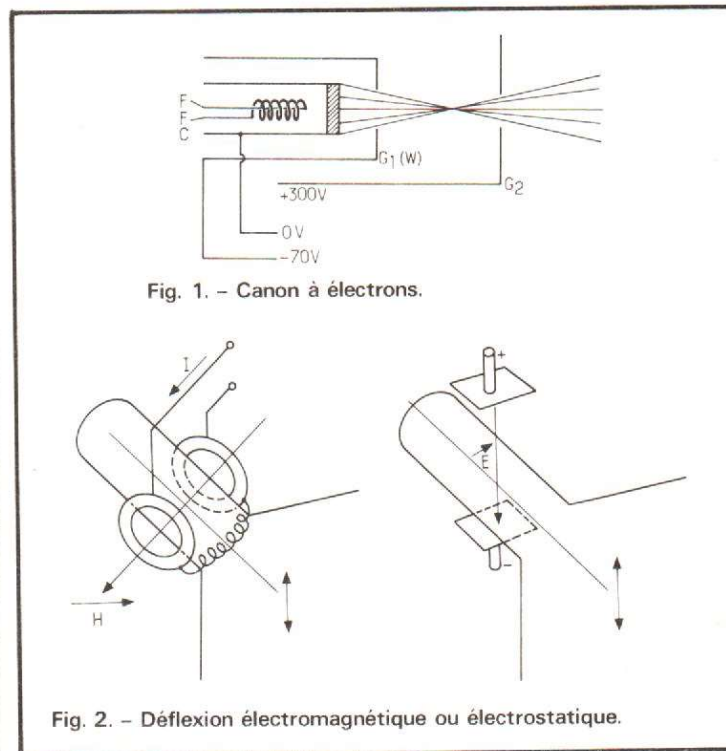
$$D_R = -1,9 (R - Y)$$

$$D_B = +1,5 (B - Y)$$

Avec ces trois relations on peut facilement déduire les intensités R, B, V des trois couleurs. En plus le signe Y est directement utilisable en noir et blanc.

Il y a des standards de blanc. On trouve un blanc d'égale énergie, un blanc pour la télévision en couleurs, un blanc légèrement rosé, etc. Chaque œil perçoit un blanc « personnalisé ».

Après réglage de pureté et des convergences on contrôle l'uniformité d'un écran blanc. Ce contrôle pour simple qu'il



soit, permet de vérifier la parfaite marche d'un tube couleurs.

### Canon à électrons

Il tire ses particules négatives à partir d'une substance, capable de former un nuage d'électrons par échauffement, et généralement constituée par une couche d'oxydes de Baryum, ou strontium ou titanate de Baryum déposée sur une électrode appelée cathode.

Comme le montre la figure 1, cette cathode est chauffée par un filament. Les électrons, attirés par le potentiel positif de  $G_2$  et de l'anode finale d'accélération (non représenté sur cette figure), y circulent et forment un courant de faisceau.

L'intensité de ce courant est modulée à l'aide d'une électrode négative, la  $G_1$ , ou wehnelt qui refoule les électrons émis vers la cathode, et permet même d'éteindre complètement le spot.

Trois canons identiques sont nécessaires en télévision couleur. Ils peuvent être assemblés à  $120^\circ$  autour d'un axe commun, formant un triangle, ou le « delta » grec ou mis en ligne, dans les tubes qui nous préoccupent.

Les canons co-planaires sont dits auto-convergeants, car ils ne demandent plus de réglages spéciaux pour faire passer les faisceaux par un même trou du masque perforé comme sur les anciens tubes.

### Concentration

Elle peut être électrique, utilisant des électrets, électrostatique quand elle utilise des électrodes judicieusement polarisées à l'intérieur du tube, magnétique en utilisant des colliers d'aimants permanents situés sur le col du tube ou électromagnétique quand elle utilise des bobinages. Le but recherché est d'obtenir une tache la plus fine possible et ponctuelle sur l'écran.

Le faisceau de la figure 1 produit, en absence de focalisation ou concentration, une tache d'environ deux à trois

centimètres de diamètre sur l'écran d'un tube couleurs normalement alimenté en T.H.T. Cette image non focalisée sert dans certains dispositifs de contrôle et réactivation de l'émission cathodique (improprement appelés « régénérateurs » ou « gonfleurs » par les dépanneurs T.V.), à visualiser par la tache cathodique l'état de la couche émissive de la cathode. Les zones non émissives, atteintes d'impuretés ou de vieillesse apparaissent comme des taches noires, sombres, sur l'écran.

Les techniques de concentration du faisceau tiennent de l'optique électronique qui n'a rien à voir avec l'optique tout court, si ce n'est une finalité semblable : concentrer un faisceau sur une cible ponctuelle : la focale. Pour calculer les dispositifs de focalisation électronique on a recours aux modèles physiques plus simples, tels l'image des lignes de courant dans un bain d'électrolytes ou encore le relief créé par des bâtonnets dans une membrane élastique bien tendue aux quatre extrémités. Ne soyez pas étonnés de voir qu'on appelle « lentille » soit un petit cylindre sur lequel on applique une tension, soit une paire de bobinages situés autour du col du tube soit un collier d'aimants permanents. Leur rôle est le même : pousser le faisceau électronique divergent par nature (les mêmes charges se repoussent) vers un même point d'impact.

### Convergence

Dans les tubes couleur à masque perforé, les trois faisceaux doivent passer en même temps par un même trou pour définir sur les trois luminophores, correspondant au trou, la couleur et l'intensité lumineuse. Alors que dans les tubes image noir et blanc il était suffisant de concentrer le spot en un point lumineux et fin sur l'écran, il est question dans les tubes couleur de focaliser trois faisceaux et de les dévier pour atteindre un même trou. Il y aurait défocalisation obligatoire sur l'écran et tache monstrueuse si le masque n'était pas tout proche de l'écran et des luminophores.

Dans les tubes en delta, les trois canons n'étant pas placés ni dans un même plan, ni sur l'axe du tube, les faisceaux sont déviés différemment suivant leur position. Le rayon de courbure du point d'intersection des trois faisceaux quand ils sont déviés, est généralement, inférieur à celui du masque perforé, d'où la nécessité de signaux de correction pour allonger ou raccourcir le tir de certains faisceaux en vue de produire leur intersection au niveau d'un trou du masque.

On parle de deux types de convergence : statique et dynamique. Le problème de la **convergence statique** est de réaliser une intersection des faisceaux au centre de l'écran, avec les déviateurs au repos. Pour obtenir la convergence

au niveau du masque et au centre de l'écran on utilise des aimants ou un courant permanent dans les bobines des unités de convergence. Pour obtenir la **convergence dynamique**, dans tous les points de l'écran on utilise deux paires de bobines, prévues l'une pour la convergence dynamique des trames, l'autre pour la convergence dynamique des lignes. La forme, souvent modifiée, du courant en dents de scie passant dans ces bobines garantira la bonne reproduction d'une mire, à quadrillage par exemple.

Combien d'entre nous savent qu'à l'achat, la meilleure vérification d'un téléviseur couleur bien réglé, n'est pas une image d'une fleur exotique multicolore mais un simple grillage blanc, fin et d'un blanc uniforme ? Ce sont les générateurs de mire les plus simples qui en fournissent le signal.

### Déflexion

Un champ électrique,  $E$ , appliqué entre les deux plaques d'un condensateur traversé par le faisceau, ou une paire de bobines créant un champ magnétique,  $H$ , peuvent produire un déplacement vertical du faisceau d'électrons émis par un canon, comme le montre la figure 2. Deux paires de bobines de déflexion peuvent diriger le faisceau sur tout l'écran et c'est le système employé par tous les tubes image. La

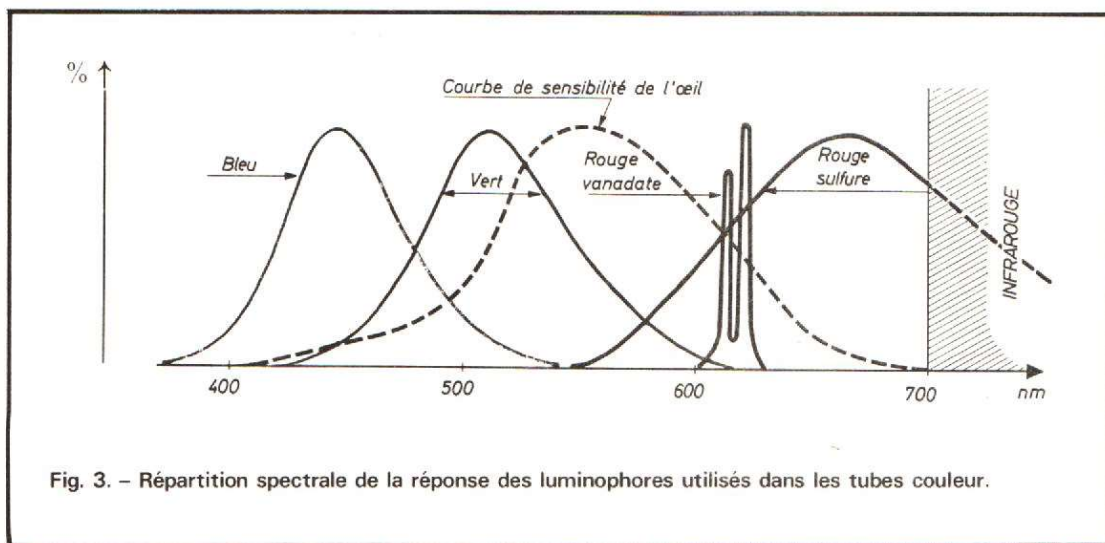


Fig. 3. - Répartition spectrale de la réponse des luminophores utilisés dans les tubes couleur.

déflexion ou la concentration peuvent être influencées par l'intensité du faisceau (luminosité du spot sur l'écran).

### Luminophores

Ce sont des substances déposées soit dans une maille de points, soit en raies, soit en lignes verticales continues sur la partie intérieure de l'écran appelée « dalle », qui émettent de la lumière dans les trois couleurs fondamentales R.B.V., quand ils sont bombardés par des électrons. On cherche un compromis entre leur persistance, leur rendement lumineux et leur point de couleur. Les matériaux utilisés ont varié dans le temps. Les premiers luminophores employés présentaient des différences de persistance. Le bleu, qui était depuis toujours un sulfure, avait une persistance plus courte que le vert (silicate) et le rouge (phosphate).

Dernièrement on a employé des sulfures pour les trois types de luminophores, ce qui permet une persistance uniforme des trois couleurs R.B.V. Si les persistances sont différentes, on observe une traînée jaune pour un objet se déplaçant sur l'écran et un manque général de définition des images mouvantes.

Le rendement lumineux d'un luminophore peut être exprimé par le rapport entre l'énergie lumineuse émise et l'énergie d'excitation incidente. Le luminophore de plus faible rendement a toujours été celui du rouge. Le rouge

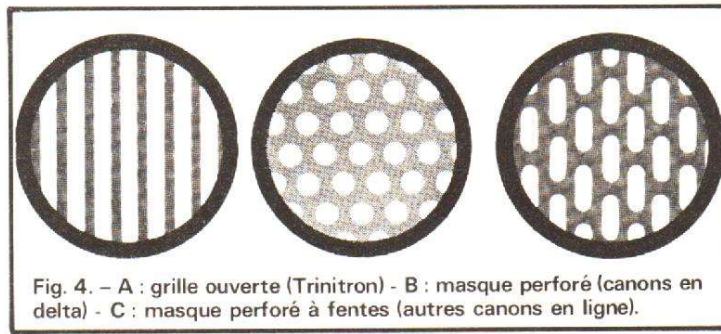


Fig. 4. - A : grille ouverte (Trinitron) - B : masque perforé (canons en delta) - C : masque perforé à fentes (autres canons en ligne).

sulfure de la figure 3 a une teinte orangée, il est plus éloigné du point de couleur choisi pour les premières normes de couleur - celles du système NTSC américain, qui sont restées et adoptées par tous les autres systèmes, mais son rendement est identique à celui des autres luminophores. Il a été cependant abandonné au profit d'un rouge au vanadate d'Yttrium activé à l'Europium qui a donné vers 1965 un rouge intense dont le point de couleur ne varie pas en fonction du courant de faisceau. Sa persistance est identique à celle des sulfures et les trois luminophores retrouvent un équilibre. Depuis 1965, la firme Philips a même trouvé mieux pour le rouge, en utilisant un oxysulfure ( $Y_2O_2S$ ) dont le rendement lumineux est supérieur au vanadate. Les recherches en luminophores se poursuivent sans arrêt et les résultats donneront un « plus » aux dénominations commerciales des tubes (exemple : le Trinitron Plus...).

### Masque

Son rôle est de sélectionner les électrons en provenance

des trois canons et d'assurer un impact correct, sur les luminophores correspondants. En son absence, il y aurait toujours débordement d'un faisceau sur les couleurs qui lui sont interdites et la pureté des couleurs serait compromise. On trouve, conformément à la figure 4, plusieurs types de masque. La grille ouverte, utilisée par le Trinitron laisse passer un maximum d'intensité lumineuse tout en préservant la pureté des couleurs. Le masque perforé longuement utilisé jusqu'ici présente environ 400 000 perforations, chacune correspondant à trois luminophores (1 200 000 points de luminophore en tout).

Il servait tant en fonctionnement qu'à la fabrication des luminophores. Ceux-ci étant tour à tour déposés en pellicule mince, uniforme sur la dalle et couverts d'une couche photo-résistante. Une lampe U.V. placée à l'emplacement du canon correspondant à la couleur de la couche de points à créer traversait le masque de sorte qu'au lavage à l'acide la couche continue se transformait en un réseau de points,

correspondants aux trous du masque, pour l'un des canons.

N'imaginons pas une ouvrière, un pinceau à la main, en train de déposer les luminophores un à un, car il lui aurait fallu une année, pour les 400 000 d'une seule couleur.

Par ce procédé le masque à trous équidistants permet le dépôt de luminophores avec une correction de conicité incluse et un canon verrait à travers le masque les seuls luminophores lui correspondant. Les réglages de pureté présents cependant sont dus au fait que le masque utilisé à la fabrication des luminophores et celui de fonctionnement final peuvent avoir été décalés légèrement à la fabrication.

Les mêmes problèmes de pureté demeurent valables pour le masque à fentes qu'utilisent les tubes à canons en ligne européens.

### Moiré

Phénomène dû à la différence des distances qui séparent les lignes horizontales du balayage et celles de la structure périodique verticale du masque perforé à trous. Ce phénomène, visible à diamètre très fin du spot et présent dans les tubes à canon en delta est corrigé par une légère déconcentration du faisceau à faible courant.

### Pureté

Une couleur est pure sur l'écran quand l'excitation des luminophores de cette couleur est uniforme sur tout l'écran. Ni taches sombres, correspon-

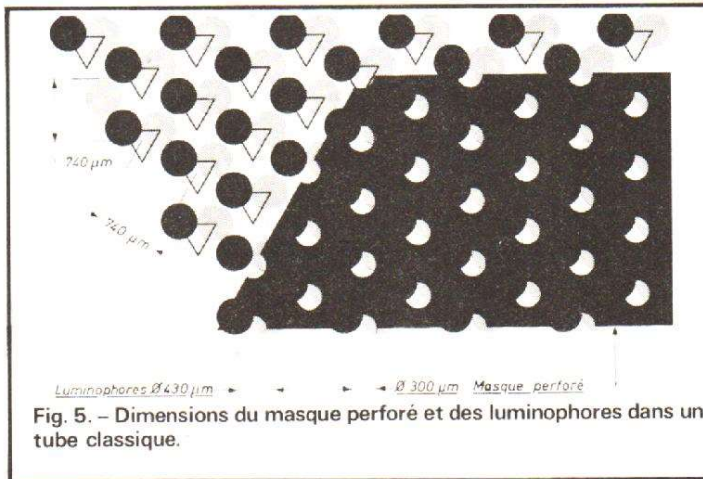


Fig. 5. - Dimensions du masque perforé et des luminophores dans un tube classique.

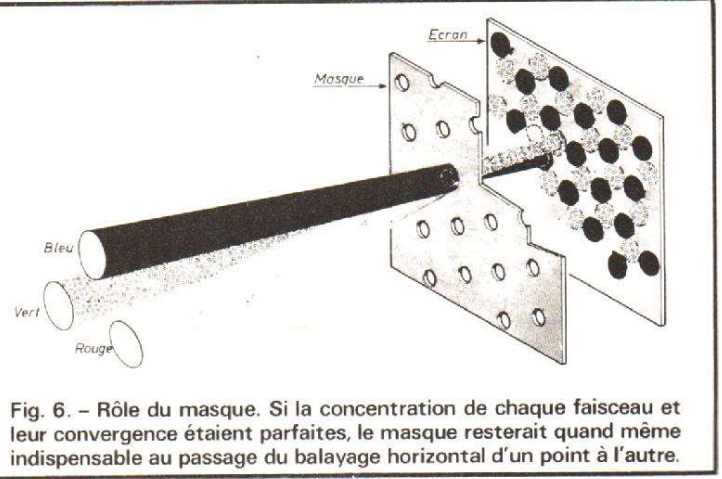


Fig. 6. - Rôle du masque. Si la concentration de chaque faisceau et leur convergence étaient parfaites, le masque resterait quand même indispensable au passage du balayage horizontal d'un point à l'autre.

dant aux ratés des luminophores par arrêt sur le masque, ni taches multicolores, correspondant à l'excitation de luminophores des autres couleurs.

Pour chaque couleur un alignement de la source d'électrons est nécessaire, des trous ou fentes du masque et des points du luminophore. Facile au centre de l'écran et pour les tubes à canons en ligne, il pose certains problèmes dans les tubes à canons en delta quand les faisceaux sont déviés.

On y utilise deux aimants permanents, analogues à ceux employés pour le cadrage de l'image sur les tubes noir et blanc. Par leur position relative les deux anneaux aimantés fournissent un champ magnétique statique d'intensité variable. Par la rotation de l'ensemble autour du col du tube image on peut varier aussi sa direction.

Ce champ statique peut compenser un décalage apparu à la fixation finale du masque, par rapport à la position qu'il occupait lors du dépôt des luminophores.

Même dans un tube de « pureté initiale » bonne, celle-ci peut varier par l'échauffement en fonctionnement du masque. Celui-ci reçoit de temps en temps le paquet d'électrons en plein corps, lors du balayage du spot par exemple, et il chauffe. D'où systèmes autocorrecteurs pour le maintien de la pureté par compensation thermique, etc.

On assure une pureté sur toute la surface de l'écran, en régime dynamique, en déplaçant le bloc déviateur sur le col du tube. Par tâtonnement, en observant la pureté obtenue sur l'écran, on trouve une position optimale du point d'inflexion de la trajectoire, dû au déviateur qui centre correctement le faisceau dans tous les trous.

### Synthétiseurs d'images

La reproduction des images en couleurs, prises par la caméra de prises de vues, qui décompose les couleurs en les analysant une à une, se fait par

la synthèse de trois informations de couleur reçues. Cela n'a rien à voir avec les synthétiseurs musicaux qui restituent une fréquence ou un timbre. Il s'agit d'une simple recombinaison des couleurs fondamentales pour récupérer l'image transmise. Tous les tubes-images à trois canons sont des synthétiseurs de type simultané, les trois couleurs étant présentes sur l'écran en même temps.

### Tube cathodique

Commençons par le tube noir et blanc. Une section d'un tel tube vous est présentée par la figure 7. On y distingue : un grand ballon en verre dont le côté « écran » s'appelle « dalle » et le côté opposé, en forme de cylindre, « col ». Le col contient le canon à électrons, unique et muni d'un système de concentration électrostatique et (ou) d'un dispositif de concentration

magnétique situé à l'extérieur du verre du col. Deux paires de bobines de déflexion assurent le balayage lignes et trames ainsi que les corrections dynamiques permettant une image sans distorsions sur l'écran.

Le vide à l'intérieur du tube est de l'ordre de  $10^{-7}$  et le libre parcours moyen dépasse de loin les dimensions de l'ensemble. L'écran est enduit, généralement, d'un mélange

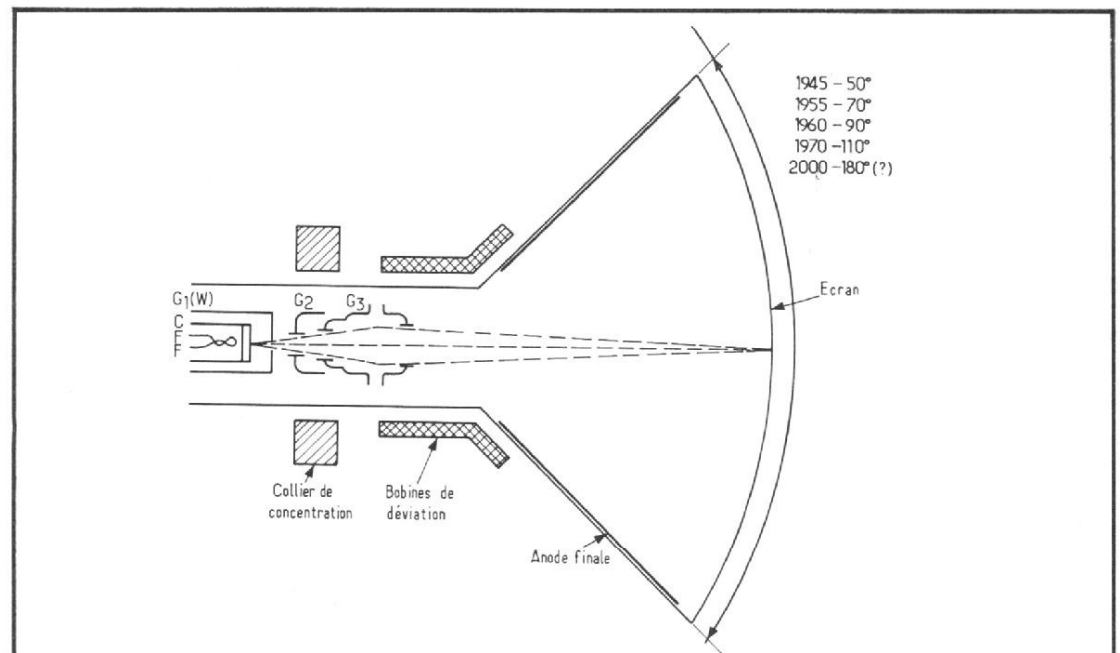


Fig. 7. - Tube noir et blanc ;  $V_{\text{cathode}} = 0 \text{ V}$  -  $V_{g1} = -50 \text{ à } -150 \text{ V}$  -  $V_{g2} = 200 \text{ à } 500 \text{ V}$  -  $V_{g3} = V_{\text{concentration}} = 0 \text{ à } 400 \text{ V}$  -  $V_{\text{anode}} = 18\,000 \text{ V}$  -  $I_{a \text{ moy}} = 150 \mu\text{A}$ .

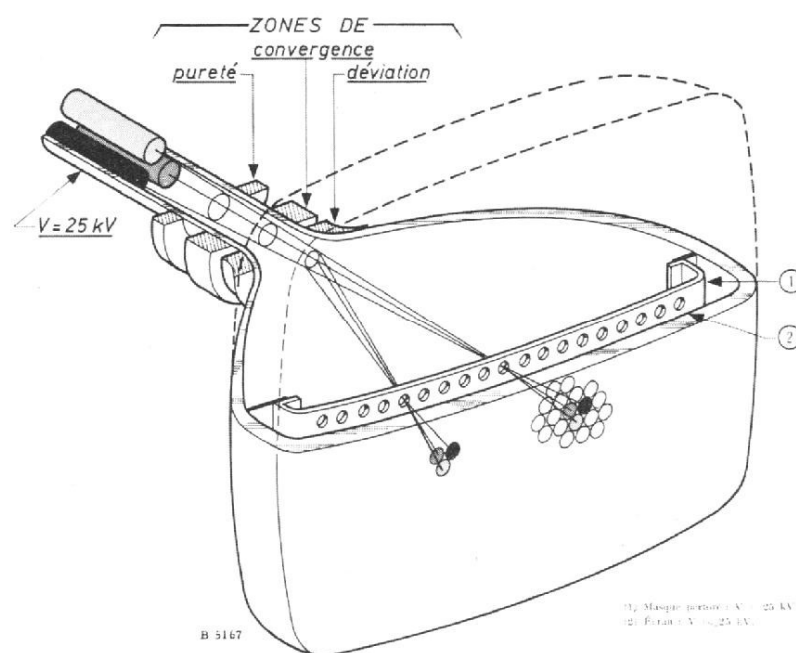


Fig. 8. -  $V_{g1} = -150 \text{ V}$  -  $V_{g2} = 200 \text{ à } 500 \text{ V}$  -  $V_{g3} = V_{\text{concentration}} = 4200 \text{ à } 5000 \text{ V}$  -  $V_a = 25\,000 \text{ V}$  -  $I_{a \text{ moy}} = 600 \mu\text{A}$ .

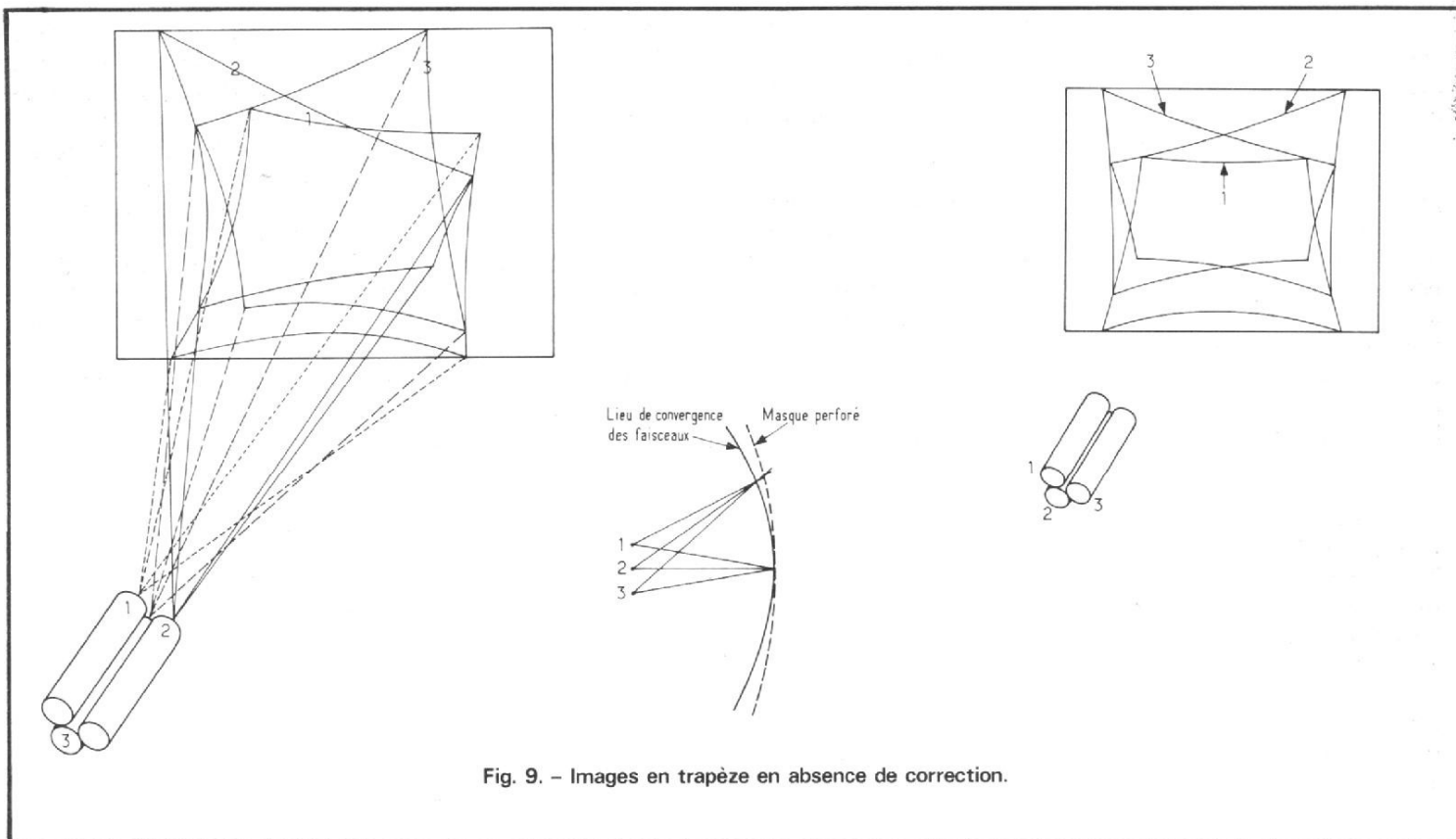


Fig. 9. - Images en trapèze en absence de correction.

de luminophores verts, rouges et bleus qui donnent par impact électronique l'une des nuances du blanc « télévision ».

Par rapport au tube noir et blanc, le tube couleur à masque perforé et canons en delta, que nous avons représenté sur la figure 8, présente quelques particularités essentielles.

D'abord des tensions continues de polarisation par canon, bien différentes. La tension de concentration est environ 10 fois plus grande, passant de 4 000 à 4 200 ou même 5 000 V. Cela nécessite un isolement spécial de l'électrode correspondante sur le socle du tube. La tension ano-

dique finale passe de 18 000 à 25 000 V et ceci conjugué au fait que le courant total passe de 150 à 600  $\mu\text{A}$ , nécessite une puissance sept à huit fois plus grande pour l'alimentation T.H.T. Le transfo de lignes qui fournit cette T.H.T. était déjà la pièce la plus critique et la plus sollicitée dans un poste de télévision noir et blanc. Sur un poste couleur ce « cœur » est encore plus sollicité.

Outre ces tensions d'alimentation spécifiques plus élevées, par canon, ce tube a un problème de pureté ; chaque canon doit « voir » pendant le balayage, les seuls luminophores correspondants et un problème de convergence,

d'intersection de trois faisceaux dans un même trou du masque durant le balayage, malgré les rayons de courbure différents du lieu géométrique d'intersection et du masque perforé.

Comme le montre la figure 9 il y a, pour une disposition en delta des canons, une somme d'erreurs de convergence caractéristiques à surmonter. Les images fournies par les trois faisceaux ne coïncident point entre elles. Bien qu'exagérés, les trapèzes de la figure 9 représentant chacun une couleur, doivent être parfaitement corrigés pour les faire entrer dans une même image en rectangle. Il y a une

foule de réglages à faire. L'astigmatisme des champs magnétiques de déviation horizontale et verticale est un défaut. Si les canons étaient en ligne les calculs d'optique électronique montrent qu'il est possible de concevoir un champ de déviation horizontale à fort effet de coussin et un champ de déviation verticale à effet de tonneau tels que le point de focalisation tombe sur la surface de l'écran pour n'importe quel angle de déviation. En somme une combinaison de deux champs fortement astigmatiques qui donnent pour résultat l'absence totale d'astigmatisme. Les éventuelles erreurs, dues aux

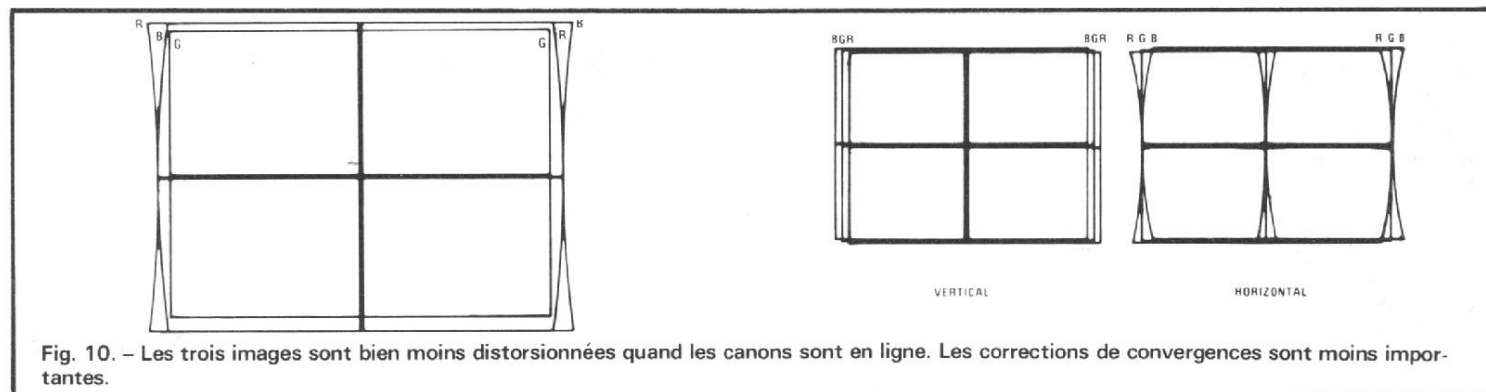


Fig. 10. - Les trois images sont bien moins distorsionnées quand les canons sont en ligne. Les corrections de convergences sont moins importantes.

tolérances de fabrication sont facilement corrigibles, comme le montre la figure 10. Mettre à l'unisson les trois images est, pour un 20 AX - Philips, par exemple, l'affaire de trois réglages. Pour le Trinitron, un seul réglage laissé au dépanneur à la sortie de l'usine, etc.

### Wehnelt

On appelle ainsi la première électrode entourant la cathode. Portée à un potentiel plus négatif, elle module l'intensité du faisceau. Malgré sa forme en cylindre, elle a la fonction d'une grille. Les plus sobres l'appellent «  $G_1$  ».

**TROIS TUBES  
À CANON  
EN LIGNE  
ISSUS D'UNE  
MÊME IDÉE**

### — Le Trinitron de Sony :

Le premier tube du genre commercialisé. Présente des particularités très intéressan-

tes : contrairement aux tubes qui ont suivi, il possède un seul canon, à trois cathodes et trois faisceaux disposés à environ 4-5 mm les uns des autres, en ligne. Suivent : un seul Wehnelt, une seule  $G_2$ ,  $G_3$  et par conséquent un système électrostatique de concentration unique. Qualité ou défaut ? Plutôt qualité : la lentille est grande et les faisceaux sont très axiaux, leur écartement étant très petit par rapport au diamètre des assiettes focalisantes. L'optique électronique y gagne en manque d'aberrations. L'électronique de focalisation est la grande gagnante dans l'histoire, car elle est trois fois plus simple que sur tous les autres tubes.

L'écran est cylindrique. L'image est très lumineuse grâce notamment au masque qui devient un simple rideau de fils verticaux écartés à une distance correspondante aux luminophores déposés en rangées verticales eux aussi. Moiré inexistant, par conséquent, car il n'y a aucune discontinuité horizontale ni au masque ni aux luminophores.

Le tube fait 114° d'ouverture. Détail important si l'on juge que 110° est le sommet de la perfection actuelle en France et que le tube Sony a plus de cinq ans d'âge.

### — Le 20 AX de Philips :

Comme nous le montre sa photo (fig. 13), il contient trois lentilles électroniques alignées auxquelles correspondent trois canons en ligne. Cela signifie trois Wehnelts, trois  $G_2$  et trois  $G_3$ , etc. Le tube conserve un col de 36,5 mm, comme sur les types en « delta » classiques ce qui permet l'utilisation des mêmes supports standard, mais attention au brochage, car il n'est plus dans le même ordre.

L'espacement entre les faisceaux est plus grand que dans le Trinitron et même que dans le P.I.L., comme nous le verrons par la suite. Défaut ou qualité ? On pourra lui attribuer une plus grande indépendance des faisceaux entre eux, les potentiels des cathodes voisines étant moins perturbateurs.

Des faisceaux plus espacés demandent, par contre, une

déflexion plus compliquée et plus de travail pour la focalisation et la bonne résolution, en valeurs relatives, car l'écartement entre les faisceaux passe de 5 à 9 mm ce qui est très peu, comparé aux dimensions des blocs de déviation.

En matière de déviateur, Philips utilise deux enroulements en selle. Le déviateur peut être manipulé comme sur les anciens tubes, chaque dépanneur ou fabricant pouvant le déplacer sur le col à sa guise pour réussir la pureté ou les convergences voulues. Ce réglage fin profite cependant du fait que les canons sont en ligne, car il n'y a que 5 à 6 réglages en tout. Cette philosophie nous plaît. Un déviateur collé sur un tube dont on sait d'avance qu'il aura certains écarts, certaines tolérances de fabrication, simplifie peut-être la vie de l'homme de l'art, mais pousse à une certaine déconvergence décidée d'avance. Pour un réglage de pureté, par exemple, y a-t-il plus simple qu'une petite translation du point d'inflexion de la trajectoire ?

Le déviateur en selle évite

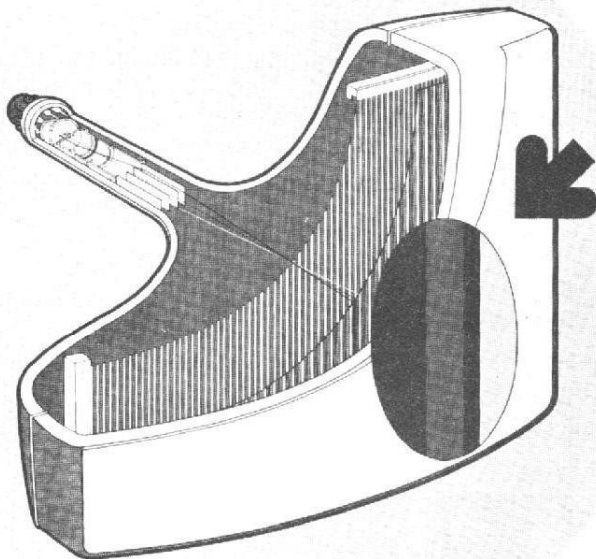


Fig. 11. - Tube trinitron. Détail en médaillon : les luminophores sont disposés en bandes continues, correspondant au masque en grille ouverte.

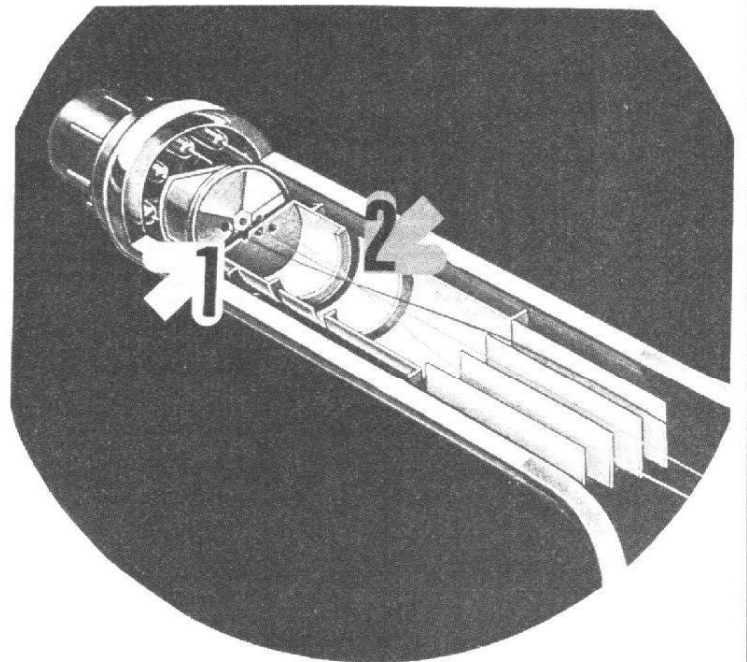


Fig. 12. - Le canon unique du Trinitron.

1) Un canon à trois faisceaux.

2) Une lentille électronique large et unique pour les trois faisceaux.

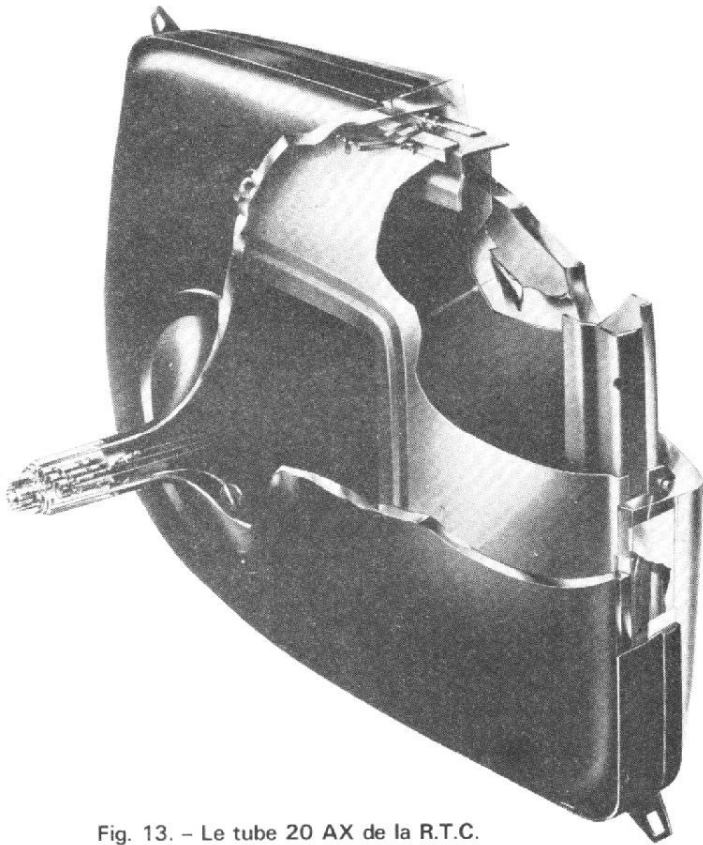


Fig. 13. - Le tube 20 AX de la R.T.C.

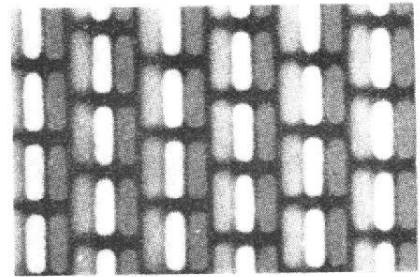


Fig. 14. - Microphotographie montrant les bandes de luminophores excités sur l'écran du tube image 20 AX. Les barres horizontales sont les ombres des pontets qui raidissent le masque (grossissement environ 9).

mieux les interférences entre les enroulements de déviation de lignes et de trames. Les deux bobinages en selle sont physiquement séparés. Par contre la rigidité mécanique et la précision de bobinage exigées sont accrues. Avec la possibilité de déplacement du bloc de déviation et les bobines en selle le tube gagne en précision et le prix est plus faible. Son confrère, le P.I.L. utilise un bobinage toroïdal sur des bagues de ferrite assez difficiles à faire. Il est mécaniquement plus précis mais il y a des interférences à éviter qui font que les problèmes se déplacent.

Le masque de ce tube est à fentes correspondant à des bandes de luminophores mais aussi à pontets qui le raidissent (fig. 14).

Les luminophores sont déposés en bandes verticales à la hauteur de la dalle.

Nous survolerons la cathode à chauffage rapide, la

compensation en température, le blindage magnétique interne, etc. présents également sur le Trinitron et le P.I.L., pour souligner que depuis trois-quatre ans qu'il existe ce tube a fait ses preuves ce qui n'est pas une mince qualité.

— « P.I.L. - autoconvergent » :

Le groupe Videocolor (49 % R.C.A. + 51 % Thomson) a lancé à grand bruit publicitaire un autre tube à canons en ligne fort intéressant et devant profiter des enseignements qui conviennent de l'expérience passée en tant que nouveau venu.

Le principal établissement de la société est situé à Aragni, en Italie, où une équipe de 1 700 personnes se propose d'assembler avec des canons électroniques venant de Lyon, des dalles et cônes de provenance allemande et française, de déviateurs sur tore de fer-

rite fabriqués à Senlis (France) et Indianapolis (U.S.A), quelque 800 000 tubes par an ! Quand cette capacité sera atteinte il y aura de quoi satisfaire largement la demande internationale, sans oublier les richissimes clients que sont les pays arabes (Lybie en tête). Souhaitons à la jeune entreprise (1974) un bel avenir et penchons-nous maintenant sur leur tube. Une vue en section vous est donnée figure 15.

Trois faisceaux issus de trois cathodes et une seule optique électronique le différencient du 20 AX de Philips et nous rappellent le Trinitron. L'écartement initial entre les centres des faisceaux, de 5,1 mm très précisément est le même que sur le tube japonais. Un seul wehnelt, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> etc., une seule électronique de focalisation au lieu de trois. Col plus étroit, en conséquence. Déviation légèrement facilitée, les corrections de

convergence aussi. Les colliers-aimants permanents des convergences statiques sont les mêmes que dans les tubes précédents.

Le bloc de déviation est tout différent par rapport à la technique de Philips. Un bobinage toroïdal sur des bagues en ferrite obtenues par pressage et épousant la géométrie voulue, assure plus de précision que des bobinages en selle, mais pose certes un problème de fabrication. Les déviateurs lignes et trames ne sont pas parfaitement indépendants mais ce n'est pas un problème, car l'autoconvergence elle-même provient d'un défaut d'astigmatisme transformé en principale qualité.

Le point crucial de différence est la fixation définitive du bloc de déviation et convergence dynamique sur le col du tube. Cela demande un positionnement très précis en usine, de l'ensemble col et canon électronique, masque et



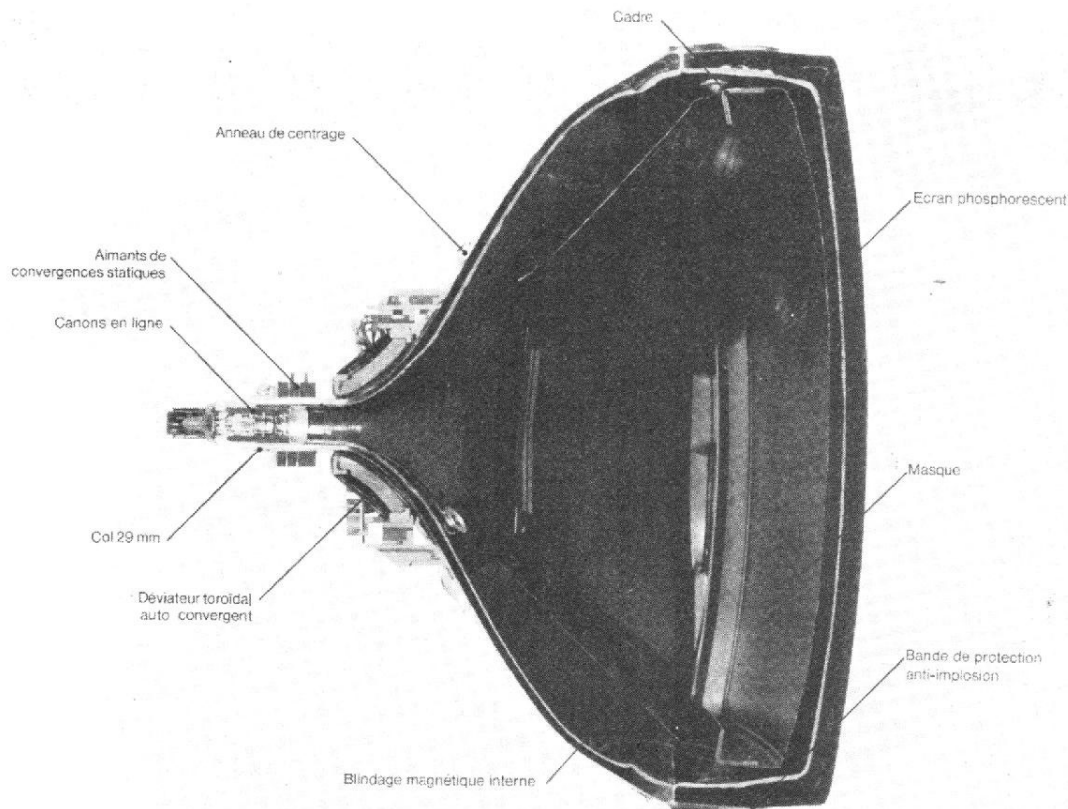


Fig. 15. - Le tube PIL.

luminophores d'une part et le bloc déviateur de l'autre. Les fabricants ont pris un courageux pari sur la précision de fabrication.

Par la présence, en permanence du bloc déviateur, un changement de tube cathodique en dépannage sera sûrement plus cher en pièces, compensé certes par un moindre prix de la main-d'œuvre.

Le masque et le lumino-phore ne diffèrent pas du 20 AX. Les mêmes rainures de raidissement assurent une plus parfaite stabilité du masque, et permettent une grandeur d'écran supérieure, pour le moment, au système trinitron. L'image que donnent les luminophores excités sur l'écran est la même que celle de la figure 14.

## CONCLUSIONS

Le précurseur, le premier à avoir traduit en pratique une idée qui trottait dans la tête

des constructeurs de tubes depuis les débuts de la fabrication des tubes à masque perforé, c'est Sony avec son Trinitron. Il a depuis amélioré les qualités de son tube, riche d'une expérience de cinq ans de fonctionnement de ses tubes de par le monde.

Une version « Trinitron Plus » qui ne tardera pas à être suivie d'autres, témoigne de l'incessante recherche du constructeur dans le domaine.

Philips a suivi une voie plus classique, et a inventé côté écran. Son tube est simple avec une moindre interférence entre faisceaux. Il a fait également ses preuves.

Le P.I.L. de Thomson, ressemblant au Trinitron, côté col, et au 20 AX côté écran, invente un bloc déviateur très précis, en bobinage toroidal, collé sur le col du tube. Il se lance dans cette technique en tant que second européen. Seule la pratique pourra les départager.

André DORIS

# ÉLECTRICITÉ et ACOUSTIQUE

Pour électroniciens amateurs

par M. COR

Voici enfin un ouvrage qui traite d'une manière très détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs.  
Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également des circuits électriques dans leur grande majorité.

**PRINCIPAUX SUJETS TRAITÉS**

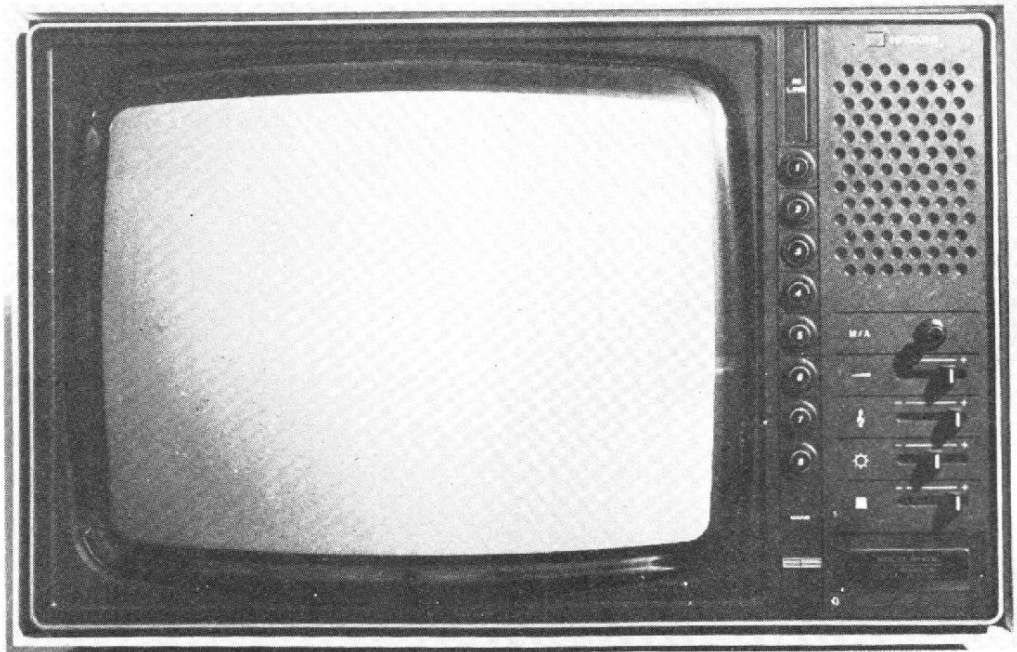
**Electricité :** Grandeurs électriques. Composants : Résistances. Bobines. Capacités. Sources d'énergie. Redresseurs de courant alternatif. Courant continu. Impédance. Résonance. Grandeurs magnétiques.

**Acoustique :** Notions élémentaires. Oreille. Logarithmes et décibels. Instruments de musique. Propagation des sons. Transducteurs électro-acoustiques. Quelques notions d'électronique.

**UN VOLUME DE 304 PAGES, FORMAT 150 × 210 mm. PRIX : 39 F. EN VENTE : LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO - TÉL. : 878-09-94/95 - 43, RUE DE DUNKERQUE - 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 PARIS.**

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F.)

# LE TELEVISEUR COULEURS



## HITACHI CES 188

**L**E téléviseur couleurs Hitachi CES-188, à écran de 46 cm de diagonale, s'inscrit dans la lignée des nouveaux appareils à tube auto-convergent, comme en fabriquent maintenant tous les constructeurs. Contrairement à certains de ses concurrents, et pour des raisons qui relèvent d'ailleurs plus d'une politique commerciale fluctuante (imposée à l'échelon national) que d'impératifs techniques, il est équipé à la fois d'un tuner UHF (réception du standard 625 lignes) et d'un tuner VHF (819 lignes).

L'adoption du tube auto-convergent marque un progrès important par rapport à l'utilisation du tube à masque jusqu'alors classique. Bien que cette évolution ne soit pas spécifique du téléviseur étudié aujourd'hui, il nous a semblé utile de lui consacrer d'abord quelques lignes, avant d'aborder l'étude des schémas et du fonctionnement de l'appareil.

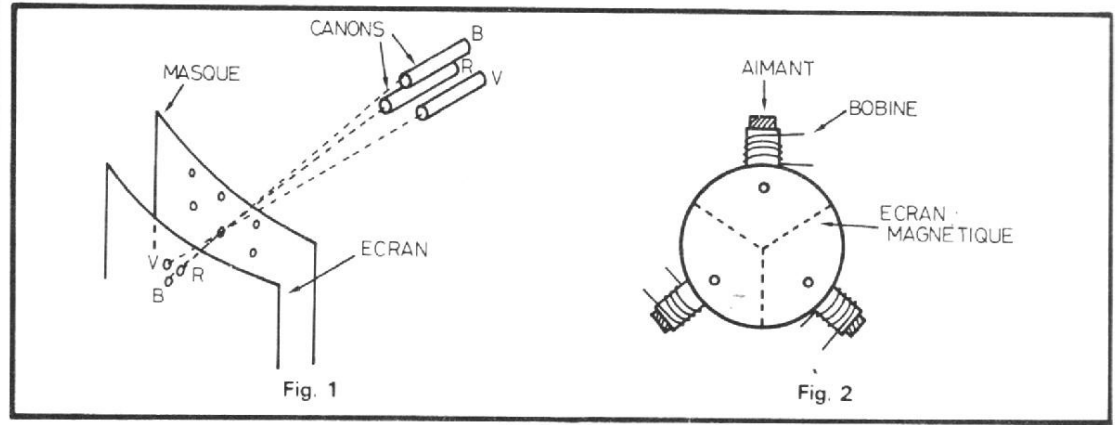
## I - LE TUBE AUTO-CONVERGENT

Dans tous les systèmes de télévision en couleurs, la restitution de l'image colorée unique s'effectue, on le sait, grâce au balayage simultané de l'écran par trois faisceaux électroniques, issus de trois canons. L'écran est recouvert de pastilles phosphorescentes donnant respectivement les teintes fondamentales : rouge, bleu et vert. Grâce à un masque perforé, les électrons issus de chaque canon ne peuvent atteindre qu'une catégorie de pastilles.

### 1) LE TUBE A MASQUE :

Dans ce système, seul commercialisé durant des années, les trois canons R, V, B sont disposés selon les trois arêtes d'un prisme triangulaire (fig. 1). A chaque instant, les faisceaux électroniques doivent converger sur un même trou circulaire du masque, de manière à atteindre les trois pastilles phosphorescentes correspondantes. Ce problème de la convergence, qui doit être résolu tant au centre de l'écran (convergence statique), que pour toutes les positions occupées pendant chaque balayage d'une image (convergence dynamique), ne peut trouver sa solution par construction. Il nécessite donc des réglages délicats et nombreux qui, s'ils sont appelés à n'être plus un jour que de mauvais souvenirs pour les techniciens de la télévision, méritent un bref rappel historique.

Les circuits de convergence comprennent l'unité de convergence radiale, et l'unité de convergence latérale. L'unité de convergence radiale comporte trois circuits magnétiques disposés en étoile autour du col du tube cathodique (fig. 2). Tous les trois sont munis d'un aimant (ou d'une bobine), pour le réglage de la convergence sta-



tique. Deux des circuits magnétiques sont, en plus, munis de bobines, pour les convergences dynamiques de trame et de ligne respectivement. Un écran magnétique permet de limiter l'action de chaque circuit à un seul faisceau électronique. Les bobines de correction dynamique reçoivent une fraction réglable des courants de balayages horizontal et vertical.

L'unité de convergence latérale peut affecter différentes formes, mettant en jeu des aimants ou des bobines. Elle agit en déviant dans un sens le faisceau bleu, et dans l'autre

sens les faisceaux vert et rouge, permettant d'obtenir la coïncidence des trois.

### 2) LES TUBES À CANONS EN LIGNE :

Dans ce système, les trois canons sont disposés sur une même horizontale, le canon central correspondant au vert. Le masque, au lieu de comporter des trous circulaires, est percé de fentes verticales (fig. 3). Outre la suppression des réglages de convergence, cette disposition assure, à puissance égale, une luminosité d'image nettement supérieure. En effet, le rapport entre les vides

du masque et sa surface totale, est beaucoup plus élevé pour des fentes que pour des trous circulaires. Dans le premier cas, chaque alignement vertical correspond à l'une des trois couleurs. En ne laissant subsister, par exemple, que le rouge, on obtient l'image de la figure 4.

## II - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU TÉLÉVISEUR

Standards reçus : E-819 VHF et UHF ; L-625 VHF et UHF.

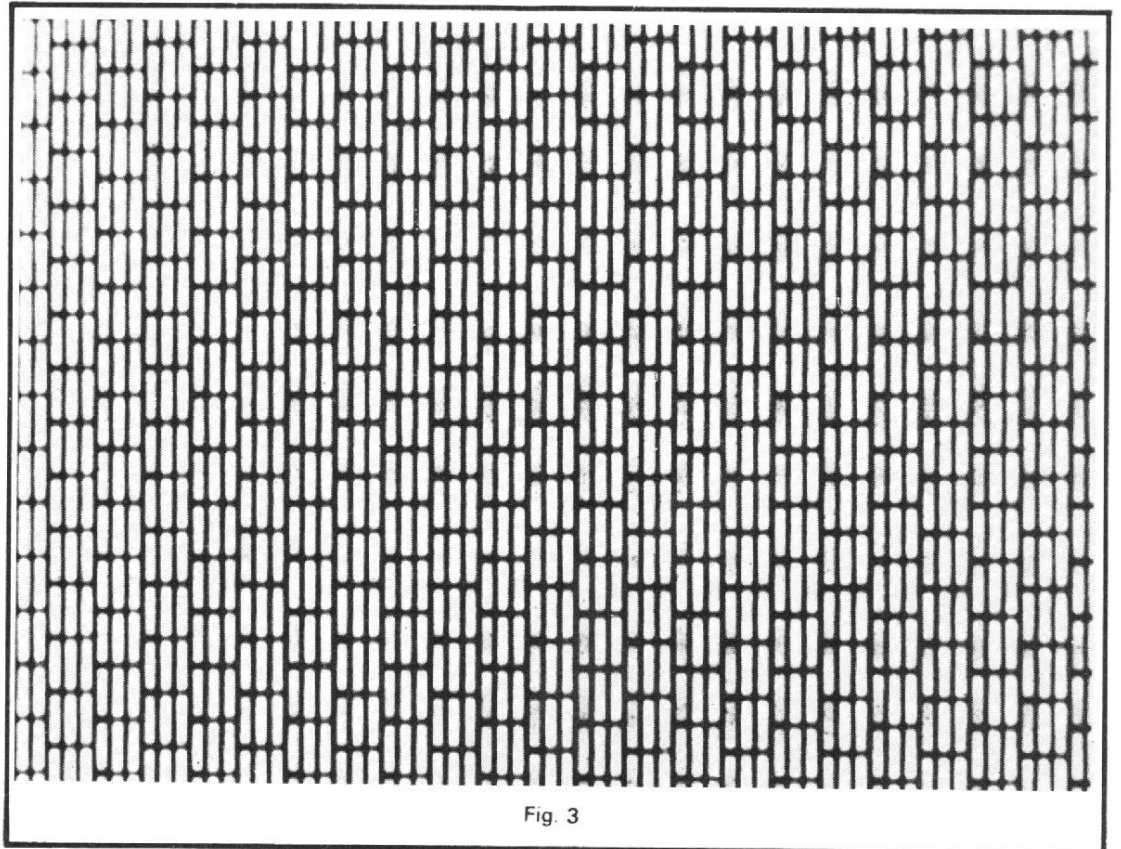


Fig. 3

Gamme des canaux : canaux VHF 2 à 12 ; canaux UHF 21 à 69.

Impédance d'antenne : 75  $\Omega$  asymétrique.

Fréquences intermédiaires : norme E : vision 28,05 MHz ; son 39,20 MHz - norme L : vision 32,70 MHz ; son 39,20 MHz.

Semi-conducteurs utilisés : 70 transistors, 110 diodes, 1 circuit intégré.

Consommation : 90 W en 127 V ; 100 W en 220 V.

### III - LE SCHEMA SYNOPTIQUE

On le trouvera à la figure 5. L'appareil comporte une seule prise d'antenne, le séparateur VHF/UHF étant incorporé au châssis. L'accord du tuner (et la sélection des canaux) s'opère électroniquement, grâce à des diodes varicap choisies par un sélecteur, et polarisées par un jeu de huit potentiomètres accessibles à

l'utilisateur. Une fois ces potentiomètres réglés, il suffit d'enclencher l'une ou l'autre des touches de sélection pour choisir un programme.

Les tensions de sortie du tuner sont dirigées vers le bloc de signal (signal board), qui regroupe un étage préamplificateur commun pour toutes

les fréquences intermédiaires (TR<sub>201</sub>), la chaîne FI son (TR<sub>401</sub>, TR<sub>402</sub>, TR<sub>403</sub>) suivie de la détection et de deux préamplis BF (TR<sub>405</sub> et TR<sub>406</sub>) munis d'une commande de volume et d'une commande de tonalité, la chaîne FI vidéo (TR<sub>202</sub>, TR<sub>203</sub>, TR<sub>204</sub>) ainsi que la détection et l'ampli vidéo (TR<sub>302</sub>, TR<sub>303</sub>, TR<sub>304</sub>, TR<sub>305</sub>). Les CAG interviennent à la fois à l'intérieur des amplis à fréquence intermédiaire et de ceux-ci vers le tuner. Les commandes de contraste et de luminosité agissent classiquement sur l'amplificateur vidéo-fréquence.

Prélevés sur le séparateur TR<sub>205</sub>, les signaux de synchronisation horizontale sont envoyés à l'ensemble de déflexion horizontale (horizontal oscillator board), qui met en jeu les transistors TR<sub>701</sub>, TR<sub>702</sub> et TR<sub>707</sub>. Le transistor TR<sub>606</sub>, sur cette même plaquette, amplifie les signaux de synchronisation verticale.

Une plaquette notée « power deflection board » sur le schéma de la figure 1, regroupe différents circuits. D'abord, l'alimentation stabi-

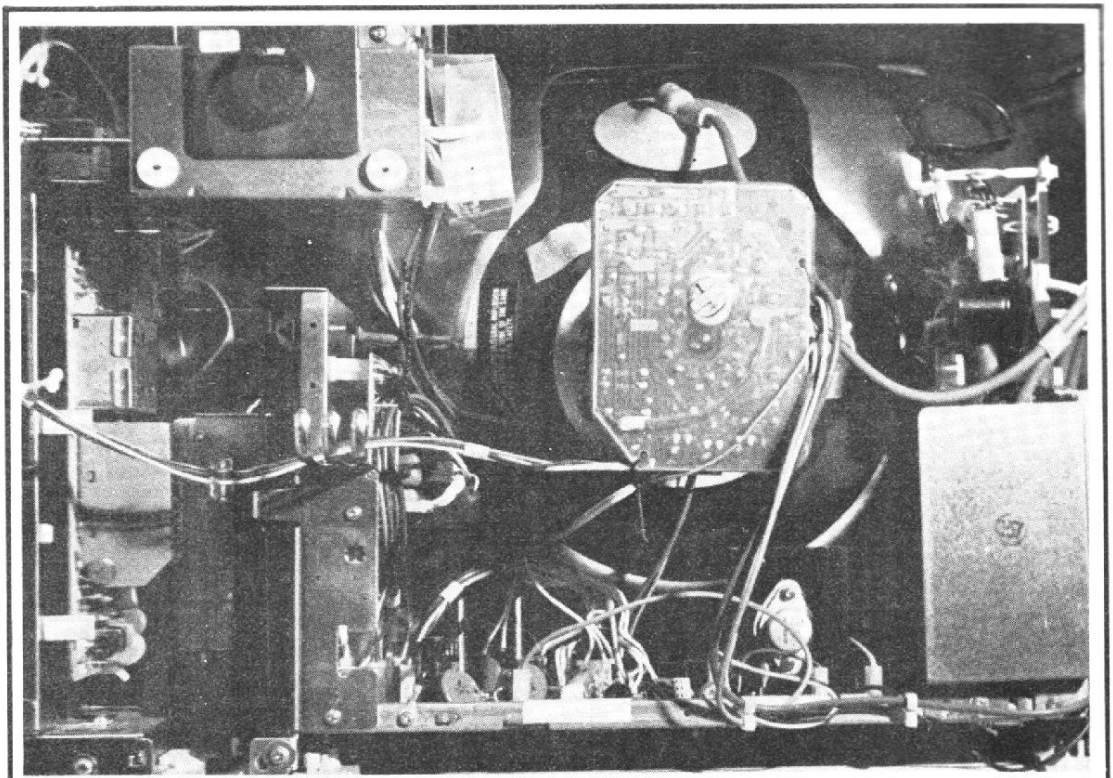


Photo A. - Vue générale arrière.

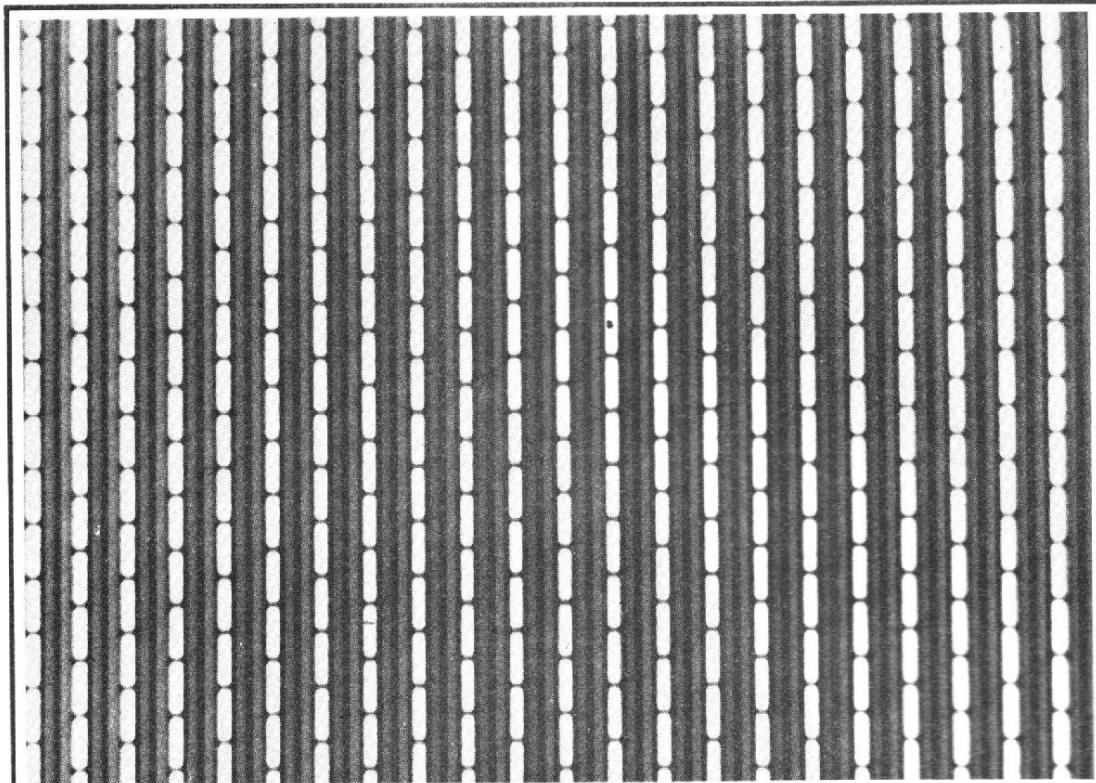


Fig. 4

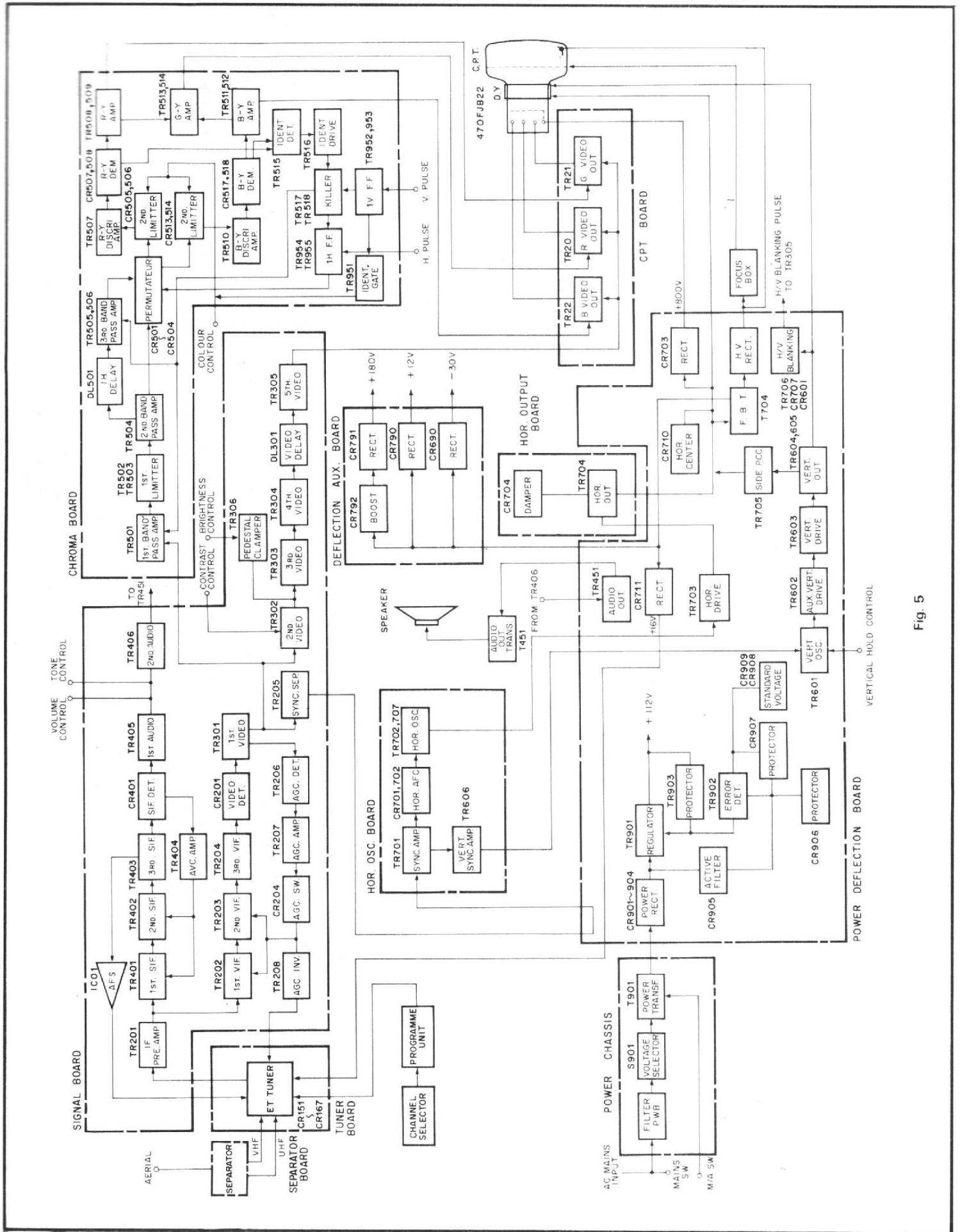


Fig 5

lisée et protégée (TR<sub>901</sub>, TR<sub>902</sub>, TR<sub>903</sub>). Ensuite, un étage d'amplification des tensions de déviation horizontale (TR<sub>707</sub>). Dans cette même plaque, sont élaborés et amplifiés les signaux de déviation verticale, et les tensions d'effacement (TR<sub>601</sub>, TR<sub>602</sub>, TR<sub>603</sub>, TR<sub>604</sub>, TR<sub>605</sub>, TR<sub>705</sub>, TR<sub>706</sub>). Enfin, on y trouve l'étage de sortie de l'amplificateur son (TR<sub>451</sub>). L'amplificateur de sortie pour la déviation horizontale, est câblé sur une plaque annexe, comportant essentiellement le transistor TR<sub>704</sub>.

Il nous reste essentiellement à examiner la platine de chrominance, excitée à partir des signaux vidéo provenant du transistor TR<sub>301</sub>. Le circuit d'extraction, ou circuit cloche, comporte les transistors TR<sub>501</sub> à TR<sub>504</sub>, TR<sub>502</sub> et TR<sub>503</sub> travaillant en limiteur, de façon à débarrasser le signal de toute variation parasite. La voie retardée met en jeu la ligne à retard DL<sub>501</sub>, avant l'attaque du permutateur construit autour des diodes CR<sub>501</sub> à CR<sub>504</sub>. Le portier (TR<sub>952</sub>, TR<sub>553</sub>) reçoit les signaux du transistor d'identification TR<sub>951</sub>.

Entre le permutateur et les discriminateurs, sont interposés de nouveaux circuits limiteurs à diodes (CR<sub>505</sub> et CR<sub>506</sub> d'une part, CR<sub>513</sub> et CR<sub>514</sub> d'autre part). Chaque discriminateur (TR<sub>507</sub> pour R-Y et TR<sub>510</sub> pour B-Y), est accordé sur la fréquence de repos de la sous-porteuse correspondante par les circuits des transformateurs T<sub>503</sub> et T<sub>504</sub> respectivement. Après matricage, les trois signaux de différence de couleur parviennent aux transistors de sortie TR<sub>20</sub>, TR<sub>21</sub> et TR<sub>22</sub>.

En figure 6, nous donnons le schéma complet de l'appareil.

#### IV - QUELQUES OSCILLOGRAMMES

Il ne nous a pas semblé utile de publier les quelques dizaines d'oscillogrammes néces-

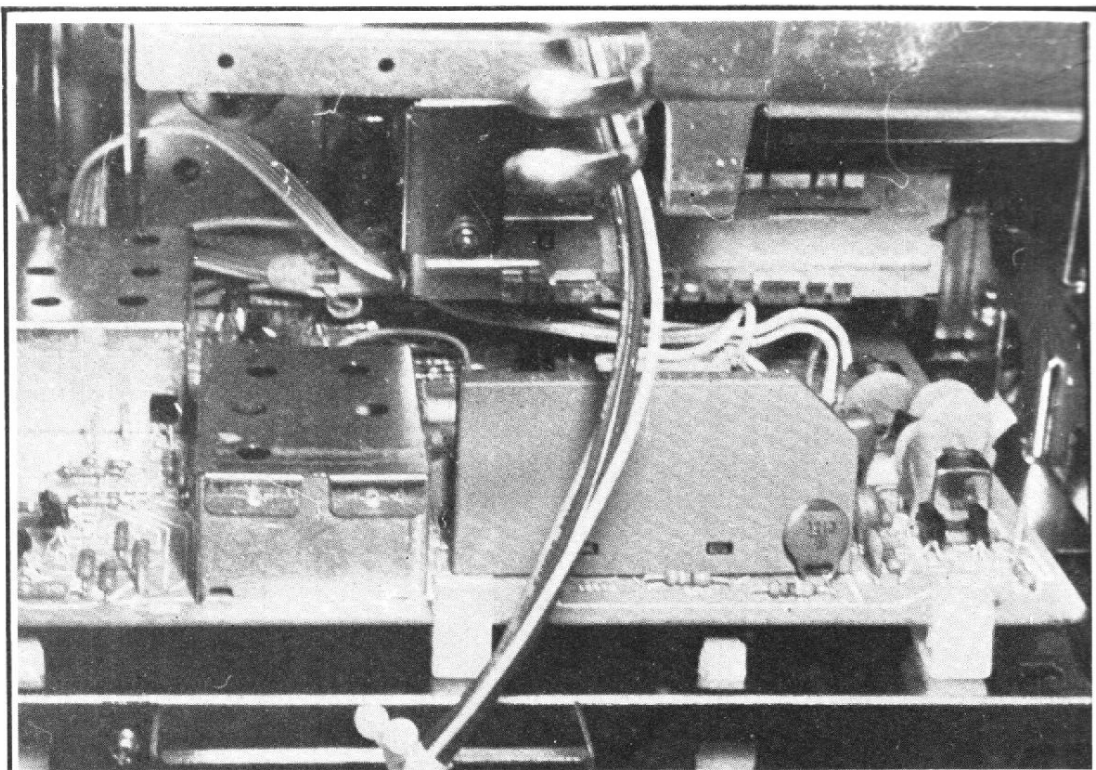


Photo B. - Circuit de chrominance.

saires à l'illustration complète du fonctionnement du téléviseur. Les signaux de balayages horizontal et vertical, par exemple, sont suffisamment classiques, et connus de tous.

Au demeurant, on pourra trouver les formes de ces différents signaux dans le schéma général de la figure 6.

Nous avons par contre relevé quelques tensions inté-

ressantes, sur la platine de chrominance. Dans chacun de ces clichés, le signal de référence est prélevé sur la sortie vidéo de la mire utilisée (Sider 712). Il correspond à l'affi-

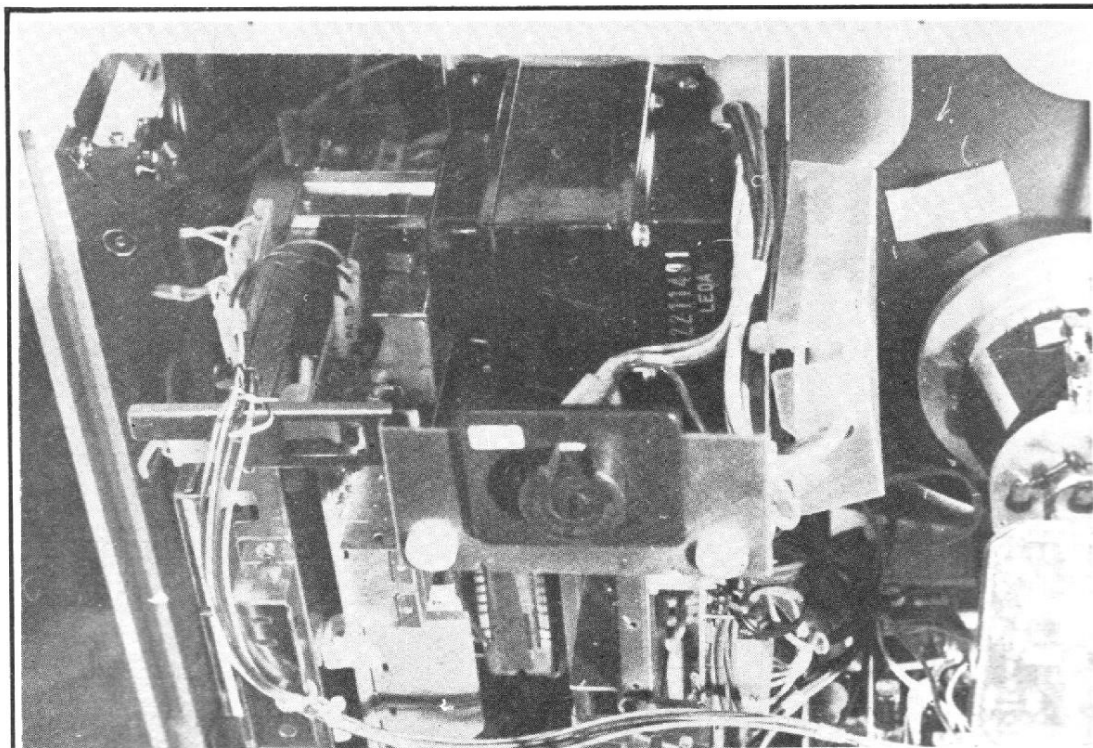
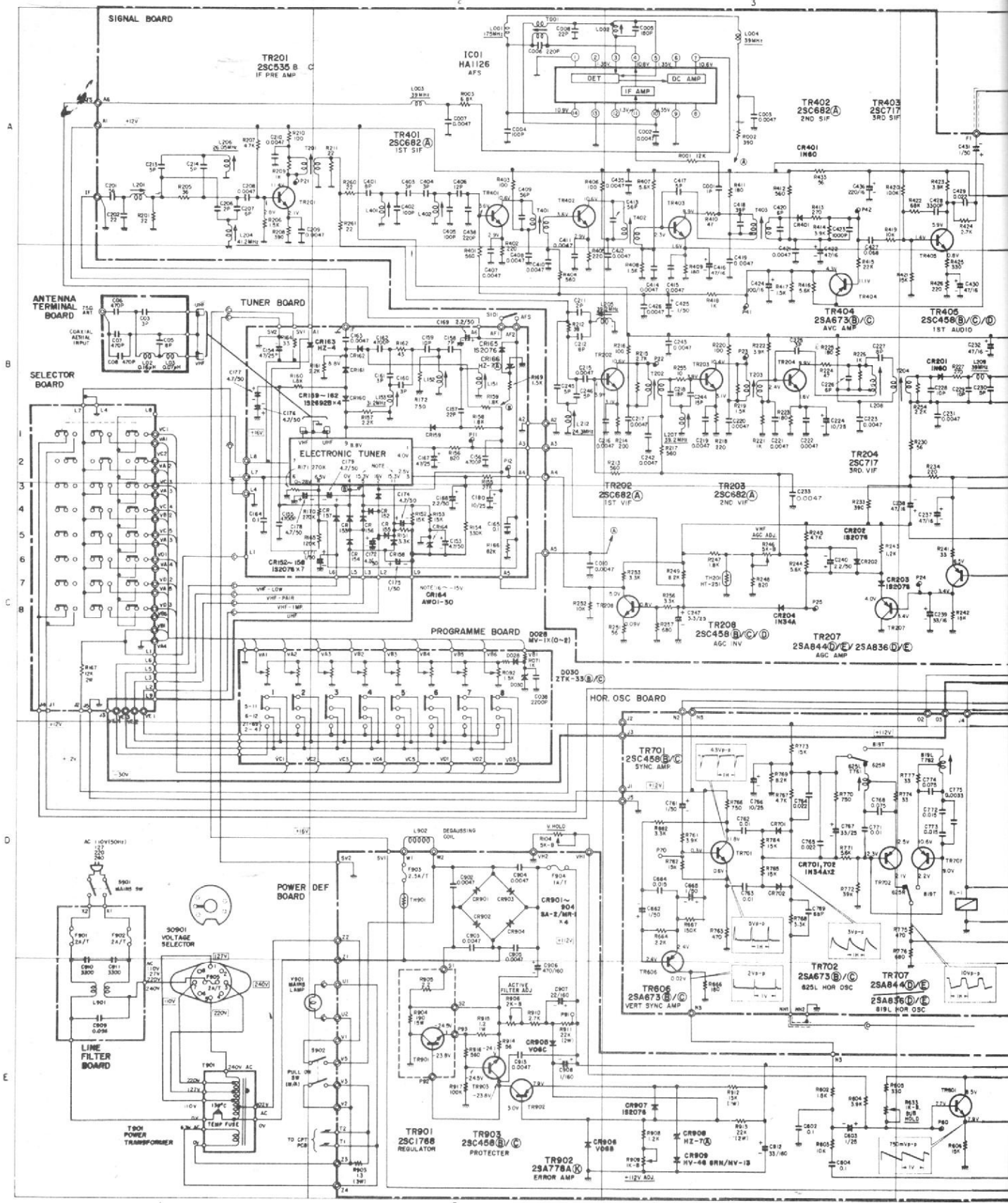
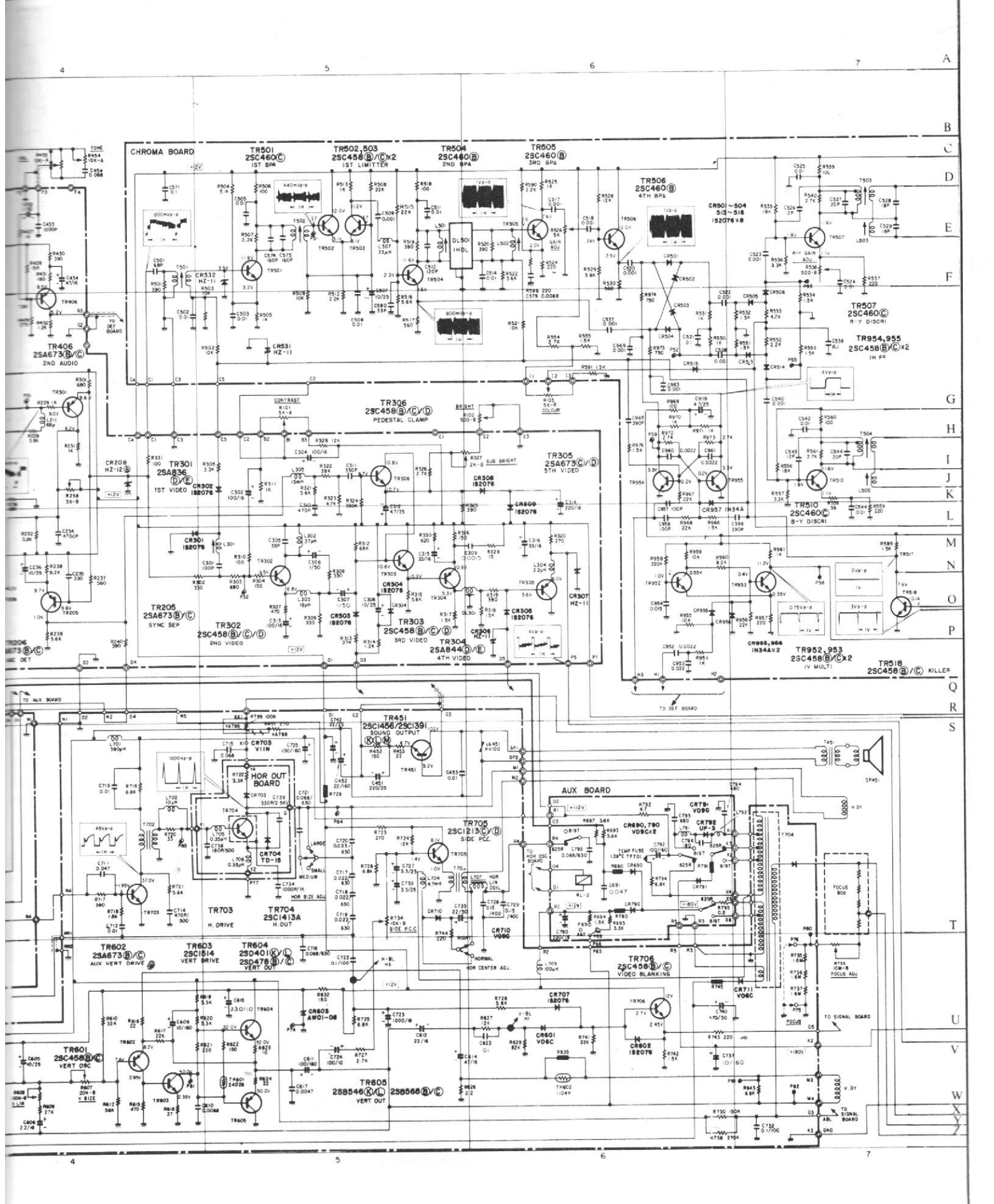


Photo C. - Transformateur d'alimentation, partie supérieure du circuit de chrominance, et tuner (au fond).







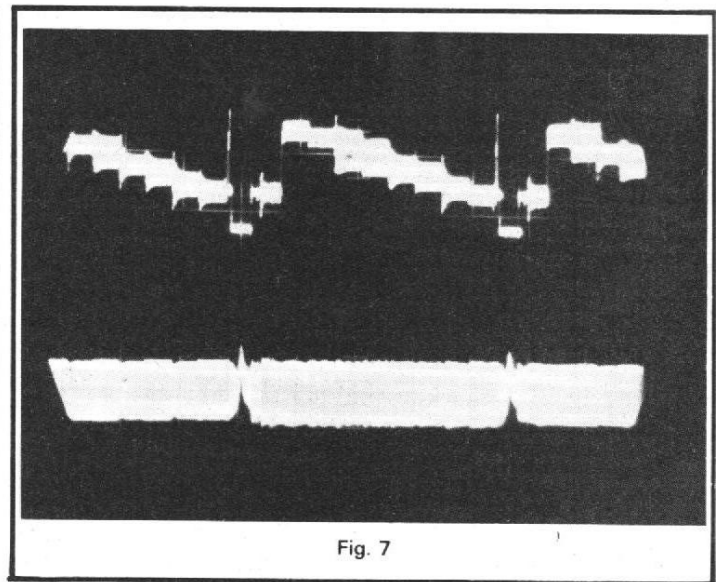
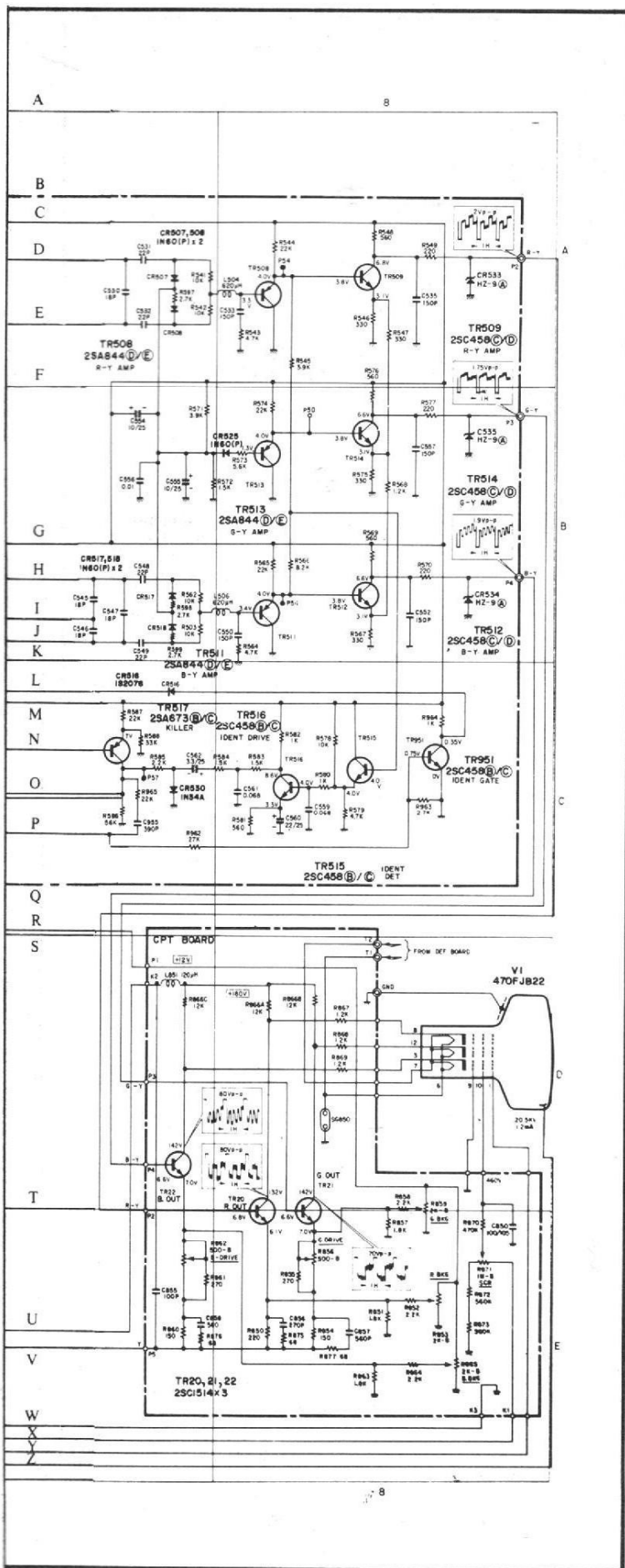


Fig. 7

chage des barres de couleur sur l'écran du téléviseur.

L'oscillogramme de la figure 7, pris sur l'anode de CR<sub>502</sub>, est utilisé pour le réglage de la voie retardée. Ce réglage est correcte lorsqu'on obtient la même amplitude pour deux lignes successives.

Dans le cas de la figure 8, la sonde de l'oscilloscope est branchée sur l'émetteur de TR<sub>508</sub>. Le discriminateur R-Y est alors convenablement réglé quand le sommet des barres est symétrique par rapport au zéro. La figure 10, elle, correspond au réglage du discriminateur B-Y. Par action sur les noyaux de L<sub>505</sub> et T<sub>504</sub>, on doit régler à la fois le zéro et la symétrie.

### V - LE POINT DE VUE DE L'UTILISATEUR

Le choix d'une dimension d'écran reste essentiellement affaire d'appréciation personnelle. A notre point de vue, le tube retenu par Hitachi pour son modèle CES-188 constitue un excellent compromis pour une observation familiale dans un appartement de dimensions courantes.

Dès la mise en service, le spectateur est favorablement impressionné par la bonne qualité de l'image. Les couleurs sont franches, et faciles à régler pour un rendu fidèle des visages, ce qui n'est pas le

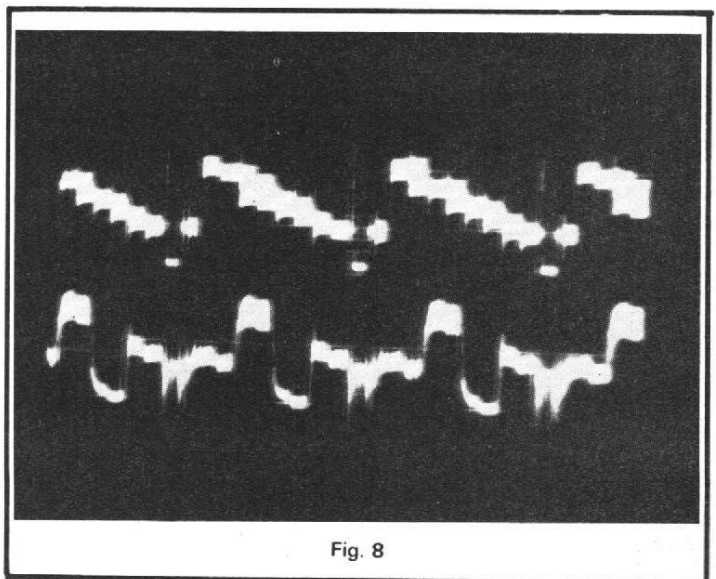
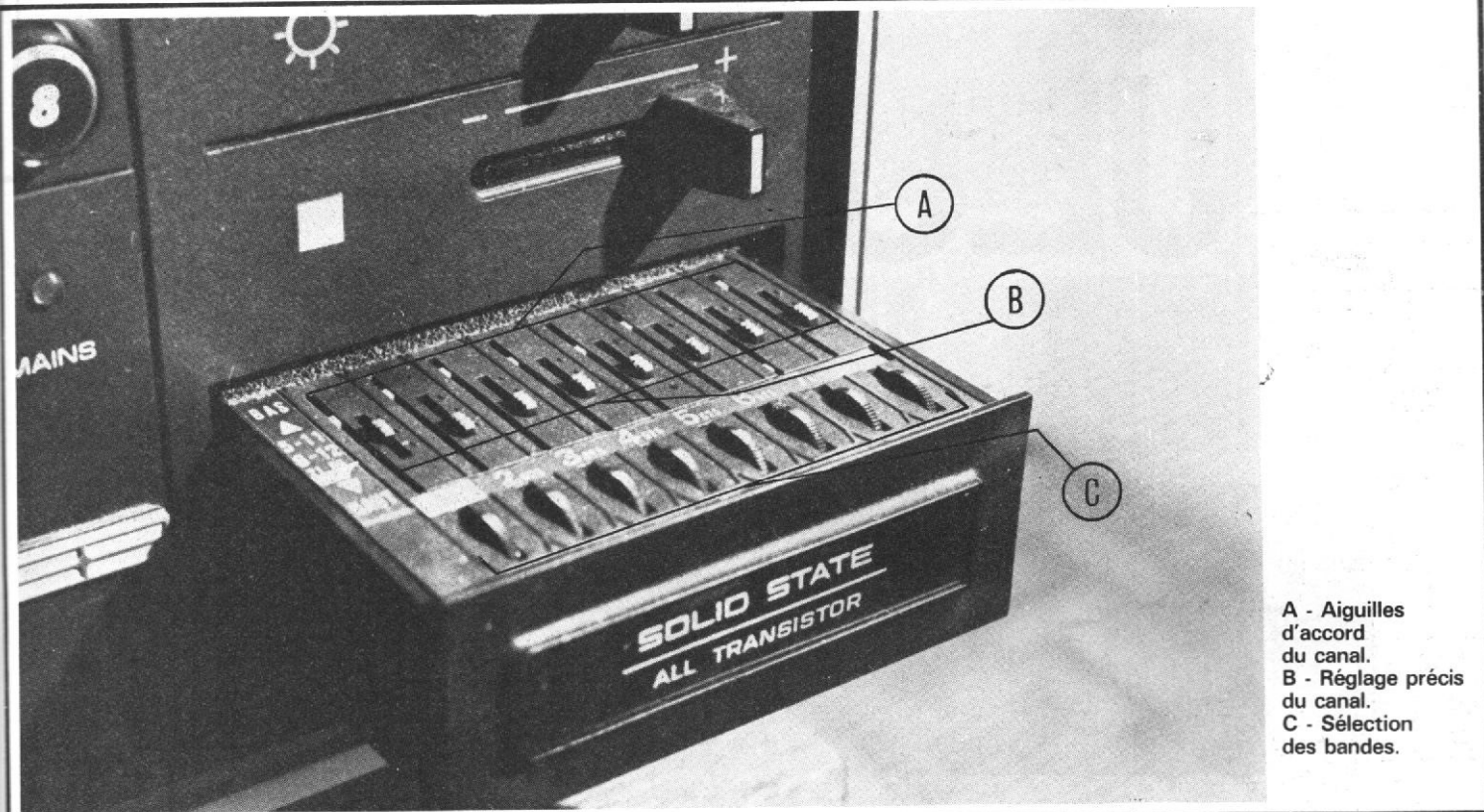


Fig. 8



A - Aiguilles d'accord du canal.  
 B - Réglage précis du canal.  
 C - Sélection des bandes.

cas sur tous les téléviseurs. Une utilisation prolongée sur différentes catégories d'émissions (films, documentaires, reportages, émissions de variétés, etc.) nous a permis de conclure que si, parfois, on pouvait déceler une tonalité verte désagréable, il fallait la reprocher non au récepteur, mais à la mauvaise qualité des éclairages dans certaines prises de vues.

Le trainage reste le plus souvent assez faible pour passer inaperçu. On ne peut le déceler, aux distances normales d'observation, que sur des images particulièrement difficiles (skieurs habillés en rouge, en déplacement rapide sur fond blanc).

La sensibilité, que nous n'avons malheureusement pas pu mesurer, semble plus que confortable. Dans un apparte-

ment parisien voisin de la Nation, les trois chaînes étaient reçues convenablement sans aucune antenne !

Enfin, sans pouvoir naturellement prétendre à la qualification « haute fidélité », la partie « son » des récepteurs est suffisamment satisfaisante pour que l'auditeur puisse écouter de la musique classique sans éprouver l'impression pénible d'une mutilation. Bien que très simple, puisqu'elle agit par atténuation des aiguës, la commande de tonalité reste efficace.

Le principal reproche que, pour notre goût personnel, nous aurions à adresser au téléviseur Hitachi CES-188, réside dans son encombrement, relativement important eu égard à la dimension d'écran. Nous aurions préféré une façade plus dépouillée, donc plus petite, quitte à rejeter certaines commandes sur les parois latérales de l'ébénisterie. Précisons cependant qu'il s'agit d'un jugement subjectif, que tous ne partagent sans doute pas.

R.R.

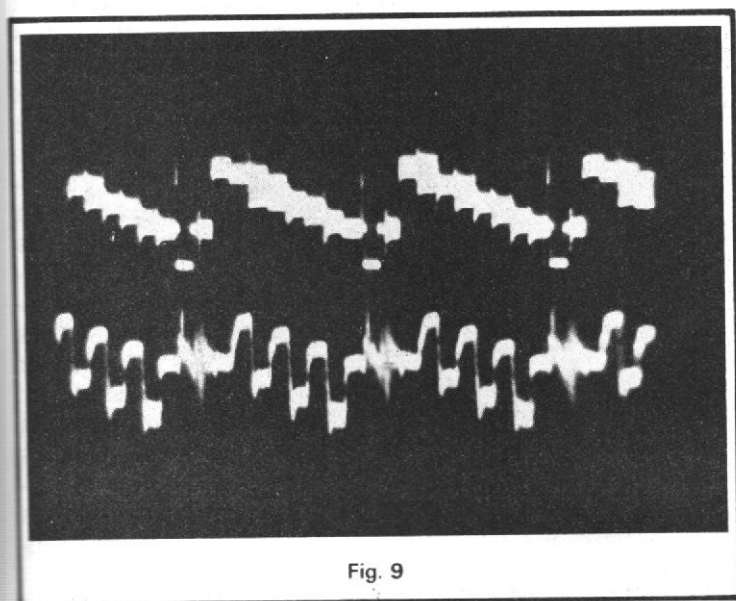
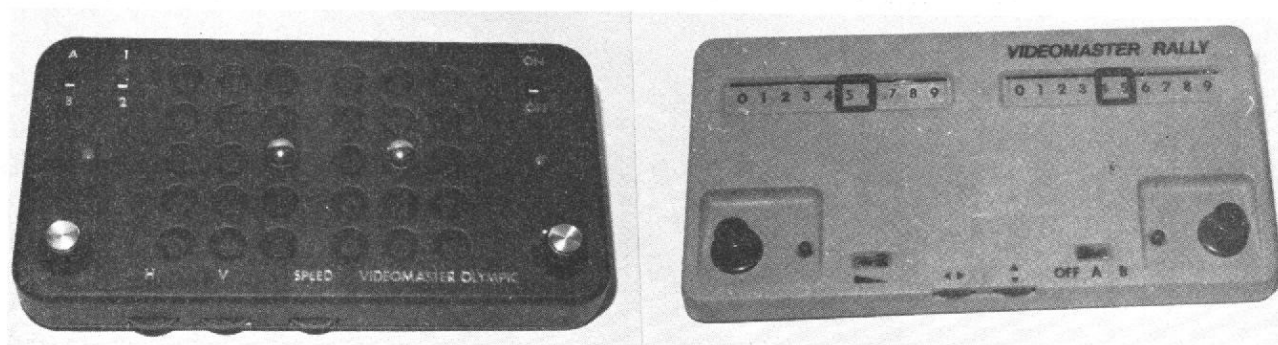


Fig. 9

# 2 JEUX



## *pour votre téléviseur*

**P**OUR pallier à la médiocre qualité des programmes de télévision ou pour remplacer le magnifique navet que l'on vous propose au dernier moment en remplacement d'une émission que vous souhaitiez regarder, certains constructeurs ont réalisé de petits appareils qui vous permettent de jouer sur votre petit écran. Parmi ces jeux la société Comix nous a prêté deux modèles : le vidéomaster Olympic qui permet sept jeux différents et un modèle plus économique qui n'en comporte que quatre. Nous n'avons malheureusement pas pu obtenir les schémas et nous regrettons de ne pouvoir vous les présenter.

Le modèle Olympic est présenté dans un coffret en matière plastique noir de 270 x 132 mm et de 37 mm seulement de hauteur. Toutes les commandes sont groupées sur la face supérieure : de chaque côté on trouve les potentiomètres de commande des raquettes et les deux boutons poussoir de mise en marche du spot ; en haut se trouvent, à gauche les commutateurs de sélection de jeux et, à droite, l'interrupteur de mise en fonctionnement. Au centre, deux tableaux de 15 trous chacun numérotés de 1 à 15 ; dans ces trous viennent se placer deux énormes billes en acier qui servent au marquage des points.

Sur le panneau avant droit

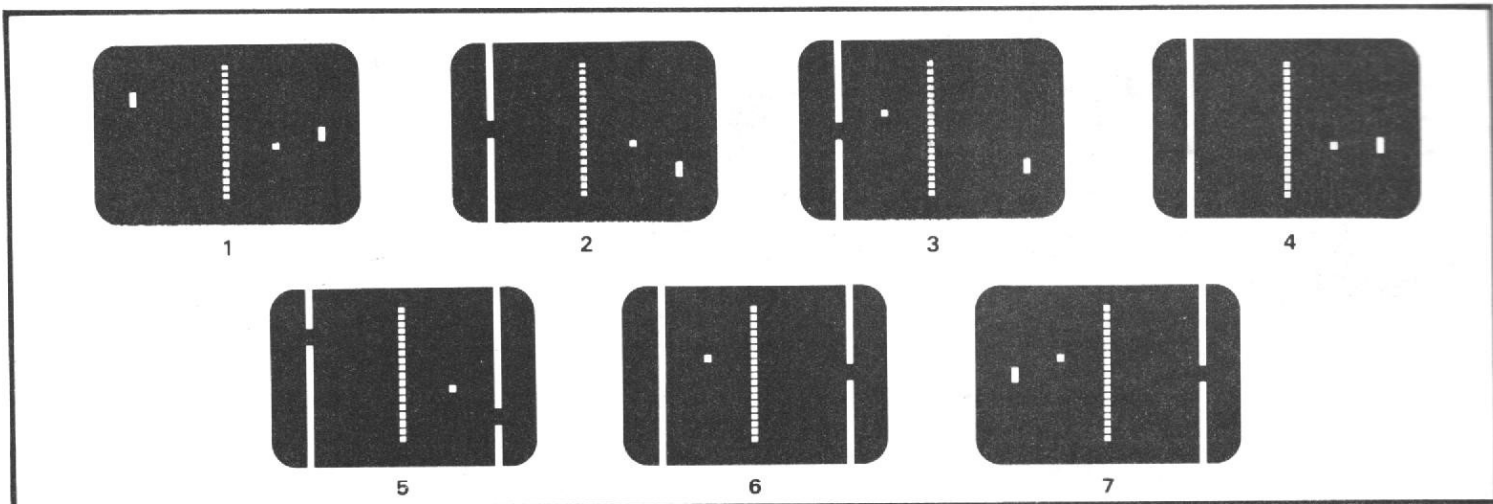
sont situés trois potentiomètres de réglage : de gauche à droite, on trouve le potentiomètre de stabilité horizontale, celui de stabilité verticale. Ces deux réglages sont utilisés une fois pour toutes (sauf accident) à la mise en route de l'appareil pour obtenir une bonne image sur l'écran et au cadrage du jeu au centre de l'écran. Le troisième potentiomètre est utilisé pour le réglage de la vitesse de déplacement du spot sur l'écran, il est conseillé aux débutants d'utiliser une vitesse lente.

L'alimentation de l'appareil est assurée par une petite pile de 9 volts type PP3. L'électronique est réalisée sur un seul circuit imprimé sérigraphié et

ne compte pas moins de 11 circuits intégrés, 5 transistors et 9 diodes ; le câblage est très propre et les composants de très bonne qualité (toutes les résistances ont par exemple une tolérance de 5 %).

Ces appareils sont de fabrication britannique mais sont livrés avec une notice très détaillée en français. L'installation de l'appareil est relativement simple, cependant nous conseillons, lors d'un premier emploi, de bien lire la notice : « Ce livret d'instructions est fait pour ceux qui détestent les lire », comme dit le constructeur. Un peu de patience vous évitera de dérégler votre téléviseur.

Du boîtier du vidéomaster



sort un câble coaxial, terminé par une fiche mâle qui vient se brancher à la place de l'antenne UHF de votre téléviseur. Il vous suffit ensuite de rechercher sur ce dernier le canal 36 pour que votre petit écran se transforme en terrain de jeu.

### LES DIFFÉRENTS JEUX

Les noms de ces différents jeux sont ceux donnés par le constructeur. Nous rejettons d'avance toutes contestations sur l'exactitude de ces appellations.

**1) Tennis :** ce jeu, le plus connu, consiste à faire en sorte

que l'adversaire ne puisse, avec sa raquette, rattraper la balle que vous lui envoyez. On peut se servir de la bande (comme au billard) pour désorienter l'adversaire.

**2) Le squash ou balle au mur :** ce jeu consiste pour le joueur de gauche à faire passer dans le trou du mur, la balle que le joueur de droite s'efforce de faire rebondir sur le mur.

**3) Balle au trou :** jeu pour personne seule. Le mur du côté gauche est réglé avec le trou ; au centre avec la raquette droite le joueur doit passer la balle dans le trou.

**4) Balle à la main :** autre jeu pour personne seule ; la balle est envoyée contre un mur et il faut la renvoyer avec la

raquette. Très bon exercice d'entraînement pour le jeu de tennis avec augmentation de la vitesse du spot.

**5) Balle au trou :** se joue à deux joueurs. Les murs sont mobiles et percés d'un trou dans lequel il faut faire passer la balle.

**6) Balle au but :** se joue à un joueur ; un mur plein contre lequel vient rebondir le spot et un mur percé dans lequel il faut faire entrer la balle.

**7) Cible mobile :** ce jeu est de loin le plus difficile ; le mur de droite comporte un trou qui se déplace continuellement et dans lequel il faut faire entrer la balle.

Pour tous ces jeux, au centre de l'écran, se trouve un

filet dont le rôle passif est uniquement attractif.

Nous avons regretté la petitesse du coffret qui permet aux joueurs indéliçats de tricher très facilement. Pour ces derniers, nous leur signalons que le spot a une fâcheuse tendance à se déplacer plus rapidement lorsqu'il va de la gauche vers la droite et nous leur conseillons de toujours choisir la gauche de l'écran.

Il est également possible d'inventer d'autres jeux, par exemple, en appuyant sur la touche de mise en marche du spot en cours de partie, il est possible de changer le sens de son déplacement.

Le temps nous manque pour trouver d'autres astuces que nous laissons à la perspicacité de nos lecteurs.

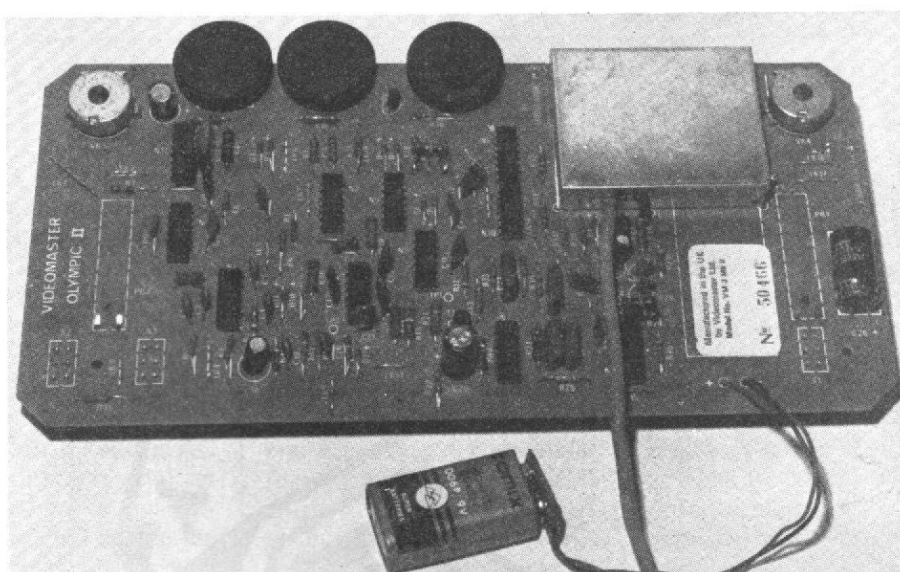
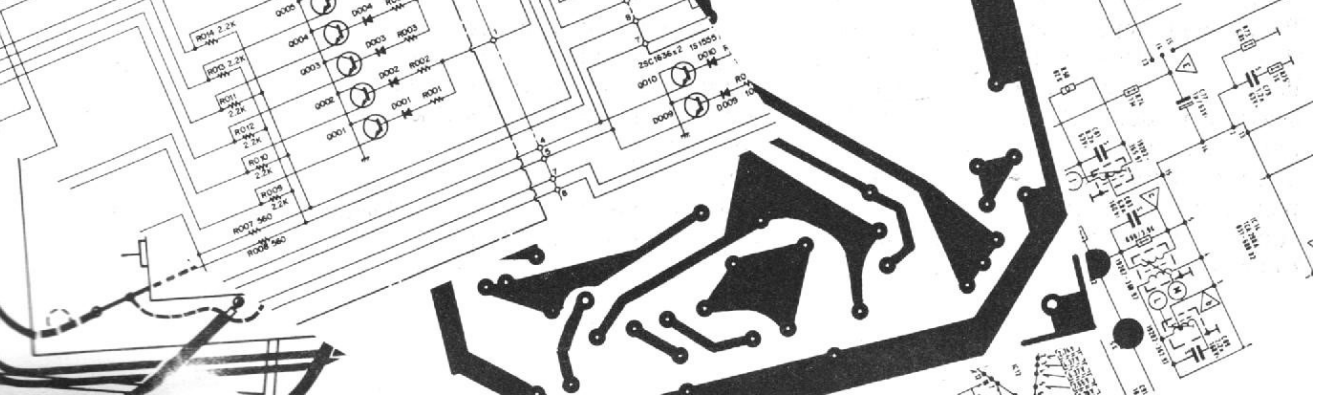
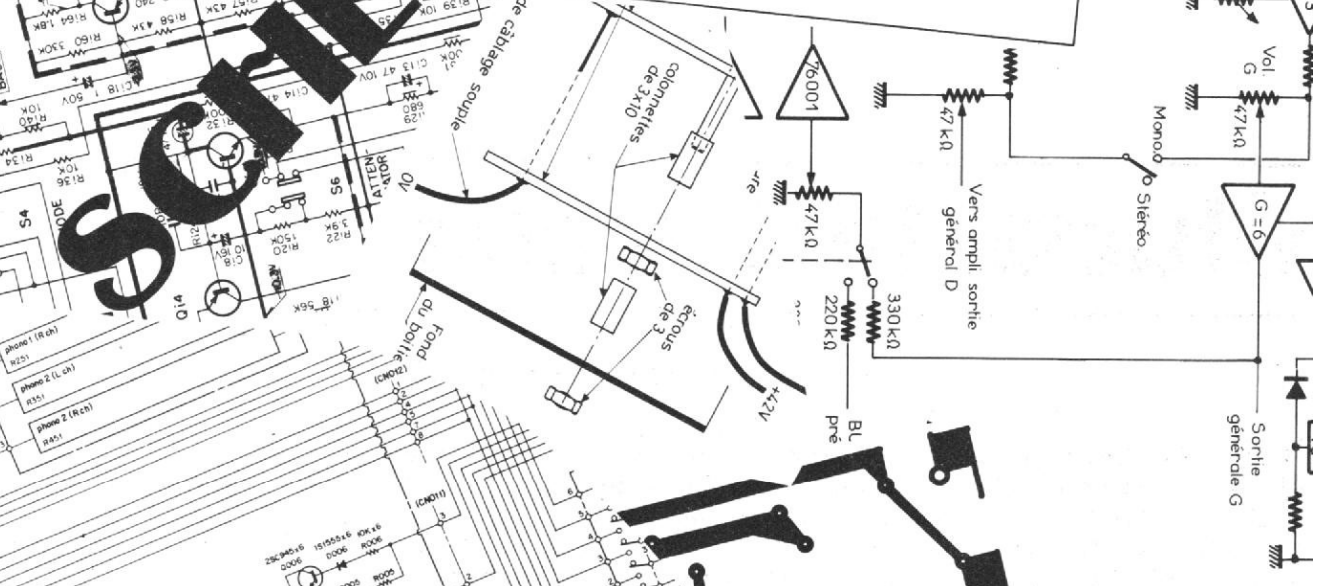
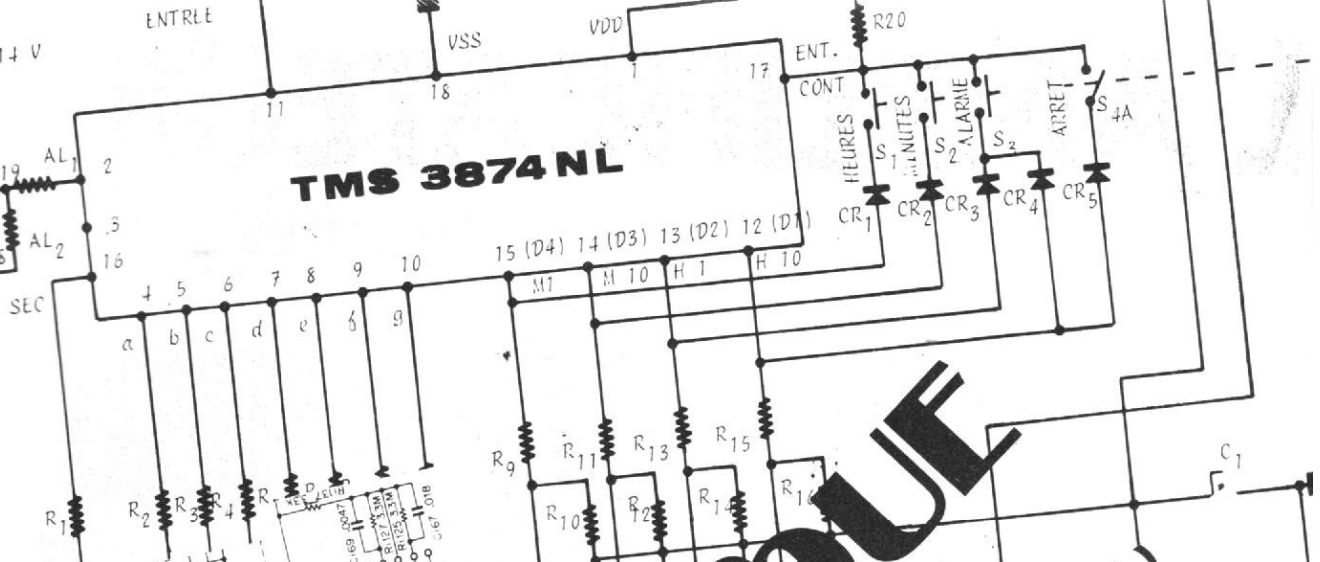
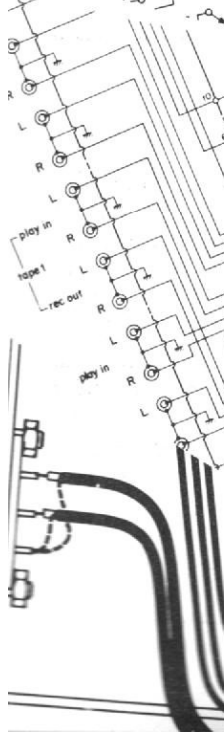
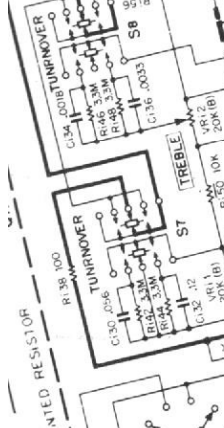
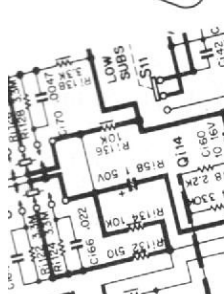
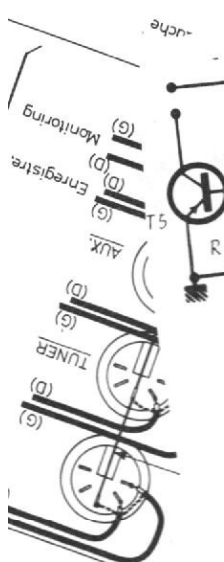


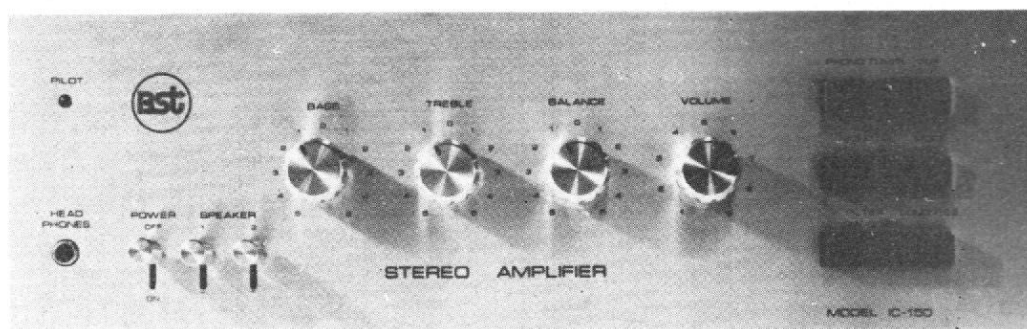
Photo A.  
Le circuit imprimé du vidéomaster Olympic.



SCHEMATA



# L'AMPLIFICATEUR



## BST IC 150

---

### étude technique

---

(Suite de la page 137)

**D**ANS l'ensemble, le schéma de l'amplificateur BST IC 150 est très simple et ne présente guère de difficultés.

Les préamplificateurs RIAA font appel chacun à deux transistors à liaison directe avec contre-réaction sélective par deux cellules RC entre collecteur (sortie) et émetteur (entrée) ce qui permet d'obtenir la courbe de compensation souhaitée. Cette section est alimentée

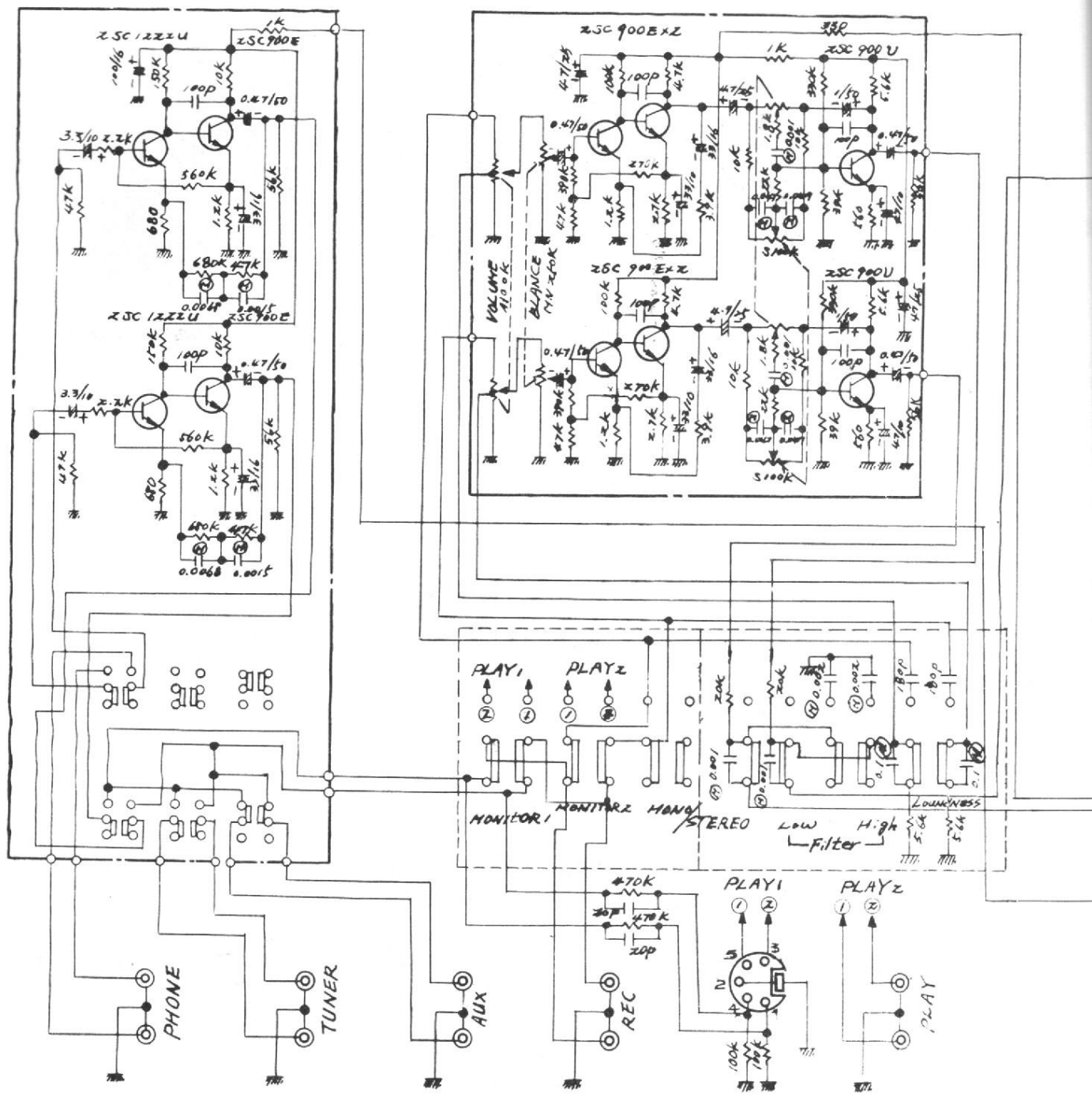
séparément par un enroulement distinct du transformateur d'alimentation après redressement et régulation par un transistor-série. Le signal de sortie attaque alors par le jeu du commutateur de fonction le système de contrôle de volume et de timbre. C'est à ce niveau que se font également les autres entrées et sorties.

On remarquera que la sortie magnétophone DIN est constituée par un diviseur de ten-

sion composé par deux résistances  $470\ \Omega - 100\ \Omega$  ce qui divise la tension de sortie par un facteur voisin de six. Une capacité de  $20\ \text{pF}$  vient en parallèle sur les  $470\ \Omega$  pour éviter une perte de niveau aux fréquences les plus hautes compte tenu de la capacité des câbles de liaison.

Nous attaquerons ensuite le potentiomètre de volume comme il a été dit, ce potentiomètre étant du type à prise intermédiaire ce qui permet de

relever les graves (cellule RC  $0,1\ \mu\text{F} - 5,6\ \Omega$  série entre prise intermédiaire et masse) et les aigus (capacité entre prise intermédiaire et point chaud) quand le commutateur loudness entre en jeu. En cascade avec cette commande, nous trouvons le potentiomètre de balance et à sa suite deux transistors à couplage direct destinés à la fois à augmenter le niveau du signal disponible et à attaquer à basse impédance le Baxandall contrôlant à la

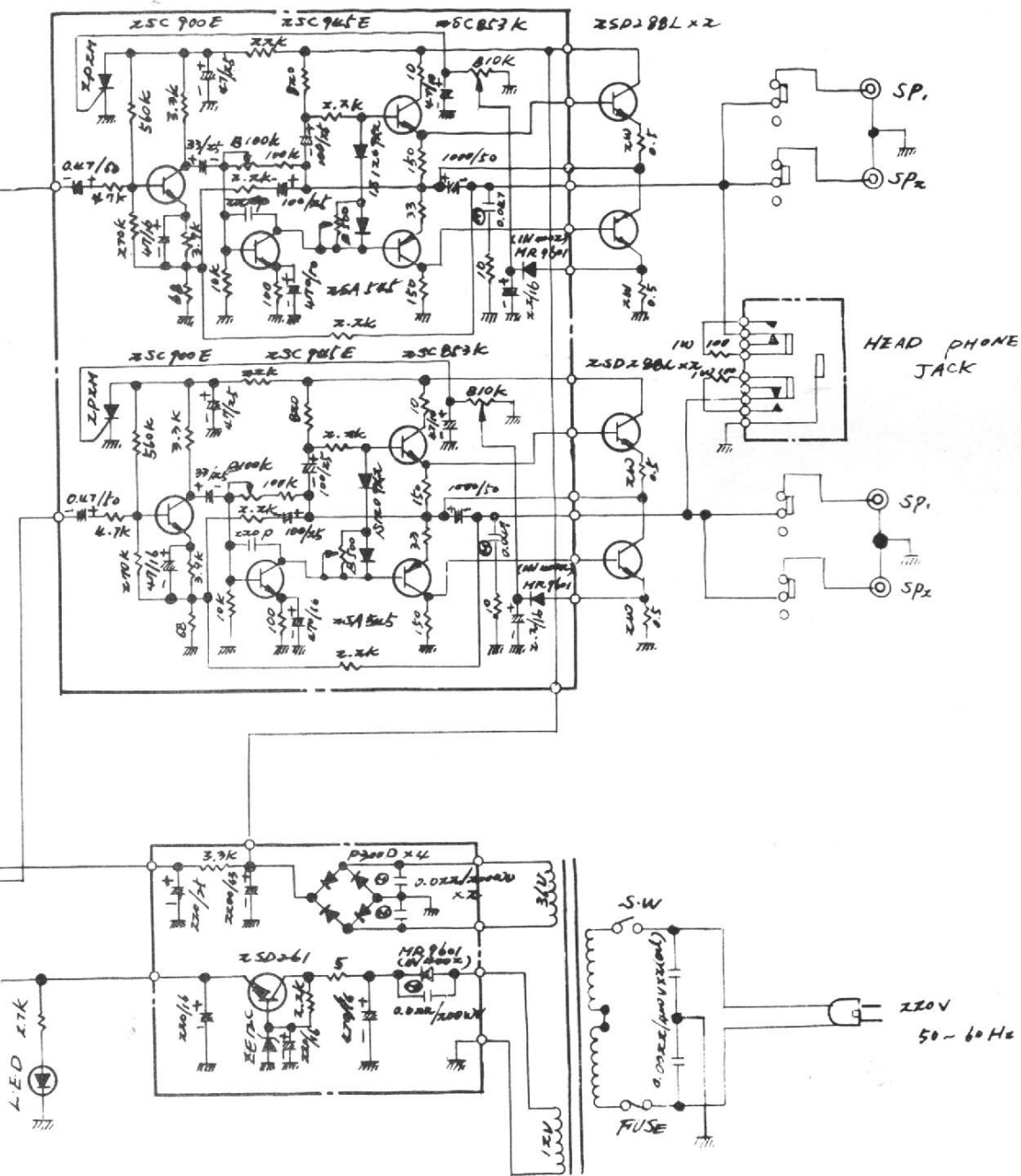


fois les graves et les aigus. Le montage retenu étant du type à contre-réaction, un troisième transistor est nécessaire à cet effet. A sa sortie se situent les filtres passe-haut et passe-bas commutables qui se limitent à

des cellules RC à 6 dB par octave. Cette section est alimentée après redressement par un redresseur en pont et filtrage par cellule 3,3 Ω - 220 μF, la tension disponible à l'entrée

du filtre étant utilisée quant à elle à alimenter l'étage de puissance de chaque canal. Les amplificateurs de puissance sont à structure quasi-complémentaire classique avec sortie par condensateur

de 1 000 μF englobé dans la chaîne de contre-réaction. La particularité du montage consiste essentiellement en son circuit de protection électronique. Dans le circuit émetteur de l'un des transistors de



sortie une diode redresse la tension alternative disponible. Après filtrage, cette tension est dosée par l'intermédiaire d'un potentiomètre pour attaquer la gâchette d'un thyristor. Ce potentiomètre permet

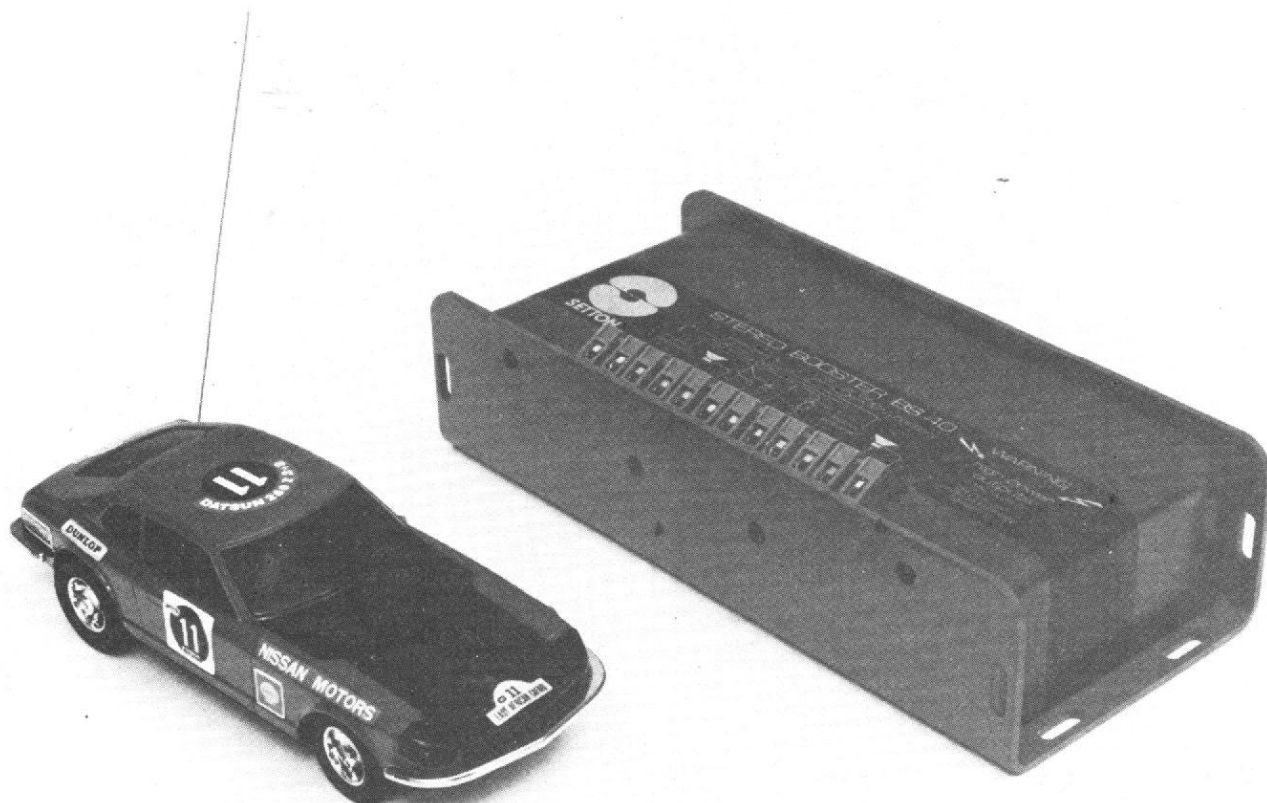
donc de régler le seuil de courant à ne pas dépasser dans le circuit d'émetteur à l'aide d'une correspondance courant-tension. Mal réglé il conduirait à disjoncter de façon intempesive l'alimenta-

tion du transistor d'entrée ou alors de ne jouer son rôle que pour des courants supérieurs à ceux admissibles. Bien réglé, ce dispositif est très efficace et réagit à la moindre surcharge préjudiciable à l'étage de sor-

tie. Pour le réarmer, il conviendra de couper l'alimentation et d'attendre quelques minutes au maximum que toutes les charges résiduelles aient disparu.



# BOOSTER STEREO



## SETTON BS 40

### étude technique

(Suite de la page 122)

LES amplificateurs alimentés sous basse tension et capables de délivrer une puissance importante sont intéressants à plus d'un titre, l'obtention d'une puissance de sortie élevée, n'est pas facile et il faut utiliser des subterfuges comme un montage en pont, l'utilisation d'un transformateur de sortie ou encore d'un convertisseur. Nous avons ici l'utilisation

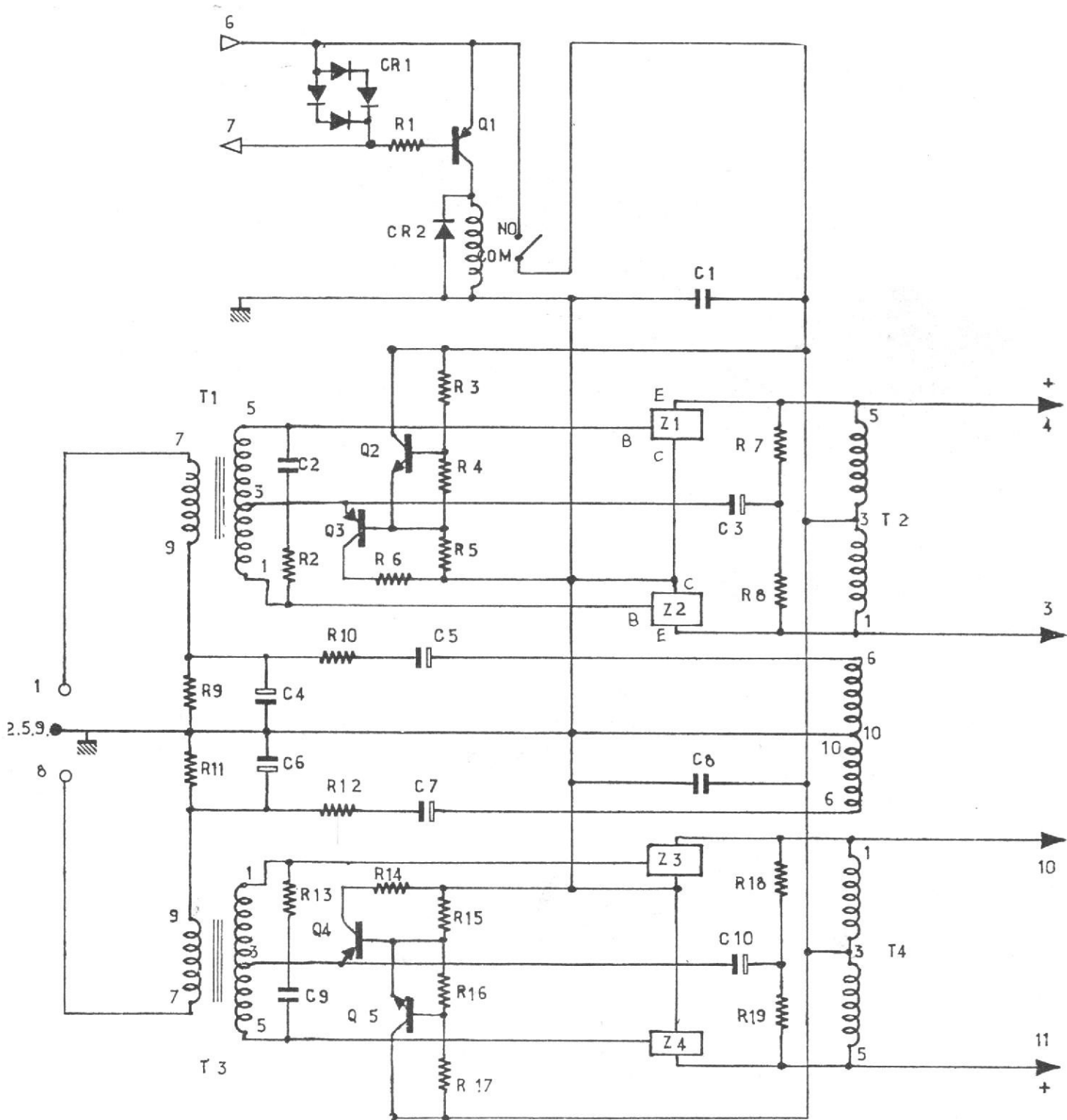
d'un transformateur de sortie utilisé comme un montage en pont...

#### ETUDE DU SCHEMA

Les composants qui sont en haut du schéma constituent le détecteur de courant qui sert à

mettre sous tension l'amplificateur de puissance par l'intermédiaire de l'interrupteur qui se trouve sur l'auto-radio. Comme il n'est pas question de modifier le câblage de l'auto-radio, on a utilisé ici un détecteur de courant. Ce détecteur est constitué d'une « diode » et d'un transistor. Le courant qui traverse la diode y crée une chute de tension dont l'amplitude est cons-

tante (à très peu de chose près) quelle que soit l'intensité du courant qui la traverse. La chute de tension, c'est la tension de seuil de la diode augmentée du produit de la résistance dynamique de la diode par l'intensité qui traverse la jonction. Nous n'avons donc pas de chute de tension proportionnelle à la valeur de l'intensité, ce qui serait le cas avec une simple résistance.



D'autre part, avec une diode, il suffit d'une très faible variation d'intensité pour qu'une tension relativement élevée apparaisse.

La diode est ici remplacée par un pont de diodes, pont qui est initialement prévu pour du redressement et qui ici constitue un réseau de quatre diodes montées deux à deux en série. Cette combinaison permet d'avoir une tension aux bornes des diodes relativement importante qui permet d'utiliser comme transistor de commutation un transistor au silicium dont le courant de fuite sera très faible, même aux fortes températures.

La tension développée aux bornes du pont est envoyée sur la jonction base-émetteur d'un transistor qui commande un relais. Dès que le courant est suffisant, une tension apparaît aux bornes du redresseur, et le relais colle. Il suffit d'un courant d'un demi-milliampère pour assurer la mise en route de l'amplificateur de puissance. Ce courant faible est nettement inférieur à la consommation de n'importe quel poste auto-radio, le seul risque de consommation intempestive de l'amplificateur de puissance étant un courant de fuite dans l'auto-radio, entraînant une consommation résiduelle de l'ordre du demi-milliampère, ce qui est peu probable.

La diode CR<sub>2</sub> évite le claquage du transistor par sur-tension due à la coupure du circuit (charge du transistor inductive).

Le contact du relais commande simplement la mise sous tension de l'ampli. Lorsque l'auto-radio ne consomme pas d'énergie, la seule consommation de l'amplificateur est celle de son système de veille, c'est-à-dire le courant de fuite d'un transistor au silicium dont la base est en l'air, autrement dit rien.

L'amplificateur de puissance est représenté sur notre

figure pour ses deux canaux, nous ne considérerons que l'un d'eux car ils sont rigoureusement symétriques. Le signal arrive sur les bornes 7 et 9 du transformateur d'entrée T<sub>1</sub>. Ce transformateur a une impédance faible, il charge la sortie de l'amplificateur de puissance de l'auto-radio. En série avec le primaire nous trouvons une résistance qui permet de réinjecter une partie de la tension de sortie pour constituer une contre-réaction globale.

Le transformateur T<sub>1</sub> est un transformateur élévateur, les transistors de sortie sont, pour des raisons de simplicité de fabrication montés en collecteur commun et les enroulements secondaires de T<sub>1</sub> attaquent les bases des transistors de sortie.

Le réseau RC : R<sub>2</sub>, C<sub>2</sub> sert de compensateur de phase, il évite les oscillations de l'amplificateur. Les transistors Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> servent à fixer le point de polarisation de l'étage de sortie. Le transistor Q<sub>2</sub> est en relation thermique avec le radiateur des transistors de puissance, il joue le rôle d'une résistance à coefficient de température négatif. Lorsque la température augmente, le courant qui le traverse augmente et la jonction de base de Q<sub>3</sub> devient moins conductrice, il y a alors une réduction du courant d'émetteur de Q<sub>3</sub>, courant qui n'est autre que la somme des courants de base des deux transistors de puissance. Le courant de base des transistors est limité par la résistance R<sub>6</sub>, ce qui permet éventuellement de mettre à la masse l'une des sorties de l'amplificateur de puissance sans pour autant détruire les transistors de sortie. Il ne faut tout de même pas abuser de ce procédé, mais des manipulations accidentelles peuvent fort bien se produire. Les résistances R<sub>7</sub> et le condensateur C<sub>3</sub> mettent le point milieu du transformateur à une masse virtuelle. Les émetteurs des transistors de sortie

sont en opposition de phase, le potentiel du point commun aux résistances R<sub>7</sub> et R<sub>8</sub> est donc nul, sauf si il y a un déséquilibre du montage.

Les transistors de puissance sont des Darlington PNP. Ce sont des Darlington composés de deux transistors raccordés entre eux suivant la structure classique, complétés par les résistances utilisées dans les montages à transistors discrets et par une diode de protection contre les inversions de tension qui résulteraient de l'emploi d'une charge inductive.

Le transformateur de sortie est en fait une double self qui sert de charge au transistor, ce qui permet au montage de travailler en pont. Pour une alternance, c'est Z<sub>1</sub> qui se sature et qui transmet par l'intermédiaire du circuit magnétique sa tension à l'émetteur de Z<sub>2</sub>, pour l'autre alternance, c'est Z<sub>2</sub> qui conduira et qui entraînera l'émetteur de Z<sub>1</sub>. Nous avons là une sorte de balancement de la tension autour du point milieu du transformateur T<sub>2</sub>, l'avantage du transformateur sur le transistor utilisé dans un montage en pont étant de permettre à la tension d'être supérieure à la tension d'alimentation.

Le choix du montage collecteur commun et de transistors Darlington PNP pour les étages de sortie a permis de mettre les collecteurs des transistors à la masse, il n'y a donc pas besoin de disposer de rondelle isolante entre le châssis et les transistors, ce qui est un avantage certain pour une fabrication de série.

## RÉALISATION

Sans être professionnelle, la réalisation est d'un haut niveau de qualité. Les quatre transformateurs de l'amplificateur sont vissés sur une plaque qui est elle-même vissée

sur le châssis en U. Les transformateurs seront ainsi parfaitement tenus en place. Ces transformateurs supportent le circuit imprimé par les picots de leur carcasse. Les transformateurs sont imprégnés, gage de longévité et d'immunité vis-à-vis de l'humidité. Les transistors de puissance, en boîtier plastique sont plaqués contre la peinture du châssis avec interposition de graisse au silicone. La peinture est mauvaise conductrice de la chaleur mais comme elle est mince, elle n'empêche pas trop l'évacuation des calories.

Le circuit imprimé est en XXXP, stratifié baké, le circuit est gravé suivant la méthode dite anglaise et qui consiste à laisser presque tout le cuivre en ménageant des bandes isolantes entre chaque partie conductrice.

Les transistors de stabilisation thermique du point de fonctionnement ont leur boîtier enfoncé dans des trous du châssis.

Les interventions d'après-vente sont faciles sur le plan mesure et détection de la panne, le circuit imprimé étant accessible. Par contre, pour l'enlever, il faudra dessouder tous les transistors de puissance, c'est une opération facile qui se fait patte par patte en évitant de surchauffer le circuit imprimé qui pourrait se décoller.

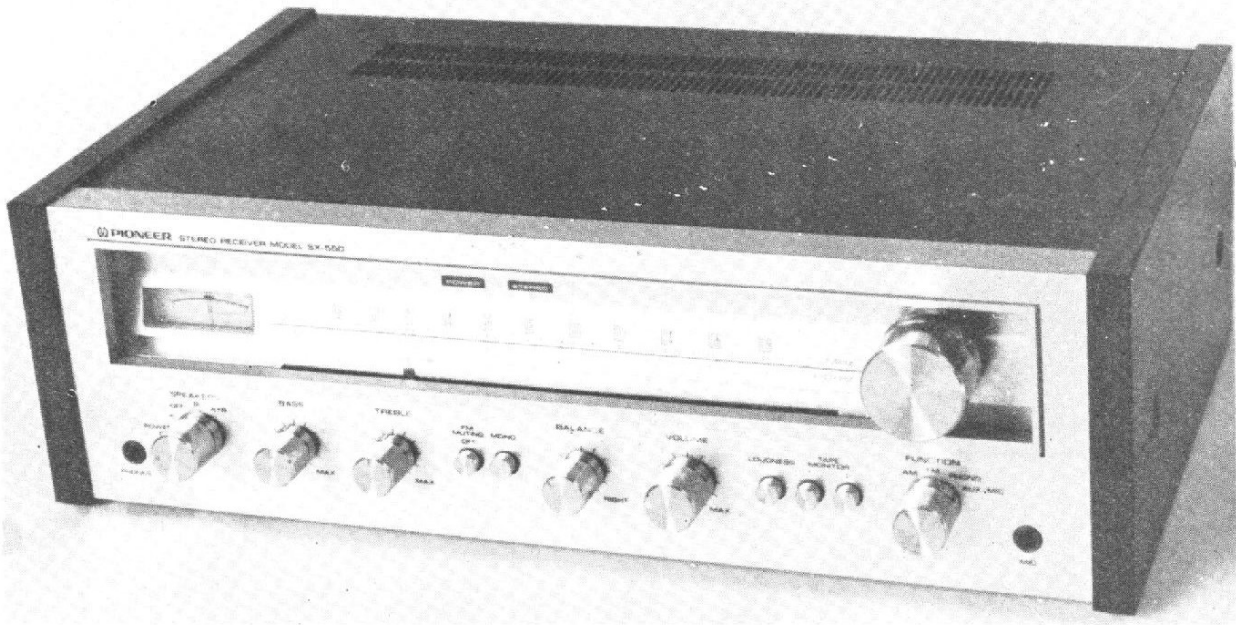
Donc, en résumé, une excellente qualité de fabrication.

## CONCLUSIONS

Des solutions originales ont été utilisées par le constructeur, aussi bien sur le plan théorique que technologique. Il n'y a pas de révolution technique à proprement parler, mais une utilisation intelligente de procédés concourant à la production d'un appareil simple et efficace.

E.L.

# LE TUNER-AMPLIFICATEUR



## PIONEER SX 550

### étude technique

(Suite de la page 133)

**L**A disposition à plat de la partie de la face arrière qui est utilisée pour les raccordements est une très bonne solution. Les prises sont ainsi enfermées dans l'épaisseur d'une tablette qui forme blindage et d'un accès aisé. L'ensemble du châssis possède une bonne rigidité et les parois latérales en bois épais sont fixées sur des contreplaques dont la résistance est suffisante pour que l'une d'elles soit utilisée pour supporter le transformateur d'alimentation, qui est d'une bonne taille. Les condensateurs de filtrage de la partie alimentation sont fixés sur des étriers, ce qui laisse disponible

tout l'espace nécessaire pour les deux circuits imprimés principaux.

On distingue un circuit pour le tuner et un circuit pour l'amplificateur. On remarque sur le circuit tuner la présence d'un condensateur variable à éléments multiples dont trois pour la FM et deux pour les petites ondes, minimum indispensable. La commande de cet élément est effectuée avec une démultiplication confortable à partir de l'axe du bouton de l'accord qui est doté d'un volant lourd à effet d'inertie.

Sur le circuit amplificateur, on constate que les radiateurs des transistors de puissance sont noircis et disposés verti-

calement sur le circuit imprimé, ce qui est rendu possible par la légèreté du métal des radiateurs et par la nature des transistors de puissance. Ces transistors sont du type à enveloppe plastique avec un volume réduit ( $1/2 \text{ cm}^3$ ), ce qui ne veut pas dire que la puissance soit réduite pour autant.

On note aussi que les organes de commutation et de réglage sont disposés sur le circuit amplificateur, car ils sont conçus pour cela. Bien entendu, le câblage est réduit et pratiquement invisible.

L'antenne ferrite est fixée, sur la face arrière au moyen d'une double articulation, ce qui rend son orientation parti-

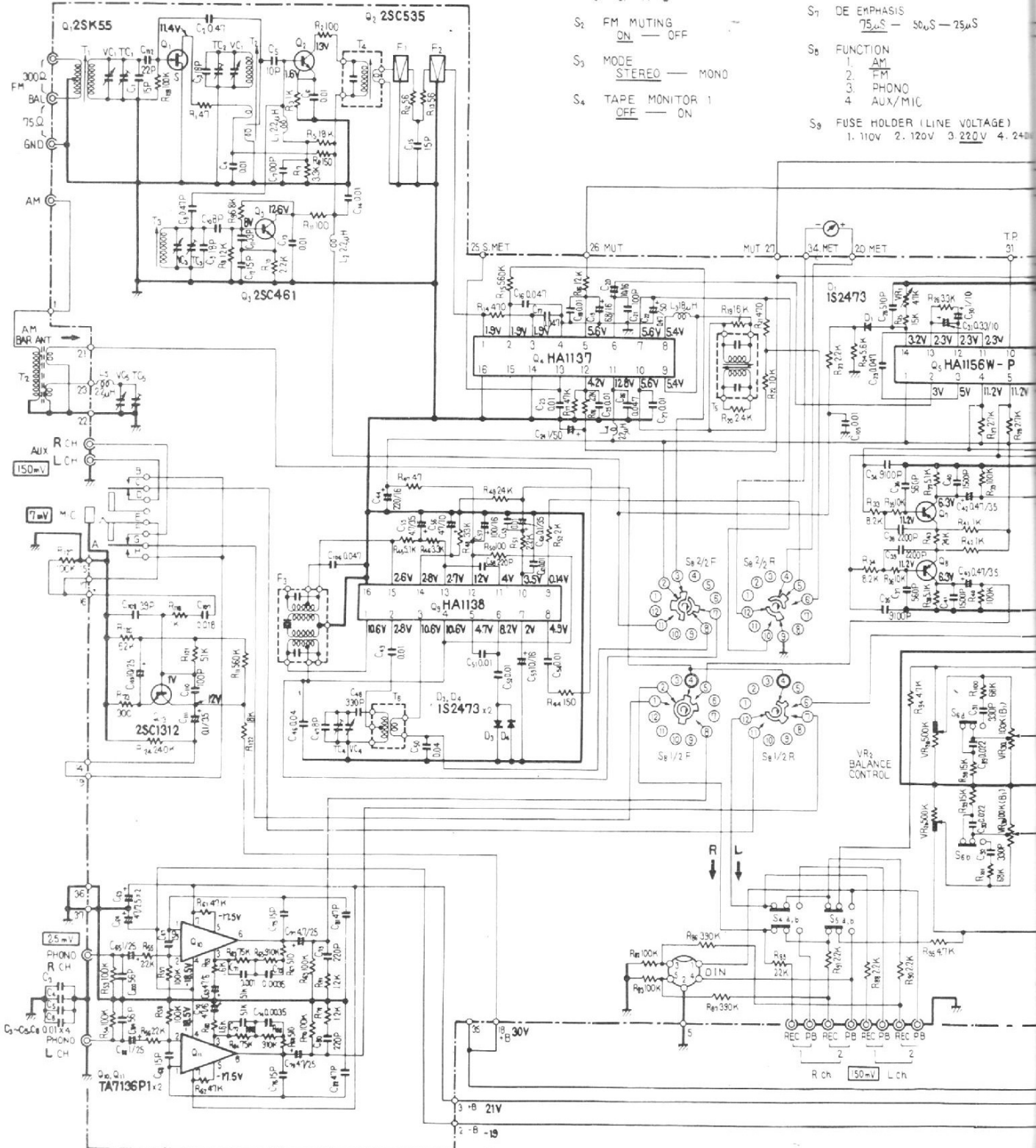
culièrement aisée. On peut regretter que les prises d'alimentation auxiliaire soit du type U.S.A., ce qui peut poser un problème si les autres éléments de la chaîne ne sont pas de même origine.

Ceci ne doit pas faire oublier que cet ensemble est une réalisation robuste et soignée, avec un certain cachet.

#### EXAMEN DES CIRCUITS

La partie tuner est presque entièrement équipée de circuits intégrés, comme il est

RF ASS'y AWE-072



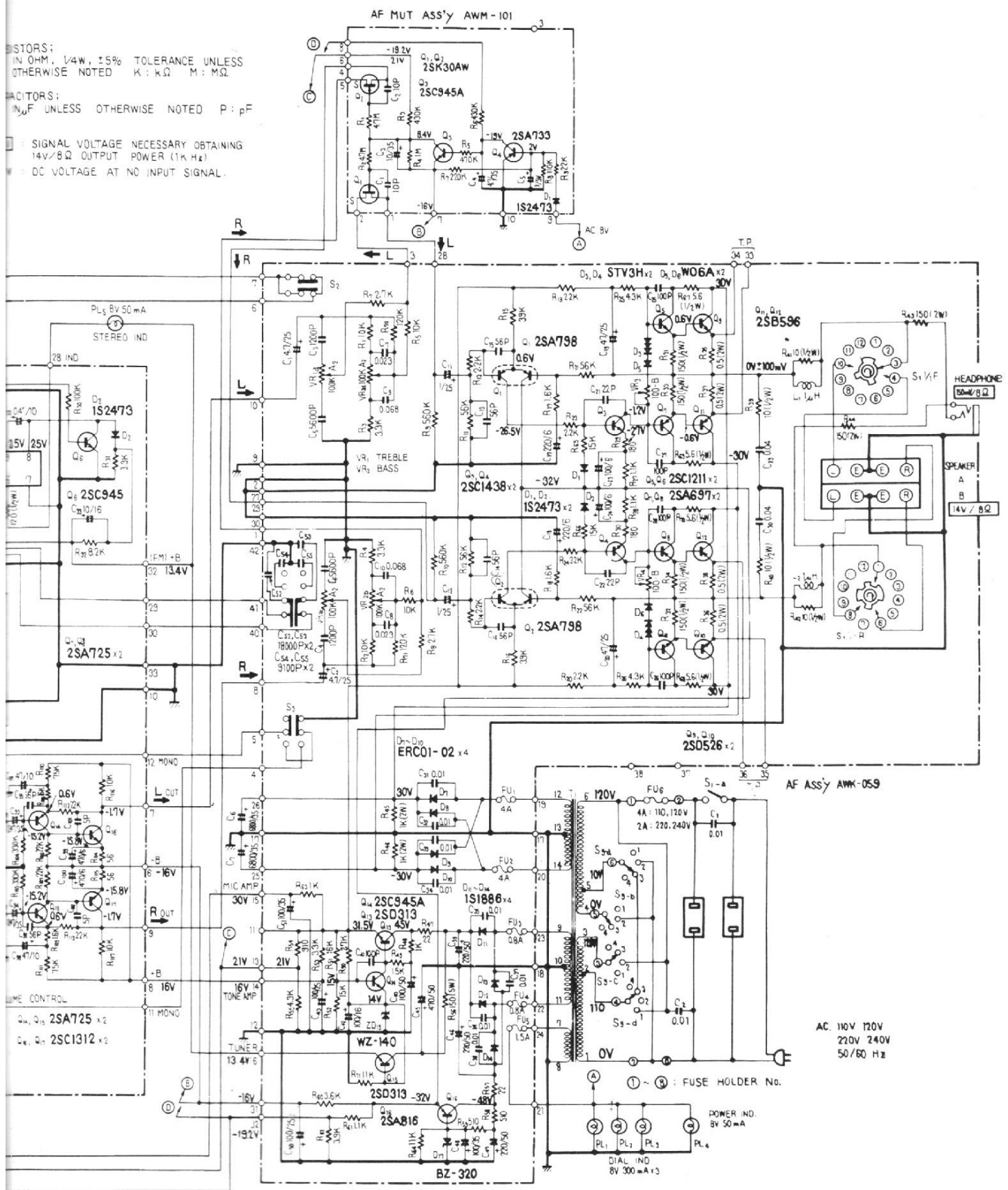
SWITCHES:

- S<sub>1</sub> SPEAKERS
  - 1. POWER OFF
  - 2. SP A
  - 3. SP OFF
  - 4. SP B
  - 5. SP A+B
- S<sub>2</sub> FM MUTING
  - ON — OFF
- S<sub>3</sub> MODE
  - STEREO — MONO
- S<sub>4</sub> TAPE MONITOR 1
  - OFF — ON
- S<sub>5</sub> TAPE MONITOR 2
  - OFF — ON
- S<sub>6</sub> LOUDNESS
  - OFF — ON
- S<sub>7</sub> DE EMPHASIS
  - 75μS — 50μS — 25μS
- S<sub>8</sub> FUNCTION
  - 1. FM
  - 2. FM
  - 3. PHONO
  - 4. AUX/MIC
- S<sub>9</sub> FUSE HOLDER (LINE VOLTAGE)
  - 1. 110V 2. 120V 3. 220V 4. 240V

RESISTORS:  
 IN OHM, 1/4W, 15% TOLERANCE UNLESS  
 OTHERWISE NOTED K: kΩ M: MΩ

CAPACITORS:  
 IN μF UNLESS OTHERWISE NOTED P: pF

⊖: SIGNAL VOLTAGE NECESSARY OBTAINING  
 14V/8Ω OUTPUT POWER (1K Hz)  
 ⊕: DC VOLTAGE AT NO INPUT SIGNAL.



AC 110V 120V  
 220V 240V  
 50/60 Hz

① - ③ : FUSE HOLDER No.

POWER IND.  
 8V 50mA

DIAL IND  
 8V 300mA x 3

devenu traditionnel de le faire dans la plus grande partie des fabrications actuelles.

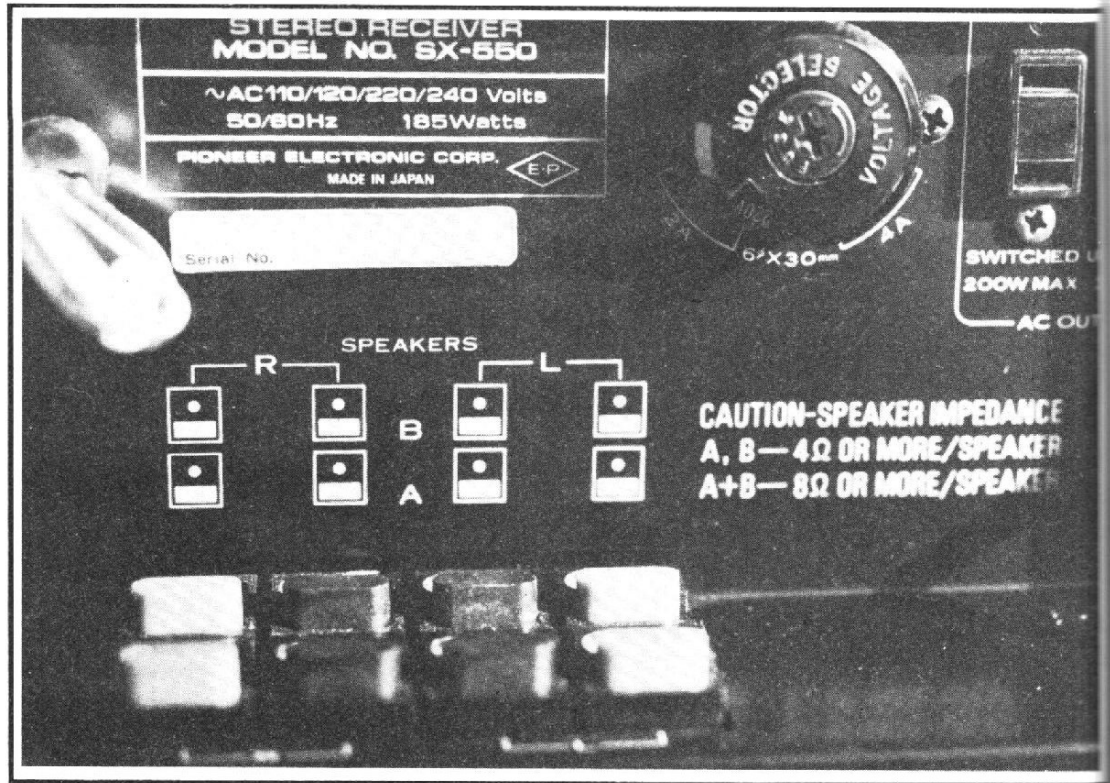
La partie FM du tuner est constituée par trois étages fonctionnels classiques. Le premier étage est la tête H.F. et il est constitué par un circuit accordé à l'entrée, équipé d'un transistor à effet de champ, d'un second circuit accordé, d'un oscillateur et d'un circuit mélangeur. L'oscillateur et le mélangeur sont équipés de transistors classiques.

La fréquence moyenne ainsi obtenue est appliquée à ses étages amplificateurs spécifiques après passage par un transformateur et par deux filtres piézo-électriques.

L'amplification et la détection sont effectuées par un circuit intégré associé à un second transformateur.

Le décodage stéréo multiple est également effectué par un circuit intégré avec boucle à verrouillage de phase (P.L.L.). Ce circuit commande directement le voyant indicateur d'émission stéréo. Le signal de chaque canal stéréo est disponible en sortie d'un étage amplificateur de liaison, qui comporte aussi un sélecteur de désaccentuation. En effet, un commutateur à glissière disposé sur la face arrière verticale permet le choix entre trois constantes de temps de désaccentuation : 75  $\mu$ s, 50  $\mu$ s ou 25  $\mu$ s. La constante 75  $\mu$ s est utilisée outre-Atlantique. En Europe, c'est la constante 50  $\mu$ s qui est utilisée et c'est dans cette position que l'on doit laisser le commutateur. Quant à la constante 25  $\mu$ s, elle est réservée pour l'écoute des stations qui émettent des programmes FM dolbylisés, comme c'est le cas aux U.S.A.

Nous notons l'absence de filtres passe-bas, ce qui laisse supposer que la séparation des canaux ne sera pas élevée. La partie petites ondes est équipée d'un seul circuit intégré multiple qui effectue fort bien les opérations amplification, changement de fréquence et détection. Le condensateur variable est utilisé pour l'accord du circuit d'entrée



constitué par l'antenne ferrite et pour celui de l'oscillateur, comme il se doit. Un seul transformateur est associé au circuit intégré pour l'amplification de la moyenne fréquence. Ce transformateur est double et forme filtre de bande, grâce à un élément piézo-céramique.

La partie amplificateur se compose des étages amplificateurs et correcteurs des entrées phono et micro, des étages préamplificateurs, des étages correcteurs de tonalités, du dispositif de silence et des amplificateurs de puissance.

Le préamplificateur de l'entrée micro est assez simple et ne comporte qu'un transistor. Le signal est appliqué par commutation de la prise jack sur les deux entrées auxiliaires. Le préamplificateur-correcteur RIAA de l'entrée phono est équipé d'un circuit intégré par canal, avec réseau de contre-réaction associé.

Les signaux en provenance du tuner et des entrées sont appliqués à la commutation du monitoring à partir du sélecteur. Ces signaux sont disponibles sur les prises de sortie pour enregistrement, en per-

manence pour magnétophone 1 et suivant la position de la commutation pour magnétophone 2 (RCA ou DIN). La commande de monitoring est reliée à l'entrée de l'étage préamplificateur par les réglages de l'équilibrage des voies et du niveau d'écoute. Ce dernier réglage est associé à la correction physiologique par une prise fixe du potentiomètre et par un réseau commuté. Un double étage amplificateur permet ensuite d'appliquer le signal au réseau correcteur de tonalités qui est du genre Baxandall. En sortie de ce réseau correcteur est disposé le dispositif silencieux qui isole les amplificateurs de puissance pendant 7 à 9 s lors de la mise sous tension ou de l'arrêt de l'ensemble. Ce dispositif est constitué par deux transistors à effet de champ qui jouent le rôle d'interrupteur, et par deux transistors

classiques qui effectuent la temporisation et la commande.

Chaque amplificateur de puissance est constitué par un étage d'entrée du type différentiel et d'étages de puissance du type complémentaire à sortie directe. Ces étages de puissance sont en effet alimentés par deux tensions symétriques de 30 V, ce qui est suffisant pour la puissance considérée.

Six autres tensions d'alimentation, régulées électroniquement, sont appliquées aux divers circuits de l'amplificateur.

En plus du fusible de protection générale disposé côté alimentation secteur, cinq autres fusibles sont disposés dans les liaisons des enroulements secondaires du transformateur, ce qui constitue un élément de sécurité important.

## CONCLUSION

Réalisé avec soin dans une formule classique, mais avec une recherche de l'amélioration et une esthétique fonctionnelle sans cesse renouvelée, ce modèle Pioneer est en tout point conforme à ce qui est annoncé par son constructeur, tant sur le plan de son utilisation que sur celui de ses performances.

J.-L. B.

# La chaîne compacte

## SHARP SG 400H

### étude technique

(Suite de la page 127)

**L**A tête HF du tuner est équipée de trois transistors dont un à effet de champ. La commande des stations préréglées s'effectue de façon classique par polarisation de trois diodes à capacité variable « varicap ». Après un premier étage d'amplification « fréquence intermédiaire », nous trouvons deux filtres céramiques en cascade et tout le reste de l'amplification FI est confié à un circuit intégré. A ce niveau vient se connecter le circuit de muting. L'opération de décodage est confiée à un deuxième circuit intégré chargé de toutes les opérations, y compris la commande directe de l'indicateur stéréo. Côté modulation d'amplitude, un transistor joue le rôle d'oscillateur local tandis qu'un circuit intégré est chargé de tout le reste des opérations : amplification FI, détection et préamplification B.F. Les circuits de présélection font appel (en modulation de fréquence) à deux circuits intégrés servant de commutateurs logiques et de mémoire.

Les opérations en cours sont visualisées par diodes électroluminescentes. La partie radio est équipée de sa propre alimentation qui est double : on obtient ainsi les deux tensions régulées de 12 V et de 24 V nécessaires au fonctionnement.

Le préamplificateur micro/phono fait appel à deux circuits intégrés, un par voie, et l'on passe du mode phono au mode micro par commutation du circuit de contre-réaction.

A la sortie de ce préampli, par le jeu des sélecteurs de fonction, on peut choisir entre le signal issu de ce préampli, le signal en provenance de la section radio et le signal en provenance du magnétophone (interne ou externe). Le signal est ensuite acheminé vers le réglage de volume équipé de son circuit « loudness » commutable, via la commutation mono/stéréo. Puis, via le réglage de balance, ce circuit est suivi pour chaque voie, d'un étage d'amplification utilisant deux transistors montés

en Darlington. Cela permet de réaliser l'adaptation d'impédance nécessaire à l'attaque du correcteur de tonalité. Celui-ci est du type Baxandall. Le signal est alors acheminé vers deux circuits intégrés (un par voie) chargé de l'amplification de puissance.

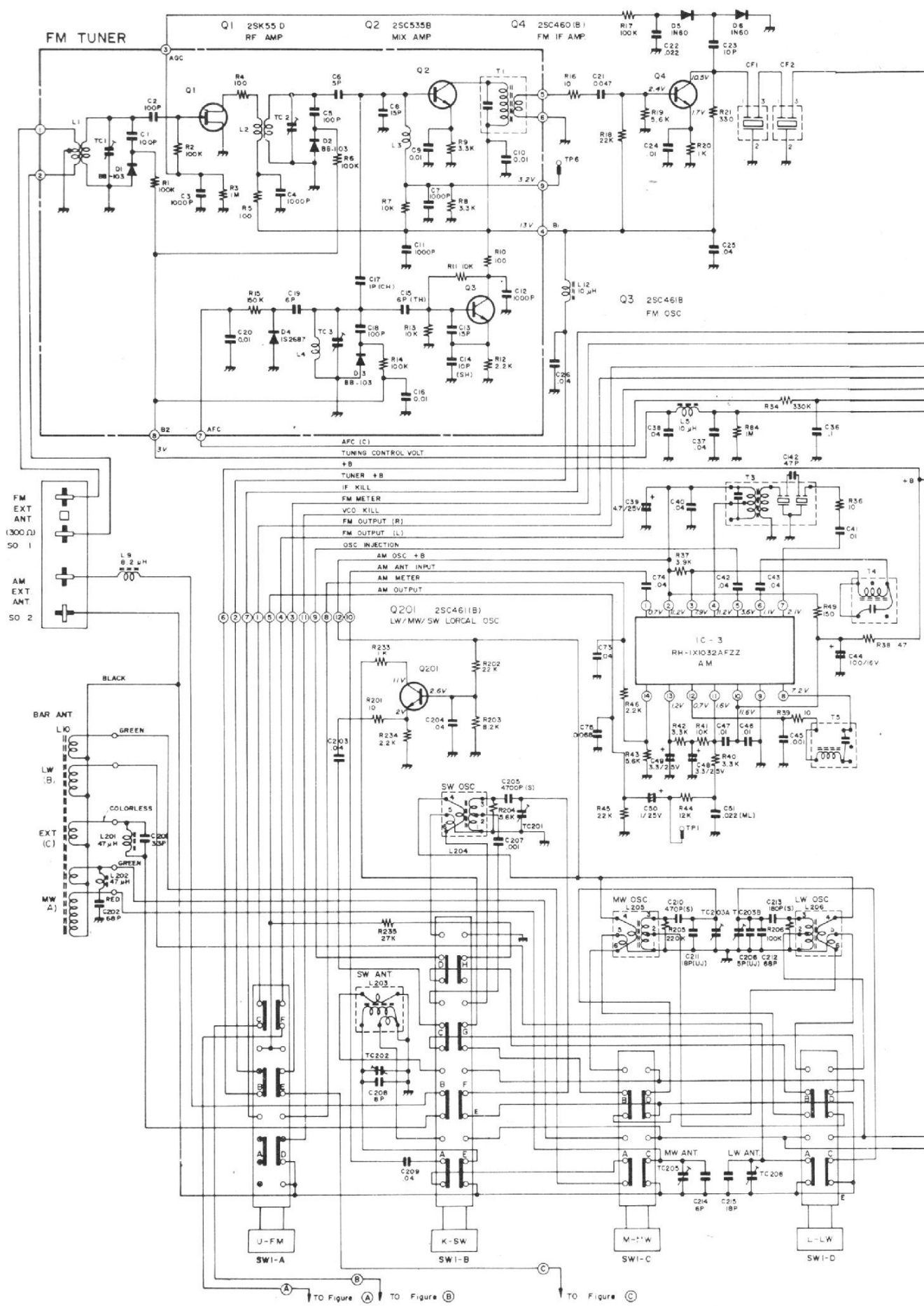
La partie magnétophone utilise un préamplificateur réalisé par circuit intégré pour l'opération de lecture. Puis, nous trouvons une commutation enregistrement/lecture, ce qui permet aux étages suivants d'être utilisés soit pour la lecture, soit pour l'enregistrement. Un circuit intégré est chargé de l'amplification principale. C'est à ce niveau que se place le circuit Dolby. En enregistrement, le signal est acheminé vers un amplificateur de puissance réalisant les corrections nécessaires. Le signal est ensuite mélangé au courant HF de prémagnétisation, avant d'être envoyé sur la tête stéréo d'enregistrement/lecture. En position lecture, le signal est recueilli à la sortie du circuit intégré de

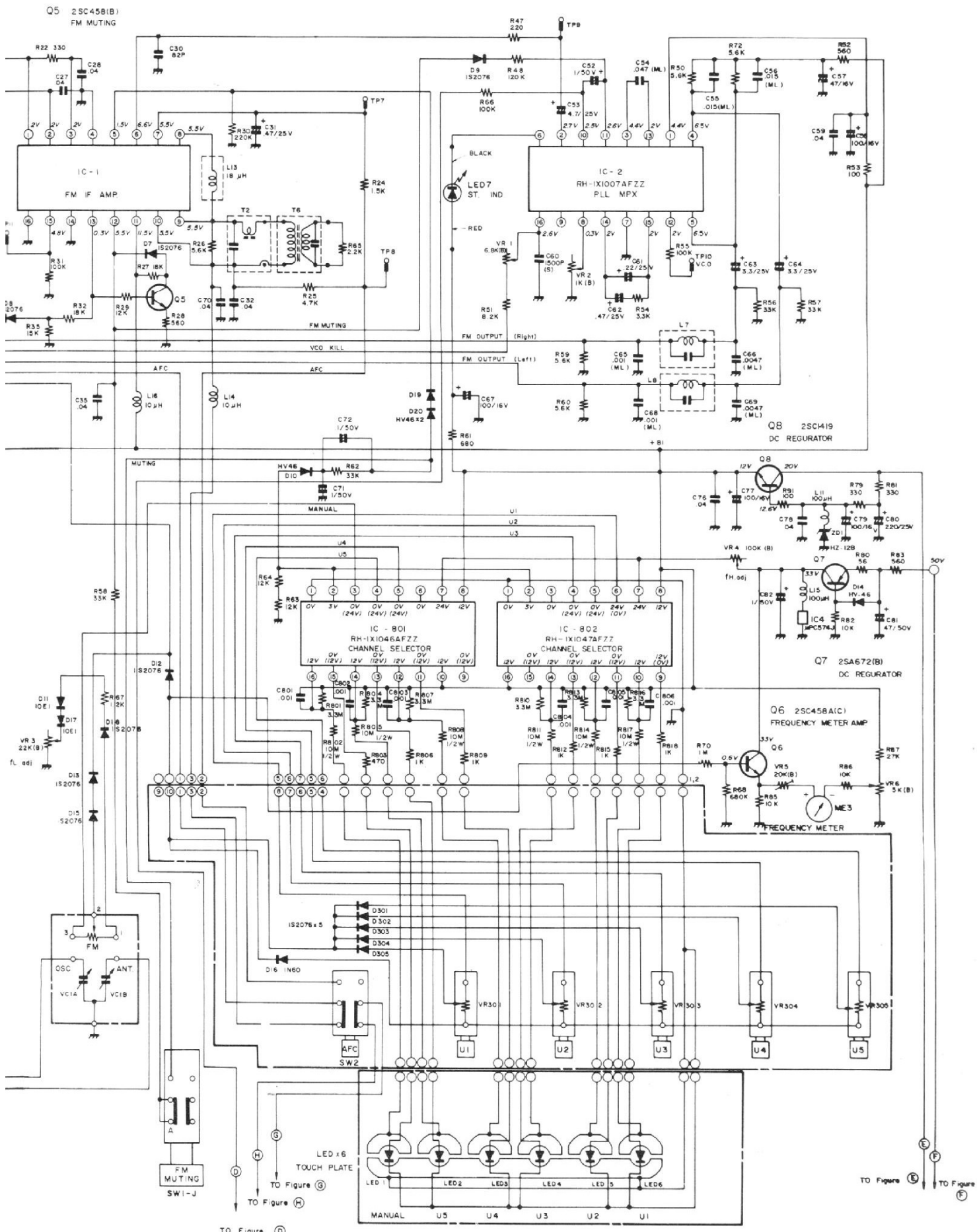
préamplification et est directement envoyé au niveau des commutations radio/phono/magnéto. L'oscillateur HF est constitué de deux transistors montés en push-pull.

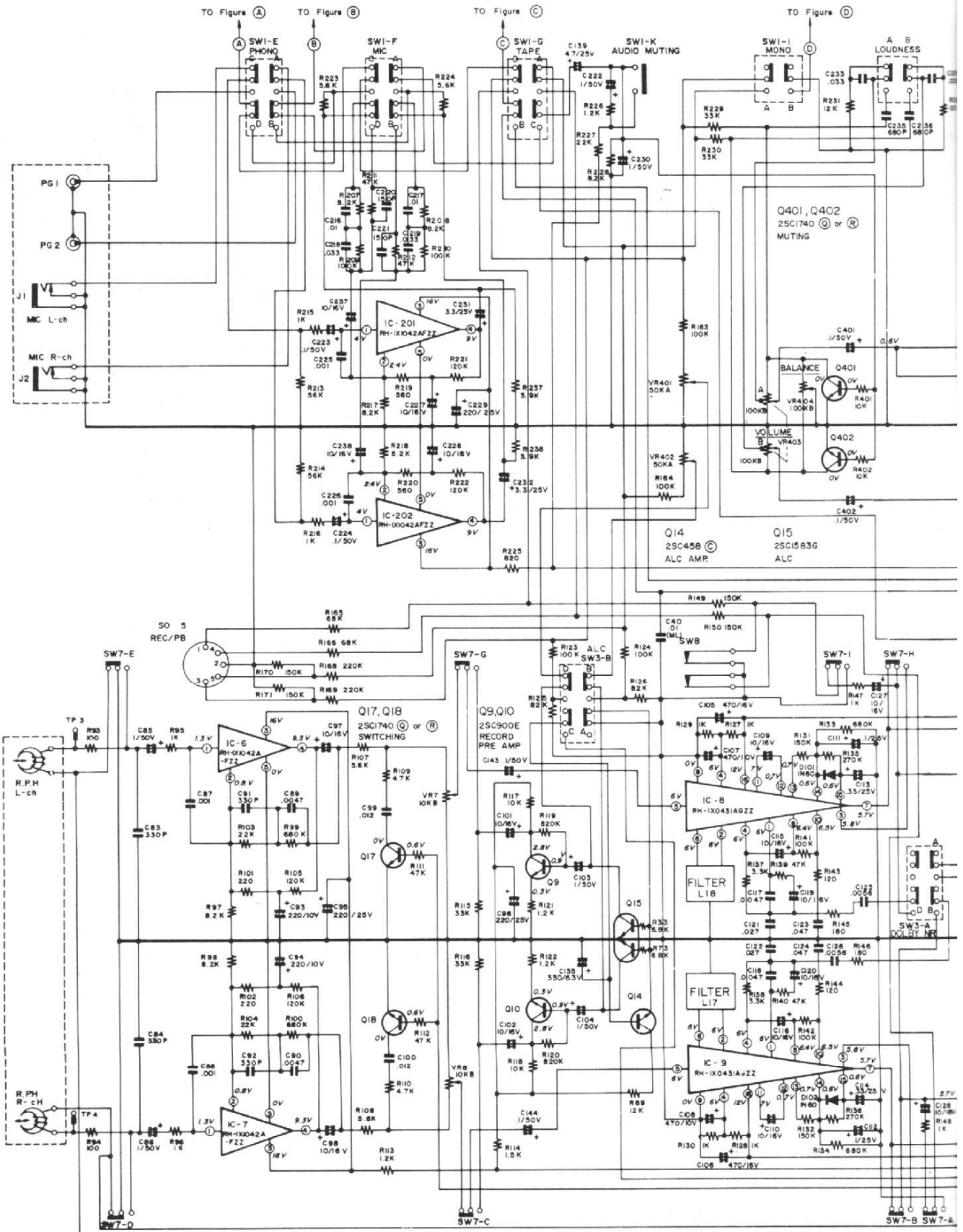
L'alimentation est prévue pour trois tensions côté primaire ; et le transformateur est équipé de trois enroulements secondaires. L'un est destiné à alimenter la section radio et les éclairages du cadran ; un autre, la section audio (préampli et magnéto), tandis que le troisième sert exclusivement aux étages de puissance.

L'examen du schéma met en évidence un certain nombre de caractéristiques remarquables : utilisation à grande échelle de circuits intégrés, étude soignée de la section tuner et parfaite cohérence dans l'adaptation entre les différents circuits. Nos premières impressions se trouvent ainsi confirmées et cet appareil Sharp peut et doit avoir de bonnes ambitions.





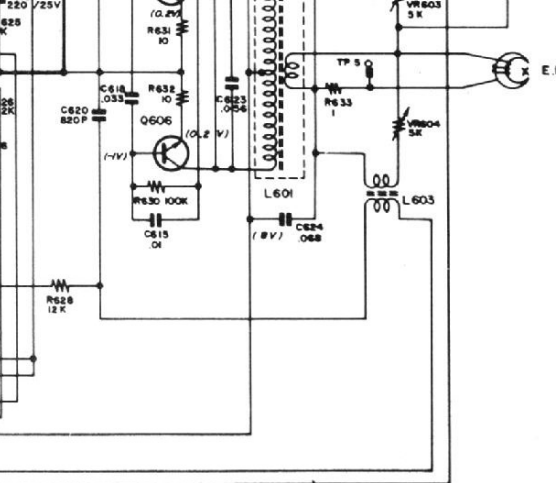
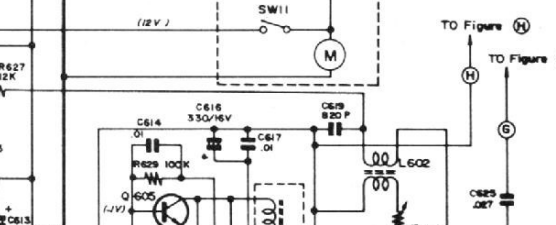
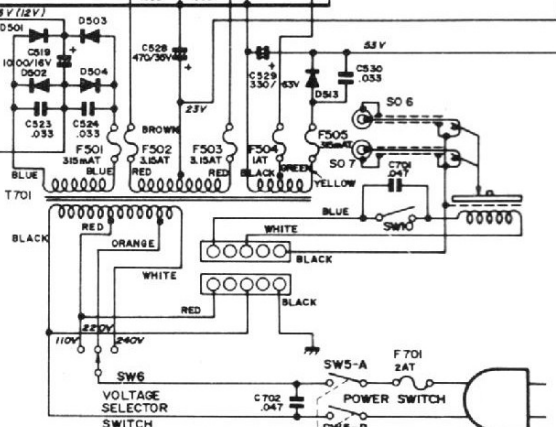
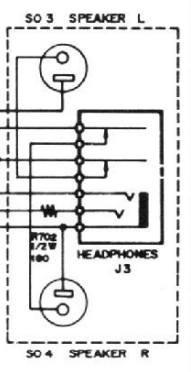
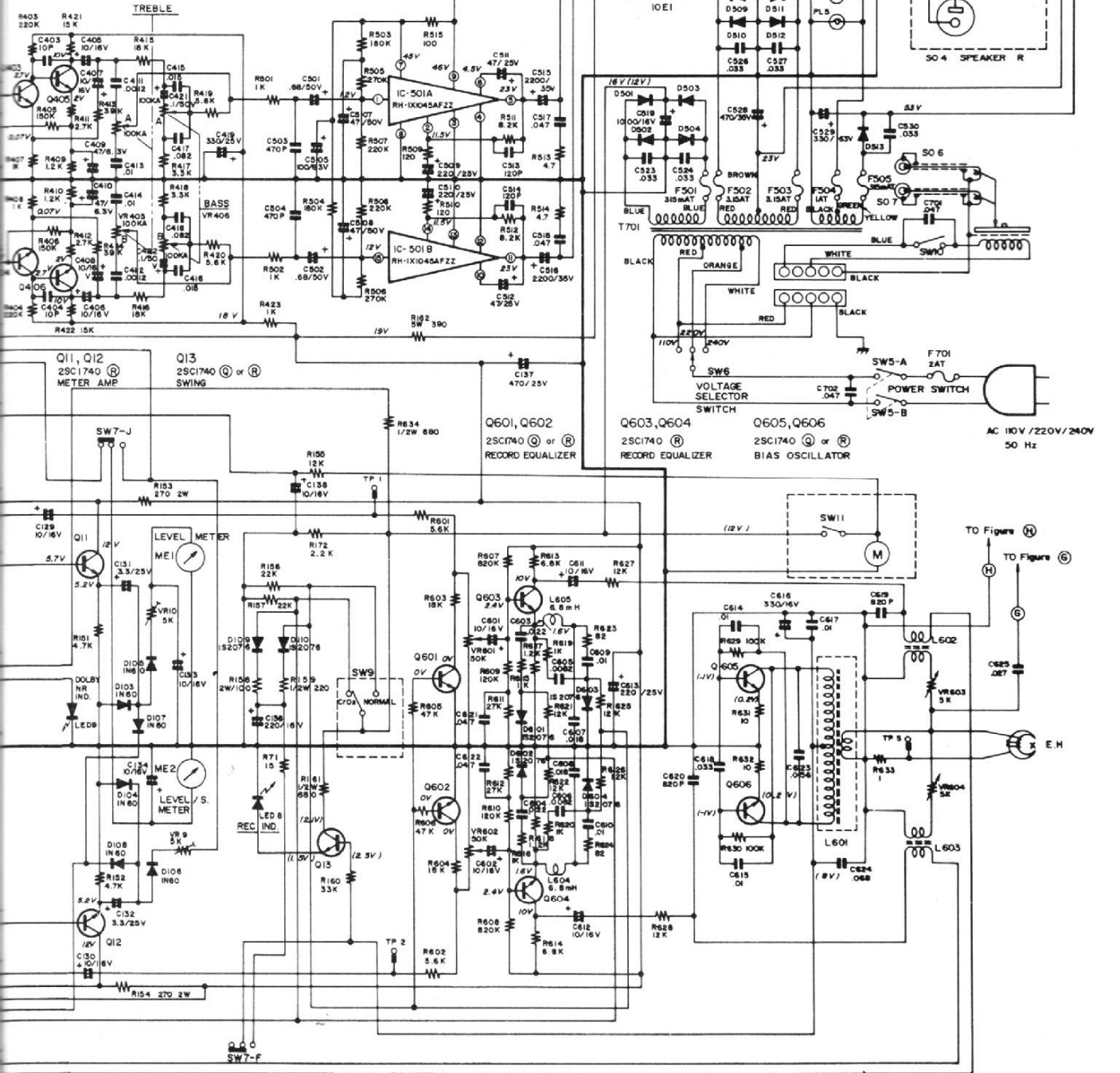




- NOTES:
- 1 SW 1 FUNCTION SWITCH (FM/SW/MW/LW/PHONO/MC/REC-PB/MONO/LOUDNESS & NOISE KILLER) SHOWN IN FM POSITION.
  - 2 SW 2 AFC SWITCH SHOWN IN OFF POSITION.
  - 3 SW 3 DOLBY NR SWITCH SHOWN IN OFF POSITION.
  - 4 SW 4 ALC SWITCH SHOWN IN OFF POSITION.
  - 5 SW 5 POWER SWITCH SHOWN IN OFF POSITION.
  - 6 SW 6 VOLUME SELECTOR SWITCH SHOWN IN 240V POSITION.
  - 7 SW 7 RECORD/PLAYBACK SWITCH SHOWN IN PLAYBACK POSITION.
  - 8 SW 8 AUDIO MUTING SWITCH SHOWN IN STOP POSITION.
  - 9 SW 9 AUTO TAPE SELECTOR SWITCH SHOWN IN C102 POSITION.
  - 10 SW 10 PHONO MOTOR SWITCH SHOWN IN STOP POSITION.
  - 11 SW 11 MOTOR SWITCH SHOWN IN STOP POSITION.
  - 12 VOLTAGE IN PARENTHESES TAKEN WITH SW 7 IN RECORD POSITION AND SW 10 ON ON POSITION.
  - 13 VOLTAGE WITHOUT PARENTHESES TAKEN WITH SW 1 IN FM POSITION AND SW 7 IN PLAYBACK POSITION.
  - 14 ALL RESISTOR ARE 1/4 W UNLESS OTHERWISE NOTED.

Q403 ~ Q406  
2SC900E  
PRE AMP

TO Figure E  
TO Figure F



TO Figure H  
TO Figure G

# Les enceintes acoustiques

## A. D. S. 2002



## étude technique

(Suite de la page 63)

**L**ES enceintes ADS 2002 utilisent l'électronique dans plusieurs buts.

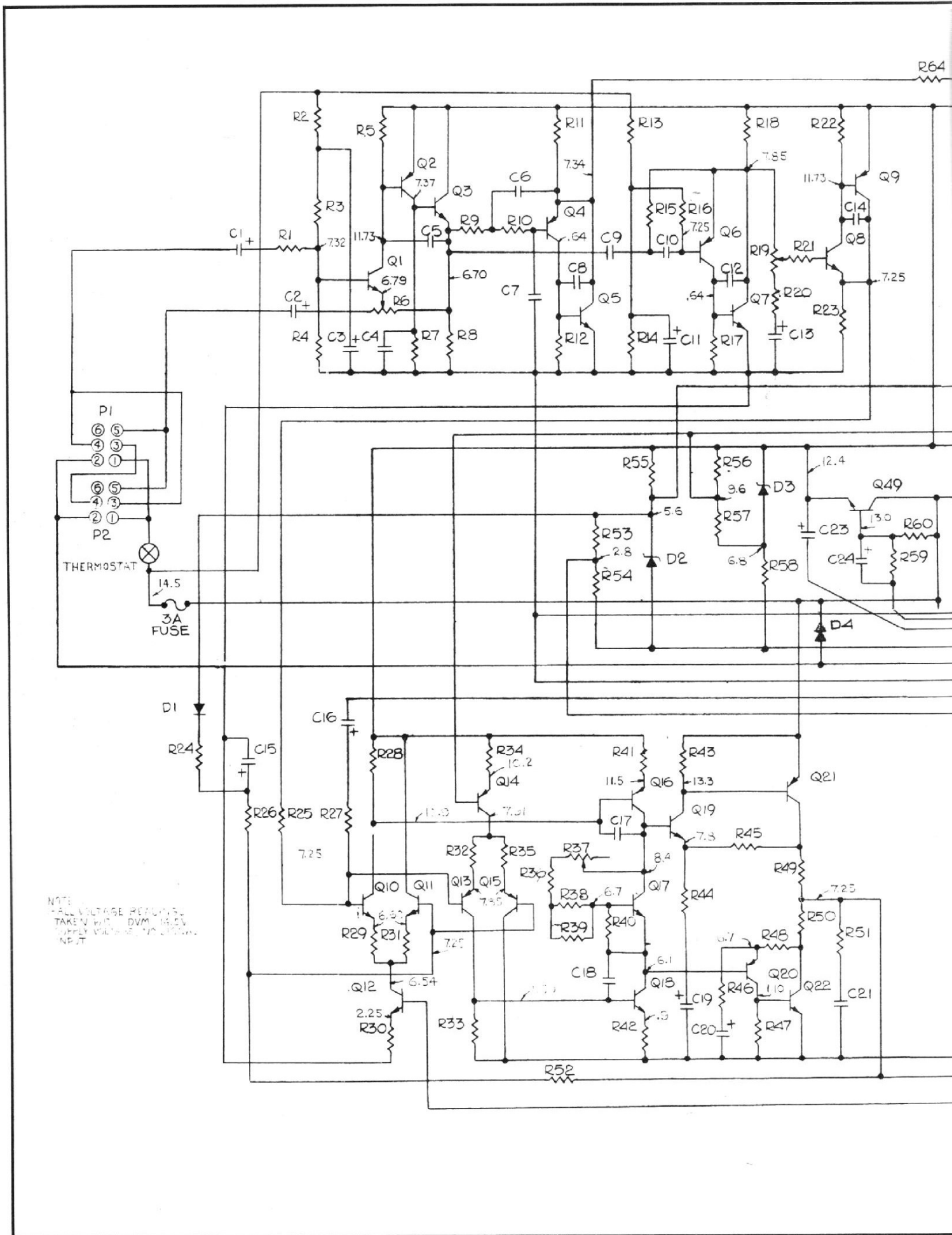
Le premier, c'est d'obtenir une puissance de sortie importante. Ce n'est pas facile avec les moyens conventionnels et il faut utiliser pas mal de transistors si on veut avoir cette puissance, ou alors utiliser un transformateur. La formule du transformateur conduit à la réalisation d'appareils volumineux si on veut descendre bas

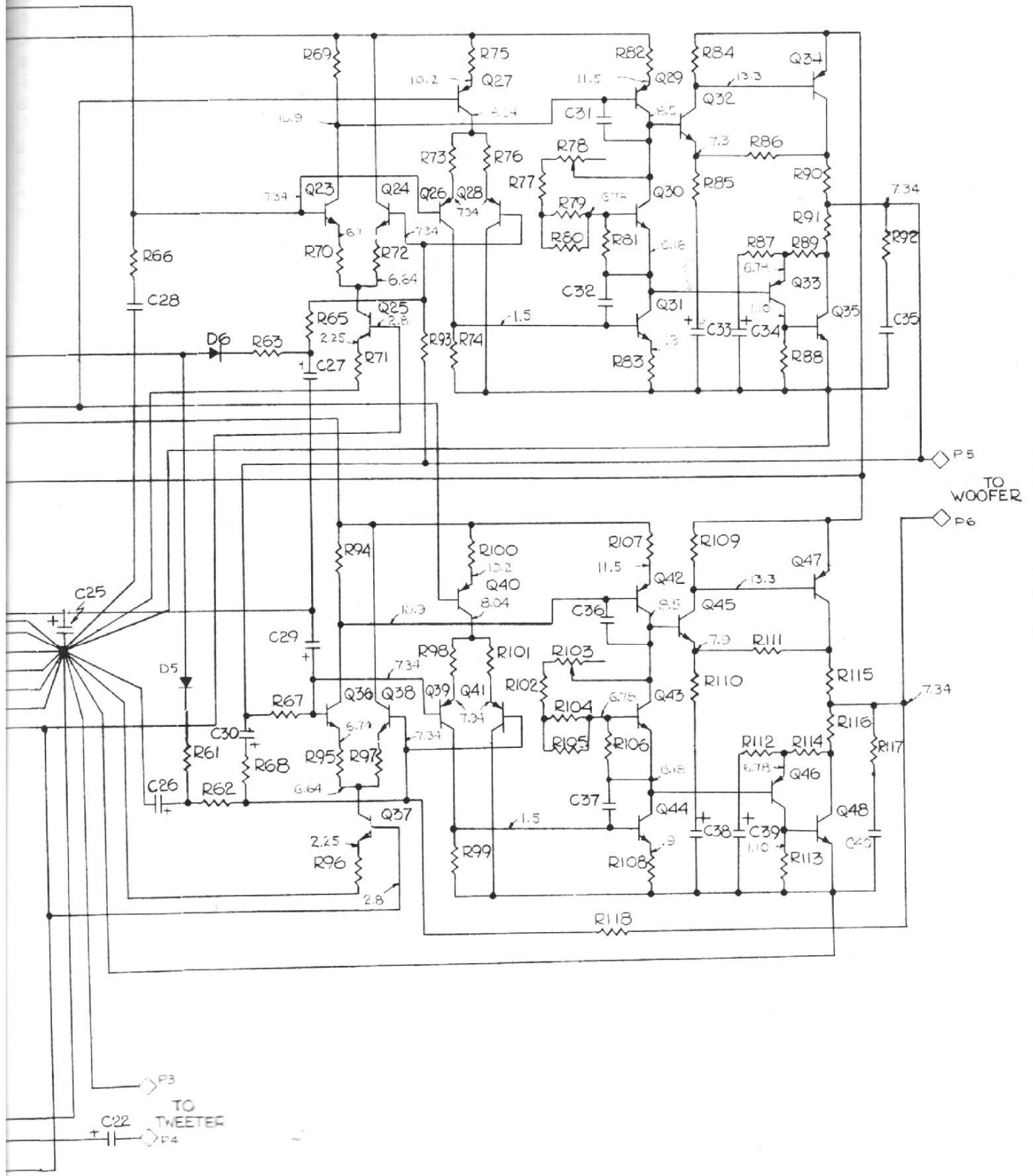
en fréquence. Les transformateurs se saturent et ils ont des pertes qui ne sont pas négligeables ; surtout si leur taille est faible.

Le filtrage électronique utilisé pour la séparation des fréquences est intéressant pour optimiser le rendement de l'installation. Avec une tension d'alimentation donnée, on pourra adapter les impédances en fonction du rendement du haut-parleur et non

en fonction du respect de l'impédance total de l'installation. On sait également qu'il faut envoyer plus de puissance dans le haut-parleur qui se chargera des fréquences basses que dans celui responsable de l'aigu. Les amplificateurs audio ne sont pas des amplificateurs qui travaillent en régime sinusoïdal et l'amplificateur d'aigu n'a pas besoin d'être aussi puissant que celui de grave. Le filtre

électronique agit sur des signaux véhiculés sur les lignes à haute impédance. Il n'y a donc aucune puissance de perdue. Par contre, un filtre pour enceinte acoustique, s'il doit être efficace, doit employer des bobines à noyau magnétique. Ces bobines ont des pertes qui se produisent après l'amplificateur, ce sera donc une puissance inférieure qui sera envoyée vers les haut-parleurs.





Les filtres actifs utilisés en audio, avec une pente de 12 dB/octave ont une structure simple à base de résistances et de condensateurs. Ils sont donc économiques et bénéficieront de l'alimentation des amplificateurs.

Le constructeur des enceintes ADS a donc suivi le synoptique suivant pour ses enceintes : un premier étage amplificateur suivi d'un adaptateur d'impédance. On trouve ensuite deux filtres l'un passe-haut, l'autre passe-bas dont les fréquences de coupure ont été adaptées au rendement des deux haut-parleurs de façon à ce que le recouvrement des deux filtres ne soit pas seulement électronique mais aussi acoustique. Le filtre d'aigu (passe-haut) est suivi d'un étage de commande de niveau qui sert à régler le niveau des aigus sans utilisation d'une résistance variable qui aurait entraîné une perte de puissance. A la sortie des filtres se trouvent les amplificateurs, en pont pour le grave, simple pour l'aigu.

## ÉTUDE DU SCHÉMA

Vous vous étonnerez peut-être de ne pas voir de valeurs de composants sur le schéma. C'est un schéma qui nous a été communiqué par l'importateur et qui ne semble pas exister sous sa forme définitive. Cela ne simplifie pas le dépannage, le repérage des composants du circuit imprimé n'est pas très facile, il n'est d'ailleurs pas non plus facilité par le fait que le circuit imprimé est à double face et que le trajet des connexions est assez difficile à suivre. Les ordres de grandeur des composants sont assez simples à deviner si on a déjà parcouru les méandres d'un amplificateur audio. Les principes sont toujours les mêmes, à une différence près, comme la tension d'alimentation est réduite, les impédances de certaines résistances le

seront également selon toute vraisemblance.

Le signal arrive sur les connecteurs  $P_1$  et  $P_2$ . On choisira le connecteur en fonction de l'emplacement de l'enceinte. L'un des connecteurs sert pour le signal de droite, l'autre pour celui de gauche. Une liaison entre les deux connecteurs permet de faire transiter le signal qui n'est pas utilisé et venant du cordon d'alimentation vers l'autre enceinte.

L'entrée est du type pseudo-symétrique. En réalité, le signal arrive vers  $C_1$  alors que l'émetteur de  $Q_1$  est mis à la masse par l'intermédiaire du condensateur  $C_2$ . Nous avons donc ici un système qui permet, en séparant les masses de s'affranchir des courants de circulation dans le câble d'alimentation. Les enceintes consomment pas mal de courant et les tensions développées dans les câbles produiraient une contre-réaction (ou réaction) aussi involontaire qu'incontrôlée.

Le potentiomètre  $R_6$  sert à régler le gain de l'amplificateur. Les deux transistors  $Q_2$  et  $Q_3$  sont montés, avec  $Q_1$  en amplificateur à couplage direct, la sortie se fait sur l'émetteur de  $Q_3$  sous une impédance faible. Lorsque le curseur de la résistance  $R_6$  est sur l'émetteur de  $Q_3$ , la contre-réaction est totale et le gain du montage est unitaire ; lorsque le curseur est dirigé de l'autre côté, nous avons une contre-réaction très faible et le gain est important.

Les deux filtres sont montés en parallèle à la sortie du préamplificateur d'entrée. Les transistors  $Q_4$  et  $Q_5$  sont des transistors complémentaires qui assurent un gain unité, la tension de collecteur de  $Q_5$  est directement retransmise à l'émetteur de  $Q_4$ .

Ce transistor à grand gain est monté en filtre de Sallen et Key, filtre à source contrôlée. La tension de sortie est réinjectée au point commun entre les résistances  $R_9$  et  $R_{10}$  et nous avons un condensateur,

$C_7$  entre la base du transistor d'entrée et la masse. Ce filtre est le passe-bas qui alimente le haut-parleur de grave.

Sa polarisation se fait directement au travers des résistances  $R_9$  et  $R_{10}$ . Le filtre passe-haut est un filtre de structure identique mais on remarquera que les résistances ont été remplacées par des condensateurs et vice-versa. Plus moyen d'avoir une polarisation directe, il faut maintenant recourir à un pont de résistances :  $R_{13}$ ,  $R_{14}$  découplé par un condensateur  $C_{11}$ . La résistance  $R_{16}$  est donc à la masse vis-à-vis des composantes alternatives.

Le signal de sortie du tweeter est pris sur le potentiomètre  $R_{19}$ . Une résistance de butée évite d'annuler l'effet du tweeter, ce qui serait parfaitement inutile. La polarisation du dernier transistor est directe, nous retrouverons un autre étage à structure complémentaire dont les mérites ne sont plus à vanter ; grand gain, insensibilité vis-à-vis des fluctuations de tension d'alimentation, faible impédance de sortie et simplicité.

Le transistor  $Q_{49}$  assure la temporisation de la mise en service des enceintes. Le magnétophone démarre tout de suite mais les enceintes ne suivent pas immédiatement. Les condensateurs  $C_{23}$  et  $C_{24}$  servent à la temporisation et aussi au filtrage. Les deux ponts de polarisation utilisant les diodes zener  $D_3$  et  $D_2$  servent pour les amplificateurs qui ont une structure un peu particulière imposée par la faible tension d'alimentation. Son rôle est de permettre au fusible de fondre en cas d'inversion. Noter au passage le calibre du fusible, 3 ampères. Il permet le passage d'une puissance de 40 W environ, comme le rendement d'un amplificateur alimenté sous faible tension est assez faible, il sera difficile d'atteindre la puissance nominale de 40 W annoncée par le constructeur, même avec un miracle. Cette puissance est en fait la somme des puissances des deux

amplificateurs, c'est une notion qui est utilisée pour les enceintes acoustiques ayant leur propre amplificateur utilisé en multiplification. En fait, si on applique un signal ayant peu d'harmoniques, la puissance sera celle de l'amplificateur de grave, donc celle d'un amplificateur de 25 W. Cette notion est difficile à définir. Cela n'enlève d'ailleurs rien au mérite du constructeur et à la qualité de l'enceinte.

L'amplificateur d'aigu est le plus simple des deux. Les transistors de sortie sont complémentaires, tous deux sortent sur le collecteur. Ils font en fait partie d'un transistor à grand gain constitué, pour la moitié supérieure de l'amplificateur, des transistors  $Q_{19}$  et  $Q_{21}$  et, pour la moitié inférieure, ces transistors  $Q_{20}$  et  $Q_{22}$ . Les résistances  $R_{49}$  et  $R_{45}$  équilibrent les deux moitiés de l'amplificateur et permettent par une contre-réaction d'intensité de symétriser les étages de sortie.

La structure complémentaire des paires de sortie (pas de Darlington) permet d'avoir une tension de déchet inférieure à celle des Darlington.

Le courant de repos des transistors de sortie est fixé par le transistor de polarisation  $Q_{17}$ , c'est un transistor qui est fixé sur les radiateurs des transistors de puissance, le réglage du courant de repos est simplement confié à un potentiomètre.

La symétrie va plus en avant que pour les montages amplificateurs classiques. Les paires d'entrée sont différentielles les transistors  $Q_{10}$  et  $Q_{11}$  sont des NPN alors que les transistors  $Q_{13}$  et  $Q_{15}$  sont des PNP. Ces deux étages ont leurs bases communes deux à deux, pour l'entrée du signal et pour la contre-réaction. Le courant dans les transistors d'entrée est fixé par les transistors  $Q_{12}$  et  $Q_{14}$ . Ces transistors ont leur courant de base fixé par les ponts de polarisation dont nous avons précédemment parlé. La liaison



avec le haut-parleur s'effectue par un condensateur chimique. On notera que la tension de contre-réaction est prise avant le condensateur, la tension continue étant utilisée pour garantir la stabilité du point de repos.

La position du point de masse pour la contre-réaction est également à noter, c'est un point qui est pris sur la masse du filtre.

L'amplificateur de grave, plus puissant que celui d'aigu utilise deux amplificateurs identiques à celui d'aigu. Ces deux amplificateurs sont montés en pont. Le premier amplificateur reçoit le signal sur les bases de  $Q_{23}$  et  $Q_{26}$ . Le second amplificateur reçoit la tension de sortie du premier amplificateur sur les bases des transistors  $Q_{38}$  et  $Q_{41}$ . Nous avons donc, aux sorties des amplificateurs deux tensions en opposition de phase par rapport à la masse. Lorsque la tension en  $P_5$  est positive, celle en  $P_6$  est négative, la différence de tension entre  $P_5$  et  $P_6$  sera de l'ordre de la tension d'alimentation, à la tension de déchet de l'amplificateur près.

Le haut-parleur sera monté entre les deux points milieu des amplificateurs, comme au repos les deux points de fonctionnement sont les mêmes, il n'y a pas besoin de mettre de condensateur de liaison. La tension de sortie d'un tel amplificateur est sensiblement doublée par rapport à celle d'un amplificateur seul. Cette technique se retrouvait sur des amplificateurs prévus pour la tétraphonie et dont les amplificateurs pouvaient être couplés pour l'utilisation en stéréophonie, avec en prime une augmentation de la puissance de sortie.

Le couplage en pont des amplificateurs est en outre bénéfique sur le plan de la distorsion harmonique.

## RÉALISATION

Dans la partie consacrée aux généralités sur ces enceintes, nous avons parlé des haut-

parleurs. La construction générale est très propre, le constructeur a utilisé des colles qui évitent toutes les vibrations notamment en ce qui concerne la partie acoustique. La grille de façade par exemple est collée, ce qui n'empêche toutefois pas son démontage, le service après-vente du constructeur connaît le truc. Surtout, ne pas forcer sur la grille, elle ne le supporterait pas. Les deux haut-parleurs sont démontables depuis la face avant. Pour leur remplacement, il faudra utiliser un fer à souder. Pas question d'enlever les fils de liaisons, ils sont maintenus par une sorte de colle souple formant joint d'étanchéité. L'électronique est digne d'intérêt. La qualité de la fabrication américaine est digne d'éloge. Les composants utilisés sont de diverses origines, américaine, japonaise et européenne. Le circuit imprimé est en verre époxy à trous métallisés, double face et étamé. La soudure est réalisée à la vague. Bien sûr, les composants ne sont pas tous disposés parallèlement les uns aux autres, ils ne se touchent pas et il faudrait vraiment brusquer les enceintes pour qu'une telle éventualité puisse se produire. Les transistors de puissance sont montés sur des pièces de métal étamé en contact avec la carcasse d'aluminium qui sert de radiateur. Les transistors sont isolés par une plaquette de matière plastique souple qui doit assurer le transfert de la chaleur. Ce sont sans doute des feuilles de matière chargée d'un oxyde isolant électrique mais conducteur de la chaleur. L'ensemble de l'électronique est maintenu par les équerres de dissipation des transistors de puissance. Les fils des haut-parleurs sont reliés à l'électronique par des fiches femelles amovibles. Quatre vis à enlever, quatre fiches à débrancher et le circuit imprimé s'en va avec ses composants. Dans un coin du circuit, à côté des connecteurs, un thermostat métallique monte la garde...

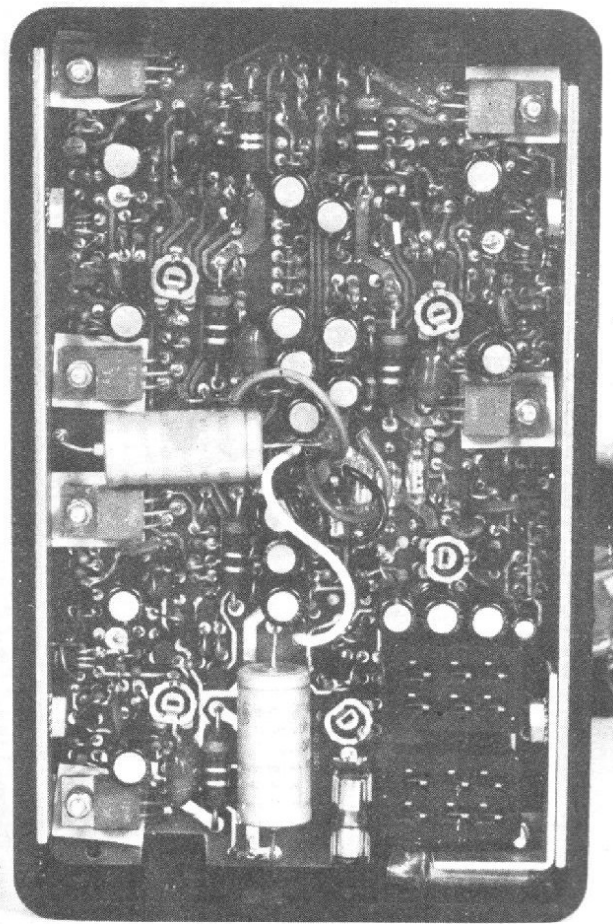


Photo 5. - Le câblage très propre de l'enceinte ADS 2002. Beaucoup de composants comme vous pouvez le constater.

## CONCLUSION

Les enceintes acoustiques amplifiées (et non asservies) ADS 2002 sont des pièces d'une très haute qualité technologique. La finition est excellente et la qualité de fabrication digne d'intérêt. L'utilisation de pièces de qualité a permis de réaliser un appareil utilisable sur une faible tension d'alimentation, ce qui n'est pas si facile que cela à réaliser, les Américains ont mis les composants qu'il fallait et ont obtenu un produit digne de leur réputation technologique.

E.L.

# L'AMPLIFICATEUR



## AKAI AM 2600

### étude technique

(Suite de la page 52)

L'AMPLIFICATEUR AM 2600 d'akai est l'un des derniers modèles produits par ce constructeur japonais. Cet amplificateur suit une tendance actuelle qui est celle d'avoir une puissance de sortie élevée. On trouve également sur cet appareil des indicateurs de puissance de sortie qui utilisent des galvanomètres suivant un procédé de plus en plus fréquent, les frétillements des aiguilles ont tendance à attirer les acheteurs.

#### ETUDE TECHNIQUE

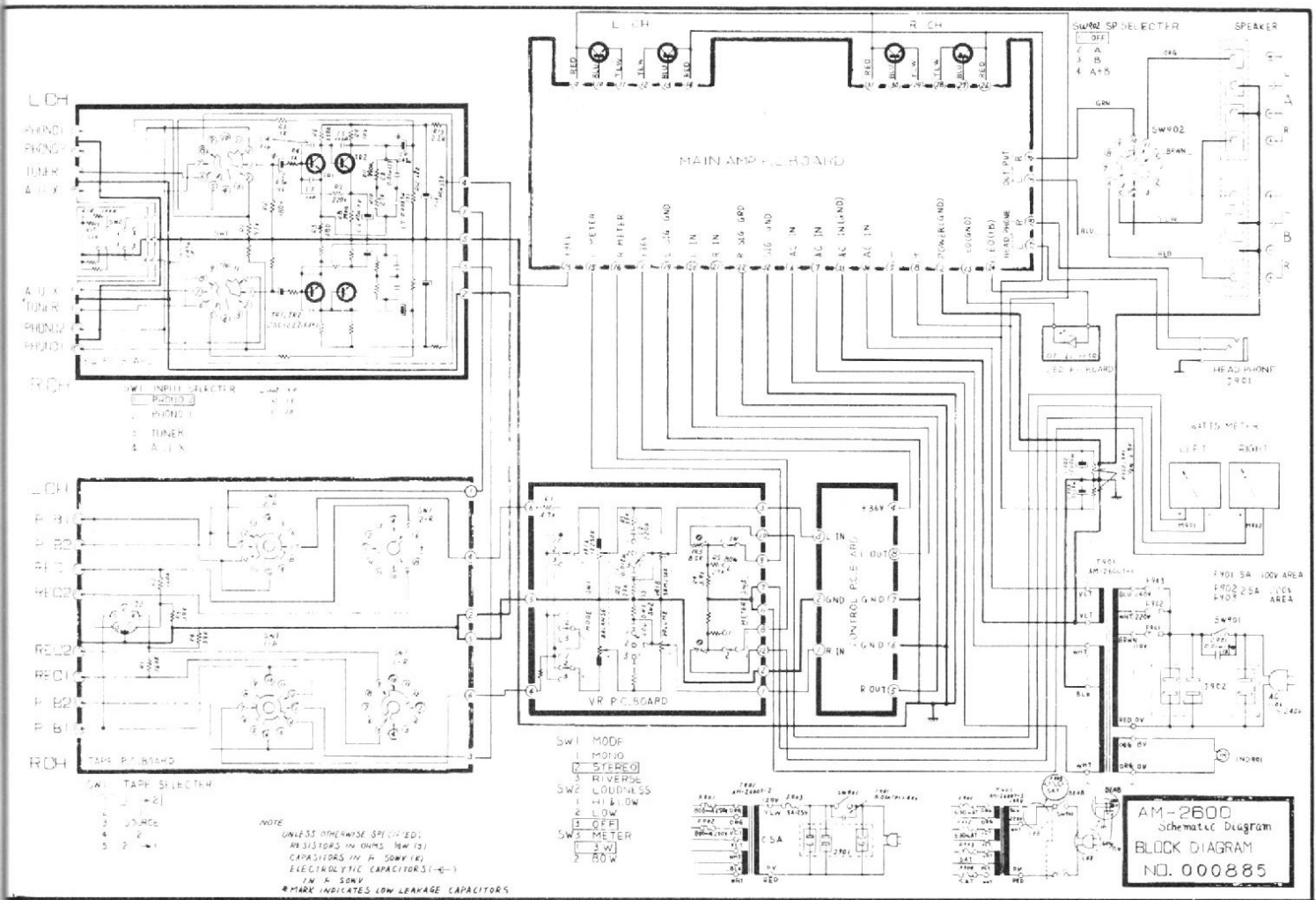
Les schémas de principe d'akai ne sont pas particulièrement faciles à déchiffrer, les appareils utilisent des modules que l'on retrouve sur plusieurs appareils. Le schéma reprend les modules et les réunit entre eux par un faisceau de câbles, l'interprétation d'un schéma de modules exige un examen du dessin du module et de ses interconnexions avec les autres.

#### PRÉAMPLIFICATEUR RIAA

Ce préamplificateur dispose de deux entrées commutables. L'une des entrées possède une résistance de charge commutable qui permet d'agir sur l'extrémité supérieure du spectre audio. On dispose de trois valeurs d'impédance d'entrée, commutables par SW 2, 33 k $\Omega$ , 50 k $\Omega$  et 100 k $\Omega$ . La seconde entrée phono par contre a une impédance fixée à 50 000  $\Omega$ , valeur

couramment adoptée par les constructeurs, et pour laquelle ont été conçues les cellules.

La sélection du faible signal d'entrée se fait par le commutateur SW 1 qui envoie sur C<sub>2</sub> le signal de l'entrée phono. Le condensateur C<sub>2</sub> est un condensateur à faibles fuites. Les fuites sont en général dues à un passage irrégulier de courant continu, un courant qui se traduit par un souffle parasite. Le préamplificateur est d'une structure simple, pas d'étage symétrique à l'entrée, pas de double alimentation



mais une tension de 36 V pour permettre au préamplificateur de supporter des tensions élevées à l'entrée. Le couplage des deux transistors est direct ; la polarisation de base du premier transistor est prise sur l'émetteur du second, le refrain est connu.

Le circuit de contre-réaction est composé de cinq éléments, la résistance  $R_3$  fixe le gain de la boucle et les éléments  $R_{10}$ ,  $R_{11}$ ,  $C_7$  et  $C_8$  servent à modeler la courbe de réponse.

Le signal de sortie du préamplificateur arrive sur la borne 5 du commutateur SW 1. Ce contact est un contact long comme le commun, mais comme la galette du commutateur tourne, ce contact ne touchera le commun que pour deux positions de la galette, celle des deux entrées phono.

Les signaux des autres entrées arrivent sur les contacts 6 et 7. Le retour vers

le reste de l'amplificateur s'effectue par le commun 8, le signal sort de la borne 1 du circuit préamplificateur RIAA pour arriver sur la borne 1 du sélecteur de magnétophone.

**SÉLECTION DES MAGNÉTOPHONES**

Ce sélecteur se passe de commentaires. Il permet, par le truchement de divers commutateurs, de choisir plusieurs types de fonctionnement comme la copie d'un magnétophone à l'autre. Les contacts cerclés sont des contacts communs à deux galettes (contacts 4, 1 et 10). Nous sommes ici en position copie de 1 sur 2, on peut écouter ce qui sort du second magnétophone mais pas ce qui entre dans l'amplificateur. On sera donc obligé d'écouter uni-

quement ce qui est en cours d'enregistrement, pas question de faire de la copie de bande en écoutant un autre programme.

La sortie du signal se fait par les bornes 4 pour le canal de gauche et 6 pour celui de droite.

Les signaux audio arrivent maintenant sur le circuit de commutation et de commande de volume. Le premier commutateur est celui de mode. Au choix, mono avec les deux canaux mélangés, stéréo et stéréo avec inversion gauche/droite des canaux.

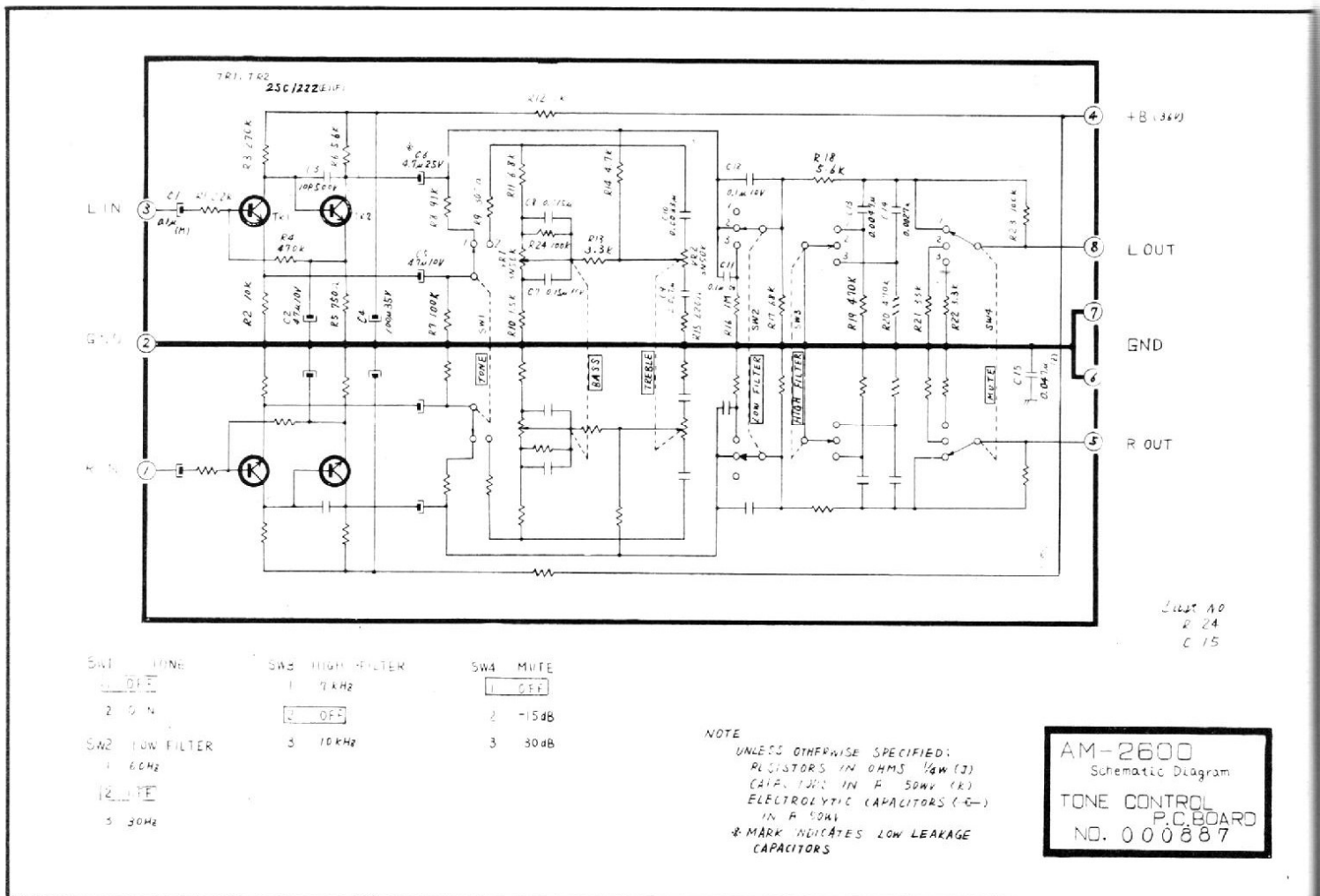
Le potentiomètre de balance est un potentiomètre double dont deux demi-pistes sont métallisées et n'ont aucune résistance. Ces deux potentiomètres sont montés en diviseur de tension.

A la sortie de la commande de balance se trouve le potentiomètre de niveau avec son correcteur physiologique commutable. Ce correcteur a une

action variable avec la position du potentiomètre de volume. Le circuit imprimé P.C. Board possède aussi un circuit de commande des indicateurs de puissance. Un ajustable ajuste le niveau du signal qu'ils reçoivent en fonction de leur sensibilité, deux positions sont offertes, correspondant aux deux échelles imprimées sur les cadrans.

**CORRECTEUR DE TIMBRE**

Le correcteur de timbre est précédé d'un amplificateur à deux transistors. Ces transistors servent à compenser les pertes du correcteur de timbre. Ce dernier est un correcteur monté en contre-réaction. Le signal de collecteur de  $TR_2$  arrive sur le point commun aux deux curseurs des potentiomètres de correction, les tensions de contre-réaction



sont appliquées sur l'émetteur de TR<sub>1</sub>. Lorsque le correcteur n'est pas en service, la contre-réaction est assurée par la résistance R<sub>8</sub> de 91 kΩ.

A la sortie du correcteur, nous trouvons un filtre passe-haut. Ce filtre est du premier ordre et utilise simplement des circuits RC. La constante de temps est doublée pour avoir une fréquence de coupure plus basse. La résistance R<sub>16</sub> de 1 MΩ n'intervient pas dans la fréquence de coupure, elle sert uniquement à décharger le condensateur pour éviter les bruits de commutation au moment de la mise en service du filtre.

Nous retrouvons cette résistance, R<sub>19</sub> et R<sub>20</sub> pour le filtre passe-bas. La fréquence de coupure est fonction de la valeur des condensateurs. Le filtre passe-bas est lui aussi du premier ordre (premier ordre se traduit par une pente de 6 dB par octave, second ordre 12 dB par octave).

Le troisième commutateur est un commutateur de silencieux. C'est lui qui sera utilisé le soir pour aller répondre au téléphone. On met en service une résistance de 100 000 Ω qui constitue avec R<sub>21</sub> ou R<sub>22</sub> un diviseur potentiométrique.

### AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Si les circuits de préamplification utilisaient une alimentation non symétrique, la partie puissance y fait appel ne serait-ce que pour éliminer le condensateur de sortie; un condensateur qui serait responsable, s'il existait, d'une atténuation aux fréquences basses. Le condensateur de liaison offre pourtant un avantage, celui d'isoler les enceintes des transistors de sortie, la

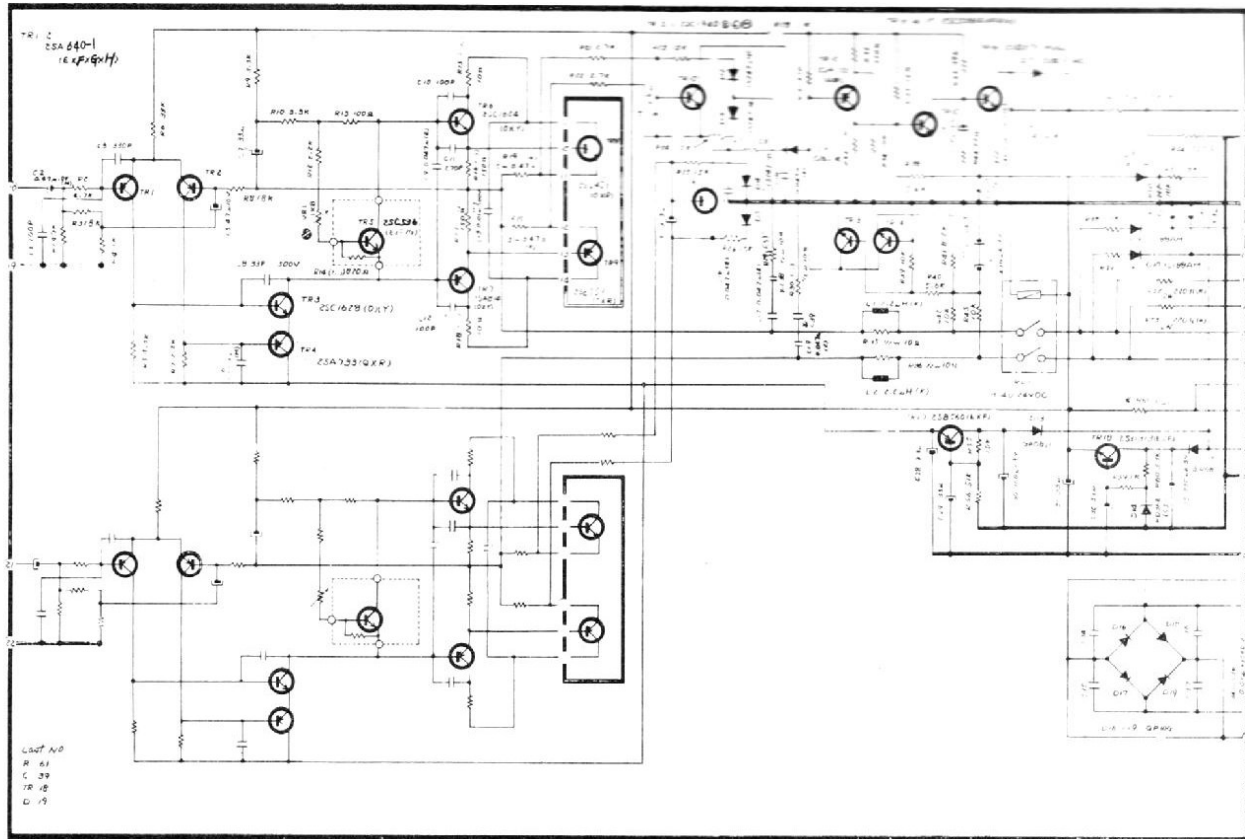
disparition du condensateur de liaison a obligé les constructeurs à prévoir des circuits de protection plus élaborés qu'auparavant. Nous en avons un exemple ici où le circuit de protection fait appel à sept transistors.

L'étage d'entrée est un amplificateur symétrique. Les deux transistors TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub> sont appariés en gain. Les tensions développées le long des résistances de collecteur des transistors TR<sub>1</sub> et 2 attaquent les bases de deux transistors TR<sub>3</sub> et TR<sub>4</sub> qui sont complémentaires. TR<sub>4</sub> travaille en collecteur commun et sa charge est constituée par TR<sub>3</sub> qui est monté en émetteur commun avec en quelque sorte une résistance d'émetteur variable. Nous avons avec ce montage un gain en courant supérieur à celui d'un seul transistor. La charge de collecteur de TR<sub>3</sub> est composée du circuit de compensation thermique et des résistances

permettant le passage du courant de collecteur de TR<sub>3</sub>. Ces résistances sont R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub>, à leur point de jonction se trouve un condensateur de bootstrap, un condensateur qui transforme pratiquement la résistance R<sub>10</sub> en générateur de courant. Les transistors d'attaque et les transistors de sortie sont complémentaires deux à deux. La contre-réaction qui définit le gain de l'amplificateur est appliquée sur la base de TR<sub>2</sub>.

### CIRCUITS DE PROTECTION ÉLECTRONIQUE

Les transistors TR<sub>10</sub> et TR<sub>11</sub> recueillent la différence de tension qui existe entre les résistances d'émetteur des transistors de puissance. Lorsque l'écart de tension est trop important, qu'il soit positif ou



NOTE  
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED;  
RESISTORS IN OHMS (Ω), KΩ,  
CAPACITORS IN P.F., M.F., μF,  
ELECTROLYTIC CAPACITORS (—) IN F. 50WV  
TR1 AND TR2 MUST BE THE SAME TYPE

NO.	UNI.	CSA	CEE
R 41			
C 21			
R 41	12M	275	

SCHEMATIC DIAGRAM  
(MAIN PARTS)  
NO. 000886

négligible, c'est-à-dire lorsque l'amplitude du courant de sortie est trop grande, les transistors mettent la cathode de la diode  $D_6$  à la masse. A ce moment,  $TR_{12}$  devient conducteur,  $TR_{15}$  également et  $TR_{16}$  ayant sa base court-circuitée par  $TR_{15}$  se bloque, le relais  $RL_1$  s'ouvre et l'enceinte acoustique n'est plus alimentée.

Une seconde protection est offerte, cette fois par les transistors  $TR_{14}$  et  $TR_{13}$ . Dans un amplificateur à couplage direct, une tension continue risque d'apparaître sur l'enceinte acoustique si l'un des transistors de sortie se met en court-circuit, c'est d'ailleurs la plupart du temps ainsi qu'ils manifestent leur refus de fonctionner. La tension de sortie des amplificateurs arrive par les résistances  $R_{42}$  et  $R_{45}$  sur la base de  $TR_{13}$  et sur l'émetteur de  $TR_{14}$ . La tension audio est filtrée par les condensateurs  $C_{22}$  et  $C_{23}$ . Si

une tension continue ou une tension à trop basse fréquence apparaît, l'un des deux transistors  $TR_{13}$  ou  $TR_{14}$  se mettra à conduire lorsque la tension sera positive ou négative, nous aurons alors un court-circuit de la cathode de  $D_6$  et le relais décollera.

Le circuit de protection sert aussi de temporisateur. La diode  $D_8$  reçoit une tension alternative qui charge  $C_{21}$ . Tant que  $C_{21}$  n'est pas chargé, le transistor  $TR_{15}$  restera conducteur et empêchera le relais de coller. Quelques secondes après la mise sous tension de l'amplificateur, le relais colle.

Les transistors  $TR_{17}$  et  $TR_{18}$  sont des transistors d'alimentation, positive pour le circuit de protection électronique et pour le premier étage de l'ampli, négative pour l'ampli (quatre premiers transistors).

Suivant les pays de destination de l'amplificateur et suivant les normes de sécurité,

on aura diverses formules de protection des enroulements des transformateurs.

### RÉALISATION

Les doubles châssis des amplificateurs d'autrefois ont disparus. Nous en avons ici une confirmation. Cela se traduit par une simplification des fabrications et par une réduction de la quantité de matière première. Les châssis sont un peu moins robustes qu'autrefois mais la rigidité reste suffisante. La suppression du double châssis nous met le câblage sous les yeux. L'aspect interne n'y a pas gagné. C'est évident et on se rend compte qu'il y a toujours autant de câbles qu'auparavant. Ces câbles ne sont pas ici surabondants et laissent encore accès aux outils du dépanneur. Les câbles employés par le

constructeur sont rigides et enroulés autour de broches carrées. Pas de problème de soudure, c'est la technique du wrapping qui est employée. Un petit défaut de câblage : la spire finale n'est pas fermée et les enroulements ne sont pas toujours réguliers. Pourtant, les pistolets utilisés pour ce genre de travail permettent en principe de réaliser un travail de première qualité.

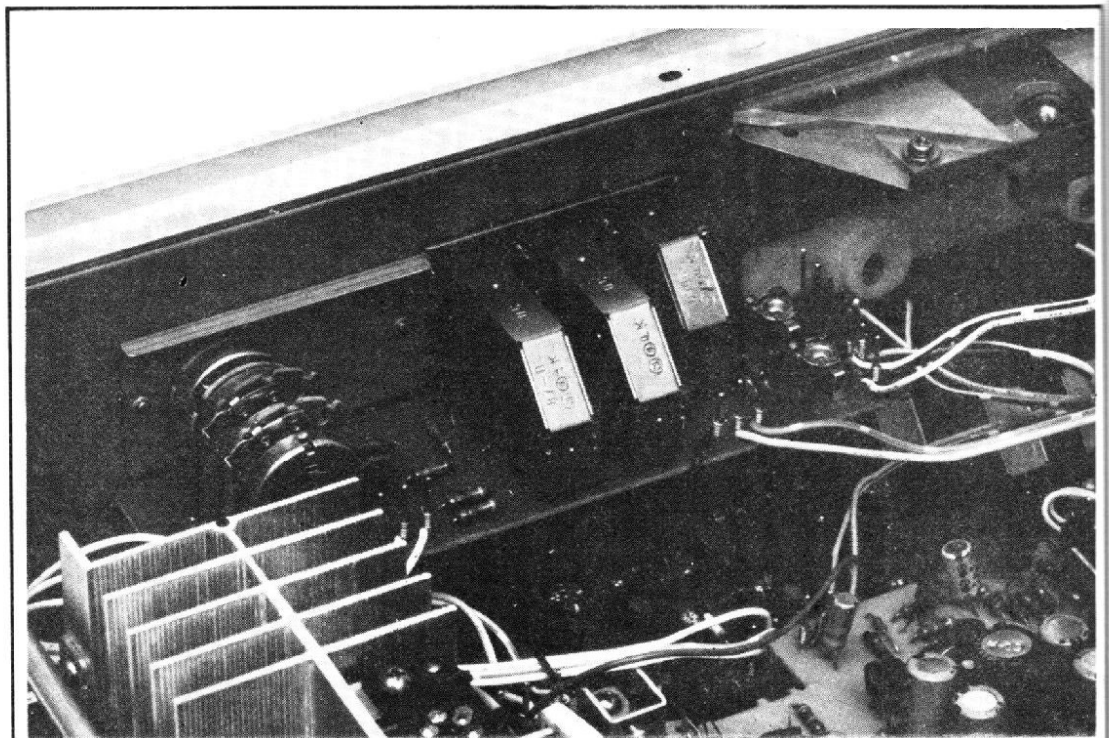
Les prises d'entrées sont directement soudées sur le circuit imprimé d'entrée. Ce circuit imprimé supporte également les sélecteurs d'entrées. Ce commutateur est relié à la face avant par une longue tige métallique. Les prises pour magnétophone sont reliées de la même façon sur un circuit imprimé qui ne supporte que les commutateurs.

Les autres circuits imprimés sont solidaires des commutateurs divers et aussi des potentiomètres. Les clés de commande de diverses fon-

tions sont en fait des pièces qui agissent sur un commutateur à glissière, une pièce typique sur les appareils d'origine nipone. Le potentiomètre mixte, balance niveau est un potentiomètre à quatre éléments : deux pour la puissance, deux pour la balance. Un système de crans donne l'impression de manier un commutateur rotatif d'une extrême douceur.

La face avant est réalisée à partir d'un profilé, là aussi, les épaisseurs diminuent, la finition reste impeccable, mais le luxe diminue un peu.

Sur le plan électronique de puissance, nous trouvons les transistors discrets montés sur des radiateurs de grande surface, tous les circuits d'amplification ont été installés sur un unique circuit qui comporte également la protection électronique. Le transformateur d'alimentation mérite des compliments, un feuillard de cuivre le ceinture et empêche les fuites de rayonnement. Les bornes de raccordement sont très bien protégées, il n'y a aucun risque de court-circuit entre les fils des enceintes.



Une idée de la construction de l'amplificateur Akai 2600. Les commutateurs à glissières commandés par clés, les potentiomètres de volume sont montés sur un circuit imprimé. Les raccordements sont faits par wrapping.

Sensibilité d'entrée : phono : 3 mV/33 k $\Omega$ , 47 k $\Omega$ et 100 k $\Omega$ ; phono 2 : 3 mV/50 k $\Omega$ et impédance ; aux. : 150 mV/100 k $\Omega$ ; tuner : 150 mV/100 k $\Omega$ .	$\pm 0,8$ dB de 30 Hz à 15 000 Hz.	10 kHz (position high) pour une atténuation de - 30 dB.
Réponse en fréquence : RIAA	Commande de timbre : basses : $\pm 9$ dB à 100 Hz ; aigu : $\pm 9$ dB à 10 kHz.	Filtre : haut : - 3 dB à 10 kHz, basses : - 6 dB à 50 Hz.
	Correction physiologique : + 10 dB à 100 Hz, + 6 dB à	Dimensions : 440 x 141 x 331 mm.
		Poids : 10 kg.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance de sortie : 60 W par canal sur 8  $\Omega$  de 20 à 20 000 Hz avec une distorsion harmonique inférieure à 0,1 %.

Bande passante en puissance : 7 à 40 000 Hz.

Rapport signal/bruit : entrée phono : meilleur que 75 dB ; aux. : meilleur que 95 dB.

Bruit résiduel : moins de 0,5 mV sur 8  $\Omega$ .

Séparation des canaux : phono : meilleur que 55 dB à 1 000 Hz.

Facteur d'amortissement : plus de 60 dB (1 kHz 8  $\Omega$ ).

Préampli :

### CONCLUSIONS

L'amplificateur Akai AM 2600 est un appareil construit avec des méthodes industrielles efficaces. Si le luxe est situé à un niveau un peu inférieur à ce qu'il était auparavant, c'est sans doute dû à l'adoption d'une ligne un peu plus européenne, plus austère, nous regretterons bientôt les cadrans bleus d'antan. Mais sur le plan technologique, l'évolution va dans le bon sens.

# Les radio-réveils



## CONTINENTAL EDISON

### étude technique

(Suite de la page 67)

**D**EUX appareils, deux techniques, pour l'affichage de l'heure mais pas pour la radio. On retrouvera d'ailleurs les mêmes composants pour les deux appareils.

— Etude des schémas :

Nous commencerons par le plus simple, en fait, comme nous débiterons par la section radio, il n'y aura pas de différenciation, celle-ci n'intervenant qu'au niveau de la partie réservée au fonctionnement automatique, c'est-à-dire à l'horlogerie.

L'antenne ferrite constitue le premier circuit accordé. Les enroulements sont accordés tous deux par un condensateur variable qui passe d'un bobinage à l'autre en fonction de la gamme demandée. Le premier étage joue le rôle d'oscillateur et de convertisseur.

Les bobinages oscillateurs sont enfermés dans des blindages l'un sert pour les grandes ondes, l'autre pour les ondes moyennes. Le bobinage L 102 est court-circuité pour la réception des ondes moyennes.

La sortie de la fréquence intermédiaire se fait sur le collecteur du premier transistor, elle est filtrée par T 301. Le premier amplificateur FI à sa base soumise à la tension de commande automatique de gain produite par D 301. Plus la tension de sortie FI est importante et plus la tension de base de Q 301 sera négative, moins son coefficient d'amplification sera élevé. Le dernier étage ne reçoit pas de polarisation variable sur sa base. La détection est d'un type classique à diode.

L'amplificateur BF est le même pour les deux appareils. Le potentiomètre VR 702 que l'on trouve sur le circuit d'un seul appareil est un potentiomètre de timbre, suivant son réglage, il aiguille vers la masse une part plus ou moins importante des aigus. L'amplificateur lui-même est à couplage direct, sa sortie est à transistors complémentaires. Ces transistors sont polarisés par diodes. Pas de radiateur, la puissance de sortie est très faible.

Les deux diodes D 704 et D 703 servent à produire la ten-

sion à 100 Hz qui sera employée comme signal de réveil.

Le circuit du 5672 est plus complexe puisqu'il y a un circuit intégré qui se charge de remplir la fonction d'horloge. Ce circuit intégré est entouré de quelques transistors dont nous allons définir le rôle.

Les transistors Q 2, 3, 4 et 5 sont des amplificateurs. Ils amplifient les tensions secteur qui arrivent par les touches à effleurement et sont transmises par le corps. Deux diodes évitent d'envoyer une tension trop importante, par exemple, elles peuvent servir à éliminer des charges statiques qui pourraient arriver sur le transistor et le détériorer (cas très rare, mais les moquettes synthétiques existent).

Le premier transistor de chaque amplificateur a sa base pratiquement en l'air, il sert de détecteur. La tension continue est filtrée par les condensateurs C 19 et C 22. Les tensions amplifiées par les transistors 3 et 4 vont vers les entrées du circuit intégré. Le circuit intégré est un 5386 de NS, nous vous ferons grâce de

son dessin, et aussi de son brochage. Signalons qu'ici, les bornes indiquées ne sont pas celles que l'on trouve habituellement en regardant le circuit intégré du dessus, la borne 40 du schéma correspond en réalité à la borne 1 du circuit intégré. Comme ce dernier est monté à l'envers, on retrouve, si on regarde la face composant l'explication de ces indications.

Le transistor Q 1 est un commutateur, il reçoit les ordres de l'interrupteur S 1 et aussi ceux du circuit intégré.

#### FABRICATION

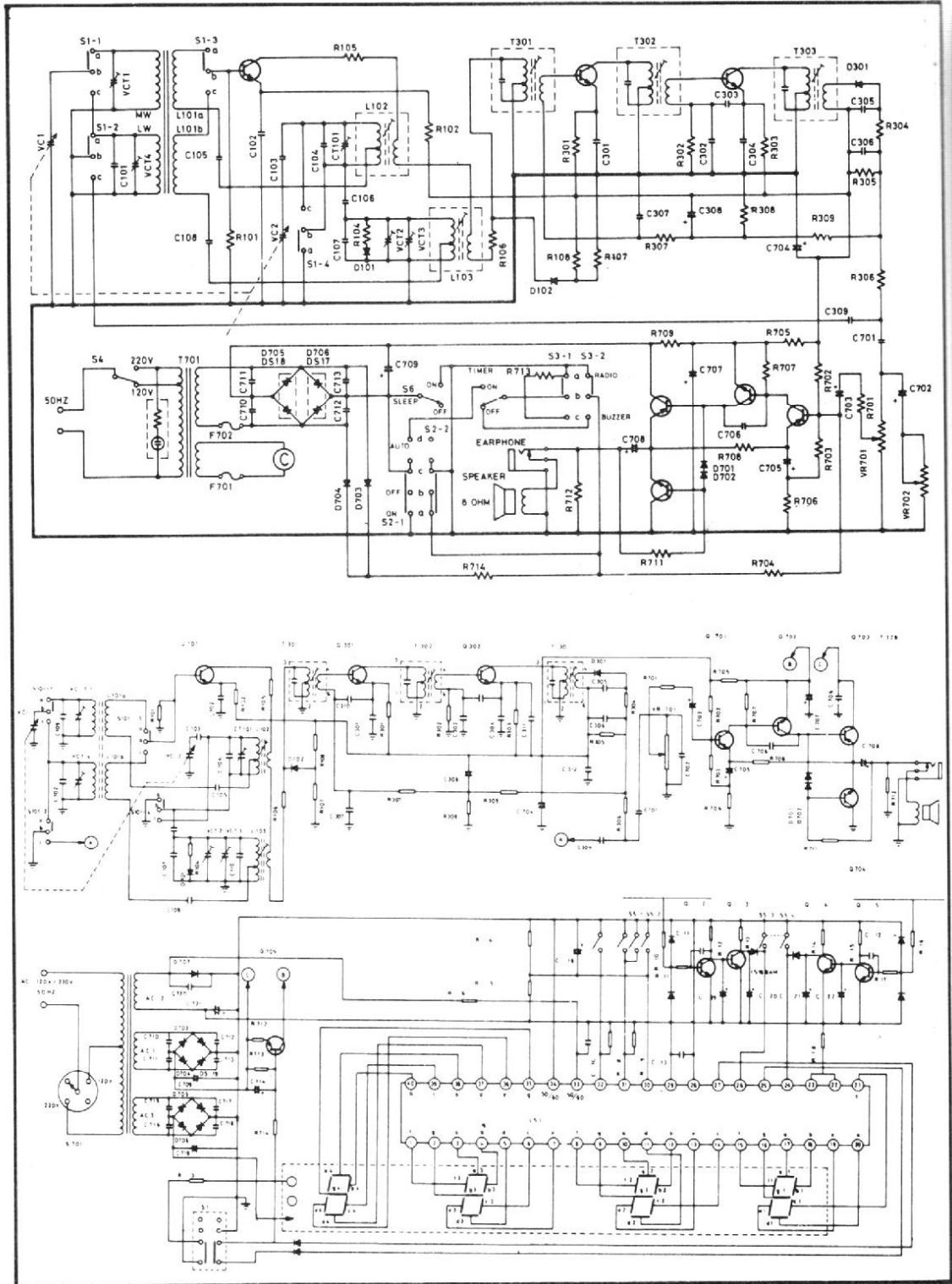
Les deux appareils ont la même origine. Les travailleurs de Singapour vont très vite, c'est un fait, on ne retrouve pas sur ces appareils la finition que l'on peut trouver sur des appareils similaires de construction allemande. On noie les extrémités de composants sous une boule de soudure et le contact qui est dessous n'est

pas toujours très franc. Sur l'horloge électronique, nous avons constaté un défaut de fonctionnement de l'horloge dû sans doute à un court-circuit qui a détérioré une sortie du circuit intégré... Ce contrôle de fonction réveil n'est peut-être pas effectué en fin de chaîne, il faut en effet attendre au moins une minute pour que l'on puisse constater le défaut. Une minute, c'est aussi à peu près le temps qu'il faut pour aligner un appareil...

La construction se fait sur des circuits imprimés, des circuits qui sont différents pour les deux appareils. Paradoxalement, c'est sur l'appareil entièrement électronique que nous avons trouvé la plus grande simplicité de fabrication, par exemple le montage du condensateur variable en prise directe avec le tambour de recherche des stations. Sur le 5670, à horloge électrique, c'est un système traditionnel, plus complexe à installer.

La simplicité, nous la retrouvons aussi pour l'afficheur électronique, il s'agit d'un module monté sur un circuit imprimé, il possède sa fenêtre de couleur rouge qui sert à améliorer le contraste entre le fond et les chiffres.

Les deux coffrets sont en plastique moulé, l'aspect est correct. Un défaut sur le gros, les pieds qui supportent le transformateur d'alimentation, pièce assez lourde ne sont pas assez robustes et l'un d'eux s'est brisé au cours du transport, malgré un emballage robuste. Le coffret du 5670 est très facile à démonter, ce qui devrait rassurer les dépanneurs, par contre, celui du 5672 (le petit) exige une dextérité certaine, au point que nous nous sommes demandés comment on arrivait à le monter !



## CONCLUSION

La formule PO/GO + Horloge correspond bien à une demande du marché français. La construction en Extrême-Orient abaisse les prix de revient mais il ne faut pas pour autant négliger les essais ce que nous avons constaté au vu du petit 5672. Sur le plan technique, malgré une sophistication moins poussée, nous sommes appelés à préférer le plus classique des deux, accessible au fer à souder, n'ayant présenté aucun défaut de fonctionnement et en outre plus facile à manipuler. Par contre, sa taille fera peut-être réfléchir les acheteurs. Nous avons eu moins de chance avec notre 5672, il ne faut surtout pas généraliser, chaque appareil est différent des autres, le seul conseil que nous puissions donner, c'est de bien essayer toutes les fonctions, ne serait-ce que pour se familiariser avec l'engin.



# NOTRE COURRIER TECHNIQUE

par R.-A. RAFFIN

**RR - 12.22 - Suite à une précédente demande, M. Gérard BLOUZAT, 91 Savigny nous indique l'adresse de Texas Instruments en Belgique. La voici :**

Avenue Edouard-Lacomblé, 21 - 1040 Bruxelles. Tél. : (2) 733.96.23.

**RR - 12.23 - M. Henry ALCACERA, Houeillères, Castelnau d'Azan, 32800 Eauze, nous demande le schéma et la documentation technique se rapportant à l'appareil : Indicator CRT type 26 AM. Ref 100/16058 - Serial n° 521, modèle 2396/1 - 2460/2.**

Contrairement à ce que vous supposez, nous ne pensons pas qu'il s'agisse d'un oscilloscope, mais plutôt d'un indicateur de radar.

Nous ne disposons d'aucune documentation concernant cet appareil ; mais nous avons publié votre adresse complète dans le cas où l'un de nos lecteurs pourrait vous renseigner.

**RR - 12.24 - M. Jacques DUGOURD, 63 Tiers, nous pose diverses questions concernant les radio-ama-**

**teurs et plus particulièrement au sujet de la bande 27 MHz.**

Nous devons attirer votre attention sur les points suivants :

a) La bande libre des 27 MHz n'est pas attribuée aux « radio-amateurs », mais à des gens qui s'amuse(nt) avec la radio, et la puissance y est limitée à 50 mW. Au-delà de cette puissance, les exploitants sont en infraction et risquent la confiscation de leur matériel.

b) Les « radio-amateurs » doivent trafiquer dans des bandes de fréquences bien définies qui leur sont attribuées, et non pas par exemple entre 88 et 102 MHz, comme vous l'indiquez.

c) Il n'est pas question d'utiliser une antenne FM comme antenne d'émission.

d) L'émission d'amateur n'est pas libre ; il faut subir un examen qui donne droit ensuite à l'octroi d'une licence et d'un indicatif.

Nous vous conseillons la lecture de l'ouvrage « L'émission et la Réception d'amateur » (Librairie parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

**RR - 12.25 - M. Georges MEYNARD, 53 Laval, désire des renseignements complémentaires au sujet de la pédale Waa-Waa décrite dans notre numéro 1414.**

Le condensateur  $C_9$  est de  $0,22 \mu F$  (comme  $C_8$ ). Par ailleurs,  $P_1$  est un potentiomètre de  $10 k\Omega$ .

**RR - 12.26 - Un radio-amateur du département 03 (désirant garder l'anonymat) se plaint de retrouver de la HF partout sur la ligne de distribution électrique lors du fonctionnement en émission de son transceiver (même avec un bon filtre secteur et en multipliant les prises de terre sur l'appareil). Notre correspondant nous assure que l'antenne n'est pas en cause (il mesure un T.P.S. de 1,1) ; il accuse donc son transceiver et nous demande conseil.**

Tout d'abord, nous ne pensons pas que la multiplication des prises de terre soit une bonne solution ; au contraire, vous risquez de créer des boucles de HF dont l'effet est généralement désastreux ; il suffit d'avoir une prise de terre sur le transceiver, une seule, à condition qu'elle soit bonne.

Ensuite, nous serons moins catégorique que vous en ce qui concerne l'antenne. La mesure du T.P.S. de 1,1 que vous avez faite ne signifie pas grand-chose ; ce sont plusieurs mesures qu'il importe d'effectuer ! En fait, votre antenne peut être le siège d'ondes stationnaires importantes ; mais si le hasard a voulu que votre mesure en bout de câble corresponde à un point favorable, vous pouvez effectivement trouver un taux de 1,1... qui ne prouve cependant rien ! Il faut donc faire plusieurs mesures en ajoutant provisoirement des longueurs diverses de câble coaxial. Si chaque fois vous retrouvez un T.O.S. de 1,1 alors là, nous sommes d'accord, l'antenne fonctionne bien et ne saurait être la cause des ennuis constatés... Mais cela nous surprendrait !

Une autre vérification consiste à déconnecter l'antenne normale du transceiver et à charger ce dernier avec une antenne fictive de  $52$  ou  $75 \Omega$  (charge non rayonnante). Si vous constatez toujours autant de HF sur votre installation électrique (ce qui nous étonnerait), le fautif serait donc bien le transceiver. Dans le cas contraire, il faudra admettre l'évidence : contrairement aux premières apparences, l'antenne est bien la cause de vos ennuis.

**RR - 12.27 - M. René PERRIN, 52 Chaumont, sollicite des précisions complémentaires concernant le correcteur de tonalité décrit à la page 144 du numéro 1343.**

1) Le brochage du transistor 2N3819 est représenté au bas de la page 144.

2) Il n'y a pas de formule particulière pour le calcul de R et R', si ce n'est la simple règle de trois applicable à tout diviseur de tension. Pratiquement, il s'agit simplement d'éviter la saturation de l'entrée; cela dépend donc essentiellement de la tension BF dont vous disposez et qui s'y trouvera appliquée.

3) Potentiomètres P<sub>1</sub> à P<sub>5</sub> = 22 ou 25 k $\Omega$  linéaire.

4) Pour C<sub>2</sub>, il s'agit évidemment de 125  $\mu$ F.

**RR - 12.28 - M. Joseph HIVERT, 44 Nantes, nous demande conseil pour la mise au point de l'antivol pour automobiles décrit dans notre n° 1338 (pages 230 et 231).**

L'antivol perfectionné pour automobiles décrit dans notre n° 1338 est un montage que nous avons extrait d'une revue anglaise (comme cela est indiqué), et nous savons que plusieurs de nos lecteurs l'ont réalisé avec plein succès. Nous pouvons donc dire que le montage a fait ses preuves.

Pour que nous puissions vous aider, il conviendrait de nous indiquer les tensions mesurées avec précision sur tous les différents points du circuit réalisé. Cela nous permettrait sans doute de comprendre pourquoi C<sub>2</sub> ne se charge pas dans votre construction... car c'est par là qu'il faut commencer.

La borne 2 est l'alimentation + 12 V appliquée au dispositif; la borne 3 est un interrupteur électronique qui ferme le circuit d'alimentation du klaxon (alarme) à la masse par l'intermédiaire de SCR 4.

**RR - 12.29 - M. Jacques CHAMPIER, 27 Evreux nous demande où se procurer un transformateur de puissance BF de sortie dont il nous indique les caractéristiques.**

Nous vous suggérons de questionner les établissements P. Millerioux 187-197, route de Noisy-le-Sec, 93230 Romainville en leur spécifiant les caractéristiques du transformateur qui vous est nécessaire.

**RR - 12.30 - M. Alain RICHARD, 68 Mulhouse, nous demande de lui établir un schéma d'amplificateur BF utilisant les lampes dont il dispose (liste jointe à la lettre).**

Nous n'avons pas de schéma d'amplificateur BF à vous communiquer qui vous permettrait d'utiliser les lampes à votre disposition.

Tout d'abord, sur votre liste, il n'y a pas que des tubes BF; nous voyons aussi des redresseuses, des changeuses de fréquence, des pentodes HF/MF, etc.

D'autre part, nous vous déconseillons de poursuivre votre projet. Certes, quelques lampes pourraient être utilisées, mais il faudrait en acheter d'autres; de plus, ce sont des lampes qui ne sont plus fabriquées depuis plusieurs années et que l'on ne pourra bientôt plus se procurer. Vous ne pourrez même pas dépanner votre amplificateur lorsqu'il sera en panne d'une lampe... C'est donc un sage conseil que nous vous donnons en vous disant: Ne poursuivez pas dans cette voie de l'utilisation de ces vieux matériels.

**RR - 12.31 - M. Henri CHAMPY, 37 Tours, nous demande si nous avons publié des dispositifs d'alarme anti-**

**vol applicables à des immeubles.**

Des dispositifs d'alarme antivol applicables à des immeubles, pavillons, villas, etc., ont été décrit dans les numéros suivants de la revue Le Haut-Parleur (auxquels nous vous demandons de bien vouloir vous reporter): n° 1288, page 114 - n° 1334 page 114 - n° 1360 page 117 - n° 1414 page 151.

**RR - 12.32 - M. Pierre TOURNIER, 75013 Paris, nous demande conseil au sujet de la construction d'un récepteur « ondes courtes ».**

Le récepteur auquel vous faites allusion dans votre lettre est un petit appareil OC pour débutant... mais ce n'est pas un véritable récepteur de trafic, il s'en faut même de beaucoup.

Il ne pourrait pas être utilisé valablement dans cette fonction, car un récepteur de trafic OC est un appareil nettement plus élaboré, beaucoup plus complexe aussi.

Nous vous suggérons la lecture de l'ouvrage « L'émission et la Réception d'amateur » (Librairie parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

**RR - 12.33 - M. Roger PHILIPPON, 62 Béthune, sollicite nos conseils pour l'achat de matériels Hi-Fi.**

Nous regrettons de ne pouvoir vous être agréable, mais nous ne conseillons jamais telle ou telle marque plutôt que telle autre dans notre rubrique « Courrier Technique » qui se veut essentiellement technique, et non commerciale, ou publicitaire.

Nous ne conseillons jamais telle ou telle marque, surtout dans le domaine de la BF, car tous les goûts sont dans la nature, et tel matériel qui plaît aux uns est jugé déplorable par les autres...

**RR - 12.34 - M. André RESSAT, 21 Dijon, nous demande conseil pour la constitution d'un stéthoscope électronique.**

La constitution d'un stéthoscope électronique est finalement très simple. Bien que vous ne nous donniez pas beaucoup de détails, c'est un peu ce que vous avez réalisé, et de ce fait, nous sommes surpris des maigres résultats obtenus, mais voyons cela de plus près.

Il suffit d'employer un microphone de contact très sensible, suivi d'un bon amplificateur BF ayant une excellente réponse aux fréquences basses, sans souffle, et à grand gain (ne pas confondre grand gain et grande puissance). Il n'est pas nécessaire, en effet, que cet amplificateur soit très puissant, car l'écoute doit être faite au casque (afin d'éviter l'effet Larsen qui ne manquerait pas de se produire entre haut-parleur et microphone).

**RR - 12.35 - M. Pascal GABYNE, 42 Montbrison, nous demande conseil au sujet de l'installation d'antennes.**

1) Dans le cas d'un immeuble comportant une installation d'antennes collectives pour radio AM, radio FM et TV toutes chaînes, le DROIT à l'antenne (loi du 3 juillet 1966) n'est applicable que pour les radio-amateurs-émetteurs (nantis de leur licence).

2) Vous pouvez installer plusieurs antennes (de tous types) sur un même mât à condition de les espacer suffisamment afin d'éviter toute gêne mutuelle.

3) La licence de radio-amateur-émetteur est délivrée après examen et provoque ensuite des contrôles périodiques.

**RR - 12.36 - M. Jean-Pierre GASPAROU, 16 Angoulême, sollicite nos conseils pour son magnétophone à cassettes qui manque nettement d'aiguës (ce qui n'était pas le cas lorsqu'il était neuf) et qui a tendance au pleurage.**

1) Nous pensons qu'il s'agit tout simplement de la tête de lecture-enregistrement qui est magnétisée et encrassée.

Un démagnétiseur est maintenant un accessoire vraiment courant que l'on peut se procurer à un prix très abordable.

On peut aussi s'en fabriquer un très facilement : il suffit de récupérer l'enroulement d'un relais 24 V (ce qui évite de confectionner la bobine); cet enroulement débarrassé de son circuit magnétique est fixé sur une tige cylindrique de fer ou d'acier doux suffisamment longue pour que son extrémité atteigne les têtes magnétiques. Cette extrémité est façonnée à la lime afin que ses dimensions n'excèdent pas celles du circuit magnétique des têtes; ensuite, on la recouvre d'un capuchon quelconque en matière plastique (précaution très importante). Un démagnétiseur ainsi réalisé peut être alimenté directement par le secteur **alternatif**, soit 110 V, soit 220 V.

Quel que soit le type de démagnétiseur utilisé, rappelons que l'extrémité de son noyau magnétique doit être placée sur les têtes, ledit magnétiseur n'étant pas alimenté. On établit donc ensuite le contact, et on le laisse ainsi environ une minute (au maximum); puis on éloigne lentement le démagnétiseur jusqu'à une distance de 50 cm au moins; c'est alors seulement que l'on coupe l'alimentation. Il va sans dire que durant cette opération, le magnétophone ne doit pas être en fonctionnement.

2) Les têtes enregistrement-lecture doivent être nettoyées **très souvent**. On peut utiliser du coton hydrophile

tenu dans une pince-brucelle en matière plastique (jouet); on peut aussi employer un « coton-tige » (pharmacie). Le coton est alors imbibé d'alcool à brûler et l'on nettoie la ou les têtes magnétiques, ainsi que le galet presseur. Si ces organes sont très sales, il importe de recommencer **plusieurs fois de suite** l'opération en utilisant un nouveau tampon de coton propre toujours imbibé d'alcool.

Les têtes magnétiques sont des organes très délicats; pour les nettoyer, il ne faut jamais employer d'objet métallique. C'est la raison pour laquelle l'extrémité du noyau magnétique de notre démagnétiseur a été recouvert d'un capuchon de plastique.

3) Concernant le pleurage, il faut essentiellement penser au galet presseur et au cabestan qui peuvent être gras. C'est pourquoi nous avons également préconisé précédemment leur nettoyage au coton imbibé d'alcool. Dans le cas des cassettes, il faut noter que certaines fabrications ont tendance à présenter un déroulement de la bande qui freine ou force mécaniquement en certains endroits (bande ou boîtier déformé).

**RR - 12.37 - M. Pierre REYMOND, 76 Le Havre, nous demande la raison de certains sifflements qu'il observe parfois lorsqu'il procède à l'enregistrement sur magnétophone de certaines émissions en GO surtout, rarement en PO, jamais en OC ou FM.**

Il s'agit des harmoniques de l'oscillateur HF d'effacement et de prémagnétisation du magnétophone qui interfèrent avec la station reçue.

Ces harmoniques sont surtout gênantes en GO, car leurs rangs ne sont pas très élevés. Au fur et à mesure que le rang s'élève, l'amplitude décroît et la gêne diminue; c'est ce qui explique que les perturbations

sont faibles en PO, et pratiquement nulles en OC et en FM.

Un remède simple consiste à prévoir un interrupteur à bascule qui connecte une petite capacité supplémentaire en parallèle sur la bobine de l'oscillateur HF du magnétophone; en cas d'interférence, on ferme l'interrupteur.

L'addition de cette capacité modifie de quelques centaines de hertz la fréquence de l'oscillateur; cela n'altère pas sensiblement les valeurs des courants d'effacement et de prémagnétisation, mais modifie suffisamment la fréquence des harmoniques pour que l'interférence avec la station reçue disparaisse.

**RR - 12.38 - M. Lucien FERRAND, 59 Dunkerque, nous demande conseil concernant des transformations qu'il se propose d'apporter à son radio-récepteur.**

1) S'il existe un ronflement dans votre récepteur, cela ne peut pas provenir d'une induction du transformateur sur le cadre ferrite; cela ne peut être qu'un défaut de filtrage de l'alimentation.

Une bobine à fer de filtrage pourrait être utilisée... encore faudrait-il pouvoir la trouver! En effet, en basse tension, elle devrait présenter beaucoup de tours et être **aussi peu résistante** que possible (elle serait donc très encombrante). C'est la raison pour laquelle on n'utilise maintenant qu'une simple résistance.

Pour améliorer le filtrage, nous vous conseillons d'essayer d'augmenter très légèrement la valeur de la résistance de filtre de 22  $\Omega$  (par exemple 33  $\Omega$ ), mais surtout d'augmenter considérablement la valeur des condensateurs électrochimiques (de 2 000 à 5 000  $\mu\text{F}$ ) notamment en ce qui concerne le condensateur de sortie.

Le cas échéant, vous pourriez également monter un dispositif de filtrage électro-

que; voir page 143, H.-P. n° 1437.

2) Vous pouvez rendre le cadre de ferrite orientable sans inconvénients: montage sur un dispositif mécanique en matière plastique, du moins pour la partie qui supportera le cadre proprement dit. Mais il faudra sans doute allonger les fils aboutissant aux bobinages du cadre, et donc procéder ensuite à un nouveau réglage d'accord de ces circuits.

**R - 12.39 - M. René FINET, 59 Cambrai nous demande :**

1) Où se procurer des condensateurs variables spéciaux pour l'émission à des prix abordables.

2) Comment peut-on calculer les bobinages et circuits accordés pour VHF et UHF.

1) En ce qui concerne les condensateurs variables, split-stator, papillon, ou autres, vous pourriez en trouver chez « Crique Radio », « Radio-Prim », etc., ou tout autre revendeur de matériels des surplus militaires. Lorsque la capacité est trop importante, il est toujours facile de couper ou d'arracher les lames (de préférence parmi les lames fixes).

2) En principe, le calcul est évidemment le même pour VHF et UHF que sur HF. Néanmoins, lorsqu'on atteint les fréquences de 100 à 150 MHz et au-dessus, toute détermination théorique, tous calculs, deviennent illusoire. Il y a trop de facteurs impondérables qui interviennent (exemple: capacités parasites inattendues, etc.).

**RR - 12.40 - M. Marcel DACHARD, 44 Nantes, nous demande :**

1) Avez-vous décrit des montages de synchronisateurs pour magnétophone et projecteur de cinéma muet?

## 2) Conseil concernant l'utilisation des microphones.

1) Des montages de synchronisateur pour projecteur muet et magnétophone ont été décrits dans les numéros 271 et 318 de Radio-Plans (2 à 12 rue de Bellevue, 75019 Paris).

2) En général, Philips fournit des microphones bien adaptés à ses magnétophones. Certes, il y a toujours la possibilité d'essayer un autre microphone, les publicités ne font pas défaut dans ce domaine ! Mais il faut connaître l'impédance d'entrée microphonique et la tension moyenne BF requise, afin de choisir le microphone convenable pour sa parfaite adaptation.

## RR - 12.42 - M. Antoine FERRY, 73 Aix-les-Bains, vient de construire un petit préamplificateur BF dont le fonctionnement ne lui donne pas satisfaction.

Comme nous avons coutume de le dire, nous ne pouvons pas deviner à distance ce qui ne va pas dans votre appareil, faute de pouvoir l'examiner et de nous y livrer à des mesures systématiques.

Il faudrait au moins nous indiquer avec précision les tensions mesurées au voltmètre électronique sur chacune des électrodes des transistors utilisés.

Lorsque vous nous parlez de saturation, est-ce le préamplificateur qui est saturé, ou bien l'amplificateur faisant suite ? C'est un point à déterminer. S'il s'agit du préamplificateur, vous pouvez essayer de vous en sortir en modifiant les tensions de base des transistors, c'est-à-dire en agissant sur les résistances de polarisation des bases.

Si c'est l'amplificateur qui est saturé, vous pouvez aussi essayer de réduire la tension d'alimentation (- 15 V) destinée au préamplificateur en intercalant une résistance chutrice en série dans la ligne

d'alimentation (avec un condensateur électrochimique de découplage de l'ordre de 500  $\mu$ F aboutissant à la masse).

Nous notons cependant l'utilisation de transistors du type Oc 44 (bien anciens et qui gêneraient pas mal de souffler); les transistors actuels, genre BC109, sont nettement supérieurs.

## RR - 12.43 - M. Jacques DANCETTE, 37 Tours, nous demande :

1) Un schéma de variateur électronique de vitesse ;

2) Un schéma de posemètre ;

3) Des précisions concernant les émetteurs de petites puissances.

1) Nous avons déjà publié de nombreux montages de variateurs électroniques (pour perceuses électriques ou autres). Ces montages utilisent généralement des triacs 220 V 4 ou 6 A, soit une puissance possible maximale de 880 ou 1 320 W, et donc largement supérieure à ce qui vous est nécessaire. Au hasard, nous vous indiquons les numéros 1318, 1322, 1338, 1396 et 1553.

2) Nous pensons que des montages tels que ceux décrits dans nos numéros 1383, 1396, 1450 ou 1557 sont susceptibles de vous donner satisfaction.

3) L'émission n'est pas un jeu ! Les « Télécommunications » tolèrent seulement des petits montages simples ayant quelques dizaines de mètres de portée (montages expérimentaux ou pour enfants) ; c'est tout ! Voyez, par exemple, les montages décrits dans les numéros 1351 (page 147) et 1439 (page 297). Mais pour des portées plus importantes, donc des puissances plus grandes, les appareils sont évidemment beaucoup plus complexes, doivent satisfaire à des normes sévères et nécessitent une licence d'exploitation délivrée par l'administration.

## RR - 12.44 - M. André CROISY, 88 Epinal nous demande des renseignements concernant la détermination des caractéristiques de fabrication d'un électro-aimant.

Nous ne pouvons pas répondre à vos questions par manque de précisions de votre part. En effet, les caractéristiques de fabrication d'un électro-aimant dépendent de la force d'attraction qui est nécessaire (point que nous ignorons), ainsi que de sa forme (par exemple : en U, en noyau plongeur, etc.). Il existe donc des quantités de formules pour la prédétermination en fonction des cas cités précédemment.

En règle générale, la force d'attraction est fonction du nombre d'ampères-tours, c'est-à-dire de l'intensité parcourant le bobinage et du nombre de spires de ce bobinage... l'intensité I étant elle-même fonction de la résistance R du bobinage réalisé et de la tension E appliquée.

## RR - 12.45 - M. Jacques CUMER, 34 Béziers, nous demande conseil pour la mise au point d'un détecteur de métaux qu'il vient de construire.

Nous ne pouvons guère prendre position, tout au moins catégoriquement, faute d'avoir connaissance du schéma de l'appareil de détection que vous utilisez.

Il va sans dire, néanmoins, que la détection d'un modeste tournevis (masse métallique relativement restreinte) à 60 cm est déjà un excellent résultat. En fait, ce genre d'appareil est généralement utilisé pour la détection souterraine de masses métalliques importantes (bombes, mines, tuyauteries, etc.).

Le phénomène observé indique une très grande sensibilité de votre montage, à savoir que des herbes hautes

suffisent à provoquer le désaccord du circuit de recherche, d'où sifflement. Nous estimons (vu à distance) qu'une moindre influence serait obtenue si vous faisiez fonctionner vos oscillateurs sur une fréquence plus basse que 1 MHz.

## RR - 12.46 - M. René CUERCQ, 75010 Paris, vient de construire un petit émetteur FM expérimental et nous fait part de certains phénomènes qu'il a observés.

1) Toutes les oscillations que vous détectez à l'aide d'un récepteur voisin ne sont pas forcément des harmoniques. Si vous fonctionnez sur 106 MHz, les harmoniques ne peuvent être que sur 212, 318, 424, etc. (multiples entiers de 106). Tout le reste n'est que battements divers entre fondamentale et harmoniques de l'émetteur (d'une part) et de l'oscillateur (d'autre part) du récepteur de contrôle dont vous vous servez.

2) Quant à l'autre phénomène observé (changement de la station de radiodiffusion reçue par le récepteur FM lorsque vous modifiez la fréquence de votre petit émetteur), il est précisément dû au fait que votre émetteur supprime l'oscillateur normal du récepteur voisin et vous permet alors la réception d'autres stations (par battement interférentiel).

3) Ce montage d'émetteur FM est un montage expérimental, un montage - jouet si l'on peut dire, et il n'est pas modifiable, ni perfectible. En réalité, un véritable émetteur FM (qui n'émet qu'en FM, et non pas en FM + AM, comme vous le dites) est beaucoup plus complexe.

## RR - 12.47 - M. Raymond GRILLOUX, 34 Sète, nous demande conseil pour l'interconnexion de diverses unités BF.

Nous nous permettons tout simplement de vous remettre en mémoire les deux règles suivantes :

1) Lorsqu'une tension de sortie de « source » est excédentaire par rapport à la tension d'entrée admissible, il est toujours possible de la réduire par un potentiomètre ou par un dispositif potentiométrique fixe (deux résistances de valeurs adéquates).

2) Du point de vue « impédance » on peut toujours connecter une « source » d'une impédance donnée à une entrée d'impédance **supérieure** (alors que l'inverse n'est pas du tout recommandé).

**RR - 12.48 - M. Roger GUIDOL, 30 Ales, sollicite nos conseils pour l'amélioration de son téléviseur.**

1) Il est à peu près certain que le tube cathodique soit épuisé ; parallèlement et dans le même domaine, vous pourriez également vérifier les tubes EL 504, EY 88, et DY 802. Tout cela, pour le manque de luminosité de l'écran et de l'image.

2) En ce qui concerne la réduction sporadique de l'image en une bande verticale étroite, cela peut provenir du tube EL 504 déjà cité, mais aussi de tout autre composant équipant la base de temps « lignes » (depuis le relaxateur ECC82) sans oublier un court-circuit partiel intermittent possible dans les bobines du déflecteur horizontal ou du transformateur de sortie « lignes et THT ».

Pour plus amples détails, veuillez vous reporter à l'ouvrage « Dépannage - Mise au point - Amélioration des téléviseurs » (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

3) Comme nous avons eu l'occasion de le dire maintes fois, pour qu'un amplificateur d'antenne TV soit efficace, il

importe qu'il soit placé au ras de l'antenne proprement dite, c'est-à-dire en haut du mât (et non pas à l'arrivée vers le téléviseur). Bien entendu, un tel préamplificateur est alimenté par l'intermédiaire du câble coaxial (l'alimentation étant installée dans l'appartement à côté du téléviseur). Des montages de préamplificateurs d'antenne TV sont également proposés dans l'ouvrage précédemment cité.

**RR - 12.49 - M. Henri MONCHAT, 22 Saint-Briec, nous demande des renseignements sur les antennes paraboliques pour réception de télévision UHF.**

Les antennes paraboliques pour TV-UHF ont effectivement connues une époque de succès... du moins publiquement, car il n'y a pas eu beaucoup de suites ! En tout cas, présentement, ce genre de fabrication semble **abandonné**. Du point de vue « gain », les antennes Yagi sont supérieures ; du point de vue « largeur de bande », les antennes-panneaux à éléments en V sont équivalentes.

En fait, l'intérêt réel des antennes paraboliques **sur UHF** ne s'est pas révélé certain. On y reviendra sans doute lorsque nous en serons à la télévision sur SHF à partir de satellites pseudo-stationnaires ; mais nous n'en sommes pas encore là !

Il est fort probable que certains revendeurs aient encore des antennes de ce type invendues au fond d'un dépôt... mais nous ne pouvons malheureusement pas vous guider dans ces recherches (par manque de renseignements dans ce domaine).

**RR - 12.50 - M. Paul DES-FLACHES, 18 Bourges, recherche un tube EA 50 des-**

**tiné à être monté dans une sonde de voltmètre électronique et on lui propose un tube CV 1092.**

Il est exact, en effet, que le tube EA 50 peut être remplacé par le tube militaire anglais immatriculé CV 1092.

Comme autres correspondants, nous pouvons vous citer également les types suivants : 2B 35, 6 D1, SD 61, VR 92.

**Caractéristiques :** chauffage 6,3 V - 0,150 A ;  $V_d = 200$  V max ;  $V_{kf} = 100$  V max ;  $R_{kf} = 20$  k $\Omega$  max ;  $I_d = 5$  mA max ;  $C_{dk} = 2,1$  pF.

**RR - 12.51 - M. Raoul MAUPAS, 06 Nice, nous demande les schémas d'un émetteur et d'un récepteur à ultra-sons destinés à la télécommande.**

De tels montages ont déjà fait l'objet d'une réponse publiée dans cette rubrique sous la référence RR-4.41-F à laquelle nous vous prions de bien vouloir vous reporter (Haut-Parleur n° 1513, page 158).

**RR - 12.52 - M. Henri MATHAIS, 19 Brive, nous demande :**

**1) Comment utiliser en millivoltmètre un simple contrôleur Metrix (20 000  $\Omega/V$ ).**

**2) Comment mesurer la capacité des condensateurs à l'aide du secteur et du contrôleur ci-dessus.**

**3) La raison de l'épuisement anormalement rapide de la pile d'un récepteur à transistors.**

**4) Comment vérifier un tube cathodique TV.**

1) Il serait possible de réaliser un millivoltmètre avec votre contrôleur à condition de le faire précéder d'un

amplificateur convenable (selon la sensibilité à obtenir) et de procéder ensuite à l'étalement d'une échelle en rapport avec ledit amplificateur.

2) Concernant la mesure des condensateurs à partir du secteur et à l'aide d'un contrôleur universel, nous n'hésitions pas à vous dire « non » ; c'est un sage conseil ! Certes, cela est possible, mais s'il vous arrive de vouloir mesurer la capacité d'un condensateur malheureusement en court-circuit (ou présentant des fuites importantes), le contrôleur est aussitôt et irrémédiablement détruit (destruction du cadre du galvanomètre).

3) Sur votre récepteur à transistors, il doit s'agir : soit d'une défectuosité de l'inter-récepteur qui n'ouvre pas le circuit d'alimentation lorsque le potentiomètre de volume arrive à zéro ; soit d'un condensateur électrochimique de découplage sur la ligne d'alimentation qui présente des fuites internes importantes.

Dans un cas comme dans l'autre, la pile s'épuise donc anormalement vite.

4) Pour la vérification des tubes cathodiques TV, veuillez-vous reporter à l'ouvrage « Dépannage - Mise au point - Amélioration des téléviseurs » (Librairie Parisienne de la Radio 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

**RR - 12.53 - M. Albert DUCHEMIN, 63 Rion, nous demande les possibilités de remplacement du circuit intégré  $\mu A$  710.**

Le circuit intégré comparateur type  $\mu A$  710 peut être remplacé par le type SFC 2710 en boîtier TP 116 (Dual in Line 14 broches) de la Sescosem ou par le type MC 1710 (même boîtier) de Motorola.

# LES RADIOAMATEURS et la réglementation

**L**E très volumineux courrier que nous recevons au sujet de l'émission d'amateur nous amène à penser que de nombreux correspondants ne sont pas toujours conscients de l'obligation qui leur est faite d'obtenir une autorisation préalable **avant toute émission**. Aussi avons-nous pensé qu'il était bon de rappeler la réglementation à laquelle est soumis tout radio-amateur ou postulant à ce titre.

Nous allons examiner successivement le cas des amateurs-récepteurs (SWL) et le cas des amateurs-émetteurs. Dans un prochain numéro, nous indiquerons également la législation applicable aux amateurs de télécommande de modèles réduits.

Mais tout d'abord, il est intéressant de rappeler quelques points importants :

Les télécommunications sont un monopole d'Etat ; aucune liaison d'ordre privé n'est autorisée. Toute émission quelle qu'en soit la catégorie doit être effectuée à l'aide de matériels homologués ou contrôlés par l'administration. La législation est formelle : aucun matériel de fabrication industrielle ou amateur ne peut être utilisé en émission s'il n'est soumis à un

examen préalable par l'administration à son autorisation d'emploi et à la délivrance d'une licence d'exploitation.

L'administration gagne tous les procès qu'elle intente aux contrevenants et les condamnations peuvent être lourdes.

## CODE DES P.T.T. ARTICLE L39

« Quiconque transmet sans autorisation des signaux d'un lieu à un autre, soit à l'aide d'appareils de télécommunication, soit par tout autre moyen, est puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 3 600 à 36 000 F. En cas de condamnation, le ministre des Postes et Télécommunications peut ordonner la destruction des installations ou moyens de transmission. Les dispositions du présent article sont applicables aux infractions commises en matière d'émission et de réception de signaux radio-électriques de toute nature ».

Il est donc impératif que des contrôles soient effectués à l'aide d'instruments de mesure avant toute émission, que la fréquence de cette émis-

sion soit connue avec précision et qu'elle soit la plus stable possible.

En émission, il est donc normal et nécessaire qu'il existe une réglementation stricte (comme il existe par ailleurs un code de la route et un code de la circulation aérienne !) afin d'éviter de gêner autrui.

Nous n'aborderons pas ici le cas de la bande 27 MHz qui n'est pas attribuée aux **radio-amateurs**, bien que nous n'ignorons pas ce qui s'y passe... Des émetteurs-récepteurs, talkies-walkies, ou radio-téléphones sont vendus très facilement et très librement, et certains utilisateurs « font de l'émission d'amateur » à l'aide de ces appareils sur cette bande des 27 MHz. Ils augmentent l'efficacité de leur liaison en ajoutant à leurs appareils des étages de puissance élevée, et se trouvent ainsi en infraction totale avec la réglementation !

Rappelons simplement que les appareils dont l'utilisation est accordée de plein droit, doivent fonctionner dans la bande comprise entre 26,960 et 27,280 MHz avec une puissance maximale de 5 mW. Pour une puissance comprise entre 5 mW et 50 mW, les appareils sont soumis avant utilisation à une demande de

licence et au paiement d'une taxe annuelle. Mais **en aucun cas**, cette puissance ne doit excéder 50 mW ; on comprend donc que ce soit parmi ces utilisateurs que l'on trouve le plus grand nombre de personnes condamnées par les tribunaux.

Fermons cette longue parenthèse, et revenons aux vrais radio-amateurs en commençant bien entendu par les amateurs-récepteurs ou SWL.

## AMATEURS RÉCEPTEURS

Il est intéressant de rappeler que l'Administration des Postes et des Télécommunications confirme que la détention d'un récepteur servant à l'écoute des émissions d'amateur est subordonnée à une autorisation délivrée par ses soins.

La demande d'autorisation doit être faite en trois exemplaires suivant le modèle représenté au tableau I.

L'autorisation d'écoute des bandes amateurs concerne uniquement les bandes suivantes (à l'exclusion de la Bande 27 MHz) (tableau II) :

Précisons que l'autorisation d'utiliser une station destinée à la réception des émissions d'amateur n'est soumise à aucune taxe. Toutefois, cette autorisation ne dispense pas du paiement de la redevance radiophonique si le récepteur peut recevoir des émissions de radiodiffusion et si l'on n'acquiesce pas déjà cette redevance pour un autre récepteur.

### AMATEURS ÉMETTEURS

La demande d'autorisation est à établir sur papier libre et doit être adressée à la Direction des Télécommunications du réseau international, immeuble P.T.T. Bercy, 75584 Paris Cedex 12.

Cette demande doit être accompagnée :

— de 4 fiches de renseignements dûment remplies et signées,

— d'un schéma détaillé et clair des éléments de la station projetée (faire figurer sur le schéma l'emplacement du ou des appareils de mesures fixés sur l'émetteur),

— d'un virement postal (3 volets), d'un chèque bancaire ou d'un mandat-lettre de 42,90 F (taxe de constitution de dossier) établi au nom du chef de centre de comptabilité des télécommunications du réseau international (CCP 9041-99 Paris).

Les conditions et réglementation sont définies dans la notice relative aux stations d'amateurs fonctionnant en radio-télégraphie et en radio-téléphonie, notice que nous reproduisons ci-après.

### I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Une station d'amateur est une station radio-électrique qui participe à un service d'instruction individuelle, d'intercommunication et d'études techniques, effectué par des

Direction des Télécommunications  
du Réseau International  
Immeuble PTT-BERCY

75584 PARIS CEDEX 12

## POSTES ET TELECOMMUNICATIONS

DEMANDE D'AUTORISATION  
pour l'utilisation d'une station radioélectrique  
permettant l'écoute des émissions d'amateur  
(Code des P.T.T. Art. L. 89)

NOM

PRENOM

DATE DE NAISSANCE

LIEU DE NAISSANCE

NATIONALITE

ADRESSE

PROFESSION

N° TELEPHONE

« LU ET APPROUVE »

Signature

du représentant légal (1)

(1) Lorsque la demande est formulée par un mineur, elle doit être contresignée par le représentant légal. Cette signature doit être précédée de l'indication « Lu et Approuvé » écrite de sa main.

TABLEAU 1

3,5 à 3,8 MHz 7 à 7,10 MHz 14 à 14,35 MHz 21 à 21,45 MHz 28 à 29,7 MHz 50 à 54 MHz	(bande partagée)    (seulement dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane et de la Martinique)
144 à 146 MHz 430, à 433 MHz 434,5 à 440 MHz 1220 à 1260 MHz 2300 à 2450 MHz 5650 à 5850 MHz	(bande partagée) (bande partagée) (bande partagée) (bande partagée) (bande partagée) (bande partagée)  A l'exception de la bande 5750-5770 MHz dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane et de la Martinique
10000 à 10500 MHz 24000 à 24250 MHz	(bande partagée) (bande partagée)

TABLEAU 2

personnes dûment autorisées, s'intéressant à la technique de la radio-électricité à titre uniquement personnel et sans intérêt pécuniaire.

Une station d'amateur comprend l'ensemble des installations radio-électriques appartenant à une même personne et utilisées pour participer au service susvisé.

Une station d'amateur ne peut être utilisée que par une personne titulaire d'une autorisation délivrée par le ministre des Postes et Télécommunications, après avis favorable des autres ministres intéressés.

L'autorisation est délivrée sous forme de licence : elle est accordée pour l'année en cours, quelle que soit la date de sa délivrance. Elle se renouvelle chaque année par tacite reconduction.

Le demandeur ne doit procéder à aucune émission avant d'avoir reçu sa licence et la notification de l'indicatif d'appel attribué à sa station.

Toute station d'amateur est établie, exploitée et entretenue par les soins et aux risques du titulaire de l'autorisation. L'Etat n'est soumis à aucune responsabilité à raison de ces opérations.

Les caractéristiques techniques des stations, de même que les conditions d'exploitation, sont soumises aux restrictions nécessitées par les besoins et le bon fonctionnement des services publics et sujettes aux modifications qui pourraient être imposées par actes législatifs, réglementaires ou administratifs d'ordre intérieur et par l'application des conventions et règlements internationaux.

Tout détenteur d'une station radio-émettrice d'amateur non titulaire d'une autorisation administrative est tenu, dans les trois mois suivant l'entrée en possession de cette station, d'effectuer une déclaration de détention au commissariat de police ou à la brigade de gendarmerie de son domicile ou à défaut de sa résidence, en application des articles L 96-1 et R 52-2 du

Code des Postes et Télécommunications (1).

Les caractéristiques et le schéma de tout nouvel émetteur (y compris les amplificateurs mis en service) doivent être communiqués à la Direction des Télécommunications du réseau international (D.T.R.I.), immeuble P.T.T. Bercy, 75584 Paris Cedex 12.

Toute cession d'une station d'émission doit faire l'objet d'une déclaration adressée à la D.T.R.I.

Cette déclaration est à effectuer dans le délai de un mois à compter du jour de la cession et doit comporter les nom, prénoms, date, lieu de naissance et domicile ou à défaut, résidence du nouveau détenteur de la station, en application des articles L 96-1 et R 52-2 du Code des Postes et Télécommunications (1).

Cette obligation d'effectuer une déclaration de cession incombe également aux constructeurs et commerçants (1).

## II - DÉPÔT DE LA DEMANDE D'AUTORISATION

La demande d'autorisation d'émission est établie sur papier libre et doit comporter les renseignements qui figurent en Annexe I à la présente notice. Les demandes formulées par des mineurs doivent être approuvées et contresignées par le représentant légal. Cette demande accompagnée de 4 fiches de renseignements, dont le modèle figure en Annexe II (2) et du schéma détaillé et clair des éléments de la station, est adressée à la D.T.R.I.

Elle donne lieu au paiement d'une taxe de constitution de dossier.

## III - CERTIFICAT D'OPÉRATEUR

Le matériel d'émission d'une station d'amateur ne peut être manœuvré que par une personne autorisée, titu-

laire du certificat d'opérateur radio-télégraphiste-radio-téléphoniste.

Toutefois, un émetteur qui fonctionne sur des fréquences supérieures à 144 MHz peut être manœuvré par une personne autorisée, titulaire du seul certificat d'opérateur radio-téléphoniste.

Le certificat d'opérateur amateur est délivré par la D.T.R.I., après examen qui donne lieu au paiement d'un droit. Les candidats doivent être âgés de 16 ans révolus au jour de l'examen.

L'examen peut être passé :  
— soit au domicile du candidat, sur la station décrite dans sa demande et mise au point sur antenne fictive non rayonnante ;

— soit sur la station d'un amateur dûment autorisé, s'il s'agit d'un opérateur supplémentaire de cette station ;

— soit dans les centres d'examen organisés.

## IV - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES STATIONS

Les émetteurs peuvent être pilotés par un maître oscillateur à fréquence fixe (quartz) ou réglable.

Ils doivent comporter au moins trois étages (un étage oscillateur, un étage séparateur-multiplicateur, un étage amplificateur de puissance).

Les limites de bandes doivent être indiquées sur le cadran des fréquences de l'émetteur d'une manière très précise.

Les émetteurs doivent être munis d'appareils de mesure permettant de suivre les conditions de fonctionnement au moins de l'étage final, c'est-à-dire de l'étage amplificateur situé immédiatement avant le dispositif rayonnant, et en particulier, de mesurer la puissance d'alimentation de l'étage final. Les émetteurs fonctionnant sur ondes décimétriques, ainsi que les émet-

teurs à ondes métriques présentés pour l'obtention de la licence en radio-télégraphie, doivent en outre comporter un système de manipulation.

Les émissions effectuées par des procédés spéciaux et qui ne permettraient pas la réception ou la compréhension des messages sont interdites.

Les classes d'émission suivantes peuvent seules être utilisées :

A1 : télégraphie sans modulation par une fréquence audible (manipulation par tout ou rien).

A2 : télégraphie par manipulation par tout ou rien de l'émission modulée.

A3 : téléphonie (modulation d'amplitude).

A3 A : téléphonie (modulation d'amplitude) bande latérale unique - onde porteuse réduite.

A3j : téléphonie (modulation d'amplitude) bande latérale unique - onde porteuse supprimée.

F1 : télégraphie sans modulation par une fréquence audible (manipulation par déplacement de fréquence).

F2 : télégraphie par manipulation par tout ou rien d'une fréquence audible de modulation de fréquence, ou par manipulation par tout ou rien d'une émission modulée en fréquence.

F3 : téléphonie (modulation de fréquence ou de phase) (bande étroite).

La modulation de fréquence (classes F2, F3) ne doit pas produire une excursion de fréquence dépassant  $\pm 3$  kHz dans les bandes inférieures à

(1) Les infractions à ces dispositions sont passibles des pénalités prévues par l'article L.39 du Code des Postes et Télécommunications.

Article L.39 du Code des Postes et Télécommunications :

« Quiconque transmet sans autorisation des signaux d'un lieu à un autre, soit à l'aide d'appareil de télécommunication, soit par tout autre moyen, est puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 3 600 F à 36 000 F ».

(2) Les imprimés nécessaires peuvent être obtenus auprès de la D.T.R.I.



30 MHz et  $\pm 15$  kHz dans les autres bandes.

Les classes d'émission par impulsions, en ondes centimétriques et millimétriques peuvent être utilisées sous réserve d'une autorisation spéciale délivrée par la Direction des Télécommunications du réseau international.

La fréquence émise par une station d'amateur doit être aussi stable et aussi exempte de rayonnements non essentiels que l'état de la technique le permet pour une station de cette nature.

En régime de porteuse non modulée aucune modulation résiduelle ne doit être perceptible.

Les émetteurs ne doivent pas comporter de dispositifs leur permettant d'émettre dans des bandes non autori-

sées au service d'amateur sur le territoire où se trouve la station.

Les bandes de fréquences attribuées en France au service d'amateur sont les suivantes (1) (tableau 3) :

Les amateurs doivent veiller tout particulièrement à ne causer aucun brouillage aux stations officielles fonctionnant dans les bandes partagées, sous peine de s'en faire interdire l'usage.

En limite de bande, les amateurs doivent tenir compte de la largeur de bande de l'émission et de la dérive possible du pilote.

Il est recommandé de ne pas faire d'émissions à moins de 5 kHz des limites fixées.

Les stations doivent être pourvues de dispositifs permettant :

— de s'assurer, dans les conditions réelles de fonctionnement, de la bande utilisée ;  
— de repérer avec précision les limites de bande (calibrateur à quartz).

Elles doivent également disposer d'une antenne fictive au moyen de laquelle les émetteurs doivent être réglés.

#### PUISSANCE :

La puissance d'alimentation de l'étage final de l'émetteur est limitée à 100 W dans toutes les bandes attribuées au service. Cette puissance d'alimentation est la puissance fournie, soit à l'anode (ou aux anodes) du tube (ou des tubes), soit au collecteur (ou aux collecteurs) du transistor (ou des transistors), soit à tout autre élément équivalent attaquant le dispositif rayonnant.

De plus, le choix du tube ou du transistor de l'étage final doit être tel que, par construction, la dissipation sur l'anode du tube ou sur le collecteur du transistor de cet étage (ou la somme des dissipations s'il y a plusieurs tubes ou transistors) ne puisse pas dépasser 75 W. Cette valeur de la dissipation est à vérifier dans un catalogue, dans les conditions pratiques de fonctionnement.

Les mesures de puissance sont faites, suivant les cas, soit en porteuse pure (émetteurs travaillant en classes A 1, A 2 ou A 3), soit en modulant l'émetteur par une fréquence acoustique à un niveau convenable (émetteurs travaillant en classes A 3 A ou A 3 J).

### V - CONDITIONS D'EXPLOITATION

Une station d'amateur doit servir exclusivement à l'échange, avec d'autres stations d'amateur, de communications utiles au fonctionnement des appareils et à la technique de la radio-électricité proprement dite, à l'exclusion de toute correspondance personnelle ou commerciale et de toute émission de radiodiffusion sonore ou visuelle (disques, concerts, conférences, etc.).

Les conversations qui ne seraient pas tenues en langage clair sont interdites (les abréviations d'un usage obligatoire ou courant, employées avec leur sens réel, ne sont pas considérées comme langage secret).

Toute personne, qui, sans l'autorisation de l'expéditeur ou du destinataire divulgué, publie ou utilise le contenu des correspondances transmises par la voie radio-électrique ou révèle leur existence est punie des peines portées à l'article 378 du code pénal (article L.42 du Code des Postes et Télécommunications).

En cas de gêne ou de brouillage, l'administration des Postes et Télécommunications peut suspendre l'autorisation

TABLEAU 3

3,5 à 3,8 MHz	(bande partagée). Ces bandes de fréquences sont utilisables seulement par les amateurs titulaires du certificat d'opérateur radiotélégraphiste  (seulement dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, et de la Martinique).
7 à 7,10 MHz	
14 à 14,35 MHz	
21 à 21,45 MHz	
28 à 29,7 MHz	
50 à 54 MHz	
144 à 146 MHz	(bande partagée)
430 à 433 MHz	(bande partagée)
434,5 à 440 MHz	(bande partagée)
1220 à 1260 MHz	(bande partagée)
2300 à 2450 MHz	(bande partagée) <sup>2</sup>
5650 à 5850 MHz	(bande partagée). A l'exception de la bande 5750-5770 MHz dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane et de la Martinique
10000 à 10500 MHz	(bande partagée)
24000 à 24250 MHz	(bande partagée)

(1) Les titulaires de licence sont tenus de se conformer à l'application stricte des dispositions concernant les nouvelles attributions de bandes de fréquences. En particulier, l'utilisation des bandes :

433 à 434,5 MHz

1215 à 1220 MHz

1260 à 1300 MHz

2300 à 2450 MHz (excepté dans le cas de l'autorisation spéciale mentionnée au renvoi 2),

est susceptible de mettre en cause la sécurité de la vie humaine.

Dans ces conditions, toutes émissions dans ces bandes seront considérées comme émissions clandestines et en conséquence, exposeront leurs auteurs, outre les sanctions administratives, à des poursuites devant les tribunaux, en application de certaines dispositions du Code des Postes et Télécommunications.

(2) Seulement sur autorisation spéciale postérieure à la date de publication de la présente notice et faisant l'objet d'une mention particulière dans la licence ou dans une lettre d'autorisation complémentaire ; hormis le cas sus-mentionné, l'emploi de cette bande est suspendu pour tous les radio-amateurs. Ceux d'entre eux qui désireront recevoir l'autorisation personnelle susmentionnée (pour un ou des emplacements fixes déterminés à l'exclusion de stations transportables ou mobiles) en formuleront la demande auprès de la D.T.R.I.

d'émettre ou limiter les émissions à certains horaires ou à certaines périodes.

Tout amateur est tenu de consigner dans un carnet de trafic les renseignements relatifs à l'activité de la station, en particulier :

- la date et l'heure du commencement et de la fin de chaque communication,
- les indicatifs d'appel des correspondants,
- la fréquence utilisée,
- les indications relatives à la puissance alimentation et aux modifications apportées à l'installation.

Ce document doit être tenu constamment à jour et présenté à toute réquisition.

Toute personne manœuvrant les appareils d'une station d'amateur est tenue de cesser ses émissions à la première demande faite par une station officielle ou dès la réception d'appels de détresse.

Avant d'émettre, les amateurs doivent s'assurer que leurs stations ne brouillent pas des émissions en cours ; si un tel brouillage est probable, les amateurs attendent un arrêt de la transmission qu'elles pourraient brouiller.

Pour réduire les risques d'interférence, les amateurs doivent limiter leurs émissions au strict minimum. La durée de chaque transmission ne doit pas normalement dépasser cinq minutes.

L'indicatif d'appel doit être transmis fréquemment et, dans tous les cas, au début et à la fin de chaque transmission.

Le service d'amateur par satellite est autorisé dans les bandes 28-29,7 MHz, 144-146 MHz, 435-438 MHz et 24-24,05 GHz sous les mêmes conditions et avec les mêmes limites techniques que celles imposées au service d'amateur dans les radio-communications de terre.

### **STATIONS MOBILES OU TRANSPORTABLES :**

Une station transportable est une station construite de manière à pouvoir être déplacée d'un point à un autre et

destinée à fonctionner temporairement en divers lieux. Cette station n'est pas utilisée pendant le transport.

Une station mobile y compris les appareils portatifs est une station destinée à être transportée d'un point à un autre, et à être utilisée pendant qu'elle est en mouvement, ou pendant des haltes en des points non déterminés.

L'autorisation de manœuvrer une station transportable ou mobile est acquise dès la remise de la licence initiale. Elle ne permet en aucun cas l'utilisation d'une station de l'espèce sur le territoire d'un pays étranger.

Le titulaire de l'autorisation n'est autorisé à utiliser sa station mobile que sur un véhicule de tourisme dont la carte grise est établie à son nom.

S'il désire installer sa station sur une voiture dont il n'est pas propriétaire, sur un véhicule d'une catégorie autre que « tourisme » ou à bord d'un bateau, il doit solliciter une autorisation spéciale.

Dans le cas de l'utilisation sur un navire, une autorisation du commandant doit être fournie à l'appui de la demande.

L'installation d'une station mobile à bord d'un aéronef n'est pas admise.

Si l'amateur utilise une station transportable, mobile ou mobile maritime, il est tenu de faire suivre son indicatif des lettres P. M ou MM selon le cas, lors de chaque émission.

Une station transportable, mobile ou mobile maritime ne peut, en aucun cas, communiquer avec la station fixe du titulaire de l'autorisation.

### **CHANGEMENT DE DOMICILE :**

Les radio-amateurs sont tenus de signaler tout changement de domicile à la D.T.R.I.

Une licence ne peut être maintenue en vigueur que si le titulaire peut en tout temps recevoir de l'administration toute notification jugée utile. Un amateur absent de son domicile, pour une période de longue durée susceptible, en

particulier, d'excéder la période réglementaire de réexpédition du courrier, est tenu de communiquer à l'administration sa nouvelle adresse.

### **OPÉRATEURS SUPPLÉMENTAIRES :**

Une station d'amateur peut être manœuvrée :

- soit par le titulaire de la licence ;
- soit par les opérateurs supplémentaires dûment agréés à cet effet par les ministères intéressés et titulaires du certificat d'opérateur au même titre que le permissionnaire de la station.

Les stations d'écoles, de clubs, de groupements professionnels ou de jeunesse peuvent être manœuvrées par des opérateurs supplémentaires remplissant les conditions susmentionnées, sous la responsabilité d'une personne habilitée à représenter le groupement (professeur, président d'association, etc.). Cette personne qui doit être agréée par les ministères intéressés n'est pas tenue de subir l'examen d'opérateur si elle ne doit pas manœuvrer elle-même la station.

### **OPÉRATEURS OCCASIONNELS :**

Tout titulaire d'une licence d'amateur en cours de validité, ayant la nationalité française, peut manœuvrer la station d'un autre amateur à titre exceptionnel, pour des émissions de courte durée.

L'opérateur occasionnel ne peut en aucun cas communiquer avec sa propre station. Il doit transmettre son indicatif d'appel à la suite de l'indicatif d'appel de la station utilisée ; mention des liaisons effectuées doit être faite sur le carnet de trafic de cette station et reportée dès que possible sur celui de la station de l'opérateur occasionnel.

### **CONTRÔLE :**

Le ministère des Postes et Télécommunications exerce un contrôle permanent sur les conditions techniques et

d'exploitation des stations d'amateur.

Le ministère de l'Intérieur et le ministère des Postes et Télécommunications sont chargés de contrôler la teneur des émissions.

Les représentants des ministères des Postes et Télécommunications et de l'Intérieur chargés du contrôle peuvent à tout instant pénétrer dans les locaux où sont installées les stations.

Les infractions à la réglementation sont sanctionnées à la diligence du ministre des Postes et Télécommunications tant de sa propre initiative que sur proposition des autres départements ministériels ou à la suite de rapports d'infraction transmis par des administrations étrangères ou des organismes internationaux.

- Les sanctions sont :
- le rappel au règlement,
  - la limitation temporaire de l'utilisation de la station à la radio-télégraphie,
  - la suspension temporaire de l'autorisation d'emploi d'une station mobile,
  - la suspension temporaire de la licence,
  - la révocation de la licence.

Toute licence d'amateur peut être révoquée sans indemnité, si le titulaire de l'autorisation ne respecte pas les règlements intérieurs ou internationaux sur le fonctionnement et l'exploitation des stations d'amateur ou si l'un des ministères intéressés retire l'agrément qu'il avait donné pour la délivrance de l'autorisation.

### **TAXE DE CONTRÔLE :**

Tout titulaire d'une licence d'amateur doit acquitter une taxe annuelle de contrôle.

Cette taxe est due pour l'année entière, quelle que soit la date de mise en service de la station. Elle doit être acquittée dans tous les cas par le titulaire de la licence, même s'il ne fait pas usage de son installation. Elle est exigible dès la délivrance de la licence pour la première année et dans le courant du mois de janvier pour

les années suivantes. La licence se renouvelle, en effet, d'année en année par tacite reconduction. Tout amateur qui, pour une raison quelconque, et notamment pour avoir omis de préciser l'adresse à laquelle le courrier peut lui être adressé, n'aura pas répondu au début de l'année à la mise en demeure l'invitant

à acquitter la taxe annuelle de contrôle sera considéré comme ayant renoncé au bénéfice de sa licence. Celle-ci sera en conséquence annulée.

**LISTE D'AMATEURS :**

Les nom, prénom, indicatif d'appel et adresse des amateurs français figurent sur une liste établie par la D.T.R.I.

Les personnes intéressées peuvent prendre connaissance de cette liste à cette direction, 246, rue de Bercy, Paris-12<sup>e</sup>.

Des extraits par département peuvent être consultés dans chaque Direction régionale des Télécommunications pour les seuls départements constituant la région.

**STATIONS RÉCEPTRICES :**

L'utilisation des stations exclusivement réceptrices pour l'écoute des émissions d'amateur est subordonnée à une autorisation délivrée par le ministère des Postes et Télécommunications.

La demande établie dans les mêmes conditions qu'une

**ANNEXES I et II**

**Modèle de  
DEMANDE D'AUTORISATION  
pour l'établissement d'une station  
radioémettrice-réceptrice  
D'AMATEUR**

(Code des Postes et Télécommunications  
Art. L. 87 et suivants).

Je, soussigné (nom, prénoms) .....

Profession : ..... Nationalité : .....

Lieu et date de naissance : .....

Adresse : .....

Demande l'autorisation d'établir ou d'utiliser suivant les dispositions réglementaires en vigueur et conformément aux indications ci-après, une station radio-émettrice-réceptrice d'amateur et m'engage à observer les conditions particulières qui me seraient imposées par l'Administration des Postes et Télécommunications en conformité du Code susvisé et des Règlements internationaux.

Emplacement de la station      Caractéristiques de la station (1)  
Renseignements particuliers, le cas échéant.

A ..... , le ..... A ..... , le .....  
« Lu et approuvé »      Signature (2)  
Signature      du représentant légal (2)

Article L. 96 (4<sup>e</sup> alinéa) du Code des Postes et Télécommunications :

« Les fonctionnaires de l'Administration des Postes et Télécommunications et du ministère de l'Intérieur chargés du contrôle peuvent, à tout instant, pénétrer dans les stations. »

(1) Par exemple : type d'émetteur, forme et dimension de l'antenne, type de lampes, nombre d'étages, type d'oscillateur, procédé de modulation, description de l'alimentation, type de récepteur, etc.

(2) Lorsque la demande est formulée par un mineur elle doit être contresignée par le représentant légal.

**Direction des Télécommunications  
du Réseau International**

**FICHE DE RENSEIGNEMENTS**

**A joindre en 4 exemplaires à une demande d'autorisation pour l'établissement d'une station radioélectrique d'amateur (1) de télécommande (1)**

Nom et prénoms (2) : .....

Nationalité : .....

Date de naissance : .....

Lieu de naissance : .....

Domicile actuel : .....

N° de téléphone du lieu de travail : ..... du domicile .

Domiciles antérieurs depuis 10 ans : .....

du ..... au .....

du ..... au .....

du ..... au .....

Professions exercées depuis 10 ans : .....

du ..... au .....

du ..... au .....

du ..... au .....

Diplôme d'opérateur (éventuellement) : .....

Je, soussigné certifie l'exactitude des renseignements indiqués ci-dessus.

A ..... , le .....

Signature :

**En vue d'éviter des déplacements répétés aux fonctionnaires chargés de prendre contact avec l'intéressé, il lui est conseillé de mentionner au verso toutes indications permettant de l'atteindre facilement.**

(1) Rayer la mention inutile.  
(2) Souligner le prénom usuel.

demande d'autorisation d'émission doit être adressée à la D.T.R.I.

**Conditions de délivrance  
des certificats d'opérateur  
radiotélégraphiste  
et radiotéléphoniste**

(Extraits de l'arrêté  
du 10 novembre 1930)

**Article premier.** - Les certificats ne pourront être délivrés qu'aux candidats âgés de plus de 16 ans, et ayant obtenu au moins la note 10/20 pour chacune des épreuves.

L'examen sera passé au domicile du candidat sur le poste décrit dans sa demande d'autorisation mis au point sur antenne fictive non rayonnante ou sur un poste de caractéristiques analogues situé en tout autre endroit désigné par ledit candidat et agréé par le chef du service compétent de l'administration.

**Article 2.** - L'examen pour l'obtention du certificat d'opérateur radiotélégraphiste comprend les épreuves suivantes :

**1) Epreuves pratiques :**

a) Transmission de signaux Morse à une vitesse de dix (10) mots ou groupes par minute, chaque mot ou groupe comprenant cinq lettres, chiffres ou signes de ponctuation ;

b) Réception auditive d'un texte en langage clair de cinquante mots à la vitesse de 10 mots à la minute ;

c) Utilisation des organes constitutifs du poste d'émission, mise en marche, réglage de l'accouplement, réglage de l'installation sur une ou plusieurs longueur d'ondes, manœuvres à exécuter pour faire varier la puissance d'émission ;

d) Utilisation des appareils de mesure, et notamment d'un ondemètre étalonné à 0,5 % près.

**2) Epreuves orales :**

a) Connaissances des règles du service d'usage courant dans l'exploitation des stations radiotélégraphiques (...) et des abréviations à

employer dans les transmissions radio-électriques (...);

b) Question d'ordre pratique concernant l'électricité et la T.S.F. (autant que possible sur pièces).

**Article 3.** - L'examen pour l'obtention du certificat d'opérateur radiotéléphoniste comporte les épreuves suivantes :

**1) Epreuves pratiques :**

a) Enonciation devant le microphone, d'une façon distincte, de chiffres, lettres et lecture d'un texte en langage clair ;

b) Réception d'une communication radiophonique ;

c) Epreuve identique à celle prévue au même paragraphe de l'article 2.

**2) Epreuves orales :**

a) Connaissance des règles du service d'usage courant dans l'exploitation des stations radiotéléphoniques (...) et des abréviations à employer dans les transmissions radio-électriques (...);

b) Questions d'ordre pratique concernant l'électricité et la T.S.F. (autant que possible sur pièces).

**Article 4.** - Chacun des deux examens donne lieu au versement préalable d'un droit d'examen; toutefois, lorsqu'un candidat demande à subir en même temps les épreuves des deux examens, il ne verse qu'un seul droit d'examen.

**Article 5.** - Les titulaires d'un certificat d'aptitude à l'emploi d'opérateur radiotélégraphiste à bord des stations mobiles (première ou deuxième classe) et les opérateurs brevetés de la guerre et de la marine qui désirent obtenir le certificat d'opérateur radiotélégraphiste visé par le présent arrêté, seront dispensés des épreuves spécifiées à l'article 3.

En outre, les titulaires du certificat d'aptitude à l'emploi d'opérateur radiotélégraphiste de première classe à bord des stations mobiles ou du certificat d'aptitude à l'emploi de radiotéléphoniste à bord des mêmes stations qui désirent obtenir le certificat d'opérateur radiotéléphoniste prévu

par le présent arrêté, seront dispensés des épreuves spécifiées à l'article 3.

Le certificat d'opérateur radiotélégraphiste ou d'opérateur radiotéléphoniste visés aux alinéas seront délivrés aux impétrants, après paiement du droit d'examen, dans les conditions fixées par l'article précédent sur la production de leurs titres.

**PROGRAMME  
DES EXAMENS  
ORAUX POUR  
L'OBTENTION  
DES  
CERTIFICATS  
D'OPERATEUR**

**ELECTRICITÉ :**

Accumulateurs, principe, charge et décharge, montage, entretien - Piles, caractéristiques des modèles ordinaires - Alternateurs, principe - Transformateurs, principe, rapport de transformation - Appareils de mesure, voltmètres, ampèremètres, wattmètres, fusibles et limiteurs de tension, dispositions à adopter en cas d'accident avec la haute tension.

**RADIO-ELECTRICITÉ :**

Condensateurs, principe, groupement - Induction, induction mutuelle, auto-induction - Oscillations libres d'un circuit, fréquence propre d'un circuit, facteurs qui influent sur la fréquence propre d'un circuit, circuits couplés, procédés permettant de diminuer l'importance des harmoniques - Antennes, constitution et caractéristiques, précautions à prendre dans la constitution d'une antenne d'émission, isolement de l'antenne, circuits équivalents, antennes fictives, antenne de réception - Cadres - Tubes électroniques, caractéristiques, description des divers organes des postes émetteurs et récepteurs, alimentation des circuits, procédés de manipulation et de modulation - Mesures des fréquences à l'émission et à la réception.

**MÉTHODE OPÉRATOIRE  
RADIO-TÉLÉGRAPHIQUE :**

**Forme de l'appel :** L'appel est constitué comme suit :

- trois fois au plus l'indicatif d'appel de la station appelée,

- le mot DE,

- trois fois au plus l'indicatif d'appel de la station appelante,

Ex : « F8AAF8AA  
DEF8BBF8BB »

Lorsque les conditions d'établissement du contact sont difficiles, les indicatifs peuvent être émis plus de trois fois, mais pas plus de dix.

Dans ce cas, les indicatifs de la station appelée et de la station appelante doivent être émis à tour de rôle.

Ex : « F8AADEF8BB...

ou

F8AAF8AADEF8BBF8BB».

L'appel peut être émis trois fois à des intervalles de deux minutes. Il ne peut être repris ensuite que quinze minutes plus tard.

Avant de renouveler l'appel, la station appelante doit s'assurer que la station appelée n'est pas en liaison avec une autre station.

Une station d'amateur peut adresser un appel général aux stations susceptibles d'être à l'écoute sur l'une des bandes de fréquence attribuées au service.

Cet appel doit être constitué comme suit :

- CQ (trois fois au plus),

- le mot DE,

- trois fois au plus l'indicatif de la station appelante :

Ex. : CQCQDEF8AAF8AA

**Réponse à l'appel :**

La réponse à l'appel est constituée comme suit :

- trois fois au plus l'indicatif d'appel de la station qui a appelé,

- le mot DE,

- l'indicatif d'appel de la station qui répond,

- la lettre K (invitation à transmettre) si la station appelée est prête à recevoir le message de la station appelante.

Si la station appelée n'est pas en mesure de recevoir le message immédiatement, elle

répond à l'appel comme il est indiqué ci-dessus, mais elle remplace la lettre K par le signal AS (attente) suivi d'un nombre indiquant en minutes la durée probable de l'attente.

Lorsqu'une station reçoit un appel sans être certaine qu'il lui est destiné, elle ne doit pas répondre avant que cet appel ait été répété et compris.

Lorsque, d'autre part, une station reçoit un appel qui lui est destiné, mais a des doutes sur l'indicatif de la station appelante, elle doit répondre immédiatement en utilisant l'abréviation « QRZ » au lieu de l'indicatif de cette dernière station.

#### Fin de la liaison :

La fin de la liaison entre deux stations est indiquée par chacune d'elles au moyen du signal « VA ».

#### MÉTHODE OPÉRATOIRE RADIOTÉLÉPHONIQUE :

Les règles fixées par la méthode opératoire radiotéléphonique, en particulier celles qui concernent la fréquence et le renouvellement des appels, l'établissement de la liaison, s'appliquent à la procédure radiotéléphonique. De plus, les indicatifs doivent être énoncés en utilisant les analogies réglementaires.

#### Forme d'appel :

— trois fois au plus, l'indicatif de la station appelée,  
— le mot ICI,  
— trois fois, au plus, l'indicatif d'appel de la station appelante.

Ex. : Foxtrot Huit Alpha Alpha Foxtrot Huit Alpha. ICI

Foxtrot Huit Bravo Bravo. Foxtrot Huit Bravo Bravo.

L'appel général est constitué comme suit :

— trois fois, au plus, « appel à tous »,  
— le mot ICI,  
— trois fois, au plus, l'indicatif de la station appelante.

Ex. : Appel à tous, Appel à tous.

ICI  
Foxtrot Huit Alpha Alpha  
Foxtrot Huit Alpha Alpha

#### Réponse à l'appel :

— trois fois, au plus, l'indicatif d'appel de la station qui a appelé,  
— le mot ICI,  
— trois fois, au plus, l'indicatif d'appel de la station qui répond,  
— le mot « Répondez ».

#### Fin de liaison :

La fin de la liaison entre deux stations est indiquée pour chacune d'elle au moyen du mot « terminé ».

### TÉLÉVISION D'AMATEUR

Notice du 17 janvier 1975 relative aux stations d'amateur fonctionnant en télévision.

### I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Une station d'amateur fonctionnant en télévision (émission ou émission-réception) ne peut être détenue ou utilisée

que par une personne titulaire d'une licence pour une station d'amateur fonctionnant en radiotélégraphie ou en radiotéléphonie et sous le couvert d'une autorisation particulière de fonctionnement en télévision qui constitue une extension de cette licence.

Les dispositions contenues dans la notice relative aux stations d'amateur fonctionnant en radiotélégraphie et en radiotéléphonie, sous les titres « Dispositions Générales », « Changement de domicile », « Opérateurs supplémentaires », « Contrôle », « Liste des stations d'amateur » et « Stations réceptrices » s'appliquent intégralement aux stations d'amateur fonctionnant en télévision.

Toutefois les personnes titulaires d'une licence d'amateur pour l'émission ou la réception peuvent utiliser sans formalités supplémentaires une station d'amateur exclusivement réceptrice fonctionnant en télévision sous réserve que cette station satisfasse aux conditions techniques figurant dans la présente

Lettre à transmettre	Mot de code	Prononciation du mot de code
A	Alpha	AL FAH
B	Bravo	BRA VO
C	Charlie	TCHA LI (ou CHAR LI)
D	Delta	DEL TAH
E	Echo	EK O
F	Foxtrot	FOX TROTT
G	Golf	GOLF
H	Hôtel	HO TELL
I	India	IN DI AH
J	Juliett	DJOU LI ETT
K	Kilo	KI LO
L	Lima	LI MAH
M	Mike	MA IK
N	November	NO VEMM BER
O	Oscar	OSS KAR
P	Papa	PAH PAH
Q	Québec	KE BEK
R	Roméo	RO MI O
S	Sierra	SI ER RAH
T	Tango	TANG GO
U	Uniform	YOU NI FORM
V	Victor	VIK TAR
W	Whiskey	OUISS KI
X	X-ray	EKSS RE
Y	Yankee	YANG KI
Z	Zulu	ZOU LOU

TABLEAU 4

TABLE D'APPELLATION

notice et applicables aux stations réceptrices.

Il est bien précisé que les stations réceptrices de radio-diffusion télévisuelle ne sont en aucun cas visées par ce qui précède.

### 2 - DÉPÔT DE LA DEMANDE D'AUTORISATION

La demande d'extension de la licence à la télévision est adressée à la Direction des Télécommunications du réseau international, immeuble P.T.T. Bercy 75584 Paris Cedex 12.

A cette demande sont joints deux exemplaires d'un dossier technique comportant :

— un schéma détaillé et clair des éléments de la station ;  
— une note précisant toutes les caractéristiques du système de télévision qui sera utilisé.

Cette note doit indiquer, notamment, la puissance de crête de l'émetteur, ainsi que la constitution, la hauteur au-dessus du sol de l'antenne et le diagramme de rayonnement permettant de connaître immédiatement la puissance rayonnée dans une direction quelconque.

### 3 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES STATIONS

#### 3.1 - TRANSMISSION DE L'IMAGE

#### 3.11 - Caractéristiques générales :

**3.111** - Ne sont autorisés dans les conditions fixées ci-dessous, que les systèmes de télévision monochromes, à 405 ou 625 lignes. Les systèmes compatibles de télévision en couleur ne sont autorisés qu'entre 1250 et 1260 MHz.

**3.112** - Seules les bandes 434,5 - 440 MHz et 1250 -

1260 MHz peuvent être utilisées. Les amateurs doivent veiller tout particulièrement à ne causer aucun brouillage aux stations officielles fonctionnant dans ces bandes, sous peine de s'en faire interdire l'usage.

En outre, la bande occupée par l'émission ne doit, en aucun cas, sortir des limites de la bande autorisée. Il est tout particulièrement rappelé, à ce titre, que des rayonnements parasites dans les bandes 433-434,5 MHz, 1215-1220 MHz et 1260-1300 MHz sont susceptibles de mettre en cause la sécurité de la vie humaine et, en conséquence, exposeraient leurs auteurs, outre les sanctions administratives, à des poursuites devant les tribunaux, en application de certaines dispositions du code des Postes et Télécommunications.

**3.113** - La puissance fournie soit à l'anode (ou aux anodes) du tube (ou des tubes) soit au collecteur (ou aux collecteurs) du transistor (ou des transistors), de l'étage attaquant le dispositif rayonnant de la station est limitée à 70 W au moment où la puissance HF émise est maximale.

**3.114** - Les antennes utilisées pour l'émission peuvent être à polarisation verticale ou horizontale, mais elles devraient être, dans la mesure du possible, à polarisation verticale dans la bande 1250-1260 MHz.

Les antennes d'émission des stations d'amateur devront être aussi éloignées de toute antenne de réception que le permet la structure du lieu d'implantation.

### **3.12 - Caractéristiques des différents systèmes :**

- Nombre de lignes par image : 405 ou 625.

- Nombre d'images par seconde : 25.

- Classes d'émission :

a) **Bande 434,5-440 MHz** :  
- 405 lignes par image : A5 (modulation d'amplitude) - A5 C (modulation d'amplitude avec bande latérale inférieure ou supérieure partiellement supprimée).

- 625 lignes par image : A5 C (modulation d'amplitude avec bande latérale inférieure ou supérieure partiellement supprimée).

b) **Bande 1250-1260 MHz** :  
- 405 ou 625 lignes par image : A5 (modulation d'amplitude) - A5 C (modulation d'amplitude avec bande latérale inférieure ou supérieure partiellement supprimée) - F5 (modulation de fréquence).

- Fréquences de la porteuse image :

a) **Bande 434,5-440 MHz** (tolérance de fréquence :  $200 \times 10^{-6}$ ) : classe A5 (405 lignes) : 437,5 MHz ; classe A5 C (405 ou 625 lignes) : 436 ou 438,5 MHz.

b) **Bande 1250-1260 Hz** (tolérance de fréquence :  $200 \times 10^{-6}$ ) : classe A5 C : 1252,5 MHz ; classes A5 et F5 : 1255 MHz.

- Polarité de la modulation : positive ou négative.

### **3.2 - TRANSMISSION DU SON**

La transmission du son doit être faite dans les bandes de fréquences supérieures à 144 MHz attribuées en France, pour la radiotéléphonie, au service d'amateur, dans les conditions prévues pour ce service.

Lorsque la bande 1250-1260 MHz est utilisée pour la transmission de l'image, la transmission du son peut être faite à l'aide d'une sous-porteuse dans cette même bande.

### **3.3. - DISPOSITIONS TECHNIQUES DIVERSES**

Dans tous les cas les fréquences émises doivent être aussi exemptes d'harmoniques que l'état de la technique le permet.

Les récepteurs doivent être conçus et réalisés de façon à éviter tout rayonnement nuisible. Les émetteurs et récepteurs utilisés ne doivent être la cause d'aucune gêne pour les récepteurs voisins et notamment doivent être conformes à la réglementation en vigueur en ce qui concerne les rayonnements et tensions perturba-

teurs dans les bandes de radiodiffusion, dus en particulier aux bases de temps et oscillateurs locaux.

Les stations doivent être pourvues de dispositifs de mesure de fréquences permettant de s'assurer que les émissions se font bien dans la bande autorisée.

Elles doivent également disposer d'une antenne fictive simple non rayonnante au moyen de laquelle les émetteurs doivent être réglés.

## **4 - CONDITIONS D'EXPLOITATION**

### **4.1 - TRANSMISSIONS AUTORISÉES**

**4.11** - Les seules images dont la transmission est autorisée concernent :

- le titulaire de la licence lui-même ou un opérateur supplémentaire autorisé ;

- des vues d'organes, de dispositifs ou de schémas radioélectriques se rapportant à l'expérimentation poursuivie par l'amateur ;

- une mire fixe portant, de façon très lisible, l'indicatif de la station.

**4.12** - Les commentaires accompagnant les images doivent être faits en langage clair et ne doivent se rapporter qu'à l'expérimentation poursuivie par l'amateur.

**4.13** - Toute transmission à caractère personnel et commercial ainsi que toute émission de radiodiffusion (disques, concerts, conférences, etc.) sont rigoureusement interdites.

### **4.2 - INDICATIF**

Toute période de transmission continue d'images dont la durée ne doit pas, en principe, excéder cinq minutes, doit être précédée et suivie :

- de la transmission de la mire portant l'indicatif ;

- de la transmission de cet indicatif en télégraphie (classe A1 ou A2, code Morse) ou en téléphonie (classe A3) sur la fréquence porteuse utilisée pour la télévision.

### **4.3 - BROUILLAGES**

Avant d'émettre, l'amateur doit s'assurer qu'il ne risque pas de brouiller des radiocommunication en cours. Toute personne manœuvrant une station d'amateur est tenue de cesser ses émissions à la première demande faite par une station officielle. En cas de gêne ou de brouillage ou en cas de difficultés provenant des caractéristiques du système de télévision utilisé, l'administration des Postes et Télécommunications se réserve le droit :

- d'imposer des caractéristiques techniques plus strictes que celles indiquées ci-dessus, notamment limiter :

a) la puissance, pour la station considérée, à une valeur inférieure à 70 W ;

b) le gain de l'antenne utilisée pour l'émission ;

- de limiter les émissions à certains horaires ou à certaines périodes,

- de suspendre l'autorisation d'émettre.

A ce sujet, l'attention des amateurs est appelée sur les avantages dont ils ne manqueraient pas de bénéficier en apportant leur coopération à l'élimination des perturbations causées par leurs émissions au fonctionnement des récepteurs de radiodiffusion télévisuelle ou sonore.

### **4.4 - CARNET DE TRAFIC**

Tout amateur est tenu de consigner dans un carnet de trafic tous les renseignements relatifs à l'activité de la station, en particulier :

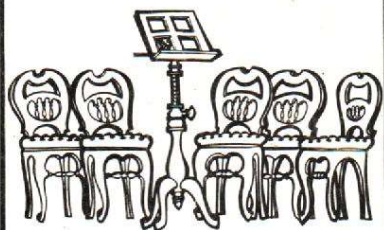
- la date et l'heure du commencement et de la fin de chaque communication ;

- les indicatifs d'appel des correspondants ;

- les fréquences et classes d'émission utilisées par l'amateur et ses correspondants ;

- les indications relatives à la puissance alimentation et aux modifications apportées à l'installation.

Ce document doit être tenu constamment à jour et présenté à toute demande des fonctionnaires chargés du contrôle. (à suivre) ■



## platine Hifi

### NOUVELLE PLATINE AUTOMATIQUE HIFI DUAL CS 721 ELECTRONIC DIRECT DRIVE

Bras de lecture à double suspension  
cardanique - Cellule magnétique Shure  
V15 Type III - Force d'appui  
conseillée 1 g

Dispositif antiskating pour aiguilles  
coniques, elliptiques et CD 4

Friction dans la suspension du bras :  
Horizontale : 0,007 g  
Verticale : 0,015 g

Capable de fonctionner avec une pression  
de 1/4 de g.

Contrepoids avec antiresonateur double  
(exclusivité DUAL)

Stroboscope lumineux

Plateau : Ø 300 mm - 3 kg (masse totale)

# l'orchestre est parti... qualité Dual

# demeure



Veuillez m'adresser le catalogue en cou-  
leurs DUAL. Ceci, gratuitement et sans  
engagement de ma part.

NOM : 5-721

ADRESSE :

N°

CODE POSTAL :

VILLE :



Les performances de cette platine DUAL CS 721, dépassent  
les exigences de la norme DIN 45.500 et lui ont valu un très  
net succès au dernier salon mondial des constructeurs  
de Hifi à CHICAGO.

**Dimensions** : 424 × 150 × 368 mm (l × h × p) - **Poids** : 8,7 kg

**Décor** : noyer, laqué blanc ou noir.

Demandez le catalogue Dual 1976/77 (92 modèles d'appareils  
et enceintes acoustiques aux normes Hifi) **au Centre  
Informations Dual, 15, avenue Victor-Hugo - 75116 PARIS.**



- 1 HOHL ET DANNER  
BP 11 - 67450 Mundolsheim
- 2 MARESON  
4<sup>e</sup> Rue - Z1 - 13127 Vitrolles
- 3 VOXAL  
27-33 Champs-Elysees - 75008 Paris