

6<sup>F</sup>  
1<sup>re</sup> ANNÉE - N° 1577 DU 2 DÉCEMBRE 1976

# LE HAUT-PARLEUR

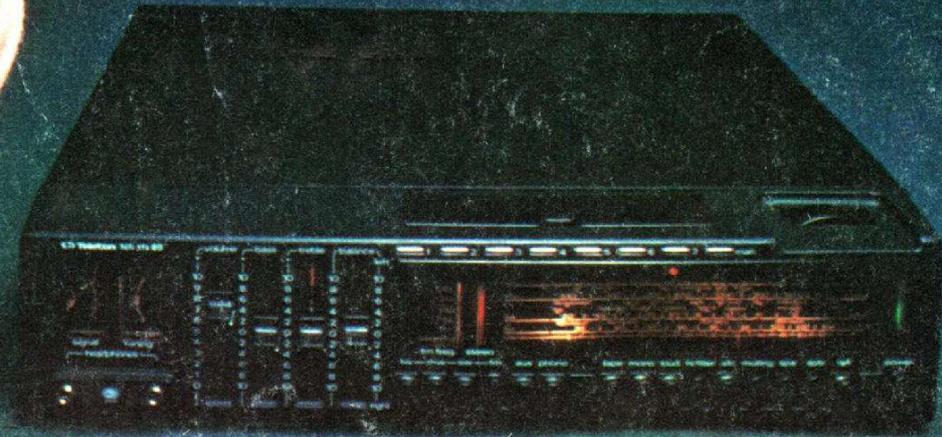
JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337-1883

SON • TÉLÉVISION • RADIO • ÉLECTRONIQUE

- BANCS D'ESSAI ■ RÉALISATIONS
- KITS

## DES IDÉES ORIGINALES DE CADEAUX...



 **Teleton**  
tfs 80

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

## 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 13

## 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

- Le Festival Haute Fidélité de STRASBOURG ..... 92
- BOSE 901 MK III ou la HiFi à l'américaine ..... 94

## Technique générale - Initiation

- La réception de la FM et de la Télévision ..... 97
- La photographie des images télévisées ..... 103

L'Argus de l'occasion ..... 119

## Bancs d'essai

- L'ensemble pour voiture PIONEER HIFI PACK 12 ..... 152
- La machine à dicter GRUNDIG Sténorette 2050 ..... 157
- Le tuner-amplificateur ROTEL RX 402 ..... 161
- Le préamplificateur MARK LEVINSON LNP2 ..... 166
- La table de lecture CONNOISSEUR BD3 ..... 171
- L'interphone secteur FW 402S CIAIRVOX : Application du PLL .. 175
- Le répondeur téléphonique ZETTLER ALIBICORD 3 ..... 182
- Le radiotéléphone portatif ELPHORA-PACE BI125 ..... 190
- Le préamplificateur SU9200 et l'amplificateur SE9200 TECHNICS .. 193
- Le radiocassette SHARP GF6000 H ..... 199
- Le projecteur sonore FUJICASCOPE SH30 ..... 203

## En Kit

- Le chenillard électronique BH Electronique ..... 107
- Réalisez un amplificateur 2 x 100 W avec des modules ILP ..... 111

## Schémathèque

- La machine à dicter sténorette GRUNDIG 2050 - Etude technique ..... 210
- Le radiocassette SHARP GF 6000 H - Etude technique ..... 213
- Le préamplificateur SU 9200 et l'amplificateur SE 9200 TECHNICS - Etude technique ..... 218
- Le PIONEER HIFI PACK 12 - Etude technique ..... 225

## Divers

- Encart Continental Edison ..... 83-84-85-86
- Nouveautés ..... 87
- 100 idées cadeaux ..... 228
- Petites annonces ..... 238

Copyright - 1976  
 Société des Publications  
 radioélectriques et  
 scientifiques

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 76  
 N° éditeur : 324  
 Distribué par  
 « Transport Presse »



1975  
 Commission Paritaire N° 56 701

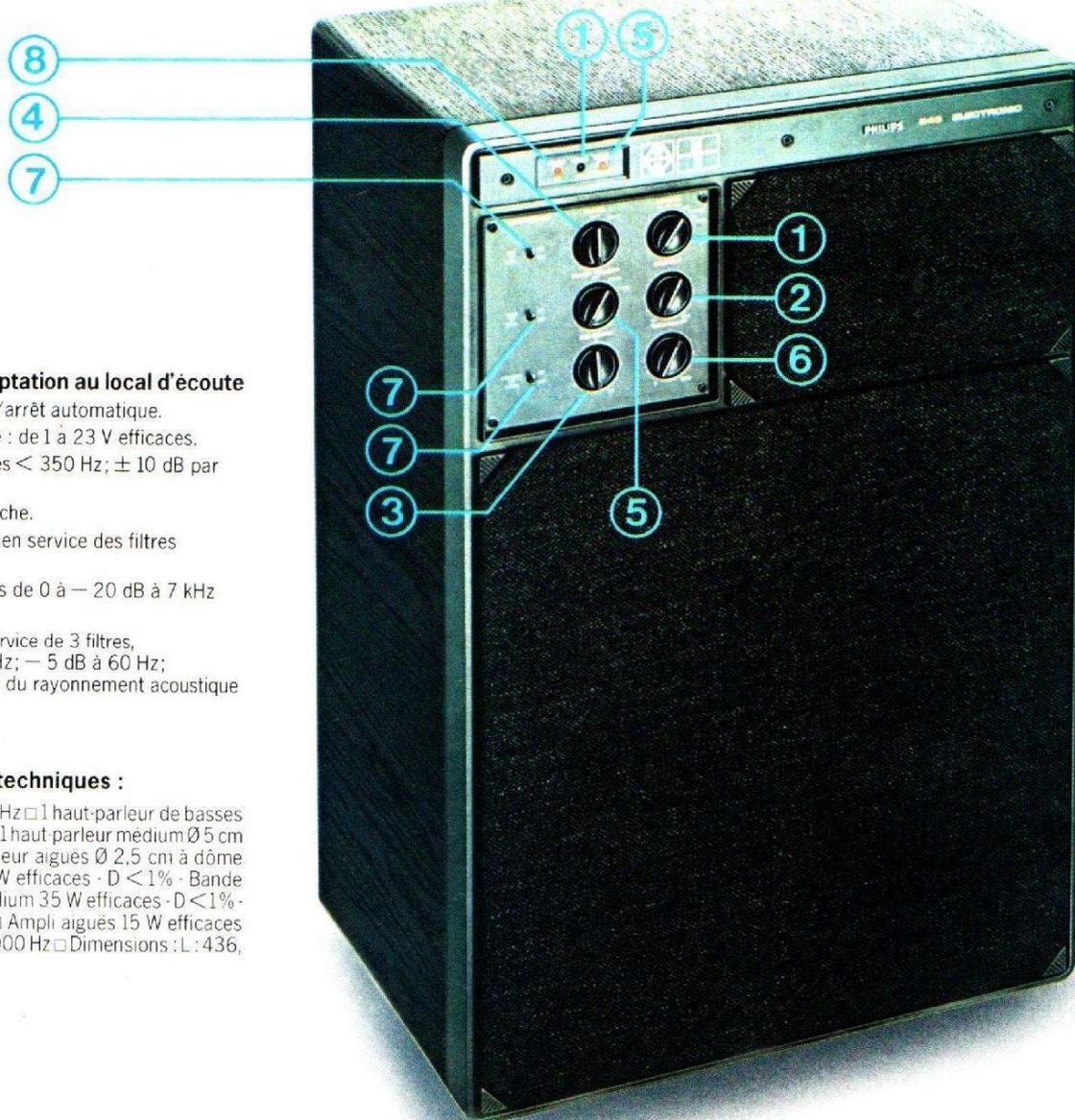
CE NUMÉRO  
 A ÉTÉ TIRÉ A

**133 000**

EXEMPLAIRES

# Enceintes électroniques MFB

hi  
fi  
INTERNATIONAL



## Commandes permettant l'adaptation au local d'écoute

- 1 - Commutateur et voyant marche/arrêt automatique.
- 2 - Réglage de la sensibilité d'entrée : de 1 à 23 V efficaces.
- 3 - Correction des fréquences basses < 350 Hz;  $\pm 10$  dB par octave à 60 Hz.
- 4 - Sélecteur de canal : droit ou gauche.
- 5 - Commutateur et voyant de mise en service des filtres à 7 kHz ou 10 kHz.
- 6 - Correction des fréquences aiguës de 0 à  $-20$  dB à 7 kHz ou 10 kHz.
- 7 - Commutateurs pour la mise en service de 3 filtres, fréquences basses :  $-5$  dB à 200 Hz;  $-5$  dB à 60 Hz;  $-3$  dB à 55-160 Hz pour correction du rayonnement acoustique selon la position de l'enceinte.
- 8 - Indicateur de mise sous tension.

## Principales caractéristiques techniques :

— Courbe de réponse : 20 à 20.000 Hz □ 1 haut-parleur de basses  $\varnothing 30$  cm équipé de l'accéléromètre □ 1 haut-parleur médium  $\varnothing 5$  cm à dôme hémisphérique □ 1 haut-parleur aiguës  $\varnothing 2,5$  cm à dôme hémisphérique □ Ampli basses 50 W efficaces · D < 1% · Bande passante : 5 à 5.000 Hz □ Ampli médium 35 W efficaces · D < 1% · Bande passante : 40 à 30.000 Hz □ Ampli aiguës 15 W efficaces · D < 1% · Bande passante : 100 à 50.000 Hz □ Dimensions : L : 436, H : 650, P : 320 mm.

## Les Stradivarius aussi coûtent cher.

Très cher même. Beaucoup plus cher que notre enceinte. Notre souci de perfection est bien le même que celui de l'élève d'Amati. Cette enceinte représente la somme des connaissances actuelles dans le domaine de la reproduction du son.

L'enceinte RH 545 utilise le principe du Motional Feed Back ou asservissement de mouvement.

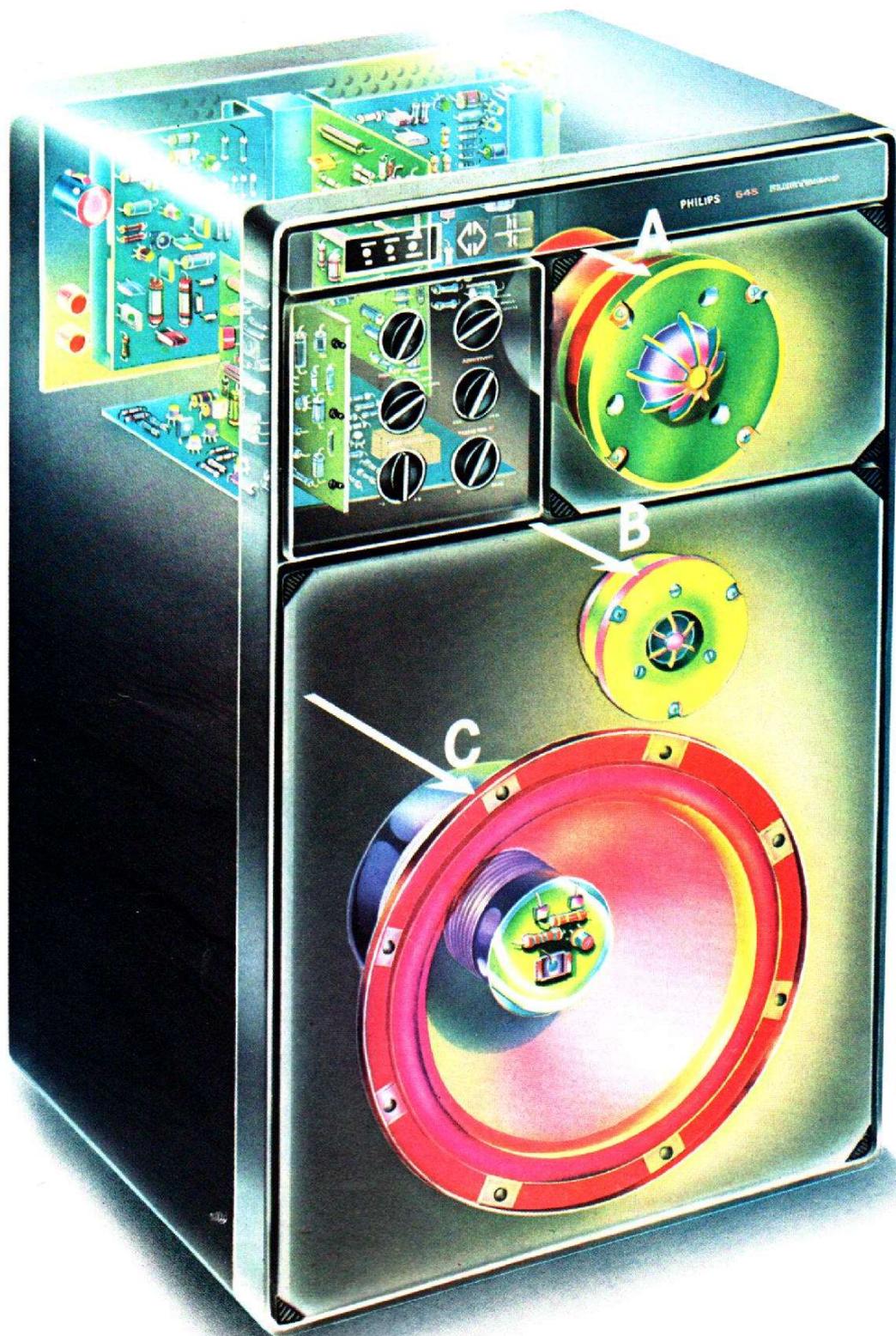
D'un volume de 70 litres, elle contient 3 haut-parleurs alimentés séparément par 3 amplificateurs incorporés : 50 watts pour les basses, 35 watts pour les médiums et 15 watts pour les aiguës. Enfin un système électronique de régulation et de contrôle permet le ré-

glage séparé des notes basses et aiguës. Trois filtres de correction commutables rendent les performances de l'enceinte indépendantes de sa localisation par rapport aux murs et au plancher.

Le cœur du circuit Motional Feed Back est constitué par un cristal piézo-électrique fixé au sommet du cône de la membrane du haut-parleur des basses. Toute distorsion en très basse fréquence est instantanément détectée et corrigée. La sensibilité d'entrée de l'enceinte est variable de façon continue, il est donc possible de la raccorder à tout pré-amplificateur ou amplificateur. Les perfectionnements uniques de l'enceinte RH 545 permettent une amélioration jamais atteinte dans la linéarité de la courbe de réponse acoustique, ce qui la destine à un usage professionnel en studio ou aux amateurs avertis,

Prix maximum au 1.10.76. Prix à l'unité - Documentation sur demande à S.A. PHILIPS I.C. Département Haute-Fidélité - H.P. - 50, avenue Montaigne, 75008 Paris

# Philips RH 545: 6450 F. \* l'unité



- A** haut-parleur de médium  
Ø 5 cm à dôme hémisphérique.
- B** haut-parleur d'aiguës  
Ø 2,5 cm à dôme hémisphérique
- C** haut-parleur de basses  
Ø 30 cm équipé de l'accéléromètre

**Dimensions**  
L : 436, H : 650, P : 320 mm.



# PHILIPS

## LOEWE OPTA

Le modèle FP 4501 est un téléviseur portable fonctionnant soit sur un courant de 220 V, soit sur du 12 V. Son écran est de 44 cm. Son tube est un 110°. Il possède une présélection de huit programmes.



Tous les potentiomètres de réglages sont linéaires. Il est équipé d'une anse pour faciliter le transport.

## ROTEL

C'est dans les salons de l'hôtel Nikko, que la firme Rotel a présenté les nouveautés à la presse et aux revendeurs spécialisés en haute fidélité.

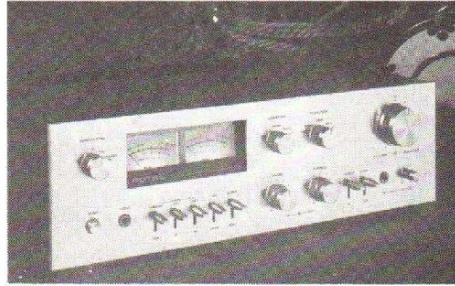


### Modèle RA 812

Cet ampli possède des circuits complémentaires différentiels à liaison directe, alimentés par sources découplées à point médian flottant. Et également un égalisateur RIAA à 3 étages, munis de circuits intégrés spéciaux.

#### Caractéristiques techniques :

Puissance efficace par canal sur charge  $4 \Omega$  : 65 watts  
Tous canaux débitant dans la bande passante nominale 20 à 20 000 Hz  
Distorsion harmonique à puissance et bandes nominales : 0,3 %



Distorsion d'intermodulation à 1 kHz puissance nominale -1 dB : 0,08 %  
Réponse en fréquence  $\pm 3$  dB, 1 W sur tous canaux dans  $4 \Omega$  (main in) : 5 à 100 000 Hz

### Modèle RA 1412

Le montage intérieur de cet amplificateur est à liaisons directes. Pour accéder à une très bonne dynamique il est équipé



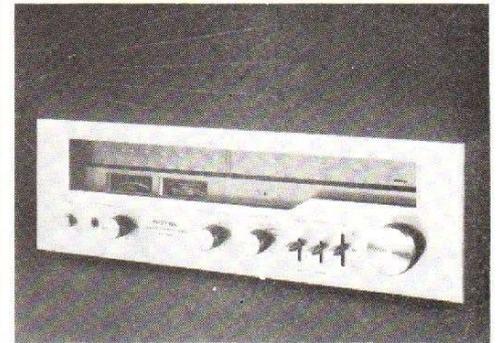
d'un ampli de puissance différentiel - complémentaire à deux étages, suivis de trois étages en parallèles.

#### Caractéristiques techniques :

Puissance efficace par canal sur charge  $4 \Omega$  : 125 watts. Tous canaux débitant dans la bande passante nominale : 20 à 20 000 Hz  
Distorsion harmonique à puissance et bandes nominales : 0,1 %  
Distorsion d'intermodulation à 1 kHz puissance nominale -1 dB : 0,03 %  
Réponse en fréquence  $\pm 3$  dB, 1 W sur tous canaux dans  $4 \Omega$  : (main in) 3 à 100 000 Hz  
Niveau de sortie et impédances : prise RCA - 5 mV entrée : 350 mV / 3,3 k $\Omega$  ; prise DIN - 5 mV entrée : 120 mV / 90 k $\Omega$   
Dimensions hors tout (W x H x D) : 540 x 180 x 430 mm  
Poids net : 22,5 kg

### Modèle RT 824

Ce tuner est équipé de 5 cages avec C.V., de MOS, FET à 2 portes dans la tête VHF. La sélectivité de l'ampli IF en FM, est donnée par les filtres à céramiques et leurs circuits intégrés.



#### Caractéristiques techniques :

Sensibilité à 26 dB S/B : 1,6  $\mu$ V ; 50 dB S/B : 3  $\mu$ V

## Notre Couverture

### Teleton tfs 80

Imaginez que vous vous trouviez au milieu d'un orchestre philharmonique exécutant une page wagnérienne particulièrement dramatique. Vous avez une idée de la puissance de l'ampli-tuner Teleton TFS 80. Un ampli-tuner qui se place parmi les meilleurs. D'abord, parce que sa puissance est de  $2 \times 33$  W eff. à 1 kHz / 8  $\Omega$  équivalente en musique à  $2 \times 45$  watts. Une bagatelle.

Ensuite par ses performances. La partie amplificateur affiche un taux de distorsion de 0,2 % un rapport signal/bruit  $> 60$  dB et une courbe de réponse de 20-40.000 Hz.

Tout cela est remarquable.

La partie tuner l'est tout autant. Disposant de 4 gammes d'ondes (FM, PO, GO, OC), sa sensibilité en FM est de 1,3  $\mu$ V. A ce niveau, il est difficile de restituer un son plus précis, plus pur.

Le TFS 80 réserve encore d'autres surprises. Par exemple, un pré-réglage des stations FM par 7 touches digitales avec leur indicateur de fréquences. L'ambiophonie q4, qui permet une répartition spatiale du son sur 4 enceintes.

Des filtres d'aigus et de graves, un correcteur physiologique (loudness), une touche

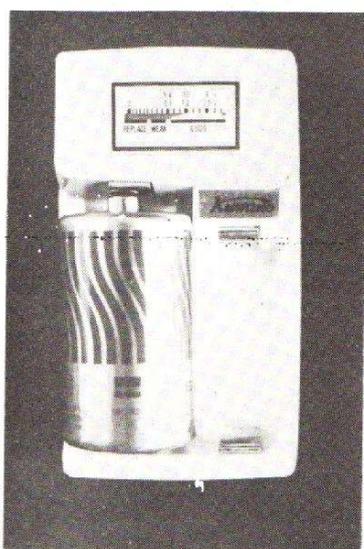
muting, des indicateurs d'accord et d'intensité de champs, un contrôle automatique de fréquences, etc. Il existe une variante du TFS 80, le TFS 65. Ses caractéristiques sont pratiquement similaires avec une puissance de  $2 \times 23$  watts. Comme tous les appareils de la gamme Teleton, l'ampli-tuner TFS 80 répond aux exigences de ce qui est peut-être le meilleur étalon-son : l'oreille humaine. Maintenant, vous savez pourquoi Teleton est devenu un étalon Hifi.

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

Rapport signal/bruit : > 70 dB  
 Distorsion harmonique mono/stéréo :  
 0,2 % / 0,4 %  
 Sélectivité au canal adjacent : 80 dB  
 Rapport de capture : 1,0 dB  
 Séparation stéréo à 1 kHz : 40 dB  
 Réjection fréquence intermédiaire :  
 > 110 dB  
 Réjection fréquence image : > 110 dB  
 Réjection fréquence image : > 110 dB  
 Suppression AM : 55 dB  
 Seuils d'accord silencieux : 10  $\mu$ V, 30  $\mu$ V  
 (fixe)  
 Niveau de sortie fixe : 775 mV ; variable :  
 0-1,5 V  
 Tolérance d'étalonnage du cadran :  
 $\pm$  200 kHz  
 Sensibilité AM, champ utile : 150  $\mu$ V/m  
 Entrées d'antennes FM : 300  $\Omega$  bal. ; AM :  
 75  $\Omega$  unbal. antenne en ferrite  
 Dimensions hors tout : 430 x 140 x  
 330 mm  
 Poids net : 9 kg

## LE TESTEUR DE PILES KUWANO

Distribué par la Société Simet ce petit appareil pourra rendre de grands services à tous ceux qui utilisent des appareils alimentés par pile, il permet en effet de savoir si une pile est hors service ou peut encore être utilisée.



Si la pile est bonne, le voyant devient vert, si la pile est usagée le voyant est alors rouge. Le cadran est d'autre part gradué en volts et la pointe de la flèche indique la tension mesurée. Celle-ci est mesurée alors

que la pile débite et non, comme par exemple avec un voltmètre ordinaire, où la tension est mesurée à vide.

Cet appareil est prévu pour mesurer les piles de 1,5 V et de 9 volts miniatures il ne permet pas de vérifier les piles plates de 4,5 V. Si cette mesure n'est pas prévue elle est tout de même possible mais nécessite quelque acrobatie il ne faut alors pas tenir compte de la couleur mais seulement de la tension indiquée sur le cadran.

## MARTIN

La célèbre firme de Mickleton (U.S.A.) renouvelle entièrement sa gamme. Déjà très appréciés, les nouveaux modèles « Gamma » ne peuvent que satisfaire davantage les adeptes des enceintes Martin.

### Caractéristiques techniques :

#### Gamma 204

Nombre de voies : 2  
 Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  10 cm ;  
 aigus :  $\varnothing$  10 cm

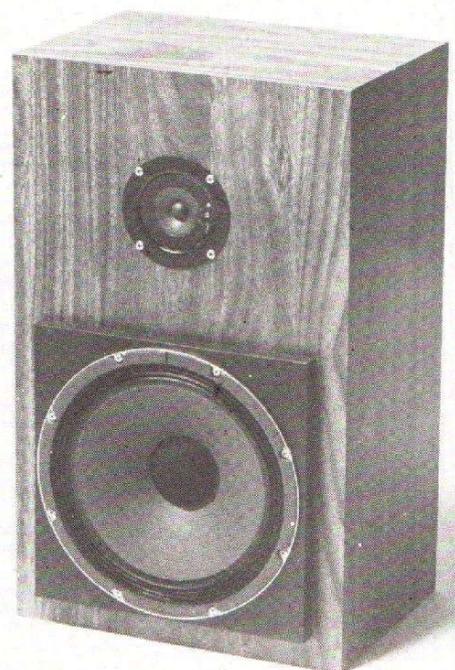


Puissance : 30 watts  
 Bande passante : 50 Hz à 18 kHz  
 Dimensions : 260 x 140 x 110 mm  
**Gamma 208**  
 Nombre de voies : 2  
 Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  21 cm ;  
 aigus :  $\varnothing$  10 cm

Puissance : 40 watts  
 Bande passante : 40 Hz à 18 kHz  
 Dimensions : 450 x 260 x 240

**Gamma 210**  
 Nombre de voies : 2

Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  25 cm ;  
 aigus :  $\varnothing$  10 cm  
 Puissance : 50 watts



Bande passante : 36 Hz à 18 kHz  
 Dimensions : 540 x 310 x 250 mm

#### Gamma 308

Nombre de voies : 3  
 Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  21 cm ;  
 médiums :  $\varnothing$  12 cm ; aigus :  $\varnothing$  10 cm



Puissance : 40 watts  
 Bande passante : 40 Hz à 18 kHz  
 Dimensions : 540 x 310 x 180 mm

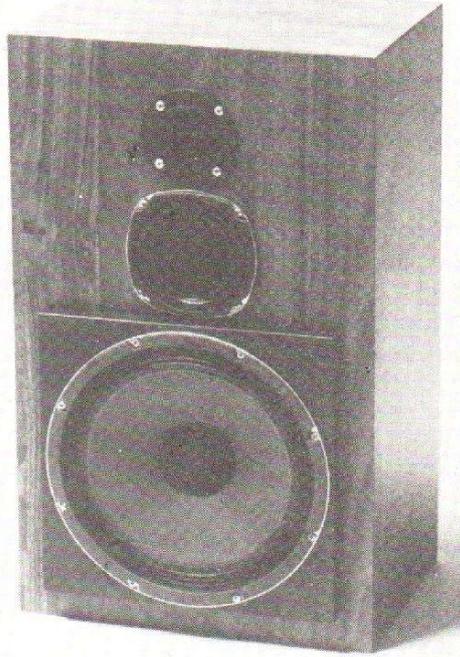
# INFORMATIONS... NOUVEAUTES ...

## Gamma 310

Nombre de voies : 3  
Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  25 cm ;  
médiums :  $\varnothing$  12,5 cm ; aigus :  $\varnothing$  8 cm  
Puissance : 50 watts  
Bande passante : 35 Hz à 18 kHz  
Dimensions : 540 x 310 x 250 mm

## Gamma 312

Nombre de voies : 3  
Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  30 cm ;  
médiums :  $\varnothing$  12,5 cm ; aigus :  $\varnothing$  8 cm



Puissance : 55 watts  
Bande passante : 32 Hz à 18 kHz  
Dimensions : 600 x 360 x 250 mm

## Gamma 412

Nombre de voies : 3  
Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  30 cm ;  
médiums :  $\varnothing$  12,5 cm ; aigus :  $\varnothing$  2 x  
8 cm

Puissance : 60 watts  
Dimensions : 640 x 360 x 300 mm

## Gamma 1200

Nombre de voies : 3  
Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  30 cm ;  
médiums :  $\varnothing$  12 cm ; aigus :  $\varnothing$  10 cm  
Puissance : 80 watts  
Bande passante : 25 Hz à 20 kHz  
Dimensions : 710 x 380 x 310 mm

## Gamma 1500

Nombre de voies : 3  
Dimensions des H.P. : graves :  $\varnothing$  38 cm ;  
médiums :  $\varnothing$  12,5 cm ; aigus :  $\varnothing$  4 x  
8 cm

Puissance : 80 watts  
Bande passante : 26 Hz à 20 kHz  
Dimensions : 710 x 470 x 380 mm.



**KOSS**

Remarquée au salon de Chicago, la nouvelle gamme des casques Koss « Slim-line » est disponible sur le marché français.

Le K-125 possède un serre-tête en vinyl assurant un certain confort pour l'écoute, renforcé par la légèreté du modèle.



### Caractéristiques techniques :

Courbe de réponse : 8 octaves  
Cellule : 83 mm  $\varnothing$  cône dynamique  
Impédance : 100  $\Omega$  à 1 kHz compatible  
avec tout ampli de 3,2 à 600  $\Omega$

Sensibilité pour 100 dB-SPL : 0,05 V-rms,  
à 1 kHz

Distorsion harmonique totale : < 1 % à  
1 kHz, 100 dB SPL

Cordon de 2,4 mètres de long

Oreillettes : Pneumalite

Serre-tête en acier inoxydable auto-ajusta-  
ble

Poids : 383 grammes.

Le K-135 est une réussite esthétique remarquable par sa finition teck, ainsi que sa ligne très luxueuse. Son écoute n'en est pas moins oubliée.



### Caractéristiques techniques :

Courbe de réponse : 9 octaves

Cellules : 83 mm  $\varnothing$  cône dynamique

Impédance : 100  $\Omega$  à 1 kHz compatible  
avec tout ampli de 3,2 à 600  $\Omega$

Sensibilité pour 100 dB - SPL : 0,2 V-rms,  
signaux sinusoïdaux à 1 kHz

Distorsion harmonique totale : < 1 % à  
1 kHz, pour 100 dB SPL

Cordon spiralé de 3 mètres de long

Oreillettes Pneumalite

Serre-tête auto-ajustable en acier inoxyda-  
ble

Poids : 425 grammes.

Le K 145, haut de gamme des nouveaux modèles possède des potentiomètres à la base de chaque coquille.

### Caractéristiques techniques :

Courbe de réponse : 10 octaves

Cellules : type Koss en polyester

Impédance : 90  $\Omega$  à 1 kHz, compatible  
avec tout ampli de 3,2 à 600  $\Omega$

Sensibilité : 25 V-rms à 1 kHz, 100 dB SPL

Distorsion harmonique totale : < 0,5 % à  
1 kHz, 100 dB

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

Cordon spiralé de 3 mètres de long  
Serre-tête en acier inoxydable auto-ajustable  
Poids : 454 grammes.



**AKAI**

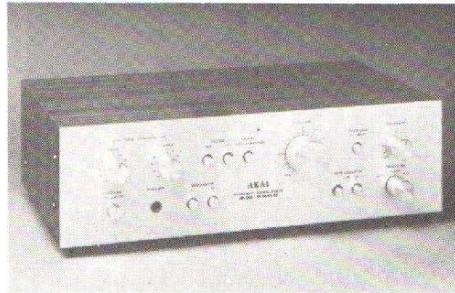
La firme japonaise lance sur le marché deux nouveaux modèles HiFi. Une nouvelle platine tourne-disque manuelle à entraînement direct, AP 006- Il faut remarquer que l'axe centreur du plateau porte-disque est l'axe même du moteur, ce qui a pour effet de diminuer le taux de fluctuation. Le moteur est à deux vitesses, le rotor est extérieur.



**Caractéristiques techniques :**  
Moteur : six pôles A.C. asservi  
Entraînement direct  
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn  
Plateau : aluminium moulé  
Diamètre plateau : 325 mm

Poids plateau : 1,1 kg  
Pleurage : < 0,035 %  
Rapport signal/bruit : > 58 dB  
Longueur du bras : 230 mm  
Echelle de pression : 0 à 3 g  
Poids de cellule admis : 4 à 12 g  
Consommation : 15 W  
Dimensions (L.H.P.): 440 x 128 x 326  
Poids : 9 kg.

Un nouvel amplificateur pour satisfaire les mélomanes dont le budget est limité, le AM 2200.



### Caractéristiques techniques :

Puissance par canal de 20 à 20 000 Hz avec moins de 0,5 % de distorsion, les deux canaux en fonction : 2 x 20 W  
Distorsion à 1 000 Hz : 0,5 % à 20 W  
Bruit résiduel à 8 Ω : 0,3 mV  
Rapport signal/bruit IHF : 100 dB  
Bande passante IHF : 7 Hz - 40 kHz  
Sensibilité d'entrée : phono 1 : 3 mV - 100 kΩ, phono 2 : 150 mV - 100 kΩ ; tuner : 150 mV - 100 kΩ ; magnétophone : 150 mV - 100 kΩ ; din : 30 mV - 180 kΩ  
Correction des réponses : graves : 9 dB/100 Hz ; aigus : 9 dB/10 kHz  
Correcteur loudness : + 10 dB/ 100 Hz ; physiologique : + 6 dB/ 100 kHz  
Filtres de coupure : haut : 3 dB/10 kHz ; bas : 3 dB/30 Hz  
Dimensions (L x H x P) : 380 x 125 x 263  
Poids : 5,5 kg.

**SHARP**

### Compact HiFi SG 400

D'une présentation très sobre, ce nouveau compact est digne de rivaliser avec les chaînes HiFi composées en éléments séparés.

Ce combiné possède dans sa section tuner un nouveau système de recherche automatique de stations « Sensor ».

### Caractéristiques techniques :

Récepteur stéréophonique HiFi à 4 gammes d'ondes (LW, MW, SW, FM)  
Enregistreur à cassettes stéréo  
Platine tourne-disque automatique

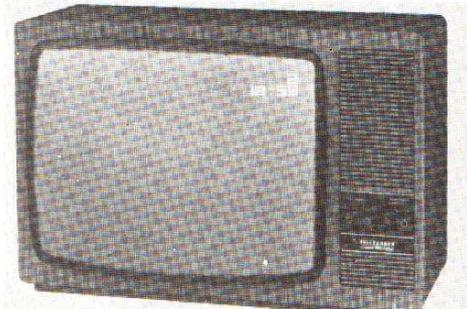
En option, livré avec deux enceintes à deux voies  
Tension d'alimentation : 110/220/240 V  
50 Hz



Consommation : 150 W  
Semi-conducteurs : 12 circuits intégrés, 1 transistor effet de champ, 27 transistors, 41 diodes, 9 diodes Led  
Dimensions : 753 x 351 x 180 mm  
Poids : 14,5 kg  
Accessoires : bande de démonstration et adaptateur 45 tours  
Antenne extérieure FM avec prise DIN  
Amplificateur : puissance 2 x 25 W RMS  
Distorsion harmonique sur 4 Ω : 1 %  
Courbe de réponse : 35 Hz - 20 kHz  
Séparation entre canaux : 40 dB à 1 kHz  
Contrôle de tonalité : basses : ± 10 dB à 100 Hz ; aigus : ± 10 dB à 10 kHz  
Impédance d'entrée : micro : 50 kΩ/1 mV ; auxiliaire : 100 kΩ/300 mV  
Impédance de sortie : haut-parleur : 4 Ω ; casque : 8 Ω  
Sortie enregistrement : 30 mV, 100 kΩ.

**TELEFUNKEN**

Le nouveau téléviseur Colorimage 8086 DC, se distingue par le fait que l'on peut à l'aide de la commande à ultrason, afficher le programme ainsi que l'heure sur le tube cathodique.



La présentation de ce modèle est asymétrique, son écran est un « 66 cm ». Il possède une présélection de huit programmes une touche AV (lecture, magnétophone, vidéodisque) un grand haut-parleur en façade.

# LE FESTIVAL HAUTE - FIDELITE DE STRASBOURG

UN salon de la haute fidélité décentralisé mais toujours organisé par la SDSA, organisme déjà responsable du Festival du Son, se déroulait à Strasbourg. Les journalistes de la presse spécialisée, devaient se retrouver là-bas, invités par Grundig France qui trouvait là l'occasion de présenter ses nouveautés, ce qui a permis à bon nombre d'entre nous

d'aller à la découverte d'un salon. Nous y sommes allés le premier jour et avons été surpris par l'espace disponible, les visiteurs étant fort peu nombreux en ce premier jour, ce qui n'est pas tout à fait le cas du Salon de Paris. Les résultats officiels que nous venons de recevoir annoncent un nombre d'entrées de 18.135 réparties de la manière suivante: 7000 pour les specta-

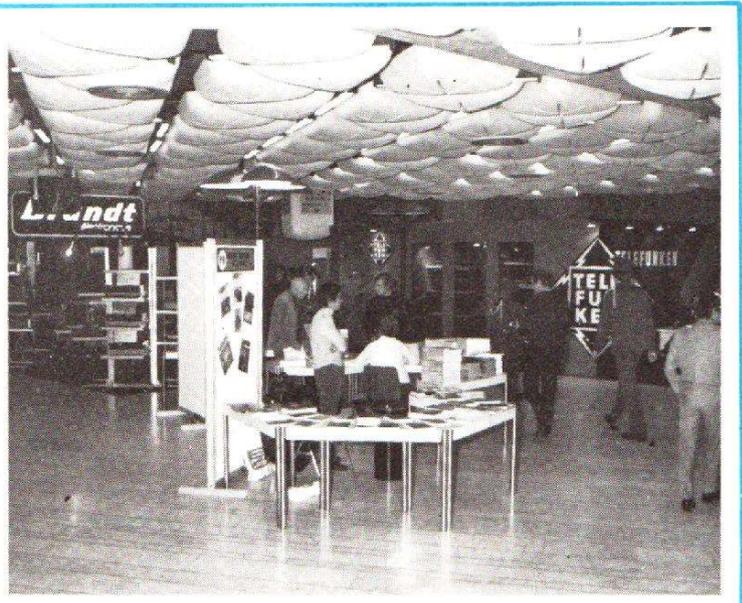
cles (l'exposition étant ouverte pendant les entractes), 2700 pour les invitations lancées et 8435 pour les entrées payantes. Selon un sondage (échantillon: 1200), 61,2 % de l'ensemble des visiteurs avaient moins de 30 ans.

L'automne se prête particulièrement à une présentation de matériel. C'est l'avant-saison de la vente HiFi et comme la HiFi est une industrie sai-

sonnière dont les activités principales se situent aux environs de Noël, la situation temporelle de ce Salon se justifiait fort bien.

Des constructeurs, des importateurs, il y en avait beaucoup et tous avaient faits de nombreux efforts pour présenter des stands d'un luxe surprenant.

Des nouveautés, il y en avait un peu partout, mais



pour les trouver ; il fallait se livrer à une exploration systématique. Une exploration assez difficile car le salon avait lieu dans un local aux multiples couloirs si bien que plusieurs des stands et non des moindres restent encore inconnus pour nous ! A moins de cocher sur le catalogue officiel, il est très difficile de ne pas oublier d'exposants.

Nous commencerons par évoquer la nouvelle ligne de Grundig qui était la firme ayant vraisemblablement présenté le plus de nouveautés.

Grundig se lance dans la « Super HiFi », une HiFi plus sophistiquée que jamais et dont le fleuron est constitué par le magnétophone TG 1000. Un monstre déjà présenté au Festival du son. Parmi les autres appareils de la série « super », citons un ampli tuner, R40, dont la sortie est prévue en France en juillet 77, équipé d'un tuner MF-PO (comme les japonais) la sélection des fonctions s'opère par touches électroniques, il disposera d'une section micro permettant de superposer le signal micro à la musique sans intervention complexe. La puissance de sortie de deux fois 50 W efficaces. Le taux de distorsion très faible.

On trouve aussi dans le même esprit un compact très pratique à utiliser, toutes les stations, sur toutes les gammes d'ondes peuvent être pré-réglées. Les tuners des nouveaux appareils utilisent à l'entrée des atténuateurs à diodes PIN qui évitent la saturation donc la distorsion et l'intermodulation. Pour ceux qui habitent dans une zone frontalière, le sélecteur de stations MF peut commander l'orientation automatique d'une antenne MF rotative spéciale de Stolle. Les réglages de timbre deviennent plus précis, il y en a quatre sur le RPC 500.

Dans les magnétophones à cassette, le CN 1000 offre des particularités intéressantes, la gamme de ce constructeur restait un peu en arrière plan par

rapport à la concurrence, un gros effort a été accompli en ce domaine.

Les commandes sont électromécaniques, les touches sont électriques, une télécommande de pause est prévue ainsi qu'un fonctionnement avec minuterie.

Le bobinage rapide à deux vitesses autorise le repérage. On dispose de deux compteurs d'un système d'enregistrement automatique sophistiqué, d'un mélangeur et il y a un réducteur de bruit Dolby, c'est normal.

En plus de ces appareils de haut de gamme, Grundig sort des appareils plus accessibles, aussi bien dans le domaine de l'ampli-tuner que dans celui du magnétophone à cassette ou du compact. Une innovation intéressante sur des magnétophones à cassette : un système de nettoyage de la tête de lecture par un petit feutre qui se place devant la tête à l'arrêt.

Les autres constructeurs présentaient des nouveautés, les plus remarquées, sur un plan esthétique furent les nouveaux appareils JVC, chez ce même constructeur japonais, un casque de prise de son était présenté, casque doté de deux pastilles à électret situées dans de fausses oreilles. Pour l'enregistrement à tête artificielle, c'est votre tête qui sert de simulateur.

Nouvelle importation d'un pays encore plus loin que ceux de l'Est chez Comix : Dokkorder, des magnétophones japonais. Rotel était aussi là avec des appareils de plus en plus gros dont un magnifique ampli-tuner. Enorme.

Les constructeurs français étaient là aussi, très grand stand pour Audax, remarqué aussi ASD avec une enceinte de sonorisation, Cabasse, HRC avec une gamme d'enceintes traditionnelles, Erneice et HiFi Way, etc.

Un Salon où les nouveautés étaient moins évidentes qu'au Festival du Son. Beaucoup de marques étaient absentes, pour de multiples et individuelles raisons. E.L.



# BOSE 901 MK 3

## OU

# la HI-FI à l'américaine

**L**ES constructeurs américains ont poussé les techniques de fabrications dans leurs derniers retranchements pour être capables de sortir, malgré des coûts de main-d'œuvre élevés, des appareils qui restent compétitifs. Avec Bose pourtant, il est difficile de parler compétition car les enceintes 901 de ce constructeur ne ressemblent pas à beaucoup d'enceintes du marché.

Ce n'est pas seulement au niveau de l'enceinte que Bose apporte quelque chose sur le marché mais aussi sur celui de la fabrication des haut-parleurs.

Bose Corporation avait organisé pour la presse européenne une conférence de presse ou devait être présentée la nouvelle enceinte de la famille. Une conférence de presse à Framingham, localité située à l'ouest de Boston et où est installée l'usine de Bose, sur une colline artificielle entourée de bois aux érables rougeoyants, c'était en effet au début d'octobre que se tenait cette conférence. Efficacité à l'américaine, 24 heures aux Etats-Unis avec présentation, visite d'usine, écoutes entrecoupées de pauses.

Le docteur Amar Bose est le champion d'une écoute

omni-directionnelle. Le principe de base de son enceinte est lié au fait que dans une salle de concert, environ 12 % du son proviennent directement de l'orchestre alors que le reste est dû à des sons réflé-

chis. D'où l'enceinte Bose 901 : un haut-parleur dirigé directement sur l'auditoire, les 8 autres vers le mur. Cette situation particulière impose une installation de l'enceinte effectuée en fonction de la dis-

position du local alors que la plupart des autres enceintes s'accomode de toutes sortes de dispositions. Une autre remarque au sujet de ces enceintes, elles vont à l'encontre des principes de cohérence



Photo 1. - Le docteur Amar Bose au tableau et expliquant les principes de psychoacoustique qui conduisent à la réalisation de l'enceinte 901.

de phase du son, un principe qui fait décaler les haut-parleurs les uns par rapport aux autres géométriquement, un principe utilisé par de nombreux constructeurs européens et étrangers, nous avons ici neuf sources géométriquement décalées.

La nouvelle enceinte Bose, Acoustic Matrix est une enceinte alliant judicieusement le bois et la matière plastique. C'est une enceinte comportant 9 cavités internes, une pour chaque haut-parleur. Ces cavités sont chargées par des tuyaux acoustiques qui réunissent les cavités quatre par quatre alors que la dernière cavité a son tuyau indépendant.

Les études menées par le docteur Bose ont conduit à utiliser le principe de l'évent accordé qui permet de faire travailler les haut-parleurs à une fréquence très basse. Les ondes émises par les événements sont utilisées pour renforcer le son. L'inconvénient des événements traditionnels cylindri-

ques est de créer des turbulences.

Une turbulence est une source de bruit et les enceintes bass-reflex traditionnelles ont tendance à faire entendre ce bruit de souffle caractéristique des turbulences. Pour les éliminer, les événements ont été profilés, tous les angles ont été éliminés si bien que malgré le courant d'air important dû aux mouvements de grande amplitude des haut-parleurs à petite membrane, le bruit de souffle est pratiquement réduit à zéro. Le test du bruit de souffle de l'enceinte se fait en envoyant une fréquence très basse (20 à 30 Hz) dans l'enceinte à un niveau de puissance élevé et compatible avec la résistance physique de l'enceinte, les essais auxquels nous avons eu droit nous ont rassurés sur l'efficacité du système.

Pièce profilée fait tout de suite penser au moulage. Les événements ont en effet été réalisés en matière plastique moulée,

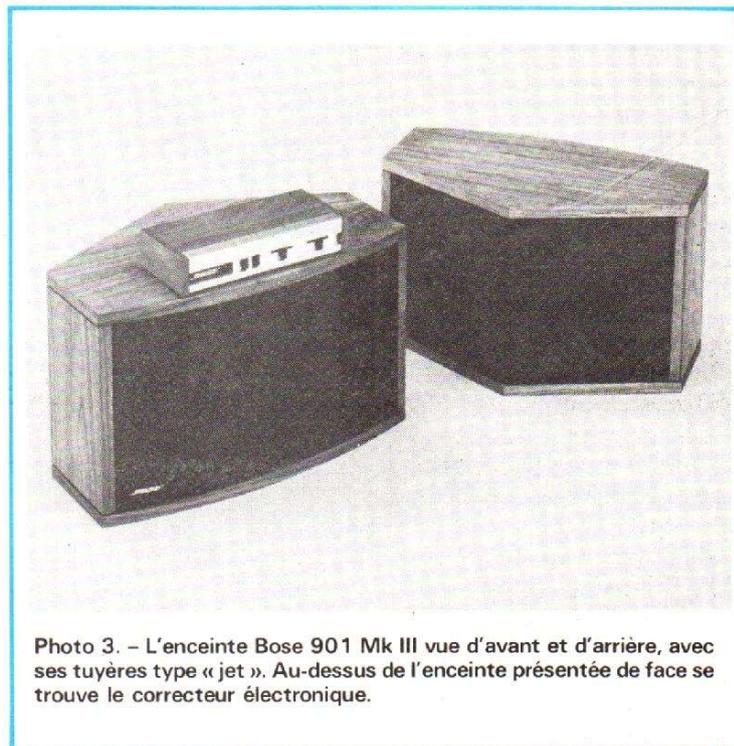


Photo 3. - L'enceinte Bose 901 Mk III vue d'avant et d'arrière, avec ses tuyères type « jet ». Au-dessus de l'enceinte présentée de face se trouve le correcteur électronique.

ainsi d'ailleurs que le cloisonnement interne de l'enceinte. La face avant, la face arrière sont également venues de moulage, la pièce ainsi réalisée

se situe d'ailleurs à la limite des possibilités de moulage. En fait, l'intérieur de l'enceinte est en plusieurs pièces collées entre elles. Le moulage permet également de prévoir des renforts qui serviront à fixer les haut-parleurs, les bornes de sortie, les grilles de façade.

Ce système de construction permet de faire le montage des enceintes 901 sur une chaîne d'une vingtaine de mètres de longueur seulement. La matière plastique n'aime pas la soudure, aussi, les connexions se font par « wrapping ». Le bois a tout de même été conservé pour l'habillage. Quatre faces, deux supérieures et inférieures, deux latérales forment un cadre qui est collé au châssis interne de matière plastique. Pour ce collage, plus de presses immobilisées le temps du séchage. Le constructeur utilise un système de coins en matière plastique qui assure le maintien des pièces entre elles après un bref passage dans une presse.

Le docteur Bose ne s'est pas limité à renouveler la fabrication des enceintes, les haut-parleurs sont désormais fabriqués sur place. Pour rester dans une note moderne, les

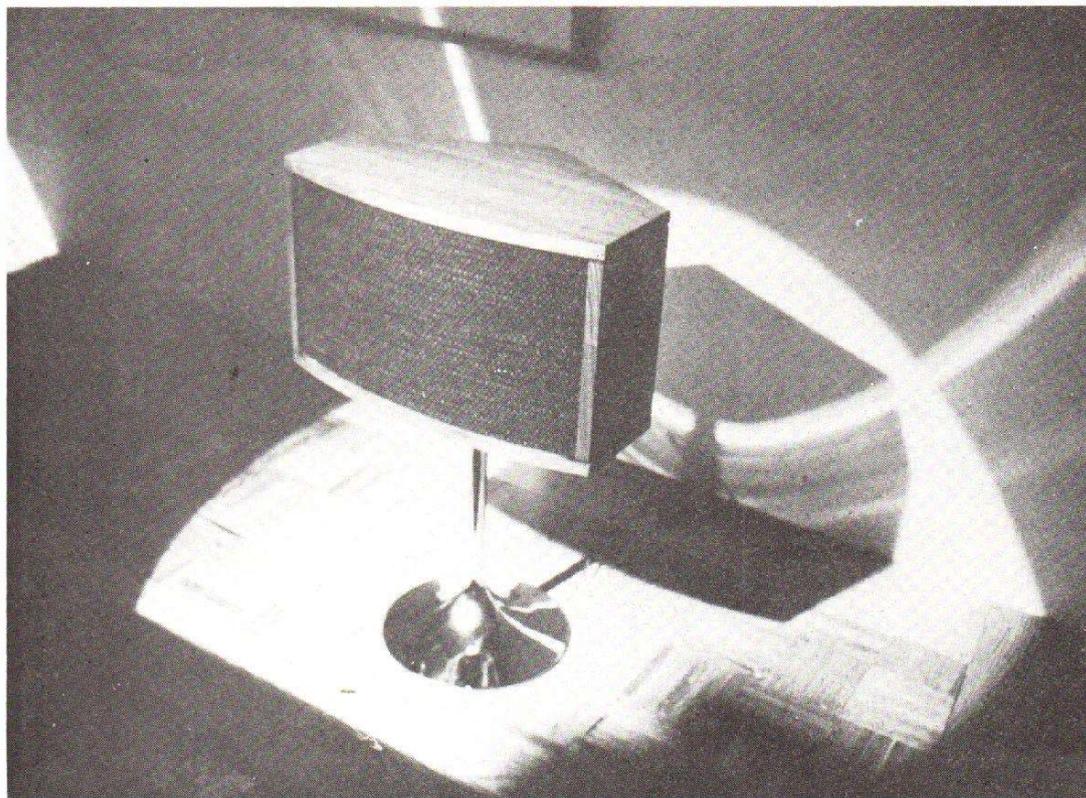


Photo 2. - L'enceinte Bose 901 Mk III montée sur son pied à une distance convenable du mur.

saladiers des haut-parleurs sont moulés dans une matière plastique. L'arrière est ouvert par une série de trous laissant une quantité de matière suffisante pour que la rigidité soit bonne. La matière plastique est isolante, elle permet de monter directement les cosses de raccordement, elle permet aussi la création de formes complexes, renforts, pièces de centrage, oreilles de fixation. Moyennant quelques précautions dans l'étude des formes et dans le processus de moulage, la stabilité mécanique est excellente. A tel point que l'une des pièces polaires (plaques de champ) moulée dans le saladier, ce qui résout le problème de liaison entre le saladier et le circuit magnétique (pas de vibrations). D'autre part, la matière plastique n'est pas magnétique, ce qui évite des pertes dans l'entrefer.

La bobine mobile utilise une technique de bobinage très particulière. Le fil est plat et bobiné sur chant. La technique n'est pas nouvelle. Chez Bose, le fil est en aluminium, anodisé pour l'isolation, et recouvert d'un thermoplastique qui sert pour le maintien des spires entre elles. Le support est lui aussi en aluminium anodisé. Jusque-là, le système est presque classique, ce qui l'est moins est que ce fil est usiné chez le constructeur et que les bobines sont fabriquées automatiquement, sans intervention humaine par une quadruple machine, pas plus grande qu'un « grand » buffet de salle à manger, pilotée par un ordinateur. Nous sommes aux Etats-Unis, c'est vrai. La machine permet d'usiner les bobines avec une tolérance extrêmement faible.

Les haut-parleurs sont montés sur une chaîne où il y a quelques interventions humaines qui consistent surtout en des approvisionnements de machine. L'aimantation des haut-parleurs terminés à lieu en fin de chaîne. Une cellule photo-électrique détecte le passage du haut-parleur, lorsqu'il est au cœur

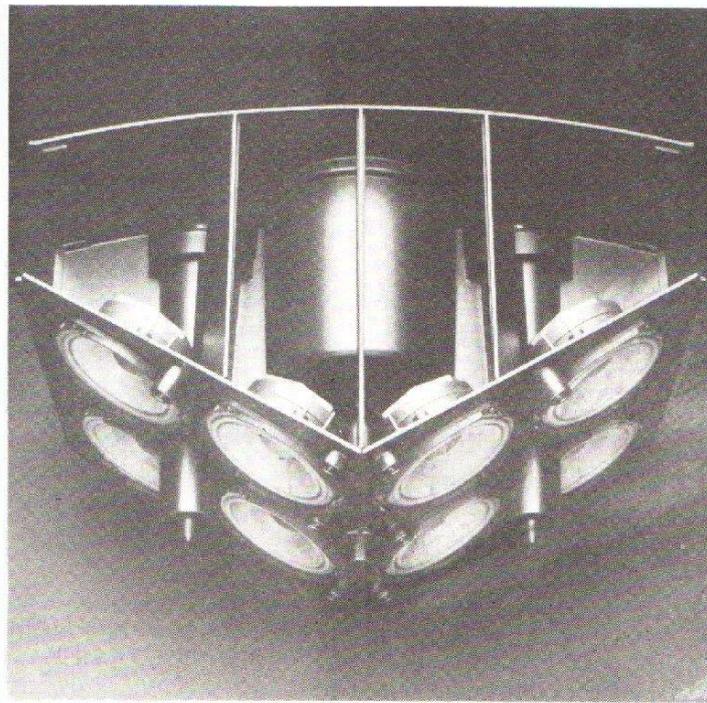


Photo 4. - Constitution interne de la 901 Mk III : 9 volumes sont déterminés par des cloisons de matière plastique. Le coffret sera fermé par quatre planches de bois collées.

de la machine on voit le haut-parleur sauter de quelques millimètres et retomber aussitôt, l'aimantation terminée.

Alors, l'ordinateur entre en jeu, cette fois avec un Syncom, ordinateur conçu par Bose et servant au test final des haut-parleurs. Le haut-parleur est monté devant une cavité

amortie, on entend une sorte d'éternuement et le haut-parleur est classé, bon ou mauvais. L'ordinateur fixe des tolérances pour plusieurs fréquences qu'il faudra respecter. On envoie une salve de bruit et une série de filtres montés derrière le micro de mesure délivrent diverses tensions qui

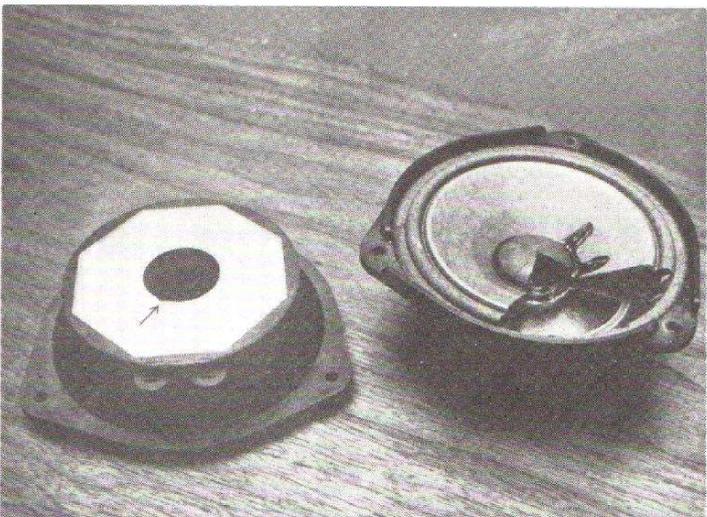


Photo 5. - Le saladier moulé avec sa plaque de champ. La flèche montre une encoche destinée à permettre le passage du fil de la bobine mobile monocouche. Le second haut-parleur montre sa suspension externe en mousse plastique.

sont analysées. Vient alors le montage sur les carcasses de matière plastique des nouvelles 901.

Autre ordinateur cette fois, pour le contrôle des égaliseurs. Les égaliseurs sont de petites boîtes que l'on place dans la chaîne d'amplification, quelque part entre l'entrée et la sortie. Sur une prise de « monitoring » par exemple.

Le correcteur compense des pertes aux fréquences aiguës imputables à l'utilisation d'un haut-parleur unique pour reproduire l'ensemble du spectre. C'est donc un circuit électronique de préaccentuation. Il est fabriqué dans les ateliers de Framingham et en fin de chaîne, est contrôlé, cette fois encore par un ordinateur spécialement conçu par Bose. Cet ordinateur effectue 70 mesures dans une minute et tous les résultats des mesures apparaissent sur un écran cathodique. Un clavier sert au dialogue avec l'ordinateur, un véritable dialogue dans lequel l'ordinateur donne des ordres en clair par exemple, « mettre les potentiomètres vers la gauche », et qui répond avec une série de chiffres figurant avec les limites permises, à quatre décimales près !

Donc, en résumé une fabrication tout à fait moderne permettant de construire un matériel dont la reproductibilité est quasiment exemplaire, sauf peut-être si la pâte à papier des membranes ne suit pas, il y aura toujours des facteurs externes difficiles à contrôler, mais là encore, les précautions sont prises, contrôle à l'arrivée des pièces et ordinateur Syncom sont là pour veiller au grain.

Tous ces perfectionnements conduisent à une amélioration des performances, en particulier en ce qui concerne le rendement, le travail de chaque haut-parleur (par division du volume interne) et aussi la qualité car le docteur Bose est aussi un musicien et c'est en musicien qu'il juge ses enceintes...

E. LÉMERY

# LA RECEPTION DE LA FM



## ET DE LA TELEVISION

Qu'il s'agisse de recevoir une émission radio ou une émission télévisée et, ce, quel que soit le procédé utilisé (Modulation d'amplitude, modulation de fréquence ou autre), l'antenne est un des éléments essentiels d'une installation; nous le considérons d'autant plus essentiel que l'importance du collecteur d'ondes est le plus souvent minimisée et sous-estimée par son utilisateur.

L'amateur, au moment de faire une acquisition, porte son attention sur de multiples paramètres qu'il se garde bien de négliger: sensibilité, rapport signal/bruit, bande passante, restitution des couleurs

mais il faut bien reconnaître que l'antenne qu'il raccordera à son tuner ou à son téléviseur représente le cadet de ses soucis. Il est d'autant plus conforté dans cette façon de voir que dans la plupart des cas les appareils dont on vient de lui faire une démonstration probante et définitive, lors de son achat, sont alimentés par une excellente installation d'antenne.

Si Monsieur X achète une chaîne Hi-Fi, il n'admettra pas, après écoute, que le tuner qu'il a choisi soit remplacé par un autre qui lui plaît beaucoup moins. Mais il quittera le magasin sans être effleuré par l'idée qu'en définitive, il n'a

fait l'acquisition que de la chaîne proprement dite alors qu'il lui a été présenté une chaîne Hi-Fi et une antenne. La même constatation peut être faite lors de l'achat d'un téléviseur: on évalue des yeux un téléviseur et une antenne et l'on part uniquement avec un téléviseur. La solution de facilité qui consiste à alimenter le récepteur à partir d'un simple bout de fil ou d'une antenne intérieure (ce qui est déjà mieux) sous prétexte que l'émetteur est à proximité est le plus souvent médiocre; c'est aussi un mauvais alibi dans la mesure où cette proximité donnera généralement lieu à de multiples

ondes réfléchies qui atteindront l'entrée du récepteur avec des décalages temporels différents.

Recevoir une image, c'est bien, en recevoir plusieurs non superposées sur l'écran, surtout s'il s'agit de réceptions en couleurs, c'est à la fois redondant et désagréable. En F.M., lors de réceptions stéréophoniques, un signal trop « soufflé » peut rendre nécessaire le passage sur la position mono du tuner. A quoi bon alors avoir fait l'acquisition d'une chaîne stéréo? Pour se priver d'une partie de ses possibilités et seulement écouter des disques en stéréo??

Il est coutume de dire

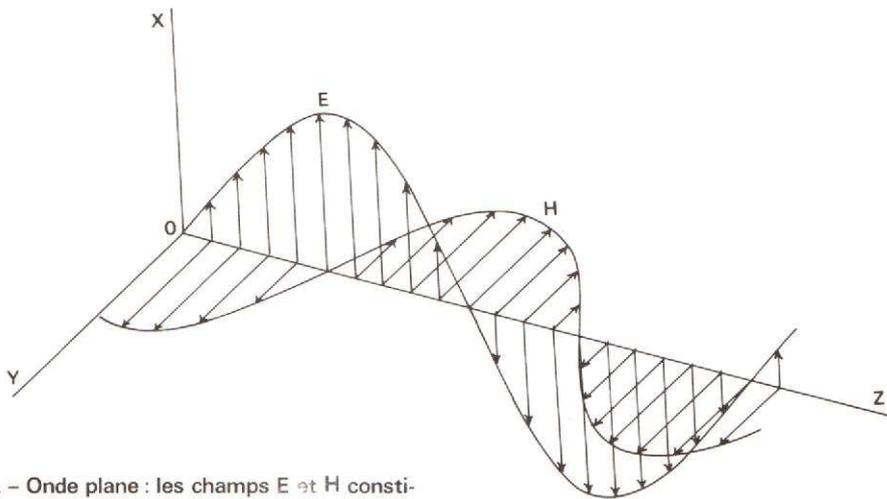


Fig. 1. - Onde plane : les champs E et H constituent un plan perpendiculaire à la direction de propagation suivant OZ. L'onde est ici polarisée verticalement.

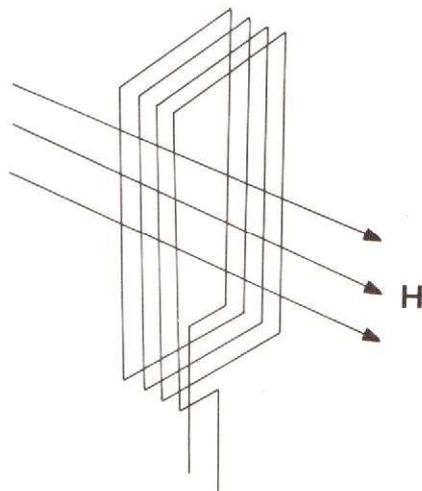


Fig. 2. - Un cadre est sensible au champ magnétique H perpendiculaire à son plan. Si H n'est pas perpendiculaire, c'est sa composante orthogonale qui est active.

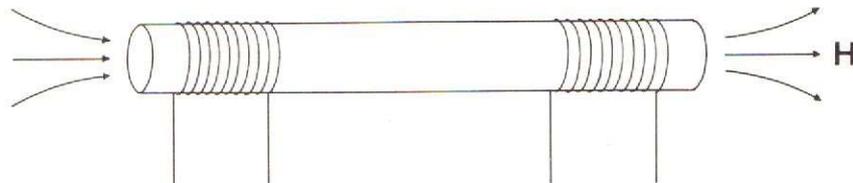


Fig. 3. - Le barreau de ferrite d'un cadre augmente l'induction et le flux reçus. Ici encore, il faut considérer la composante orthogonale au plan des spires.

qu'une chaîne Hi-Fi vaut ce que vaut le moins bon de ses maillons. Si, dans le cas présent, le plus faible de ses maillons, lors de réceptions F.M. est l'antenne, il semble tout naturel de penser à l'améliorer. De même, l'antenne peut être considérée comme le premier maillon d'une réception télévisée dans la mesure où les autres maillons, ceux qui concernent l'émission (et aussi les émissions elles-mêmes...) ne nous sont pas accessibles.

Pour essayer d'y voir plus clair, nous allons envisager de façon très simple quelles sont les caractéristiques d'une antenne de réception et à la fois ce qu'elles signifient et ce qu'on peut en attendre.

### LES ONDES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES

Un émetteur rayonne de l'énergie, sous forme électromagnétique c'est-à-dire des ondes, définies à la fois par un champ magnétique H et un champ électrique E, rectangulaires entre eux, et qui se propagent simultanément à la vitesse de 300 000 km/s, vitesse de la lumière. Ce déplacement a lieu perpendiculairement au plan défini par E et H et est supposé avoir lieu dans l'air sinon dans le vide. Dans un diélectrique de constante par rapport à celle du vide très différente, les résultats ne seraient pas les mêmes quant à la vitesse de propagation (fig. 1).

L'amplitude des champs décroît proportionnellement à l'inverse de la distance à l'émetteur (et non, comme ce serait le cas pour des champs statiques, suivant l'inverse du carré de la distance).

Une onde peut être polarisée, c'est-à-dire que les champs conservent constamment la même orientation; c'est ainsi qu'une onde peut être polarisée verticalement : champ électrique vertical ou polarisée horizontalement :

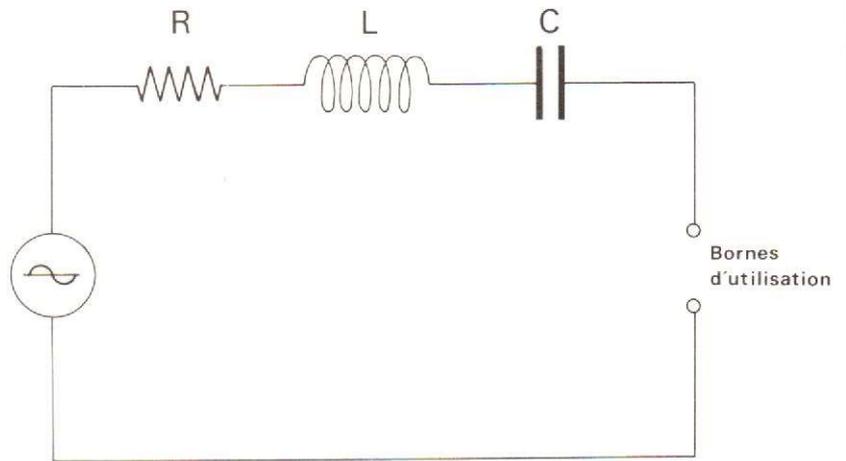
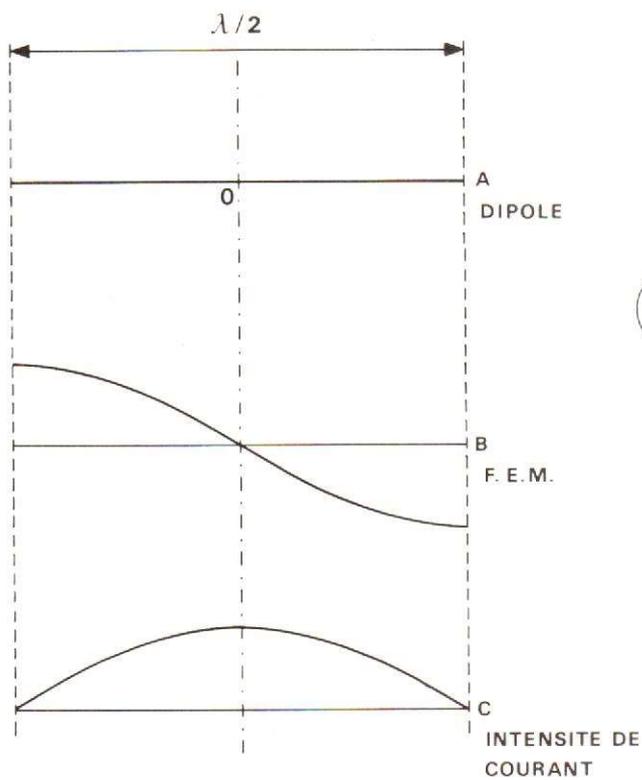


Fig. 4 bis. – Un dipôle peut être représenté par un générateur débitant dans une charge et un circuit RLC série. A la résonance, le circuit RLC se réduit à R.

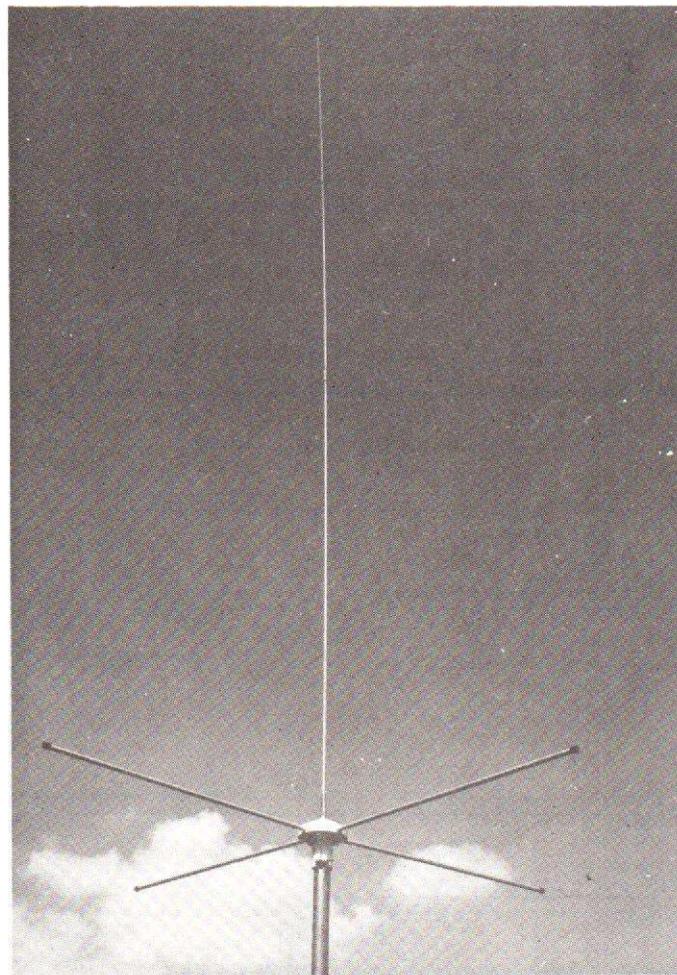
Fig. 4. – (A) Dipôle à la résonance avec répartition des tensions (B) et des courants (C).

champ électrique horizontal. C'est le champ électrique que l'usage a consacré pour préciser la polarisation mais on aurait tout aussi bien pu choisir le champ magnétique.

### L'ANTENNE DIPOLE

Un cadre vertical perpendiculaire au champ magnétique d'une onde est sensible à celui-ci. Le flux du champ magnétique au travers du cadre donnera naissance à une f.e.m. qui sera d'autant plus élevée que la self induction L du cadre sera accordée à l'aide d'une capacité variable C sur une fréquence telle que  $LC.2\pi f = 1$ , f étant la fréquence de l'onde (fig. 2 et 3).

Un simple conducteur parallèle au champ électrique est, de même, sensible à celui-ci. Si ce conducteur a une longueur exactement égale à  $\lambda/2$  ( $\lambda = v/f$ , vitesse de l'onde et f fréquence de l'onde) tout en étant de diamètre très petit, il se comportera comme un circuit résonnant à l'accord.



La variation du champ électrique entraîne la naissance d'une f.e.m. variable de façon sinusoïdale et donc d'un courant de même nature. On peut donc représenter notre conducteur par un générateur débitant dans un circuit RLC série accordé. Pour avoir accès à cette f.e.m., qui est en fait représentative de l'énergie reçue ou captée, il nous faut ouvrir le circuit et pour cela pratiquer une coupure du conducteur en son milieu, là où l'intensité est maximum (fig. 4 et 4 bis). Pour ce faire, nous écartons légèrement les brins ce qui nous permet d'avoir accès à la f.e.m. proportionnelle au champ électrique reçu.

Toutefois, ainsi constituée, notre antenne ne pourrait recevoir convenablement qu'une bande de fréquences très étroite et comme, par exemple, nous escomptons pouvoir recevoir toute la bande F.M. qui s'étend entre 87 et 104 MHz, il nous faut élargir la bande passante de notre antenne.

Pour ce faire, nous augmentons le diamètre du conducteur et, pour compenser l'effet

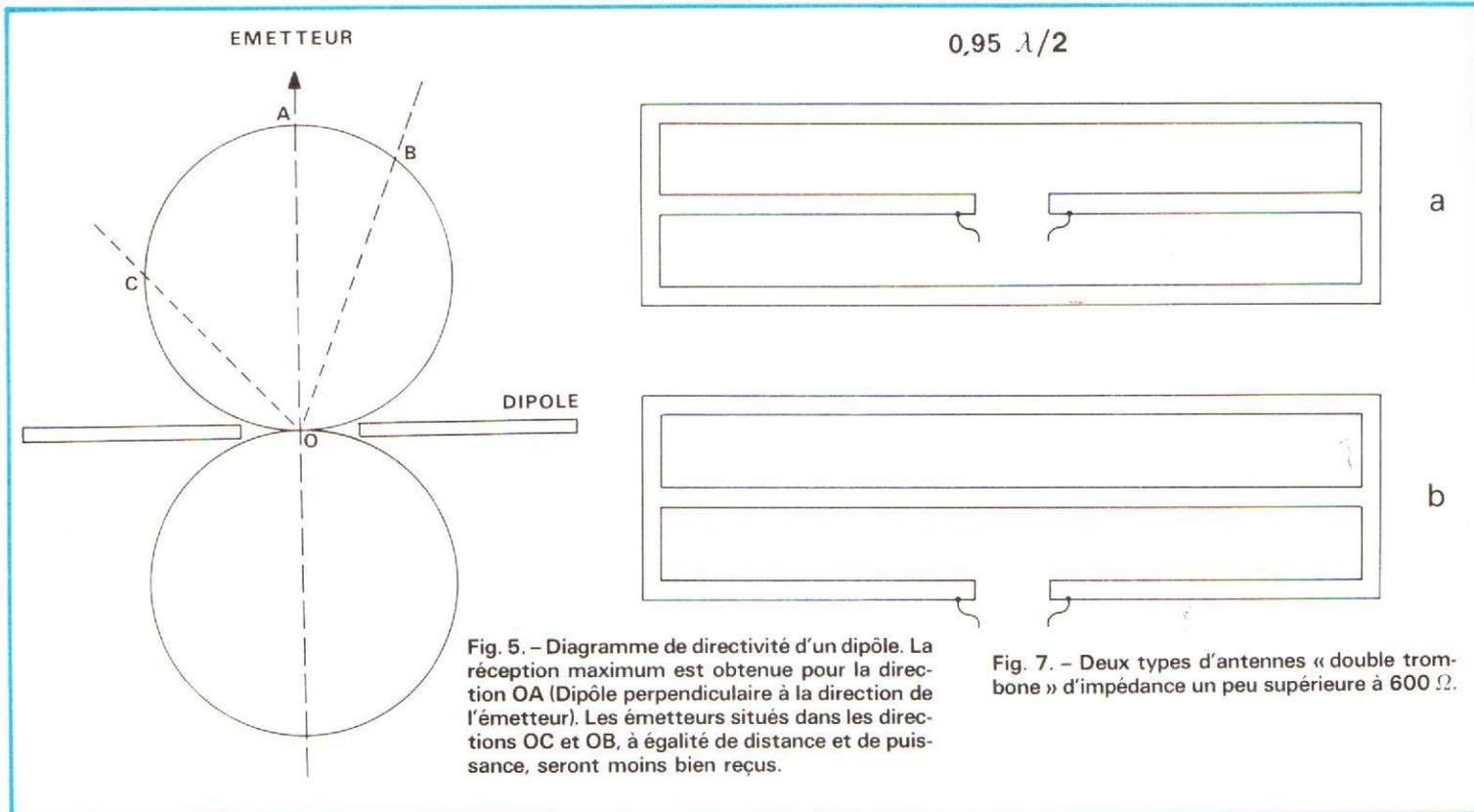


Fig. 5. - Diagramme de directivité d'un dipôle. La réception maximum est obtenue pour la direction OA (Dipôle perpendiculaire à la direction de l'émetteur). Les émetteurs situés dans les directions OC et OB, à égalité de distance et de puissance, seront moins bien reçus.

Fig. 7. - Deux types d'antennes « double trombone » d'impédance un peu supérieure à 600 Ω.

de bord des extrémités des deux brins constituant notre antenne (qui s'appelle dans le cas présent un dipôle ou un doublet demi-onde), nous sommes amenés à réduire légèrement sa longueur totale de façon à ce que, au lieu de faire  $\lambda/2$ , elle ne fasse plus que  $0,95$  à  $0,97 \lambda/2$ . (Cela dépend du diamètre que nous avons donné à notre conducteur).

Le dipôle demi-onde ainsi réalisé nous permettra de capter le maximum d'énergie s'il est perpendiculaire à la direction de l'émetteur et horizontal si l'onde est polarisée horizontalement, vertical si la polarisation est verticale. Cependant dans le cas d'émetteurs situés dans d'autres directions, l'énergie reçue sera moindre. Elle pourra même être nulle si un émetteur est situé dans une direction définie par l'orientation du dipôle. Remarquons toutefois que le diagramme de rayonnement de cette antenne est peu directif (fig. 5).

On voit dès à présent un des avantages qui est en même temps un des inconvénients du dipôle : il permet de capter des émetteurs qui ne sont pas

dans une direction exactement perpendiculaire à son axe mais, justement à cause de cette directivité peu marquée, il sera susceptible de capter des ondes réfléchies par des obstacles situés entre l'émetteur et lui ce qui sera une cause de perturbations.

Un autre inconvénient est que l'énergie captée par le dipôle, et par voie de conséquence la f.e.m. qu'il pourra

délivrer, pourra s'avérer insuffisante pour alimenter un récepteur en lui permettant de fonctionner avec un rapport signal/bruit favorable. Cela peut être constaté si à l'endroit où est implantée notre antenne, le champ électromagnétique est particulièrement faible.

Une solution à ce problème est donnée par l'adjonction de brins supplémentaires (ou élé-

ments), adjonction qui permettra d'accroître le gain de notre installation par rapport à ce qu'il était avec un simple dipôle.

### DES ANTENNES PLUS ÉLABORÉES

D'abord, nous pouvons ajouter un élément (le réflecteur) à l'arrière du dipôle, parallèle à lui, à une distance de l'ordre de  $\lambda/4$  ; la longueur de ce brin sera de l'ordre de  $\lambda/2$ . Pourquoi avoir choisi un écartement de  $\lambda/4$  ? Parce que l'onde directe reçue par le réflecteur sera réfléchi avec changement de signe de son amplitude ce qui correspond à une différence de marche supplémentaire de  $\lambda/2$ . Si à cette différence, nous ajoutons l'aller ( $\lambda/4$ ) et le retour ( $\lambda/4$ ), l'onde reviendra sur le dipôle après avoir accompli un trajet supplémentaire égal à  $\lambda$  ; autrement dit, l'onde reviendra sur le dipôle en phase avec l'onde directe que celui-ci reçoit. L'énergie récupérée par

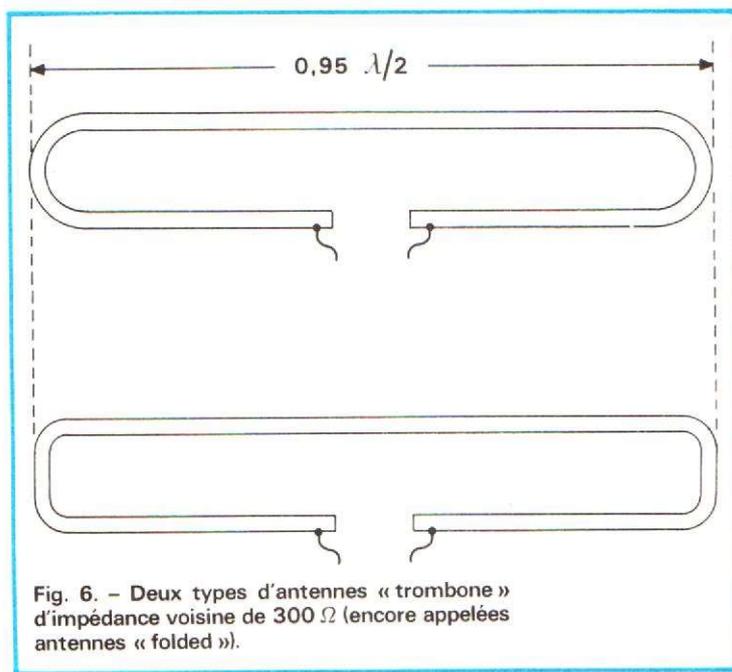
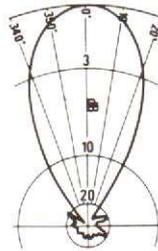


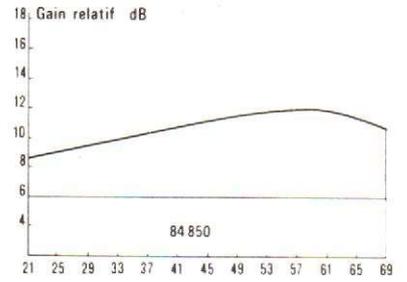
Fig. 6. - Deux types d'antennes « trombone » d'impédance voisine de 300 Ω (encore appelées antennes « folded »).



84850



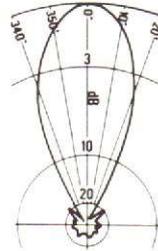
Directivité



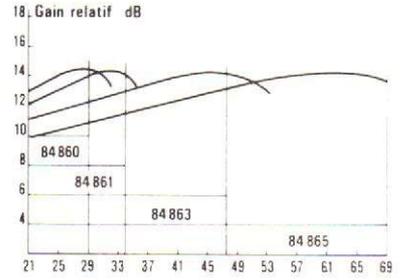
Gain



84860



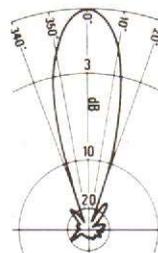
Directivité



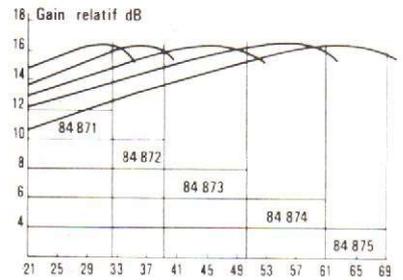
Gain



84871

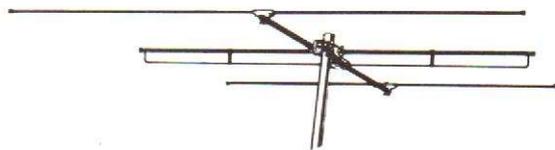


Directivité

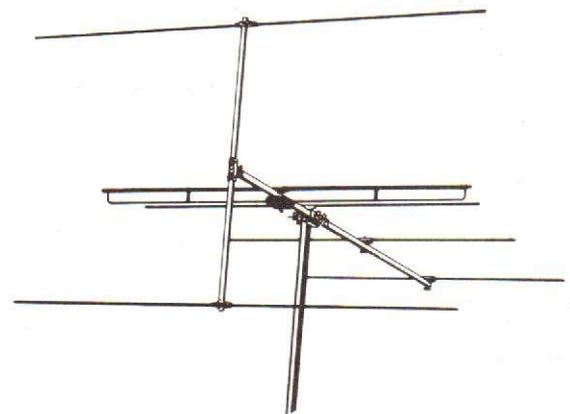


Gain

Fig. 8. - Trois types d'antennes Diela pour U.H.F. On remarquera que le gain et la directivité augmentent avec le nombre d'éléments (18, 26 et 34 respectivement).

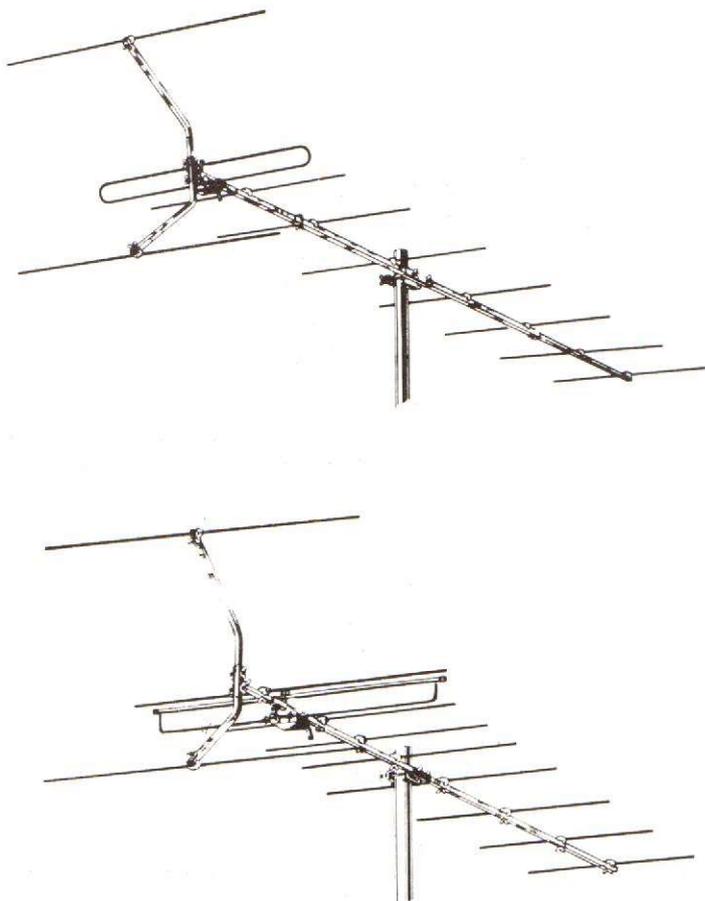


	Gain relatif	Gain absolu.	Rapport AV/AR
910 03 01	4 à 5 dB	6 à 7 dB	14 à 20 dB



	Gain relatif	Gain absolu.	Rapport AV/AR
910 06 01	6 à 7 dB	8 à 9 dB	18 à 30 dB

Fig. 9. - Antennes FM Portenseigne : A 3 éléments et à 6 éléments spéciale « stéréophonie ».



	Canal	Gain relatif	Gain absolu	Rapport AV/AR
310 10 60	E 8 à E 10	10 dB	12 dB	25 dB

	Canal	Gain relatif	Gain absolu	Rapport AV/AR
310 11 00	F 5 à F 12 E 5 à E 11	5 à 8 dB	7 à 9 dB	15 à 27 dB

Fig. 10. - Antennes TV bande III Portenseigne.

le dipole sera donc augmentée et donc la f.e.m. disponible à ses bornes pour alimenter un récepteur. Autre conséquence, le diagramme de directivité n'est plus symétrique et est devenu plus pointu, ce qui protégera mieux des ondes réfléchies.

Par contre, l'impédance résultante se trouve abaissée et passe de  $75 \Omega$  (à la fréquence d'accord) à une valeur presque moitié.

Il est bien sûr possible de placer le réflecteur plus près ou plus loin pour avantager une fréquence différente de celle d'accord du dipole, et donc élargir la bande passante. En jouant sur divers paramètres (écartement du réflecteur, sa longueur, son diamètre), il sera possible de donner priorité au gain (sensibilité), à la bande passante ou à la directivité de l'antenne.

Et sans s'arrêter en aussi bon chemin, il est possible d'ajouter d'autres éléments en avant du dipole, éléments qui joueront des rôles sinon identiques tout au moins similaires à celui du réflecteur, à savoir augmenter l'énergie captée par le dipole. Ces brins s'appellent alors directeurs et ils enverront leur propre rayonnement les uns vers les autres pour finalement aboutir à augmenter celui reçu par le dipôle, le tout étant de judicieusement les disposer. Cette disposition n'est pas obtenue simplement : elle dépend à la fois de calculs théoriques, de l'expérience déjà acquise avec d'autres modèles, et aussi de multiples mesures effectuées sur le type d'antenne en cours d'élaboration. En ajoutant ainsi des directeurs, qui peuvent atteindre un nombre impressionnant dans les

antennes UHF, on parvient à augmenter le gain de façon intéressante, de même que la directivité. On pourra même pour mieux se protéger des ondes arrières, c'est-à-dire celles qui après réflexion reviennent sur l'antenne par l'arrière avec une amplitude et un décalage temporel importants, doubler le réflecteur ou même le transformer en véritable écran réflecteur.

Ces transformations, comme nous l'avons déjà noté, ont le plus souvent pour effet de diminuer l'impédance résultante de l'antenne. de là l'idée de partir non plus d'un dipôle (de  $75 \Omega$ ) mais de dispositifs comme le trombone qui a un gain égal, mais une impédance quadruple ou le double trombone qui a une impédance de l'ordre de neuf fois celle du dipôle (fig. 6 et 7).

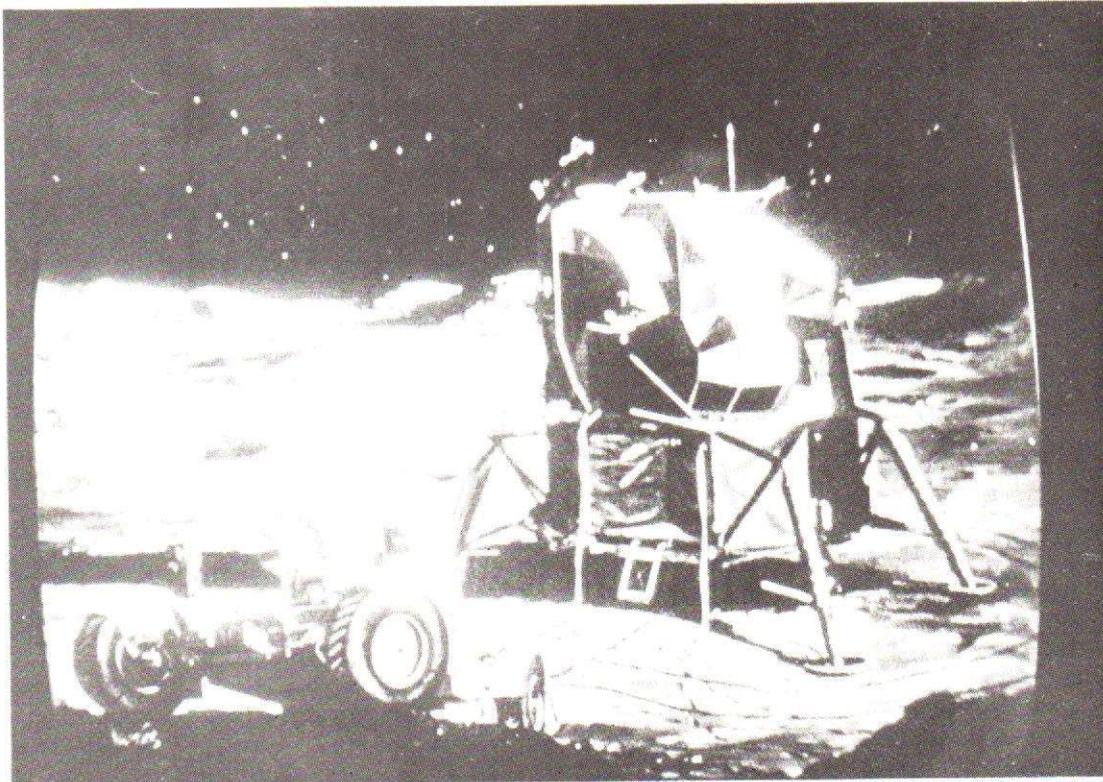
Nous donnons (fig. 8, 9 et

10) des exemples de réalisations commerciales qui pourront illustrer de façon plus concrète notre propos. On remarquera que les gains sont donnés par rapport au doublet simple et sont exprimés en décibels. Un gain de 6 décibels signifie donc que nous obtenons avec un type d'antenne une tension double, et donc une puissance quadruple qu'avec un doublet (ou dipôle).

Mais pour que notre antenne remplisse réellement son rôle, il faut à présent la relier au récepteur auquel on la destine, ce qui pose le problème des adaptations d'impédance, et même la coupler à d'autres qui couvrent des bandes différentes : ce sont les problèmes que cela pose que nous envisagerons dans le prochain « H.P. Bis ».

Ch. P.

# LA PHOTOGRAPHIE



## des images télévisées

IL n'est guère de photographie, s'il est aussi propriétaire d'un récepteur de télévision, qui n'ait tenté, une fois au moins, de fixer sur la pellicule les images éphémères de son écran.

Le plus souvent, les résultats déçoivent. Tous ceux qui ont expérimenté le procédé connaissent ces vues traversées d'une bande sombre, ou partagées en deux zones d'inégale intensité.

Nous essaierons ci-dessous d'analyser les processus conjoints de la formation d'une image télévisée, et de son enregistrement photographique. Nos conclusions apparaîtront, malheureusement, assez pessimistes...

### I - LA FORMATION D'UNE IMAGE SUR LE CATHOSCOPE

#### 1) Construction d'une trame :

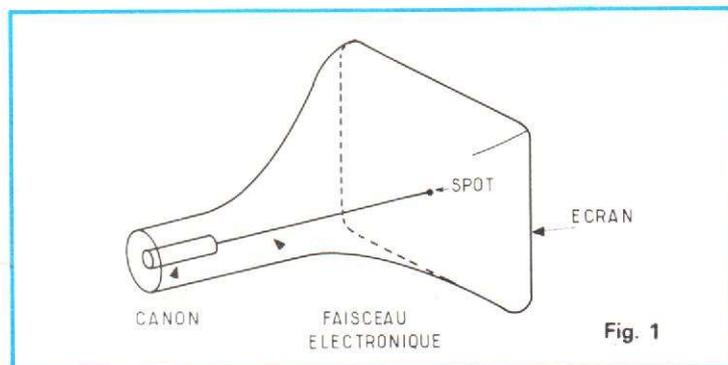
Tout comme son frère des oscilloscopes, le tube cathodi-

que des téléviseurs (fig. 1) renferme, dans une enceinte de verre où règne le vide, un canon à électrons, chargé d'émettre, de focaliser et d'accélérer des électrons groupés en un étroit faisceau, et un écran fluorescent. L'énergie du faisceau électronique, lors de l'impact sur l'écran, est

convertie en une énergie lumineuse : le point d'impact forme donc une tache brillante, le spot.

Un double jeu de bobines, enserrant le col du tube cathodique et parcourues par des courants variant dans le temps selon une loi représentable par des dents de scie, crée sur le trajet du faisceau électronique, à la sortie du canon, deux inductions magnétiques variables, de directions perpendiculaires.

L'une d'elles commande les déviations verticales des électrons, donc du spot. Sa fréquence est, en France, de 25 Hz. L'autre induction, variant elle aussi en dents de scie, mais à une fréquence de 15 625 Hz (dans le standard à



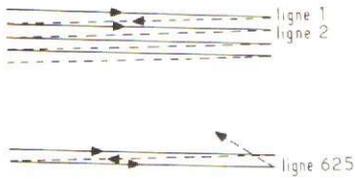


Fig. 2

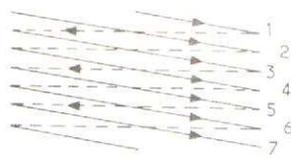


Fig. 3

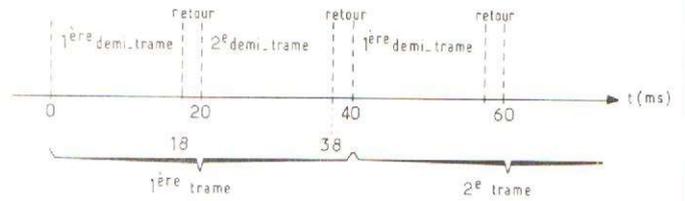


Fig. 4

625 lignes), commande les déviations horizontales.

La combinaison des mouvements donne finalement un tracé appelé trame, formé de 625 lignes quasi horizontales, et parallèles, comme le montre la figure 2. La construction de chaque trame dure  $1/25^e$  de seconde. Ensuite, la dernière ligne horizontale étant décrite, le spot remonte au sommet de l'écran, et une nouvelle trame débute.

Naturellement, pendant les retours de chaque balayage, qu'il s'agisse du passage d'une ligne à la suivante, ou du retour de trame, le tracé ne doit pas apparaître (lignes en pointillés sur la figure 2). On efface alors le spot, tout comme dans un oscilloscope.

## 2) L'entrelacement :

Pour diminuer la largeur de bande à transmettre, et pour annuler la sensation de papillotement que donnerait une fréquence de répétition de 25 Hz, on a recours à l'artifice de « l'entrelacement ».

Cette technique consiste à décrire non pas 25, mais 50 trames, par seconde. Chacune d'elles ne comporte alors que la moitié du nombre total de lignes, et les deux trames s'imbriquent l'une dans l'autre. Au premier passage, d'une durée de  $1/50^e$  de seconde, sont construites les lignes paires. Les lignes impaires viennent s'intercaler lors du deuxième passage (fig. 3). L'ordre de succession chronologique des lignes est donc : 1, 3, 5, 7, etc., puis 2, 4, 6, etc.

## 3) La modulation vidéo :

A ce stade de nos explications, le téléviseur n'en est pas encore un, puisque, à l'exception des différents tracés de retour pendant lesquels il est éteint, le spot garde une luminosité constante. L'écran apparaîtrait alors comme uniformément lumineux, à un observateur suffisamment éloigné pour que le détail des lignes ne puisse être résolu par l'œil.

La formation d'une image

implique qu'en chaque point de la trame, l'intensité du faisceau électronique prenne une valeur correspondant à l'éclairement du sujet à transmettre. On obtient ce résultat en appliquant, sur le wehnelt du canon à électrons, la tension de modulation qui constitue le signal vidéo fréquence. Nous n'aborderons pas ici les problèmes de synchronisation, nécessaires pour assurer une correspondance rigoureuse entre la modulation de la trame objet (caméra de prise de vue) et celle de la trame image (récepteur).

## 4) Durée efficace d'un balayage :

Nous venons de voir que la période de construction des trames était de 40 ms. En fait, une partie de cette période (3,5 ms dans le standard 625 lignes) est perdue, parce que consacrée aux temps de retour du balayage vertical. La durée efficace de l'image n'est donc que de 36,5 ms (il y a

deux retours, un par demi-trame).

Finalement, le diagramme de répartition, dans le temps, des différentes étapes de la formation de l'image, peut être schématisé par la figure 4.

## II - LE PROBLÈME DU TEMPS DE POSE

N'oublions pas notre problème initial, qui était de photographier l'image reçue sur l'écran du téléviseur. Le premier choix est celui du temps de pose à adopter. Nous verrons successivement les résultats auxquels on peut s'attendre selon que le temps idéal est respecté, ou qu'on s'en écarte plus ou moins.

### 1) Choix du temps idéal :

Il résulte directement de l'examen de la figure 4. En effet, celle-ci montre que, pour enregistrer l'intégralité d'une

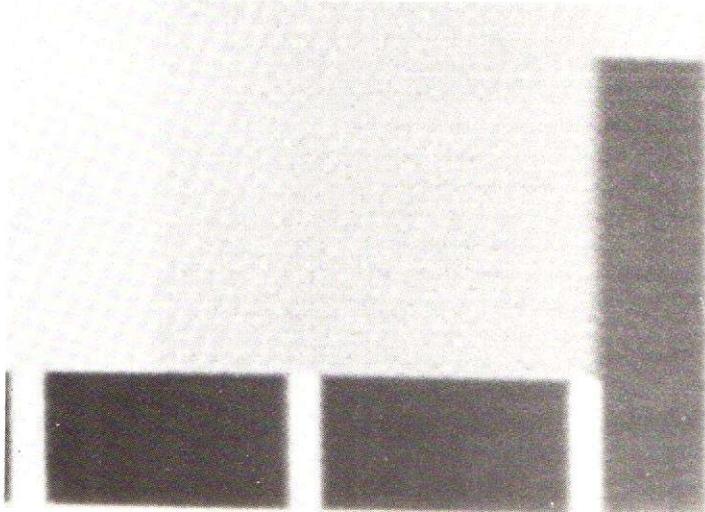


Fig. 5

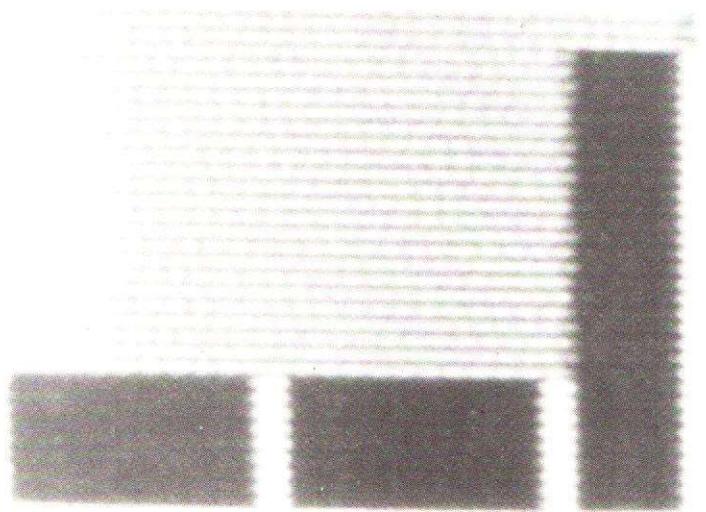


Fig. 6

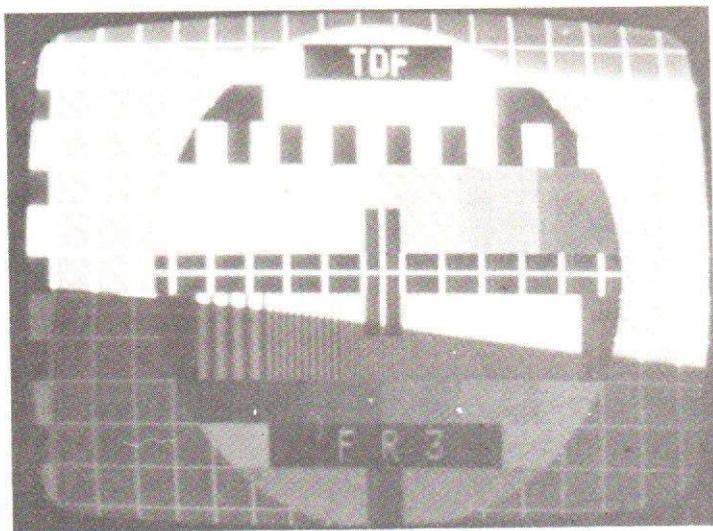


Fig. 7

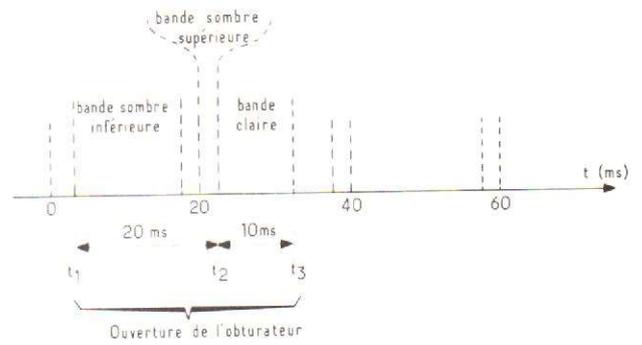


Fig. 8

image, et quel que soit l'instant de l'ouverture de l'obturateur, il faut un temps de pose de 40 ms, soit  $1/25^e$  de seconde. Dans ces conditions, les deux demi-trames s'inscrivent chacune en entier sur la pellicule.

**2) Et au cinquantième de seconde ? :**

On peut déjà s'interroger sur le cas où le temps de pose est exactement moitié de celui que nous venons de reconnaître idéal. La figure 4 montre alors que, seule, une demi-trame peut être enregistrée. On se rendra compte de l'inconvénient de cette technique, par l'examen des figures 5 et 6.

Ces deux photographies représentent une faible portion de la mire transmise par la troisième chaîne (par comparaison aux photographies suivantes, on localisera aisément cette zone, au voisinage du centre de l'écran). Sur la figure 5, exposée au  $1/25^e$  de seconde, toutes les lignes sont inscrites. Au contraire, une seule demi-trame, donc une ligne sur deux, est enregistrée dans le cliché de la figure 6, exposé pendant  $1/50^e$  de seconde. La perte de définition qui en résulte n'exige aucun commentaire : elle est particulièrement évidente sur les contours verticaux des damiers.

**3) D'autres temps de pose :**

Examinons maintenant la photographie de la figure 7, qui englobe la totalité de l'écran. On peut y distinguer deux zones : dans la moitié supérieure de l'écran, une bande claire, occupant approximativement la moitié de la surface ; la deuxième zone, plus sombre, se partage entre le haut de l'écran, et sa partie inférieure.

La différence de luminosité s'explique aisément. Dans la partie claire, toutes les lignes du balayage horizontal ont été enregistrées par la pellicule : l'entrelacement est respecté, donc il y a recouvrement de deux demi-trames. Pour le

reste de l'écran, une ligne sur deux est oubliée, et la luminosité se trouve réduite de moitié.

On peut, à partir de ce cliché, et en s'aidant de la figure 8, déterminer la durée d'exposition, c'est-à-dire le temps d'ouverture de l'obturateur photographique. La zone balayée deux fois (zone claire) s'inscrit au sein d'une demi-trame, donc entre les instants  $t_2$  et  $t_3$ ,  $t_3$  correspondant à la fermeture de l'obturateur. Auparavant, une demi-trame avait été enregistrée. L'instant  $t_1$  d'ouverture de l'obturateur précède donc  $t_2$  de 20 ms. La bande claire, occupant près de la moitié de l'écran, correspond à une

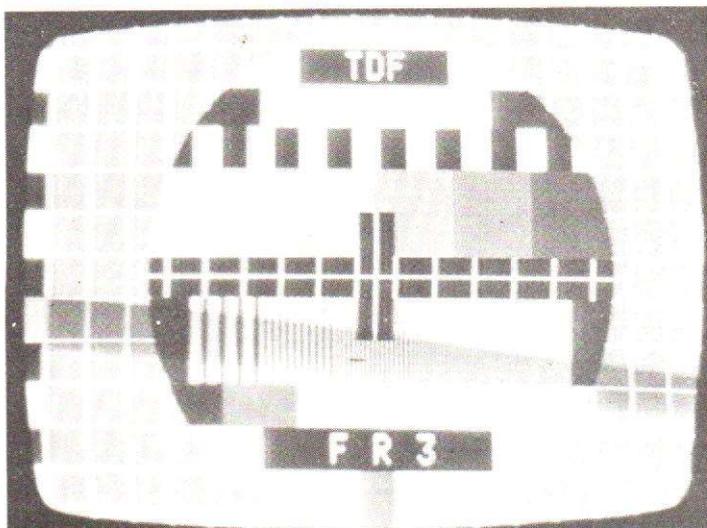


Fig. 9a.

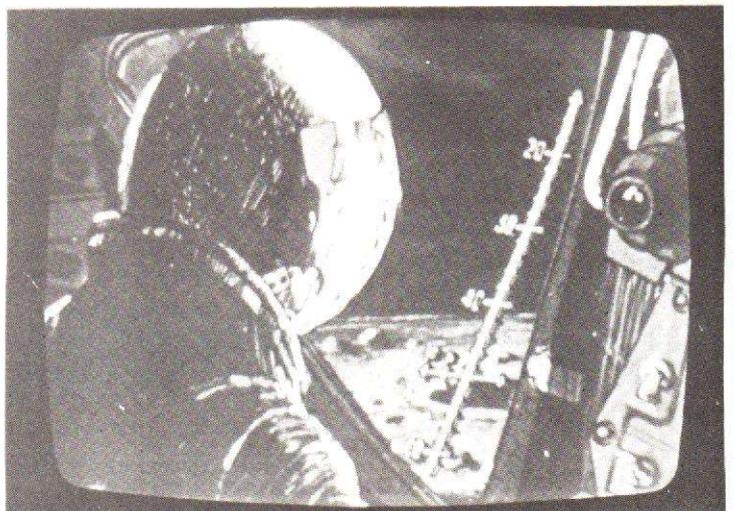


Fig. X

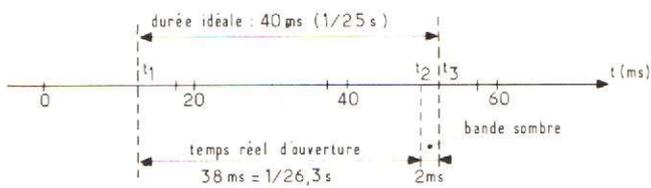


Fig. 10

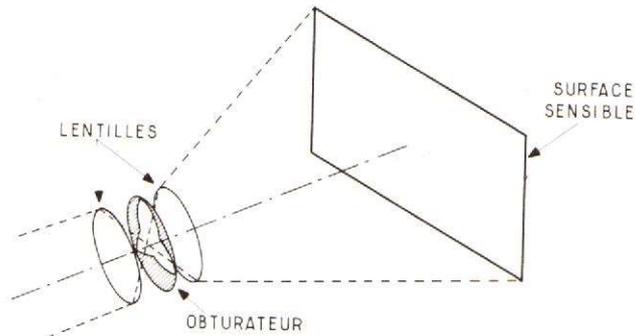


Fig. 11

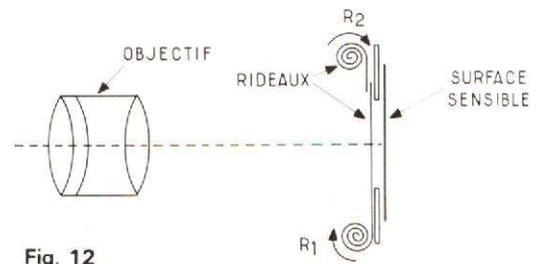


Fig. 12

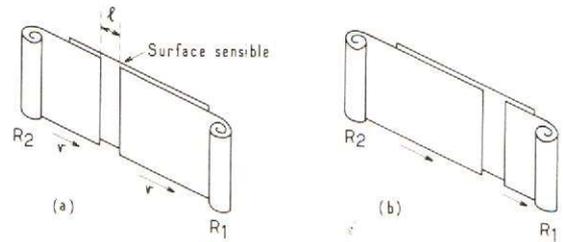


Fig. 13

durée d'environ 10 ms. La durée totale de la pose était donc de 30 ms, soit  $1/33^e$  de seconde. En effet, nous avions réglé l'appareil sur  $1/30^e$  de seconde.

Recommençons le même exercice sur la photographie de la figure 9, accompagnée du schéma de la figure 10. Cette fois, l'écran est éclairé presque en totalité, à l'exception d'une étroite bande sombre, dont la hauteur (environ  $1/10^e$  de celle de l'écran) correspond à 2 ms. Dans cette bande, seule une demi-trame a été enregistrée par la pellicule. L'obturateur s'est donc fermé à l'instant  $t_2$  (partie supérieure de la bande sombre), alors que l'instant idéal de fermeture eut dû être  $t_3$ , la pose ayant commencé 40 ms avant, à  $t_1$  (fig. 10).

### III - OBTURATEURS CENTRAUX ET OBTURATEURS À RIDEAUX

Deux types principaux d'obturateurs, avec quelques variantes dans les techniques de réalisation, équipent les chambres de petit format. Les obturateurs dits « centraux »,

situés au sein même de la combinaison optique formant l'objectif, ou dans son voisinage immédiat, comportent une ou plusieurs lamelles (généralement trois), qui s'ouvrent un peu comme celles d'un diaphragme à iris (fig. 11). Dans ces conditions, dès que l'opérateur presse le bouton de déclenchement, toute la surface de la pellicule reçoit de la lumière. Inversement, tous ces points sont masqués simultanément quand l'interrupteur se referme.

Les obturateurs à rideaux (fig. 12) se composent de deux volets, souples ou rigides, parallèles au plan de l'émulsion, et situés au voisinage immédiat de cette dernière. Lorsqu'on presse le bouton de déclenchement, le rideau  $R_1$  s'enroule dans le sens indiqué par la figure 12, et son bord défile à vitesse constante (de l'ordre de 2 m/s dans la plupart des appareils 24 x 36) devant la surface sensible. Le deuxième rideau  $R_2$ , d'abord immobile, part à la même vitesse que  $R_1$ , mais avec un retard déterminé par le choix de la durée d'exposition.

Tout se passe alors comme si une fente de largeur  $l$  réglable, défilait devant la pellicule,

avec une vitesse  $v$  fixée une fois pour toutes par construction. Les différents points de la surface sensible sont exposés les uns après les autres, et non simultanément, comme on peut le voir dans les cas (a) et (b) de la figure 13, correspondant à deux instants différents de la même prise de vue.

Avec un obturateur central, seul compte, en ce qui concerne la prise de vue d'un écran de télévision, le temps de pose adopté. Une éventuelle bande sombre, résultant d'une pose non exactement égale à  $1/50^e$  de seconde, occupe alors une position horizontale sur le cliché.

Le cas d'un obturateur à rideaux est plus complexe, puisque tous les points ne sont pas simultanément découverts. La bande sombre éventuelle est alors inclinée, et on ne peut compter sur le hasard pour qu'elle coïncide avec les temps de retour de trame.

### IV - UNE CONCLUSION BIEN PESSIMISTE

De tout ce qui précède, il résulte que seuls, et à une condition sur laquelle nous

allons revenir, les appareils photographiques équipés d'obturateurs centraux sont capables de donner, d'un écran de téléviseur, une image satisfaisante.

La condition évoquée réside dans le choix du temps de pose, qui devrait être égal à  $1/50^e$  de seconde. Or cette valeur ne s'inscrit pas dans la gamme normalisée qu'adoptent maintenant tous les constructeurs ( $1/30$ ,  $1/60$ , etc.).

Pour celui qui désire réussir à coup sûr des prises de vue sur un écran de télévision, il ne reste qu'à trouver un atelier de mécanique photographique capable de modifier les réglages de l'appareil utilisé, en faisant passer à  $1/50^e$  de seconde le temps obtenu quand on affiche  $1/60^e$ . Naturellement, toutes les autres vitesses seront décalées dans le même rapport, ce qui ne constitue pas un inconvénient bien grave pour la plupart des applications.

R.R.

## Le chenillard psychédélique



## BH ELECTRONIQUE

**C**E nouveau kit de jeu de lumière proposé par B.H. Electronique est intéressant pour les nouveaux effets qu'il permet d'obtenir.

Il se compose d'un chenillard à quatre voies fonctionnant soit de façon séquentielle classique soit par vagues. Celui-ci sera modulé par un psychédélique. Ce procédé permet d'obtenir une animation lumineuse originale rappelant celle d'un modulateur à quatre canaux mais avec une séparation excellente. De plus l'effet de saturation classique sur les modulateurs n'apparaît pas ici, car l'effet de chenillard supprime le blocage simultané de l'ensemble des canaux.

Chaque fonction est commutable indépendamment des autres et permet donc un nombre de variantes important. La vitesse de défilement du chenillard est réglable ainsi que le niveau de modulation des canaux. Cet appareil permet de disposer d'une puissance de 1 500 W par canal soit 6 000 W au total. Mais les spots étant commutés de façon séquentielle la consommation maximale de ce montage sera de 1 500 W. Cette particularité est très intéressante lorsque l'on ne dispose pas de source de forte puissance pour le raccordement de ce modulateur.

Il s'agit donc avant tout

d'un montage destiné aux amateurs désireux de posséder un jeu de lumière assez complet à partir d'un ensemble très important, mais il a également sa place en tant que module de base pour une régie de lumière.

### I - ETUDE TECHNIQUE

a) Le module chenillard :

Celui-ci se compose d'un impulseur, d'un compteur binaire, d'un décodeur binaire

décimal, de transistors d'interface et enfin de triacs.

b) L'impulseur :

Cet impulseur est réalisé à partir d'un circuit intégré du type NE 555 dont la fréquence est réglée par une base de temps composée de deux résistances fixes de 100 k $\Omega$ , d'un potentiomètre de 1 M $\Omega$  et d'une capacité au tentale de 3,3  $\mu$ F. La fréquence des impulsions est ainsi réglable de 0,2 Hz à 10 Hz environ. Les signaux issus de ce circuit sont directement appliqués à l'entrée du circuit compteur.

c) Le compteur :

Le circuit intégré utilisé ici

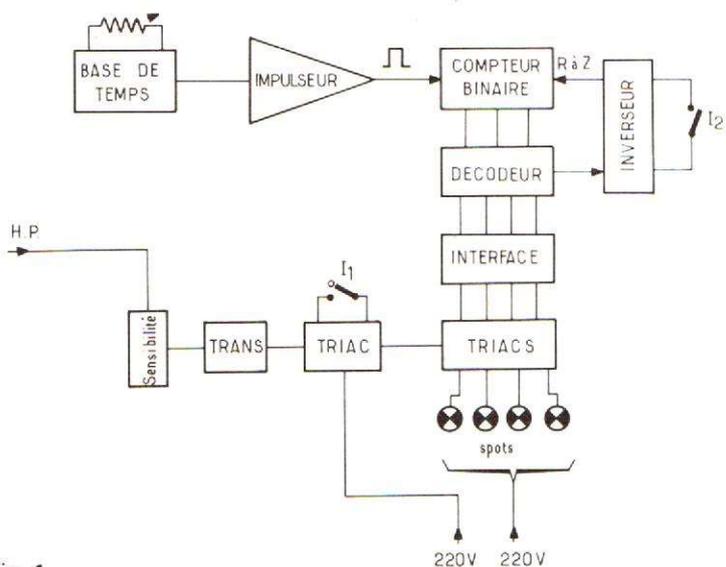


Fig. 1

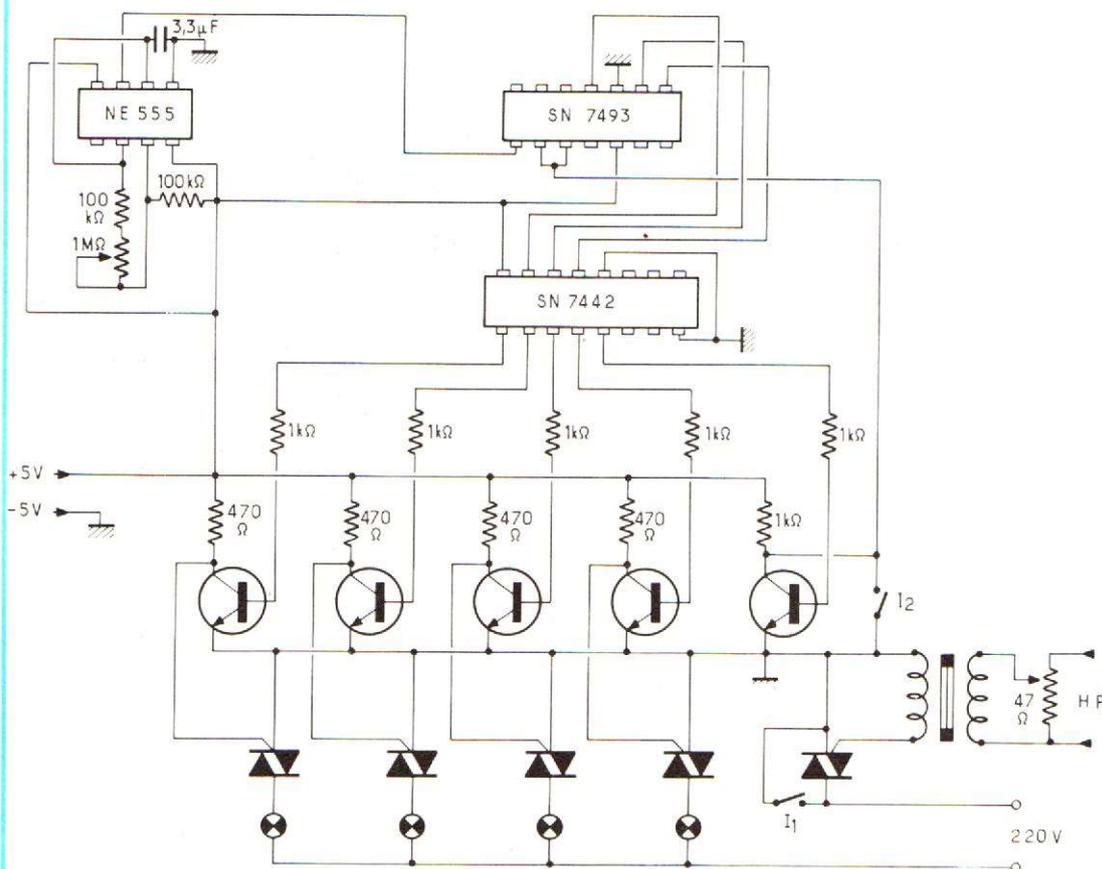


Fig. 2

est du type SN 7493. Il s'agit d'un compteur 16 pas muni d'une entrée de remise à zéro. 8 pas seulement seront utilisés au maximum et la remise à zéro permettra de programmer la jonction chenillard classique ou vague. Nous n'utiliserons donc que trois sorties de ce compteur. Elles seront appliquées aux entrées A, B et C du décodeur décimal.

d) Le décodeur :

Le circuit employé est du type SN 7442. Nous sommes ici en présence d'un décodeur à 10 pas sortant à l'état haut. Nous devons donc employer des interfaces inverseurs pour amorcer nos triacs et pour commander la remise à zéro du compteur.

e) Les interfaces :

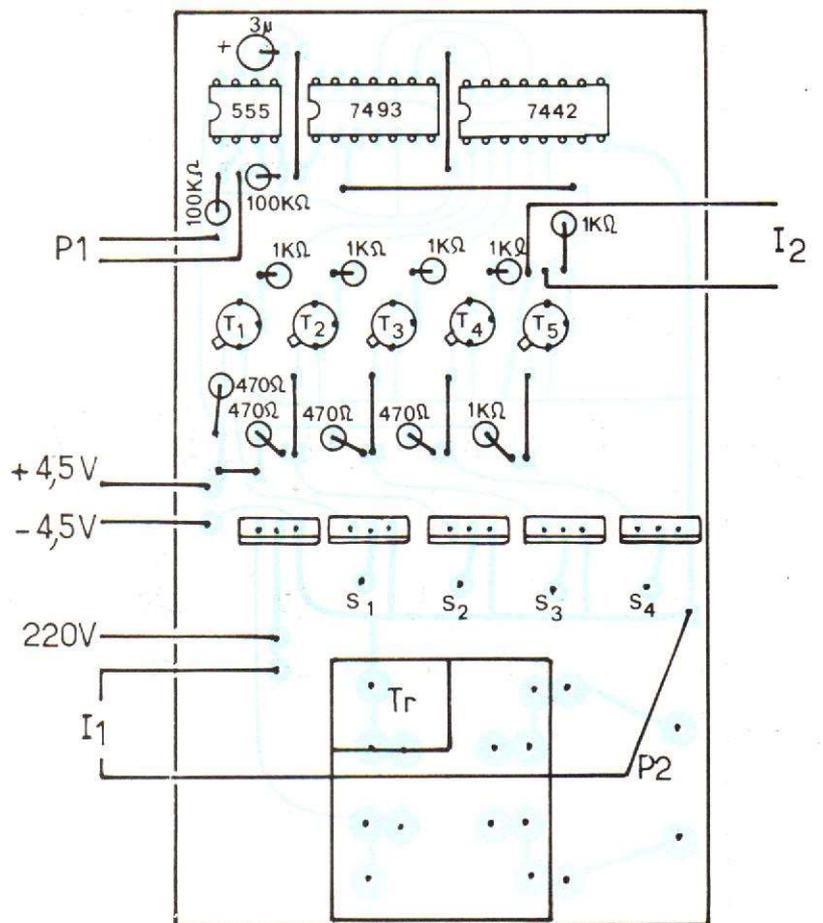
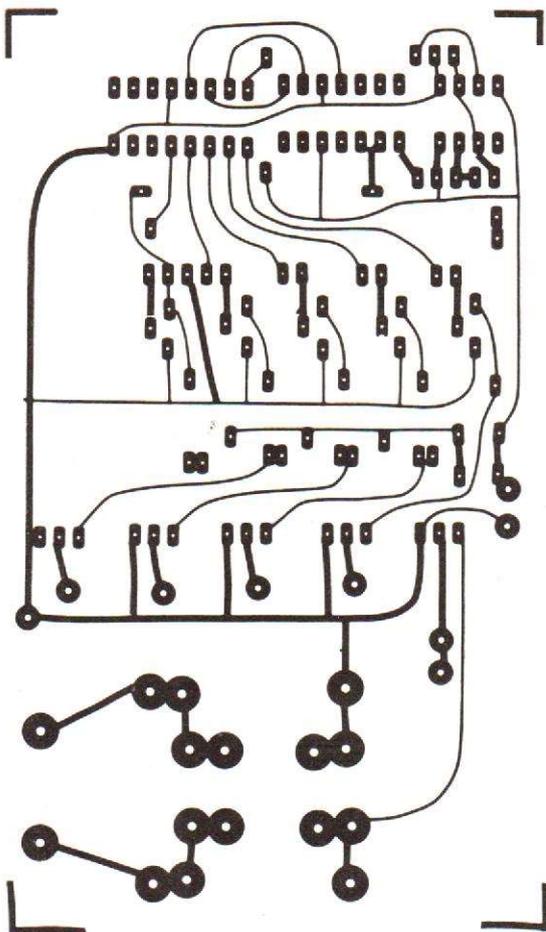
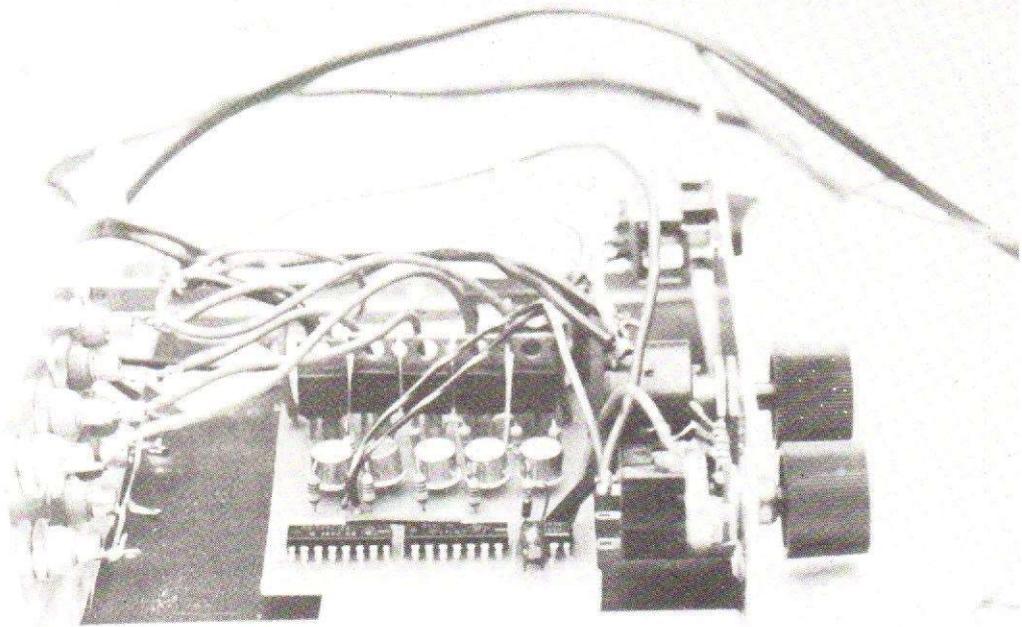
Ils sont réalisés à l'aide de transistors de type BC 117 ou équivalent montés en émetteur commun. Les 4 premiers possèdent une résistance de charge de 470 Ω et attaquent la gâchette des triacs. Le dernier est monté avec une résistance de charge de 1 kΩ et programme la remise à zéro du compteur. L'interrupteur  $I_r$  permet de court-circuiter celui-ci et par voie de conséquence passe le chenillard en position vague.

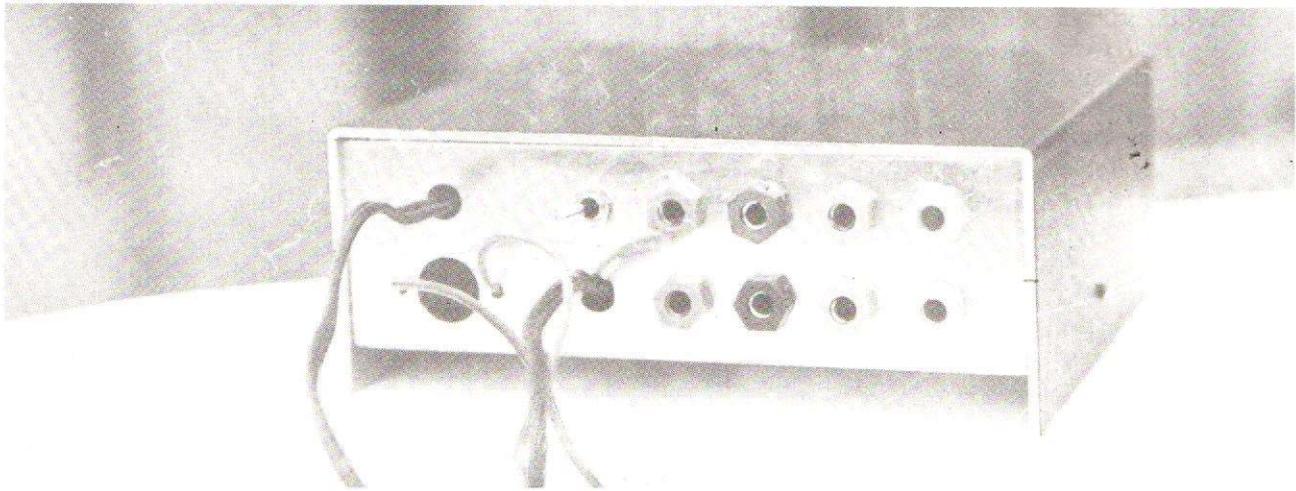
e) Les triacs :

Les triacs employés sont du type TC 0840. Ils permettent de commuter un courant de 10 A sous 400 V et possèdent un faible courant de gâchette pour leur déclenchement.

f) La modulation :

La modulation de la luminosité de l'ensemble des canaux est réalisée à l'aide d'un triac du type TC 0840 monté en série sur les quatre autres triacs. Celui-ci est déclenché par un transformateur à l'aide de la modulation issue du haut-parleur. Un potentiomètre est prévu afin de pouvoir régler la profondeur de modulation. L'interrupteur  $I_r$  permet de court-cir-





cuite ce triac. Dans ce cas, l'appareil sera utilisé en chenillard simple.

g) L'alimentation :

Les circuits logiques doivent être alimentés entre 4,5 V et 5,5 V pour fonctionner correctement. Une pile pourra être envisagée pour cette alimentation, mais pour un usage intensif de l'appareil il est conseillé de lui adjoindre une petite alimentation secteur. La consommation de ce circuit est de 75 mA. Les triacs seront alimentés indépendamment à partir du 220 V.

### III - RÉALISATION PRATIQUE

Le circuit imprimé, bien qu'étant de dimensions réduites, permet une implantation des composants très claire. De plus, celui-ci porte en sérigraphie l'emplacement de chaque pièce avec son brochage et sa valeur. Afin de faciliter le câblage il sera bon de commencer par souder les différents straps, puis les résistances (l'implantation de ces composants étant verticale) puis le

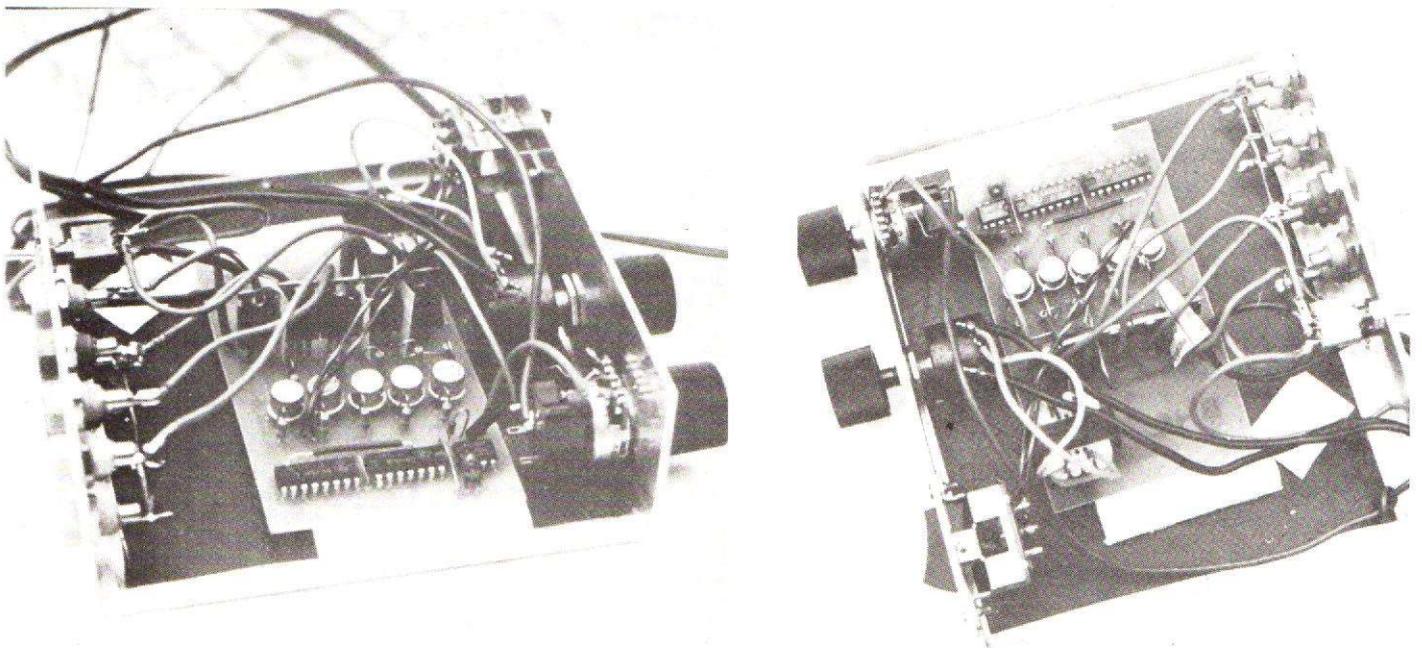
condensateur de  $3,3\mu\text{F}$  en respectant sa polarité. Pour les transistors et les triacs il faudra prendre soin de contrôler que leur brochage est correct afin d'éviter la détérioration de ceux-ci lors de la mise sous tension. On procédera pour terminer à la mise en place des circuits intégrés. Pour cela il est nécessaire de vérifier que leur encoche de repérage se trouve bien dans la position indiquée sur le circuit et que chaque broche est bien en place. L'opération de soudage devra être rapide sous peine de détériorer les circuits.

### IV - MISE SOUS TENSION

L'alimentation en 4,5 V se fait directement sur le circuit imprimé. Une des bornes du secteur 220 V sera également reliée au circuit. Les spots ou lampes seront branchés entre les sorties  $S_1, S_2, S_3$  et  $S_4$  du circuit et la seconde borne du secteur.

Si le câblage a été réalisé correctement le montage doit fonctionner dès la mise sous tension.

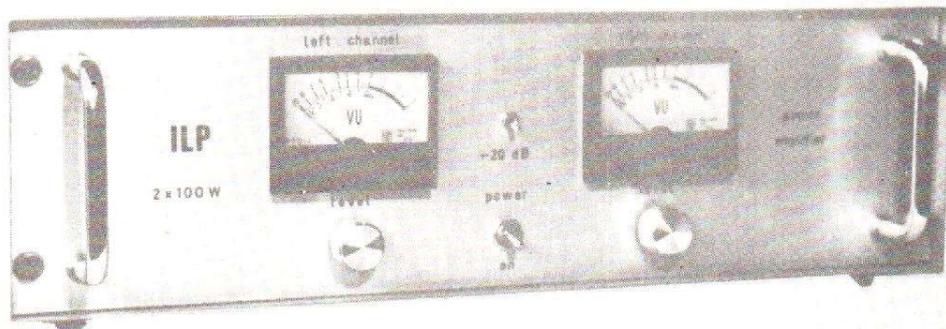
A.P.



# REALISEZ:

# UN AMPLIFICATEUR

## 2x100 W.



## AVEC DES MODULES I.L.P.

AUJOURD'HUI la construction d'un amplificateur d'une centaine de watts ne pose plus de gros problèmes à l'amateur (très) averti. Néanmoins, cela reste un travail de longue haleine. La mise au point du circuit nécessite déjà un appareillage relativement important... et coûteux. La course aux différents composants demande beaucoup de temps, sans être toujours couronnée de succès. Le montage mécanique, enfin, soulève bien des difficultés, soit pour l'approvisionnement des pièces, soit pour leur usinage. Si bien qu'en pratique il faut compter plusieurs semaines pour mener à bien une telle entreprise.

L'amplificateur qui suit est réalisable en quelques heures. Il a été conçu pour être réalisé en un minimum de temps par tout amateur sans connaissances spéciales, mais un peu soigneux. Nous avons pour cela fait appel aux solutions les plus modernes, pour autant qu'elles soient couramment disponibles.

### LE CHOIX DES COMPOSANTS

Un amplificateur se composant de trois éléments essentiels, le châssis, l'alimentation et l'amplificateur proprement

dit, nous avons recherché quels éléments « prêts à l'emploi » étaient disponibles chez les détaillants.

Le châssis devrait, sous une belle apparence, être souple d'architecture, et facile à travailler. Nous avons sélectionné un châssis de marque GI Sistema, référence 1310/2. Très ingénieusement conçu, ce coffret au standard rack 19" bénéficie d'une présentation très professionnelle. Il est en outre très robuste, et une série d'accessoires en option permet d'en tirer le parti que l'on veut. Parmi ceux-ci nous avons sélectionné deux plaquettes, l'une de 100 x 200 mm (référence 301) et l'autre de 100 x 250 mm

(référence 302) qui nous serviront de face arrière.

L'amplificateur retenu est un modèle hybride de 100 W, fabriqué par ILP et portant la référence HY200. Distribuée en France par la Société Sefar, la gamme ILP est assez conséquente puisqu'elle comprend des amplificateurs de 25, 60 et 100 W, et un préamplificateur hybride également, utilisable avec tous les amplis. Cette marque offre des avantages qui nous seront très précieux. D'abord, exploitant au mieux la technologie des circuits hybrides, les amplificateurs sont tous équipés de leur propre radiateur, contrairement aux autres modules disponibles sur le marché. Leur fixa-

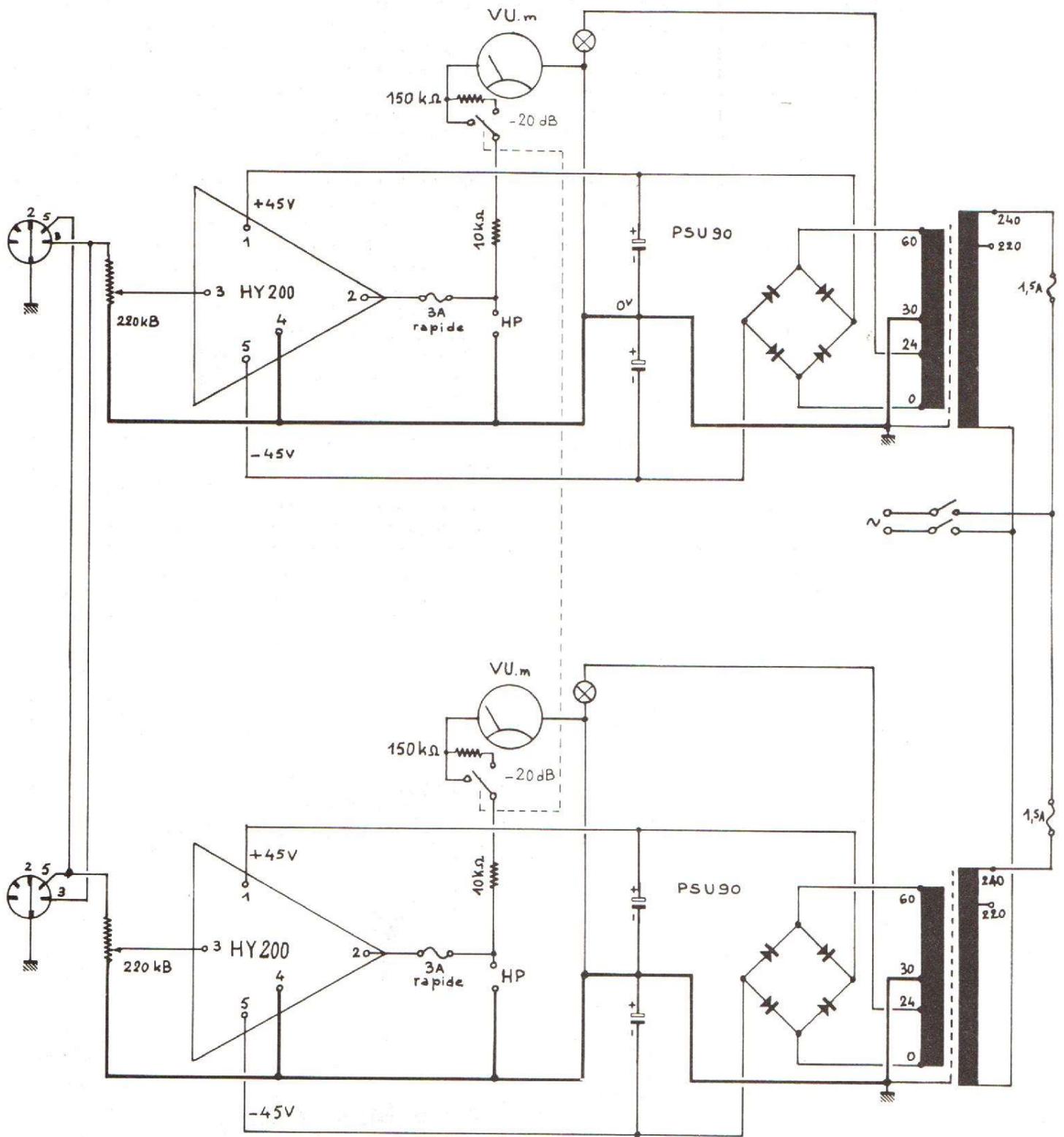


Fig. 1. - Schéma de l'amplificateur.

tion et le câblage sont ainsi réduits à la plus simple expression. Ensuite ILP commercialise aussi les alimentations correspondant à chacun des modules. Certes, la réalisation d'une alimentation n'est pas d'une grande difficulté, mais c'est encore une fois la course aux composants, et la confection d'un circuit imprimé. Enfin ces modules sont garantis... sauf contre les erreurs de câblage. Mais il suffit de suivre scrupuleusement la notice d'emploi, qui, quoique très simple, comporte tous les renseignements nécessaires.

Comme alimentation nous avons, bien sûr, sélectionné le modèle PSU90 préconisé par ILP pour son module HY200. Le transformateur présente en outre au secondaire une série de prises intermédiaires qui nous serviront à alimenter l'éclairage des Vu-mètres. Ceux-ci, de type alternatif, ce qui simplifie encore le câblage, sont des modèles C80/BK de chez Cassinelli. Ils présentent une résistance de 3 k $\Omega$  et affichent OdB pour la tension normalisée de 776 mV.

## LE SCHÉMA

Le schéma de l'amplificateur est donné figure 1. Comme beaucoup de constructeurs, ILP répugne à divulguer le schéma électrique de ses modules, et il faudra nous contenter de ce que nous avons. Ce qui ne nuit en rien à la réalisation... ni aux performances. Précisons que le module HY200 est limité en courant (protection électronique) et en température (par un disjoncteur thermique coupant à 70 °C pour se réarmer automatiquement à 60 °C).

Par rapport au schéma d'origine, figurant sur la notice livrée avec le module, nous avons ajouté les potentiomètres de volume et les Vu-mètres. Un inverseur permet pour ces derniers deux réglages de sensibilité : la posi-

tion - 20 dB (faible sensibilité) sert pour la sonorisation.

Le branchement des entrées présente une particularité : deux prises DIN sont en effet montées en parallèle. Ce qui permet toutes les combinaisons possibles : l'audition stéréophonique classique se fera avec une prise DIN branchée sur l'une ou l'autre des entrées (on utilisera au besoin un raccord DIN-CINCH). L'audition monophonique (excitation identique des deux canaux à partir d'une source mono ou stéréo) se fera de la même façon, mais en rajoutant sur la deuxième prise d'entrée une fiche volante DIN dont les bornes 3 et 5 auront été court-circuitées. Enfin l'audition en deux canaux indépendants (excités chacun par une source différente) se fera en branchant sur l'une des entrées un raccord DIN-CINCH : une des prises CINCH sera attaquée par l'une des sources, et l'autre prise CINCH par l'autre source.

Si l'on veut attaquer directement l'amplificateur à partir

d'une sortie monitor DIN, on peut avoir intérêt à « strapper » les bornes 1 et 3 et les bornes 4 et 5 sur les prises d'entrée. On évitera ainsi l'utilisation d'un cordon « croisé ». Si enfin l'on veut corser les choses, on peut permuter les fils des bornes 3 et 5 (ou 3 + 1 et 4 + 5) sur l'une des entrées pour pouvoir inverser les voies par le simple choix de la prise d'entrée.

L'alimentation des lampes 6,3 V du Vu-mètre se fait à partir du transformateur, entre la prise 30 (qui est à la masse, ce qui va simplifier le câblage) et la prise 24. Par une heureuse coïncidence il y a 6 V entre ces bornes, ce qui permet d'éviter l'usage d'une résistance chutrice, solution peu élégante... et qui consomme quelques watts prélevés sur la puissance sonore.

## LA REALISATION

La disposition générale des éléments est donnée par la figure 2. La partie la plus lon-

gue concerne évidemment la préparation du châssis. Le plan de la face avant est donné figure 3. C'est le perçage des deux trous de diamètre 58 pour les Vu-mètres qui offre le plus de difficulté. Si l'on est très pressé, le plus simple est encore de supprimer les Vu-mètres... et l'inverseur de sensibilité correspondant. On aura bien sûr intérêt à démonter complètement la face avant (Clé Allen pour vis 6 pans creux de 5 mm sur plat) pour la travailler à plat.

La figure 4 donne le plan de perçage des deux flasques, destinées à recevoir le transformateur d'alimentation. Si l'on veut disposer de plus de place entre le transfo et la face avant, on pourra porter à la 9<sup>e</sup> ou même à la 10<sup>e</sup> rangée le perçage du premier trou (diamètre 5 mm) qui sert de base. Si au contraire on juge excessif l'encombrement arrière des radiateurs, volontairement sortis du châssis pour assurer une bonne aération, on pourra conserver la disposition de la figure 4 pour rapprocher de l'avant les deux cornières qui

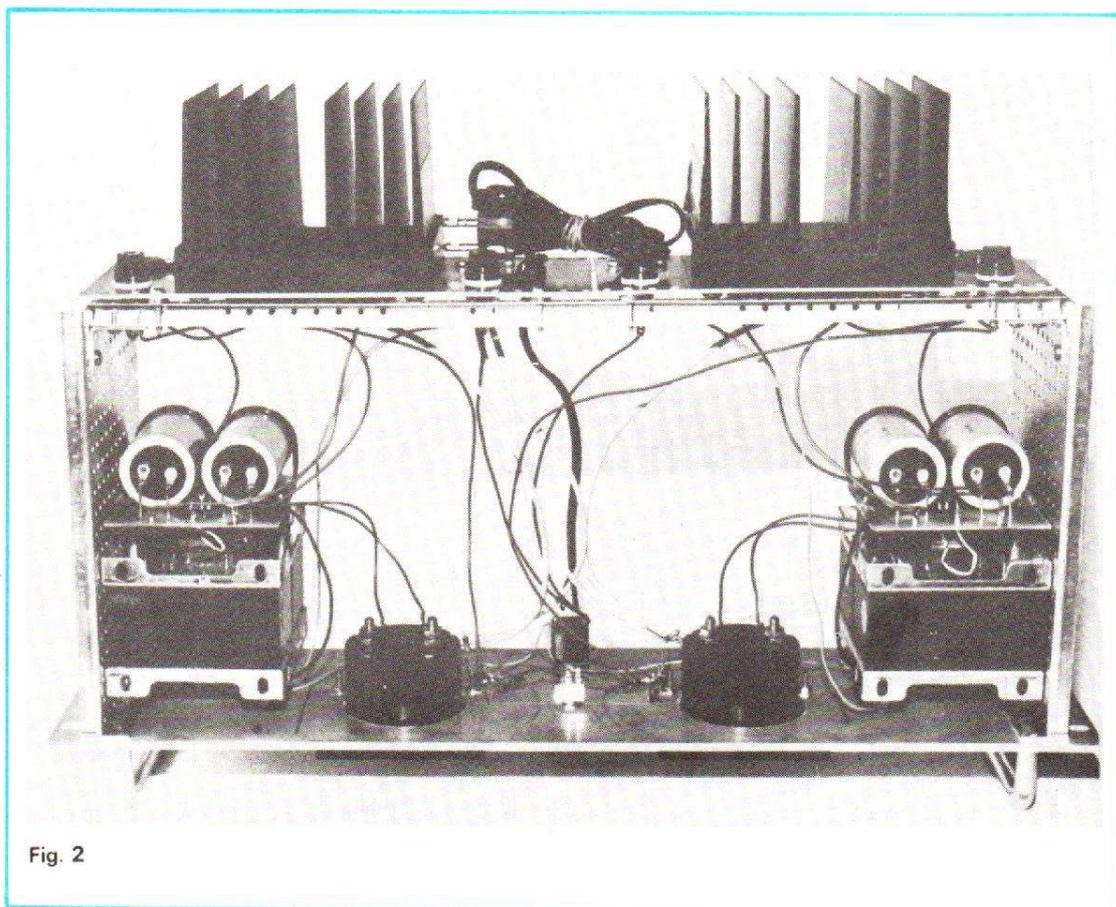


Fig. 2

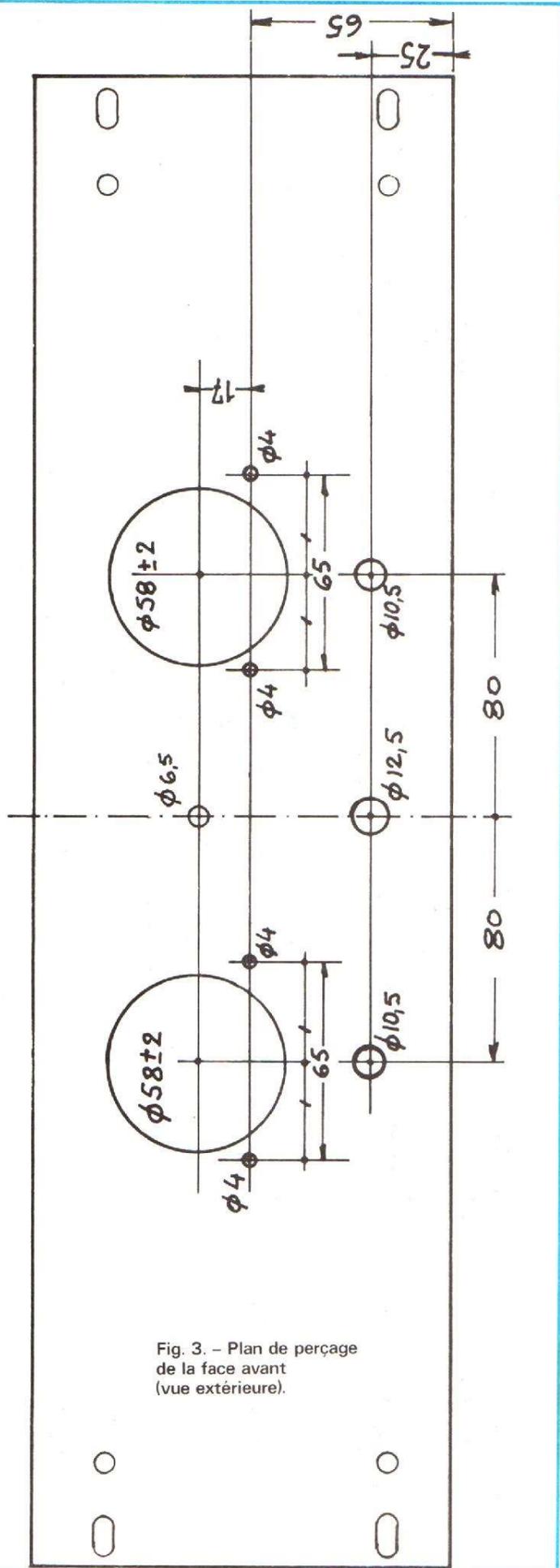


Fig. 3. - Plan de perçage de la face avant (vue extérieure).

maintiennent la face arrière (voir plus bas).

La figure 5 représente le plan de perçage de la face arrière, constitué en réalité de deux plaquettes, qui ont été dessinées côte à côte, comme sur le montage, pour plus de clarté. La plus petite (Référence 301, 100 x 200 mm) sera percée telle quelle, tandis que la plus grande (Référence 302, 100 x 250 mm) sera réduite à 225 mm avant perçage. On aura intérêt à sectionner la partie droite de la plaquette, de façon à garder intact le côté gauche : celui-ci aura ainsi de fortes chances d'être mieux jointif que le côté tronçonné.

Une fois percées les différentes faces, on remontera les deux flasques sur la face avant. Puis on fixera, à ras de l'arrière des flasques, les deux cornières fournies avec le châssis, et qui les relieront entre elles. (Eventuellement ces cornières pourront être fixées plus en avant, mais ce sera au détriment de l'aération des modules). Le détail de la fixation est donné figure 6. L'écartement des cornières est tel qu'il permet la fixation des plaquettes qui constituent la face arrière, soit 100 mm hors tout. Comme on le voit sur la figure 7, les espaces libres au-dessus et au-dessous de chaque cornière sont égaux pour favoriser l'aération des transformateurs.

Avant de fixer ces derniers, câbler sur les cosses du primaire (0 et 220 ou 240 ainsi que Screen s'il y en a un) les fils dont les longueurs sont indiquées figure 8. Puis, si l'on prévoit de mettre les Vu-mètres, câbler à la prise 30 et à la prise 24 du secondaire deux fils de 15 cm (utiliser des couleurs différentes, et bien les repérer). Câbler enfin les fils d'alimentation du circuit imprimé, comme indiqué sur la notice et la figure 8, avant de fixer ce dernier sur le transformateur. Vérifier soigneusement qu'aucune des cosses ne vient toucher le circuit imprimé, ce qui pourrait avoir des conséquences catastrophiques - et qui a failli nous arri-

ver. Au besoin, bien aplatir les cosses contre le corps du transfo. Monter alors les transformateurs sur les flasques, au moyen de 4 vis (longueur 10 à 20 mm) écrous et rondelles éventail diamètre 4 mm.

Monter ensuite sur chacune des plaquettes qui font office de face arrière les porte-fusibles, les prises d'entrée et de sortie, ainsi que les modules HY200 (les vis de fixation sont fournies avec les modules). Câbler les fils qui relient chacun de ces éléments, ainsi que les fils qui en partent et dont les longueurs sont indiquées sur le plan de câblage figure 8. Le fil blindé qui relie les deux entrées ne sera, provisoirement, câblé que du côté d'où partent les fils de 25 cm.

Fixer alors le tout sur les cornières au moyen de 8 vis Parker, longueur 20 mm, diamètre 2,84 mm. On aura pris soin auparavant de « faire » les trous avec les vis pour que celles-ci ne se mettent pas de travers et viennent bien mordre dans les deux trous qui se font face sur la cornière (voir figure 6). Prévoir également 8 fois 3 ou 4 rondelles plates standard,  $\varnothing 4 \times 10$ , qu'on glissera autour de chaque vis, entre les plaquettes et les cornières : elles sont destinées à compenser l'épaisseur des têtes de vis qui maintiennent les modules ILP.

Monter enfin les interrupteurs, les Vu-mètres (sans oublier les 2 relais de câblage) ainsi que les potentiomètres. Il ne reste plus qu'à souder, conformément au plan, les quelques fils qui ne le sont pas encore. La mise au châssis peut se faire de deux façons différentes : si l'on utilise des prises d'entrée à socle métallique, celle-ci se fait « automatiquement » par leur intermédiaire. Si au contraire il s'agit d'un modèle isolé, on pourra se servir d'une cosse de mise à la masse, fixée sur l'une des cornières (bien vérifier le contact). Il suffira ensuite de câbler le fil en pointillé de la figure 8. En principe, on utili-



sera qu'une seule de ces deux solutions.

L'appareil est maintenant terminé. Il faut compter, selon l'outillage... et l'habileté, entre 1 heure et 4 heures pour le perçage complet, auxquelles il convient d'ajouter une à deux heures pour le câblage. Nous conseillons vivement de consacrer une bonne demi-heure à la vérification du câblage, pour éviter toute mauvaise surprise.

Par surcroît de prudence, on pourra commencer par ne mettre que le fusible de 1,5 ampère du premier canal, avant mise sous tension. Vérifier alors (si possible) les tensions + 45 V et - 45 V. Si tout est normal (et tout doit l'être) procéder de même pour le second canal. Poser les fusibles de sortie (3 A, Rapides) avant de brancher enceintes et source de modulation pour un dernier essai avant de régler le châssis dans son boîtier.

## LES PERFORMANCES

Une fois l'amplificateur terminé, nous nous sommes bien sûr empressés de le mesurer. En ce qui concerne la puissance nous avons relevé  $2 \times 85 \text{ W}$  sur  $8 \Omega$  et pratiquement la même chose sur  $4 \Omega$ . Un peu déçu tout de même, nous avons commencé par incriminer l'alimentation dont le transformateur (120 VA) paraît un peu léger. A juste titre, puisqu'en procédant à la

même mesure, mais avec un énorme transfo (400 VA) et des redresseurs particulièrement musclés, la puissance sur  $8 \Omega$  atteignait plus de 115 W.

Il est probable qu'avec un transformateur de 200 à 220 VA (et des redresseurs d'au moins 3 ampères) on pourra aisément atteindre les 100 W. Néanmoins, tout bien considéré, il n'y a, entre 85 W

et 100 W, que 0,7 dB. Cette faible différence est largement compensée par la simplicité de construction que procure la PSU90. Elle ne justifiait pas la réalisation d'un autre montage, qui aurait entraîné bien des complications pour un résultat inaudible. Toutes nos mesures ont donc été faites avec la PSU90.

La bande passante à - 3 dB (par rapport à 85 W) s'étend de

13 Hz à 42 kHz, ce qui ne souffre aucune critique, surtout pour un amplificateur de cette puissance. L'étude de la courbe puissance/fréquence laisse supposer que l'amplificateur pourrait monter beaucoup plus haut, mais que, par sécurité, la bande en a été volontairement limitée.

Le rapport signal/bruit s'élève à 91 dB, ce qui est une très bonne valeur. Précisons que le faible bruit restant est surtout dû à une résiduelle de «ronflette» et que le souffle propre de l'ampli, qui serait beaucoup plus audible, est rejeté à 20 dB environ en-dessous de cette valeur, ce qui constitue un très bon résultat.

Quant à la distorsion, elle nous a agréablement surpris. Non seulement la distorsion harmonique reste inférieure à 0,01 % à partir de 1 W, mais encore elle n'atteint que 0,03 % à 100 mW, ce qui est un excellent résultat. La distorsion d'intermodulation est

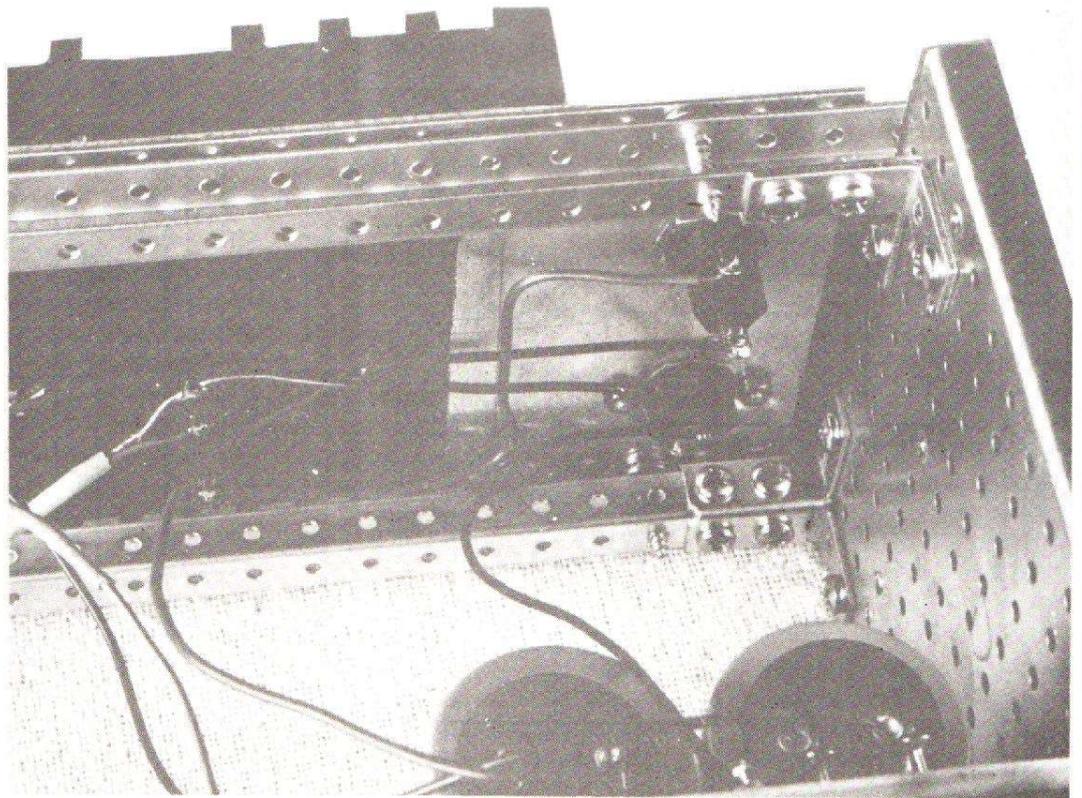


Fig. 6

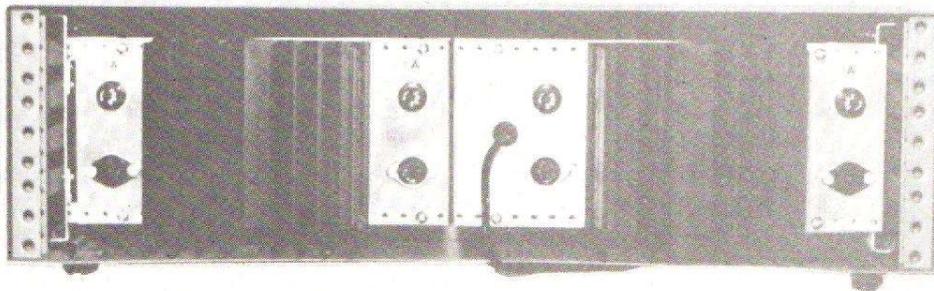


Fig. 7



tout aussi faible : inférieure à 0,02 % à partir de 1 W, elle est inférieure à 0,05 % à 100 mW ce qui est une performance exceptionnelle.

### CONCLUSION

On peut considérer comme établi le fait que les modules ILP permettent à n'importe qui de construire un amplificateur en un temps record. La structure intégrée des modules de puissance autant que l'existence d'alimentations « prêtes à l'emploi » sont autant d'éléments à mettre à l'actif de la marque.

Les performances obtenues sont, de plus, loin d'être négligeables. Le module HY200 se prête aussi bien à la sonorisation, par sa puissance, qu'à la haute fidélité domestique.

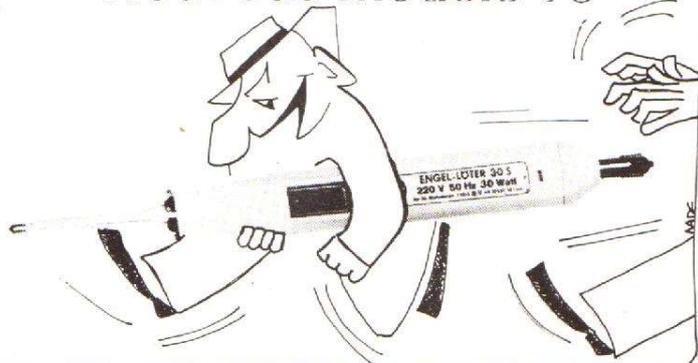
Les restrictions concernant les dimensions un peu étri-

quées de l'alimentation ne doivent pas être exagérées et porter préjudice à l'amplificateur. Si l'on éprouve absolument le besoin de tuer le maximum de puissance, on pourra câbler une alimentation plus musclée ; d'autant qu'il suffit de recopier le schéma du circuit qui figure sur la notice. Et puis nous croyons savoir qu'ILP envisage de diffuser une alimentation « gonflée » équipée d'un transformateur torique : elle fera certainement l'affaire des plus exigeants, même si son montage s'avère moins aisé que celui de la PSU90.

### LISTE DU MATERIEL

- |  |   |
|--|---|
| 2 amplificateurs ILP HY200.                                  | 2 embases DIN haut-parleur.                           |
| 2 alimentations ILP PSU90.                                   | 1 cosse de masse $\varnothing$ 3 mm (éventuellement). |
| 1 Coffret GI sistema, référence 1310/2 (135 x 485 x 250 mm). | 1 passe-fil   |
| 1 plaquette GI sistema, référence 301 (100 x 200 mm).        | 1 cordon secteur                                      |
| 1 plaquette GI sistema, référence 302 (100 x 250 mm).        | 1 interrupteur secteur (sérieux).                     |
| 8 vis parker N° 6 longueur 20 mm (diamètre 2,84 mm).         | 2 Vu-mètres Cassinell C80/BK.                         |
| 24 à 32 rondelles plate $\varnothing$ 4 x 10.                | 1 double interrupteur miniature.                      |
| 8 vis TCBL $\varnothing$ 4 longueur 10 à 15 mm.              | 2 relais de câblage (au moins 2 cosses isolées).      |
| 8 écrous $\varnothing$ 4 mm.                                 | 2 résistances 10 k $\Omega$ 1/2 W.                    |
| 8 rondelles éventail $\varnothing$ 4.                        | 2 résistances 150 k $\Omega$ 1/2 W.                   |
| 8 vis TC $\varnothing$ 3 longueur 10 mm.                     | 2 potentiomètres $\varnothing$ 20 mm 220 KB.          |
| 8 écrous $\varnothing$ 3 mm.                                 | 2 boutons pour potentiomètres.                        |
| 8 rondelles éventail $\varnothing$ 3.                        | Fils isolés de couleurs diverses.                     |
| 4 porte-fusibles.  | Fil blindé 1 conducteur.                              |
| 2 fusibles 1,5 A.  | 12 cm de fil blindé 2 conducteurs (éventuellement).   |
| 2 fusibles 3 A rapides.                                      |   |
| 2 embases DIN 5 broches à 180°.                              |   |

### Nouveau modèle 76



## Mini-30 Engel

**30 watts 220 volts**  
**bi-tension**  
**110/220 volts**

longueur: 250 mm  
(sans panne): 180 mm  
largeur: 24 mm  
hauteur: 26 mm

**pistolet soudeur**

à transformateur incorporé, basse tension de sortie 0,4 V, Contrôle de fonctionnement à voyant lumineux.

Indispensable pour les travaux fins de soudage. Sécurité des circuits et des composants (0,4 Vats). En, robuste, précis, rapide, économique et c'est un soudeur ENGEL.

En vente chez vos grossistes

RENSEIGNEMENTS : **DUVAUCHEL**  
3 bis, RUE CASTÉRÉS 92110 CLICHY TÉL. 737.14.90

## VIENT DE PARAÎTRE

# TRIO

Le nouveau journal  
des Pieds Nickelés  
et de Bibi Fricotin

**UN MENSUEL**  
pour les **JEUNES** et  
les **MOINS JEUNES**

Des rubriques sur les animaux, la philatélie, le sport, l'humour, le modelisme. Des jeux, un test, un poster en couleur, des cartes postales de vedettes de la chanson et un concours permanent.

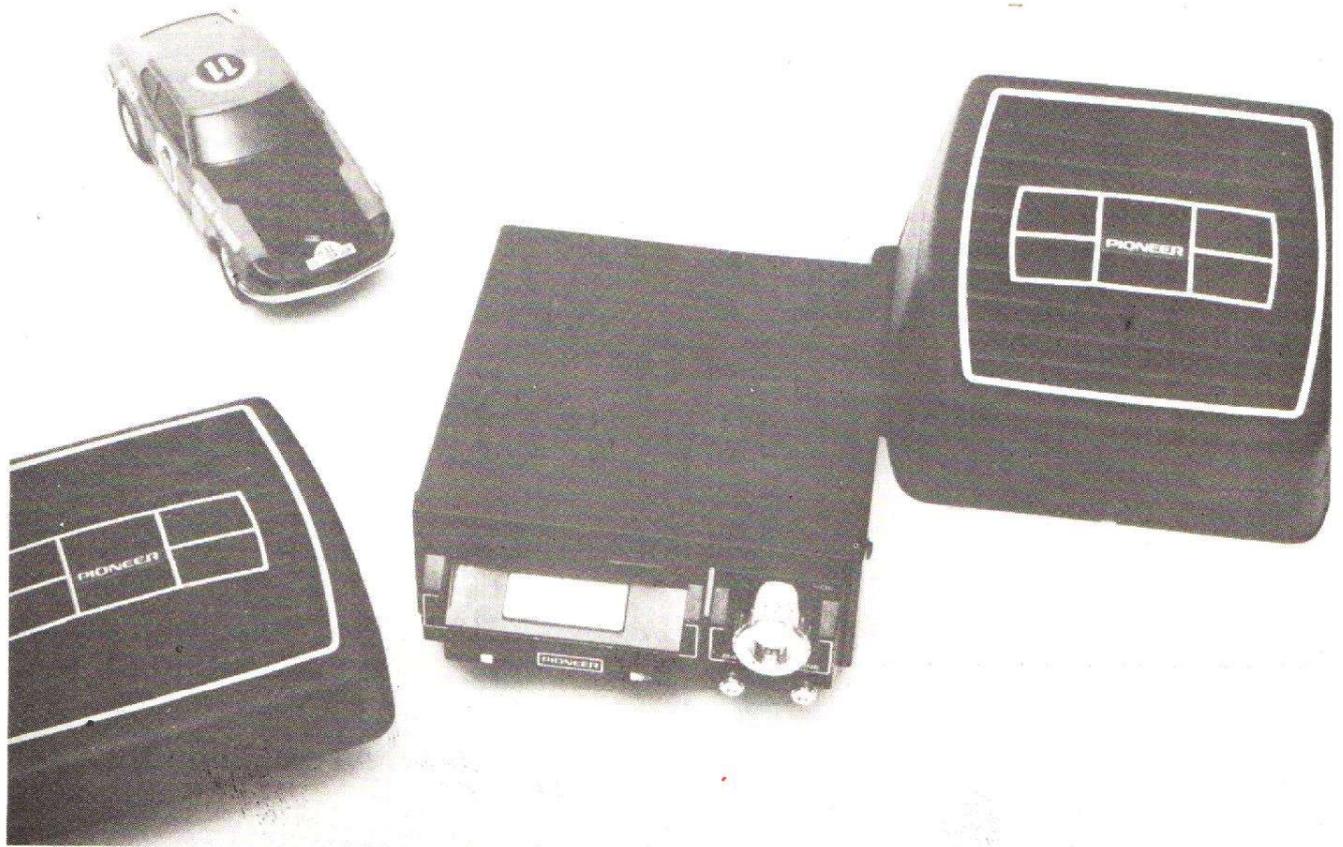
**16 BANDES DESSINÉES**  
**COMPLÈTES DONT**

**JOHN PARADE**  
PATROUILLEUR DE L'ESPACE  
Prix HAGA du meilleur dessin de science-fiction et meilleur scénario



**TRIO - 104 PAGES**  
**4 F SEULEMENT**

# L'ENSEMBLE POUR VOITURE



## PIONEER HI-FI "PACK 12"

**L**E Hifi pack 12 de Pioneer est la réunion dans un coffret unique d'un magnétophone à cassette KP-151 et de deux haut-parleurs TS 5 de cette même marque.

Cet ensemble est bien sûr vendu avec une série d'accessoires de montage, il vous permettra, une fois installé, de disposer d'une chaîne de reproduction sonore de bonne qualité et d'une puissance satisfaisante.

Le magnétophone à cassette est un appareil très intéressant en voiture. Il est inutile de rappeler les mérites de la cassette et ses qualités qui sont particulièrement adaptées à une utilisation en voyage, soit avec un appareil portatif soit dans une voiture.

Le lecteur de cassette Kp-151 est un appareil de taille normale, il est inutile de pousser beaucoup plus loin la miniaturisation de ce type de produit car il restera toujours des boutons à caser, ces derniers doivent conserver une dimension compatible avec celle des doigts de l'automobiliste qui eux ne changent pas, sauf en hiver lorsqu'ils se vêtent d'une paire de gants rendant la manipulation plus délicate.

L'aspect essentiel des lec-

teurs de cassette est donc leur manipulation. La musique est un facteur important dans la conduite automobile, elle éveille le conducteur, le distrait sans pourtant lui faire quitter la route des yeux. Les cassettes ne durent pas très longtemps et il faut les changer périodiquement. Retourner une cassette n'est rien, ce qui est plus complexe, c'est d'en trouver une autre, un problème que nous vous laissons résoudre seul.

L'introduction de la cas-

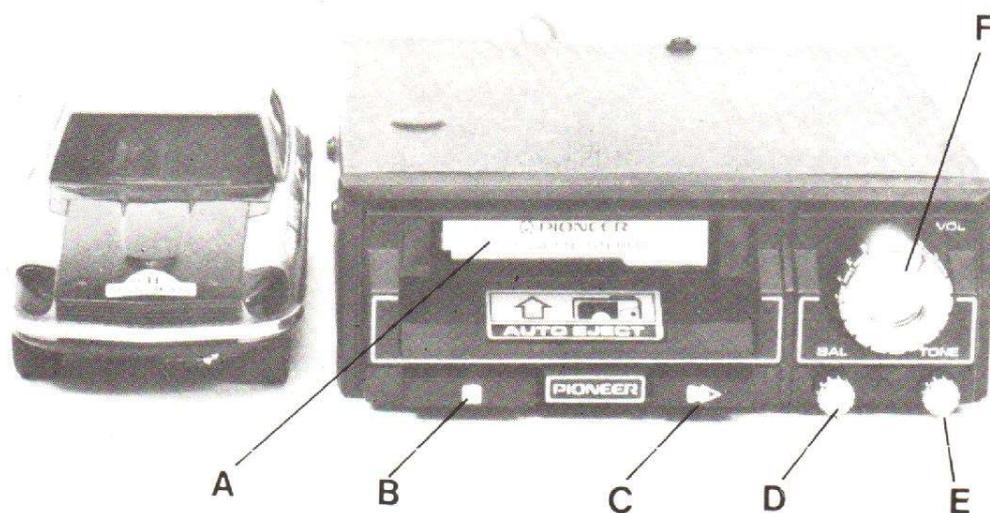


Photo 1.

- a) tiroir à cassette,
- b) commande d'éjection,
- c) avance rapide,
- d) balance, équilibrage des canaux,
- e) commande de timbre,
- f) commande de niveau sonore.

sette est ici facilitée par la forme en entonnoir de la partie inférieure. Il s'agit ici de présenter l'extrémité de la cassette avec une précision de l'ordre de  $\pm 1$  centimètre pour la faire rentrer sans difficulté dans son tiroir. Donc, un bon point pour l'introduction. Une fois l'extrémité en place, il faut pousser assez fort pour mettre la cassette dans l'ascenseur qui va la faire descendre en position de lecture. Cette descente est rapide, le mécanisme est mu par un puissant ressort. Une fois que la cassette est en bas, l'électronique est mise sous tension, la tête de lecture et le galet presseur vont en contact avec la bande qui se met à défiler.

Le système de lecture est simplifié dans le sens où l'on dispose d'une avance rapide mais pas du retour ; si on veut écouter une seconde fois un morceau, on sera obligé de retourner la cassette et de faire avancer rapidement la bande, à l'estime. C'est dommage, mais il aurait fallu une

touche de plus. Il y avait justement une place pour elle, là où est installé le sigle du constructeur.

Le lecteur de cassette pour voiture ne doit pas gêner la conduite, c'est évident, c'est dans ce but que le constructeur a installé un système de rejet automatique de la cassette. Arrivé en fin de cassette, cette dernière est automatiquement éjectée, il ne reste qu'à la saisir à la main, elle dépasse suffisamment pour qu'il n'y ait pas de problème. L'éjection ne va pas jusqu'à expédier la cassette au sol, elle reste bien solidement attachée au lecteur.

Une touche permet de provoquer l'éjection de la cassette avant la fin de la bande, cette touche est assez dure pour éviter une commande intempestive.

La section commande se compose de trois boutons. Le plus gros est celui qui servira le plus souvent, c'est une commande de volume. Elle agit sur les deux canaux simulta-

nément. Elle ne dispose pas d'interrupteur de mise en service, cette fonction étant assurée par le mécanisme de mise en place de la cassette. L'avantage de cette disposition est de couper le lecteur de cassette en fin de programme, ainsi, il ne sera pas possible, sauf incident mécanique facile à constater, de laisser une cassette tourner pendant longtemps, l'arrêt interviendra au plus tard une heure, si vous avez le courage (ou la témérité) d'utiliser des cassettes C 120, après avoir quitté votre véhicule. Aucun risque de vider la batterie.

Le second des boutons est un bouton de balance, comme c'est un bouton qui ne servira pas souvent, le constructeur l'a prévu tout petit, il sert à régler l'équilibre sonore en fonction de l'occupation du véhicule. La voiture est un lieu d'écoute dans lequel l'oreille est souvent très proche d'un haut-parleur, ce réglage sera d'une grande importance.

Le troisième est un réglage de timbre, il agit sur les deux canaux à la fois et aussi bien sur le grave que sur l'aigu. C'est également un tout petit bouton.

Comme la plupart des autoradios, le KP-151 est livré avec un étrier, une barre perforée genre Meccano, une série de vis et d'écrous. Une notice en anglais donne les instructions sommaires nécessaires au raccordement.

Avec le KP-151, nous avons trouvé deux haut-parleurs, il est difficile de les appeler enceintes. Ces haut-parleurs sont montés sur un support de matière plastique avec enjoliveur de façade dont la partie centrale sert de diffuseur pour l'aigu et fait penser à l'emploi d'un haut-parleur à double-cône. Il n'en est rien ce diffuseur est là pour assurer d'une part la décoration, d'autre part la diffusion des aigus qui viennent principalement de la partie centrale de la membrane du haut-parleur.

La conception en deux piè-

ces du support de haut-parleur permet de les monter de deux façons différentes. La première, c'est une installation en portière, disposition dans laquelle le haut-parleur sera monté encastré. La seconde disposition, c'est sur une plage arrière. Pour cela, le haut-parleur dans son châssis sera installé à plat par l'intermédiaire de deux oreilles qui seront percées à la demande. Le constructeur a prévu des trous qui ne sont pas complètement percés. Dans ce deuxième cas d'utilisation, on disposera d'une sorte d'enceinte bass-reflex accordée par un évent situé à l'arrière.

Les deux haut-parleurs sont livrés avec des cordons de liaison de 4,5 m de longueur. Si la voiture est petite, on aura intérêt à raccourcir les fils, c'est une opération qui n'est pas très facile car les extrémités des fils sont terminées par des cosses spéciales qui permettent un raccordement solide, ces cosses sont serties au bout des câbles. (on peut aussi raccourcir les fils côté haut-parleur, il faut un fer à souder !). Les cosses de raccordement ont la particularité de permet-

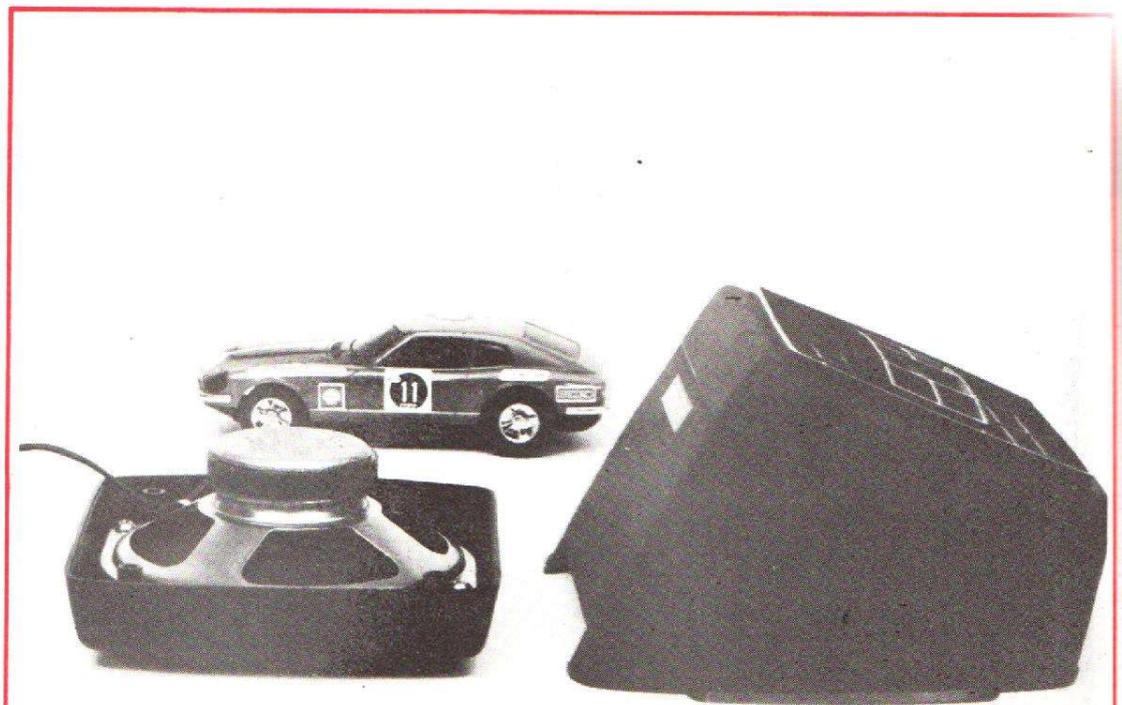


Photo 3. - Les haut-parleurs sont livrés suivant la présentation de droite, mais la partie inférieure peut se démonter pour le montage des haut-parleurs en portière.

tre un détrompage, il n'y a ainsi aucun risque d'erreur de phase, si les deux haut-parleurs ont bien été montés. Le fil « chaud » de la liaison est en outre repéré par un filet gris. Ces cosses sont équipées

d'un isolant plastique qui évitera tous les risques de court-circuit.

L'installation sera faite par un installateur ou par l'acheteur s'il est bricoleur, il faut en effet raccorder l'appareil à la

batterie de la voiture de façon à ce que le magnétophone capte le moins de parasites possible, ce qui n'est pas évident, la masse du lecteur est reliée au moins de la batterie, il est préférable d'avoir une liaison directe vers la batterie plutôt que d'utiliser un point de masse par lequel risque de passer, par exemple le courant des clignotants, ce qui ne manquerait pas de faire entendre les parasites de la commutation des lampes dans les haut-parleurs.

Le constructeur ne donne pas beaucoup de renseignement à ce sujet, les installateurs de sonorisations automobiles que nous avons pu rencontrer nous ont dit que chaque véhicule a ses défauts sur le plan électrique, l'antiparasitage doit être adapté à chaque cas particulier.

Ces problèmes d'antiparasitages sont en réalité surtout valables pour la radio qui ici n'existe pas. Le KP-151 est un appareil autonome qui ne peut être équipé d'une radio, il est destiné à ceux qui veulent avoir une musique de bonne qualité à bord, une musique qui ne sera pas imposée par

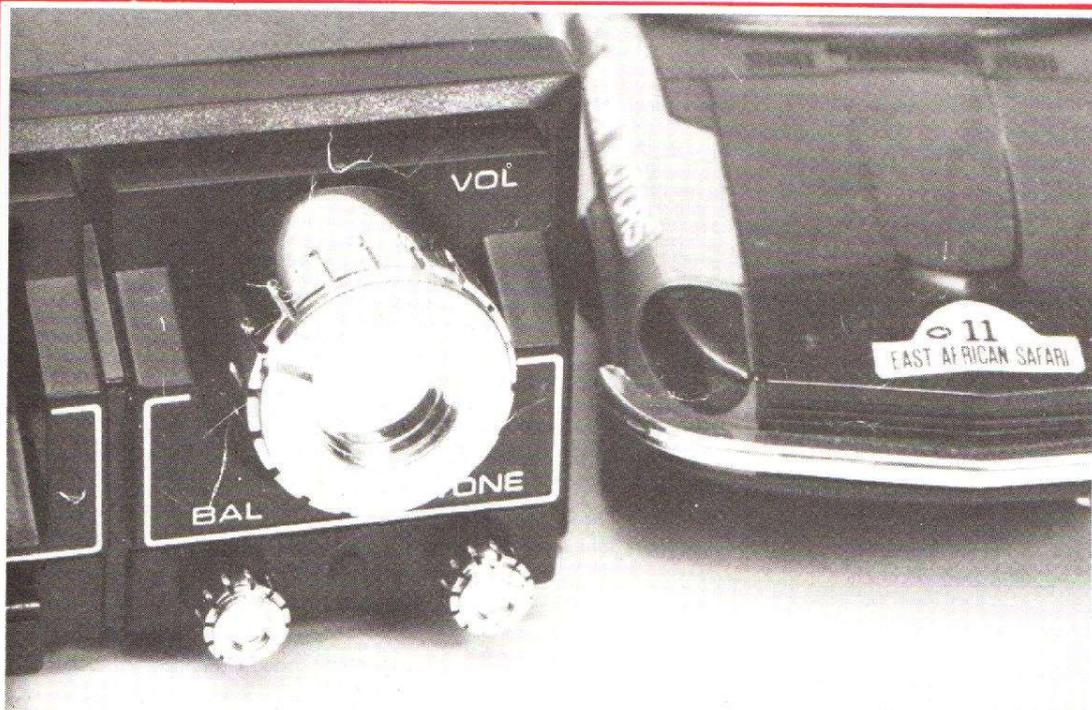


Photo 2. - Un seul gros bouton de commande accompagné de deux autres tout petits pour la balance et pour le timbre.

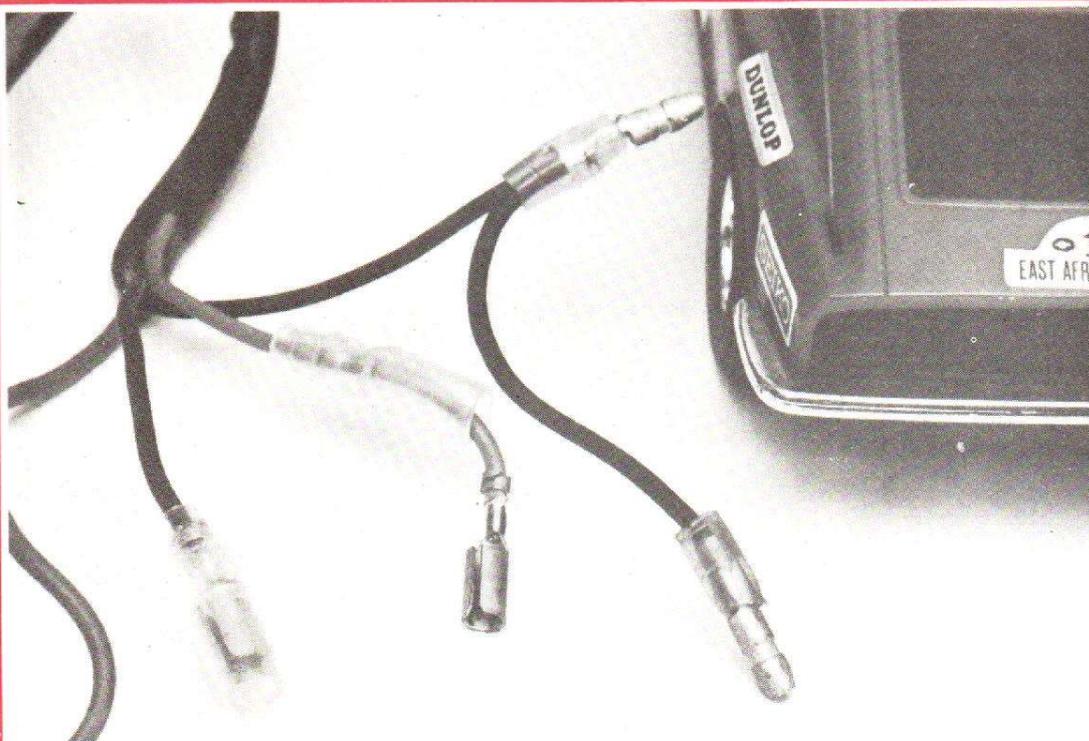


Photo 4. - Les prises de raccordement de l'ensemble aux haut-parleurs, des prises mâles et femelles ont été utilisées, les prises femelles sont revêtues d'un plastique isolant et transparent.

des stations de radiodiffusion.

Une fois l'installation terminée, on pourra tout de suite disposer d'une écoute, grâce à une cassette démonstration livrée avec l'appareil. Cette cassette commence avec un programme de vérification de l'installation, inversion possible entre les canaux gauche et droit, réglage de la balance. Les messages publicitaires qui suivent vous feront croire que vous avez acheté un auto-radio, rassurez-vous, il n'en est rien. La musique et les commentaires remplissent la face A, la seconde est réservée à vos enregistrements qu'il faudra faire sur un autre appareil qui sera enregistreur. La cassette est un modèle de duplication, elle ne peut en principe être effacée, alors, le fabricant a placé un petit bloc de matière plastique souple qui bouche le trou de sécurité, petit bloc qui vous permettra d'enregistrer la seconde face et, lorsque vous en aurez assez de la première, rien ne vous empêchera de passer le petit bloc dans l'autre encoche,...

Le magnétophone est une pièce qui s'entretient. La voiture est un endroit particuliè-

rement sale et les poussières s'introduisent un peu partout. Sur le KP-151, un volet protège l'ouverture donnant accès au tiroir, et entre deux lectures. La tête est un compo-

sant qui doit être nettoyé périodiquement. L'opération est très facile lorsque le magnétophone est sorti de la voiture. Elle le devient beaucoup moins une fois l'appareil

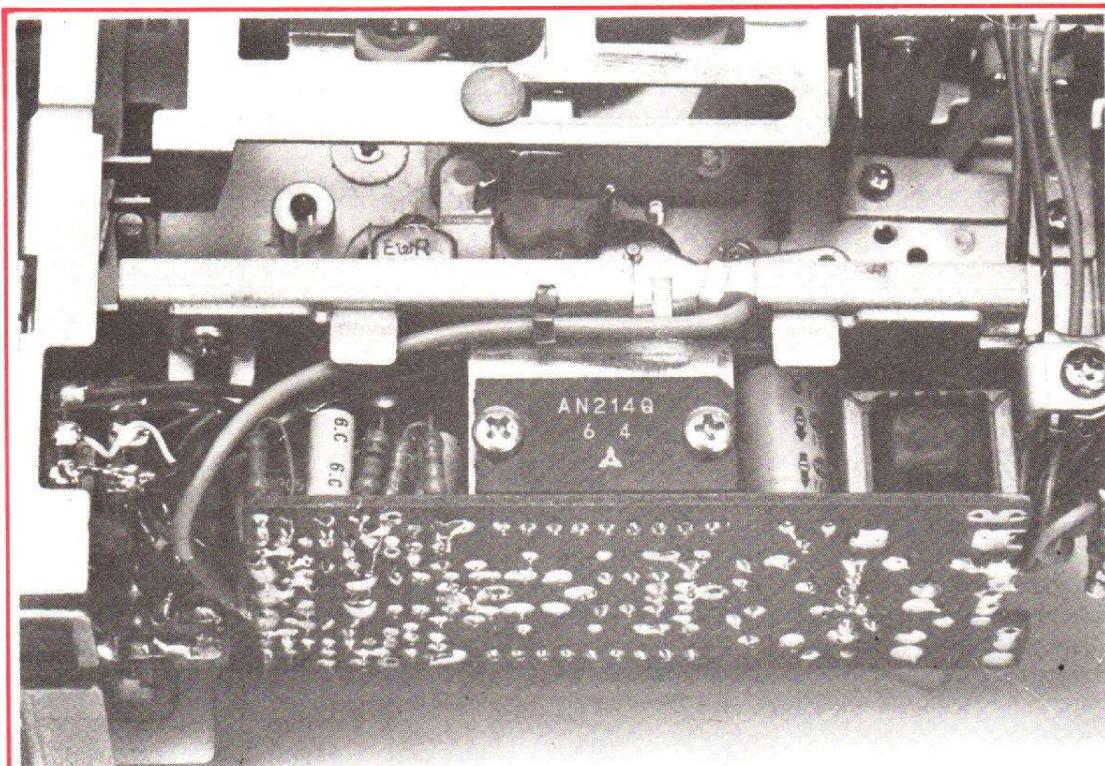


Photo 5. - L'électronique, deux amplificateurs de puissance intégrés sont disposés sur un radiateur de tôle d'acier, les câbles internes sont fixés si leur longueur est importante.

en place, bien camouflé pour éviter les convoitises. La tête de lecture est enfoncée au plus profond de l'appareil et il sera bon de s'entraîner au nettoyage avant le montage de l'appareil. Les cassettes de nettoyage seront les bienvenues, sauf dans le cas d'un encrassement important, cas dans lequel il sera obligatoire d'utiliser la méthode du coton tige imprégné d'alcool.

## MESURES

Il est difficile de qualifier un tel appareil de HiFi ne serait-ce que pour la puissance de sortie qui est évidemment au-dessous des normes admises. La HiFi est à la mode, mais il ne faudra pas s'attendre à obtenir une qualité sonore équivalente à celle que l'on peut avoir chez soi. La qualité sonore obtenue ici est bonne, difficile d'en dire plus, elle dépendra beaucoup de la qualité de l'installation et aussi du silence de la voiture.

La puissance de sortie annoncée par le constructeur

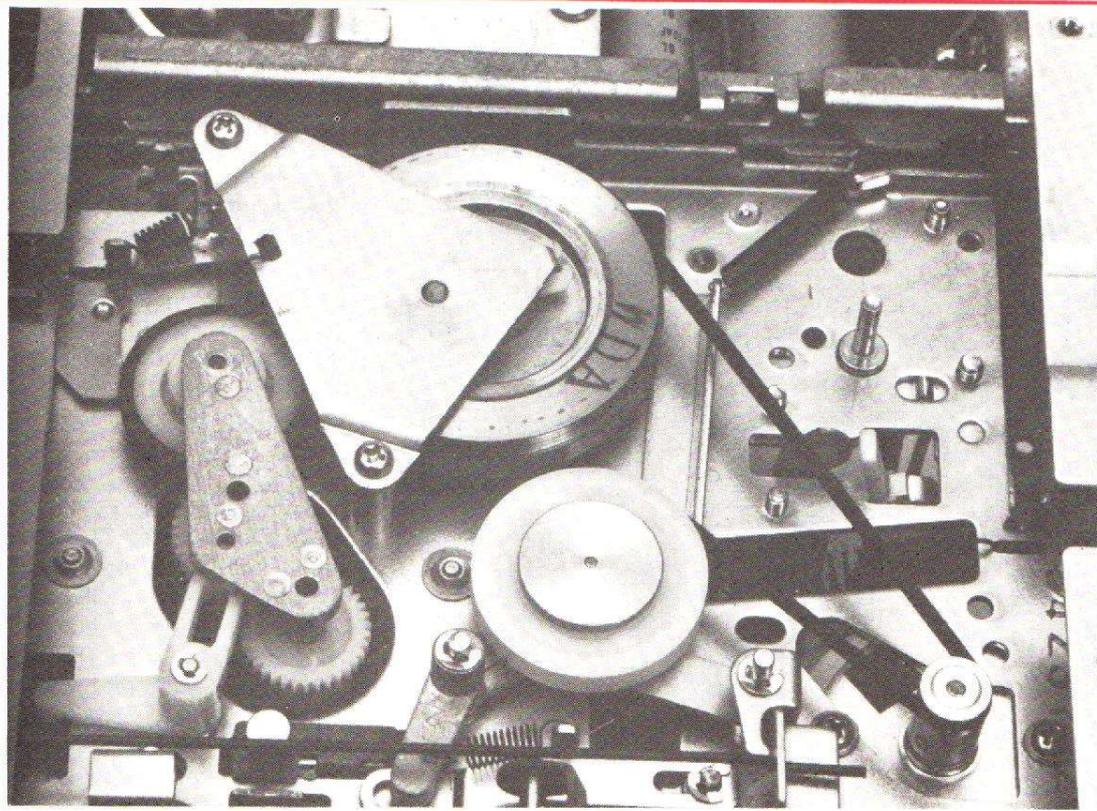


Photo 6. - L'entraînement, à droite et en bas, la poulie du moteur. Le volant est solidaire du cabestan, les autres poulies et rouages servent à l'entraînement des axes porte-bobines de la cassette.

est de 8 W, avec un maximum à 12 W, ce chiffre est donné pour les deux canaux, c'est ici la somme des puissances de chaque canal. Nous avons trouvé pour le KP-151 une puissance de 2,5 W par canal à la limite de l'écrêtage pour une tension d'alimentation de 12 V, c'est-à-dire la tension de la batterie lorsque le moteur ne tourne pas. Avec une ten-

sion de 14 V, la puissance de sortie par canal passe à 4 W, sur l'impédance nominale des haut-parleurs livrés, c'est-à-dire 4  $\Omega$ .

Le taux de pleurage et de scintillement pondéré est de 0,25 % DIN, c'est une bonne valeur (mesurée ici au repos, c'est-à-dire sans cahots).

Le taux de distorsion mesuré à partir d'une cassette

test est de 1,5 % à pleine puissance, cette distorsion tient compte de celle apportée lors de l'enregistrement de la cassette.

Nous avons mesuré également la bande passante en lecture à partir d'une cassette étalon, après avoir placé le bouton de correction de timbre en position moyenne. Nous avons constaté une

chute régulière de 1 dB par octave de 250 Hz à 4 kHz, puis - 6 dB par rapport à 500 Hz à 8 kHz, 8 dB à 10 kHz, fréquence maximale enregistrée sur la cassette. Aux fréquences basses, la chute est de - 2 dB à 63 Hz, - 8 dB à 40 Hz.

Ces performances sont correctes compte tenu de l'utilisation que l'on fera de l'appareil.

## CARACTERISTIQUES

Semi-conducteurs : quatre circuits intégrés, 1 diode.

Commandes : volume, balance, timbre, éjection et avance rapide.

Alimentation : continu 13,8 V (de 11 à 16 V).

Négatif à la masse.

Cassette : type Philips, C30 à C60.

Pleurage et scintillement : moins de 0,3 % pondéré eff.

Vitesse de bobinage : 100 secondes environ.

Puissance de sortie : 8 W eff, max 12 W.

Réponse en fréquence : 40 à 10 000 Hz.

Diaphonie : mieux que 45 dB.

Rapport signal/bruit : mieux que 50 dB.

Impédance de sortie : 4  $\Omega$  (de 2 à 8  $\Omega$ ).

Dimensions : 150 x 50 x 173 mm.

Poids : 1,4 kg.

Livré avec deux haut-parleurs de 12 cm 4  $\Omega$ , 4 à 8 W.

ETUDE TECHNIQUE voir page 225

## CONCLUSIONS

Un ensemble de lecture de cassette pour 890 F, c'est abordable si on peut faire son installation soi-même. Si on doit ajouter le prix de la main d'œuvre, l'offre sera moins alléchante. L'installation est beaucoup plus simple que celle d'un appareil radio, mais nous aurions aimé quelques conseils supplémentaires. L'importateur sait très bien traiter ce sujet alors pourquoi pas, l'attrait du HiFi pack 12 serait doublé. Bonne route !

# La machine à dicter



## GRUNDIG Stenorette 2050

**S**TENORETTE est le nom charmant qui a été donné aux petites machines à dicter de Grundig. La 2050 est la dernière née du constructeur bavarois et se présente un peu comme une petite machine à calculer électronique. Il est vrai que cette référence est aujourd'hui périmée étant donné que ces calculatrices deviennent de plus en plus petites.

La machine à dicter 2050 est un magnétophone à cassette dont les performances musicales n'ont pas été poussées au profit de la durée d'utilisation. Pour qu'une telle machine soit utilisable, il faut que sa taille soit réduite, qui dit taille réduite dit petite cassette donc longueur limitée de bande. Pour avoir une durée d'utilisation augmentée, on doit ralentir la vitesse de défilement, elle se fait ici à 2,38 cm/seconde, soit la moitié de la vitesse d'une cassette normale. L'autonomie d'une cassette sera de 30 minutes.

Ces cassettes, appelées « Stenocassettes » sont d'une taille nettement inférieure à celle des cassettes ordinaires, type « compact » de Philips. Cette « stenocassette » fait en effet la moitié de la minicassette.

Les impératifs de la dictée ont entraîné la création d'une cassette originale. Par exemple, elle doit être robuste, plus que celle utilisée pour l'écoute de musique. Les axes des bobines sont des axes d'acier. L'entraînement se fait par des ergots solidaires du magnétophone. Le repérage est indispensable, celui par

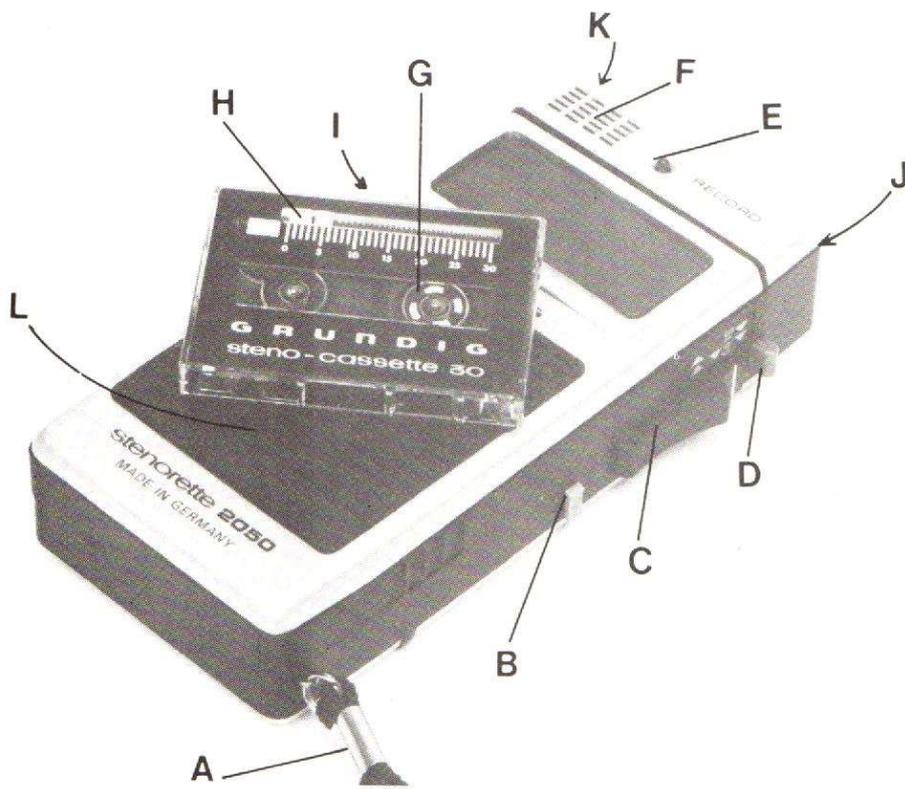


Photo 1.  
 a) dragonne,  
 b) blocage de la touche,  
 c) touche de commande de défilement,  
 d) commande d'enregistrement  
 e) voyant d'enregistrement,  
 f) micro incorporé,  
 g) indicateur de défilement de la cassette,  
 h) index de la cassette  
 i) commande de volume  
 j) indicateur sonore  
 k) prises de micro, d'écouteur d'alimentation externe,  
 l) grille du haut-parleur.

compteur n'est pas utilisable ici, la cassette étant appelée à aller d'un endroit à un autre et peut-être lue sur n'importe quel appareil utilisant cette cassette.

Le constructeur a installé un compteur analogique linéaire. C'est une vis sans fin qui est entraînée par la bobine réceptrice. Cette bobine a sa vitesse angulaire qui est variable puisque la vitesse de défilement est constante. Le compteur est pourtant linéaire. La linéarité a été obtenue en fabriquant une vis d'entraînement de l'index dont le pas varie d'un bout à l'autre, ainsi lorsque la bobine débitrice est grosse car remplie de bande, elle tourne lentement et l'index avance de 1,2 mm par tour, par contre, lorsqu'elle est presque vide, le pas de la vis est de l'ordre de 0,5 mm. Pour éviter un glissement, l'entraînement de l'index est obtenu par pignons.

Le guidage de la bande est plus élaboré que pour la cassette classique, quatre guides métalliques permettent à la bande de se déplacer avec précision. La cassette dispose

d'un presse-bande de feutre monté sur matelas élastique de mousse plastique.

Les guides métalliques ont un rôle secondaire, l'extrémité de la bande est pourvue d'une

amorce métallique qui court-circuite deux guides. Ce contact sera employé dans le magnétophone pour produire un signal sonore.

La bobine réceptrice de la

cassette porte un disque blanc et noir qui permet de savoir, à grande distance, si le défilement de la bande est effectif. Autre point particulier de cette cassette, elle ne peut être

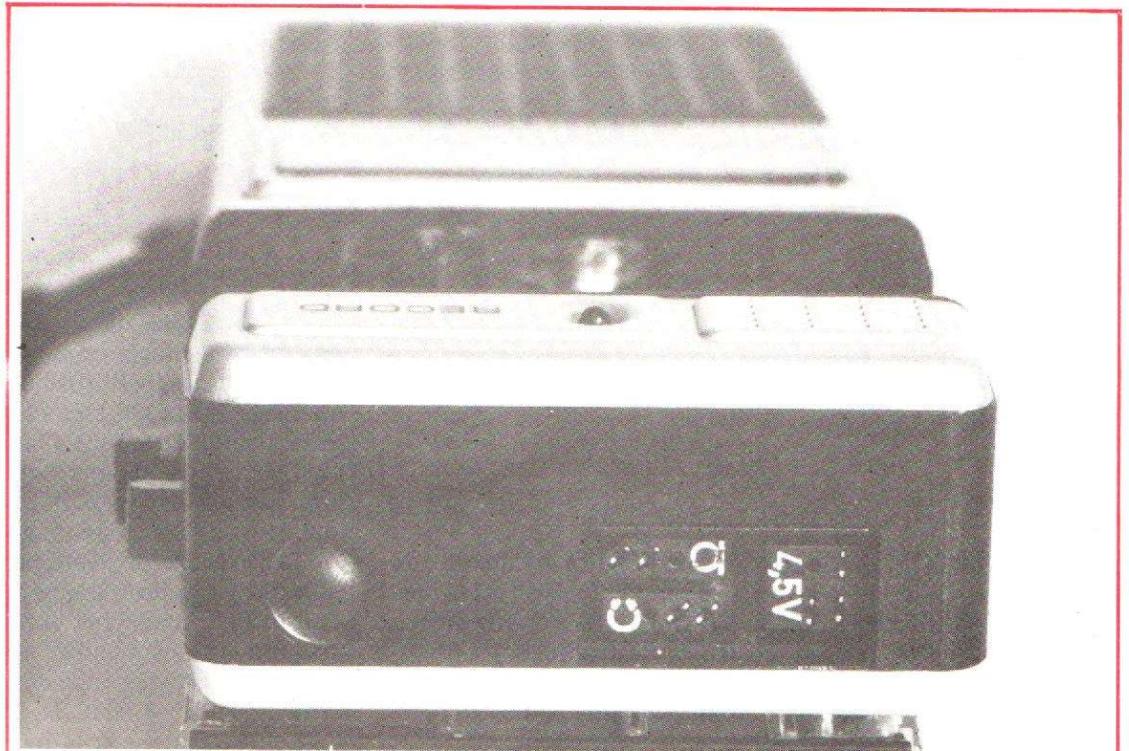


Photo 2. - L'extrémité de la sténorette, à gauche le bouton de commande de l'indicateur sonore, à droite, les prises d'écouteur, d'alimentation et de micro externe, elles sont d'un modèle miniature spécial.

retournée ni mise à l'envers, toute la largeur de la piste magnétique sera donc employée et il ne pourra y avoir de confusion de face. Il n'y a pas, sur cette cassette, de système destiné à éviter l'effacement par erreur. Comme la durée de conservation de chaque enregistrement est relativement réduite il n'y avait pas lieu de prévoir de système de ce type.

Le magnétophone est un appareil entièrement autonome capable d'enregistrer et de reproduire un message. Les manipulations sont simples mais toutefois ne sont pas automatiques. Il faudra auparavant apprendre à se servir du 2050 grâce à un manuel d'emploi traduit en quatre langues.

Premier contact avec le 2050. On commence par mettre des piles. On actionne le poussoir de commande pour voir si les piles servent effectivement à quelque chose, une sonnerie électronique retentit pour signaler qu'il n'y a pas de cassette dans le logement. Cette cassette s'introduit en tirant la partie supérieure gril-

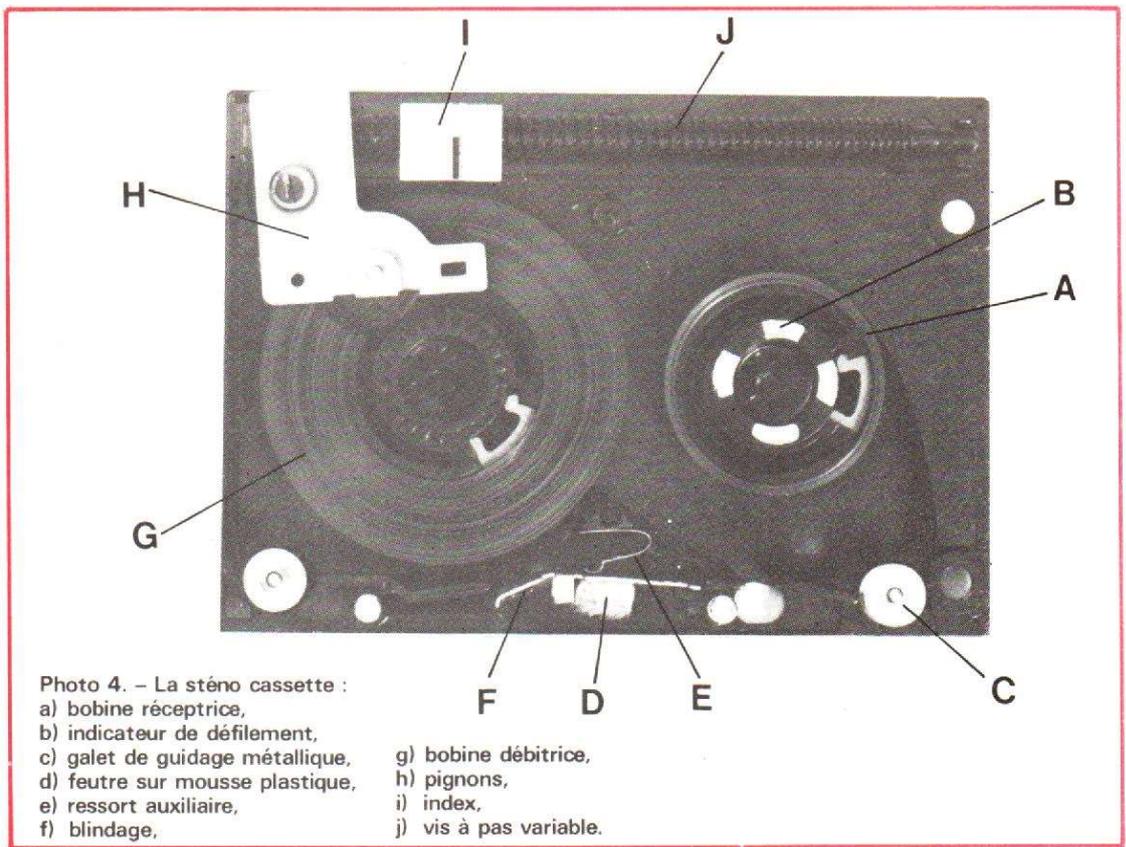


Photo 4. - La sténo cassette :

- a) bobine réceptrice,
- b) indicateur de défilement,
- c) galet de guidage métallique,
- d) feutre sur mousse plastique,
- e) ressort auxiliaire,
- f) blindage,
- g) bobine débitrice,
- h) pignons,
- i) index,
- j) vis à pas variable.

lagée vers soi, ce qui découvre un logement ou on reconnaîtra les ergots des axes d'entraînement des bobines. On met alors la cassette en place, dans le bon sens ce qui

se fait en quelques dixièmes de seconde et il ne reste qu'à commencer l'enregistrement. Pour ce faire, il y a quand même à appuyer sur le bouton rouge. Ce bouton reste enclen-

ché tout seul et pour démarrer un enregistrement, il n'y aura pas, comme sur un magnétophone à cassette normal à conserver la main sur le bouton rouge. Il n'y a pas de sécurité pour l'enregistrement, nous l'avons déjà dit. Par contre, il y a une sécurité par cran de sûreté. Ce cran est un bouton gris clair, situé au-dessous du bouton principal ; si il est poussé vers le haut de l'appareil, il empêchera de commander la lecture ou toute autre fonction. C'est une sécurité qui évitera au cours d'un transport d'épuiser par inadvertance la source d'alimentation.

Quatre positions pour la touche de défilement de la bande : une pour l'arrêt, une pour l'avance rapide, une pour la lecture et la dernière pour le retour rapide. Lecture et arrêt ont des positions stables, marche avant et arrière rapide exigeant une pression soutenue du doigt. On ne peut laisser ainsi une cassette vide bloquer le moteur avec pour conséquence une consommation qui aurait vite déchargé les piles.

L'enregistrement est

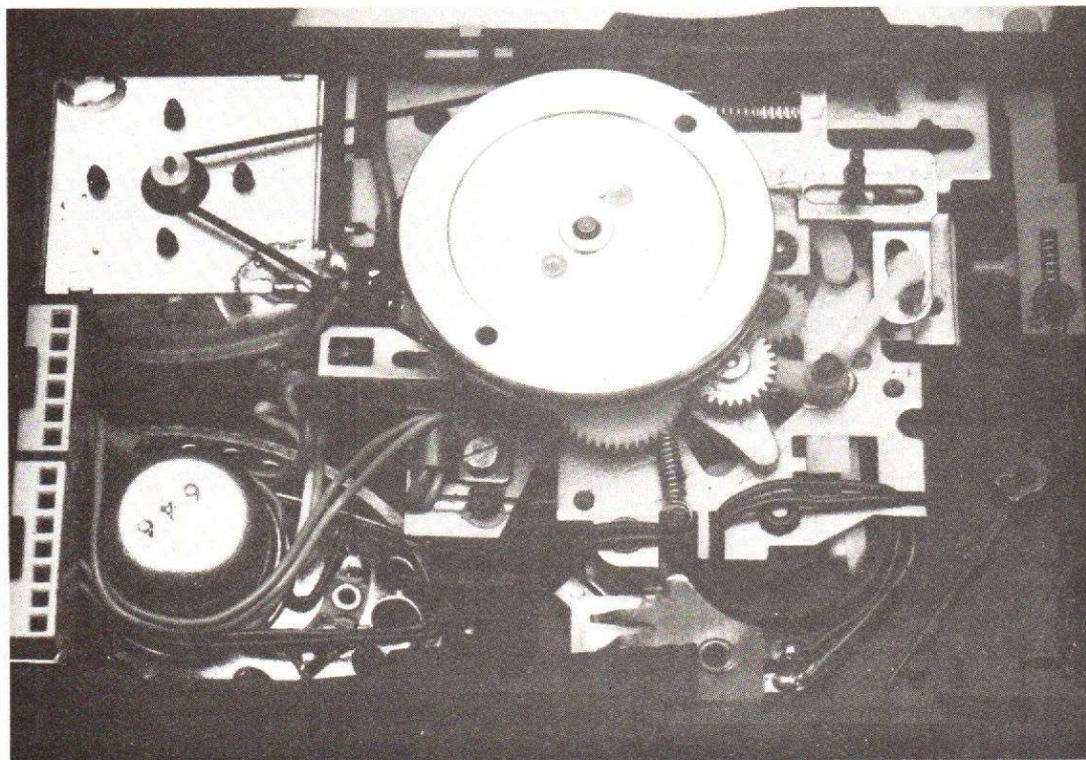


Photo 3. - La mécanique de la sténorette. Le moteur est fixé dans une gangue de caoutchouc. Le cabestan est pourvu d'un volant d'inertie, les entraînements auxiliaires sont confiés à des pignons. On voit également le petit haut-parleur et, sur la gauche, les connecteurs qui servent à raccorder le circuit imprimé.

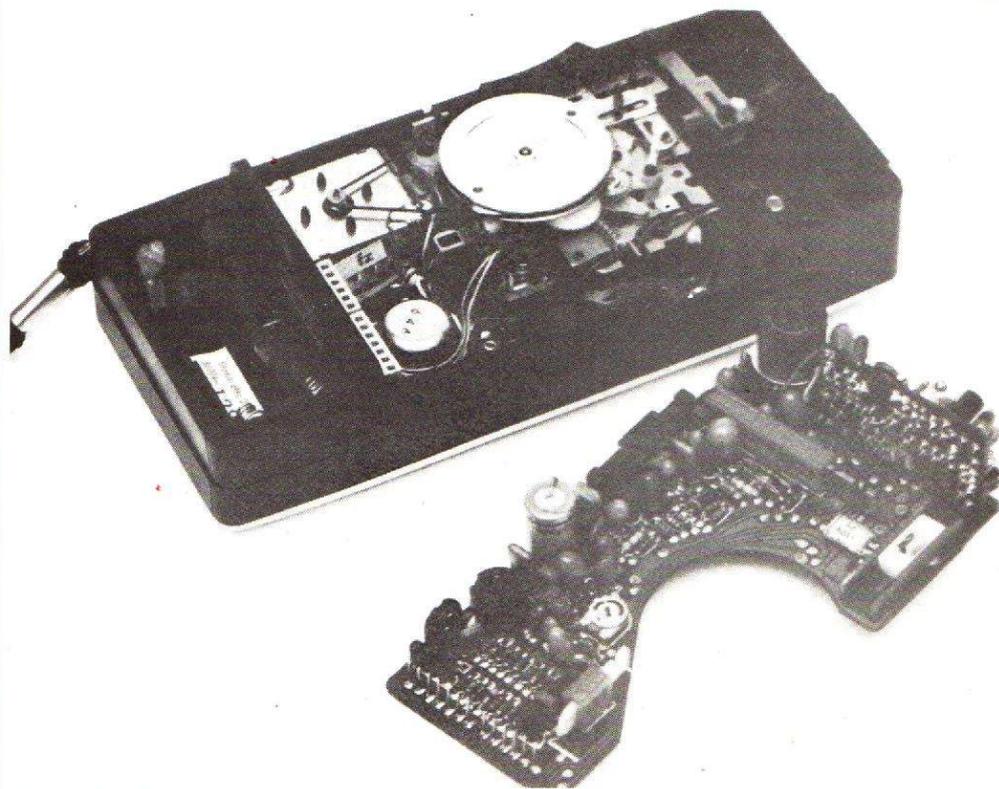


Photo 5. – Ensemble de l'électronique et de la mécanique : on constatera la taille réduite des résistances par rapport à celle des transistors.

signalé par une diode électroluminescente qui s'illumine en rouge pour signaler cet état. Le signal à enregistrer arrive sur un microphone caché derrière une grille métallique, juste à côté de la diode rouge.

L'appareil se tient de la main droite, pouce sur la touche de défilement, index sur le curseur du potentiomètre de volume. Rien n'a été prévu pour les gauchers, il aurait fallu changer la position relative des boutons, toutefois, il leur est quand même possible d'employer l'engin, avec peut-être un peu moins de facilité.

Le contrôle du niveau d'enregistrement est très simple puisqu'entièrement automatique. On aurait aimé, en nostalgique du vu-mètre, disposer d'un système, ne serait-ce qu'un clignotement de la diode, signalant qu'il y a bien une modulation qui arrive. Le dictaphone est en fait un outil de travail et ce genre de gadget ne sert à rien. La surmodulation ou la saturation du circuit de commande automatique de niveau est possible mais la distorsion reste assez

faible pour comprendre les messages.

L'écoute se déroule de la même façon que l'enregistrement sauf que le bouton rouge ne doit pas être enfoncé. Pour le relâcher, on commande la marche arrière rapide ce qui est tout à fait normal car il faut toujours revenir en arrière, même sur le papier pour se relire. Cette fois, il n'y a pas de commande automatique de niveau mais un potentiomètre qui se présente à l'utilisateur sous la forme d'un curseur à course réduite, un potentiomètre à course linéaire.

Le repérage des passages exige un repérage du compteur. En outre, un bouton de marquage est accessible à la partie supérieure, lorsque l'on appuie sur le bouton, on enregistre un signal sonore qui s'entend dans le haut-parleur. Cette fonction est disponible à l'enregistrement et à la lecture. Cette fonction sert à ajouter un message qui a été oublié, à signaler qu'il faut sauter ou modifier une phrase. Un code est à convenir avec la secrétaire qui dépouillera la

cassette. On pourra se tromper au moment de l'enregistrement et reprendre ultérieurement ou ajouter après l'enregistrement de l'ensemble. Suivant le moment où le top a été enregistré, enregistrement ou lecture, on aura un signal différent qui permettra de savoir si le top vient de la lecture ou de l'enregistrement.

Ce magnétophone possède un défilement rapide auquel il ne manque que la lecture. Le défilement rapide avec lecture aurait en effet permis un repérage des tops. Ce défilement rapide possède une particularité : c'est un défilement à

deux vitesses. Pendant deux secondes, le défilement se fait lentement puis vient l'accélération qui permet de bobiner la cassette en un peu plus d'une minute. Le défilement lent sert aux retours arrière destinés à écouter les fins de phrase.

L'écoute des cassettes fait intervenir un petit haut-parleur placé derrière la grille de matière plastique, si on veut utiliser un écouteur, on le branchera sur une prise spéciale installée en haut de la sténorette 2050. On trouve également à cet endroit une prise pour l'alimentation en 4,5 V et une prise pour microphone externe.

L'appareil est très pratique et bien construit, il devrait donc apporter un service de longue durée avec un minimum d'entretien. La sonorité est suffisante pour l'enregistrement de la parole, pas question de diffuser de musique, la bande passante est beaucoup trop étroite, et l'appareil colorerait profondément le timbre du son. On pourra l'emporter en voiture ou dans tout autre lieu, l'avion par exemple, où pourtant l'utilisation des magnétophones traditionnels est interdite.

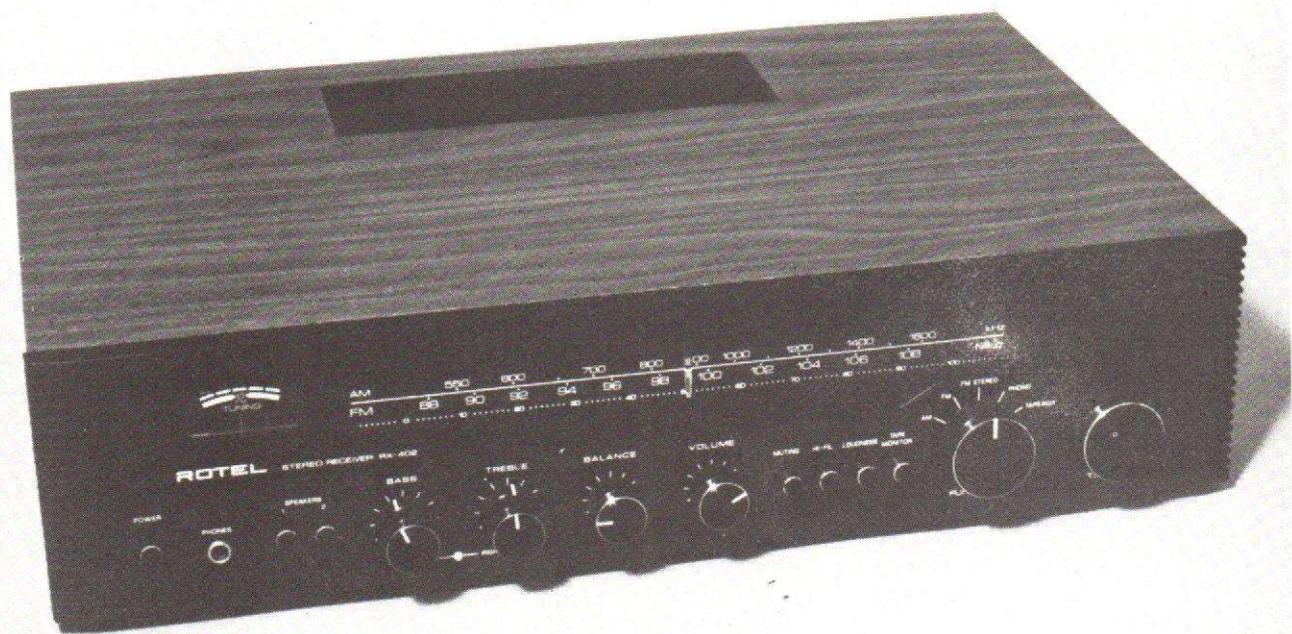
Les avions utilisent des ondes HF, etc, la prémagnétisation est la plupart du temps sur une fréquence élevée qui risquerait de brouiller les réceptions aériennes ou les appareils de navigation. Cet enregistreur est autorisé, l'oscillateur ne sert que pour la prémagnétisation et l'effacement est à courant continu, il n'y a pas de source de rayonnement HF de haute énergie.

(ETUDE TECHNIQUE, voir page 210)

## CONCLUSION

**Le 2050 de Grundig est un appareil sérieux conçu spécifiquement pour les besoins professionnels. On ne recherchera pas dans ces appareils des qualités élevées pour le son mais on trouvera un côté fonctionnel et une manipulation qui en feront un véritable outil de travail.**

# Le tuner amplificateur



## ROTEL RX 402

L'AMPLI tuner Rotel RX 402 est un exemple de facture japonaise classique. C'est un ampli tuner de puissance moyenne, capable de sonoriser un appartement d'une taille moyenne. Ses entrées n'ont pas été multipliées à dessein, il n'y a qu'un seul filtre pour les fréquences hautes mais il possède un système de reproduction ambisonique obtenue à partir d'un matriçage dit Quadro sound.

### LA PRÉSENTATION

Comme vous l'aurez constaté sur la photo de titre, la façade est toute noire et les

inscriptions blanches. Le cadran devient visible dès que l'interrupteur de mise en route a été enfoncé. L'échelle des fréquences apparaît en vert pour la modulation de fréquence et en blanc pour la modulation d'amplitude.

L'aiguille est matérialisée par une petite échelle lumineuse et blanche. Un seul galvanomètre, vert, apparaît également, avec ses deux échelles.

Les commandes sont de type rotatives suivant une technique qui revient à la mode en ce moment, les touches étant de plus en plus rares.

De part et d'autre de la façade, deux pièces de matière plastique moulée servent d'enjoliveurs ou de pare-choc,

leur rôle est difficile à définir, peut-être est-ce là une démonstration de l'esthétique japonaise...

Le coffret est, suivant une technique bien au point, en bois recouvert de vinyl imitant pas trop mal le bois. Comme ces appareils fonctionnent dans 90 % des cas avec leur ébénisterie cachée, le remplacement du bois par la matière plastique n'a qu'une importance secondaire. Par contre, le prix de revient est plus faible et l'entretien est facilité.

A l'arrière de l'ampli-tuner, une grille noire permet l'évacuation des calories excédentaires.

La face arrière de l'appareil est équipée de prises qui sont aux normes DIN, ce qui est relativement peu courant pour

du matériel d'origine japonaise.

Il ne reste que deux prises de raccordement pour des appareils comme tourne-disque ou magnétophone qui soient aux normes américaines ainsi que les prises qui servent à désolidariser le préamplificateur de l'amplificateur de puissance.

### LES FONCTIONS

Le tuner est destiné à recevoir les deux gammes d'ondes que l'on trouve habituellement sur les appareils HiFi d'origine extrême-orientale, c'est-à-dire la modulation de fréquence et la gamme des

petites ondes. La modulation de fréquence sera reçue sur une antenne intérieure qui se branche sur une prise DIN ou sur une antenne externe qui sera reliée au tuner par l'intermédiaire d'un câble coaxial de  $75 \Omega$  terminé par une prise coaxiale. La réception des ondes moyennes se fait sur cadre de ferrite articulé pour pouvoir s'éloigner de la tôle de la face arrière.

Le cadre ferrite assure une bonne réception pas trop parasitée, on aurait préféré avoir un cadre orientable, ils sont très rares aujourd'hui. Si la qualité de réception est insuffisante avec le cadre, on pourra utiliser, à condition de disposer d'une bonne antenne externe la prise d'antenne située à l'arrière, c'est une prise DIN.

Bien entendu, la réception de la modulation de fréquence est stéréophonique, la commutation est manuelle si on désire éliminer une émission

de mauvaise qualité stéréophonique, elle est automatique au moment de l'apparition de la fréquence pilote. En cas de réception d'émission stéréophonique de faible niveau, c'est-à-dire lorsque le bruit risque d'être trop important, l'écoute passe automatiquement en mono. Ce seuil correspond à une écoute stéréophonique entachée d'un souffle qui sera éliminé au besoin par la commutation manuelle.

Le RX 402 dispose d'une touche de silencieux interstation qui sert à éliminer les émissions trop faibles. Lorsque la fonction muting n'est pas en service, on entendra le souffle classique entre les stations MF. L'ampli-tuner RX 402 a été prévu pour un travail dans les pays où la constante de temps de désaccentuation peut être de 50 ou  $75 \mu s$ . L'inverseur se trouve à l'intérieur de l'appareil, à sa manœuvre on se rend compte de l'affaiblissement des aigus

produits par la constante de temps de  $75 \mu s$ , on choisira donc la position correspondant au maximum d'aigu. L'appareil que nous avons eu entre les mains avait son commutateur dans la bonne position.

La section préamplificatrice est suffisamment complète pour recevoir les signaux d'un tourne-disques, d'une source auxiliaire et d'un magnétophone. La prise destinée à la source auxiliaire dispose d'une sortie délivrant les signaux d'enregistrement on peut ainsi enregistrer un programme sur deux magnétophones à la fois. Par contre, la seconde prise autorise le monitoring, le contrôle de l'enregistrement sur un magnétophone à trois têtes. Le transfert est possible du magnétophone raccordé à l'entrée auxiliaire vers le second, mais pendant cette opération, il ne sera pas possible d'entendre un programme

différent de celui diffusé par le premier magnétophone. Les ampli-tuners construits actuellement sont le plus souvent conçus pour une utilisation domestique, ils ne possèdent pas toutes les particularités des amplificateurs plus sophistiqués. Le nombre d'entrées du 402 reste suffisant pour la plupart des applications courantes.

L'amplificateur de puissance peut être désolidarisé du préamplificateur, c'est une possibilité que l'on ne trouve habituellement que sur les appareils d'une puissance plus importante. Ce système permettra d'adapter l'appareil à la tétraphonie, il pourra servir également pour la constitution d'une chaîne d'amplification avec enceintes acoustiques aux haut-parleurs séparés destinés à être attaqués par des amplificateurs indépendants, les signaux grave et aigu (éventuellement médium) étant séparés par des filtres électroniques n'introduisant pas de perte.

Cette possibilité ne sera certainement pas employée dans la majorité des cas, il est bon de savoir qu'elle existe. La tétraphonie n'est pas encore pour demain, mais il y a tout de même quelques disques dans le commerce.

Pour rester dans la reproduction spatiale, on notera la présence d'un commutateur Quadro Sound qui sert à alimenter les haut-parleurs qui seront branchés sur les prises 2 à partir d'un signal extrait des signaux avant. La formule est simple, pas chère et donne avec quelques disques des résultats fort honorables. Ce système ne prétend pas être tétraphonique, mais il assure une répartition intéressante des sources sonores, dans une pièce. Le commutateur peut aussi être placé en position normale, dans ce cas, les sorties 2 sont reliées en parallèle sur les sorties principales.

Sur le plan correction de timbre, on dispose d'un correcteur à deux boutons par canal. Ce sont des boutons qui actionnent des potentiomètres

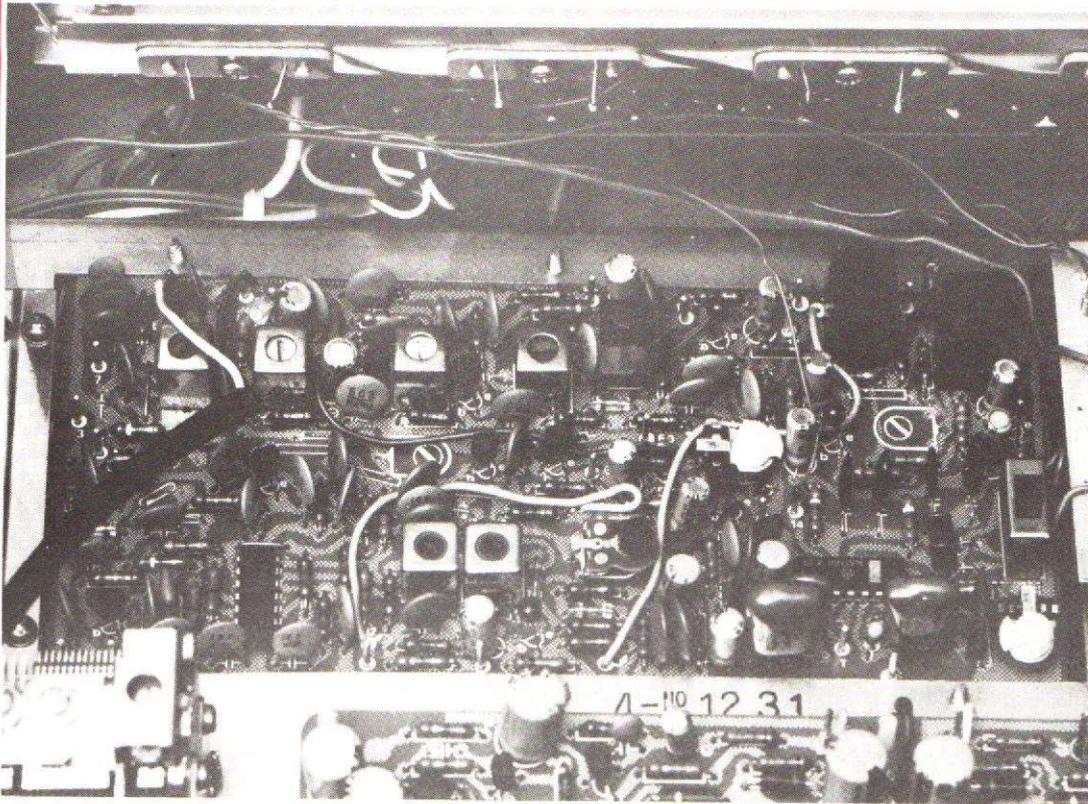
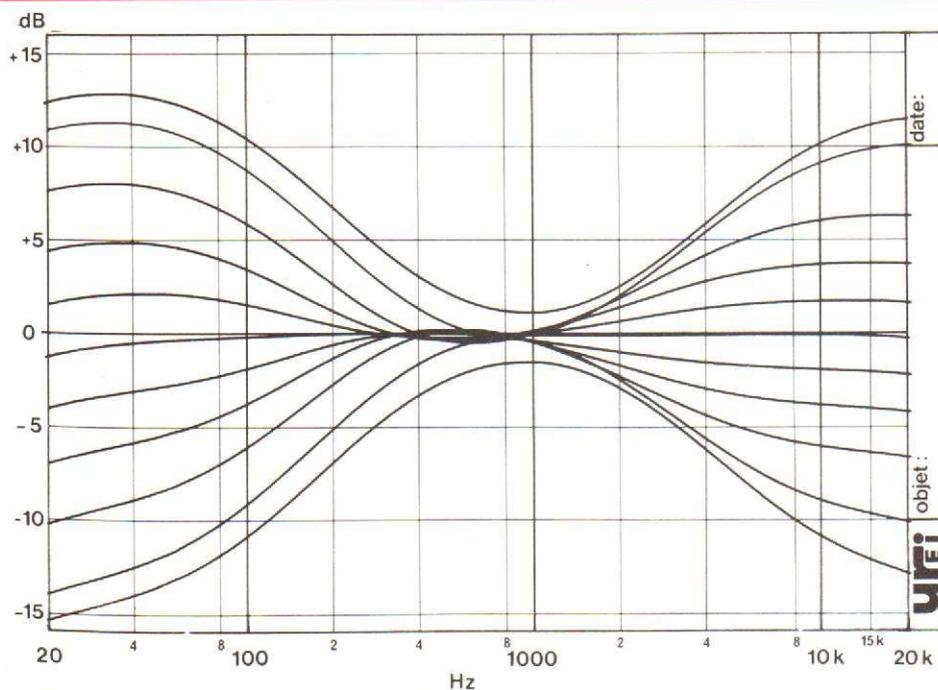
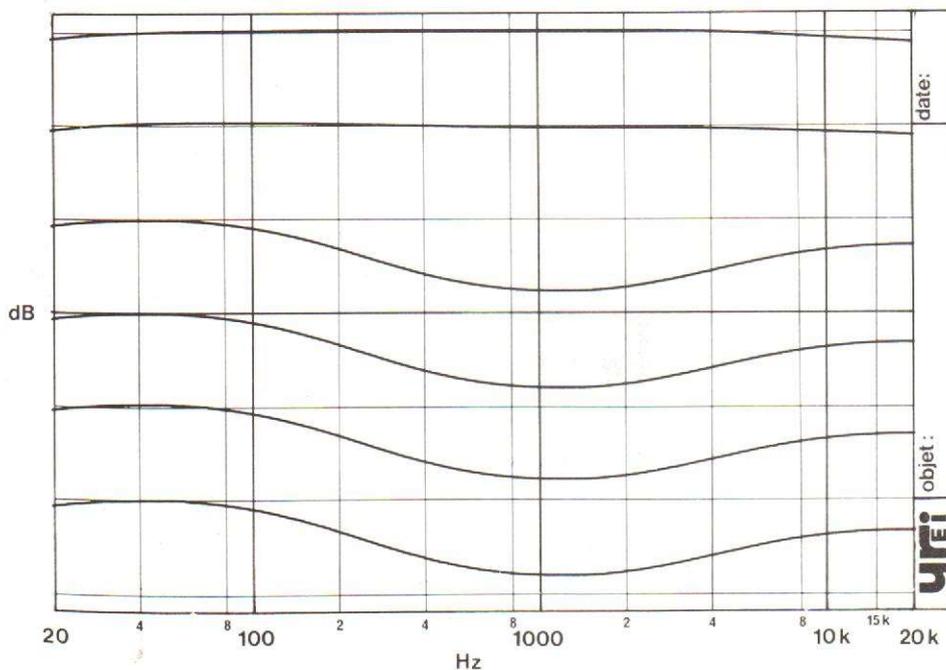


Photo 1. - Le circuit imprimé de la partie haute fréquence. Les transfos FI sont employés pour la modulation d'amplitude, la section MF fait appel à des filtres céramique qui ressemblent beaucoup à des condensateurs céramiques, des circuits intégrés. Deux blocs noirs, en haut et à droite, servent au filtrage des signaux stéréo.



Correcteur grave/aigu pour les positions pré-réglées des potentiomètres.



Courbe de correction physiologique du RX 402.

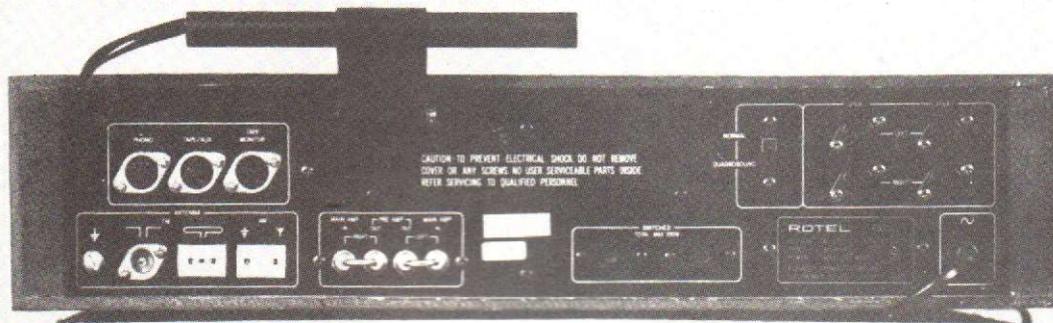


Photo 3. - Vue arrière du RX 402 avec ses prises DIN pour les haut-parleurs et les entrées. L'antenne MA a ici été relevée.

concentriques. Le bouton central commande la correction pour le canal de droite, le gros pour celui de gauche. Ces deux boutons peuvent être commandés séparément ou les deux à la fois. Si on ne tient qu'un bouton, les deux bougent ensemble, sinon, il faut en tenir un pour assurer le réglage séparé. Cette disposition sert à compenser une dissymétrie qui peut être due à l'acoustique du local. Une fois cette dissymétrie corrigée, l'écart entre les canaux sera sensiblement maintenu pour tous les réglages.

Les boutons agissent sur des potentiomètres crantés qui donnent l'impression d'être en présence de commutateurs.

Une dernière commande de timbre est possible, c'est celle assurée par le filtre passe-bas. Ce dernier sert à éliminer du souffle soit sur certaines réceptions stéréophoniques, soit sur des disques anciens.

L'appareil fonctionne de 100 V à 240 V, 50 ou 60 Hz, il est alimenté par une prise terminée par deux fiches de 4 mm de diamètre, une prise utilisable directement en France.

## RÉALISATION

Un châssis en tôle cadmiée, des circuits imprimés reliés par câble. Les connexions sont assurées par soudure ou par wrapping. Les transistors de puissance sont montés sur un radiateur d'aluminium constitué d'une tôle en U dont une des branches est plaquée contre la face arrière. La dissipation est donc assurée en partie par la face arrière, le reste étant évacué par le courant d'air circulant de bas en haut. Le préamplificateur pour entrée phono est installé dans une cage de tôle d'acier qui le blinde correctement. La section HF est équipée de circuits intégrés et de filtres céramique. Le décodeur stéréophonique est à

boucle de phase asservie et des filtres enrobés assurent la réjection des fréquences pilote et sous-porteuse qui pourraient subsister après le décodage. L'accord est confié à un condensateur variable entraîné par câble. La qualité de la réalisation est bonne, encore un exemple typique de la technologie japonaise.

## MESURES

Les puissances annoncées sont pratiquement tenues, aux normes de mesure près. Sur une charge de  $8 \Omega$ , la puissance de sortie est de  $2 \times 21 \text{ W}$  avant écrêtage dû ici à une baisse de la tension d'alimentation. Un seul canal en service, la puissance atteint  $24 \text{ W}$ . Sur une charge de  $4 \Omega$ , la puissance de sortie à  $1\,000 \text{ Hz}$  est de  $2 \times 27 \text{ W}$ , les deux canaux en service, un seul à la fois, il est possible de tirer près de  $35 \text{ W}$ .

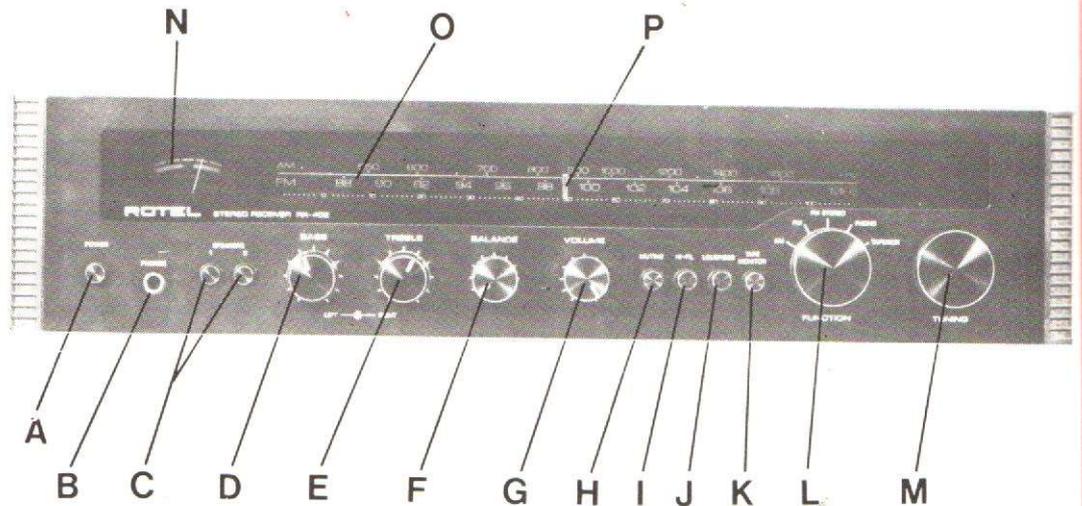
Le taux de distorsion harmonique est très bon. A  $1\,000 \text{ Hz}$ , il est de  $0,1 \%$  à pleine puissance,  $0,07 \%$  à mi-puissance sur charge de  $8 \Omega$ . Sur charge de  $4 \Omega$ , le taux passe à  $0,09 \%$  et  $0,07 \%$ , des valeurs pratiquement identiques.

A  $30 \text{ Hz}$ , le taux de distorsion est le même pour  $4$  et  $8 \Omega$ ,  $0,12 \%$  à pleine puissance,  $0,1 \%$  à mi-puissance.

A  $15\,000 \text{ Hz}$ , le taux de distorsion sur une charge de  $8 \Omega$  est de  $0,11 \%$  à pleine puissance et de  $0,05 \%$  à mi-puissance. Nous trouvons  $0,12 \%$  à pleine puissance sur  $4 \Omega$  et  $0,07 \%$  à mi-puissance sur la même impédance.

Le taux de distorsion par intermodulation est de  $0,4 \%$  à pleine puissance sur  $8 \Omega$ ,  $0,3 \%$  à mi-puissance,  $0,3 \%$  à mi-puissance. Sur  $4 \Omega$ , il est respectivement de  $0,35$  et  $0,24 \%$  à pleine et mi-puissance.

Paradoxalement, on note, aussi bien pour le taux de distorsion harmonique que pour l'intermodulation un taux de distorsion plus faible sur  $4 \Omega$  que sur  $8 \Omega$ . Ceci prouve que



Les commandes du RX 402 :

- a) inter marche/arrêt,
- b) prise casque,
- c) commutateurs d'enceintes,
- d) correcteur des basses,
- e) correcteur des aigus,
- f) équilibre des canaux,
- g) niveau sonore,
- h) silencieux MF interstations,

- i) filtre passe-bas,
- j) correction physiologique,
- k) monitor,
- l) sélecteur de fonctions,
- m) recherche des stations,
- n) indicateur d'accord,
- o) échelle des fréquences,
- p) aiguille indicatrice.

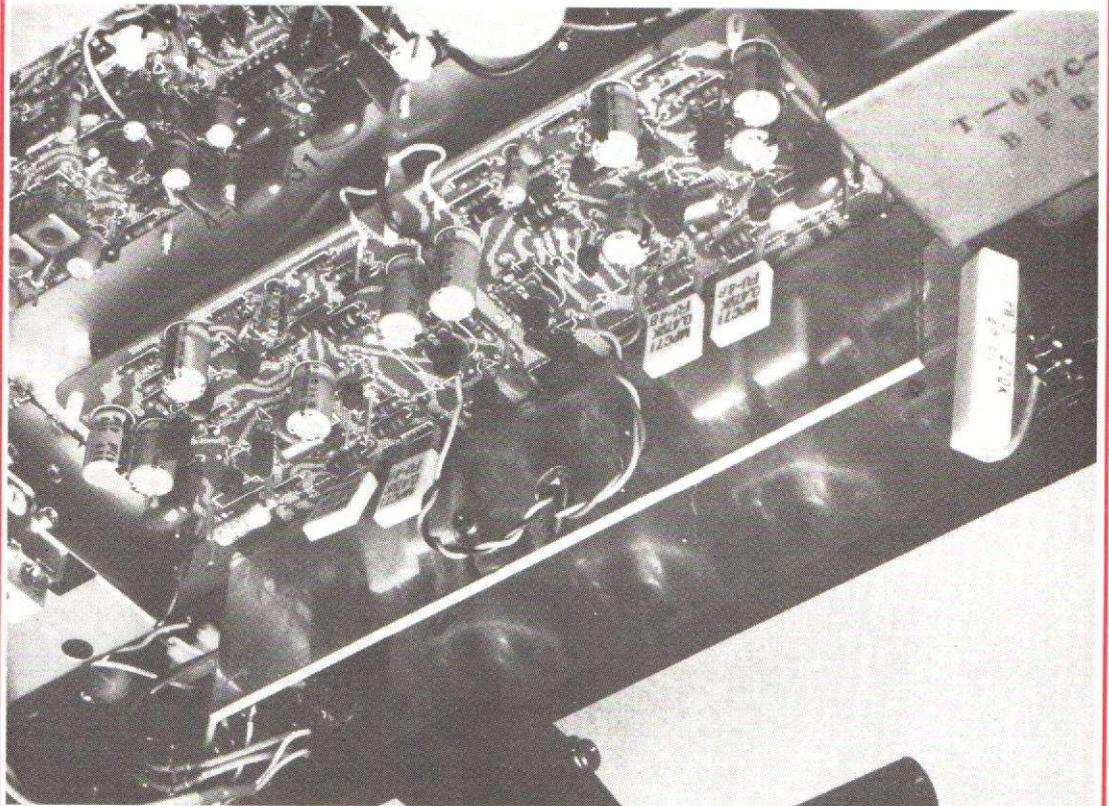
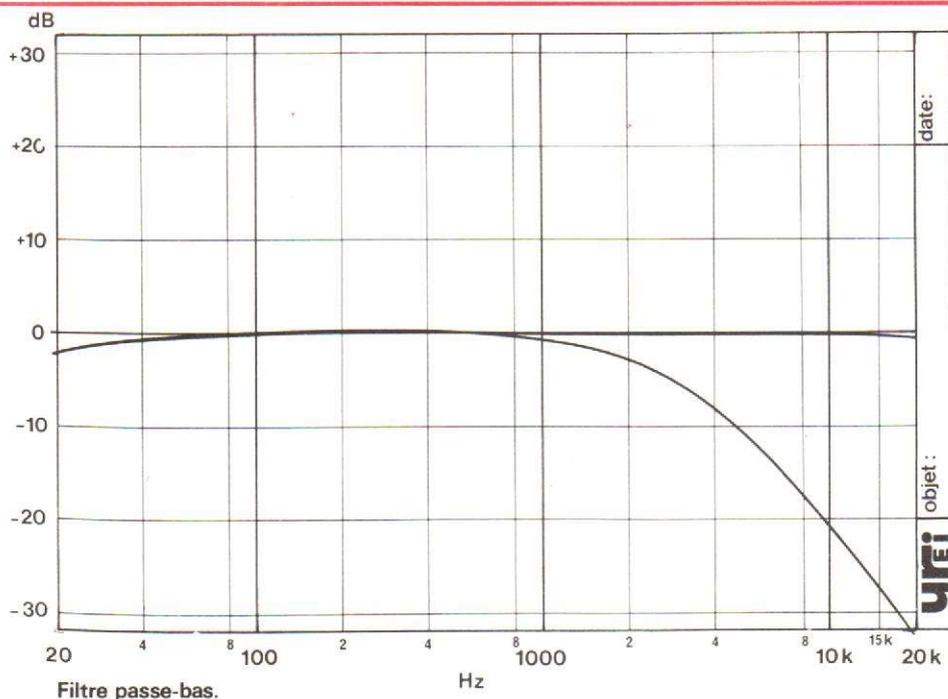


Photo 2. - Vue de l'amplificateur de puissance. On voit la forme en U du radiateur, le circuit imprimé est fixé par des pieds plastique.



tension de saturation est supérieure à 3 V. Le rapport signal/bruit est de 88,5 dB en mesure non pondérée.

Sur l'entrée phono, la sensibilité est de 2,1 mV c'est très suffisant, d'autant plus que la tension de saturation est de 90 mV, ce qui assure une réserve suffisante. Le rapport signal/bruit est de 72,5 dB en mesure non pondérée, 73 en mesure pondérée, ce sont de très bonnes valeurs.

La bande passante à - 3 dB va de 7 Hz à 74 kHz.

Les courbes relevées sur le RX 402 rendent compte du comportement du correcteur de timbre. Les diverses courbes ont été relevées pour tous les crans des potentiomètres de timbre.

La courbe de correction physiologique montre que la correction reste constante une fois que la position donnant le niveau de la première correction a été atteinte. Cette position est située entre 10 et 20 dB d'atténuation.

La courbe de réponse du filtre passe-bas montre une coupure du filtre passe-bas à 3 000 Hz. La pente est de 6 dB par octave.

l'amplificateur de puissance est parfaitement conçu pour travailler à fort courant. Par contre, sur 8  $\Omega$ , pour avoir la pleine puissance, on est obligé d'envoyer une tension d'entrée plus importante, ce qui explique l'augmentation du taux de distorsion.

La sensibilité de l'entrée auxiliaire est de 130 mV, la

## CONCLUSIONS

L'ampli-tuner RX 402 est un appareil intéressant par sa simplicité et par la hauteur de ses performances. Les techniques utilisées sont modernes et la réalisation bien faite. Nous avons noté un rapport signal/bruit très intéressant sur l'entrée phono comme sur l'entrée haut-niveau. Bien sûr, on peut trouver de meilleurs résultats, mais il faudra aller chercher des appareils nettement plus complexes.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Amplificateur :

Puissance de sortie : 2 x 26 W sur 4  $\Omega$  ; 2 x 24 W sur 8  $\Omega$   
 Taux de distorsion harmonique : moins de 0,15 % pour 18 W  
 Taux de distorsion par intermodulation : moins de 0,2 %  
 Bande passante en puissance : 5 Hz à 50 kHz  
 Réponse en fréquence : 10 à 75 000 Hz  
 Facteur d'amortissement : 30,8  $\Omega$  à 1 kHz  
 Sensibilité : ampli de puissance : 580 mV/ 15 k $\Omega$  ; monitor : 125 mV/15 k $\Omega$  ; auxiliaire : 125 mV/22 k $\Omega$  ; phono : 2 mV/ 60 k $\Omega$  ; sortie enregistrement : 340 mV/ 5 k $\Omega$   
 Rapport signal/bruit : phono : 65 dB ; bande : 80 dB  
 Impédance de charge : 4 à 16  $\Omega$

### Section Tuner :

Gamme MF : 88 à 108 MHz

Sensibilité : 2  $\mu$ V

Rapport signal/bruit : 67 dB

Taux de distorsion harmonique : 0,2 %

Sélectivité : 70 dB  $\pm$  400 kHz

Rapport de capture : 2 dB

Séparation stéréo : 35 dB à 1 kHz ; 30 dB à 10 kHz

### Tuner MA :

Gamme de fréquence : 525 dB à 1 650 kHz

Sensibilité : 20  $\mu$ V

Alimentation : puissance 200 W max., 100/ 120/ 220/ 240 V 50/60 Hz

Dimensions : 472 x 330 x 114,3 mm

Poids : 7 kg.

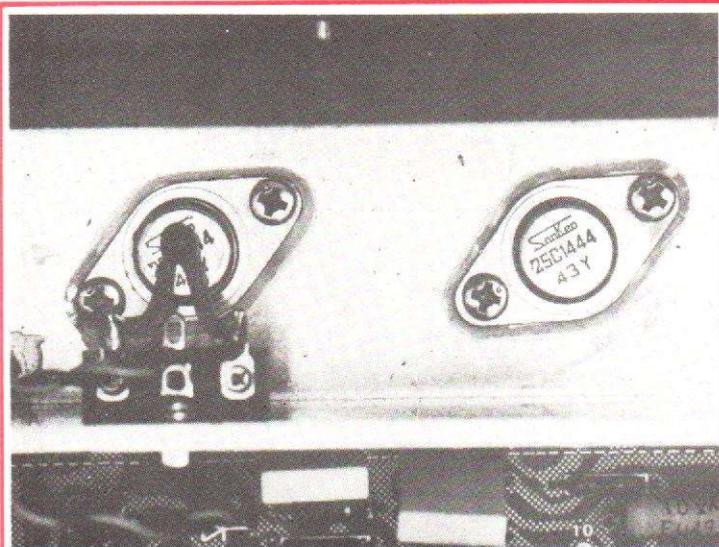
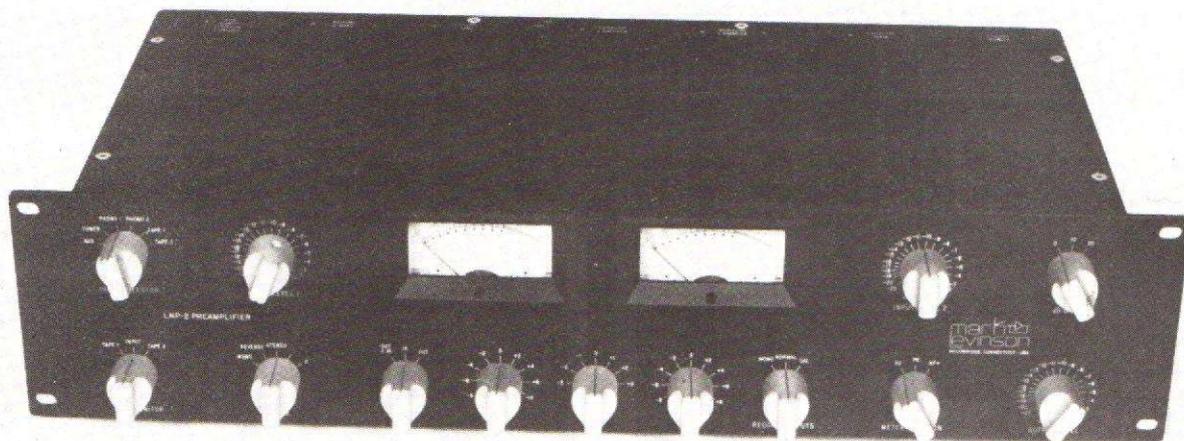


Photo 4. - Les transistors de puissance montés sur radiateur avec interposition d'une rondelle isolante. Sur le transistor de gauche, est installé un composant de stabilisation thermique.

# LE PREAMPLIFICATEUR



## MARK LEVINSON LNP 2

**L**E préamplificateur Mark Levinson LNP2 est sans doute le plus cher du monde, il en a la réputation. Mark Levinson fait partie de ces amoureux de la qualité qui construisent des appareils avec pour unique objectif la qualité du son, sans entrer dans aucune considération de prix. Et c'est comme ça que l'on peut trouver un préamplificateur pas tellement plus complexe que les autres pour une somme beaucoup plus importante puisque pour avoir un LNP2 il faut compter plus de 20 000 F... Seulement, le LNP2 c'est quelque chose, quelque chose que les instruments de mesure les plus complexes sont incapables de saisir, il suffit de l'écouter ne serait-ce qu'une fois pour se rendre compte

que le son qu'il délivre est différent des autres.

Pour arriver à construire les préamplificateurs les plus chers, il ne suffit pas d'appliquer des coefficients multiples entre le prix de revient et le prix de vente. Chez Mark Levinson Audio Systems, (M.L.A.S.), au contraire, les marges sont particulièrement réduites. La valeur réelle du produit se situe dans la qualité des matériaux et des composants utilisés. Le produit qui sort est un produit vraiment fini, dans le moindre détail, aussi bien pour la qualité sonore que pour la présentation. Ce sont des paramètres qui sont difficilement palpables. A titre d'exemple : les composants. Les potentiomètres sont des modèles professionnels dont le prix unitaire

est d'environ 35 dollars, soit 100 fois le prix d'un potentiomètre classique. Les potentiomètres sont des sources de bruit et de distorsion, ces distorsions ont des niveaux acceptables pour des productions de grande série mais comme M.L.A.S. désire repousser le plus loin possible les sources de perturbation, la firme a recherché les potentiomètres les plus sûrs et les meilleurs du marché et dès qu'un nouveau modèle apparaît, il est testé et éventuellement monté sur les nouveaux appareils.

Un autre exemple du haut degré de qualité : le câblage. Tous les fils sont des blindés en téflon. Ce matériau est un excellent isolant qui possède la propriété de résister aux températures de soudure. Au

moment de l'installation, les fils ne seront pas abîmés, l'appareil pourra ensuite être dépanné et retrouvera son aspect neuf alors que les isolants traditionnels seront marqués par toutes les opérations de montage et de démontage. Autre avantage du câblage en fil blindé, la diaphonie entre voies est de l'ordre de 96 dB, chiffre jamais atteint dans les appareils traditionnels.

Un autre paramètre important dans le prix de revient d'un appareil est la main-d'œuvre. Elle entre ici pour une part importante, car tous les composants sont testés individuellement.

L'appareil est composé d'une série de modules dont la durée de fabrication est très importante. Les transistors à effets de champ sont testés

individuellement, ils sont appariés et repérés et ce n'est qu'après leur mesure qu'ils seront montés sur le circuit imprimé. Alors, une nouvelle série de mesures interviendra et si on sait que les taux de distorsion atteignent des valeurs extrêmement faibles, on prendra conscience du temps nécessaire à la mesure. Une fois le module déclaré bon (auditivement aussi), il passe sur un banc de chauffe où il subit des cycles de fonctionnement pendant une centaine d'heures.

Les modules sont ensuite testés puis enrobés puis soumis à 50 heures de fonctionnement avant de nouveaux essais. Une fois installés dans les appareils, ils reçoivent un numéro, ce qui permet au

constructeur de suivre l'appareil et de pouvoir ajouter des modules additionnels ou de remplacement qui seront compatibles.

## PRÉSENTATION

Le préamplificateur LNP2 se présente comme un appareil de classe professionnelle. Il est contenu dans un boîtier d'aluminium brossé anodisé noir. Toutes les vis de fixation sont des vis Allen à tête à six pans creux en acier inoxydable. L'appareil est d'ailleurs livré avec sa clef Allen !

Les inscriptions de façade sont gravées (à la main) et le creux de l'inscription est rem-



Photo 2. - Les indications de fonction des prises sont gravées sur le panneau supérieur. Sa fixation est assurée par des vis Allen inoxydables (tête à six pans creux).

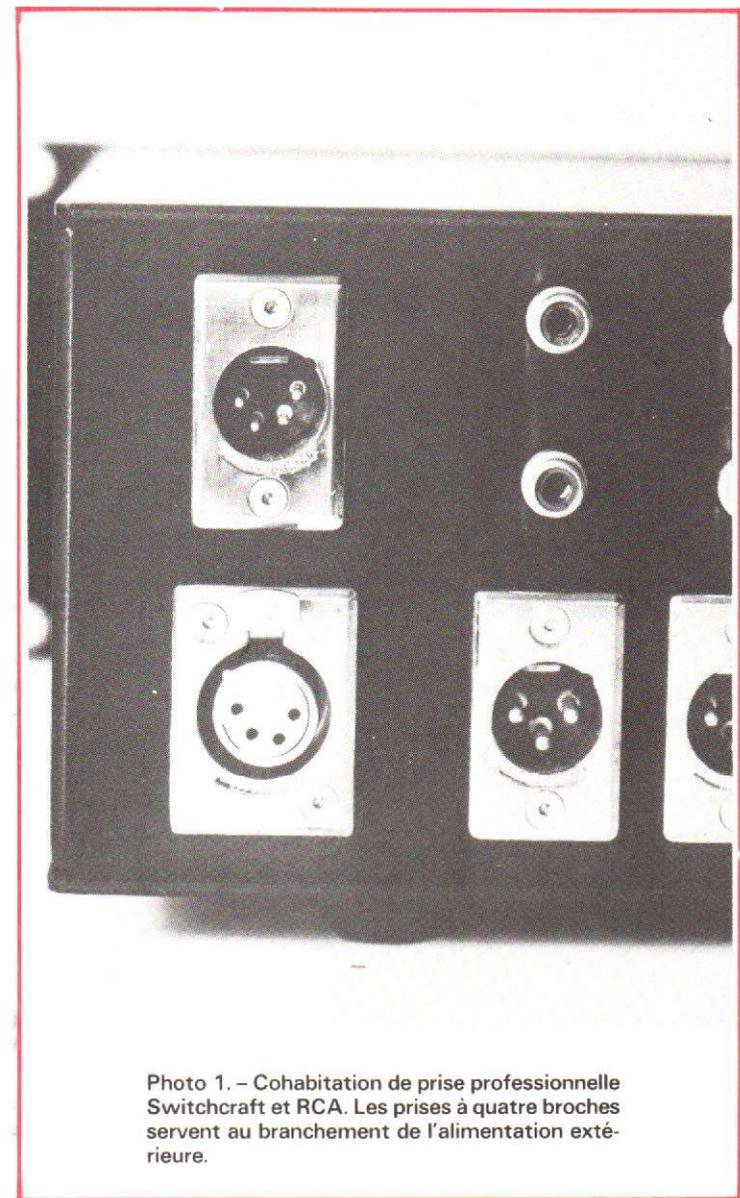


Photo 1. - Cohabitation de prise professionnelle Switchcraft et RCA. Les prises à quatre broches servent au branchement de l'alimentation extérieure.

pli d'une peinture blanche. Ce type d'inscription est absolument indélébile et résistera mieux que les sérigraphies ou les anodisations aux manipulations.

Les boutons en alliage d'aluminium profilé sont grenés et anodisés. Deux vumètres de classe professionnelle garnissent la façade et ce sont également des prises professionnelles que nous trouvons sur la face arrière. Ces prises sont pourtant doublées, pour un usage domestique de prises de type RCA.

L'alimentation n'est pas incorporée avec le LNP 2, les transformateurs d'alimentation ont l'habitude de ronfler un tant soit peu et ce ronflement serait extrêmement gênant pour le silence de fonctionnement du préamplificateur. L'alimentation pourra être éloignée de l'appareil et orientée pour introduire un minimum de gêne. Le raccordement de cette alimentation se fait par prises Switchcraft verrouillables.

Nous terminerons en signalant que le LNP 2 peut se monter sur rack et que pour ne pas abîmer la façade, le constructeur livre des rondelles de nylon pour le montage.

## LES FONCTIONS

Le LNP 2 a été conçu comme un préamplificateur professionnel. Il peut servir pour attaquer des appareils de duplication, faire de la copie de bande, peut traiter des signaux microphoniques. Son bruit de fond réduit lui permet de faire un travail de haute qualité.

Le LNP 2 dispose de six entrées. La première est une entrée auxiliaire, la seconde une entrée tuner, les deux suivantes des entrées phono et les deux dernières des entrées magnétophone. Donc, au départ le nombre de possibilités est celui des préamplificateurs HiFi les plus complets.

Au-dessous du bouton de sélection des entrées, nous trouvons un bouton de monitoring pour les magnétophones. Ce bouton permet de passer sur l'écoute des deux magnétophones alors que l'enregistrement est en cours, à partir d'une quelconque source.

En poursuivant l'exploration de la façade, nous trouvons un premier potentiomètre qui est celui d'entrée. C'est un potentiomètre qui com-

mande le niveau de la voie 1. Les graduations sont espacées de dB en dB de 0 à -20 dB, on passe ensuite à -25 et à l'infini. Le tassement vers le départ donne une progression rapide mais contrôlable avec précision. On dispose pour l'autre canal d'un potentiomètre identique avec la même graduation. Ces graduations précises à 4/10<sup>e</sup> de dB près permettent d'aligner les deux voies. Ces potentiomètres sont à course continue et ne se comportent donc pas comme des commutateurs.

La chaîne de préamplification comporte un correcteur de timbre commutable. Nous avons regretté sur cette fonction un bruit de commutation auquel le constructeur remédiera sans aucun doute. Ce connecteur est à trois actions, la première se situe dans le domaine des fréquences basses, la seconde dans les fréquences moyennes et la dernière dans les fréquences hautes. Le réglage est obtenu par bonds de 2 dB. La commutation se fait par un commutateur à trois positions, correcteur en service, hors service et hors service 0 dB.

La position 0 dB donne un gain unité à l'étage de sortie au lieu de 10 dB pour les autres positions. Avec un gain unité en sortie on augmente la garde, c'est-à-dire la marge de sécurité avant saturation.

Un commutateur de mode autorise toutes les combinaisons possibles entre les deux voies ; fonctionnement en stéréo conventionnelle, stéréo avec les canaux inversés, mono avec les deux voies, mono sur la voie 1 ou sur la voie 2.

Un bouton repéré record outputs (sorties d'enregistrement) sert à commuter les sorties d'enregistrement en mono ou en fonctionnement normal, c'est-à-dire en stéréo. Une troisième position sert à aligner les niveaux de fonctionnement du préamplificateur et du magnétophone et permettra ainsi de bénéficier de la fonction crête-mètre des indicateurs de niveau. Ces der-

niers sont d'ailleurs très bien conçus, ils peuvent, au gré de l'utilisateur, délivrer une indication qui sera soit moyenne, soit de crête soit encore une indication de crête mais avec courbe de réponse non linéaire. Cette dernière fonction consiste à utiliser un circuit de préaccentuation qui remonte le niveau des fréquences hautes. Si le signal comprend beaucoup d'harmoniques de rang élevé, les enregistrements effectués à basse vitesse risqueront d'être saturés du fait d'une part de la préaccentuation très importante effectuée aux fréquences hautes, d'autre part de la saturation de l'oxyde.

L'indication de crête est conservée en mémoire pendant 2 secondes, à moins qu'une crête d'amplitude plus importante intervienne. Cette mise en mémoire évite les mouvements d'amplitude trop importante de l'aiguille et permet à l'utilisateur de constater la présence de crêtes

dont la nature fugitive est indéniable. On détecte des impulsions de 5  $\mu$ s.

Un commutateur de gain à trois positions permet un réglage grossier par bonds de 10 dB du gain des étages d'entrée. Un potentiomètre double assure le réglage fin, pour les deux voies.

Ces fonctions sont celles qui sont disponibles sur l'appareil tel qu'il est livré par le constructeur. En ouvrant cet appareil on s'aperçoit qu'il reste encore de la place et que cette place est réservée à d'autres modules qui étendront les possibilités du LNP 2.

Les options comprennent un réglage pour une utilisation au niveau de sortie de +4 dBm soit 1,228 V au lieu de 0,775, ce niveau de fonctionnement est un niveau normalisé aux Etats-Unis.

Un oscillateur interne peut être installé, il est disponible sur commande avec niveau et fréquence spécifiés. Son taux de distorsion est inférieur à

0,09 % et sa stabilité en amplitude est très grande.

Les prises de sortie, partiellement câblées peuvent être utilisées pour une série d'applications comme le mélange actif jusqu'à 8 entrées, la symétrisation des entrées par un transformateur actif, pour entrée micro ou ligne.

On pourra aussi installer des filtres, des amplificateurs tampon et des étages de sortie permettant d'attaquer un câble de plus de 300 m de longueur sans perte.

## L'UTILISATION

Un préamplificateur s'installe entre une source de signal et un amplificateur de puissance. Il traite des signaux à bas niveau. Le LNP 2 est un appareil silencieux, mais pour améliorer le silence, il conviendra de l'éloigner des

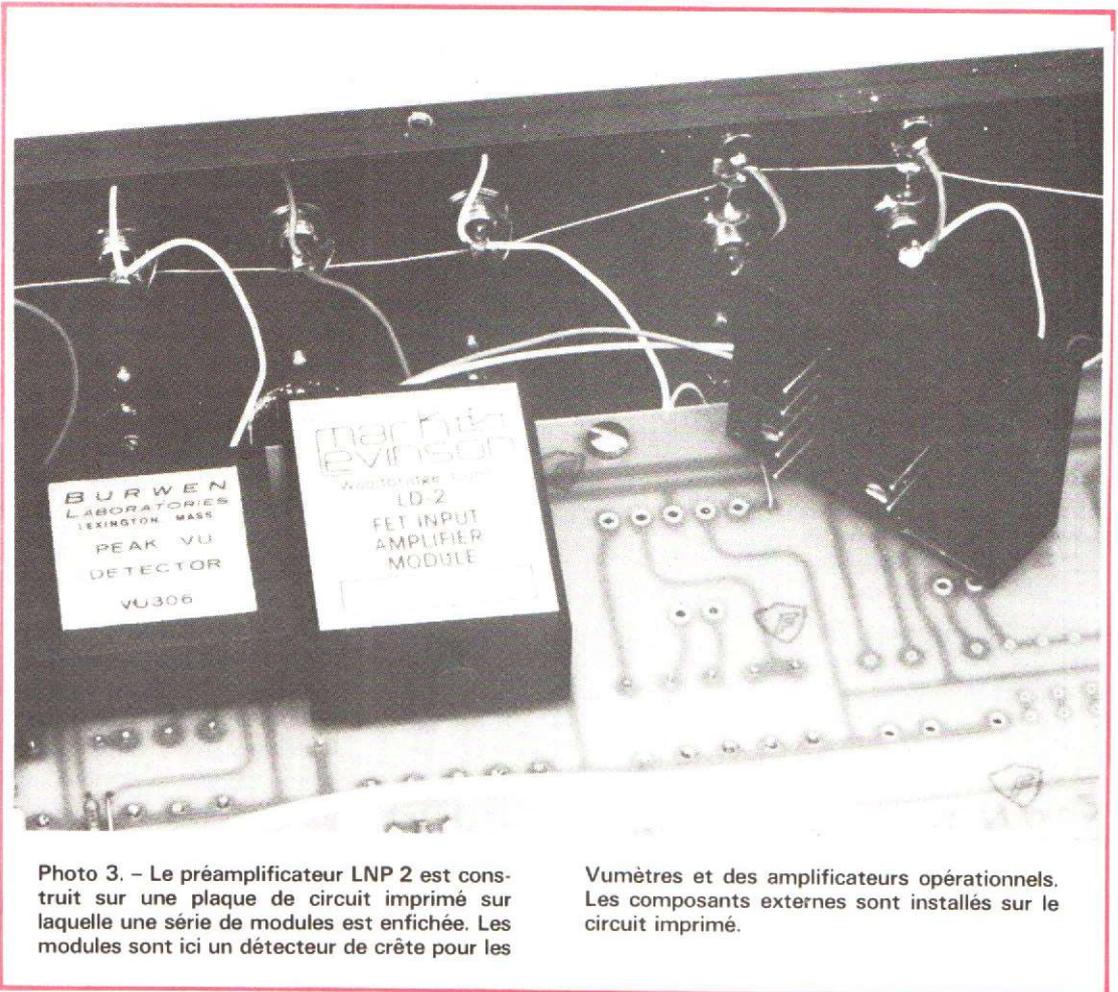
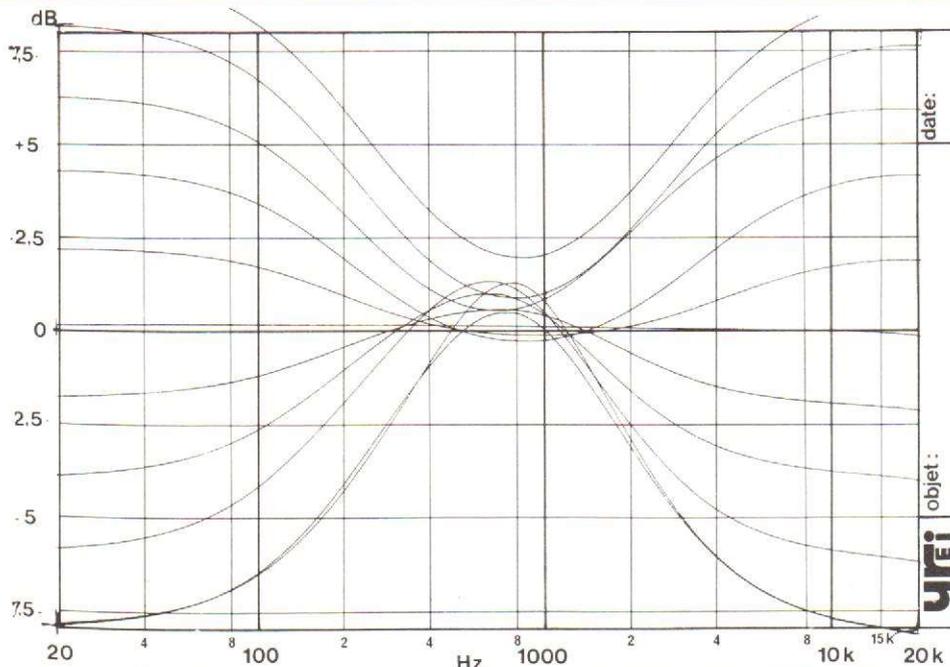


Photo 3. - Le préamplificateur LNP 2 est construit sur une plaque de circuit imprimé sur laquelle une série de modules est enfichée. Les modules sont ici un détecteur de crête pour les

Vumètres et des amplificateurs opérationnels. Les composants externes sont installés sur le circuit imprimé.



Courbe 1. - Courbe de correction grave/aigu pour les positions pré réglées des boutons.

sources de rayonnement que sont les amplificateurs de puissance et les alimentations, c'est ce qui explique pourquoi l'alimentation du préamplificateur a été installée en dehors du LNP 2. Lors de l'installation du LNP 2, on veillera à ce que son emplacement soit correct. Le boîtier est en aluminium, ce métal, excellent conducteur de l'électricité conduit le rayonnement magnétique et ne l'empêche pas de passer. Si l'amplificateur rayonne un peu trop, on aura un bruit parasite à la sortie de l'appareil ce qui sera évidemment regrettable.

Ce préamplificateur n'est pas comme les autres, on aura vu précédemment ou sur le schéma de la face avant que les commandes de niveau sont multiples. Pour obtenir les meilleurs résultats possible, on s'arrangera pour que le gain soit important à l'entrée et plus faible à la sortie, cette précaution permettra de travailler avec un excellent rapport signal sur bruit, même à faible niveau de sortie.

Les commandes de gain quoique peu conventionnelles se sont avérées suffisamment souples. La qualité des potentiomètres est indéniable et il n'y a pas de brusque démarrage du son en début de courbe.

L'utilisateur du LNP 2 devra suivre avec précision la notice du constructeur. Signalons que cette notice a été traduite en français, ce qui permettra de tirer le maximum du LNP 2.

### LA RÉALISATION

Il n'y a pas de rubrique d'étude technique pour cet appareil qui est construit à partir de modules hermétiquement clos et inviolables, une telle étude n'aurait rien apporté de bien précis. Par contre, le constructeur signale qu'il utilise des résistances à film métallique à faible bruit et tolérance étroite (1%). Les condensateurs sont au polycarbonate métallisé, leur tolérance est aussi de 1%. Les condensateurs chimiques sont au tantale. Les potentiomètres ont une piste de plastique conducteur, tous les fils qui véhiculent le signal audio sont coaxiaux.

L'ensemble est donc fort bien construit, une telle perfection dans les produits employés est rare et méritait d'être signalée. Bien sûr, le prix de vente s'en ressent mais quand on désire avoir le meilleur préamplificateur du

monde, en tout cas le plus cher, on a le droit d'être exigeant.

### LES MESURES

Le préamplificateur MLAS - Mark Levison - LNP 2 est livré avec sa feuille de mesure individuelle et donnant des résultats d'une grande qualité.

### ENTRÉES LIGNES

La tension maximale d'entrée est de 8,8 V pour les deux voies. Le rapport signal sur bruit est de 110 dB. La dia-

Nous nous contenterons de reprendre ces valeurs.

Section phono : le bruit se mesure pour un signal d'entrée de 10 mV, une tension de référence supérieure à celle exigée par la norme DIN (les amplificateurs doivent avoir une sensibilité de 5 mV sur l'entrée phono).

Pour les deux voies, le rapport signal sur bruit est de 80 dB dans une bande de 30 Hz à 15 kHz.

Le taux de distorsion harmonique pour une tension de sortie de 3 V à 10 kHz est de 0,004 % sur les deux voies. La surcharge est atteinte pour une tension d'entrée de 280 mV. Le taux de distorsion est réellement très faible, par contre, le rapport signal sur bruit est annoncé avec une sensibilité réduite, ce chiffre est donc supérieur à ce qu'il aurait été avec une sensibilité ramenée à la valeur de 5 mV.

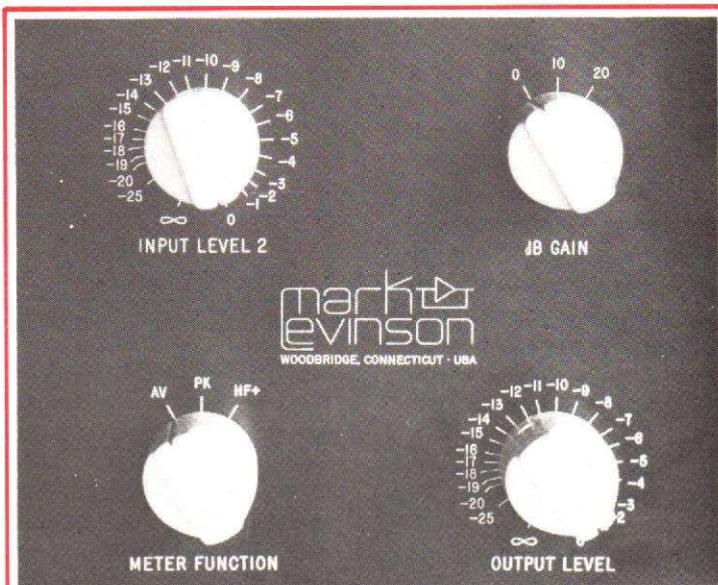


Photo 5. - Des boutons qui tiennent bien en main, une gravure manuelle, des indications précises. Dans le bas, à gauche, le commutateur du Vumètre avec trois types d'indications, moyenne, de crête, et crête avec préaccentuation HF.

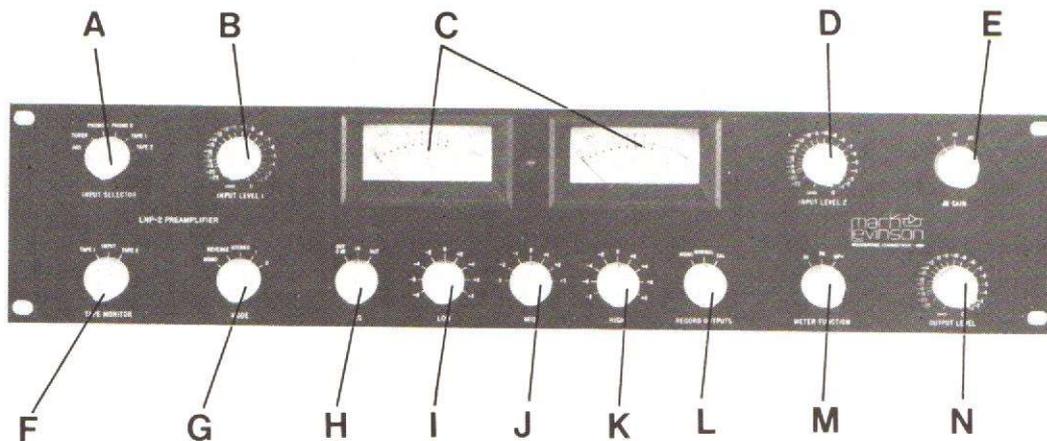
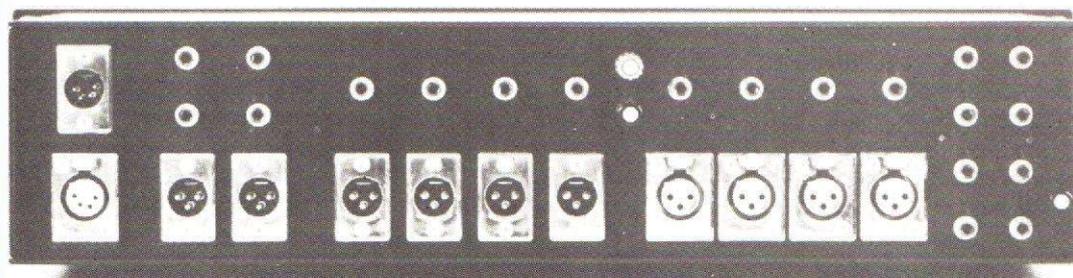


Photo 6. - La face arrière du LNP 2. Aucune indication n'est portée ici, elles le sont toutes sur la face supérieure :

- a) commutateur de fonction,
- b) niveau canal,
- c) vumètres,
- d) niveau canal 2,
- e) commutateur de gain du circuit d'entrée,
- f) sélecteur monitor,

- g) commutateur de mode,
- h) commutateur du correcteur,
- i) correcteur fréquences basses,
- j) correcteur médium,
- k) correcteur fréquences hautes,
- l) commutateur de sortie d'enregistrement,
- m) commutateur de fonction des indicateurs,
- n) potentiomètre du niveau de sortie.

phonie est de 110 dB entre entrées et de 95 dB entre voies.

Le taux de distorsion harmonique est de 0,004 % environ, sur les deux voies, pour les fréquences de 1 000 Hz et 20 kHz et pour une tension de sortie de 6 V. La réponse en fréquence va de 10 Hz à 100 kHz à + 0,2 dB.

Le constructeur poursuit alors les mesures avec l'écart de tension entre les deux voies, écart mesuré en agissant sur divers commutateurs et potentiomètres. Le potentiomètre de niveau de sortie assure un écart égal à l'écart théorique qui est de  $\pm 0,4$  dB. Pour les potentiomètres d'entrée, l'écart est également de 0,4 dB par rapport à la valeur indiquée par le bouton.

Le commutateur de gain des préamplificateurs d'entrée a une précision de 0,1 dB.

Pour les correcteurs de timbre, nous avons tracé des réseaux de courbes correspondant aux diverses positions de chaque potentiomètre. On notera pour les fréquences moyennes une action d'amplitude réduite sur une large gamme de fréquences.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Bruit entrée phono : 80 dB au-dessous de 10 mV à 1 kHz  
 110 dB au-dessous de 250 mV (entrée court-circuitée, bande de 20 Hz à 20 kHz)  
 Entrée ligne : bruit 130 dB au-dessous de + 20 dBm, 100 dB au-dessous de 1 V  
 Distorsion : pour 6 V de sortie, 0,005 % de 20 Hz à 20 kHz sur 10 k $\Omega$  ; 0,015 % de 1 kHz à 20 kHz sur 600  $\Omega$   
 Réponse en fréquence :  $\pm 0,2$  dB de 10 Hz à 100 kHz  
 Niveau maximal de sortie : 8 V eff  
 Diaphonie : 80 dB au-dessous de 1 V  
 Dimensions : largeur 482 mm, hauteur 104 mm, profondeur 206 mm  
 Poids : 4,1 kg

Importé par la société Schaeffer et Riesser.

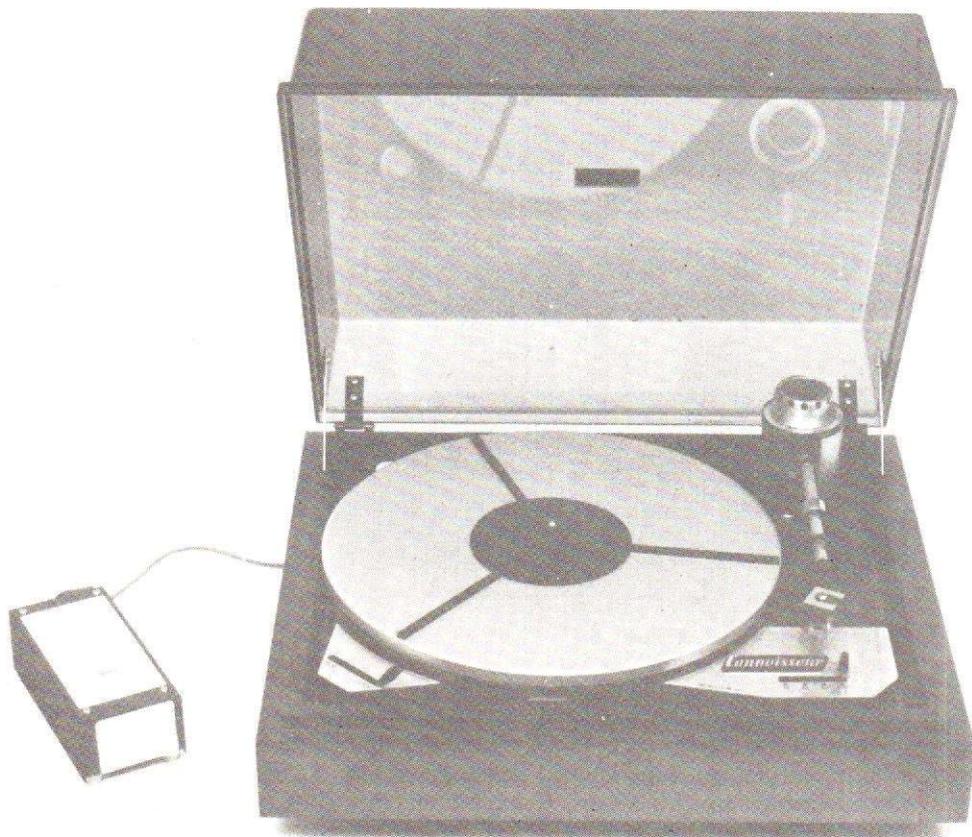
### CONCLUSIONS

Bien sûr, ce préamplificateur n'est pas comme les autres. Ses performances vont au-delà de toute critique, ce qui ne nous empêchera tout de même pas de lui adresser quelques reproches comme sa relative sensibilité aux champs magnétiques extérieurs dont il faudra tenir compte en installant l'appareil, mais par contre, si tous les appareils qui lui seront associés sont d'une classe identique, il est peu probable que ces derniers rayonnent. La qualité sonore est indéniable, nous avons fait la comparaison simplement en remplaçant un préamplificateur RIAA de mesure suivi d'un amplificateur ne possédant pas de commande de timbre par le LNP 2, la différence sonore est bien audible, bien que le préamplificateur initial ait un taux de distorsion à peine mesurable lui aussi. La différence se situe ailleurs et même si les mesures sont bonnes, le son peut être différent, à un point tel que le fait de changer des transistors à effet de champ par d'autres fabriqués à un autre moment peut donner lieu à un résultat sonore différent, alors que les résultats des mesures sont identiques...

La HiFi est une science bien complexe, nous avons là une Rolls de la HiFi auprès de laquelle les appareils de haut de gamme paraissent bien désuets. Malheureusement, la Rolls coûte plus cher que la 2 CV.

Etienne LÉMERY

# La table de lecture



## CONNOISSEUR BD 3

BD1, BD2, BD3 maintenant. Ce sont les trois tables de lecture de cette firme anglaise. Contrairement aux firmes japonaises qui changent tous les six mois de modèles, ou presque, Connoisseur suit une ligne très différente qui consiste à garder longtemps un produit afin que les outillages de fabrication soient amortis, ce qui ne fait aucun doute ici. Certes, la production de la firme est certainement inférieure à celle des géants du tourne-disque. Il faut donc utiliser plus longtemps ces outillages. La politique de la maison est une politique de stabilité.

La dernière née de ce constructeur mérite une attention particulière pour le nombre de dispositifs qui rendent son utilisation agréable, et également pour une grande originalité. On aurait pu penser qu'il n'y aurait plus rien à faire dans le domaine du tourne-disque, en fait, il n'en est rien et nous en avons la preuve ici, aussi bien pour le bras que pour l'entraînement.

### LA PRÉSENTATION

Ce n'est pas le point fort des Anglais qui feraient bien de prendre des leçons de finition chez les Japonais. La qualité des usinages est bonne mais on ne retrouve pas le poli diamanté des aluminiums japonais. Ici, les surfaces anodisées sont propres mais l'impression reste celle d'une relative fragilité, une impression qui n'a pourtant rien à voir avec la fiabilité du produit.

Le tourne-disque se présente avec un socle de matière

plastique moulée imitant le bois, elle est protégée par un couvercle thermoformé dans une matière plastique fumée. Ce couvercle est maintenu par deux charnières, il reste ouvert grâce à deux béquilles à friction.

Une fois ouvert, la mécanique apparaît. Le plateau d'abord avec trois bras de caoutchouc qui supporteront les disques et un disque central, lui aussi de caoutchouc. Ce plateau est peint de couleur gris aluminium. Un morceau de miroir collé sur la platine permet de voir un stroboscope imprimé à l'intérieur du plateau et éclairé au néon.

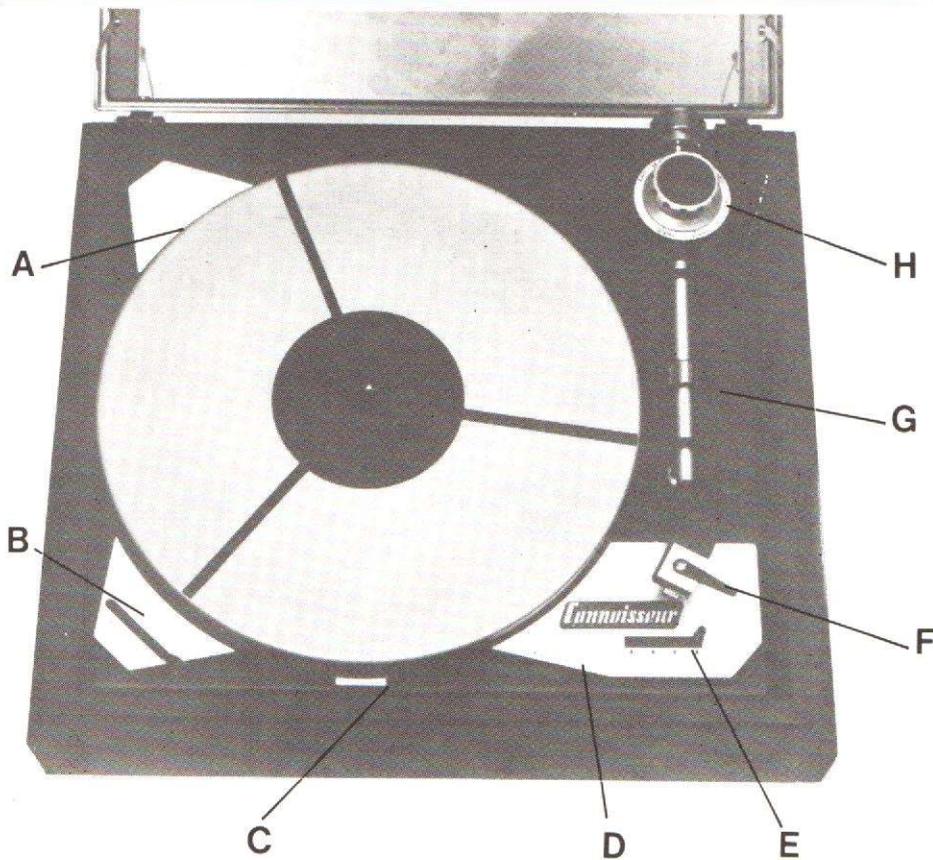


Photo 1.  
 a) capot de la poulie motrice,  
 b) commande d'embrayage,  
 c) miroir du stroboscope,  
 d) réglage fin de la vitesse,  
 e) sélecteur de vitesse,  
 f) porte cellule,  
 g) réglage de la force d'appui,  
 h) réglage de l'antiskating.

Le bras se présente avec un support massif, un cylindre d'aluminium surmonté d'un gros bouton moleté.

### LES FONCTIONS

Les tables de lecture Connoisseur se caractérisent par une vitesse de démarrage très élevée. Les modèles BD2 et BD1 avaient un démarrage par un ergot de caoutchouc qui donnait l'impulsion nécessaire pour vaincre l'inertie du plateau. Cet ergot de caoutchouc servait également à freiner le plateau. Fini le lancement à la main. Cette fois, la conception est différente. Nous retrouvons le principe des tables de lecture de radio-diffusion. Le plateau lourd, assurant la régularité de la vitesse tourne à vitesse nominale en permanence. Le plateau supérieur est en aluminium embouti, il est très léger. Le plateau du bas peut se déplacer verticalement, lorsqu'il est en haut, le plateau supérieur repose sur

l'inférieur et tourne, lorsque le plateau inférieur descend, le rebord du plateau supérieur vient se poser sur trois supports de caoutchouc qui le freinent pratiquement instantanément.

Comme le plateau se lève pour la lecture, il n'y a pas besoin de lève-bras, c'est ici le disque qui vient à la rencontre du diamant. Nous retrouvons ici le principe du tourne-disque à bras tangentiel pour lequel le plateau se déplaçait sous le bras, mais cette fois latéralement ; du moment que le mouvement relatif est respecté...

Il y a pourtant un lève-bras sur ce tourne-disque. Il est commandé par un électroaimant qui entre en service à la fin du disque, le diamant ne labourera plus ainsi la surface du disque, son usure sera réduite.

La BD3 dispose de trois vitesses, nous retrouvons ici le 78 trs/mn qui avait pratiquement disparu de toutes les tables de lecture. C'est un atout supplémentaire pour ce tourne-disque. Les commu-

tations de vitesses sont électroniques, le commutateur sert également à mettre la table de lecture sous tension.

Le bras dispose d'une coquille démontable pouvant recevoir toutes les cellules à fixation internationale. Le contrepois fixé souplesment à l'arrière du bras permet de régler l'équilibre statique du bras, le réglage de la force d'appui s'opérant par l'intermédiaire d'un contrepois auxiliaire et coulissant, se déplaçant le long de la partie antérieure du bras. Le réglage de la compensation de la force centripète s'opère à partir du bouton moleté situé au-dessus du support du bras, un point repère permet ce réglage.

Ce tourne-disque possède une particularité, c'est celle d'avoir une alimentation-secteur séparée. Le bloc d'alimentation devra être installé un peu plus loin que le tourne-disque, cette formule permet d'améliorer le rapport signal sur bruit de l'installation en particulier avec des phonocapteurs sensibles aux rayonnements.

### L'UTILISATION

Ce tourne-disque est fourni équipé d'une prise DIN. La prise DIN permet de faire en une seule opération le raccordement des deux canaux et de la prise de terre.

Le cordon secteur reliera le bloc d'alimentation au secteur, la sélection de la tension de fonctionnement est assurée par une fiche qui se place sur un picot ou un autre en fonction de la tension secteur. La modification de la tension de fonctionnement se fait en ouvrant le boîtier d'alimentation. Attention, une étiquette signalant que l'alimentation est prévue pour un secteur de 240 V, il sera bon de vérifier l'exactitude de cette indication au moment de l'achat de la platine. Quatre vis à défaire, c'est tout.

Dès que la prise est alimentée, un voyant secteur orange au néon s'allume indiquant que le secteur est effectivement présent. A ce moment, le voyant stroboscopique

s'illumine sans pour autant que le moteur tourne. Pour le faire démarrer, il faut agir sur le sélecteur de vitesse. La vitesse est de plus en plus rapide en allant de la droite vers la gauche, dès la mise sous tension du moteur, on atteint la vitesse de 33 t/mn ; vient ensuite la vitesse de 45 t/mn puis 78 t/mn.

Le plateau ne tourne pas encore, il faut alors commander le levier de gauche qui remonte le plateau interne, dès que l'élévation est suffisante, le plateau tourne, avec une mise en vitesse très rapide qui s'effectue en un tiers de tour. Ce n'est pas une vitesse de démarrage aussi rapide que celle obtenue avec des plateaux professionnels pour lesquels la masse relative du plateau interne est nettement plus importante.

La « pose » du diamant s'opère en deux temps : le premier, c'est la mise en vitesse ; le second, c'est la pose proprement dite. Le levier de lecture possède un cran permettant une pause, un arrêt temporaire.

En fin de disque, le lève-

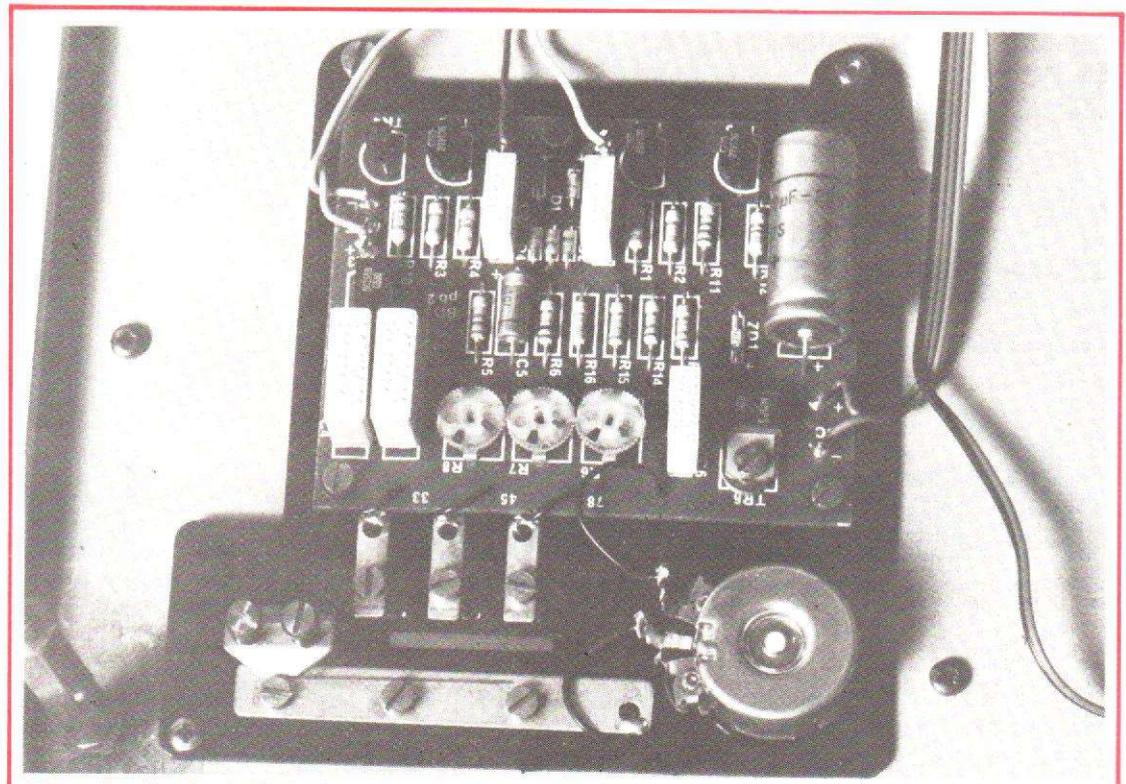


Photo 3. - Le circuit de régulation de vitesse électronique du moteur et sélecteur de vitesse.

bras, le vrai, entre en action accompagné du bruit de son électro-aimant de commande. Une fois que le levier d'arrêt du disque aura été remis en position d'arrêt, on ramènera

le bras en position de repos et le lève-bras reviendra à sa position basse automatique.

La BD3 s'installera sur un socle qui devra être le plus

rigide possible, c'est une règle générale applicable à tous les tourne-disques.

La manipulation des leviers devra se faire avec une certaine précaution, c'est en effet l'ensemble coffret-table de lecture qui est suspendu sur quatre pieds de caoutchouc et un mouvement trop brusque peut entraîner un déraillement de la pointe, préjudiciable à la santé du disque.

## LA MÉCANIQUE

Plusieurs dispositions originales ont été adoptées par ce constructeur. Le châssis en matière plastique offre une rigidité suffisante pour résister aux chocs d'une utilisation dans des conditions normales, les pieds de caoutchouc sont des amortisseurs. Ils sont réglables en hauteur, mais ne pourront rattraper que de faibles dénivellations. Le vissage se fait sur des écrous insérés dans la matière plastique, une solution très robuste.

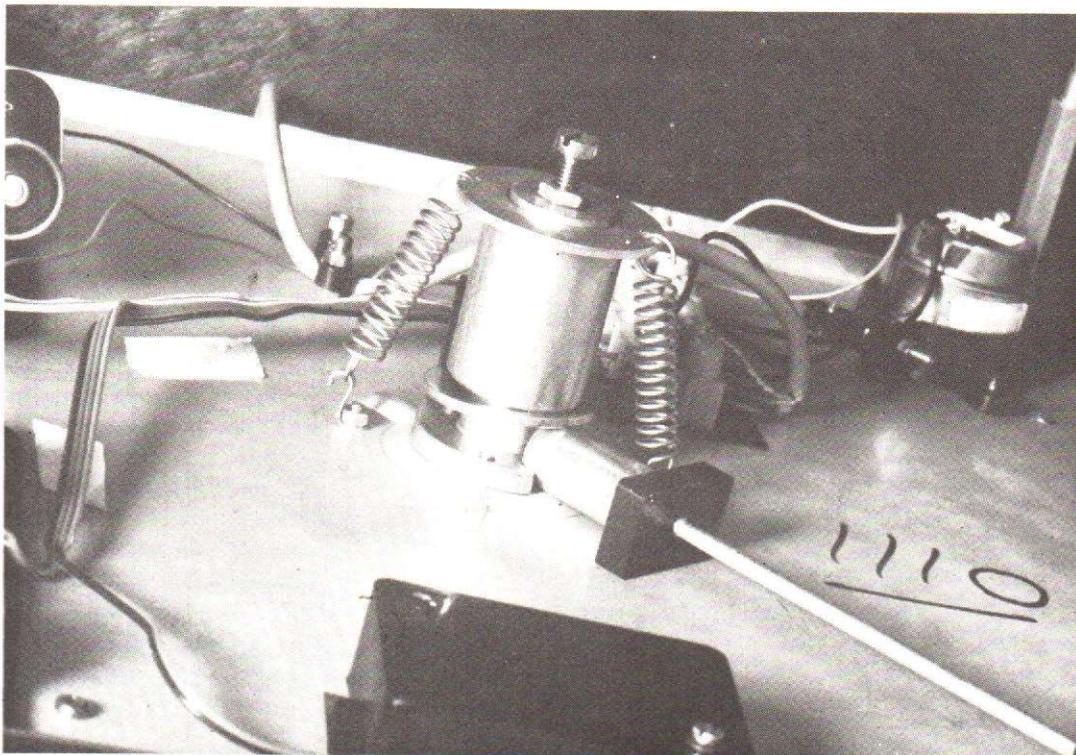


Photo 2. - Système de came soulevant le pivot du plateau inférieur afin d'assurer l'embrayage et la pose du diamant dans le sillon.

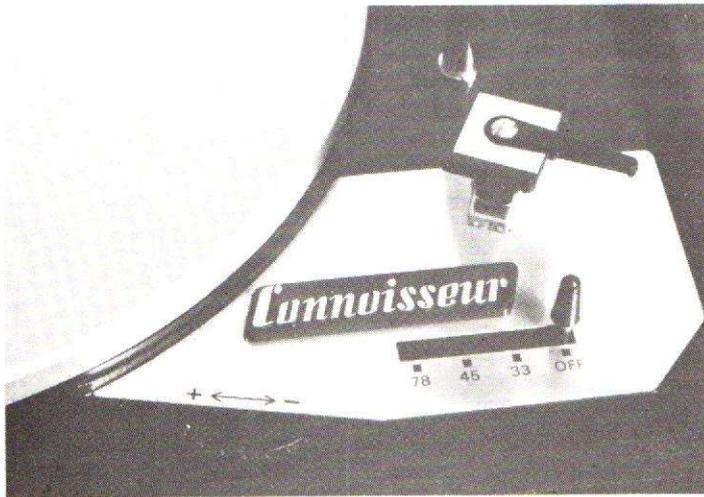


Photo 4. - Sélecteur de vitesse et réglage fin de ces dernières.



Photo 5. - L'articulation du bras de la BD 3, avec réglage de l'anti-skating de la force d'appui.

Le plateau interne tourne dans un palier tubulaire garni au fond d'une bille d'acier. Ce palier est entraîné dans un mouvement vertical par le levier de lecture qui est solidaire d'une came. Un système de ressort équilibre le poids du plateau.

L'immobilisation est assurée par des patins de caoutchouc très efficace pour le freinage. Trois plots de caoutchouc garnissent la face interne du plateau supérieur, ce sont eux qui assurent l'entraînement.

Le moteur d'entraînement est un moteur à courant continu asservi en vitesse par une génératrice tachymétrique. Ce moteur vient de chez Mullard qui est la branche anglaise de Philips, à moins qu'il ne vienne directement de Hollande.

On trouve, sous le sélecteur de vitesse un circuit imprimé qui permet d'ajuster séparément les vitesses et comporte le circuit de régulation électronique.

Le moteur porte une poulie de nylon dont la gorge est occupée par la courroie torique d'entraînement. C'est une courroie identique à celle des BD2, elle ne posera pas de problème de maintenance, la tradition est conservée.

Le bras de lecture a été soigné.

C'est un bras qui utilise deux techniques différentes pour son articulation. Le pivotement suivant l'axe vertical se fait sur un pivot unique, le support du bras est équipé d'une pointe et le bras d'une cuvette. Pour assurer la tenue du bras dans la cuvette, deux aimants ont été installés : l'un sur la partie fixe, l'autre sur le bras. Ils agissent de concert pour maintenir le support intermédiaire vertical. Ainsi, l'unipivot ne sert plus que pour le pivotement latéral du bras.

L'articulation horizontale est sur couteaux. Il a fallu dissocier les deux fonctions car la tête de lecture est inclinée par rapport à l'axe du bras et doit rester verticale, l'axe de pivotement vertical doit donc être perpendiculaire à l'axe de la tête et non à celui du bras.

Le système d'antiskating fait appel à deux aimants permanents disposés l'un en face de l'autre, plus les aimants sont rapprochés et plus le couple de répulsion sera grand, plus ils seront éloignés et plus il sera faible. Pour les forces d'appui réduite, on éloignera les deux aimants.

Nous avons encore trouvé un aimant sur ce bras, ce qui nous en fait maintenant 5 (plus 1 pour la tête de lecture et un ou deux pour le moteur). Ce dernier aimant sert à com-

mander l'arrêt automatique. Une ampoule (interrupteur à lames souples) « reed » est dissimulée à l'intérieur du support et lorsque l'aimant s'approche d'elle, un contact se forme pour commander le lève-bras. Ce dernier est électro-magnétique et ne peut être commandé que par l'ampoule à lames souples.

Le lève-bras est réglable ainsi que la hauteur du plateau et celle du bras. Ces réglages servent à adapter le tourne-disque aux cellules du marché dont les hauteurs sont différentes.

## MESURES

Les performances de cette table de lecture sont très bonnes. On appréciera la présence

de trois vitesses et le réglage possible.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,05 % à la vitesse de 33 t/mn, il passe à 0,07 % à 45 t/mn. Ces valeurs sont des valeurs pondérées de crête, mesures suivant la norme DIN.

Le rapport signal sur bruit non pondéré est de -41 dB, c'est une très bonne valeur compte tenu du prix de l'appareil, avec le filtre de pondération, le rapport S/B passe à 62 dB, valeur presque à la limite des possibilités de mesure.

## CONCLUSIONS

**La BD3 de Connoisseur est, pour ses performances et ses possibilités une excellente table de lecture, avec une parure plus raffinée, elle serait une concurrente redoutable pour les autres tables de lecture. Il faudra peut-être attendre une BD4 pour que nous soyons pleinement satisfaits. Patience.**

## L'INTERPHONE SECTEUR FW 402 S



## CLAIRVOX

L'INTERPHONE Clairvox FW-402S est un appareil du type à courants porteurs autrement dit qui ne nécessite aucun fil de liaison. Nous avons, le mois dernier, présenté un appareil offrant cette possibilité : celui que nous analysons aujourd'hui a la particularité d'émettre sur deux fréquences différentes ; nous verrons plus loin quel avantage cela procure, en certaines circonstances.

Pour le lecteur non averti, nous rappelons qu'un système d'interphones à courants por-

teurs utilise les fils du secteur électrique comme fils de liaison entre deux postes à condition que ces postes soient branchés sur des prises de courant alimentées par la même phase de la distribution électrique. Pour des raisons de sécurité, l'appareil, qu'il fonctionne en émetteur ou en récepteur, est isolé de la ligne d'énergie à la fois par un transformateur et par des condensateurs à forte tension de service. En conséquence, le courant à basse fréquence (50 Hz) est bloqué tant au niveau de la sortie que de l'entrée haute

fréquence et n'alimente que le transformateur chargé de fournir la tension à redresser et à filtrer pour disposer d'une tension continue.

Quand nous parlons de haute fréquence, nous entendons une fréquence de l'ordre de quelques centaines de kHz qui peut être modulée en A.M. conventionnelle, en B.L.U. ou en F.M. par la fonction émettrice du dispositif à partir du signal basse fréquence délivré par un microphone. Dans le cas présent, le système fonctionne en modulation de fréquence et le rôle du micro-

phone est joué, comme dans la plupart des interphones, par un petit haut-parleur dont on utilise la fonction transductrice réversible.

### SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU CONSTRUCTEUR

Type de modulation : modulation de fréquence.

Emetteur et récepteur : à boucle de phase lock.

Fréquences : canal A : 260 kHz, canal B : 200 kHz.

Puissance H.F. : 0,4 volt sur 10 Ω.

Puissance B.F. : 0,2 watt.

Semi-conducteurs : 1 circuit intégré, 1 circuit intégré hybride, 1 transistor, 5 diodes dont une Zener.

Alimentation : courant alternatif 220 volts.

Dimensions : 95 x 45 x 180 mm.

Poids : 480 grammes.

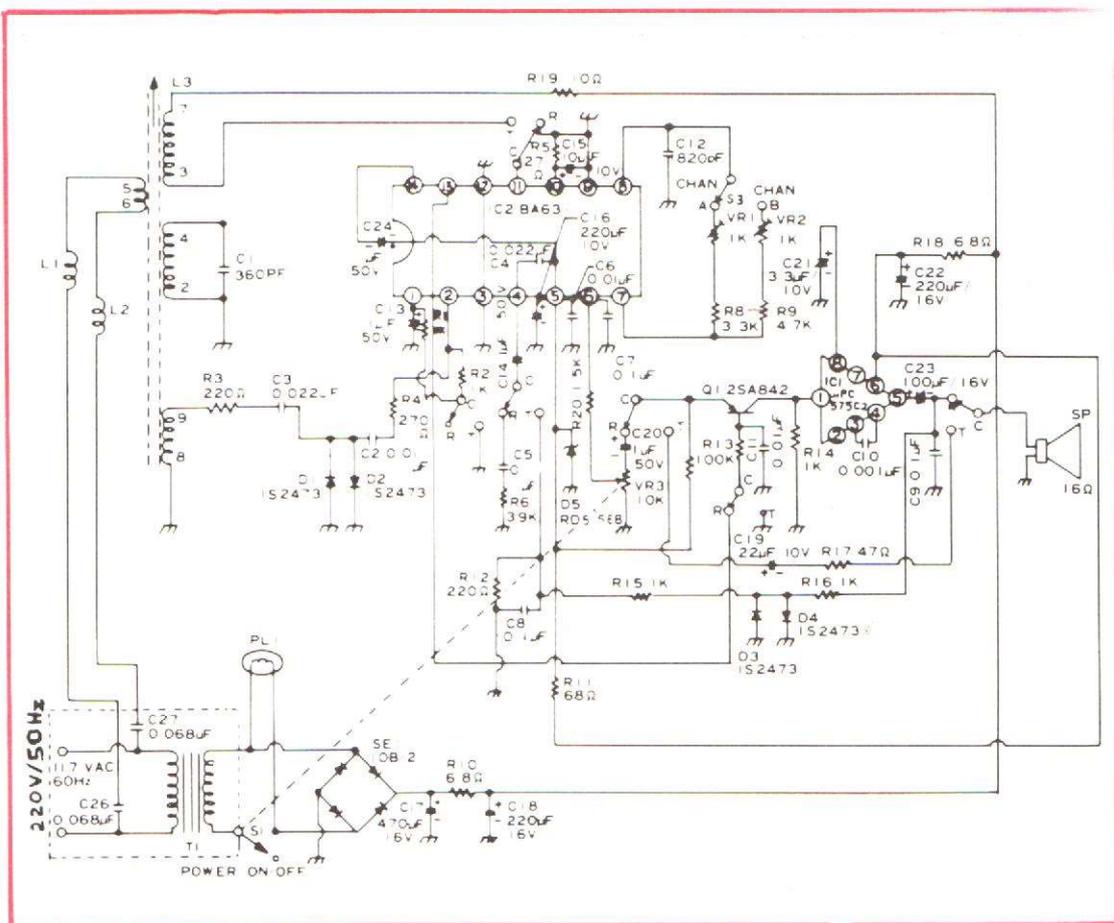
## LE SCHÉMA THÉORIQUE

Le schéma ne montre pas a priori de grandes particularités si ce n'est que la prise de courant étant branchée, le primaire est en permanence sous tension, la coupure de l'appareil s'effectuant au niveau du secondaire par un interrupteur lié à un potentiomètre de volume, ce qui a pour effet d'éteindre un voyant témoin et de priver les redresseurs montés en pont, de tension alternative.

En émission (position T : « transmission »), le signal B.F. issu du « haut-parleur - microphone » attaque un transistor  $Q_1$  monté en base commune avant d'être appliqué à un circuit intégré PC 575 qui n'a qu'un rôle amplificateur. De là, il est dirigé vers un deuxième circuit intégré BA 631 qui ne peut que dans cette position avoir un rôle modulateur, pour être en définitive couplé au secteur par l'enroulement 7.3.

En réception (position R : « réception »), le signal modulé reçu par l'enroulement 8.9 est dirigé, après passage au travers d'un limiteur à diodes, vers le même circuit intégré BA 631 dont la sortie attaque un potentiomètre de volume qui dose le signal BF « démodulé ». A présent  $Q_1$  et le circuit intégré PC 575 amplifient pour alimenter en fin de chaîne le haut-parleur restituant le signal acoustique.

Aucune indication n'étant donnée sur le circuit BA 631, on est en droit de se poser des



questions sur le fonctionnement de l'interphone. Pas de bobinages en vue à part ceux d'entrée et possibilité d'obtenir deux canaux différents simplement par une variation de résistance ! Les spécifications techniques du constructeur, si vous les avez lues, mettent fin au mystère et au suspense que nous avons essayé d'entretenir : nous sommes en présence d'un système PLL (Phase Lock Loop : boucle de verrouillage de phase ou à boucle de phase

lock suivant que l'on veut s'exprimer en français ou en français). Ce système mérite qu'on s'y attarde.

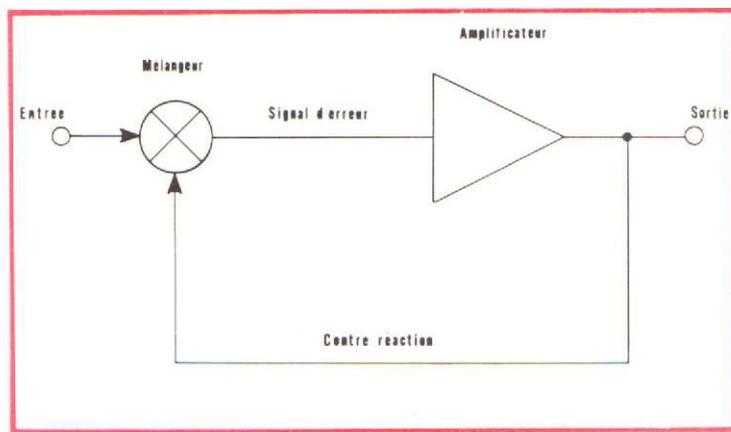
## LE SYSTÈME P.L.L.

L'idée du P.L.L. fut émise pour la première fois il y a plus de 40 ans par H. de Bellescize, dans l'« Onde Electrique » (c'était en 1932). H. de Belles-

cize envisagea la possibilité de réceptions radioélectriques avec un récepteur uniquement constitué d'un oscillateur local, d'un mélangeur et d'un amplificateur audiofréquence, l'oscillateur travaillant sur une fréquence exactement égale à la porteuse reçue. En l'absence de fréquence de modulation de cette porteuse, cela donnait une fréquence résultante nulle. Quand la porteuse était modulée, la sortie du mélangeur fournissait directement une information identique à celle véhiculée par la porteuse.

La principale faiblesse de ce système, théoriquement parfait dans son principe et extrêmement séduisant, tel qu'il fut proposé par H. de Bellescize, résidait dans les limitations technologiques de l'époque. La moindre dérive de l'oscillateur local entraînait une dégradation irréversible de l'information obtenue lors du décodage.

En d'autres termes, pour tenir ses promesses, un tel



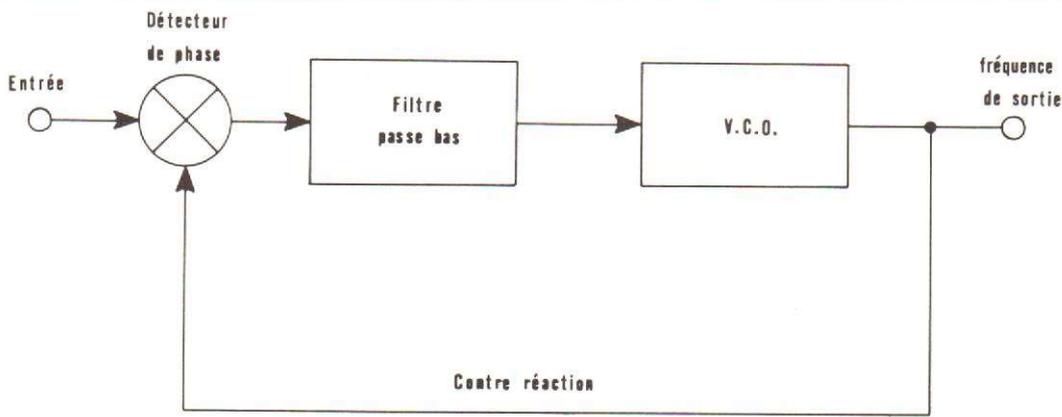


Fig. 2. - Diagramme général d'un système P.L.L.

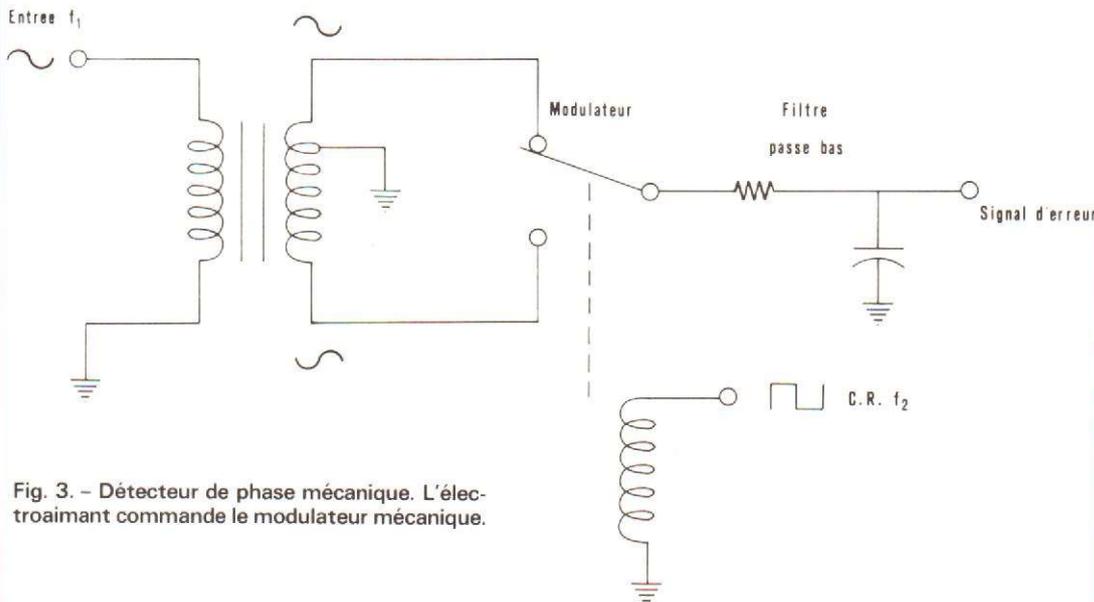


Fig. 3. - Détecteur de phase mécanique. L'électroaimant commande le modulateur mécanique.

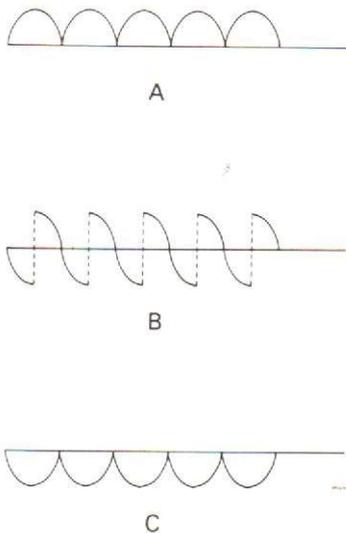


Fig. 4. - a)  $f_1$  et  $f_2$  en phase : tension de sortie continue du filtre positive.  
 b)  $f_1$  et  $f_2$  en quadrature : tension de sortie continue du filtre nulle.  
 c)  $f_1$  et  $f_2$  en opposition de phase : tension de sortie continue du filtre négative.

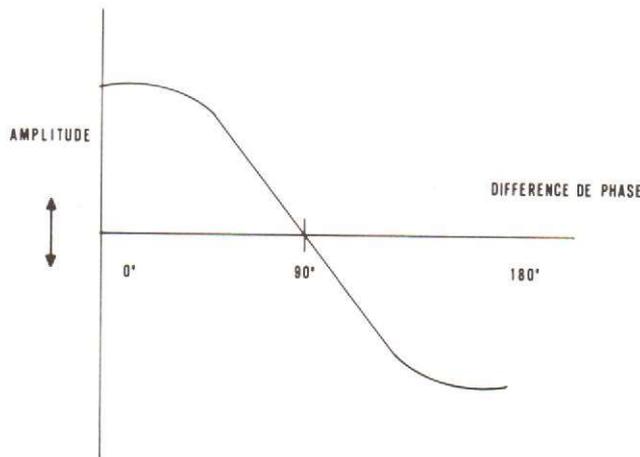


Fig. 5. - Tension de sortie du filtre en fonction de la différence de phase entre  $f_1$  et  $f_2$ .

Le système nécessitait une phase et une fréquence corrélées avec un degré de synchronisation inaccessible. Ce qui fait qu'en définitive, c'est la solution du récepteur superhétérodyne plus compliquée mais plus abordable à la technologie de l'époque qui l'emporta comme système de démodulation.

À la suite des travaux de H. de Bellescize de nombreux procédés utilisant le P.L.L. virent cependant le jour et peu à peu les contraintes et limitations qu'avaient laissées entrevoir les premières tentatives d'exploitation furent surmontées. C'est ainsi que furent menées à bonne fin la synchronisation des signaux de balayage horizontal et vertical des récepteurs de télévision, la suppression de l'effet Doppler dans le guidage des satellites, la stabilisation des klystrons et la réduction du bruit dans de nombreux systèmes de télécommunications. Toutes ces applications du P.L.L. nécessitent en pratique des circuits extrêmement sophistiqués, avec des filtres accordés on ne peut plus complexes, pour parvenir à la stabilisation de la fréquence.

D'autres applications potentielles du P.L.L. existent mais l'utilisation de cette technique a été jugée trop compliquée ou trop coûteuse pour justifier son emploi.

Plus précisément, disons que c'était vrai dans la plupart des cas jusqu'à l'avènement des circuits intégrés P.L.L. qui ont permis de surmonter les difficultés évoquées ci-dessus d'une façon économique et avantageuse, tout en augmentant la fiabilité. Le P.L.L. a donc vu croître de façon intensive ses domaines d'applications pratiques et c'est devenu un outil très utile chaque fois qu'il est question de transmettre des signaux, des fréquences les plus basses aux plus élevées.

Revenons voir de plus près le P.L.L. mais auparavant voyons ce qu'est une boucle (Loop) avant d'y adjoindre le « phase lock ». La figure 1

représente un diagramme très général régissant de nombreux systèmes d'asservissements, qu'ils soient électriques, mécaniques ou même ceux d'un être vivant. Le signal d'entrée est fonction du signal de sortie. Si la sortie n'est pas conforme à l'entrée, un signal (ou tension) d'erreur est délivré par le mélangeur, est amplifié et force la sortie à donner un signal tel que ce signal d'erreur résultant diminue jusqu'à le rendre nul.

Un diagramme simple de P.L.L. est représenté figure 2. Si nous assimilons le détecteur de phase et le filtre passe-bas à un mélangeur et le V.C.O. (oscillateur à fréquence asservie par la tension) à un amplificateur, le diagramme est identique à la boucle de contre-réaction de la figure 1. Dans de nombreux systèmes d'asservissement, les signaux d'entrée et de sortie sont exprimés en tensions ; dans un V.C.O., les signaux d'entrée et de sortie sont caractérisés par leur fréquence.

Les principaux constituants d'un P.L.L. sont le détecteur de phase, son filtre et le V.C.O. comme il a été montré ci-dessus. En quoi consistent les deux premiers ?

Pour simplifier, un détecteur de phase mécanique est représenté figure 3. Bien entendu, la plupart des systèmes utilisent plutôt un élément semi-conducteur comme interrupteur. Quand la lame du modulateur passe d'une borne à l'autre, le signal d'entrée recueilli passe par une phase nulle ou de 180 degrés. Si les fréquences d'entrée et de contre-réaction ne sont pas égales, le circuit délivre les fréquences somme ( $f_1 + f_2$ ) et différence ( $f_1 - f_2$ ).

Toutefois le filtre passe-bas ne laissera passer la fréquence ( $f_1 - f_2$ ) et ce avec une amplitude d'autant plus grande que cette différence sera faible.

Si les  $f_1$  et  $f_2$  sont égales, une composante continue apparaîtra avec une amplitude qui dépendra de la différence de phase des deux signaux.

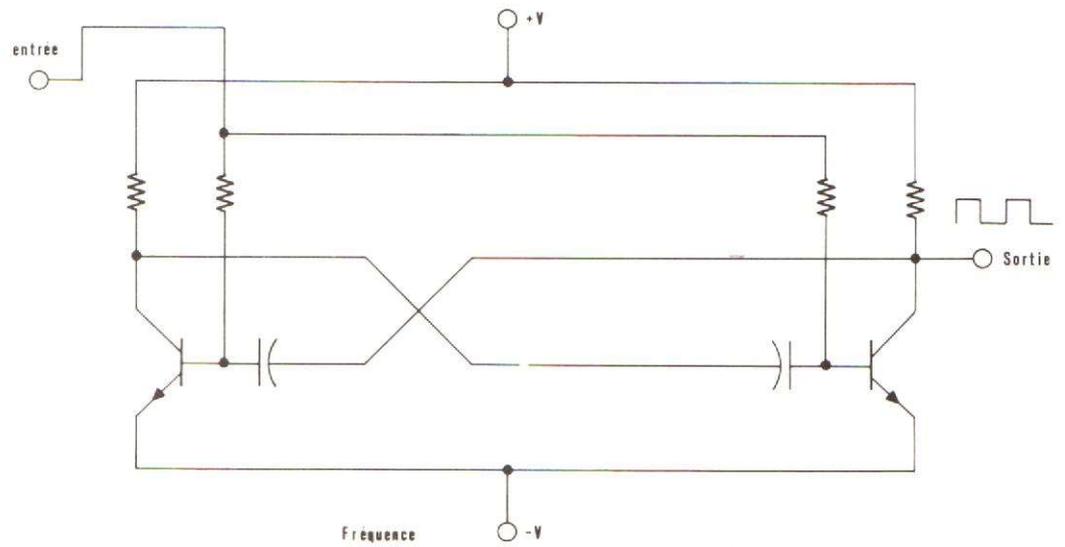


Fig. 6. - Un V.C.O. très simple constitué à partir d'un multivibrateur.

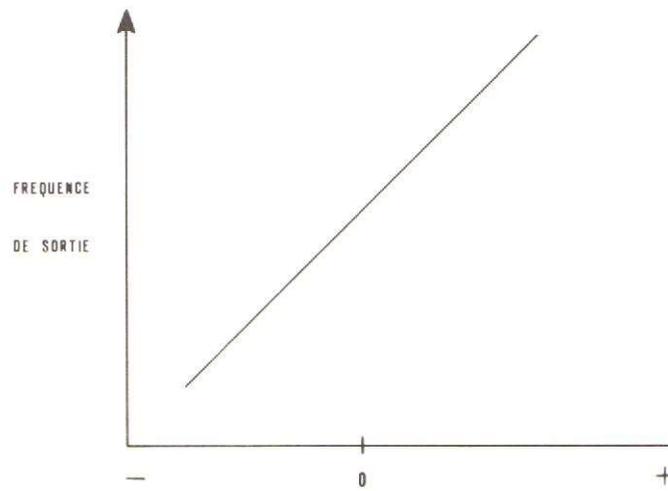


Fig. 7. - Variation de la fréquence de sortie quand la tension continue d'entrée varie autour d'une position moyenne.

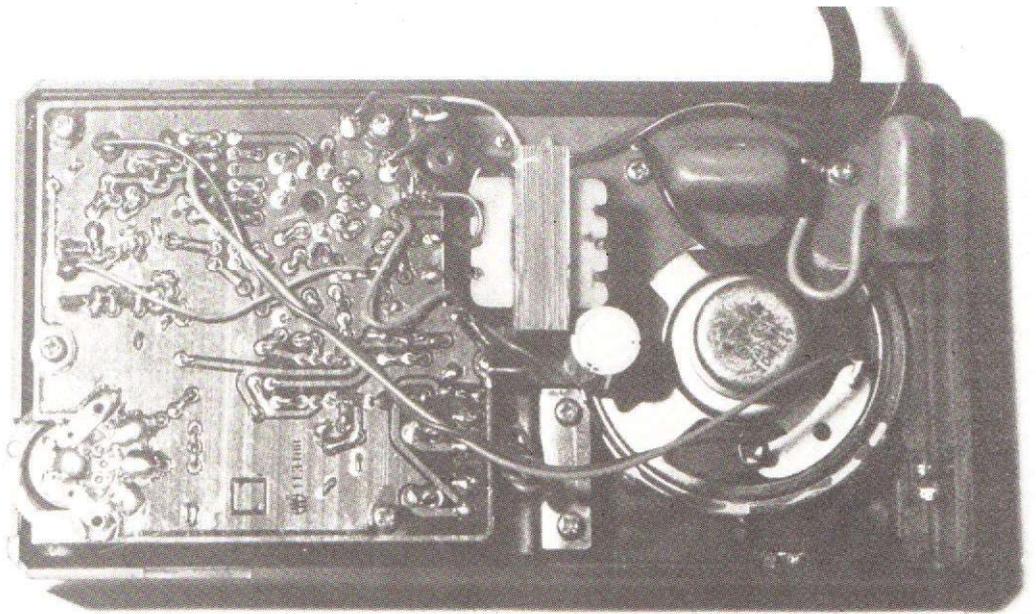


Photo 1. - L'intérieur de l'appareil montre une construction soignée. Au-dessus du haut-parleur-microphone, on remarquera les deux condensateurs à fort isolement.

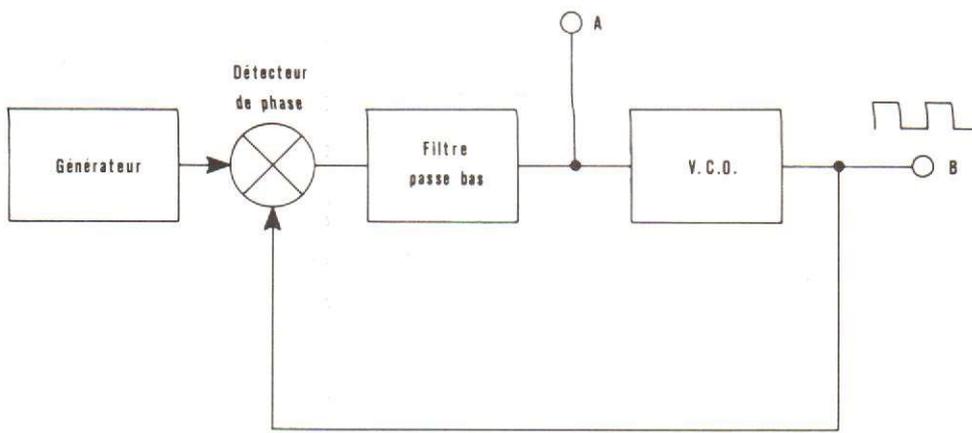


Fig. 8. - Le P.L.L. décrit dans le texte, élaboré à partir des éléments séparés.

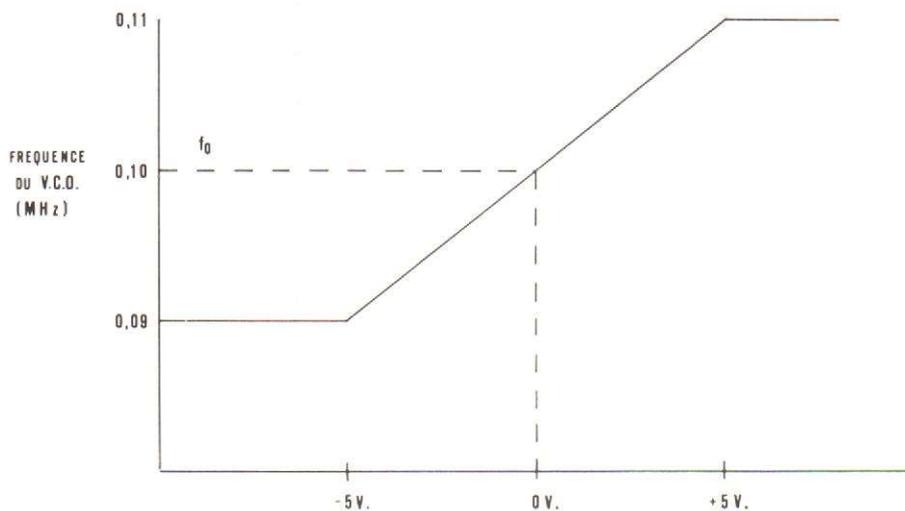


Fig. 9. - Les composants du V.C.O. ont été choisis pour obtenir la caractéristique représentée ci-dessus.

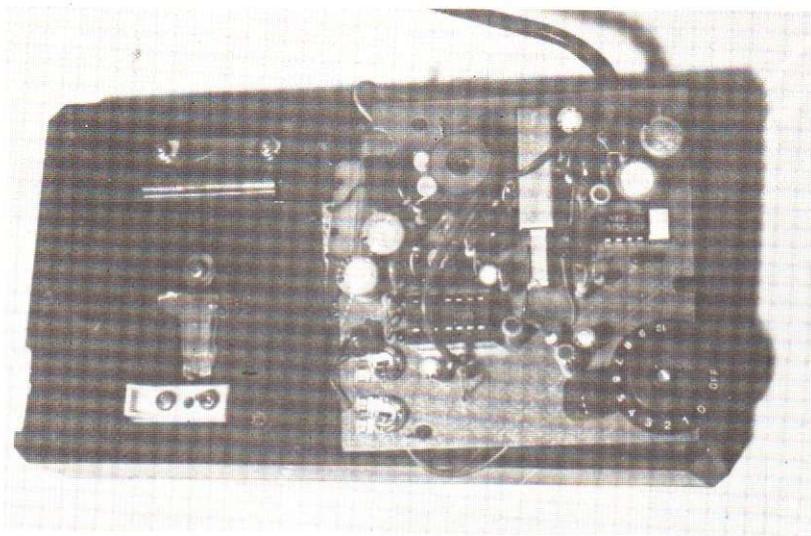


Photo 2. - Les deux circuits intégrés apparaissent autour du contacteur de fonction émission-réception.

La figure 4 représente trois cas caractéristiques de ce déphasage alors que la figure 5 représente la variation de la tension continue en sortie en fonction du déphasage entre  $f_1$  et  $f_2$ . Nous voyons que le niveau de sortie est proportionnel à l'amplitude de l'entrée aussi bien qu'à la différence de phase et qu'une tension de sortie nulle est obtenue pour des signaux en quadrature. Ce que nous venons de dire pour le modèle mécanique l'est tout autant pour les détecteurs de phase à semi-conducteurs.

Le V.C.O. quant à lui n'est rien de plus qu'un multivibrateur avec une entrée continue et dont la fréquence peut varier entre certaines limites. Sur la figure 6, nous avons représenté un V.C.O. très simple. Si la tension continue d'entrée est maintenue constante, nous avons un multivibrateur classique à fréquence bien définie. Si cette tension, à présent, augmente, les capacités se chargent plus rapidement et la fréquence augmente. Inversement si cette tension diminue, les capacités se chargent plus lentement et la fréquence diminue. Ce qui est représenté figure 7, le zéro correspondant à la tension à partir de laquelle se font les variations.

Supposons que nous connectons à présent à l'entrée du P.L.L. un générateur dont nous faisons varier la fréquence et supposons que le V.C.O. puisse osciller entre 90 et 110 kHz (fig. 9) par limitation de l'excursion de tension en A. Puisque la caractéristique de sortie du détecteur est limitée aux extrémités (fig. 5), l'oscillateur fonctionnera uniquement entre les limites fixées par sa caractéristique d'entrée (fig. 7) et la caractéristique de sortie du détecteur.

Si le générateur est débranché, le V.C.O. fonctionnera à 100 kHz ( $f_0$ ) puisque la sortie du filtre délivre une tension nulle. Si nous connectons le générateur avec une fréquence de 70 kHz par exem-



Photo 3. - Vue de la face avant.

ple, le V.C.O. continuera à fonctionner sur  $f_0$  puisque la différence entre les fréquences est grande et que la tension en sortie du filtre passe-bas sera très faible. Si nous augmentons progressivement la fréquence du générateur, nous observerons de plus en plus de « jitter » à la sortie du V.C.O. et puis, brusquement, pour une certaine fréquence, par exemple 92 kHz, la fréquence du V.C.O. passera de  $f_0$  à ces 92 kHz délivrés par le générateur. La fréquence du V.C.O. est alors « verrouillée » à la fréquence du générateur tant que celui-ci reste entre 90 et 110 kHz. Si la fréquence du générateur sort de ces limites, le V.C.O. retournera osciller à  $f_0$ . La gamme 90 à 110 kHz est dite gamme de verrouillage alors que la gamme qui s'étend entre 92 et 108 kHz dans notre exemple est dite gamme de capture. Ces valeurs changent avec les composants du P.L.L.

Pour en revenir à l'interphone Clairvox, on comprend alors mieux comment le contacteur permettant de passer du canal A au canal B agit. En agissant simplement sur la

mise en circuit d'une résistance ou d'une autre, il change non seulement la fréquence d'émission mais aussi la gamme de capture centrée sur 260 kHz pour le canal A et 200 kHz pour le canal B.

Les deux canaux permettent d'adjoindre un troisième interphone à une installation qui en comprendrait déjà deux et de réaliser ainsi des communications à trois postes, chacun des postes pouvant appeler l'un ou l'autre des trois postes de l'installation sélectivement.

Ces essais auxquels nous nous sommes livrés ont montré que les communications pouvaient être établies entre toutes les pièces d'un appartement et même avec l'extérieur avec le restrictif habituel pour ce type d'interphone : à condition que le réseau électrique porteur ne soit pas coupé par un transformateur de distribution, donc que les postes soient branchés sur la même phase.

Ch. P.

Bibliographie pour le P.L.L. : Notes d'application de « Harris Semiconductor » 601 et 602.

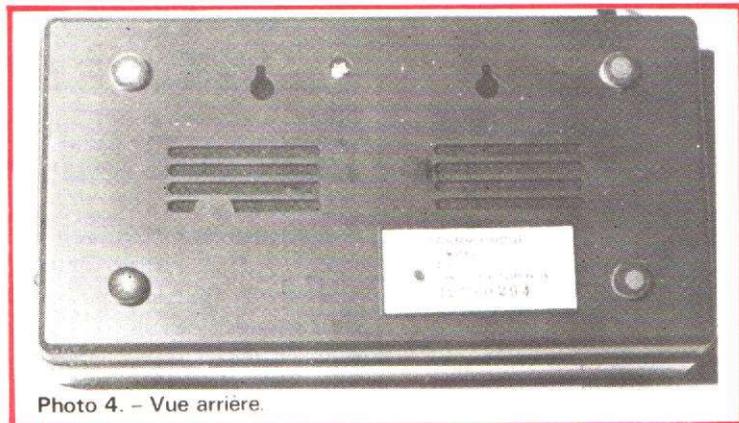
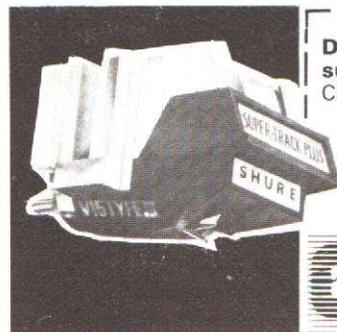


Photo 4. - Vue arrière.



## Le doigté Shure

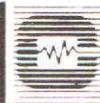
Pour tous les vrais amateurs de musique et tous les spécialistes HI-FI, la finesse de reproduction de la cellule SHURE V-15 type III est immédiatement reconnaissable... au même titre que la finesse du doigté d'un grand pianiste. Faites vous aussi le test SHURE et vous constaterez que la cellule SHURE V-15 type III apporte à votre chaîne HI-FI la chaleur, le mordant et surtout l'espace sonore dont votre oreille a besoin. La technicité avancée de la cellule SHURE V-15 type III permet une trackabilité encore plus élevée aux forces d'appui ultra-légères actuelles, une réponse en fréquence extrêmement régulière et une dynamique accrue. Écoutez aussi la cellule SHURE M95-ED, très proche de la V-15 type III tout en étant d'un prix très accessible. En testant vous-même les cellules de la gamme SHURE, vous découvrirez des cellules "sur mesure" qui s'adaptent aux performances de chaque chaîne HI-FI; par exemple des cellules du type de la M75-6S dont le rapport qualité/prix est étonnant. Allez écouter les cellules SHURE chez votre revendeur habituel, il sera à même de vous faire apprécier toutes les qualités du doigté SHURE.



DEMANDE DE DOCUMENTATION  
sur les cellules SHURE à adresser à  
CINECO, 72 Chps-Élysées, 75008 PARIS

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

HP 1<sup>er</sup> DEC. 76



Importateur exclusif.

**CINECO**

72 Champs-Élysées - PARIS 8<sup>e</sup> - 225.11.94

# LE RÉPONDEUR TÉLÉPHONIQUE



## ZETTLER ALIBICORD 3

**L**E répondeur téléphonique Alibicord 3 est fabriqué en Allemagne par les établissements Zettler. Il est disponible en France et distribué par la « Maison de l'Automation » qui nous a confié pour nos essais deux appareils. Nous n'examinerons dans ce numéro que le modèle le plus sophistiqué : Alibicord 3. Il s'agit d'un répondeur capable, en l'absence de l'abonné, d'enregistrer les messages dictés par plusieurs demandeurs. Le type A-ZET, plus simple, qui diffuse seulement un texte annonce, sans offrir la possibilité de réponse, sera examiné dans notre numéro du 1<sup>er</sup> janvier.

Le répondeur Alibicord 3 s'inscrit dans la lignée des appareils qui, branchés sur la ligne téléphonique d'un abonné absent (ou désirant passer pour tel), peuvent à la fois diffuser un texte annonce pré-enregistré, et laisser au correspondant demandeur la possibilité d'inscrire un message sur bande magnétique. Ce, ou ces messages s'il y a

plusieurs appels, sont relus par l'abonné propriétaire du répondeur, quand il le désire.

Avant d'entrer dans les détails de l'utilisation, puis dans l'analyse du fonctionnement de l'Alibicord 3, nous commencerons par en donner une rapide présentation, accompagnée des principales caractéristiques techniques.

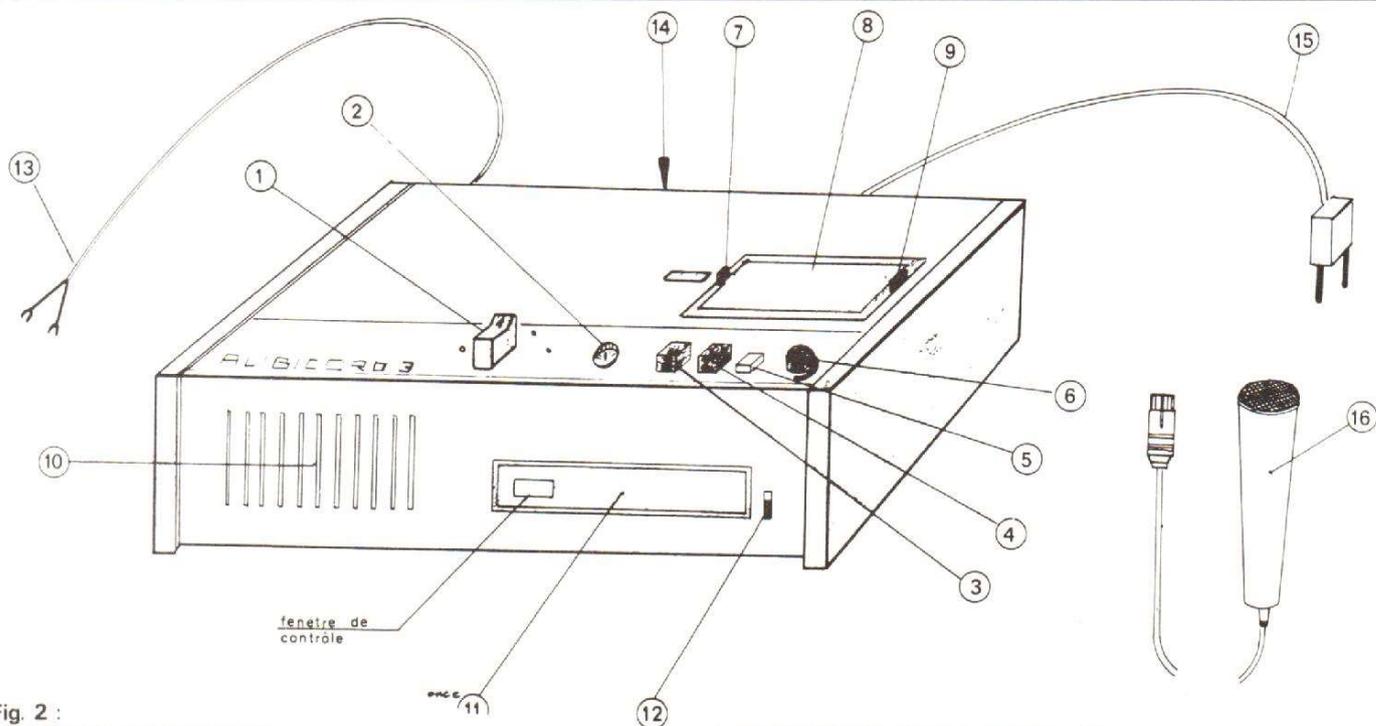


Fig. 2 :

- |   |  |
|---|--|
| 1 - Sélecteur à 6 positions                                     | 9 - Bouton de dégagement du volet                              |
| 2 - Douille pour micro de dictée du texte d'annonce             | 10 - Grille haut-parleur                                       |
| 3 - Bouton poussoir de démarrage du texte d'annonce             | 11 - Cassette enfichable de texte d'annonce                    |
| 4 - Bouton poussoir de filtrage                                 | 12 - Bouton de blocage et d'éjection de la cassette enfichable |
| 5 - Voyant vert de téléphone                                    | 13 - Raccordement au réseau téléphonique                       |
| 6 - Bouton de réglage son et mise en service                    | 14 - Sélecteur de tension                                      |
| 7 - Bouton poussoir de remise à zéro du compteur                | 15 - Raccordement au réseau électrique                         |
| 8 - Volet mobile de positionnement de cassette d'enregistrement | 16 - Micro de dictée du texte d'annonce.                       |

## I - PRÉSENTATION ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ALIBICORD 3

Ce modèle, distribué par « La Maison de l'Automation », comporte essentiellement une position de veille, utilisée lorsque l'abonné est absent. Dans cette position, et en cas d'appel d'un demandeur, les différentes étapes d'une séquence complète de fonctionnement, dont la durée totale est voisine de 60 secondes, s'enchaînent conformément au plan indiqué ci-dessous :

1) Dès réception des impulsions véhiculées par la ligne téléphonique, et correspondant à la sonnerie du récepteur, le répondeur « décroche », comme le ferait un opérateur en levant le combiné de sa fourche.

2) Un texte annonce, préalablement enregistré par l'abonné, est diffusé sur la ligne, et parvient au demandeur. Ce dernier, prévenu

ainsi de la présence du répondeur, est alors invité à dicter son propre message.

3) Le répondeur se place dès cet instant en position d'enregistrement, et capte le message qui lui parvient.

4) A la fin du temps imparti pour cette étape, soit 40 secondes environ, le répondeur diffuse une nouvelle annonce très brève (4 secondes au maximum), qui sert d'accusé de réception.

5) Enfin, l'appareil coupe la communication et « raccroche ». Alors, il se trouve à nouveau en état de veille, donc prêt à recommencer un nouveau cycle en cas d'appel.

Au retour de l'abonné, un amplificateur de lecture incorporé permet de prendre connaissance des messages reçus. La cassette mémorisant ces derniers est un modèle standard (type C 60). Elle offre une capacité de 55 communications environ, et peut être lue non seulement sur le répondeur (par l'intermédiaire d'un haut-parleur ou d'écou-

teurs), mais aussi sur n'importe quel magnétophone à cassettes.

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ALIBICORD 3

Il se présente, comme le montre la photographie de la figure 1, sous la forme d'un boîtier parallélépipédique, de 35 cm de largeur, 22 cm de profondeur, et 8,5 cm de hauteur, pesant 5,8 kg. L'alimentation s'effectue sur des réseaux de 110 volts ou de 220 volts, la consommation étant de 5 watts en position d'attente, et de 28 watts pendant le fonctionnement.

## II - - UTILISATION DE L'ALIBICORD 3

Dans cette étude, nous examinerons successivement :

— Les modalités de raccordement au réseau EDF et à la ligne téléphonique.

— Les techniques de préparation et de contrôle du texte annonce et de l'accusé de réception.

— La mise en état de veille, et les différentes manipulations permises à l'abonné lorsqu'une communication est reçue dans cet état (filtrage, confidentiel, intervention).

— L'écoute des messages enregistrés.

### 1) Raccordement de l'Alibicord 3 :

Un premier cordon terminé par une prise standard, est destiné à amener la tension d'alimentation. La seule précaution à respecter consiste à placer le répartiteur d'entrée, situé sous l'appareil, dans la position 110 volts ou 220 volts.

Le deuxième cordon (référence 13 sur la figure 2) comporte deux fils qui doivent être branchés sur la ligne téléphonique de l'abonné. Bien



Fig. 3

que très simple, cette opération sera obligatoirement confiée à l'administration des P.T.T., ou à un installateur agréé.

**2) Préparation et contrôle des textes d'annonce et d'accusé de réception :**

Ces deux textes sont enregistrés sur une cassette spéciale, logée dans la face avant de l'appareil (référence 11 de la figure 2), et qui sert aussi à commander les différentes étapes d'une séquence. La photographie de la figure 2 montre cette cassette, à côté de la cassette standard qui enregistre les messages du correspondant demandeur. Pour les diverses explications qui suivent, on se reportera à la fois à la figure 2, aux photographies des figures 4 et 5,

et aux indications de la figure 6.

Le sélecteur de fonction, référencé 1 sur la figure 2, et clairement visible (en position de veille téléphonique) sur la photographie de la figure 4, est commuté dans la position « enregistrement texte d'annonce ». Dans la prise placée immédiatement à sa droite, on insère la prise du micro livré avec l'appareil (fig. 7). A cet instant (fig. 5), la fenêtre de la cassette d'annonce laisse apparaître le chiffre 0.

Dès qu'on presse le bouton « démarrage du texte d'annonce », la cassette est entraînée. Dans la fenêtre, défilent des nombres de 20 à 1, dans l'ordre décroissant. Ils décomptent le temps imparti à l'annonce, soit un peu moins

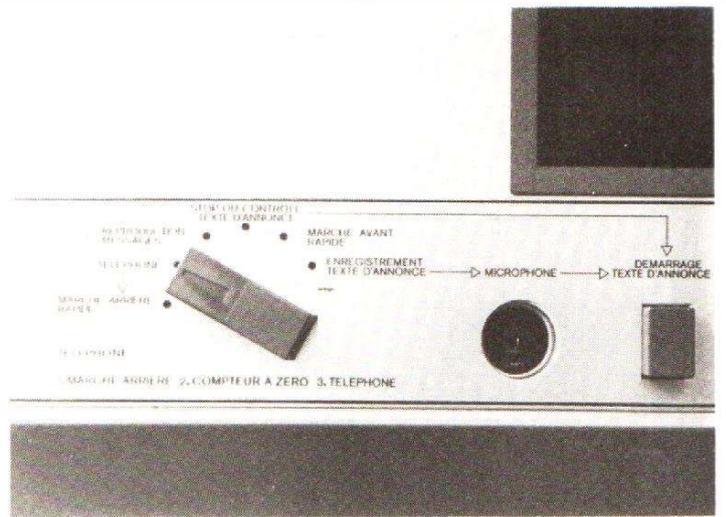


Fig. 4

de 20 secondes (fig. 6). A la fin de ce temps, presser à nouveau le bouton de démarrage, et le maintenir enfoncé pour que le micro ne capte pas les bruits ambiants. Le temps correspondant (40 secondes environ) est réservé au demandeur qui dicte son message. On voit défilé dans la lumière une ligne ondulée.

A la fin de cette période, une nouvelle série de chiffres, décroissant de 4 à 1, défile dans la fenêtre. On dictera alors dans le micro, après avoir lâché le bouton de démarrage, le texte de remerciement ou d'accusé de réception.

Pour contrôler les textes d'annonce et de remerciement, on place le sélecteur de fonctions dans la position « stop ou contrôle », puis on

appuie brièvement sur le bouton de démarrage. La cassette décrit un cycle complet, et le texte est entendu dans le haut-parleur de l'appareil.

**3) Position de veille téléphonique :**

La cassette d'enregistrement des messages est réembobinée en plaçant le sélecteur en « marche arrière rapide ». On ramène alors le compteur à zéro grâce au bouton situé au voisinage de sa fenêtre (fig. 8), puis on remet le sélecteur dans la position « téléphone ». Dans cette position, le voyant vert situé près du potentiomètre de volume, s'illumine.

Lorsqu'un correspondant appelle, la fin du texte d'annonce déclenche le départ de la cassette d'enregistrement des messages et fait



Fig. 5

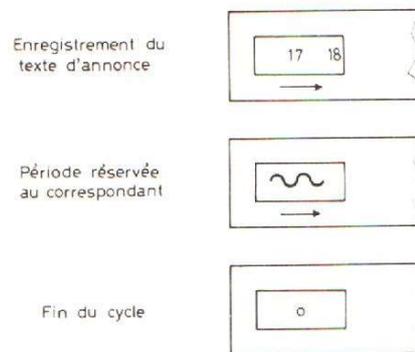


Fig. 6

simultanément tourner le compteur.

#### 4) Ecoute des messages :

Pour écouter les messages reçus en l'absence de l'abonné, il faut d'abord réembobiner la cassette (sélecteur de fonction en marche arrière rapide), puis passer dans la position « Reproduction messages ». Le potentiomètre de volume permet alors de doser la puissance d'écoute, et le compteur de repérer les différentes communications.

#### 5) Filtrage des communications :

Il est possible d'utiliser le répondeur Alibicord 3 pour trier les communications reçues en présence de l'abonné. En effet, en position de veille téléphonique, on entend le correspondant dicter son message, à condition d'enfoncer la touche de filtrage (référence 4 sur la figure 2).

Si on désire alors répondre, on utilise normalement le combiné de l'appareil téléphonique associé au répondeur automatique. Mais il faut aussi couper ce dernier à l'aide de l'interrupteur de mise sous tension, sinon la communication serait interrompue à la fin de la séquence pilotée par la cassette d'annonce.

### III - ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Nous n'entrerons pas dans le détail des circuits, dont le schéma électronique est donné en figure 9, et qui comportent des ensembles très classiques : amplificateurs, compresseurs de dynamique, etc. Il nous semble plus intéressant de donner les grandes lignes de la structure de l'Alibicord 3, puis d'examiner un peu plus en détail les éléments qui concernent spécifiquement le fonctionnement en répondeur.

#### 1) Schéma synoptique de l'appareil :

Nous l'avons résumé dans la figure 10. Les notations utilisées dans cette figure sont celles du schéma de la figure 9, auquel on pourra se reporter.

L'alimentation des différents organes et sous-ensembles, s'effectue à partir d'un transformateur abaisseur  $TR_1$ , dont le primaire est relié au secteur. Le secondaire alimente d'une part le moteur d'entraînement  $M$  des cassettes, et d'autre part l'entrée d'une alimentation stabilisée mettant en jeu les transistors  $T_{31}$  et  $T_{32}$ .

L'amplificateur de puissance, pouvant exciter soit le haut-parleur incorporé soit des écouteurs livrés en accessoires, est construit autour d'un circuit intégré TBA 641.

Les préamplificateurs associés à la cassette de dictée des messages et à la cassette d'annonce, offrent des structures très voisines. Le premier est construit autour des transistors  $T_2$  à  $T_7$ , tandis que le transistor  $T_1$  sert d'oscillateur pour la tête de prémagnétisation. Pour le deuxième, les transistors de l'amplificateur et du compresseur de dynamique sont les modèles  $T_{12}$  à  $T_{17}$ , tandis que l'oscillateur de prémagnétisation utilise  $T_{11}$ .

Il reste enfin tout un circuit imprimé, dénommé « carte des relais » dans la notice du constructeur. Cet ensemble assure, en liaison avec la cassette d'annonce, le déroulement automatique des différentes phases de chaque séquence. Certains points de ce fonctionnement méritent d'être analysés.

#### 2) Mise en marche sur un appel téléphonique :

Les impulsions appliquées entre les points a et b de la ligne téléphonique, par la sonnerie d'appel, parviennent au primaire du transformateur  $TR_2$ , après filtrage. Le secondaire du même transformateur applique ces impulsions au diviseur constitué par les résistances  $R_{202}$  et  $R_{203}$ . Elles

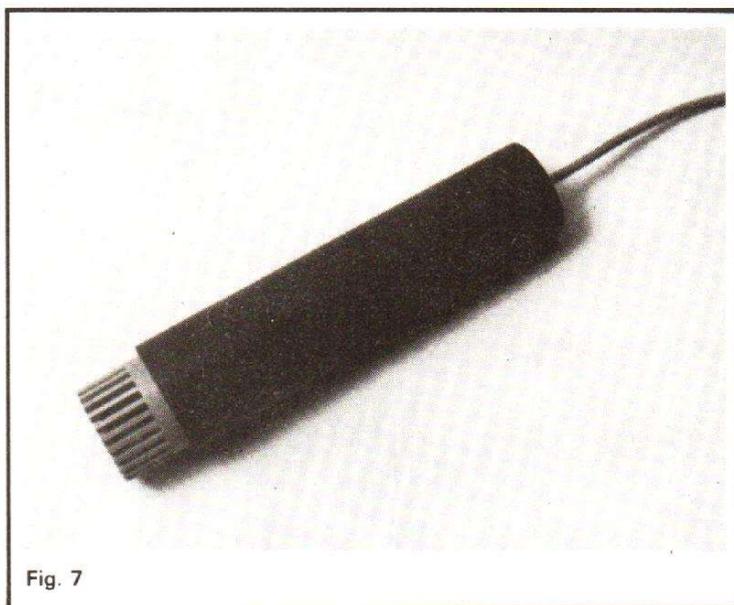


Fig. 7

sont alors redressées par la diode  $D_1$ , qui charge le condensateur  $C_{203}$  (fig. 11).

La tension aux bornes de  $C_{203}$  ne peut dépasser 1,2 volt, grâce à l'écrêtage imposé par les diodes  $D_2$  et  $D_3$ . Cette tension charge le condensateur  $C_{204}$ , à travers la résistance ajustable  $R_{207}$ , dont le rôle est de régler la temporisation, donc le nombre de sonneries qui précèdent la mise en service du répondeur.

Dès que la tension aux bornes de  $C_{204}$  atteint 0,6 volt, le transistor  $T_{21}$  conduit, entraînant la conduction de  $T_{22}$ , et l'excitation de la bobine du relais  $AR$ .

Les contacts  $ar_2$  du relais  $AR$  mettent sous tension l'électro-aimant  $ASM$ , dont

les contacts  $asm_2$  placent à leur tour le moteur  $M$  sous tension. La cassette d'annonce commence à défiler.

#### 3) Pilotage d'une séquence par la cassette d'annonce :

La bande de la cassette d'annonce comporte des perforations, qui actionnent un microrupteur, noté  $bk$  sur le schéma général de la figure 9. Quelques instants après la mise en marche précédemment décrite, le micro-rupteur  $bk$  commute. Ceci a pour effet :

- d'auto-alimenter le relais  $AR$ , déjà cité ;
- de brancher la tête de lecture du texte d'annonce (cette tête est notée  $Tk_1$  sur la figure 9) sur le préamplifica-

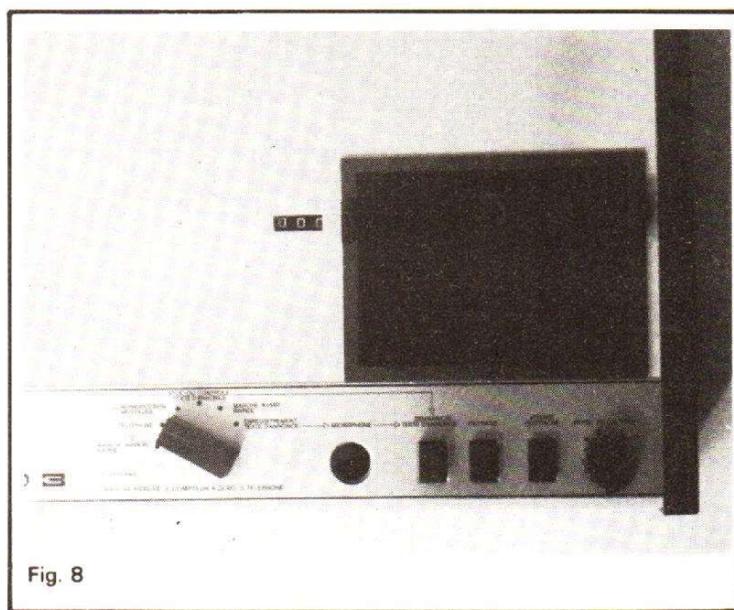


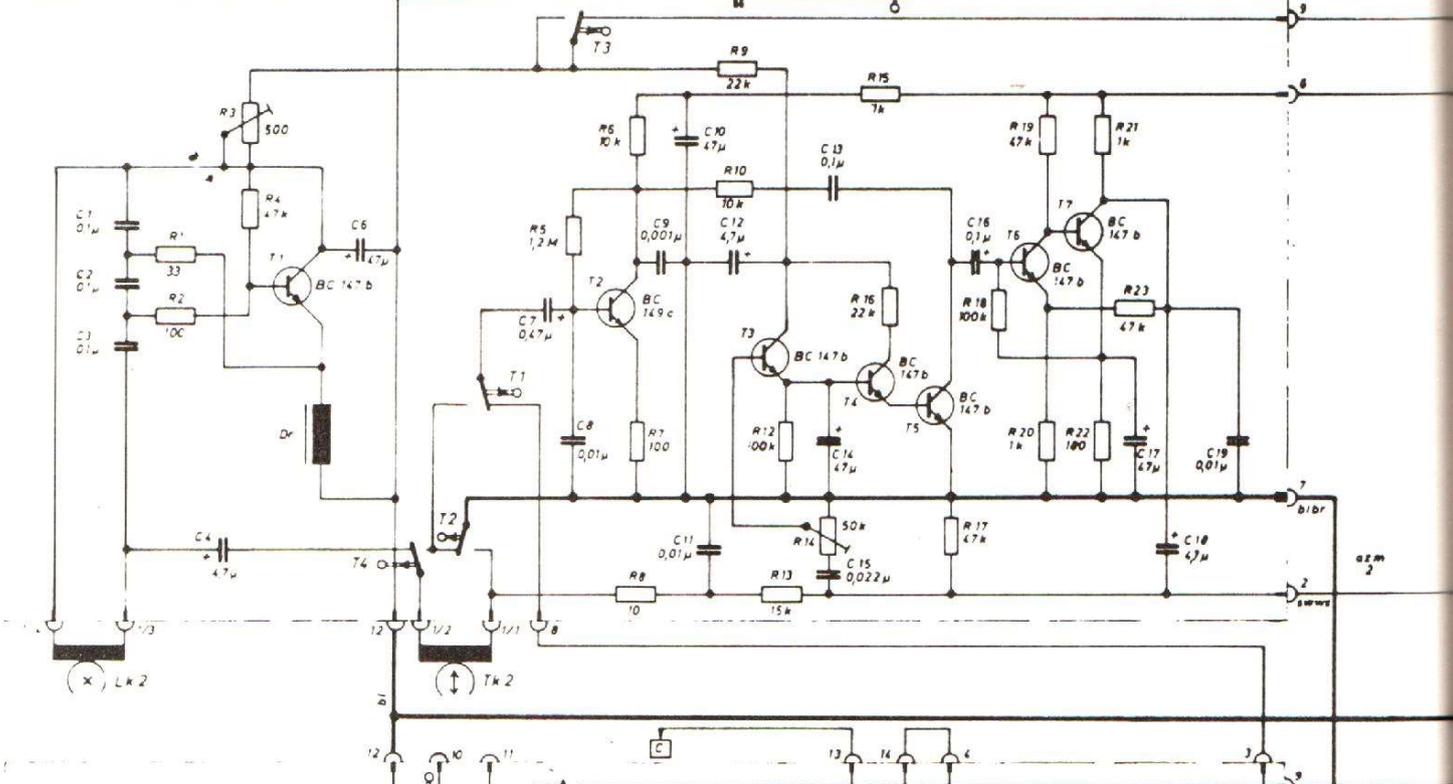
Fig. 8

- 0,25 W
- 1 W
- 2 W
- 3 W
- 5 W

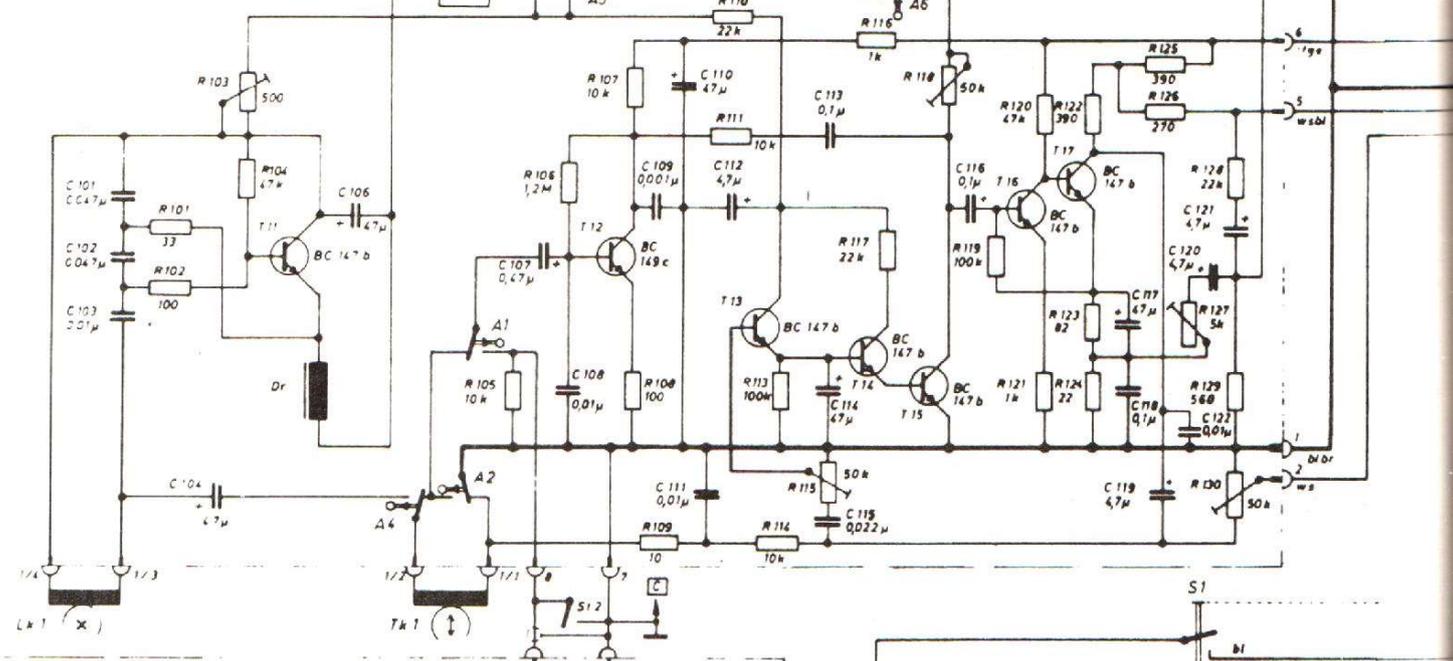
- 60V 800 mA (1N 4003)
- 60V 510 mA (2N 5061)

amplificateur messages S 185

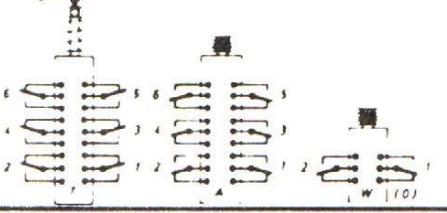
ligne téléphonique



amplificateur annonce S 186



commutateur déssiné en position téléphone



fiche stéréophonique à 5 pôles avec trous du milieu



110V-240V~

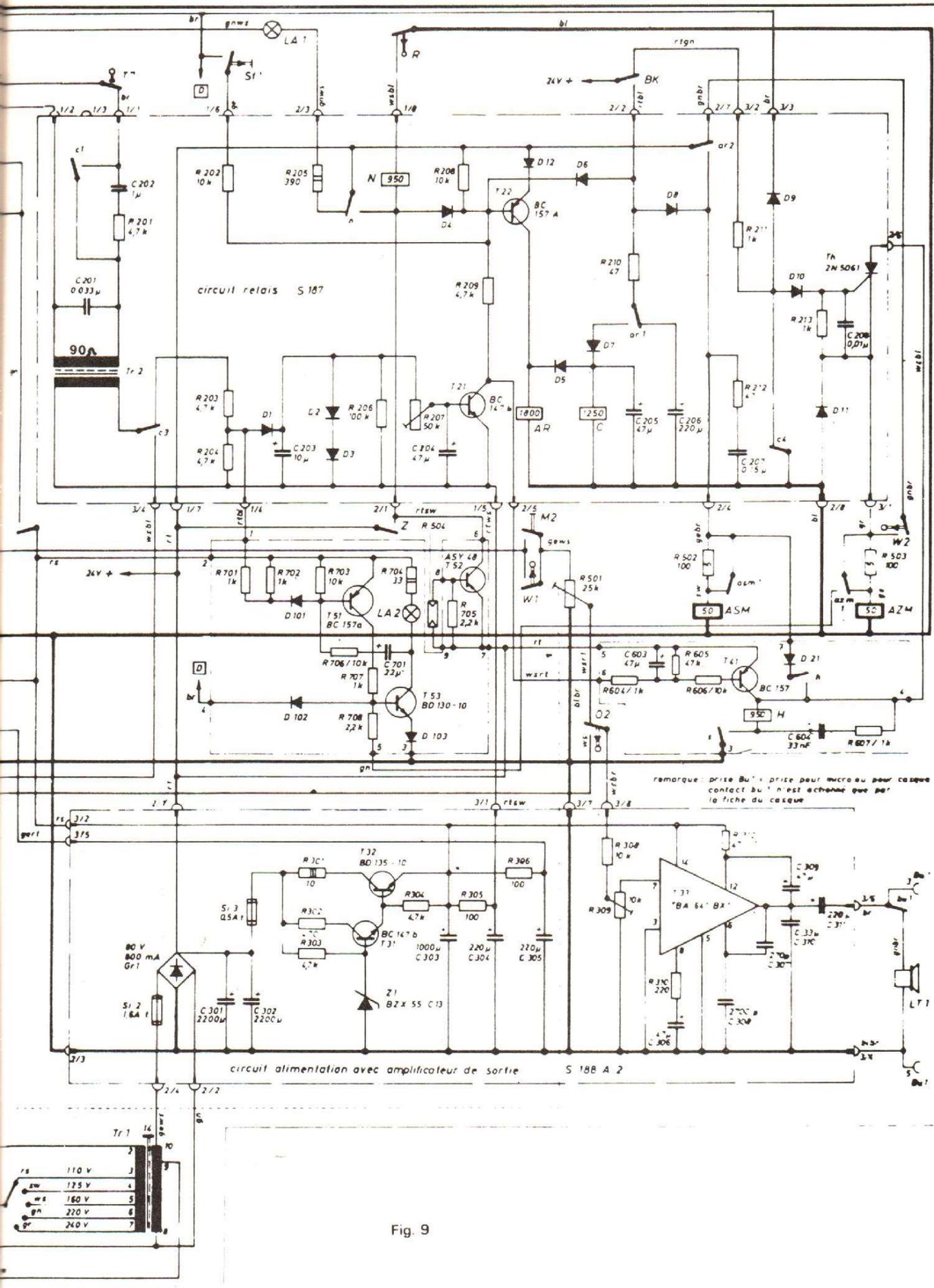


Fig. 9

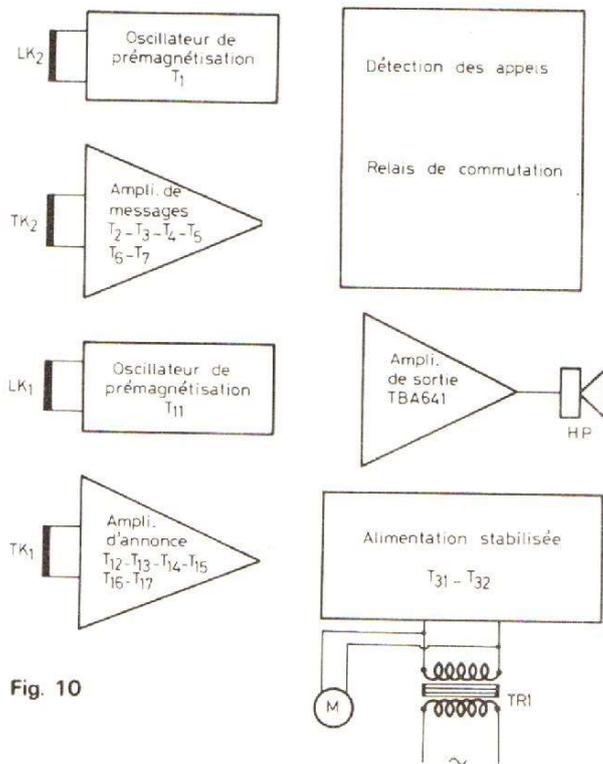


Fig. 10

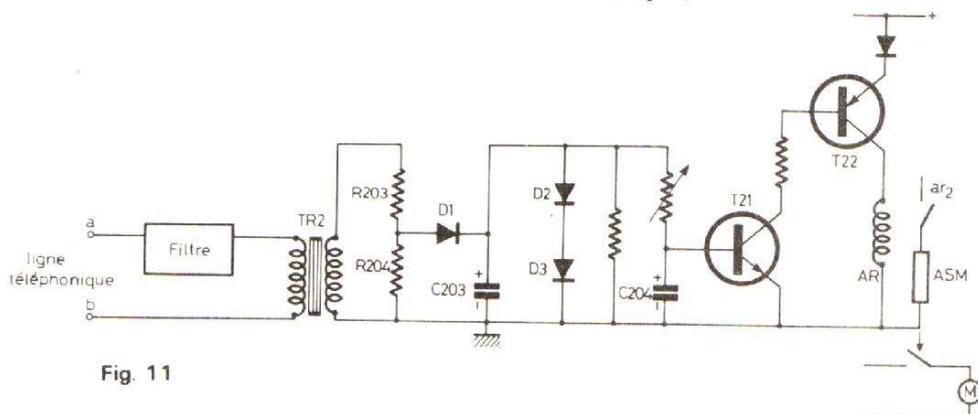


Fig. 11

teur correspondant. La sortie du même préamplificateur étant alors branchée sur le transformateur TR<sub>2</sub>, le message enregistré par l'abonné parvient, via la ligne téléphonique, à l'écouteur du correspondant demandeur.

A la fin du temps réservé à la diffusion du texte d'annonce, une nouvelle perforation de la bande commande l'inversion du micro-rupteur bk pendant une durée d'environ 50 ms, ce qui amorce le thyristor Th et ferme l'électro-aimant AZM. Le préamplificateur de messages est alimenté, sa tête se trouve excitée par la ligne téléphonique, et la cassette C60 se met en route.

Puis, en fin de bande, une nouvelle perforation sur la cassette annonce, fait retomber le micro-rupteur bk. Cette perforation est suffisamment longue pour que, malgré le condensateur C 205, qui assure une temporisation pour le retour au repos du relais AR, tous les relais (AR, C, ASM, AZM) repassent à l'état de repos. L'appareil revient alors en position de veille, et se trouve prêt pour un nouveau cycle.

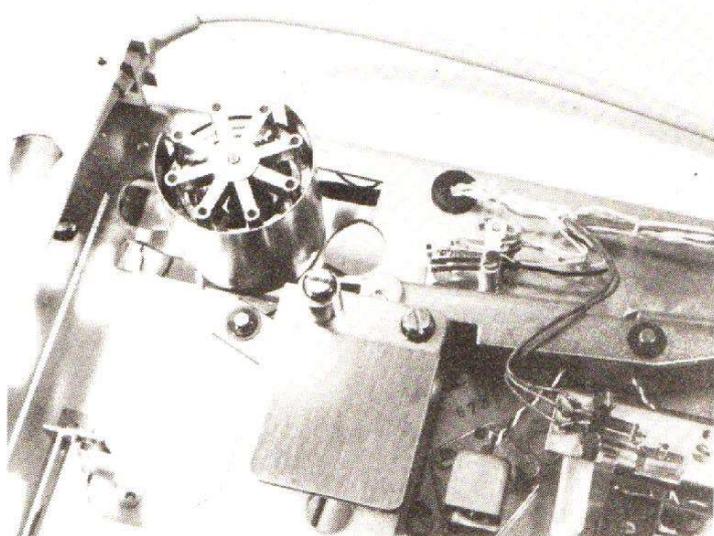


Fig. 12

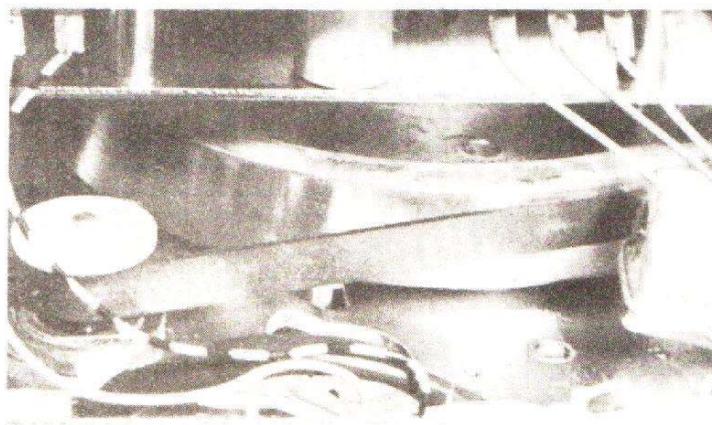


Fig. 13

#### IV - PRÉSENTATION INTERNE DE L'ALIBICORD 3

Il nous a semblé intéressant de compléter cette étude par quelques illustrations du câblage et des principaux dispositifs mécaniques du répondeur.

La photographie de la figure 12 montre le moteur unique, qui sert à l'entraînement de chacune des cassettes. Comme on peut le voir sur la figure 13, la liaison mécanique s'effectue par courroie, celle-ci attaquant un volant régulateur.

La figure 14 montre les têtes d'enregistrement-lecture,

et de prémagnétisation, de la cassette d'annonce, tandis que celles de la cassette de messages apparaissent sur la photographie de la figure 15. Cette dernière vue fait apparaître également le compteur associé au défilement de la cassette C 60.

La figure 16 montre le circuit imprimé qui regroupe l'alimentation stabilisée, et l'amplificateur de sortie, sous forme d'un circuit intégré muni de son radiateur de refroidissement. On distingue sur cette même photo le haut-parleur de sortie, le commutateur 110/220 volts, et l'électroaimant ASM.

Tous les relais utilisés sont efficacement protégés par des capots plastiques transparents.

#### V - NOS CONCLUSIONS

Ayant eu longuement entre les mains, grâce à l'obligeance de la « Maison de l'Automation » un exemplaire de l'Alibicord 3, nous avons pu en examiner de façon détaillée les différents circuits, et tester soigneusement son fonctionnement. Ces essais nous ont conduits aux conclusions suivantes :

1) Nous avons beaucoup apprécié :

— La qualité de la fabrication : les châssis sont en tôle épaisse, le câblage soigné et les composants méritent la qualification « professionnelle ».

— La grande capacité : 55 messages successifs peuvent être enregistrés sur la même cassette standard C 60, ce qui nous semble largement suffisant pour la majorité des utilisateurs.

— La qualité sonore : le texte annonce est très bien reçu par le correspondant, et la restitution des messages enregistrés est parfaitement audible sur le haut-parleur incorporé.

— La possibilité d'écouter les messages sur n'importe quel magnétophone à cassettes, ce qui autorise en tout lieu l'écoute des communications.

— La présence d'un compteur précis, permettant de retrouver facilement une communication parmi l'ensemble de celles que contient la cassette.

2) Nous avons moins aimé :

— L'impossibilité de faire varier la durée du texte annonce, immuablement fixée par la cassette pilote.

— L'absence d'un signal sonore indiquant clairement au correspondant, le moment où il peut commencer à dicter son message.

— L'encombrement, joint à une disposition des commandes qui interdit de poser le poste téléphonique sur le répondeur (voir figure 1).

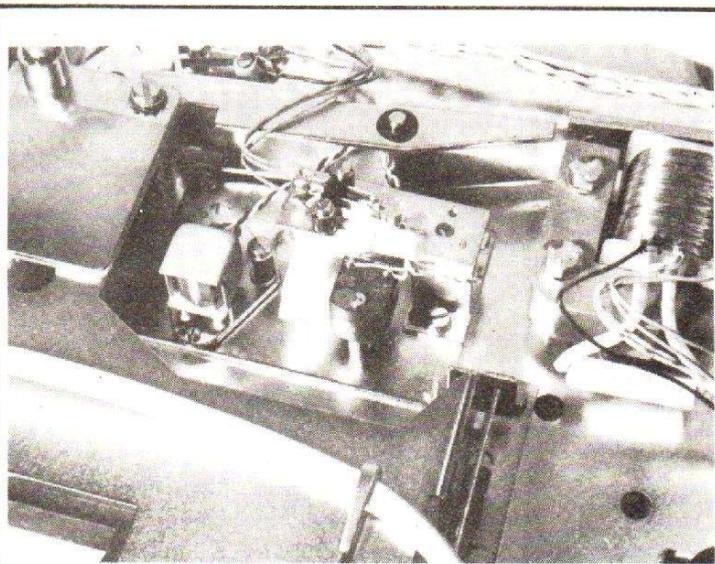


Fig. 14

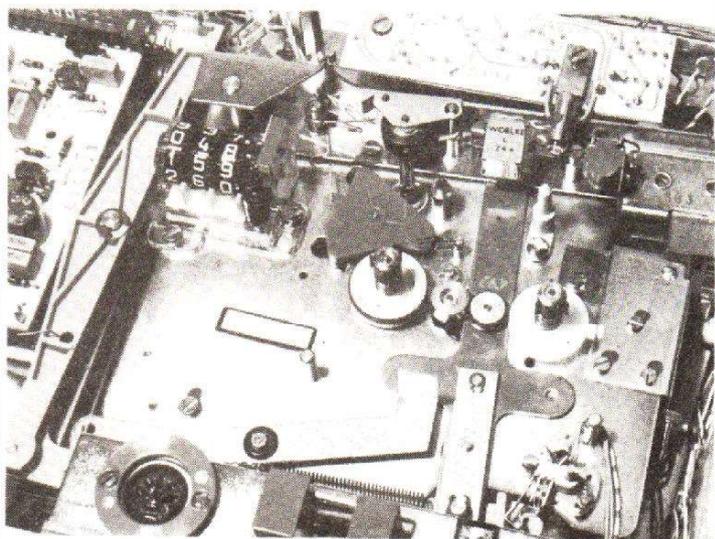


Fig. 15

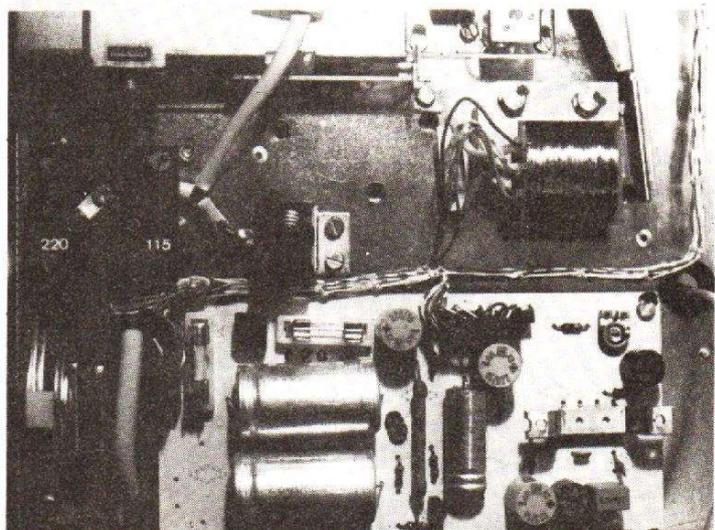
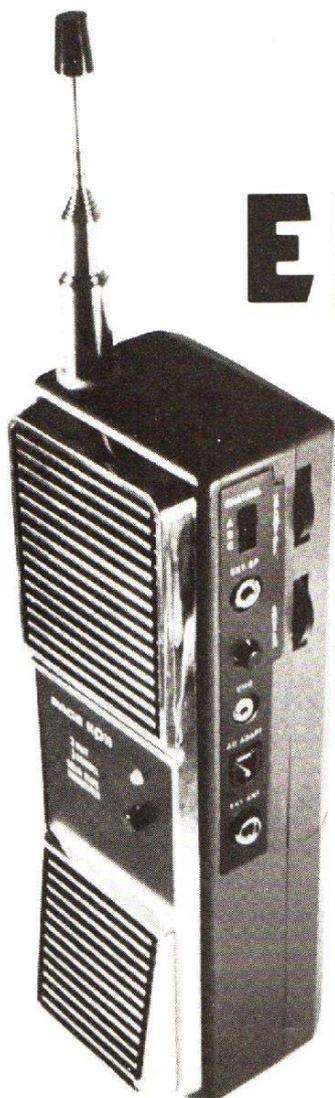


Fig. 16

# Le radiotéléphone portatif

## ELPHORA PACE

### BI 125



**C**ET appareil est réservé à l'usage exclusif des professionnels. Néanmoins, la description technique, son schéma et ses performances intéressent tous les amateurs.

Sur la face avant deux notes attirent l'attention : « 3 watts », « 3 canaux ». Il ne s'agit pas, bien entendu, de la puissance d'un quelconque haut-parleur mais bien de la puissance H.F. émise. De ce fait la réglementation des P.T.T., qui lui ont accordé l'homologation N° 1577 PP, prévoit que seule la classe A<sub>3</sub> d'émission est autorisée, que la puissance fournie par l'alimentation doit être inférieure à 20 W, que la stabilité de fréquence d'émission aux variations de  $\pm 10\%$  de la charge et aux variations de température allant de  $-10^{\circ}$  à  $45^{\circ}\text{C}$  doit être meilleure que  $\Delta V/V = 50.10^{-6}$ .

Le schéma général de la figure 1 pourrait être simplifié, pour une meilleure compréhension en un schéma-bloc. Nous y remarquerons, en réception : un étage H.F., le mélangeur qui reçoit la fréquence - quartz - réception de l'oscillateur local, deux étages de fréquence intermédiaire 455 kHz, l'étage de détection qui fournit d'une part le signal B.F. à l'amplificateur final et d'autre part, la tension de C.A.G. A l'entrée de l'ampli B.F., il y a un dispositif silencieux (squelch).

En émissions : le signal provenant d'un microphone (qui n'est pas le même haut-par-

leur fonctionnant en inverse, mais un transducteur de bon rendement), est d'abord amplifié par le même amplificateur B.F. La charge du transformateur final, qui était avant le H.P. est commutée sur l'oscillateur à la fréquence quartz - émission, suivi d'un étage final de puissance.

En nous penchant maintenant sur le détail que nous montre la figure 1, nous y remarquerons :

#### En réception :

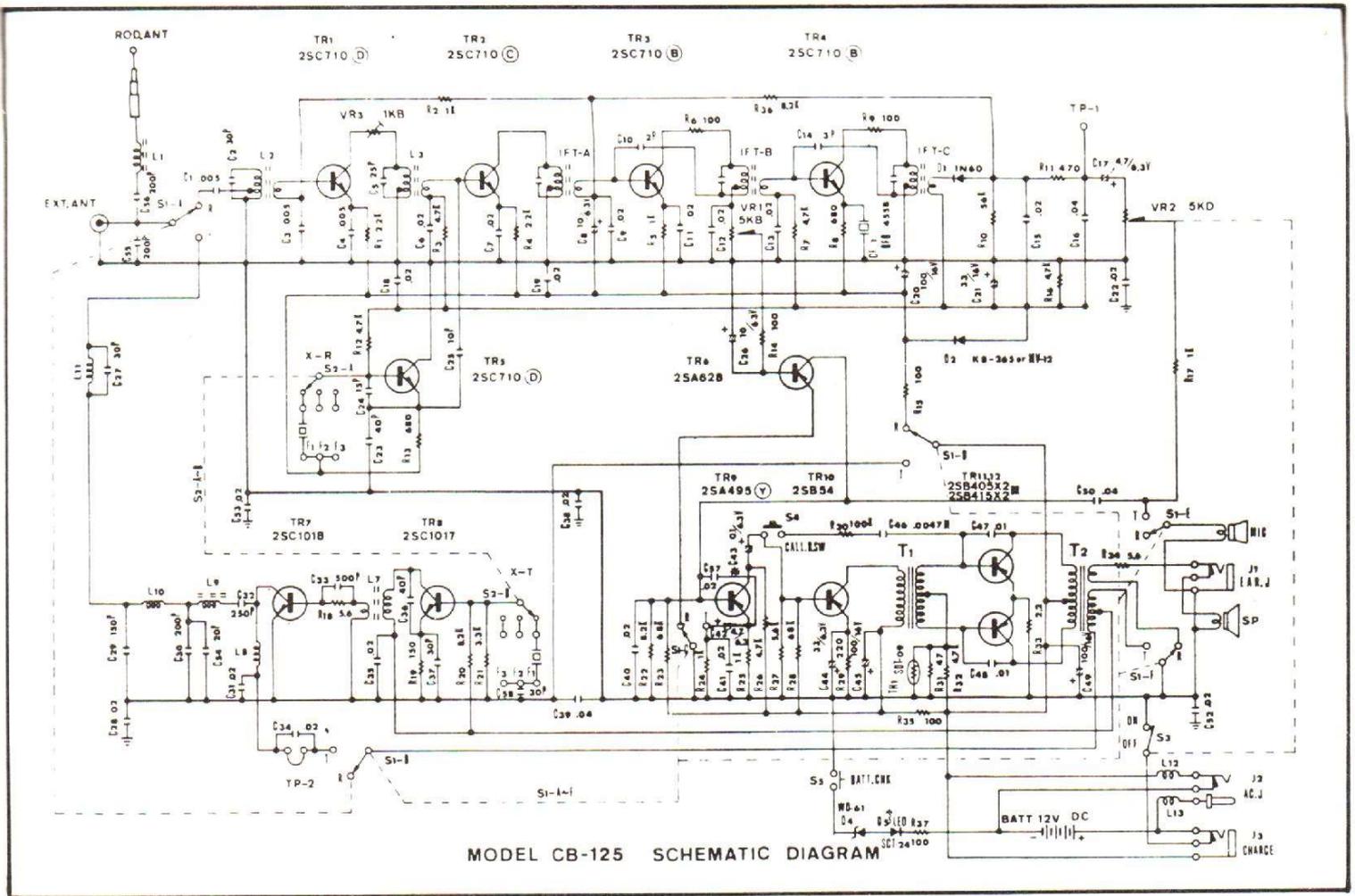
Le signal reçu par l'antenne est amplifié en H.F. par TR<sub>1</sub>, en émetteur commun. Un ajustable, VR<sub>3</sub>, dans son col-

lecteur, permet de régler le point de fonctionnement, pour bénéficier d'un bruit de fond minimal. Puis on rencontre un étage mélangeur TR<sub>2</sub> et deux étages F.I. TR<sub>3</sub>, TR<sub>4</sub>. La détection, assurée par D<sub>1</sub> envoie un signal de CAG vers les étages HF et FI précédents. L'amplificateur BF, qui suit, reçoit un signal de volume variable, issu de la détection, par le potentiomètre VR<sub>2</sub>, et conditionné par le transistor-commutateur TR<sub>5</sub>. Le quartz du seul changement de fréquence est réglé sur la F.I. de 455 kHz. Le mixage dans TR<sub>2</sub> se fait par couplage sur la base. L'oscillateur de

réception utilise un quartz en résonance série. Il emploie le transistor TR<sub>6</sub>.

Le transistor TR<sub>6</sub>, qui constitue le silencieux, sert à bloquer l'entrée de l'étage B.F. en l'absence d'émission. Ainsi les parasites et le bruit de fond ne sont pas transmis. Le seuil de déblocage est fonction d'une part, de la tension C.A.G. et d'autre part, du niveau F.I. prélevé par le potentiomètre VR<sub>1</sub> dans le collecteur de TR<sub>3</sub>. Lorsqu'un signal est capté, le circuit déblocage l'entrée de l'ampli B.F., silencieux en son absence.

Classique, propre et fonctionnel.

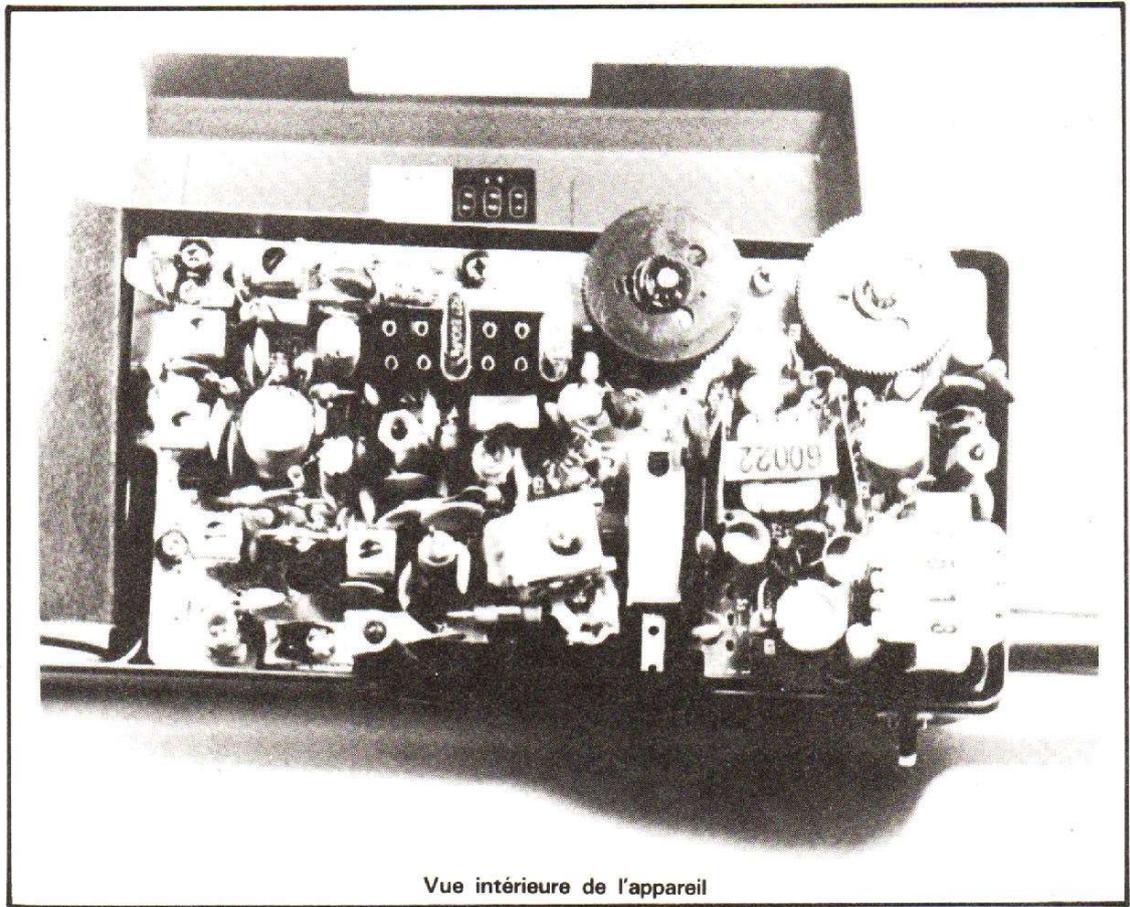


Les choses vont un peu moins bien en B.F. Cet amplificateur nous rappellera nos vieux postes à transistors. Il utilise deux transformateurs, l'un pour le déphasage et l'attaque de l'étage final et un transfo de couplage à la charge. Nous avons remarqué ce type d'ampli B.F. sur presque tous les amplis B.F. sortis des mains des radioconstructeurs japonais.

Ils en raffolent, à moins de pouvoir l'obtenir à très très bon marché par des installations depuis longtemps amorties.

Le bip d'appel, en local ou en émission s'obtient par  $C_{30} - R_{30}$ , une réaction positive classique qui fait osciller l'ampli B.F.

Faisons une remarque sur le transformateur final  $T_2$  : il est chargé soit par le H.P. en réception, soit par le collecteur de  $TR_8$ , premier étage oscillateur H.F. de la partie émetteur.



Vue intérieure de l'appareil

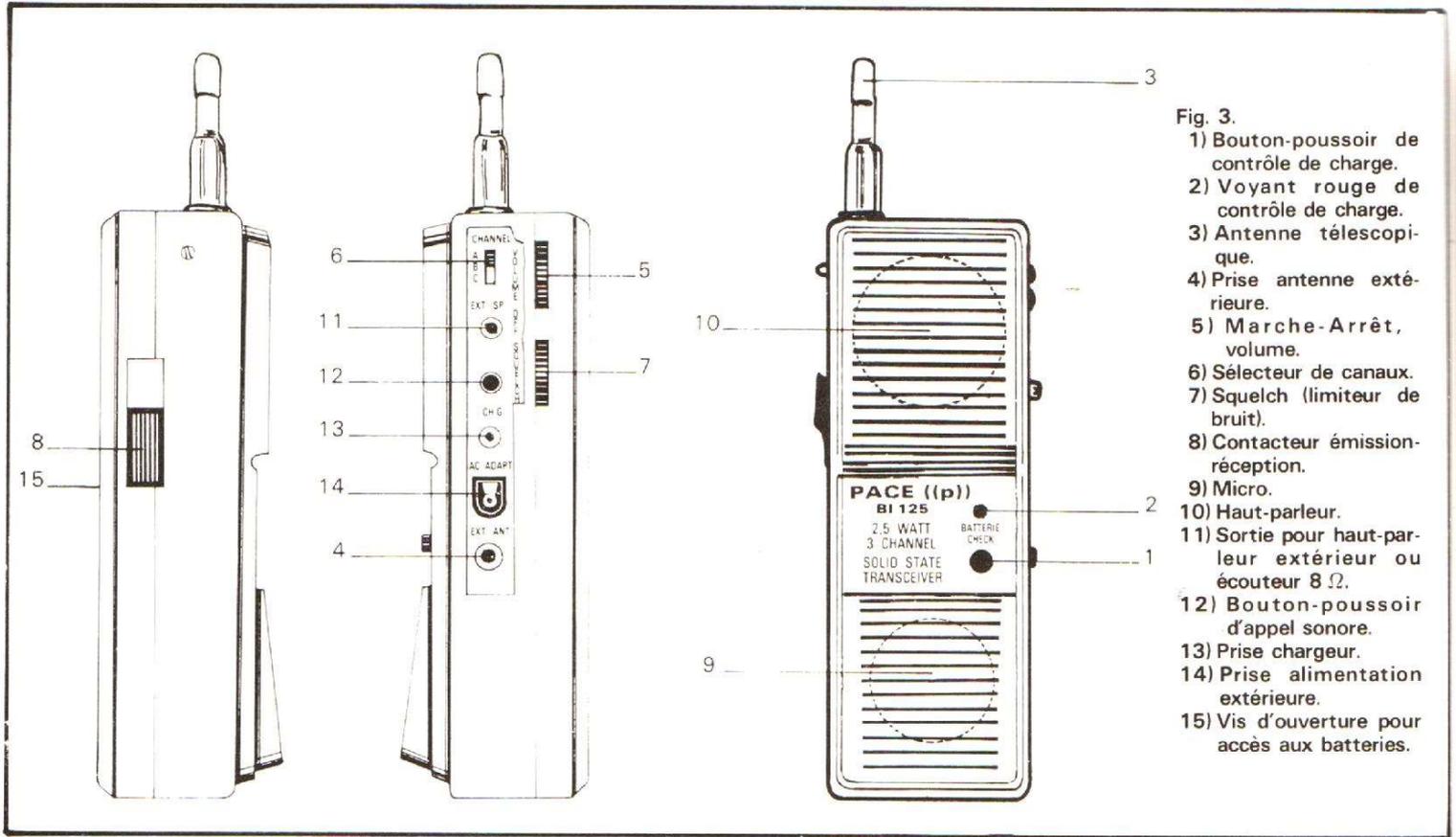


Fig. 3.  
 1) Bouton-poussoir de contrôle de charge.  
 2) Voyant rouge de contrôle de charge.  
 3) Antenne télescopique.  
 4) Prise antenne extérieure.  
 5) Marche-Arrêt, volume.  
 6) Sélecteur de canaux.  
 7) Squelch (limiteur de bruit).  
 8) Contacteur émission-réception.  
 9) Micro.  
 10) Haut-parleur.  
 11) Sortie pour haut-parleur extérieur ou écouteur 8 Ω.  
 12) Bouton-poussoir d'appel sonore.  
 13) Prise chargeur.  
 14) Prise alimentation extérieure.  
 15) Vis d'ouverture pour accès aux batteries.

La modulation d'amplitude de l'oscillateur d'émission se fait par le contrôle de la tension d'alimentation de collecteur de cet étage, qui est en même temps oscillateur à quartz d'émission calé à 27,290 MHz. Ce procédé de modulation évite des réglages critiques, si l'impédance de l'enroulement de sortie du transfo B.F. est convenable (400 à 800 ohms), par conséquent différent de celui qui sert le haut-parleur. Nous avons bien entamé maintenant la partie **émission**.

Le signal modulé obtenu au collecteur de TR<sub>8</sub> est amplifié en puissance par TR<sub>7</sub>, après un couplage H.F. Le transfo final est alimenté uniquement en position « émission ». Suit un filtre d'harmoniques à trois cellules L.C., qui, débouche sur l'antenne.

Mentionnons que le constructeur ne garantit pas le transistor final, qui est rapidement détruit si l'on émet sans antenne déployée.

Signalons un circuit-tension de charge de la batterie, formé par D<sub>4</sub> - diode Zener d'environ

8,2 V et une diode LED qui ne s'éclaire plus en deçà de cette tension.

L'appareil s'alimente en 12 V, par piles ou batteries cadmium-nickel rechargeables. Le bip, en local peut, lui aussi, servir de tension de charge et même de voltmètre si l'on se souvient de la tonalité « pleine charge » ou pas.

Côté accessoires, l'appareil a tout (fig. 2) : prise de haut-parleur ou casque ou écouteur extérieur, microphone et haut-parleur internes richement séparés, prises pour alimentation extérieure ou chargeur de batteries, prise pour antenne extérieure.

La tenue en main est excellente.

### MESURES

— Puissance émise : nous avons à vérifier la puissance de l'appareil. Nous avons mesuré sur une charge adaptée de 75 Ω, sans modulation : 14 V<sub>eff</sub>, à 27 293,3 kHz, ce qui correspond à environ 2,6 W<sub>eff</sub>. Le constructeur en annonce

3 W, mais nos piles étant un peu déchargées nous validons l'essai.

— Consommation : pour une alimentation stabilisée de 12 V le poste consomme : en réception, au repos : 12 mA (modique), volume max. : 150 à 200 mA ; en émission : 210 à 300 mA en fonction du taux de modulation.

— Témoin de charge : s'éteint à 8,5 V.

— Harmoniques : nous n'avons enregistré que du bruit, malgré un analyseur de spectre 1 à 110 MHz 63013 utilisé avec un synthétiseur 6303 Adret Electronique, suivi d'un enregistreur 7040 A X-Y, de Hewlett Packard. Insignifiantes.

### CONCLUSIONS

**C'est un appareil puissant, simple d'emploi. Son défaut : cet appareil interdit l'emploi aux amateurs, il est destiné uniquement à des professionnels, gens de bâtiment, dépanneurs radio-télévision, livraisons, etc.**

Un petit désagrément : il y a trois canaux prévus A, B, C, mais un seul quartz. Pour obtenir deux autres fréquences, il faut faire des démarches auprès du constructeur.

Si vous choisissez vous-mêmes vos fréquences, le 27,290 MHz est particulièrement encombré. La bande-amateurs, couvrant 26,960 à 27,280 MHz est toute voisine. Pour votre poste de 3 W vous pouvez trouver plus calme vers 27,320 ; 27,330 ; 27,340 ; 27,380 ; 27,390 ; 27,400 MHz.

Le poste est destiné exclusivement aux activités professionnelles à terre. C'est pour cette raison que nous n'avons pas envisagé des essais d'étanchéité à l'eau au brouillard de mer ou des essais de portée en aviation. En ville et à la campagne il reste l'indispensable outil des professions libérales, ou du bâtiment.

# Le préamplificateur SU 9200 et l'amplificateur SE 9200



SU-9200



SE-9200

## TECHNICS

**A**VEC ce préamplificateur et cet amplificateur, les amateurs de chaînes de haut de gamme à éléments séparés seront ravis. Nous allons encore plus loin que l'amplificateur séparé du tuner puisque dans ce cas, le préamplificateur est séparé de la section puissance, en outre, dans la même série d'appareils haute fidélité de haut de gamme, nous avons un correcteur de courbe de réponse du type paramétrique, correcteur monophonique permettant de corriger avec une grande précision les imperfections d'un local d'écoute, ou d'une enceinte. On pourra, avec cet ensemble, constituer une chaîne de présentation homogène comportant un tuner, un préamplificateur, un amplificateur de puissance et deux correcteurs, comme tout est présenté suivant le style rack, on pourra ainsi avoir un ensemble d'une présentation professionnelle très différente de tout ce qui peut se concevoir en ce domaine.

### LA PRÉSENTATION

Nous venons de dire qu'il s'agissait d'appareils de style rack. En effet, nous avons la largeur de 19 pouces qui est respectée et nous retrouvons sur tous les appareils les deux poignées qui vous permettront de vous saisir des appareils sans trop de difficulté. La présentation n'a rien à voir avec celle d'un matériel classique. Les façades sont colorées d'un gris métallisé très som-

bre tirant sur le brun. Les inscriptions de couleur crème se détachent suffisamment sur ce fond sans être pour autant agressive. Pour bien lire ces inscriptions, il conviendra de bien éclairer l'appareil.

Les boutons sont massifs, comme il se doit et s'ils commandent des commutateurs, ils sont usinés pour former deux méplats interdisant tout glissement.

Amplificateur et préamplificateur ont leur capot sérigraphié. Ces sérigraphies concernant les courbes caractéristi-

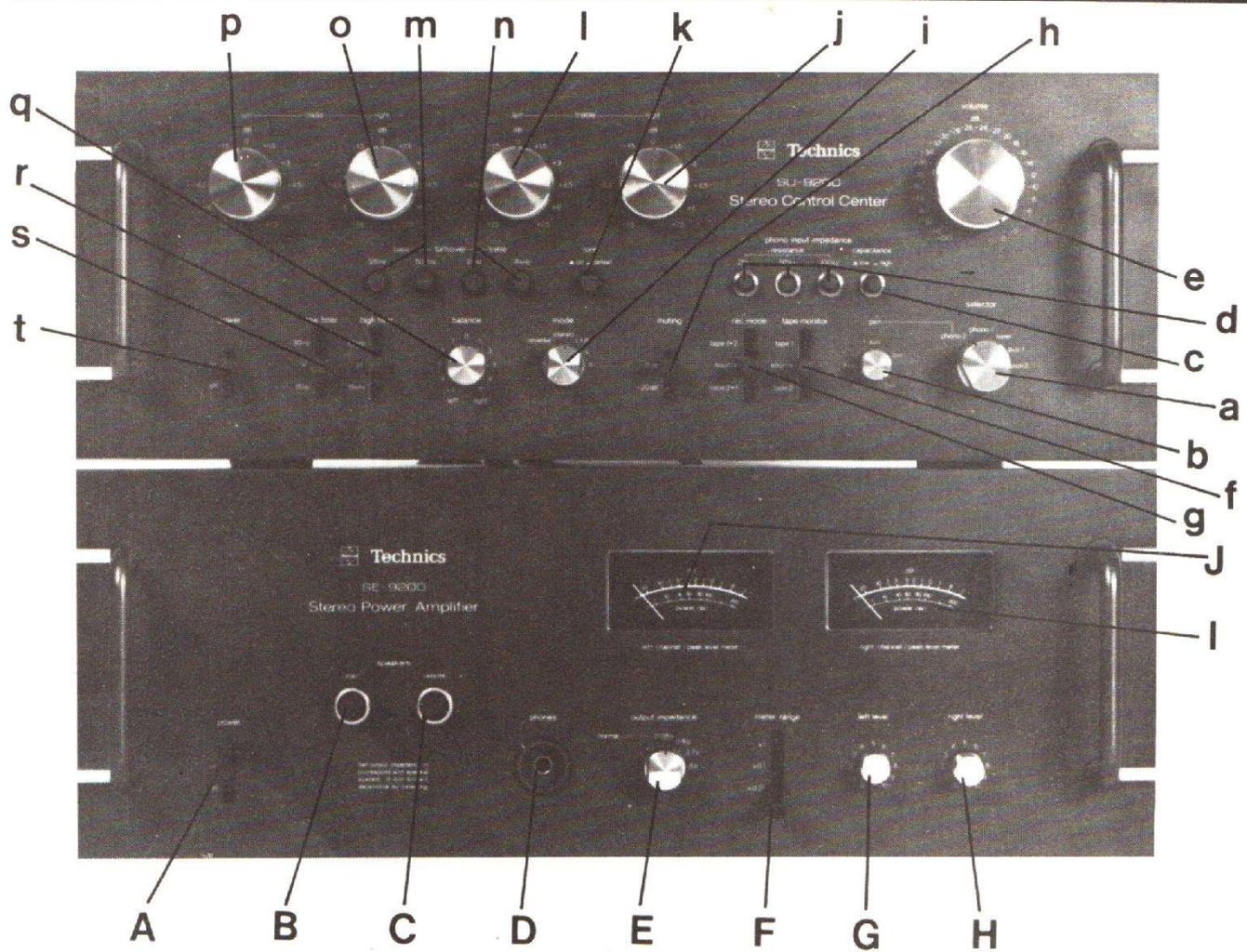


Photo 1.

a) sélecteur d'entrée,	k) mise hors service du correcteur de timbre,	A) Interrupteur marche/arrêt.
b) sensibilité phono,	l) grave, droit,	B) Sélecteur d'enceintes principales.
c) capacité d'entrée phono,	m) sélecteur de fréquence grave,	C) Sélecteur d'enceintes auxiliaires.
d) impédance d'entrée phono,	n) sélecteur de fréquence aigu,	D) Prise de sortie casque.
e) volume phono,	o) correcteur aigu gauche,	E) Facteur d'amortissement.
f) monitor,	p) grave gauche,	F) Sensibilité des galvanomètres.
g) transfert magnétophone,	q) balance,	G) Niveau gauche.
h) atténuateur 20 dB,	r) filtre passe-bas,	H) Niveau droite.
i) mode,	s) filtre passe-haut,	I) et J) Galvanomètres indicateurs de puissance de crête gauche et droit.
j) aigu, droit,	t) interrupteur marche arrêt.	

ques de l'appareil, correcteur de timbre et efficacité des filtres pour le préamplificateur, courbe de distorsion et tableau de facteur d'amortissement pour l'amplificateur de puissance.

Le préamplificateur porte en outre un schéma synoptique de sa constitution interne indiquant les fonctions de chaque prise et l'endroit où elles aboutissent, ce qui sera utile pour savoir quels sont les éléments qui interviennent au niveau de la courbe de réponse. C'est un synoptique qui ne figure pas souvent. Son intérêt est augmenté par sa

juxtaposition avec les prises. Ainsi, on retrouve sur le schéma les entrées vers la droite de l'appareil et les sorties vers la gauche alors qu'un schéma classique se lit plutôt de la gauche vers la droite... Mais comme les prises sont justement placées de la gauche vers la droite lorsque l'on regarde la face arrière, tout s'explique.

Les faces arrière restent relativement sobres, toutes les prises sont aux normes américaines, il n'y a pas, en particulier de prise DIN pour les deux magnétophones. Le SU-9200 est un instrument de pré-

cision et la norme DIN a dû paraître insignifiante aux yeux des concepteurs japonais. Il est vrai que les normes des prises magnétophones ne sont pas particulièrement propices - par l'abaissement de niveau qu'elles imposent - aux meilleures performances.

### LES FONCTIONS

Le SU-9200 a été baptisé par son constructeur « Centre de contrôle stéréo ». Un nom qu'il mérite car sa complexité,

vis-à-vis de nombreux autres appareils est évidente.

Nous allons passer en revue toutes les entrées, toutes les fonctions. En gros, on peut raccorder deux tourne-disques, un tuner, deux appareils auxiliaires et deux magnétophones, à bande ou à cassette, aux entrées du SU-9200 alors qu'il n'y a que deux prises de sortie gauche et droite, en plus des sorties d'enregistrement dont la présence est normale.

Les deux entrées RIAA sont différentes. La première entrée est à gain constant, l'autre a un gain variable faisant varier la sensibilité entre



Photo 2. - Les commandes d'entrée phono sont plus complexes que celles de beaucoup d'appareils. Ici, on peut choisir l'impédance et la capacité d'entrée ainsi que, pour une entrée, la sensibilité.

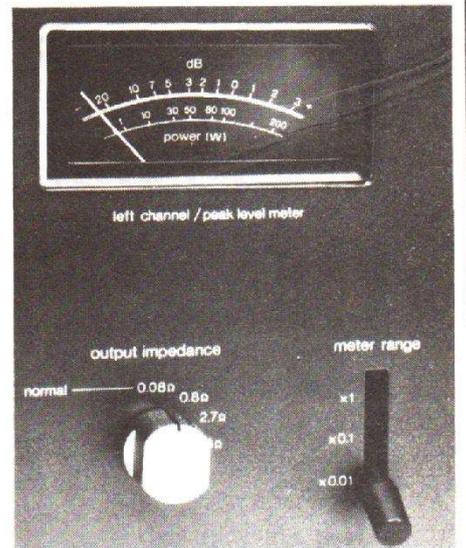


Photo 3. - Sur l'amplificateur de puissance, on dispose d'un sélecteur d'impédance de sortie permettant de faire varier le facteur d'amortissement des enceintes. Le galvanomètre indicateur de crête possède un commutateur de sensibilité.

2 et 10 mV. On pourra ainsi avoir deux tourne-disques différents équipés de cellules donnant des tensions de sortie différentes sans pour autant constater leur différence de rendement à l'écoute. La cellule la moins sensible sera branchée sur l'entrée 1, la plus « puissante » sur l'entrée 2 alors que le bouton de réglage de niveau sera réglé pour un équilibre entre les deux cellules.

Les deux entrées par contre ont une impédance d'entrée variable. La résistance d'entrée varie entre 25 kΩ, 50 kΩ et 100 kΩ. On peut également modifier la capacité d'entrée. Ces possibilités sont rarement offertes simultanément sur les autres préamplificateurs. Par contre, nous regrettons de ne pas avoir de possibilité de réglage indépendant, car si les sensibilités des cellules reliées aux deux entrées peuvent être différentes, il y a de fortes chances pour que leur charge idéale soit elle aussi différente.

Pratiquement, la différence d'adaptation d'une cellule par rapport à une adaptation idéale est subtile, l'effet de la capacité est sensible dans la réponse aux harmoniques de rang élevé (phase et amplitude). Il en est de même pour

la variation d'impédance, quoique cette dernière soit plus sensible.

Si l'on désire obtenir la courbe la plus linéaire possible, il faudra disposer d'un appareillage de mesure complexe. Par contre, on pourra s'amuser à vérifier l'influence de la charge d'une cellule sur sa réponse. La plupart des cellules sont prévues pour travailler sur 47 000 Ω, mais on pourra mettre en évidence une partie du spectre en changeant l'impédance de charge, chaque cellule verra sa personnalité modifiée d'une manière ou d'une autre, en bien ou en mal.

La sélection de la capacité et de la résistance est confiée à un clavier à touche, la sensibilité de l'entrée phono 2 est modifiée par un potentiomètre commandé par un bouton de petit diamètre, bien différent des autres.

Les entrées se choisissent par un commutateur rotatif qui n'est pas employé pour la sélection des magnétophones.

Ce sont deux commutateurs commandés par des leviers à trois positions qui commandent les circuits des magnétophones. L'un choisit le mode d'utilisation des magnétophones. C'est un commutateur qui va décider si la sortie d'enregistrement est

alimentée par la source choisie par le commutateur d'entrée ou par l'autre magnétophone.

On pourra ainsi faire une copie d'un appareil sur l'autre (n'importe lequel). Le second commutateur à levier sert pour la fonction contrôle, c'est-à-dire monitor. Dans une position, le signal venant de l'une des sources est dirigé vers la sortie du préamplificateur, dans les autres positions, on choisira le signal venant de l'un des magnétophones.

Un commutateur de mode de fonctionnement sert à choisir une reproduction stéréophonique normale, avec les canaux inversés ou une reproduction monophonique avec trois modes, mélange des voies ou utilisation des entrées gauche ou droite uniquement. Poursuivons l'examen avec les correcteurs de timbre. Ces derniers sont bien conçus. Nous y trouvons une commutation de la fréquence de coupure des correcteurs par touches. Le choix s'exerce sur deux fréquences pour les basses comme pour les aigus. Une dernière touche peut mettre hors service les corrections.

La commande de timbre est séparée pour les deux canaux. Nous avons quatre commutateurs, des vrais et pas des potentiomètres crantés qui

agissent par bond de 1,5 dB. L'amplitude de la correction offerte est relativement faible par rapport à celle d'autrefois qui autorisait une variation de  $\pm 20$  dB aux fréquences extrêmes. Le constructeur a vraiment pensé Haute Fidélité et a limité le rôle de ces correcteurs qui ne pourront pas dénaturer le son au-delà de proportions limitées.

Le choix de la fréquence charnière permet une compensation plus mesurée, plus subtile que celle des correcteurs plus simples non pourvus de cette compensation.

Outre les correcteurs de timbre, nous avons trouvé des filtres passe-haut et passe-bas à forte pente. Là aussi, la sélection de la fréquence de coupure est possible. Les filtres à forte pente permettent une élimination des parasites sans trop intervenir au niveau de la qualité sonore.

La commande du niveau de sortie s'exerce de diverses façons. Pour un rattrapage du déséquilibre des voies, nous trouvons un potentiomètre de balance de petite taille. L'atténuateur est un atténuateur de précision agissant par bonds de 2 dB. Un commutateur à levier assure une diminution de gain brutale de 20 dB, traditionnellement, cette com-

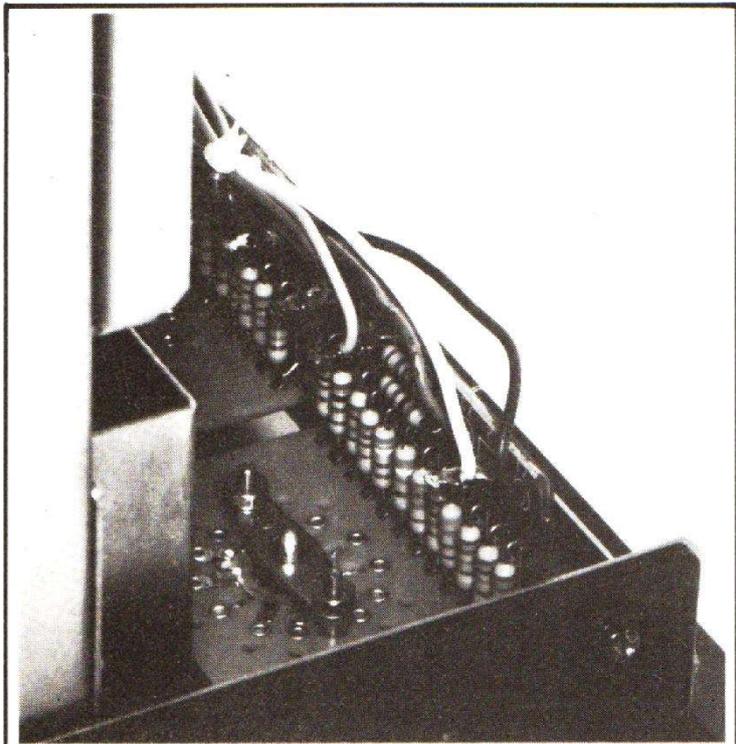


Photo 4. - Vue interne d'un correcteur de timbre, le constructeur a utilisé ici un commutateur à plots à la place du potentiomètre cranté habituel.

mande sert à baisser le niveau sonore de la chaîne pour répondre à la porte d'entrée ou au téléphone.

L'amplificateur de puissance SE-9200 est un appareil aussi simple que le SU-9200 est complexe.

Il se présente avec un boîtier plus profond que celui du SU, sa façade est équipée de deux indicateurs de crête surveillant la modulation. Le constructeur a tout de même installé quelques accessoires de commande comme un sélecteur d'enceintes, une prise pour casque - une seule. Deux petits boutons commandent le gain des amplificateurs et permettent également de compenser une différence de rendement de deux enceintes, différence qui peut être due à une dissymétrie de leur installation.

Les deux vu-mètres ont un commutateur de sensibilité. Ils permettront de se rendre compte que le niveau électrique envoyé vers les enceintes n'est pas toujours très important et que les 80 W disponibles ne seront pas toujours très utiles, à moins de pousser assez loin le niveau sonore. On

respond à 100 W sur 8  $\Omega$ , avec le commutateur de sensibilité en position X1, 1 W en position X 0,01.

Dernier commutateur, et pas le moindre puisqu'il s'agit d'un commutateur de facteur d'amortissement. Le facteur d'amortissement, on en parle beaucoup. C'est lui qui contrôle les mouvements du haut-parleur de basses une fois qu'un train d'ondes a disparu. Si la résistance interne de l'amplificateur est très faible, le haut-parleur sera virtuellement court-circuité par l'amplificateur, le haut-parleur sera très rapidement amorti et sa résonance propre n'aura pas de grosse influence sur la réponse, par contre, si le haut-parleur n'est pas amorti, il aura tendance à poursuivre les mouvements amorcés sous l'influence de l'amplificateur.

Une enceinte acoustique possède une courbe d'impédance en fonction de la fréquence qui n'est pas linéaire. Si la résistance interne de l'amplificateur est faible, la tension qui arrivera à l'enceinte sera constante en fonction de la fréquence. Par contre, si la résistance interne

de l'amplificateur est élevée, c'est-à-dire si le facteur d'amortissement est faible, plus l'impédance de l'enceinte sera grande et plus la tension de sortie le sera. Nous aurons donc pour la fréquence de résonance basse de l'enceinte une augmentation de la puissance électrique qui aura pour effet d'augmenter son effet.

Donc, pour résumer, l'effet du facteur d'amortissement sur la réponse acoustique est double, il s'exerce par l'amortissement des oscillations des membranes et par son influence due à la non linéarité de la courbe d'impédance de l'enceinte en fonction de la fréquence.

### UTILISATION

L'association des deux appareils pour le montage se fera par l'intermédiaire de cordons livrés avec le préamplificateur. La conception des circuits secteur ne permet pas d'assurer la mise en service de l'installation par un seul interrupteur. L'amplificateur de

se rendra compte aussi qu'il faut beaucoup remonter le niveau sonore pour que l'oreille s'aperçoive du changement. Sur ce vu-mètre, nous trouvons une échelle en dB et une en puissance, le 0 dB cor-

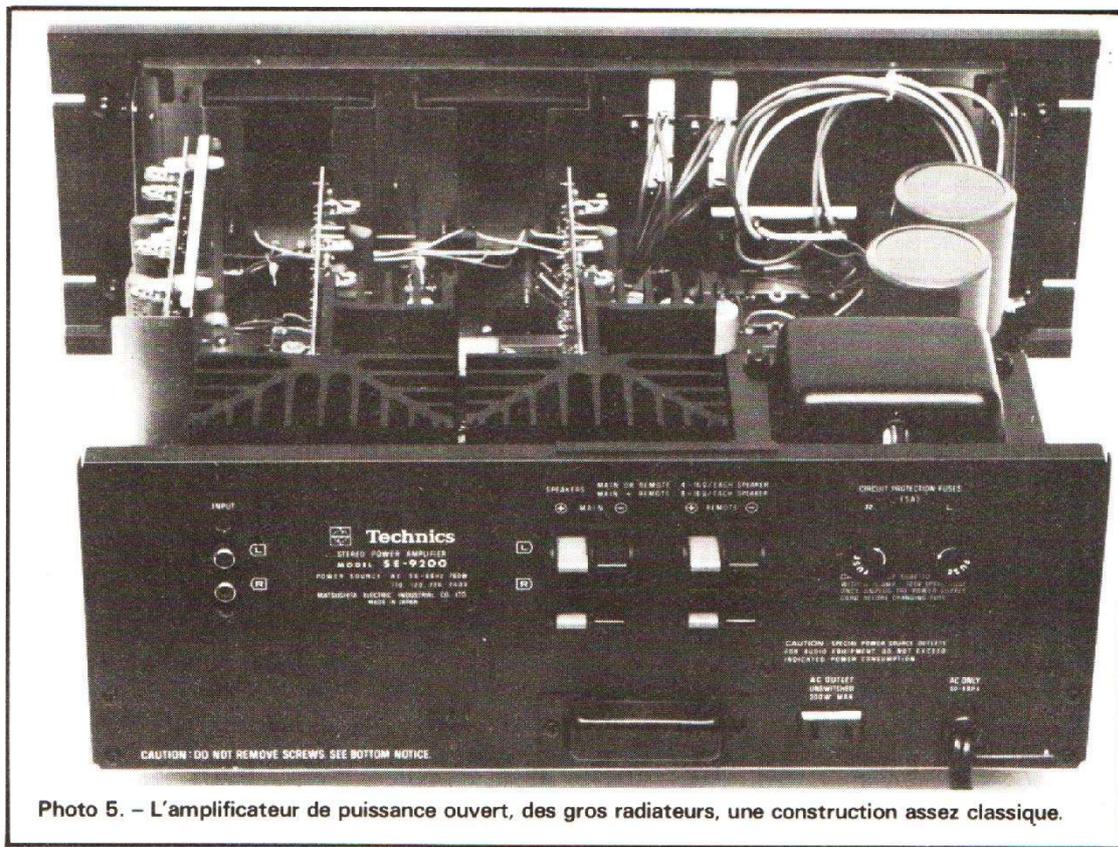


Photo 5. - L'amplificateur de puissance ouvert, des gros radiateurs, une construction assez classique.

puissance peut avoir une consommation atteignant 760 W, puissance que ne peuvent pas supporter l'interrupteur et la prise du préamplificateur. Par contre, on pourra, pour simplifier les branchements relier le préamplificateur à la prise secteur de l'ampli de puissance; cette dernière n'est pas commutable. Le tuner et deux autres appareils pourront être alimentés par le préamplificateur si ces appareils sont équipés d'une prise américaine. L'adaptation à la tension du secteur se fait par un sélecteur rotatif sur le préampli, par un système plus complexe sur l'amplificateur de puissance pour des raisons de puissance. Le cavalier de l'ampli est protégé par un capot, il faudra veiller à ce que le revendeur se charge de l'opération d'adaptation au secteur local.

Le branchement des enceintes exigera une certaine attention de la part de l'utilisateur. Les sorties de l'amplificateur sont des prises à fixation rapide, très facile à employer si le fil a été préalablement dénudé et les brins torsadés. Le point délicat ici est le respect de la phase relative des enceintes. Ce respect sera facilité par l'emploi du cordon de raccordement aux fils repérés (filets de couleur ou relief, isolant de couleur différente pour chaque câble).

Les manuels d'utilisation sont en anglais, ils sont accompagnés d'une traduction très claire qui sera employée conjointement à la notice d'origine.

Le fonctionnement est sans doute plus complexe que celui d'appareils aux fonctions et aux possibilités moins nombreuses. L'écoute attentive de la chaîne, des écoutes avec ou sans correcteur de timbre permettront à chacun de trouver les réglages qui conviendront le mieux à leurs enceintes, leur local et leurs cellules phono-caprices. C'est effectivement plus un centre de contrôle qu'un simple préamplificateur que l'on aura à sa disposition avec un SU-9200.

## MESURES

Les courbes donnent l'efficacité des correcteurs de timbre pour toutes les positions des commutateurs. Les échelles verticales, indispensables pour toutes ces courbes donnent une idée de la correction qui peut être apportée. On constate que suivant la fréquence charnière adoptée pour le correcteur grave/aigu, on aura une translation des courbes vers la gauche ou la droite. Nous avons associé ici la fréquence charnière des basses la plus haute avec celle

du correcteur d'aigu ayant aussi la fréquence charnière la plus haute et réciproquement pour l'autre réseau de courbes. On constatera le décalage du plateau pour lequel le correcteur n'intervient pas vers les fréquences hautes ou basses.

Les filtres passe-haut et passe-bas ont leur fréquence de coupure assez proches des limites de la bande audible, 20-20 000 Hz. Ce choix est justifié par le refus louable de modifier le timbre de la reproduction. On notera en particulier l'influence à peine remarquée ici du filtre subsonique qui pourra pratiquement rester en service en permanence. Il sera très utile lors de la lecture d'un disque gondolé produisant un « bruit » inaudible mais entraînant des mouvements inutiles de la membrane du haut-parleur de basses de l'enceinte.

Le niveau maximal de sortie du préamplificateur est de 12 V, ce qui est plus que suffisant pour attaquer l'amplificateur de puissance. Cette réserve permettra au préamplificateur d'accepter toutes les surcharges. Le niveau de sortie nominal étant de 1 V, niveau qui permet de disposer de la puissance nominale de l'ampli de puissance SE-9200.

Avec ce niveau de sortie de 12 V, la distorsion est de 0,1 % à 30 Hz et 15 kHz, 0,08 % à 1 000 Hz. Pour le niveau

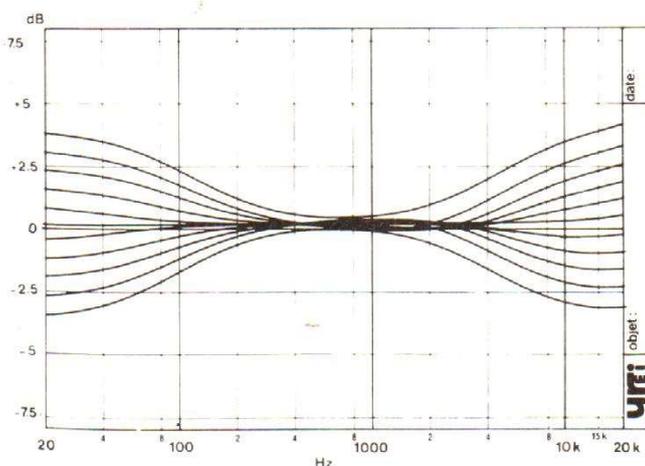
nominal, la distorsion harmonique à 30 Hz est de 0,08 %. Elle est inférieure à 0,02 % pour les fréquences de 1 000 et 15 000 Hz.

La sensibilité des entrées auxiliaires est de 105 mV, celle des entrées phono de 2,2 mV. Une caractéristique est remarquable: il s'agit du recul inhabituel de la tension de saturation de l'entrée phono, cette entrée admet en effet une tension de 520 mV à 1 000 Hz (sensibilité normale 2,2 mV) pour un taux de distorsion harmonique inférieur à 0,03 %.

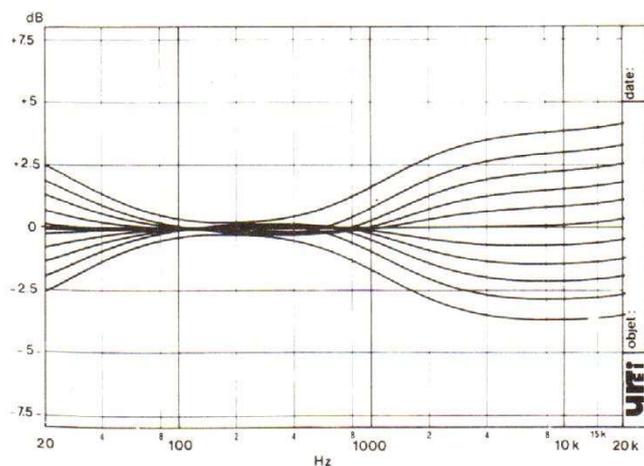
Pour les entrées phono, le rapport signal sur bruit est de -72 dB en mesure non pondérée, pour une sensibilité ramenée à 5 mV et de 74 dB en mesure pondérée DIN.

La bande passante du préamplificateur est de 10 Hz à 98 kHz à -3 dB. L'amplificateur de puissance a une puissance de 77 W par canal à 1 000 Hz, les deux canaux en service, juste avant l'apparition de la distorsion, due à l'entrée en service d'un limiteur. Sur charge de 4 Ω, la puissance disponible est de 126 W par canal, les deux canaux en service.

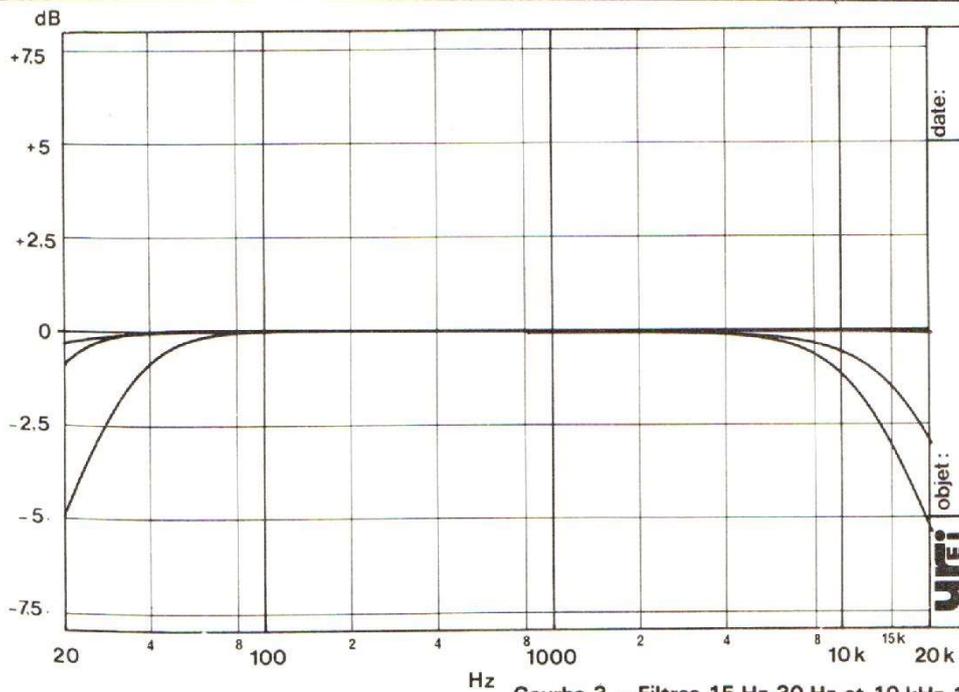
Avec une tension d'alimentation réduite, c'est-à-dire en plaçant le répartiteur secteur en position 240 V, la puissance maximale sur 4 Ω passe à 105 W tandis que pour 8 Ω, elle reste sensiblement cons-



Courbe 1. - Correcteur grave et aigu 125 Hz et 2 kHz.



Courbe 2. - Correcteur grave et aigu 500 Hz et 8 kHz.



Courbe 3. - Filtres 15 Hz-30 Hz et 10 kHz-15 kHz.

tante et passe à 75 W, la limitation n'étant pas, sur 8 Ω due à la chute de la tension d'alimentation.

Le taux de distorsion est très bon pour toutes les valeurs de puissance. Sur 4 Ω, à pleine puissance, nous avons trouvé 0,11 % à 30 Hz, 0,04 % à 1 kHz et 0,15 % à 15 kHz. A

mi-puissance, nous trouvons, pour ces mêmes fréquences 0,08, moins de 0,02 et 0,04 %, sur 8 Ω et à pleine puissance, 0,08 %, moins de 0,02 % et 0,03 %. A mi-puissance sur 8 Ω, 0,09 %, moins de 0,02 et 0,04 %.

Le taux de distorsion par intermodulation est aussi

### ETUDE TECHNIQUE

(voir page 218)

### CONCLUSIONS

Deux appareils d'une très grande classe, deux appareils sans problèmes qui permettront à chacun de constituer une chaîne de qualité, en suivant les préceptes de ceux qui vous diront qu'il n'y a pas de chaîne Hi-Fi sans maillons séparés.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Partie préampli :

Sensibilité et impédance d'entrée : phono 1 : 2 mV/25 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ ; phono 2 : 2 mV à 10 mV/25 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ ; tuner, aux. 1, aux. 2 : 100 mV/47 kΩ ; tape deck 1 et 2 en lecture (playback) : 100 mV/47 kΩ.

Tension d'entrée maximum sur les prises phono : 520 mV.

Distorsion harmonique totale : 0,05 %.

Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.

Rapport signal/bruit : phono 1,2 : 70 dB ; tuner, aux. 1,2 : 90 dB.

Réponse en fréquence : Phono 1, 2 (courbe standard RIAA) : ± 0,25 dB ; tuner, aux. 1, 2 : 7 Hz à 110 kHz, + 0 dB, - 3 dB.

Contrôles de tonalité : basses : 50 Hz, + 7,5 dB à - 7,5 dB (11 positions) ; aiguës : 20 kHz, + 7,5 dB à - 7,5 dB (11 positions).

Fréquences de recouvrement : basses : 125 Hz, 500 Hz ; aiguës : 2 kHz, 8 kHz.

Filtres : passe-haut : 15 Hz, 30 Hz - 12 dB/oct. ; passe-bas : 10 kHz, 15 kHz - 12 dB/oct. ; muting : - 20 dB.

Tension et impédance de sortie : Out put (sortie ampli) nominale : 1 V/500 Ω ; maximum : 10 V/500 Ω ; tape deck 1 et 2 en enregistrement (Rec Out) : 100 mV/500 Ω.

### Section amplificateur :

Puissance continue à 1 kHz : un seul canal en service : 110 W/110 W (8 Ω), 83 W/83 W (8 Ω).

Les deux canaux en service : 103 W + 103 W (4 Ω) ; 82 W + 82 W (8 Ω).

Puissance continue de 20 Hz à 20 kHz : les deux canaux en service 93 W + 93 W (4 Ω) ; 76 W + 76 W (8 Ω).

Distorsion harmonique totale : 0,08 %.

Distorsion d'intermodulation : 0,08 %.

Bande de puissance (les deux canaux chargés sur 8) : 5 Hz à 70 kHz, - 3 dB.

Réponse en fréquence : 5 Hz à 100 kHz, + 0 dB, - 3 dB.

Rapport signal/bruit : 110 dB.

Ronronnement et bruit résiduel : 0,3 mV.

Facteur d'amortissement : impédance de charge 8 Ω : 100, 10, 3, 1 ; impédance de charge 4 Ω : 50, 5, 1,5, 0,5.

Sensibilité et impédance d'entrée : 1 V/40 kΩ.

Impédance de charge : main (principal) ou remote (secondaire) : 4 à 16 Ω ; main + remote : 8 à 16 Ω.

### Données générales :

Alimentation : 110 V/120 V/220 V/240 V.

Consommation : 760 W.

Dimensions (L x H x P) : 450 x 173 x 380,5 mm.

Poids : 15 kg.

excellent. Sur 4 Ω 0,15 % à pleine puissance, 0,055 à mi-puissance, 0,028 % à pleine puissance sur 8 Ω et 0,01 % à mi-puissance.

La bande passante de l'amplificateur va de 4 Hz à 100 kHz à pleine puissance. Sans commentaire.

Un seul canal en service, la puissance disponible est un peu supérieure, 10 W de plus en valeur absolue, ce qui nous fait 10 % soit 0,45 dB. Ce qui est intéressant de noter, c'est que cette fois, ce n'est plus l'alimentation qui assure la limitation, mais l'électronique. Nous avons donc ici un amplificateur dont l'alimentation est bien calculée puisque les puissances avec un canal ou avec les deux canaux en service sont peu différentes. Sur 8 Ω, nous avons une puissance de 78 W par canal, 1 W de différence à mettre sur le compte d'une erreur de mesure.

# le radiocassette



## SHARP

### GF 6000 H

---

**L**E radio-cassette Sharp GF 6000 H est un appareil qui, d'emblée, donne une impression de sérieux et d'élégance à la fois. Cette impression première ne pourra, comme nous le verrons par la suite, que se confirmer tant cet appareil a été pensé lors de son élaboration technique. Sharp l'a doté de circuits inhabituels sur un radio-cassette dans le but de rendre l'appareil attrayant et de provoquer ainsi sa vente (nous ne connaissons pas de fabricant philanthrope) mais les « gadgets » qui équipent le GF 6000 H sont tellement intelligents qu'il faudrait presque, pour mieux traduire notre pensée, parler de raffinements.

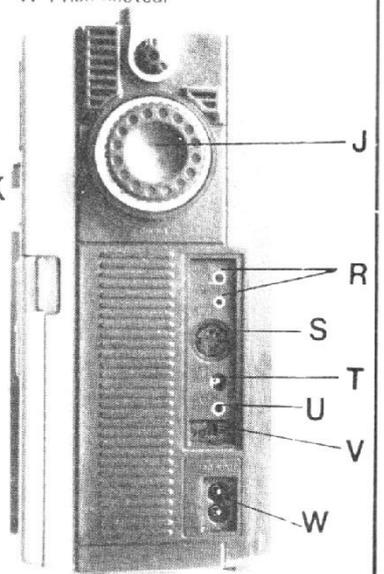
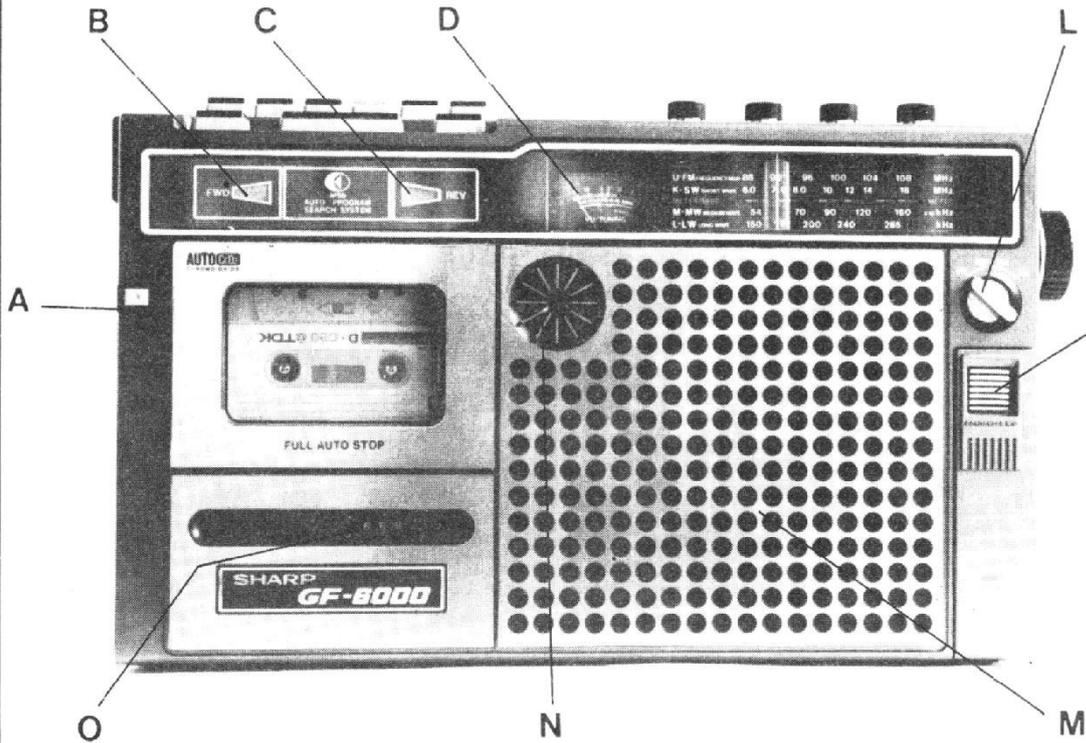
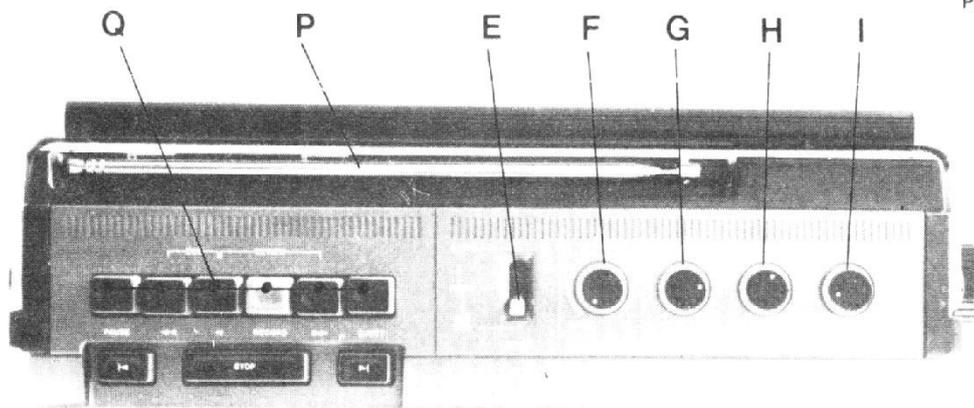
A priori, le Sharp GF 6000 se présente comme un récepteur A.M.-F.M. classique auquel a été adjoint un non moins classique enregistreur-lecteur de cassettes avec toutefois la possibilité de différencier automatiquement les bandes au fer et les bandes au chrome. Cet automatisme est un des rares reproches que nous lui ferons dans la mesure où la différenciation entre ces deux types de bandes n'est possible que si la cassette au chrome porte au dos une encoche spéciale voisine de celle qui permet d'éviter l'effacement. Comme c'est loin d'être le cas pour toutes les cassettes au chrome, nous sommes pour l'automatisme à condition qu'il soit doublé par une

commande manuelle qui puisse suppléer à l'absence de cette encoche sur certaines marques de cassettes du commerce.

Les réceptions, comme il a été dit, peuvent se faire en A.M. et en F.M. Sharp n'a pas hésité à munir le GF 6000 d'une vraie gamme d'ondes courtes, qui s'étend dans le cas présent entre 16 et 50 mètres, au lieu de se contenter des fréquences les plus basses de la bande. Quant aux G.O. et P.O., elles sont reçues sur le cadre incorporé alors que les O.C. le sont sur l'antenne télescopique également utilisée en F.M. Comme l'appareil est prévu pour être aussi distribué aux U.S.A., la gamme F.M. couvre une échelle de

Photo 7

- A Eclairage du cadran du Vu-mètre par bouton-poussoir
- B Indicateur d'avance rapide APSS
- C Indicateur de retour rapide APSS
- D Vu-mètre d'accord, de niveau d'enregistrement et de contrôle de l'état des piles
- E Contacteur des fonctions
- F Contrôle de « fader » (mixage)
- G Contrôle des graves
- H Contrôle des aigus
- I Contrôle de volume
- J Accord
- K Microphone interne pouvant être utilisé extérieurement
- L Contacteur des gammes d'ondes
- M Haut-parleur grave
- N Haut-parleur aigu
- O Compteur à 3 chiffres
- P Antenne télescopique
- Q Boutons-poussoirs de commande du magnétophone
- R Prise micro
- S Prise magnéto ext.
- T Prise alim. 12 V
- U Prise écouteur 4 -
- V Filtre d'interférence
- W Prise secteur



fréquences qui va de 87,6 à 108 MHz. Jusqu'à présent, rien de bien particulier. Cependant en continuant notre examen, nous pouvons faire quelques constatations : le GF 6000 est pourvu d'un Vu-mètre d'accord à déviation maximale en A.M. et à zéro central en F.M., ce qui est bien pratique ; de plus, ce Vu-mètre peut être éclairé par simple appui sur un bouton poussoir à contact non verrouillable. Le contrôle de tonalité a été particulièrement soigné puisqu'il est double : un potentiomètre pour les graves et un autre pour les aigus. Il fait appel à un circuit passif du type Baxandall dont l'effica-

cité n'est plus à démontrer. Le contrôle de volume est à prise dite de compensation physiologique non déconnectable. En principe, nous n'apprécions pas beaucoup qu'un tel dispositif ne puisse être supprimé puisqu'alors le résultat auditif dépendra des enceintes utilisées (cas de la Hi-Fi). Pour le GF 6000, les haut-parleurs sont imposés puisque nous sommes en présence d'un récepteur portable ; nous pouvons donc penser que la position de la prise et la valeur du circuit R.C. de compensation ont été judicieusement calculées, ce qu'une écoute nous incite à penser. D'ailleurs, l'espect musical a été particu-

lièrement étudié par l'incorporation d'un haut-parleur de diamètre honorable (16 cm) relayé dans le haut du spectre audio par une trompette tweeter. Pour ceux qui voudraient faire des expériences, ces haut-parleurs peuvent être mis hors circuit et faire place, par l'intermédiaire d'un jack, à une enceinte acoustique de volume et de qualité plus apte à contenter les oreilles difficiles. Mais n'oublions pas la restriction que nous avons émise plus haut quant au contrôle physiologique mis en circuit en permanence. Personnellement, nous avons attaqué une enceinte Hi-Fi aux performances reconnues (la DM6 de

B.W.) et les résultats ont été assez étonnants de par le message musical transmis, qui s'est avéré être de bonne facture. Toutefois, des enceintes qui ne donneraient pas de bons résultats ne doivent pas nécessairement être mises en cause : elles peuvent être desservies par la position du curseur du potentiomètre de volume. Ceux qui préfèrent écouter les programmes radiophoniques sans troubler le voisinage pourront mettre en lieu et place d'une enceinte acoustique l'écouteur qui est fourni avec l'appareil. Enfin, une prise DIN 5 broches permettra de sortir le signal vers un amplificateur ou un enre-

gistrateur extérieur ou inversement d'entrer un signal pour écoute ou enregistrement interne.

La section qui devait nous réserver la plus grande surprise est celle qui concerne le magnéto-cassette qui est doté d'un système très particulier que Sharp a baptisé APSS (Auto-Program Search System). Il consiste en un système d'avance et de retour accélérés permettant de localiser instantanément et facilement des passages, même très courts tels que des fragments de conversation ou des morceaux de musique avec une simple pression sur une des deux touches APSS.

Plus précisément, et pour prendre un exemple concret, supposons que sur une des cassettes en notre possession, 10 airs musicaux, numérotés de 1 à 10, soient enregistrés. Au lieu de commencer par le 1, nous désirons entendre d'entrée le 5. Il suffira d'appuyer sur la touche « APSS avance rapide » en même temps que sur la touche avance pour passer directement au blanc situé entre le 1 et le 2. Nous recommençons le processus pour passer entre 2 et 3, puis entre 3 et 4, et enfin entre 4 et 5. Nous avons donc appuyé 4 fois sur la touche « APSS avance rapide » en



Photo 3. - Le bloc de têtes équipant le Sharp 6000 H : effacement à droite, enregistrement lecture au centre.

mêmetemps que sur la touche avance et nous sommes à présent juste au début du numéro 5 que nous pouvons écouter en ayant sauté les quatre premiers numéros qui ne nous intéressaient pas sur le moment. Si à la fin de l'écoute du numéro 5, nous avons envie de le réécouter, il faudra appuyer sur la touche avance et sur la touche « APSS retour rapide » et nous nous retrouverons sur le blanc entre 4 et 5, en position de pouvoir à

nouveau passer le 5. C'est donc un système qui fonctionne comme un changeur de disques très particulier et plus universel en ce sens que les disques pourraient non seulement descendre mais aussi remonter !!! Pour fonctionner correctement, plusieurs conditions doivent être respectées par le contenu de la bande soumise à l'APSS :

— Il ne doit pas y avoir de pianissimo ou de blanc durant plus de 3 secondes, ce temps

étant mesuré en lecture, sinon arrêt.

— Il ne faut pas que le blanc dure moins d'une seconde, ce temps étant mesuré en lecture, sinon pas d'arrêt.

— Il ne faut pas non plus qu'au blanc soit superposé un ronflement ou un bruit de fond intense, sinon pas d'arrêt.

— Il ne faut pas que les commandes APSS soient en fonction moins de 10 secondes, ce temps étant mesuré en lecture :

- Pour l'« APSS avance rapide » : depuis la fin de la précédente écoute.

- Pour l'« APSS retour rapide » : depuis le début de l'écoute à faire.

Dans ces derniers cas, comme la bande défile de 10 à 30 fois plus vite qu'en lecture, on peut sauter un blanc quand les commandes APSS sont mises en fonction.

Ces inconvénients sont mineurs dans la mesure où les enregistrements peuvent être effectués en tenant compte de ces impératifs et ainsi éviter sans difficulté les ennuis que nous venons d'énumérer.

En fait, l'« APSS » est un système très commode, dont on prend très vite l'habitude et qui apporte quelque chose de

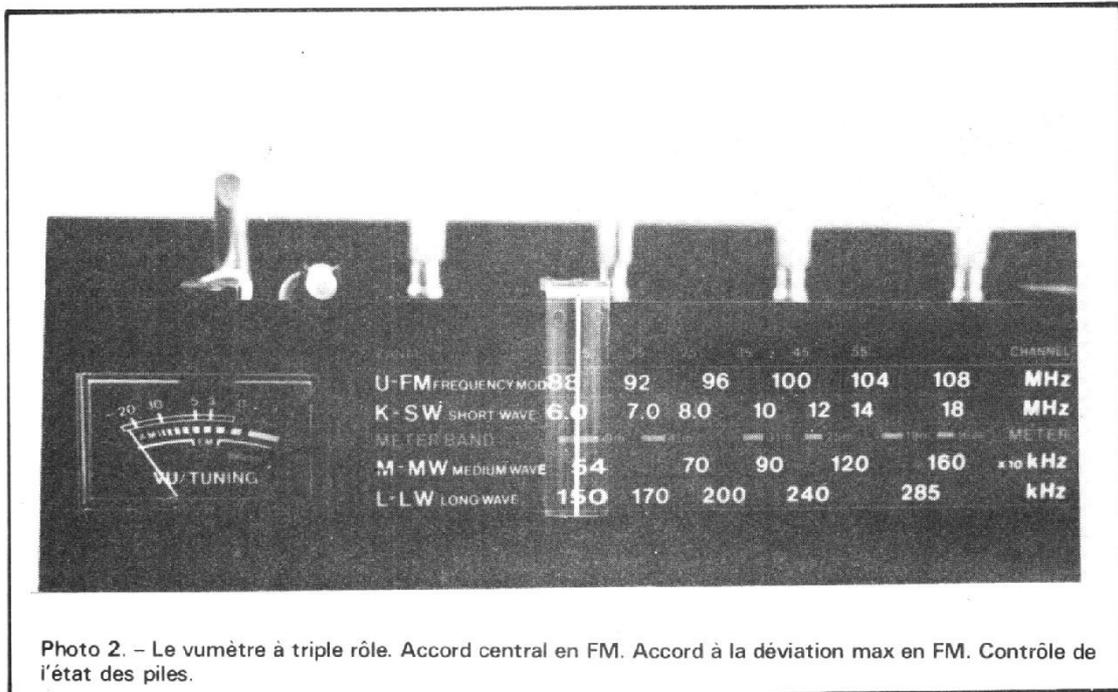
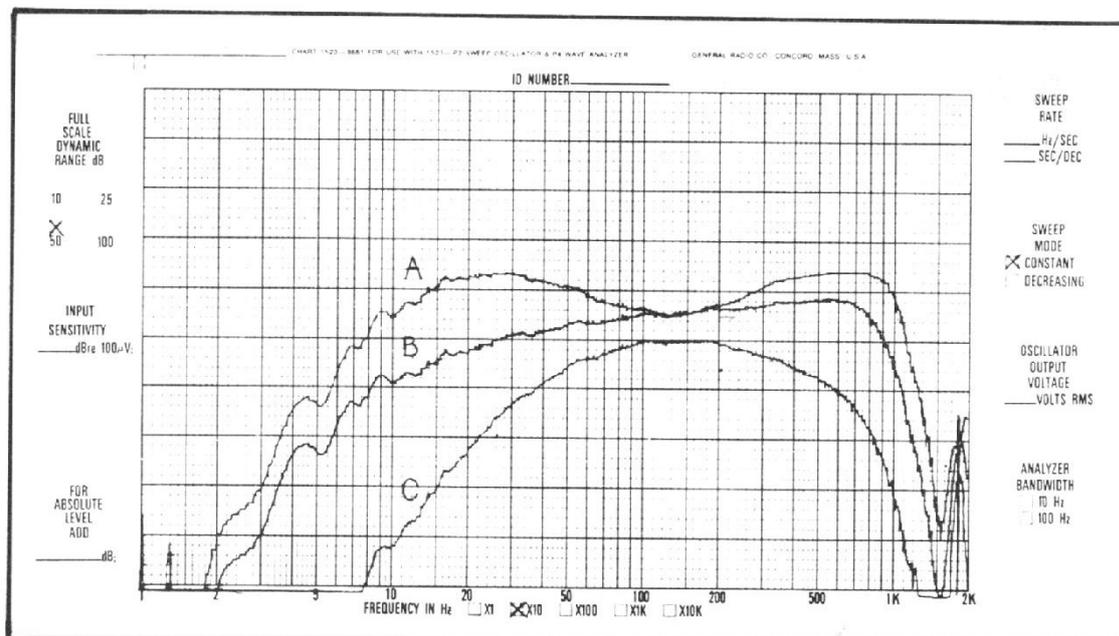


Photo 2. - Le vumètre à triple rôle. Accord central en FM. Accord à la déviation max en FM. Contrôle de l'état des piles.

vraiment neuf à l'enregistrement-lecture.

Les systèmes originaux ne s'arrêtent pas là puisque l'appareil, en plus de la position radio et de la position magnétophone (qui sert de position d'arrêt pour la radio si le magnétophone n'est pas en service), possède une position « sleep » qui est très utile en cas d'écoute nocturne. En position « sleep », le magnétophone étant en position lecture et équipé d'une cassette, on pourra écouter la radio jusque la fin de la bande ; en fin de bande, le récepteur se met à l'arrêt. Voilà un dispositif qui sera très utile à ceux qui s'endorment avec la radio en fonctionnement. En plaçant une cassette C 60, C 90 ou C 120 à son début, on s'accorde ainsi 30, 45 ou 60 minutes d'écoute avec coupure du radio-cassette de façon automatique au bout de ce laps de temps. Par ailleurs, toujours



en position « sleep » mais magnétophone cette fois en position enregistrement, il y aura possibilité d'enregistrer un programme avec toujours coupure de l'alimentation en fin de bande.

Nous ajouterons enfin que le GF 6000 est doté d'un microphone incorporé qui peut être désolidarisé de l'appareil et employé extérieurement au boîtier grâce à un câble de liaison fourni avec le radio-cassette. Et comme Sharp a voulu bien faire les choses, il a équipé ce microphone d'une commande marche-arrêt et il a ajouté à la partie BF du GF 6000 une commande de fondu, autrement dit de mixer, qui permet de doser la source intérieure et le microphone.

Bien entendu, le GF 6000 est muni d'un compteur et d'une alimentation secteur incorporée.

Et puis, nous disposons avec cet excellent appareil d'une notice d'utilisation qui a su marier de nombreux conseils à autant de dessins humoristiques et d'un « service manual » très complet et détaillé. Le fait est relativement rare pour être signalé.

### LES MESURES

Elles ont consisté à relever la courbe de réponse en enregistrement-lecture pour les trois positions classiques des contrôles de tonalité :

- A. Graves et aigus au maximum.
- B. Graves et aigus en position médiane.
- C. Graves et aigus au minimum.

La bande utilisée était du type  $Fe_2O_3$  et les résultats sont tout à fait convenables. Tout au plus peut-on remarquer qu'il y aurait intérêt à pousser un peu les fréquences les plus basses pour obtenir une réponse plus droite (le relevé a été fait pour la position médiane du potentiomètre de volume).

Pour 2 watts efficaces en sortie, nous avons mesuré un taux de distorsion harmonique de 1,4 % à une fréquence de 1 kHz ce qui est bien pour un portable de cette classe.

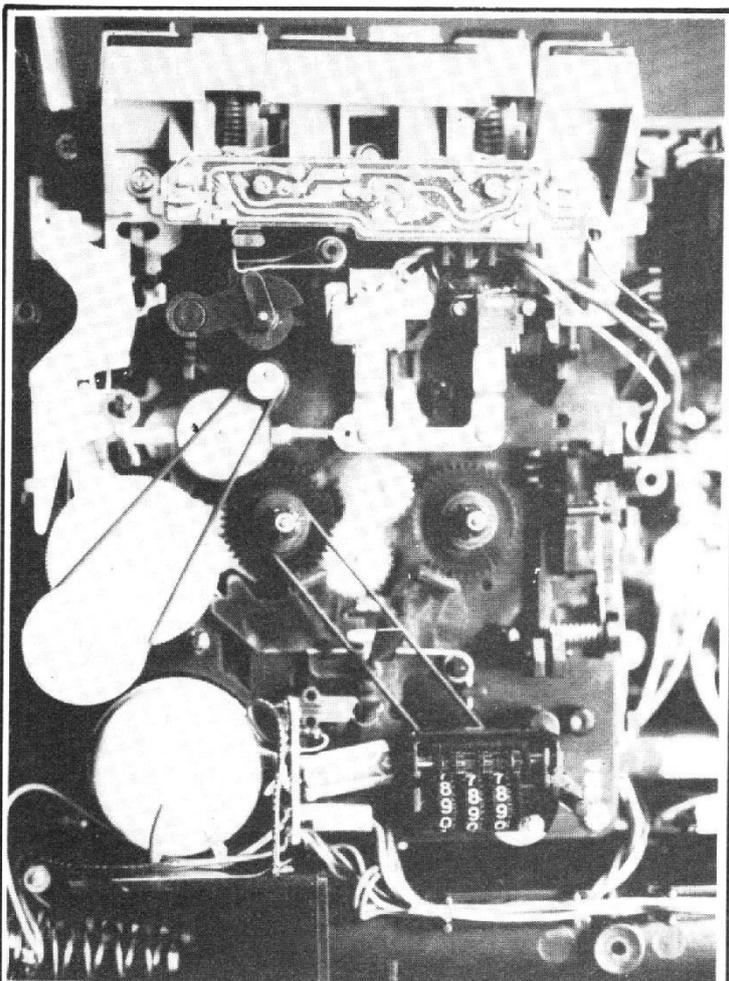


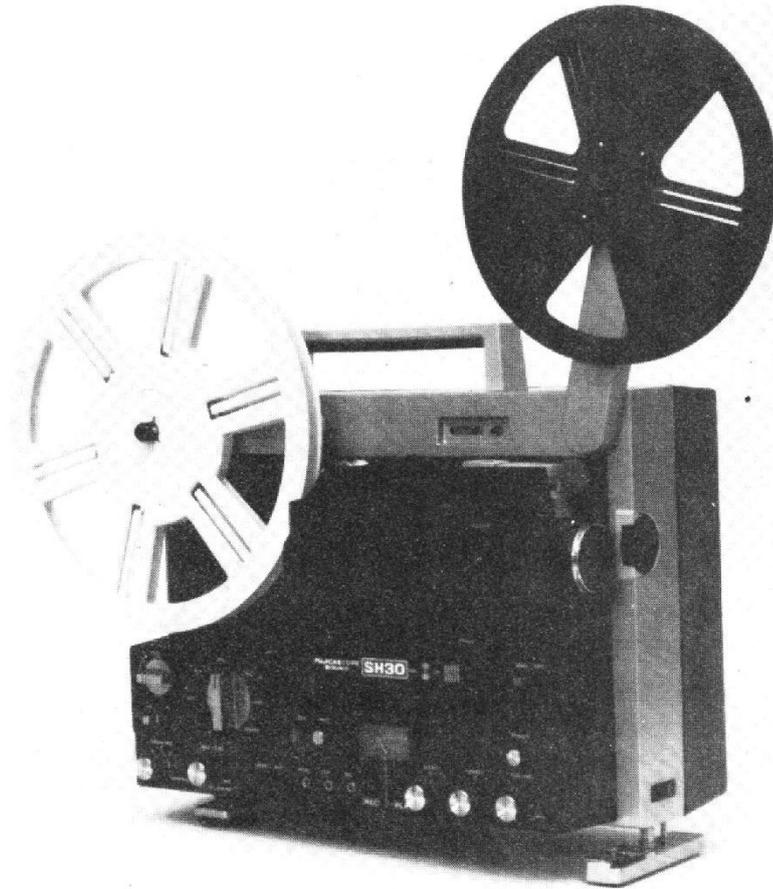
Photo 4. - L'ensemble du mécanisme de la partie magnéto-cassette. On remarquera le compteur à 3 chiffres en bas à droite.

### ETUDE TECHNIQUE, VOIR PAGE 213

#### EN CONCLUSION

On peut toujours demander plus à un radio-cassette : la stéréophonie, de multiples gammes OC, ... Néanmoins, le GF 6000 de Sharp apporte des innovations qui méritent d'être prises au sérieux et qui font plus que compenser les quelques manques que nous avons pu lui reprocher. De toute façon, c'est un radio-cassette qu'il faut absolument voir et, pourquoi pas, essayer avant de faire l'acquisition de ce type d'appareil ; ses possibilités et surtout celles de l'A.P.S.S. vous surprendront.

# le projecteur sonore



## FUJICASCOPE SH 30

**L**E projecteur Fuji Fujicascope SH 30 est un appareil conçu pour des besoins semi-professionnels. C'est un projecteur sonore pouvant traiter les films à piste optique ou magnétique, ses grandes bobines peuvent recevoir des films de longue durée ; sa lampe est puissante, les optiques ont un rendement lumineux élevé, cet appareil pourra donc être employé en salle. Il peut être couplé à divers systèmes de synchronisation comme le Puls-sync de Fuji, ce qui permet d'assurer son synchronisme avec un magnétophone. Magnétophone il l'est également, son système magnétique permet l'enregistrement comme la lecture.

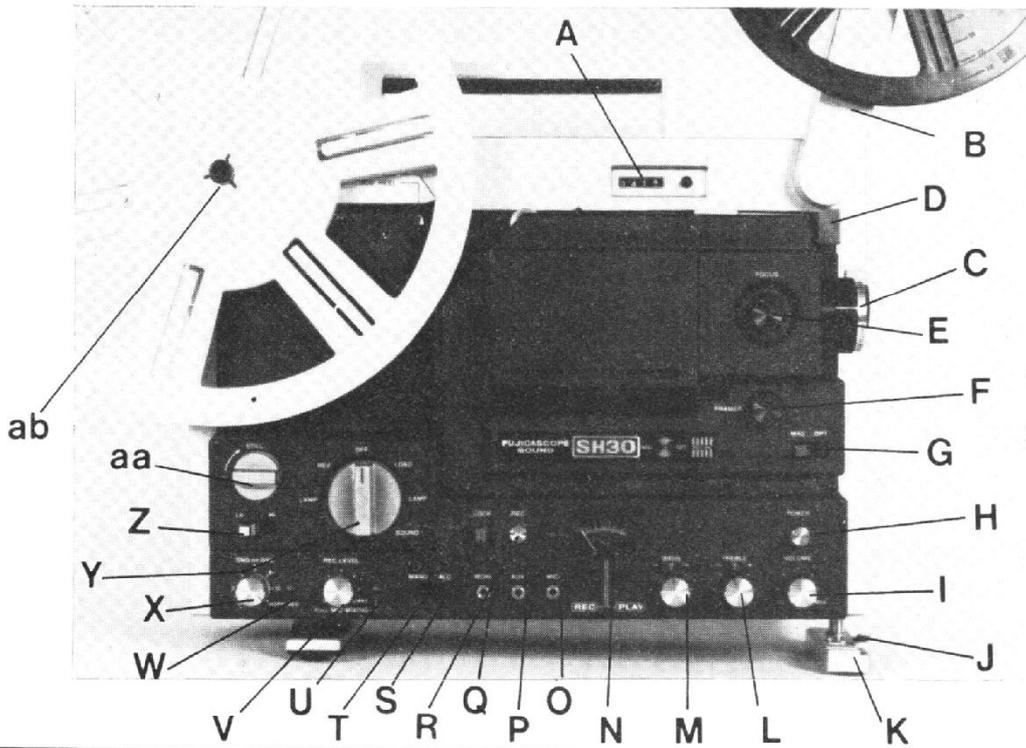
Pas de carrosserie sophistiquée pour ce projecteur, il faut d'ailleurs reconnaître qu'en général dans le domaine de la projection, il n'y a pas eu beaucoup d'efforts d'accomplis dans le domaine esthétique. La projection garde son côté technique et aussi sa magie..., même si les images animées sont passées dans les mœurs avec la télévision en couleur.

Le SH 30 se présente comme un gros parallélépipède de moins de 40 centimètres de longueur, d'une trentaine de centimètres de haut. Ces dimensions sont celles qui correspondent à l'appareil au repos, lorsque ses bras ne sont pas dépliés. Comme il peut

recevoir de grosses bobines de 30 cm de diamètre, environ, il a fallu le doter de bras articulés si bien qu'une fois les bobines en place, il faudra lui réserver une profondeur de 60 cm, sa place sera donc sur une table de projection qui devra être assez robuste pour supporter ses 12 kg.

Le coffret est noir et gris métallisé, dans le bas ont été installées toutes les commandes électroniques dont nous verrons le rôle ultérieurement. Le tout est livré dans une mallette de transport en bois gainé, c'est la poignée du projecteur qui permet de maintenir le tout, le coffret n'aura pas trop d'efforts à supporter.

Photo 1. - Commandes du projecteur :



- a) compteur à quatre chiffres
- b) bras débiteur
- c) objectif
- d) embrayage, entrée du film
- e) mise au point
- f) cadrage
- g) son, optique/magnétique
- h) mise en service de l'électronique
- i) niveau sonore
- j) découpe de l'extrémité du film
- k) pied réglable en hauteur
- l) timbre, aigu
- m) timbre, grave
- n) galvanomètre
- o) entrée micro
- p) entrée auxiliaire
- q) sortie monitor
- r) enregistrement bouton et voyant
- s) verrouillage enregistrement
- t) commande d'enregistrement, manuel ou automatique
- u) voyant mélange
- v) niveau d'enregistrement
- w) voyant mélange
- x) commande de niveau relatif Son sur Son
- y) commande de la projection
- z) intensité lumineuse, haut, bas
- aa) arrêt sur image
- ab) bobine réceptrice

Le projecteur est livré avec un microphone à électret, des câbles de liaison et d'alimentation, une bobine vide de 25 centimètres de diamètre, un écouteur, une commande à distance et une petite brosse pour le nettoyage de la fenêtre de projection. Le tout est protégé par une boîte de carton robuste mais encombrante. Si vous avez envie de ne pas abîmer le coffret vous pourrez la conserver.

### LES FONCTIONS

Dire que le SH 30 est un bi-standard serait exagéré. Il reçoit les films Super-8 et aussi les Single-8. En fait, ces deux formats sont identiques pour la projection et ne se distinguent l'un de l'autre que par leur conditionnement pour l'enregistrement. Le Single-8 est un conditionnement propre à Fuji dans lequel les deux bobines ont leurs axes parallèles et non confondus comme en Super-8. Autre détail le film Single-8 support polyester est plus mince que le film

employé en Super-8, ce qui permet d'augmenter sensiblement la durée de projection en Single-8. En Super-8 la bobine de 12 pouces peut recevoir 360 mètres de pellicule, en Single-8 540 m. On peut ainsi obtenir une durée de projection de deux heures sans coupure.

Pour simplifier la manipulation, le chargement est automatique, cette possibilité existe maintenant sur la plupart des projecteurs de cinéma Super-8 et élimine la principale difficulté de la projection. L'introduction se fait après avoir usiné l'extrémité du film grâce à une petite cisaille installée sur le pied avant. Cet « usinage » est en forme d'arc de cercle. Le film s'installe sans problème, il y a tout de même un tour de main à prendre pour que l'extrémité du film soit prise par le mécanisme et ne ressorte pas de l'appareil. Le commutateur de fonction dispose d'une position spéciale pour le chargement, cette position sert à former les boucles en leur donnant une longueur suffisante pour assurer la régularité du défilement et permettre de

respecter le décalage géométrique entre l'image et le son.

L'objectif est un zoom de 14 à 28 mm de focale, son ouverture est de 1 : 1,0 ce qui signifie qu'il est très lumineux - donc avec peu de pertes de lumière et que l'image aura une base de 38 cm à 1 m pour le grand angle (x 14 mm et 20,4 mm, toujours à 1 m pour l'angle de projection le plus faible (28 mm).

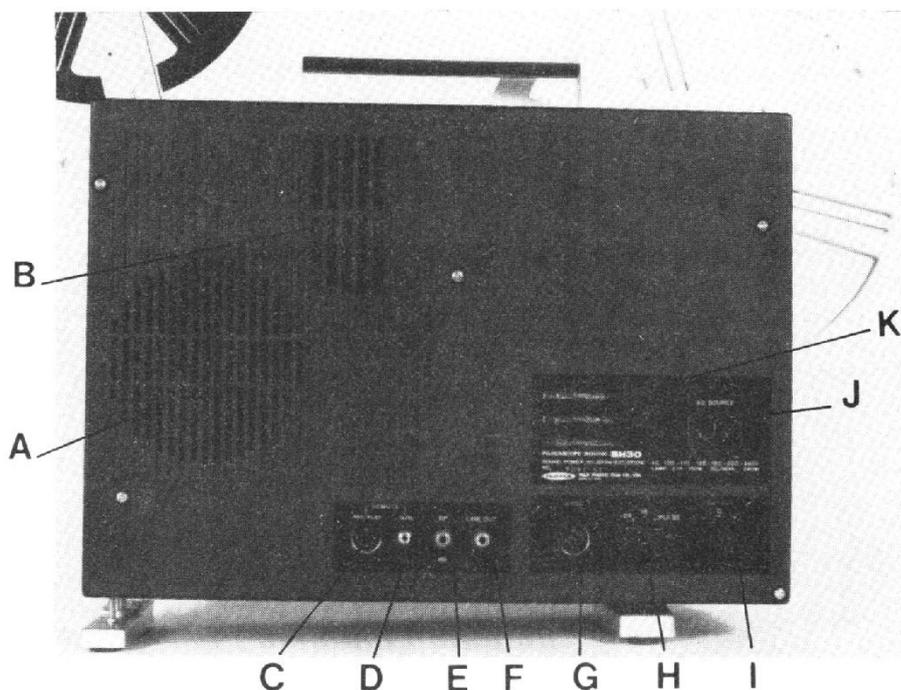
La puissance de la lampe est de 150 W lorsqu'elle est employée à plein régime, la lampe dispose d'un circuit économiseur permettant de tripler sa durée de vie. C'est cette position économique qui est employée pour le fonctionnement normal, la position haute intensité devra être choisie manuellement donc consciemment. En position haute puissance, le flux lumineux est supérieur de près de 50 %, et les couleurs sont plus froides - à peine - pour augmenter la durée de vie de la lampe, le constructeur a prévu un préchauffage du filament. Ainsi, dès que la prise est raccordée au secteur, le filament est porté au rouge, à une température de plusieurs centai-

nes de degrés, le choc thermique au moment de la mise en route a une amplitude réduite. La ventilation n'entre en service qu'au moment où la pleine puissance est envoyée sur l'ampoule.

Une sécurité a été installée pour éviter d'utiliser la pleine puissance pour les images fixes ou la marche arrière qui sont des conditions de fonctionnement particulières. La fixité de l'image est obtenue d'une part par l'arrêt de la mécanique et d'autre part par une réduction de l'intensité lumineuse obtenue à partir d'une sorte de diaphragme métallique très épais et perforé d'une série de trous. Cette précaution évite d'envoyer trop de calories sur le film et de le faire brûler.

L'utilisation d'un atténuateur permet de réduire l'intensité du flux lumineux pour toutes les longueurs d'ondes, sans changer la température de couleur du faisceau lumineux, donc les couleurs de l'image. On aurait pu penser abaisser la tension d'alimentation de la lampe pour avoir une intensité lumineuse réduite, dans ce cas, la quan-

Photo 2.  
 a) haut-parleur  
 b) sortie ventilation  
 c) entrée commande à distance  
 d) prise magnétophone  
 e) prise haut-parleur externe  
 f) sortie ligne  
 g) prise de synchronisation  
 h) sélecteur de vitesse  
 i) réglage fin de la vitesse  
 j) prise secteur  
 k) sélecteur de tension



tité de radiations infra-rouges aurait été trop importante et en outre, l'abaissement de la température du filament aurait rendu l'image plus rouge.

Le commutateur de fonction permet d'avoir la marche avant avec ou sans le son, il sert également au rembobinage, soit au travers du projecteur, à vitesse lente avec ou sans projection de l'image, soit à grande vitesse si le film est monté directement entre les deux bobines. Dans ce cas, un embrayage permet d'avoir un entraînement puissant alors que le rembobinage dans le cas d'une projection en marche arrière nécessite un glissement entre l'axe d'entraînement et la bobine réceptrice. L'embrayage est commandé par un levier qui vient se placer devant la fenêtre d'introduction du film, donc l'utilisateur est obligé de remettre le levier en place avant de projeter un nouveau film.

L'immobilisation de l'image est assurée par un bouton auxiliaire. Si l'image est occultée par l'obturateur, une commande manuelle permet d'y accéder.

Le choix entre le son optique et le son magnétique se fait par un levier qui doit être commandé avant la mise en service de la partie son. Le levier sert à commuter la tension sur la lampe d'excitation, il sert également à mettre hors service les presseurs appliquant la bande contre les têtes magnétiques.

Pour terminer avec le défilement, signalons que l'on dispose ici des deux vitesses couramment utilisées qui sont 18 et 24 images par seconde. On a en plus une commande de variation continue assurant une plage de réglage de plus ou moins 1,5 image par seconde. On évitera d'utiliser cette commande pour un film sonore, l'effet étant peu agréable.

La possibilité de réglage de vitesse sera exploitée par les systèmes de synchronisation externe, une prise de synchronisation permet de modifier la vitesse du projecteur lorsque l'écart entre des impulsions enregistrées sur la bande magnétique de sonorisation et les images est trop important. Ce système de synchro conserve un synchronisme,

d'un bout à l'autre du film, il sera donc important de bien assurer son synchronisme dès la première image, ce qui se fait parfaitement avec le Syncpulls de Fuji, comme nous avons pu le constater. D'autres systèmes de synchronisation sont aussi utilisables.

Le projecteur dispose d'un compteur, ce qui est assez rare. Ici, il ne compte pas les images mais avance d'une unité toutes les 18 images.

Si l'objectif peut se régler comme tous les objectifs, mise au point et dimension de l'image, il dispose à l'avant d'un pied réglable verticalement alors que le pied arrière peut modifier l'inclinaison de la base de l'image.

La partie sonore est assez complexe. Nous avons vu que les deux procédés, optique et magnétique étaient disponibles. L'amplificateur de puissance est d'une puissance peu courante sur un projecteur. Un petit haut-parleur aux possibilités limitées est installé dans le projecteur, il peut être complété par une enceinte acoustique qui sera raccordée par un petit jack assez fragile, sur une prise prévue à cet

effet. On placera les enceintes auxiliaires à côté de l'écran, disposition plus rationnelle que celle qui consiste à avoir un son qui vient du projecteur.

Pour les films muets, il existe une solution de sonorisation. L'amplificateur peut fonctionner en « public-address », on branche le micro sur l'entrée micro et on utilise un des boutons de commande (celui de niveau d'enregistrement). Si le film est sonore mais ne possède qu'une bande musicale ou des bruits enregistrés sur place, on superposera ainsi le commentaire. Le niveau relatif des deux informations sera réglé manuellement. Le système de mélange micro peut être utilisé aussi bien avec les films optiques que magnétiques.

L'enregistrement de la piste sonore d'un film muet sur lequel des pistes auront été couchées est possible, on pourra mélanger deux sources sonores, micro et source auxiliaire. Le réglage du niveau d'enregistrement est manuel ou automatique pour les deux sources. Le niveau relatif des sources sonores, micro et auxiliaire se fait en réglant le

niveau de la musique envoyée sur l'entrée auxiliaire par l'intermédiaire du potentiomètre de sortie de la source. Avec ce principe, et celui de l'enregistrement automatique, on aura, suivant les réglages adoptés un niveau d'enregistrement de la musique important lorsqu'il n'y aura pas de commentaire (niveau de sortie de la source auxiliaire réglé pour avoir près de 0 dB), dès que l'on parlera dans le micro, le niveau total de la modulation sera plus important et la commande automatique de gain réduira le niveau global d'enregistrement, l'effet sera celui d'une substitution de la parole avec la musique qui restera en bruit de fond pour réapparaître progressivement à l'arrêt de la parole.

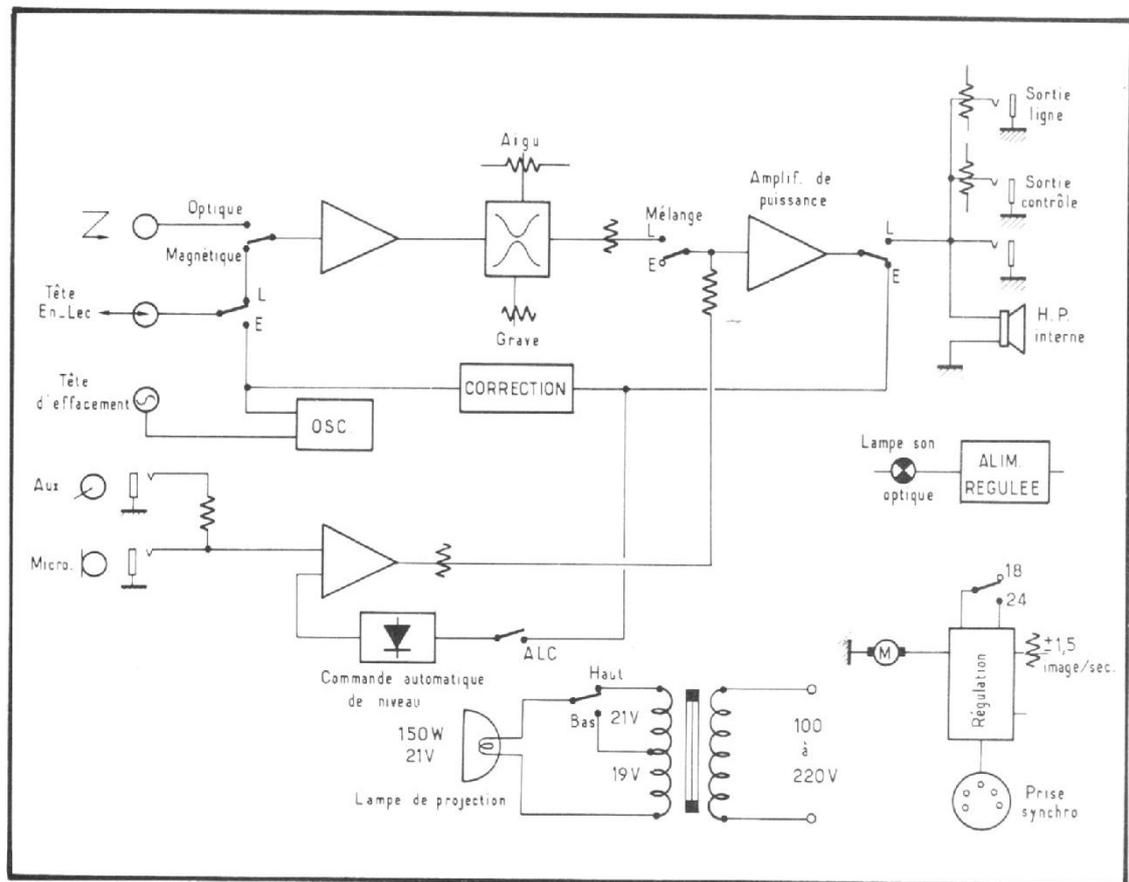
Le SH 30 dispose aussi du système « SOS », son sur son. Il consiste à introduire un commentaire ou tout autre message sur un programme qui a été enregistré précédemment. Au lieu d'effacer complètement la bande, on laisse subsister une partie du signal d'origine auquel on superpose un nouveau signal. Le rapport entre le nouveau signal et l'ancien est réglable par le potentiomètre de son sur son.

Le contrôle de la modulation est obtenu par un vumètre installé en sortie de l'amplificateur de puissance. Ce vumètre permet de commander le niveau d'enregistrement et celui de sortie de l'amplificateur.

Pendant l'enregistrement, le haut-parleur est coupé ce qui permet d'éviter les accrochages par effet Larsen.

L'amplificateur est doté d'un correcteur grave-aigu à deux potentiomètres, ce correcteur sert uniquement à la reproduction d'une bande sonore optique ou magnétique. L'amplificateur de puissance est en effet utilisé pour l'enregistrement et il n'est pas question de modifier l'équilibre du spectre sonore, le film doit être compatible avec tous les projecteurs du commerce.

La sortie de l'amplificateur possède toutefois plusieurs



sorties auxiliaires qui servent au contrôle par écouteur ou à la sortie d'un signal de haut niveau (ligne) pouvant alimenter un autre amplificateur de puissance.

## UTILISATION

Le projecteur Fujicascope SH 30 est livré avec une notice anglaise abondamment illustrée et une seconde notice trilingue qui sera utilisée conjointement à la notice anglaise (pour les illustrations). La lecture des notices est très instructive et indique toutes les possibilités de l'appareil.

Le montage des bobines sur les axes est excessivement simple puisqu'il n'y a même pas à aligner les étoiles d'entraînement avec l'ergot de l'axe. Ce dernier s'escamote pour s'enclencher automatiquement au démarrage du projecteur. L'introduction du

film est facile, une fois l'habitude prise, nous n'avons pas eu de problème de bourrage toujours ennuyeux, ils sont pratiquement impossibles si les films sont en bon état. On veillera donc à toujours avoir une amorce parfaite, quitte à la changer de temps en temps et à reformer son extrémité qui d'ailleurs ne s'abîme pas pendant le chargement.

Le fonctionnement est très satisfaisant, l'intensité lumineuse convenable, même sans avoir recours à la haute luminosité. L'image se centre correctement, il ne faut revoir le cadrage (framer) que lors d'un passage en marche arrière.

Le compteur est d'une grande précision, il assure une précision meilleure que la seconde, soit une dizaine d'images, quelle que soit la longueur de la bobine. Le compteur travaille à partir du nombre d'images, il n'y a pas de glissement comme avec les magnétophones. Les repérages seront faciles.

La qualité du son est correcte pour une utilisation domestique sur le haut-parleur interne dont la taille est

pourtant réduite. On a toutefois intérêt à passer sur un transducteur plus important, éventuellement le haut-parleur d'une chaîne HiFi. On pourra alors agir efficacement sur les correcteurs de timbre, grave et aigu.

La section électronique est d'une manipulation facile pour ceux qui connaissent déjà les problèmes de l'enregistrement magnétique. Le son sur son n'est pas très facile à réussir du premier coup. Pour cette fonction, on note une atténuation des aigus du premier enregistrement, une fois le commentaire enregistré, il faudra aussitôt remettre le bouton de son sur son en position enregistrement normal. Les aigus s'effacent plus facilement que les graves, c'est un phénomène normal.

Avec les systèmes de synchronisation externe (à partir d'une cassette ou d'une bande) il faudra suivre point par point les instructions du constructeur. Le mode opératoire n'est pas complexe, il faut toutefois suivre dans le moindre détail les schémas de branchement et le texte, c'est tout.

## FABRICATION

Le châssis du SH 30 est en alliage moulé, ce qui garantit la robustesse et la stabilité du mécanisme. Les pignons soit en métal soit en nylon, l'entraînement des bobines se fait par une chaîne Galle, chaîne aux maillons faits de fil d'acier.

La stabilité du défilement de la bande magnétique couchée sur le film est confiée à un volant gyroscopique. Ce volant est entraîné en rotation à une vitesse inférieure à la vitesse nominale du film, cet entraînement sert à la mise en vitesse, lorsque le projecteur passe en position sonore, c'est la roue d'entraînement de sortie qui sert à tirer le film à sa vitesse normale et le volant accélère pour suivre la vitesse imposée par la roue dentée. Ce système paraît un peu barbare, mais la stabilité de l'entraînement est bonne. Il y a ici un paradoxe entre le système d'entraînement saccadé imposé par la projection d'une image et l'entraînement du film qui doit être le plus régulier possible. Le problème

n'est pas nouveau puisque depuis longtemps, on utilise les films sonores avec piste optique pour lesquels les problèmes sont les mêmes.

La tension de la portion de film utilisée pour le son est pressée contre les têtes des presseurs très étroits qui n'agissent que sur la partie portant les pistes, piste de son et piste de compensation. En fonctionnement avec la piste optique, les presseurs ne sont pas employés, mais la tête optique est située plus près du cabestan et la raideur du film suffit à assurer la stabilité mécanique longitudinale.

L'électronique est représentée suivant un synoptique, le constructeur n'autorisant pas la publication des schémas...

La détection du son est assurée, en fonctionnement avec piste magnétique par une tête classique. Pour le son optique, c'est une cellule au silicium fonctionnant en générateur qui est employée (cellule photo-voltaïque). Le signal arrive dans un amplificateur à circuit intégré suivi d'un correcteur de timbre grave/aigu. On attaque ensuite un mélangeur qui per-

met de réinjecter le son du micro de commentaire puis l'amplificateur de puissance. Ce dernier utilise aussi un circuit intégré qui attaque deux transistors de puissance.

Le circuit d'enregistrement part d'une entrée micro couplée à une entrée auxiliaire. Un circuit intégré se charge de l'amplification du signal. La tension de sortie part sur l'amplificateur de puissance qui sert alors d'amplificateur de tension. La tension de sortie de l'amplificateur de puissance commande le dispositif de commande automatique de niveau qui règle le gain du préamplificateur d'entrée.

L'oscillateur d'effacement délivre un signal d'effacement et un autre de pré-magnétisation. Ce dernier est variable, suivant l'intensité de la pré-magnétisation on efface plus ou moins le signal d'origine.

Le moteur d'entraînement est à courant continu, il reçoit sa tension d'un circuit électronique de régulation qui autorise le choix entre les deux vitesses, la variation fine de vitesse et aussi une commande externe pour la synchronisation.

Plusieurs des commandes sont assurées par relais. La qualité générale de la fabrication est très sérieuse et les composants robustes. La ventilation est bonne ce qui se traduit par un souffle non négligeable, dont la source est située à côté du haut-parleur. Les 150 W nécessitent une telle ventilation, et si on désire avoir une projection silencieuse, il faudra placer le projecteur dans une cabine séparée.

## MESURES

Nous avons pu effectuer plusieurs mesures ayant trait à l'électronique du projecteur.

La puissance de sortie est de 15 W efficaces sur une charge de 8  $\Omega$ , cette puissance a été obtenue à la limite de l'écrêtage. Cette puissance est obtenue pour une indication de + 5 dB de l'indicateur. Au 0 dB, la puissance est de 3 W. Pour la puissance maximale, le taux de distorsion harmonique est de 0,45 % c'est une valeur très satisfaisante. La bande passante de l'amplificateur va de 20 Hz à 20 kHz dans les limites 0 - 3 dB. Le correcteur grave/aigu a une efficacité de  $\pm 9$  dB à 100 Hz et 10 kHz.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,3 % en mesure pondérée, c'est une valeur identique à celle de magnétophones à cassette (non HiFi), il ne faut pas attendre d'un projecteur les mêmes performances que celles d'un appareil à bande, ce qui maintient l'intérêt d'une synchronisation externe dans laquelle le projecteur est asservi au magnétophone. Ce taux de pleurage et de scintillement est donné pour un enregistrement suivi d'une lecture.

Le taux de distorsion harmonique est de 3 % pour un niveau d'enregistrement de 0 dB.

Le rapport signal/bruit est un point faible de l'appareil, il est de 44 dB en mesure pondé-

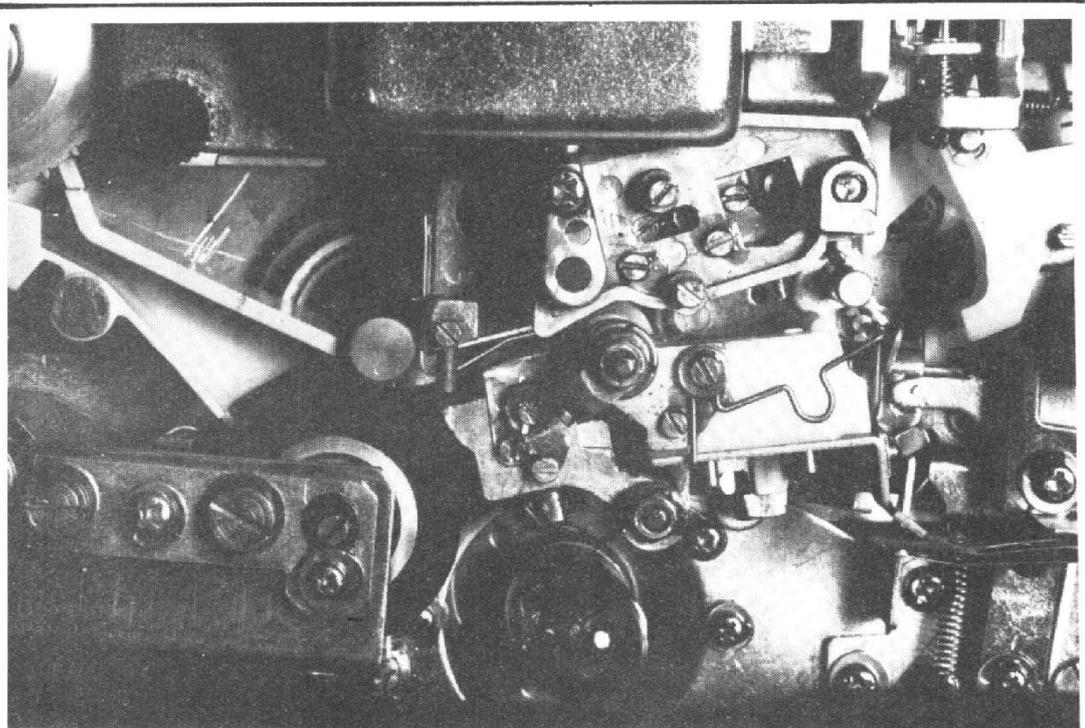


Photo 3. - Montage de la partie son du projecteur SH 30. Le film défile de droite à gauche. On voit, dans le bas la lampe excitatrice utilisée pour le son optique. Les têtes magnétiques sont invisibles ici, on ne voit que leurs vis de fixation sur un support moulé. Le cabestan et le galet-presseur sont placés en sortie du couloir de défilement son.

rée, ce bruit de fond est masqué lors du fonctionnement par le bruit de projecteur, mais si on installe ce projecteur dans un endroit insonorisé, le haut-parleur de salle fera entendre un bourdonnement caractéristique. Nous n'avons pas sur cet appareil, vu de bobine anti-ronflement c'est pourtant une bonne formule. Pendant l'utilisation en son optique, nous avons également un ronflement plus léger et dû à une tension alternative superposée à la tension continue d'alimentation de la lampe d'excitation. Une fois que la cellule est masquée, le bruit de fond disparaît totalement.

La bande passante enregistrement/lecture du film va de 100 Hz à 9 kHz à -3 dB, c'est une bande passante très suffisante pour l'utilisation professionnelle du projecteur.

La sensibilité du micro est de 0,5 mV avec une possibilité de surmodulation jusqu'à 15 mV avec la commande automatique de gain. Si on désire employer la commande manuelle, on pourra admettre une tension de 28 mV soit 6 dB de mieux mais il faudra

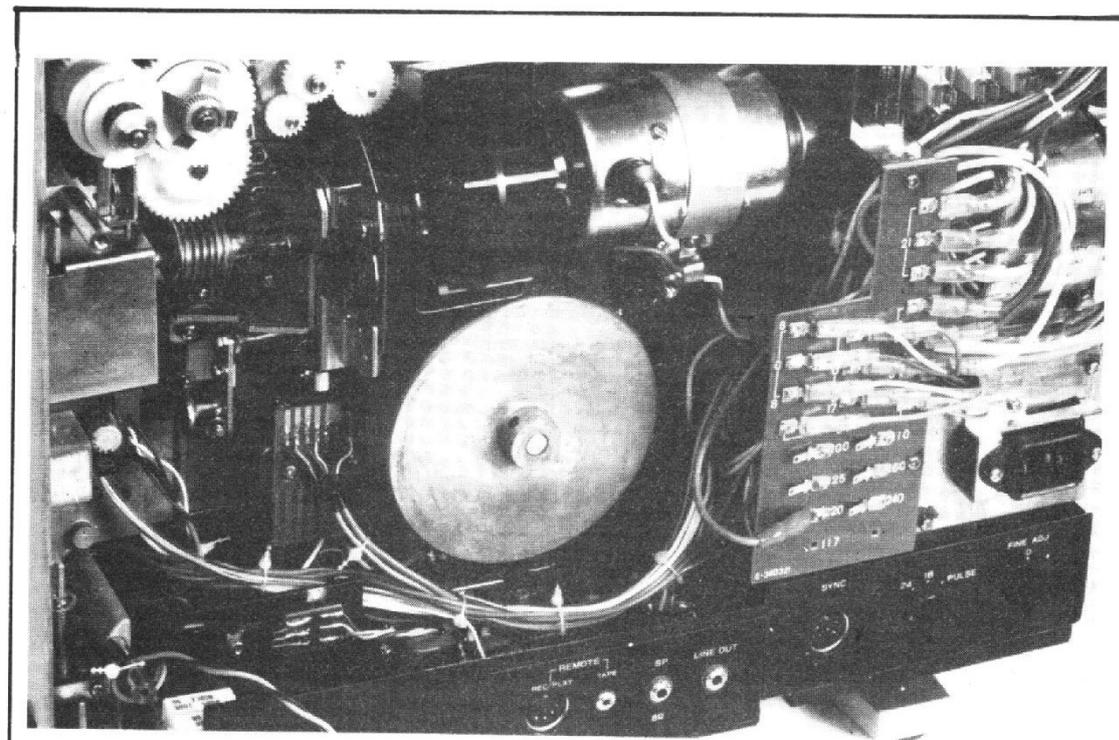


Photo 4. - La construction du projecteur, moteur à courant continu et turbine, volant d'inertie d'un très grand diamètre, pignons de matière plastique.

veiller à ne pas dépasser le 0 dB du vumètre.

L'enregistrement fait au zéro du Vumètre permet d'atteindre la puissance nominale sans pousser le bouton de volume, si l'enregistrement

est fait à faible niveau, on pourra pousser la commande à fond pour retrouver la puissance nominale de l'appareil mais on aura l'inconvénient de remonter le niveau du bruit de fond.

Nous avons mesuré au sonomètre le niveau de bruit du projecteur. A 1 mètre, il est de 58 dB SPL, ce projecteur n'est pas le plus silencieux du marché, ni d'ailleurs le plus bruyant. Comme pour tous les projecteurs, nous avons un bruit mécanique inévitable dû aux mouvements alternatifs des pièces, ce bruit ira en s'atténuant au fur et à mesure

que les pièces se roderont, dans une seconde phase, la prise de jeu s'accompagnera d'une augmentation de bruit, c'est un autre problème, mais d'ici là, des kilomètres de films seront passés dans le projecteur.

Nous terminerons cette partie technique en évoquant le nettoyage. Celui de la mécanique est facile, grâce à une brosse spécialement étudiée dans ce but, celui des têtes est plus difficile, les pièces polaires sont très petites et peu accessibles. Pourtant, il est impératif de les nettoyer de temps en temps.

### CARACTÉRISTIQUES

**Objectif :** Fujinon PJ Z 1/1,0 f = 14-28 zoom  
**Lampe :** 150 W halogène à miroir dichroïque  
**Moteur à courant continu** régulé électroniquement  
**Film :** Single-8 et Super-8  
**Cadence image :** 18 et 24 images par seconde, variation continue  $\pm 1,5$  i/s  
**Alimentation :** 100 à 240 V, 50/60 Hz  
**Système sonore**  
**Enregistrement et lecture magnétique, lecture optique, enregistrement et lecture « puls-sync »**  
**Amplificateur :** 3 circuits intégrés, 20 transistors, 18 diodes  
**Puissance de sortie :** max 15 W, puissance nominale 10 W, 5 et 3 W avec haut-parleur interne  
**Système son sur son à prémagnétisation variable**  
**Mélange micro**  
**Entrée :** - 65 dBm/ 1 k $\Omega$  et - 20 dBm/ 220 k $\Omega$   
**Sortie :** 4-8  $\Omega$   
**Monitoring :** 8  $\Omega$   
**Sortie ligne :** 500 mV/ 300  $\Omega$   
**Lampe excitatrice :** 4 V, 0,75 A  
**Haut-parleur :** 12 cm  
**Dimensions :** 375 x 185 x 320 mm  
**Poids :** 12 kg

### CONCLUSION

Le projecteur SH 30 est un appareil sérieusement construit. C'est un appareil de classe semi-professionnelle qui sera particulièrement apprécié par ceux qui sont concernés par les projections de longue durée, une forte puissance de sortie et des possibilités d'emploi multiples comme la projection sonore à partir de films sonores optiques ou magnétiques ou encore en utilisant un magnétophone annexe à bande ou à cassette. Sa simplicité d'utilisation permettra à toute personne d'en faire usage avec succès.

E. LÉMERY



# la machine à dicter

# GRUNDIG

# Stenorette 2050

## étude technique

(Suite de la page 160)

La stenorette 2050 est un petit magnétophone. Grundig avait, il y a quelques années, construit un appareil d'une taille très inférieure mais qui était beaucoup moins sophistiqué sur le plan technique. Nous avons ici un véritable enregistreur auquel il ne manque que la largeur de bande pour diffuser de la musique.

### ETUDE TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE

Le magnétophone se compose de deux parties complémentaires, un ensemble mécanique et une électronique. Une électronique par laquelle nous débiterons cet exposé.

Le microphone incorporé est un tout petit élément à électret de quelques millimètres de diamètre. Il comporte un adaptateur d'impédance à effet de champ comme on

peut le constater sur le schéma. La prise micro possède un interrupteur incorporé qui sert à couper le micro interne au profit de l'autre. Le micro interne est suspendu sur caoutchouc et ainsi ne capte pas les vibrations de la mécanique. Ces vibrations seraient peut-être audibles sur un appareil Hi-Fi, la bande passante est ici limitée et contribue au relatif silence de fonctionnement, la suspension très souple du moteur y est aussi pour quelque chose.

Les circuits électroniques sont employés pour l'enregistrement et la lecture, ce qui est normal compte tenu de l'économie de composants que la miniaturisation a imposé.

Le signal audio arrive sur la base de  $T_{101}$  et sort sous une impédance de  $18\text{ k}\Omega$  sur le collecteur. On note sur l'émetteur de  $T_{101}$  une résistance commutable qui permet de faire varier le gain de l'étage au moment de la reproduction. Le second étage  $T_{102}$  est

polarisé par un système assurant une compensation thermique. Cet étage fait en effet partie de l'amplificateur « de puissance ». La liaison entre le collecteur de  $T_{101}$  et la base de  $T_{102}$  se fait par deux condensateurs montés en série. Entre les deux condensateurs, une liaison aboutit à un potentiomètre utilisé pour la lecture et à une diode qui sert pour la commande automatique de niveau.

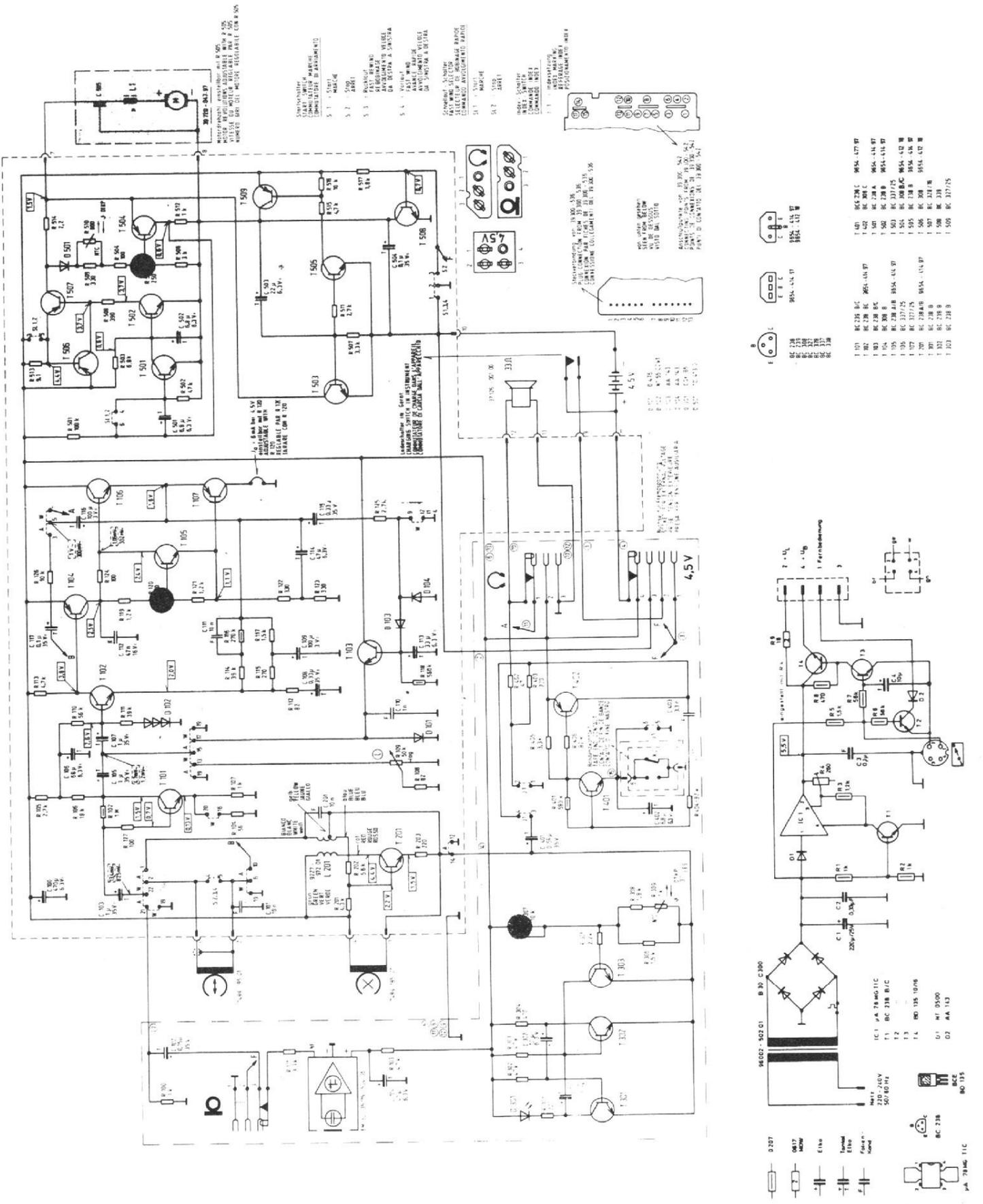
L'amplificateur de puissance ou d'enregistrement est un ampli complémentaire, la polarisation de l'étage de sortie et la compensation thermique sont assurés par un transistor suivant une formule bien connue. La stabilisation du point de fonctionnement se fait par l'émetteur de  $T_{102}$ .

Pour la lecture, le signal de sortie de l'amplificateur est envoyé vers le haut-parleur au travers d'un condensateur de  $100\text{ }\mu\text{F}$  et d'un commutateur - enregistrement lecture. Le signal de sortie de l'amplifica-

teur et destiné à l'enregistrement est redressé par un doubleur dont la tension de sortie attaque la base d'un transistor. Ce transistor a son émetteur relié à la diode  $D_{101}$ ; le courant qui passe dans la diode fait varier sa résistance dynamique, cette résistance vient shunter le point milieu des condensateurs  $C_{105}$  et  $C_{107}$ , lorsque la résistance est faible, l'atténuation est importante, ce qui permet de réduire le gain de la chaîne.

Les transistors  $T_{401}$  et  $T_{402}$  sont montés en oscillateurs, c'est cet oscillateur qui entre en service lorsque la cassette n'est pas en place, via K2, par J1 lorsqu'on désire enregistrer une impulsion de repérage.

$T_{201}$  est dans un oscillateur à fréquence haute, il envoie son signal dans la tête d'enregistrement pour la prémagnétisation. La tête d'effacement est parcourue par un courant continu qui transforme la tête en aimant pour assurer l'effacement. Le défaut de ce type



2070-402-97  
 MICROFONO CON TUBO 6X4  
 ALIMENTAZIONE PER TUBO 6X4  
 ALIMENTAZIONE PER TUBO 6X4  
 NUMERO DEI DEI MOTORI REGISTRABILI COME 500

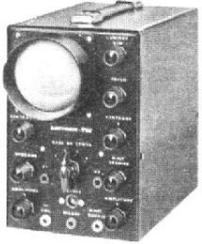
- 5.1 - START
- 5.2 - 51001
- 5.3 - 51002
- 5.4 - 51003
- 5.5 - 51004
- 5.6 - 51005
- 5.7 - 51006
- 5.8 - 51007
- 5.9 - 51008
- 5.10 - 51009
- 5.11 - 51010
- 5.12 - 51011
- 5.13 - 51012
- 5.14 - 51013
- 5.15 - 51014
- 5.16 - 51015
- 5.17 - 51016
- 5.18 - 51017
- 5.19 - 51018
- 5.20 - 51019
- 5.21 - 51020
- 5.22 - 51021
- 5.23 - 51022
- 5.24 - 51023
- 5.25 - 51024
- 5.26 - 51025
- 5.27 - 51026
- 5.28 - 51027
- 5.29 - 51028
- 5.30 - 51029
- 5.31 - 51030
- 5.32 - 51031
- 5.33 - 51032
- 5.34 - 51033
- 5.35 - 51034
- 5.36 - 51035
- 5.37 - 51036
- 5.38 - 51037
- 5.39 - 51038
- 5.40 - 51039
- 5.41 - 51040
- 5.42 - 51041
- 5.43 - 51042
- 5.44 - 51043
- 5.45 - 51044
- 5.46 - 51045
- 5.47 - 51046
- 5.48 - 51047
- 5.49 - 51048
- 5.50 - 51049
- 5.51 - 51050
- 5.52 - 51051
- 5.53 - 51052
- 5.54 - 51053
- 5.55 - 51054
- 5.56 - 51055
- 5.57 - 51056
- 5.58 - 51057
- 5.59 - 51058
- 5.60 - 51059
- 5.61 - 51060
- 5.62 - 51061
- 5.63 - 51062
- 5.64 - 51063
- 5.65 - 51064
- 5.66 - 51065
- 5.67 - 51066
- 5.68 - 51067
- 5.69 - 51068
- 5.70 - 51069
- 5.71 - 51070
- 5.72 - 51071
- 5.73 - 51072
- 5.74 - 51073
- 5.75 - 51074
- 5.76 - 51075
- 5.77 - 51076
- 5.78 - 51077
- 5.79 - 51078
- 5.80 - 51079
- 5.81 - 51080
- 5.82 - 51081
- 5.83 - 51082
- 5.84 - 51083
- 5.85 - 51084
- 5.86 - 51085
- 5.87 - 51086
- 5.88 - 51087
- 5.89 - 51088
- 5.90 - 51089
- 5.91 - 51090
- 5.92 - 51091
- 5.93 - 51092
- 5.94 - 51093
- 5.95 - 51094
- 5.96 - 51095
- 5.97 - 51096
- 5.98 - 51097
- 5.99 - 51098
- 6.00 - 51099
- 6.01 - 51100
- 6.02 - 51101
- 6.03 - 51102
- 6.04 - 51103
- 6.05 - 51104
- 6.06 - 51105
- 6.07 - 51106
- 6.08 - 51107
- 6.09 - 51108
- 6.10 - 51109
- 6.11 - 51110
- 6.12 - 51111
- 6.13 - 51112
- 6.14 - 51113
- 6.15 - 51114
- 6.16 - 51115
- 6.17 - 51116
- 6.18 - 51117
- 6.19 - 51118
- 6.20 - 51119
- 6.21 - 51120
- 6.22 - 51121
- 6.23 - 51122
- 6.24 - 51123
- 6.25 - 51124
- 6.26 - 51125
- 6.27 - 51126
- 6.28 - 51127
- 6.29 - 51128
- 6.30 - 51129
- 6.31 - 51130
- 6.32 - 51131
- 6.33 - 51132
- 6.34 - 51133
- 6.35 - 51134
- 6.36 - 51135
- 6.37 - 51136
- 6.38 - 51137
- 6.39 - 51138
- 6.40 - 51139
- 6.41 - 51140
- 6.42 - 51141
- 6.43 - 51142
- 6.44 - 51143
- 6.45 - 51144
- 6.46 - 51145
- 6.47 - 51146
- 6.48 - 51147
- 6.49 - 51148
- 6.50 - 51149
- 6.51 - 51150
- 6.52 - 51151
- 6.53 - 51152
- 6.54 - 51153
- 6.55 - 51154
- 6.56 - 51155
- 6.57 - 51156
- 6.58 - 51157
- 6.59 - 51158
- 6.60 - 51159
- 6.61 - 51160
- 6.62 - 51161
- 6.63 - 51162
- 6.64 - 51163
- 6.65 - 51164
- 6.66 - 51165
- 6.67 - 51166
- 6.68 - 51167
- 6.69 - 51168
- 6.70 - 51169
- 6.71 - 51170
- 6.72 - 51171
- 6.73 - 51172
- 6.74 - 51173
- 6.75 - 51174
- 6.76 - 51175
- 6.77 - 51176
- 6.78 - 51177
- 6.79 - 51178
- 6.80 - 51179
- 6.81 - 51180
- 6.82 - 51181
- 6.83 - 51182
- 6.84 - 51183
- 6.85 - 51184
- 6.86 - 51185
- 6.87 - 51186
- 6.88 - 51187
- 6.89 - 51188
- 6.90 - 51189
- 6.91 - 51190
- 6.92 - 51191
- 6.93 - 51192
- 6.94 - 51193
- 6.95 - 51194
- 6.96 - 51195
- 6.97 - 51196
- 6.98 - 51197
- 6.99 - 51198
- 7.00 - 51199
- 7.01 - 51200
- 7.02 - 51201
- 7.03 - 51202
- 7.04 - 51203
- 7.05 - 51204
- 7.06 - 51205
- 7.07 - 51206
- 7.08 - 51207
- 7.09 - 51208
- 7.10 - 51209
- 7.11 - 51210
- 7.12 - 51211
- 7.13 - 51212
- 7.14 - 51213
- 7.15 - 51214
- 7.16 - 51215
- 7.17 - 51216
- 7.18 - 51217
- 7.19 - 51218
- 7.20 - 51219
- 7.21 - 51220
- 7.22 - 51221
- 7.23 - 51222
- 7.24 - 51223
- 7.25 - 51224
- 7.26 - 51225
- 7.27 - 51226
- 7.28 - 51227
- 7.29 - 51228
- 7.30 - 51229
- 7.31 - 51230
- 7.32 - 51231
- 7.33 - 51232
- 7.34 - 51233
- 7.35 - 51234
- 7.36 - 51235
- 7.37 - 51236
- 7.38 - 51237
- 7.39 - 51238
- 7.40 - 51239
- 7.41 - 51240
- 7.42 - 51241
- 7.43 - 51242
- 7.44 - 51243
- 7.45 - 51244
- 7.46 - 51245
- 7.47 - 51246
- 7.48 - 51247
- 7.49 - 51248
- 7.50 - 51249
- 7.51 - 51250
- 7.52 - 51251
- 7.53 - 51252
- 7.54 - 51253
- 7.55 - 51254
- 7.56 - 51255
- 7.57 - 51256
- 7.58 - 51257
- 7.59 - 51258
- 7.60 - 51259
- 7.61 - 51260
- 7.62 - 51261
- 7.63 - 51262
- 7.64 - 51263
- 7.65 - 51264
- 7.66 - 51265
- 7.67 - 51266
- 7.68 - 51267
- 7.69 - 51268
- 7.70 - 51269
- 7.71 - 51270
- 7.72 - 51271
- 7.73 - 51272
- 7.74 - 51273
- 7.75 - 51274
- 7.76 - 51275
- 7.77 - 51276
- 7.78 - 51277
- 7.79 - 51278
- 7.80 - 51279
- 7.81 - 51280
- 7.82 - 51281
- 7.83 - 51282
- 7.84 - 51283
- 7.85 - 51284
- 7.86 - 51285
- 7.87 - 51286
- 7.88 - 51287
- 7.89 - 51288
- 7.90 - 51289
- 7.91 - 51290
- 7.92 - 51291
- 7.93 - 51292
- 7.94 - 51293
- 7.95 - 51294
- 7.96 - 51295
- 7.97 - 51296
- 7.98 - 51297
- 7.99 - 51298
- 8.00 - 51299
- 8.01 - 51300
- 8.02 - 51301
- 8.03 - 51302
- 8.04 - 51303
- 8.05 - 51304
- 8.06 - 51305
- 8.07 - 51306
- 8.08 - 51307
- 8.09 - 51308
- 8.10 - 51309
- 8.11 - 51310
- 8.12 - 51311
- 8.13 - 51312
- 8.14 - 51313
- 8.15 - 51314
- 8.16 - 51315
- 8.17 - 51316
- 8.18 - 51317
- 8.19 - 51318
- 8.20 - 51319
- 8.21 - 51320
- 8.22 - 51321
- 8.23 - 51322
- 8.24 - 51323
- 8.25 - 51324
- 8.26 - 51325
- 8.27 - 51326
- 8.28 - 51327
- 8.29 - 51328
- 8.30 - 51329
- 8.31 - 51330
- 8.32 - 51331
- 8.33 - 51332
- 8.34 - 51333
- 8.35 - 51334
- 8.36 - 51335
- 8.37 - 51336
- 8.38 - 51337
- 8.39 - 51338
- 8.40 - 51339
- 8.41 - 51340
- 8.42 - 51341
- 8.43 - 51342
- 8.44 - 51343
- 8.45 - 51344
- 8.46 - 51345
- 8.47 - 51346
- 8.48 - 51347
- 8.49 - 51348
- 8.50 - 51349
- 8.51 - 51350
- 8.52 - 51351
- 8.53 - 51352
- 8.54 - 51353
- 8.55 - 51354
- 8.56 - 51355
- 8.57 - 51356
- 8.58 - 51357
- 8.59 - 51358
- 8.60 - 51359
- 8.61 - 51360
- 8.62 - 51361
- 8.63 - 51362
- 8.64 - 51363
- 8.65 - 51364
- 8.66 - 51365
- 8.67 - 51366
- 8.68 - 51367
- 8.69 - 51368
- 8.70 - 51369
- 8.71 - 51370
- 8.72 - 51371
- 8.73 - 51372
- 8.74 - 51373
- 8.75 - 51374
- 8.76 - 51375
- 8.77 - 51376
- 8.78 - 51377
- 8.79 - 51378
- 8.80 - 51379
- 8.81 - 51380
- 8.82 - 51381
- 8.83 - 51382
- 8.84 - 51383
- 8.85 - 51384
- 8.86 - 51385
- 8.87 - 51386
- 8.88 - 51387
- 8.89 - 51388
- 8.90 - 51389
- 8.91 - 51390
- 8.92 - 51391
- 8.93 - 51392
- 8.94 - 51393
- 8.95 - 51394
- 8.96 - 51395
- 8.97 - 51396
- 8.98 - 51397
- 8.99 - 51398
- 9.00 - 51399
- 9.01 - 51400
- 9.02 - 51401
- 9.03 - 51402
- 9.04 - 51403
- 9.05 - 51404
- 9.06 - 51405
- 9.07 - 51406
- 9.08 - 51407
- 9.09 - 51408
- 9.10 - 51409
- 9.11 - 51410
- 9.12 - 51411
- 9.13 - 51412
- 9.14 - 51413
- 9.15 - 51414
- 9.16 - 51415
- 9.17 - 51416
- 9.18 - 51417
- 9.19 - 51418
- 9.20 - 51419
- 9.21 - 51420
- 9.22 - 51421
- 9.23 - 51422
- 9.24 - 51423
- 9.25 - 51424
- 9.26 - 51425
- 9.27 - 51426
- 9.28 - 51427
- 9.29 - 51428
- 9.30 - 51429
- 9.31 - 51430
- 9.32 - 51431
- 9.33 - 51432
- 9.34 - 51433
- 9.35 - 51434
- 9.36 - 51435
- 9.37 - 51436
- 9.38 - 51437
- 9.39 - 51438
- 9.40 - 51439
- 9.41 - 51440
- 9.42 - 51441
- 9.43 - 51442
- 9.44 - 51443
- 9.45 - 51444
- 9.46 - 51445
- 9.47 - 51446
- 9.48 - 51447
- 9.49 - 51448
- 9.50 - 51449
- 9.51 - 51450
- 9.52 - 51451
- 9.53 - 51452
- 9.54 - 51453
- 9.55 - 51454
- 9.56 - 51455
- 9.57 - 51456
- 9.58 - 51457
- 9.59 - 51458
- 9.60 - 51459
- 9.61 - 51460
- 9.62 - 51461
- 9.63 - 51462
- 9.64 - 51463
- 9.65 - 51464
- 9.66 - 51465
- 9.67 - 51466
- 9.68 - 51467
- 9.69 - 51468
- 9.70 - 51469
- 9.71 - 51470
- 9.72 - 51471
- 9.73 - 51472
- 9.74 - 51473
- 9.75 - 51474
- 9.76 - 51475
- 9.77 - 51476
- 9.78 - 51477
- 9.79 - 51478
- 9.80 - 51479
- 9.81 - 51480
- 9.82 - 51481
- 9.83 - 51482
- 9.84 - 51483
- 9.85 - 51484
- 9.86 - 51485
- 9.87 - 51486
- 9.88 - 51487
- 9.89 - 51488
- 9.90 - 51489
- 9.91 - 51490
- 9.92 - 51491
- 9.93 - 51492
- 9.94 - 51493
- 9.95 - 51494
- 9.96 - 51495
- 9.97 - 51496
- 9.98 - 51497
- 9.99 - 51498
- 10.00 - 51499
- 10.01 - 51500
- 10.02 - 51501
- 10.03 - 51502
- 10.04 - 51503
- 10.05 - 51504
- 10.06 - 51505
- 10.07 - 51506
- 10.08 - 51507
- 10.09 - 51508
- 10.10 - 51509
- 10.11 - 51510
- 10.12 - 51511
- 10.13 - 51512
- 10.14 - 51513
- 10.15 - 51514
- 10.16 - 51515
- 10.17 - 51516
- 10.18 - 51517
- 10.19 - 51518
- 10.20 - 51519
- 10.21 - 51520
- 10.22 - 51521
- 10.23 - 51522
- 10.24 - 51523
- 10.25 - 51524
- 10.26 - 51525
- 10.27 - 51526
- 10.28 - 51527
- 10.29 - 51528
- 10.30 - 51529
- 10.31 - 51530
- 10.32 - 51531
- 10.33 - 51532
- 10.34 - 51533
- 10.35 - 51534
- 10.36 - 51535
- 10.37 - 51536
- 10.38 - 51537
- 10.39 - 51538
- 10.40 - 51539
- 10.41 - 51540
- 10.42 - 51541
- 10.43 - 515

# découvrez l'électronique

sans connaissances théoriques préalables, sans expérience antérieure sans "maths"



LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, moderne et clair, basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation sur oscilloscope)



- 1 Vous construisez un oscilloscope qui restera votre propriété et vous familiarisera avec tous les composants électroniques.
- 2 Vous comprendrez les schémas de montage et circuits fondamentaux employés couramment en électronique.
- 3 Avec votre oscilloscope, vous ferez de nombreuses expériences et vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits.

## LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

UN CADEAU SPÉCIAL à tous nos étudiants

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

**GRATUIT!**

Recevez sans engagement notre brochure 32 pages en envoyant ce bon à

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

NOM (majuscules SVP)

ADRESSE

HP - 12 76

## VENTE PROMOTIONNELLE A PRIX IMBATTABLE

EXTRAIT de notre NOUVELLE OFFRE SPECIALE 1976

Voici quelques offres particulièrement intéressantes de notre nouveau programme de vente :

		Prix nets FF			
		1 p.	10 p.	100 p.	
TRANSISTORS	Equival.				
	AC 128	AF 10	1,40	12,50	101,00
	AC 176	AC 180	1,00	9,00	81,00
	AD 150	GP 34	5,50	49,50	428,00
PAIRES COMPLEMENTAIRES		1 p.	10 p.	100 p.	
	AC 127/AC 128	3,30	29,50	214,00	
	AC 153/AC 176	3,70	34,00	282,00	
	AC 187/AC 188K	5,30	49,50	450,00	
	BC 140/BC 160	4,40	39,50	349,00	
	BC 141/BC 161	4,70	43,00	383,00	
	BC 170/BC 250 BC 238/BC 308	2,50	22,50	203,00	
BD 137/BD 138	7,20	65,50	608,00		

Assortiments de TRANSISTORS très avantageux

Assortiment A :	20 Transistors différents au germanium	8,80
Assortiment B :	50 Transistors différents au germanium	20,00
Assortiment C :	20 Transistors différents au silicium	10,40
Assortiment D :	50 Transistors différents au silicium	22,50
Assortiment E :	10 Trans. de puissance diff. au silic. et au germ.	22,50
Assortiment F :	100 Trans. HF et BF diff. au silic. et au germ.	34,00
Assortiment G :	500 Trans. HF et BF diff. au silic. et au germ.	156,00

DIODES et TRANSISTORS à des prix imbattables :

		10 p.	100 p.
DUG	DIODES univ. au germanium	1,80	14,00
DUS	DIODES univ. au silicium	1,80	16,00
TUPG	TRANSISTORS univ. PNP au germanium	3,20	25,50
TUNG	TRANSISTORS univ. NPN au germanium	3,60	32,50
TUPS	TRANSISTORS univ. PNP au silicium	3,40	30,50
TUNS	TRANSISTORS univ. NPN au silicium	3,80	34,50

REDRESSEURS TV en boîtier époxy

	1 p.	10 p.	100 p.
1 N 4006 800 V 1 A	0,70	6,20	56,00
1 N 4007 1000 V 1 A	0,80	7,20	65,00

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES BT

vertical	1 p.	10 p.	100 p.
1 µF 50 V	0,25	2,20	20,00
3,3 µF 50 V	0,25	2,20	20,00
4,7 µF 25 V	0,35	3,00	27,00
4,7 µF 50 V	0,45	4,00	36,00
10 µF 50 V	0,35	3,00	27,00
10 µF 100 V	0,35	3,00	27,00
10 µF 250 V	0,45	4,00	36,00
10 µF 500 V	0,45	4,00	36,00
22 µF 250 V	0,25	2,20	20,00
22 µF 500 V	0,35	3,00	27,00

Demandez s.v.p. gratuitement notre NOUVELLE OFFRE SPECIALE 1976 complète !

Uniquement marchandises neuves de haute qualité. Disponibilités limitées. Expédition dans le monde entier. Les commandes seront exécutées soigneusement et contre remboursement. Sous le régime du Marché commun européen, marchandises EXEMPTES des droits de douane ; T.V.A. au taux actuellement en vigueur non compris. Emballage et port au coûtant.



### EUGEN OUECK

Ingenieur-Büro, Import-Export  
D-8500 NUREMBERG  
R.F.A. Augustenstr. 6 Tél. : 46.35.83

d'effacement est de provoquer du souffle, comme les enregistrements effectués avec la Stenorette 2050 n'ont pas de prétention artistique et s'effectuent à niveau élevé, le souffle sera sans effet gênant.

Les transistors T<sub>301</sub> et T<sub>303</sub> servent à la surveillance de la tension d'alimentation. T<sub>303</sub> a sa base reliée à un pont de résistances qui lui transmet la tension d'alimentation. La tension de base est comparée à la tension de seuil de la diode base-émetteur, ce qui explique la présence d'une thermistance de stabilisation qui compense le coefficient de température de la jonction base-émetteur de T<sub>303</sub>. Les deux autres transistors constituent un multivibrateur astable qui fait clignoter la diode LED.

Les transistors de la série T<sub>500</sub> agissent sur la vitesse du moteur. On trouve une alimentation stabilisée donnant une tension de 1,5 V pour le moteur ; on trouve sur cette alimentation un limiteur de courant, T<sub>506</sub> qui court-circuite la jonction base-émetteur de T<sub>507</sub> si le courant devient trop élevé dans le moteur (blocage en fin de bobine). Le courant de collecteur de T<sub>504</sub> est envoyé sur la base de T<sub>501</sub> pour la régulation. Cette régulation tient compte, par l'intermédiaire de R<sub>214</sub> du courant qui traverse le moteur.

Les transistors situés dans la partie du bas, T<sub>509</sub>, T<sub>508</sub>, T<sub>505</sub> et T<sub>503</sub> servent de commutateur et permettent le départ à faible vitesse au cours du rebobinage. L'alimentation représentée tout en bas du schéma ne fait pas partie de l'appareil. Le redressement se fait par un pont qui débite sur un condensateur de 220 µF. A la sortie, un circuit intégré à

tension de sortie variable délivre une tension de 5,5 V. Le bloc d'alimentation sert également à une commande à distance, à partir de la prise DIN. Le schéma de la pédale n'étant pas disponible, il est difficile de donner une explication exacte du fonctionnement.

La prise 2 de sortie sert à alimenter la batterie qui peut remplacer les piles. La prise 4 alimente l'électronique.

## RÉALISATION

La présentation de l'appareil est très soignée, le coffret est solide et devrait garantir l'appareil contre tous les chocs dus à une manipulation de tous les jours. La Stenorette 2050 est livrée avec une dragonne et une pochette de protection qui ne permet pas le fonctionnement mais servira uniquement entre deux séances.

L'électronique est montée sur un circuit imprimé relié par connecteurs à l'appareil, ce qui permet un démontage très rapide. Le moteur d'entraînement est évidemment très petit. Il porte une poulie qui entraîne le volant d'inertie du cabestan. Les pièces mécaniques sont en métal ou en matière plastique, cette dernière est employée pour jouer un rôle de ressort. Les transistors sont d'une taille normale mais les résistances ont été choisies parmi les types les moins encombrants. Le circuit imprimé est un modèle double face à trous métallisés, c'est une technique employée couramment chez Grundig même avec un support en stratifié baké.

## CONCLUSION

On aurait pu s'attendre à une réalisation basée sur des circuits intégrés, il n'en n'est rien, pourtant, l'intégration aurait peut-être permis une miniaturisation encore plus poussée. Il est vrai que l'on doit avoir un appareil manipulable et qu'il y faut caser la mécanique d'entraînement, une mécanique qui ne doit pas être trop fragile donc trop petite pour durer.

# le radiocassette SHARP

## étude technique

(Suite de la page 202)

COMME nous l'avons déjà signalé, l'appareil est livré avec une documentation technique très complète. Nous en avons extrait le schéma synoptique, très explicite, et qui montre que la principale particularité est le système APSS que nous développons ci-après.

Nous noterons aussi à l'entrée et pour toutes les gammes d'ondes un limiteur à diodes, le fait qu'en FM un seul étage à fréquence intermédiaire suffit et que la détection fait appel à un circuit intégré. Les circuits intégrés sont au nombre de quatre dans cet appareil, ce qui prouve que Sharp n'hésite pas à les utiliser : 1 pour la détection FM, 1 pour la correction d'enregistrement-lecture, 1 pour l'amplificateur de puissance de sortie, 1 pour l'APSS.

On remarquera aussi le fonctionnement très simple du contrôle de « fader » qui n'est en définitive qu'un dispositif mélangeur à partir d'un seul potentiomètre.

### FONCTIONNEMENT DE L'A.P.S.S.

Ce système fait appel à 7 transistors dont 2 pour un multivibrateur et à 1 circuit intégré.

Mécaniquement, quand la touche « avance rapide APSS » est enfoncée, le galet presseur est écarté du cabestan et l'avance rapide embrayée.

Par ailleurs, quand cette touche est abaissée, le contact d'« avance rapide APSS » (SW 401) est fermé et le + 12 volts alimente le multivibrateur (1), le circuit « squelch » (2) (ou « silencieux ») et le circuit APSS (3) :

1) La tension d'alimentation parvenant au multivibrateur, celui-ci est mis en fonctionnement ce qui permet à la diode électroluminescente D 403 de se mettre à clignoter.

2) La tension d'alimentation parvenant au circuit silencieux rend passant le transistor Q 202 et atténue le signal en provenance de la tête de lecture.

3) La tension d'alimentation appliquée au circuit APSS permet l'amplification du signal en provenance de la tête de lecture après préamplification par le circuit de correction (IC<sub>2</sub>) rendant passant le transistor Q 301. A partir de maintenant, l'évolution des tensions est représentée sur le diagramme donné par ailleurs ; comme on peut le voir, le signal est amplifié pour dépasser  $V_{BE}$  (tension entre base et émetteur) et charger C 305 et le porter à + 12 volts.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CONSTRUCTEUR

a) Caractéristiques générales :

— Radio-cassette portable FM/PO/GO/OC.

— Sources d'alimentation : secteur 110/220/240 volts alternatif 50/60 Hertz (GF 6000 H) ou 240 volts alternatif 50/60 Hertz (GF 6000 E) ; courant continu : 8 piles de 1,5 volt ou batterie de 12 volts.

— Consommation : 14 watts.  
— Haut-parleurs : 1 haut-parleur grave de 160 m, 1 tweeter trompette.

— Transistors et diodes : 4 circuits intégrés ; 24 transistors ; 20 diodes ; 2 diodes électroluminescentes.

— Puissance de sortie : puissance de sortie musicale : 7 watts ; puissance de sortie : 3,8 watts RMS.

— Dimensions : 370 x 222 x 108 mm.

— Poids : 3,8 kilogrammes.

b) Section magnétophone :

— Type : cassettes de type Philips.

— Vitesse : 4,8 cm/s.

— Temps de rebobinage avant ou arrière : 120 secondes (cassette C-60).

— Système d'enregistrement : par polarisation.

— Système d'effacement : courant continu.

— Réponse en fréquence : 50 à 12 000 Hz.

— Rapport signal/bruit : 45 dB.

— Entrées : microphone, source 12 volts, secteur.

— Sensibilité d'entrée : microphone 2,5 mV (- 52 dB) sur 600  $\Omega$ .

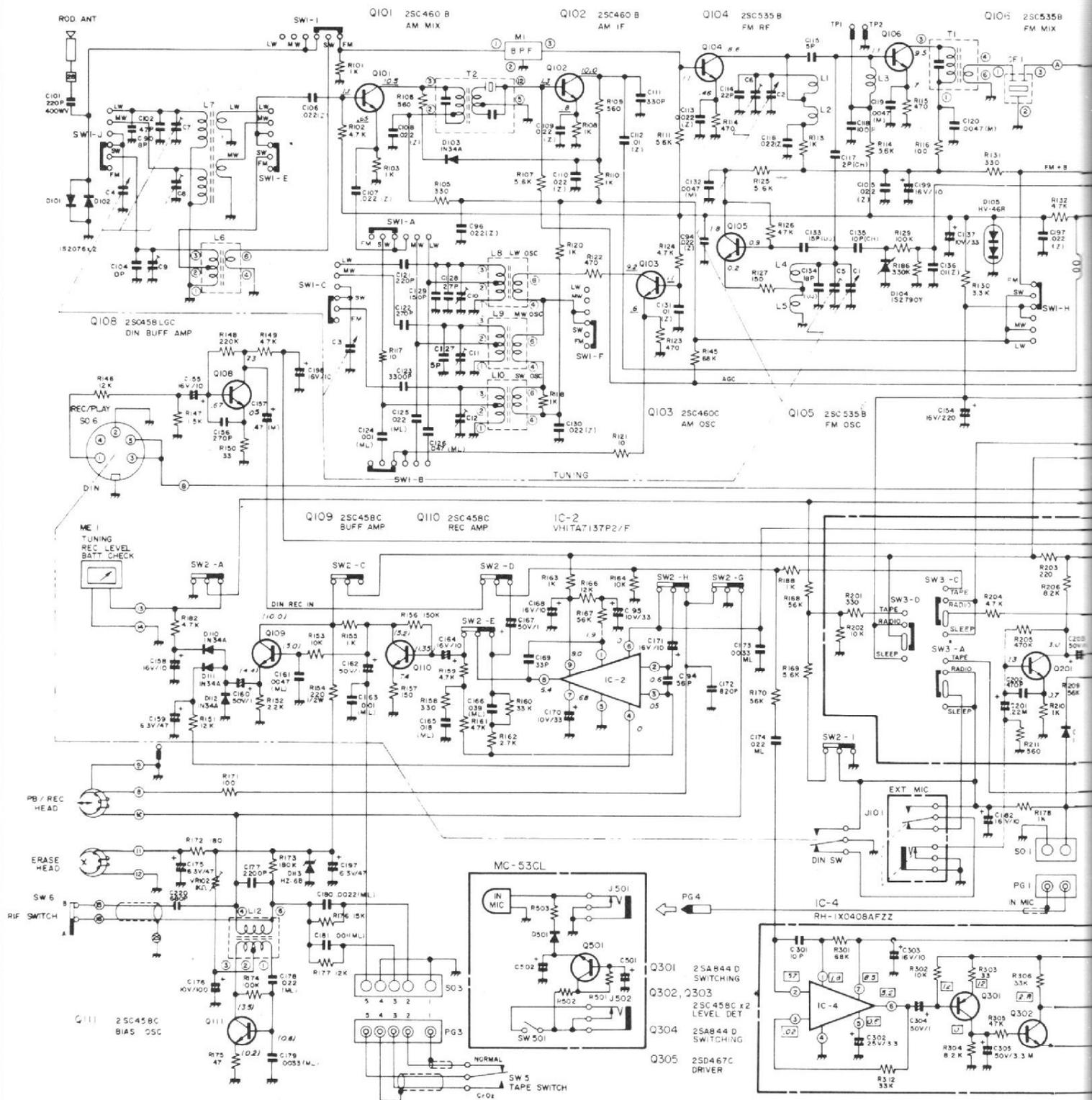
— Sortie : haut-parleur extérieur (4  $\Omega$ ).

— Prise d'entrée sortie : Prise DIN enregistrement lecture.

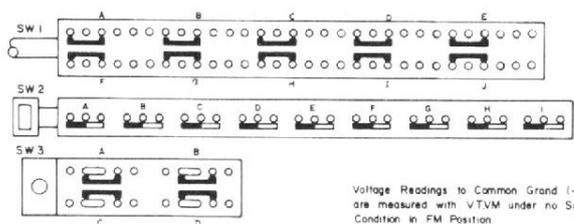
c) Section récepteur :

— Gammes de fréquences : GO : 150 à 285 kHz ; PO : 520 à 1 620 kHz ; OC : 5,95 à 18 MHz ; FM : 87,6 à 108 MHz.

— Moyenne fréquence : AM : 455 kHz ; FM : 10,7 MHz.

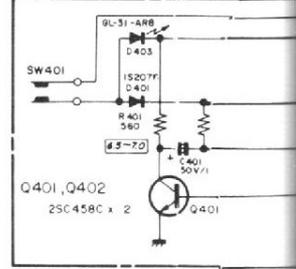


SW. NO	TYPE	POSITION
SW 1	BAND SELECTOR SWITCH	LW-MW-SW-FM
SW 2	REC./PLAY SWITCH	REC-PLAY
SW 3	MODE SWITCH	SLEEP-RADIO-TAPE
SW 4	DIAL LIGHT SWITCH	ON-OFF
SW 5	TAPE SWITCH	NORMAL - CrO <sub>2</sub>
SW 6	RIF SWITCH	A - B
SW 401	FORWARD APSS SWITCH	ON - OFF
SW 402	REVERSE APSS SWITCH	ON - OFF
SW 501	REMOTE SWITCH	ON - OFF
SW 601	MOTOR POWER SWITCH	ON - OFF
SW 7	MAIN POWER SWITCH (GF-6000E)	ON - OFF (GF-6000E)

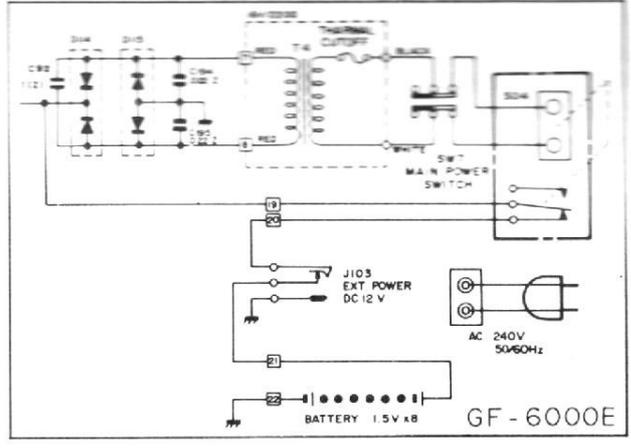
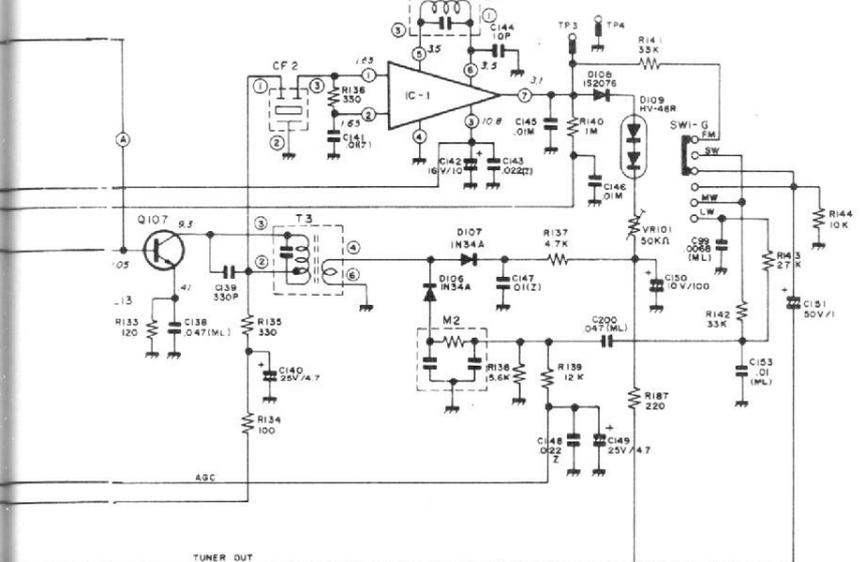


Voltage Readings to Common Grand (-) are measured with VTVM under no Signal Condition in FM Position

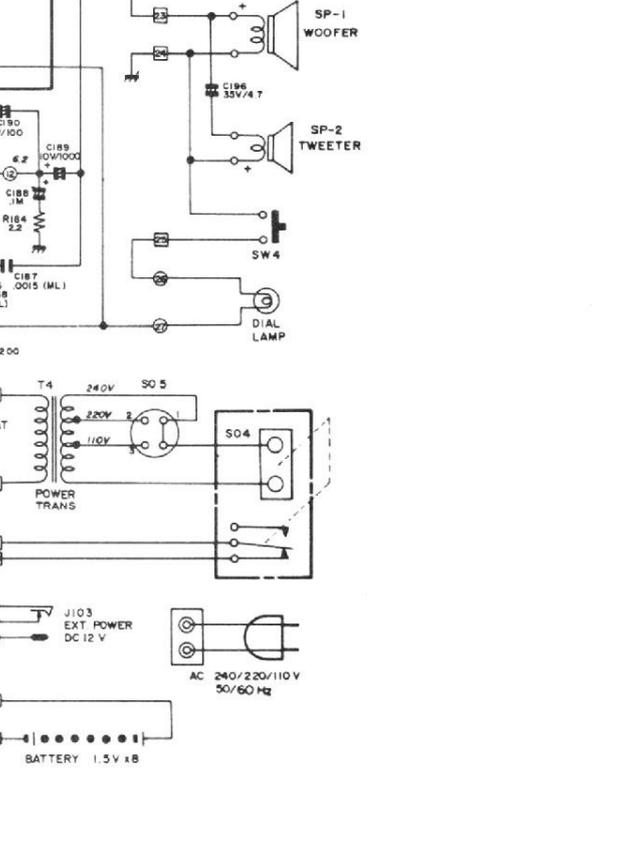
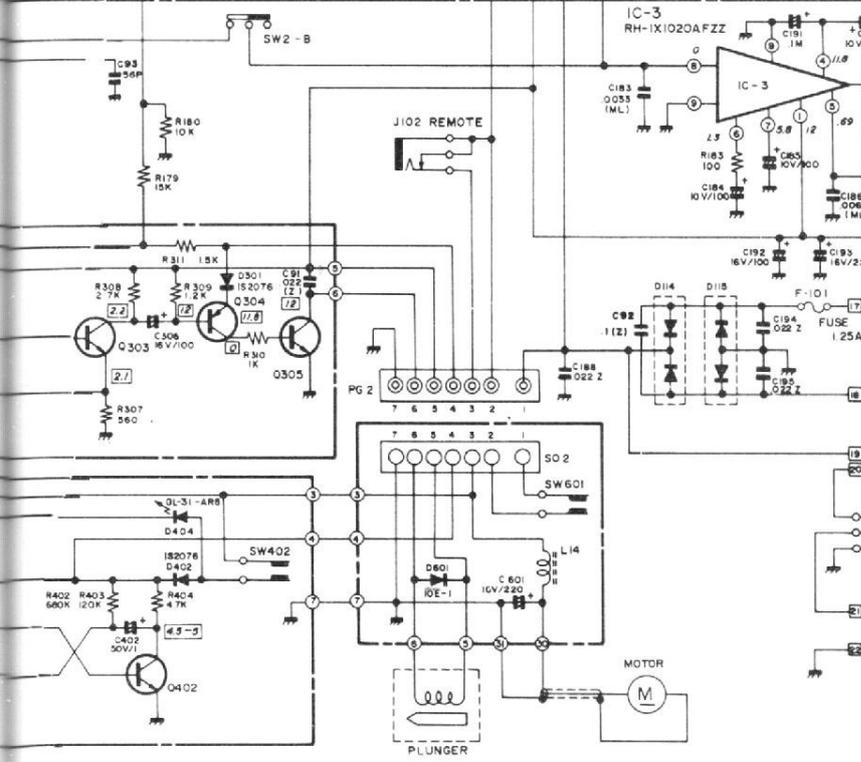
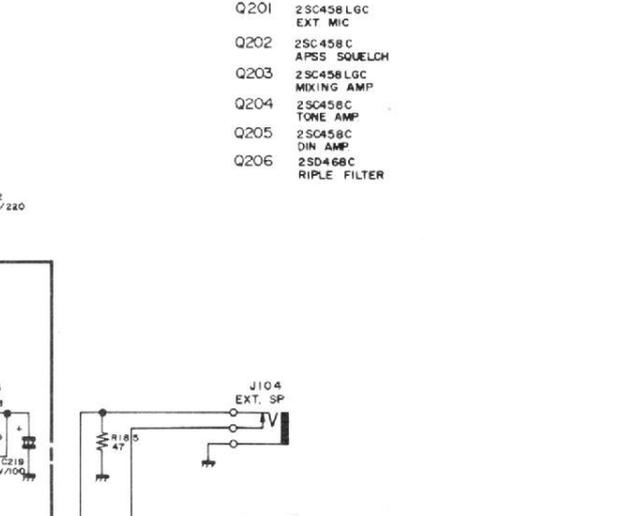
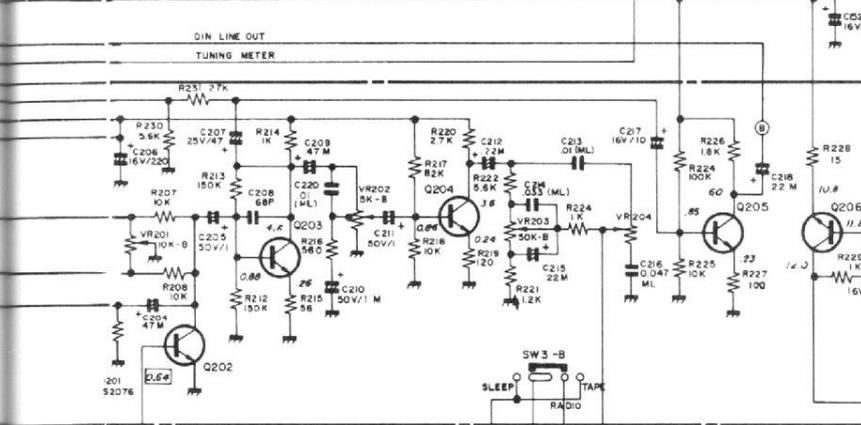
( ) AM Position  
 ( ) APSS Position  
 ( ) Tape REC Position  
 ( ) Tape P.B Position



Q107 25C460 C IC-1  
AM/FM IF WH1A7130P2/F



- Q201 25C458LGC  
EXT MIC
- Q202 25C458C  
APSS SQUELCH
- Q203 25C458LGC  
MIXING AMP
- Q204 25C458C  
TONE AMP
- Q205 25C458C  
DIN AMP
- Q206 25D468C  
RIPLE FILTER



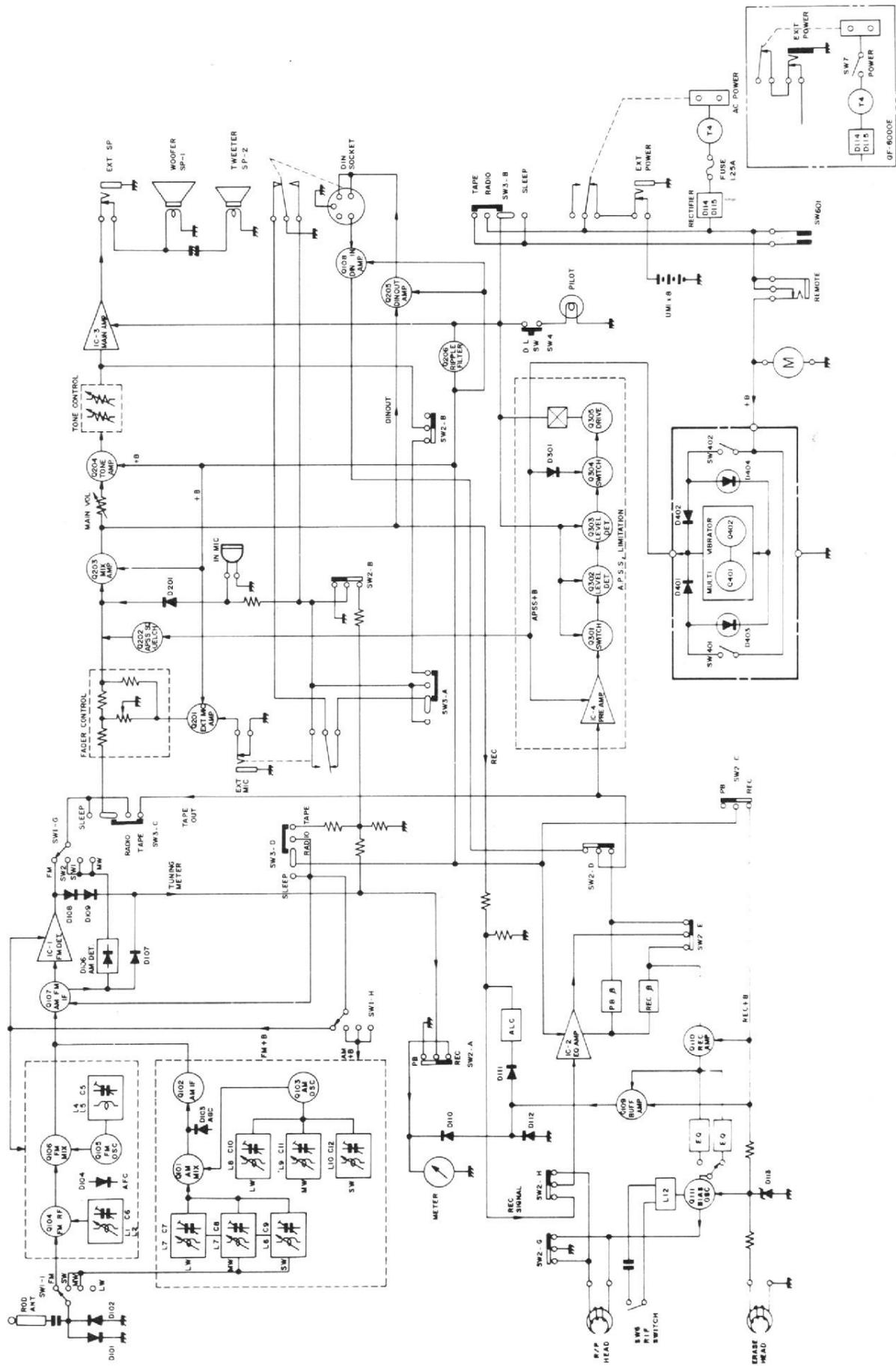


Schéma synoptique.

Ensuite, puisque le transistor Q 302 est passant, le Q 303 est bloqué et la tension du collecteur de Q 303 atteint + 12 volts. Pour cette raison Q 304 n'est pas passant et par conséquent Q 305 à son collecteur à + 12 volts.

En d'autres termes, aussi longtemps que la bande porte un signal, le relais ne travaille pas et en conséquence elle continue à être entraînée très rapidement conformément à l'action de l'APSS.

Si à présent il n'y a plus de signal sur la bande, la tension, même si elle est amplifiée par l'amplificateur de correction (IC<sub>2</sub>) et le préamplificateur APSS (IC<sub>1</sub>), devient inférieure à  $V_{BE}$  de Q 301 qui en conséquence est bloqué (ceci suppose que la bande ne porte pas d'informations susceptibles de perturber le bon fonctionnement de système : ronflements, bruit de fond trop élevé...). En conséquence C 305 se décharge dans R 304. Quand la tension aux bornes de C 305 devient inférieure à  $V_{BE}$  de Q 302, Q 302 se bloque et Q 303 devient passant. En conséquence, sa tension collecteur devient nulle et corrélativement la tension d'alimentation de + 12 volts aux

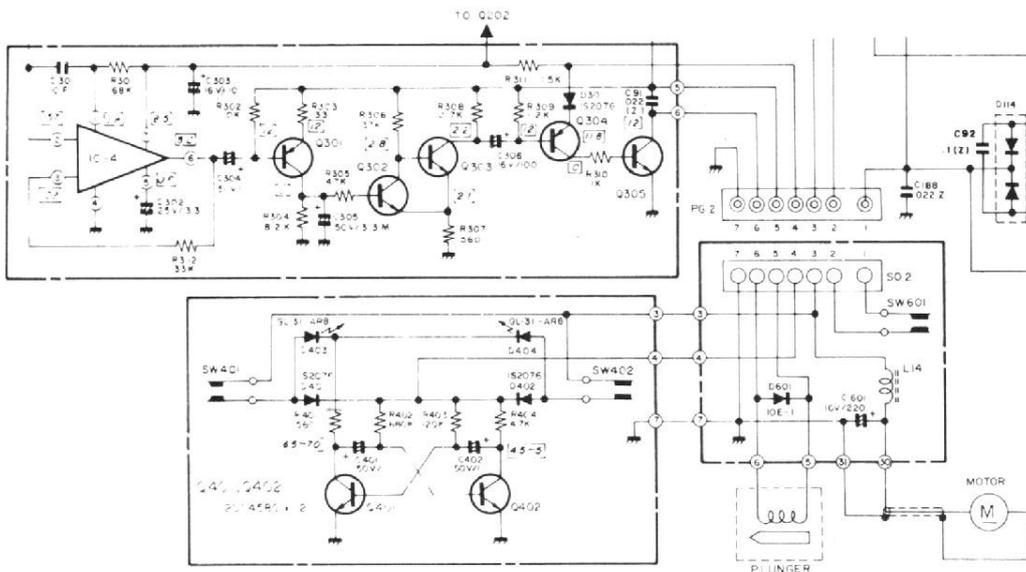
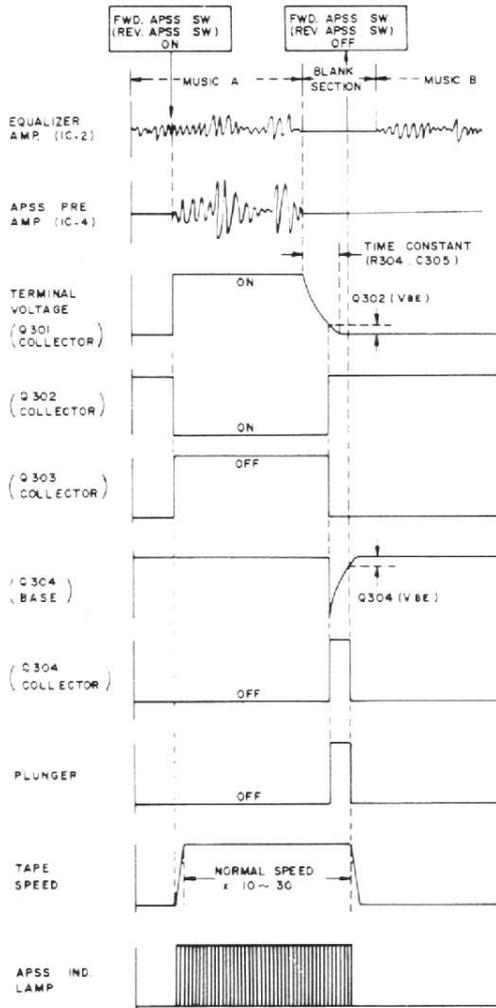
bornes de R 309 entraîne un courant de décharge de C 306. Mais ce courant de décharge fait passer la base de Q 304 par un potentiel nul et ce, brusquement : Q 304 devient passant tant que la base de Q 304 n'atteint pas  $V_{BE}$ . En même temps la tension collecteur de Q<sub>304</sub> atteint + 12 volts et une tension + B est appliquée à la base de Q 305, de par la tension collecteur de Q 304 traversant R 310, ce qui rend Q 305 passant. Il existe alors une tension de + 12 volts aux bornes de l'enroulement du relais qui est alors en position de travail. Quand Q 304 est à nouveau bloqué, Q 305 l'est également avec annulation de la tension à ces bornes ce qui le met en action : la touche avance rapide APSS est alors déverrouillée et le bouton-poussoir revient à sa position de départ. Simultanément, le contact SW 401 s'ouvre et le galet presseur applique à nouveau la bande sur le cabestan tandis que l'avance rapide est débrayée pour une avance normale, celle de la lecture.

Puisque SW 401 est ouvert, le multivibrateur cesse de fonctionner, la diode D 403 cesse donc de clignoter et l'APSS arrête son action. De même le « silencieux » (Q 202) stoppe sa fonction.

Quand c'est la touche « retour rapide APSS » qui est enfoncée, nous avons un processus rigoureusement identique, mis à part que ce sont alors SW 402 et D 404 qui entrent en jeu.

Les troubles de fonctionnement ont été évoqués dans la section utilisation. De par ce qui a été dit ci-dessus à propos du mode d'action de l'APSS, on conçoit que ce système ait des limites fixées à la fois par le niveau du bruit de fond et la valeur des constantes de temps. Toutefois, à condition de ne pas demander l'impossible à ce système très astucieux, il donnera toute satisfaction dans des conditions normales d'utilisation.

Ch. P.



# Le préamplificateur SU 9200

## et l'amplificateur SE 9200

# TECHNICS

## étude technique

(Suite de la page 198)

Le préamplificateur SU 9200 fait partie d'une série d'appareil de très haut de gamme, il n'est donc pas étonnant de trouver des solutions techniques plus complexes que celles employées habituellement sur les appareils plus simples, comme nous allons le voir. Les techniques de fabrication restent assez classiques et la qualité de la finition toujours exemplaire comme nous le constatons sur tous les appareils de cette origine.

### ETUDE DU SCHEMA

Le signal issu des deux prises phono 1 et 2, arrive sur un commutateur qui aiguille le

signal choisi sur l'entrée du préamplificateur/correcteur RIAA.

En parallèle avec l'entrée du préamplificateur nous trouvons un commutateur  $S_1$  qui permet de choisir l'impédance d'entrée entre 25, 50 et 100 k $\Omega$ . Le commutateur  $S_2$  qui est installé sur le même circuit met une capacité de 150 pF en parallèle sur l'entrée. Une résistance de 560 k $\Omega$ ,  $R_1$  ou  $R_2$  est montée en série avec le condensateur de 150 pF, elle sert à éviter le bruit au moment de la commutation, du condensateur. Avec cette résistance, les deux bornes du condensateur sont au même potentiel, il ne peut donc y avoir de courant de charge au moment de la commutation donc pas de bruit. Cette technique est employée sur les appareils

d'un certain prix, l'amélioration porte sur le confort de la manipulation plus que sur la limitation des risques que l'on ferait courir à l'appareil ou aux enceintes.

Le préamplificateur correcteur RIAA utilise 5 transistors, c'est un schéma relativement complexe (il y en a aussi de plus complexes). Les deux transistors d'entrée sont montés suivant une configuration symétrique courante dans les amplificateurs de puissance. La liaison avec l'entrée utilise un condensateur de 1  $\mu$ F au mylar. L'alimentation des deux émetteurs a reçu un condensateur de découplage. Le signal de sortie de l'étage est pris sur le collecteur de TR 101, aux bornes d'une résistance de 1,8 k $\Omega$ .

La résistance d'émetteur de TR 105 est montée en

contre-réaction locale. Le courant de collecteur de TR 105 passe au travers de R 119 pour assurer la polarisation en classe A de l'étage de sortie, un étage qui est complémentaire.

On retrouve la configuration d'un amplificateur de puissance ou d'un ampli opérationnel. La résistance de polarisation des transistors de sortie est shuntée par un condensateur qui sert à transmettre la même tension alternative aux deux bases. Les résistances d'émetteur concourent à la stabilité thermique et servent aussi de résistances de limitation du courant de sortie.

La contre-réaction en continu est assurée par R 143 et R 141, associées aux résistances du circuit de contre-réaction assurant la correction

RIAA. Le taux de contre-réaction continu est important afin de stabiliser le point de fonctionnement.

En alternatif, nous avons un taux de contre-réaction différent puisque pour les composantes alternatives, le condensateur C 109 se comporte comme un court-circuit. Le gain à basse fréquence de l'étage sera déterminé par le pont de résistances R 149, R 145, R 151 et par R 141. En alternatif, la courbe est obtenue par l'intervention de plusieurs condensateurs C 121, 123, 125, 119.

En sortie, le condensateur C 115 sert de bootstrap, il permet au préamplificateur d'admettre une tension d'entrée plus importante. La tension d'alimentation est de  $\pm 42$  V, la tension de sortie du préamplificateur pourra atteindre une valeur élevée sans saturation. C'est cette tension d'alimentation qui permet au montage d'accepter plus de 500 mV à 1 000 Hz sans saturation.

Les signaux de sortie du préamplificateur rejoignent ceux des autres entrées. Le commutateur S3-3/4 reçoit les signaux d'entrée tuner et auxiliaire, en position phono 2, on prend la tension de sortie des correcteurs RIAA par l'intermédiaire d'un potentiomètre. Il n'y a donc pas commande de gain mais atténuation. La commande de gain par contre-réaction aurait eu l'avantage d'améliorer le rapport signal sur bruit par une augmentation du taux de contre-réaction, en outre, on aurait profité de cette diminution du gain pour accepter une tension de saturation plus élevée. Il est vrai qu'ici la marge est très importante, mais qu'une cellule à forte tension de sortie risquera plus de saturer qu'une autre à la tension de sortie inférieure, ce qui n'aurait pas été le cas avec un circuit à gain variable.

La sortie du sélecteur d'entrée est ensuite dirigée vers les commutateurs de contrôle magnétophone S<sub>4</sub>. Lorsque S<sub>4</sub> est en position

« source » position représentée ici, le signal va directement vers l'amplificateur. Dans les deux autres cas, ce sont les signaux qui viennent des prises de lecture « play back » qui iront vers la sortie du préamplificateur.

Le signal audio va ensuite vers le commutateur de silencieux S<sub>6</sub>. Nous passons sur le commutateur S<sub>5</sub> qui sert aux diverses interconnexions entre les deux magnétophones. Le branchement est clairement représenté ici, il ne reste qu'à suivre les fils en envisageant plusieurs dispositions possibles, armez-vous d'un crayon de couleur et ne considérez qu'un canal, tout ira bien. Ce commutateur permet entre autres de faire de la copie d'un magnétophone vers l'autre.

Le commutateur de muting est un atténuateur, en position muting, la résistance de 100 k $\Omega$  et celle de 15 k $\Omega$  constituent un atténuateur d'environ 20 dB. Le commutateur de mode S<sub>7</sub> est simple, là encore, c'est une cuisine qui aiguille les signaux vers les sorties gauche ou droite suivant les besoins affichés par l'index du bouton de la face avant.

Le potentiomètre de balance est un modèle spécial, à double piste, il possède une piste conductrice sur la moitié, lorsque le potentiomètre de balance est à mi-course, le curseur frotte sur les deux extrémités conductrices et il n'y a pas d'atténuation. Si on tourne le bouton, le frotteur de l'un des canaux va sur une portion résistante alors que celui de l'autre restera sur une partie conductrice, on atténuera simplement le signal sur l'une des voies.

Les deux potentiomètres sont montés comme des potentiomètres, ce sont en fait des atténuateurs de précision se présentant comme des potentiomètres. Ce type de composant est relativement nouveau dans le domaine audio, il remplace les potentiomètres à crans dont la précision n'est pas très élevée. Ici,

les pistes ont une longueur relativement importante et la précision est plus élevée.

Le signal audio passe maintenant vers un préamplificateur fonctionnant en classe A, sa structure est pratiquement la même que celle du préamplificateur RIAA. On retrouve l'entrée différentielle et la sortie complémentaire.

La base du second transistor d'entrée, TR 203 va vers le circuit de correction de timbre. Ce circuit est un circuit assez classique qui a été compliqué par l'utilisation de commutateurs d'une part et par la sélection des éléments réactifs d'autre part. Le commutateur possède l'avantage de permettre l'élimination totale du correcteur de timbre lorsque ce dernier est en position neutre alors qu'avec un potentiomètre classique il y a un risque, dans le cas d'une mauvaise symétrie de la résistance des pistes d'avoir une action permanente du correcteur de timbre même si les commandes restent au neutre. Ici, le constructeur a poussé le jeu jusqu'à introduire un commutateur de mise hors-service de la correction. Sa présence se justifie par son intérêt lors d'une écoute comparative destinée à ajuster la position des boutons du correcteur de timbre. Comme l'efficacité de la correction a été volontairement modérée, il est intéressant de pouvoir juger rapidement l'efficacité de la correction.

Le dernier étage est un filtre actif passe-haut et passe-bas. Les habitués des filtres actifs reconnaîtront la structure de Sallen et Kay employée ici.

Les éléments du filtre sont calculés pour les fréquences extrêmes et comme les fréquences basses et aiguës sont très éloignées, on utilise un seul transistor pour assurer les deux fonctions, les éléments des fréquences hautes n'ayant aucune influence sur les éléments importants pour les fréquences basses.

L'étage de sortie sort sur un étage émetteur suiveur. Le constructeur annonce une

impédance de sortie de 500  $\Omega$ . c'est vrai à 1 000 Hz mais si on met effectivement une résistance de charge de 500  $\Omega$  en sortie, le condensateur de liaison de 1  $\mu$ F se chargera d'assurer une fréquence de coupure à 400 Hz. Nous rectifierons donc en annonçant une impédance de sortie utilisable de 50 k $\Omega$ , ce qui n'est pas tout à fait la même chose. D'autre part, on regrettera l'utilisation d'un étage de sortie dont la simplicité contraste avec la complexité de l'étage correcteur de timbre par exemple. Un étage de sortie symétrique aurait permis d'avoir une impédance de sortie elle aussi plus symétrique.

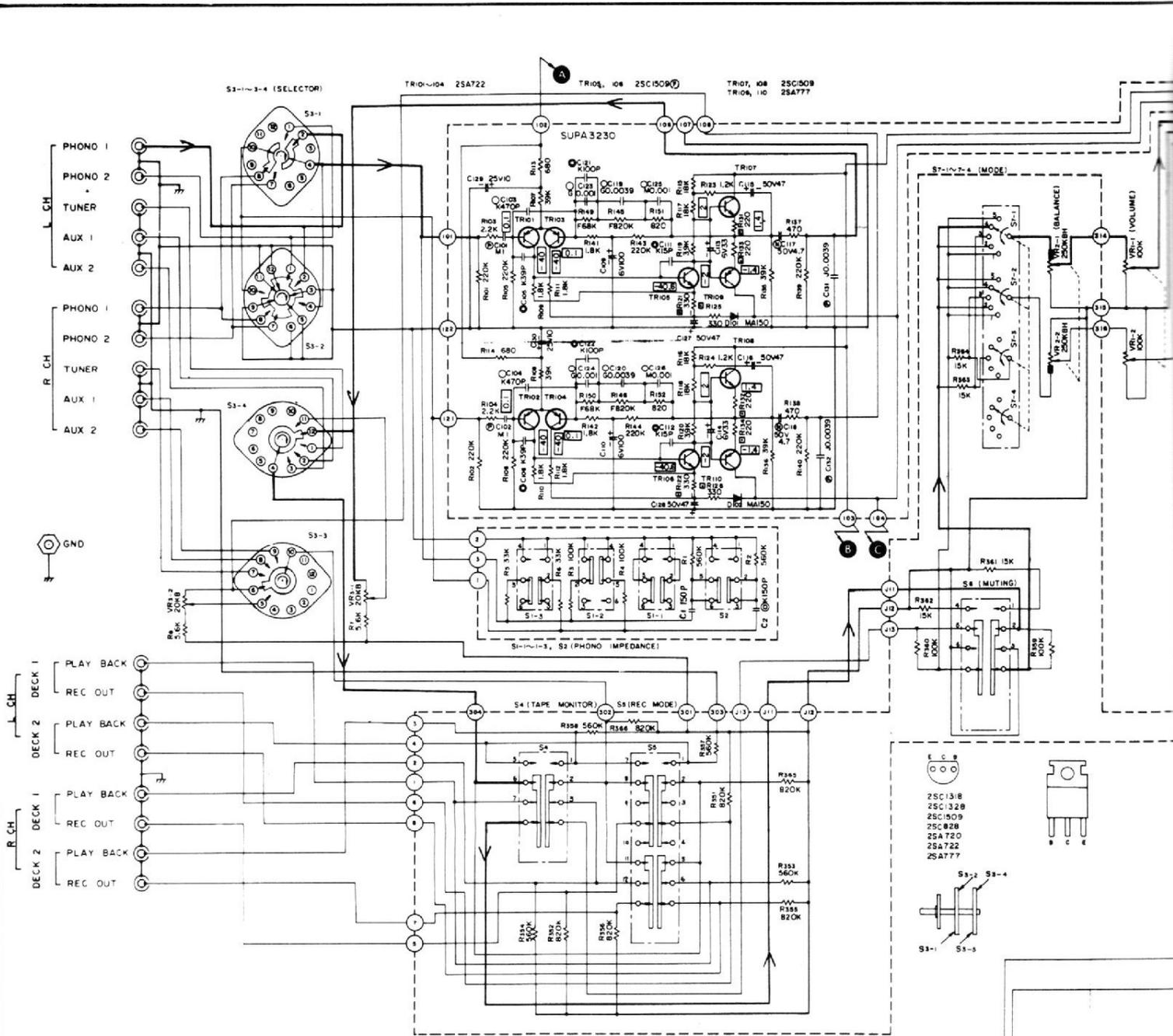
L'alimentation est régulée, le bloc donne deux tensions symétriques la référence est donnée par la diode D 503, l'alimentation positive suit la négative, sa tension de référence étant celle base-émetteur de TR 503 et la tension de base étant prise sur un point milieu entre le pôle positif et le négatif.

Un circuit auxiliaire à relais sert à temporiser l'apparition du signal de sortie en court-circuitant les prises de sortie, tout simplement. La même technique est d'ailleurs utilisée grâce aux commutateurs S3-2 qui court-circuitent les entrées phono non employées, pour éviter les bruits de commutation au cas où l'on n'aurait pas utilisé l'une des entrées phono, des bouchons de court-circuit ont été prévus sur l'une des prises.

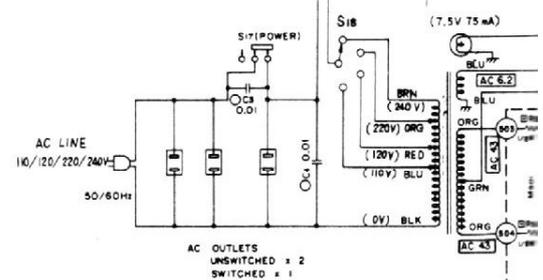
## AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

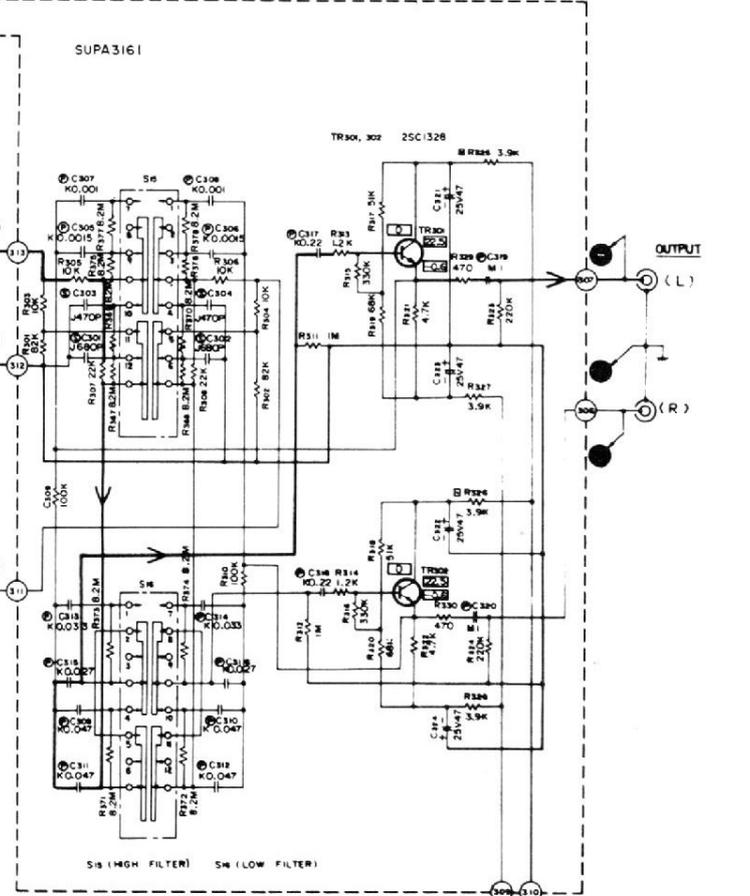
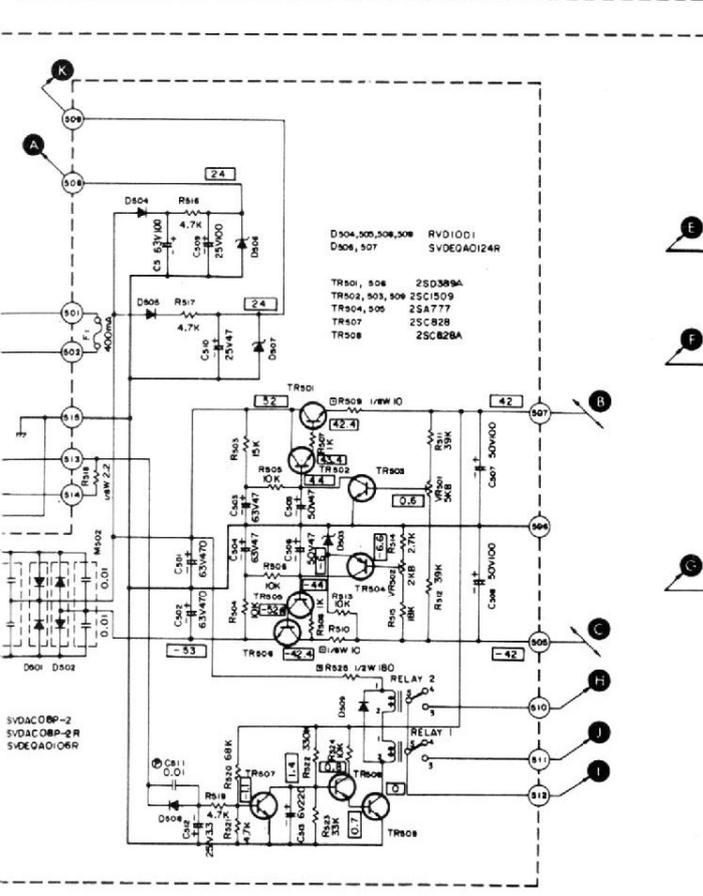
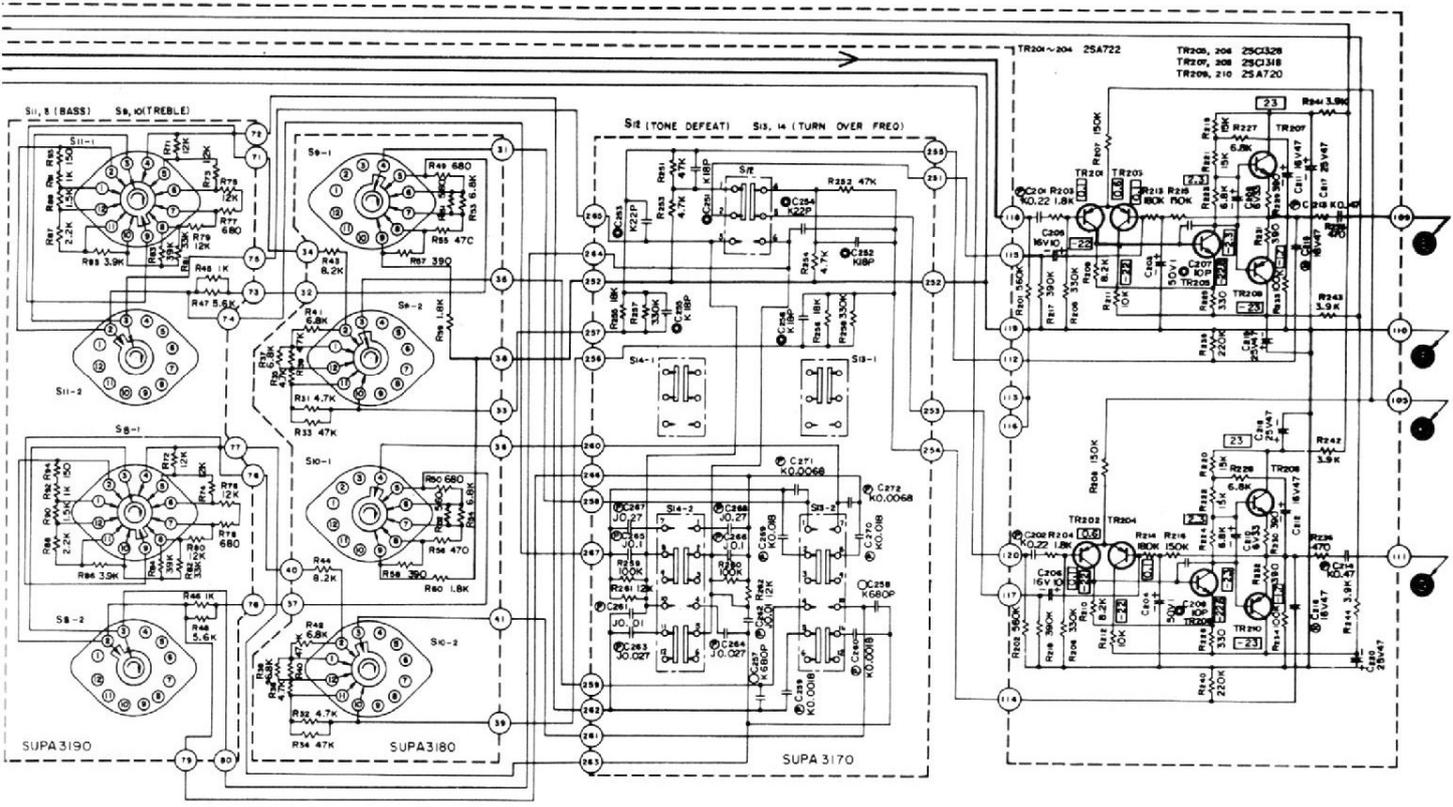
Si le schéma de principe de l'amplificateur est relativement classique, on y trouvera certaines particularités originales qui lui donnent un intérêt technique certain, entre autres systèmes, nous avons pu apprécier le sélecteur d'impédance de sortie et les indicateurs de crête.

Le signal audio venant du



- Notes:**
- 1 S1-1 ~ S1-3: Phono impedance switch in "50k $\Omega$ " position  
S1-1 100k $\Omega$  S1-2 150k $\Omega$  S1-3 25k $\Omega$
  - 2 S2: Phono capacitance switch in "low" position low  $\leftrightarrow$  high
  - 3 S3-1 ~ S3-4: Selector switch in "phono 1" position  
phono 2  $\leftrightarrow$  phono 1  $\leftrightarrow$  tuner  $\leftrightarrow$  aux1  $\leftrightarrow$  aux 2
  - 4 S4: Tape monitor switch in "source" position  
tape 1  $\leftrightarrow$  source  $\leftrightarrow$  tape 2
  - 5 S5: Tape rec. mode (dubbing) switch in "source" position  
tape 1  $\rightarrow$  2  $\leftrightarrow$  source  $\leftrightarrow$  tape 2  $\rightarrow$  1
  - 6 S6: Audio muting switch in "0 dB" position 0 dB  $\leftrightarrow$  -20 dB
  - 7 S7-1 ~ S7-4: Mode switch in "Stereo" position  
reverse  $\leftrightarrow$  stereo  $\leftrightarrow$  L  $\leftrightarrow$  R  $\leftrightarrow$  L  $\leftrightarrow$  R
  - 8 S8-1, S8-2: Right channel bass control switch in "0 dB" position  
-7.5 dB  $\leftrightarrow$  (-1.5 dB steps)  $\leftrightarrow$  +7.5 dB
  - 9 S9-1, S9-2: Left channel treble control switch in "0 dB" position  
-7.5 dB  $\leftrightarrow$  (-1.5 dB steps)  $\leftrightarrow$  +7.5 dB
  - 10 S10-1, S10-2: Right channel treble control switch in "0 dB" position  
-7.5 dB  $\leftrightarrow$  (-1.5 dB steps)  $\leftrightarrow$  +7.5 dB
  - 11 S11-1, S11-2: Left channel bass control switch in "0 dB" position  
-7.5 dB  $\leftrightarrow$  (-1.5 dB steps)  $\leftrightarrow$  +7.5 dB
  - 12 S12: Tone defeat switch in "defeat" position on  $\leftrightarrow$  defeat
  - 13 S13-1, S13-2: Bass turnover frequency switch in "500 Hz" position  
S13-1 1500 Hz S13-2 125 Hz
  - 14 S14-1, S14-2: Treble turnover frequency switch in "8 kHz" position  
S14-1 18 kHz S14-2 12 kHz
  - 15 S15: High filter switch in "off" position  
10 kHz  $\leftrightarrow$  off  $\leftrightarrow$  15 kHz
  - 16 S16: Low filter switch in "off" position  
30 Hz  $\leftrightarrow$  off  $\leftrightarrow$  15 Hz
  - 17 S17: Power source switch in "on" position
  - 18 S18: Voltage selector switch in "240 V" position  
110V  $\leftrightarrow$  120V  $\leftrightarrow$  220V  $\leftrightarrow$  240V
  - 19 RELAY 1, 2: AF output relay in "normal" position
  - 20 VR1-1, VR1-2: Volume control
  - 21 VR2-1, VR2-2: Balance control
  - 22 VR3-1, VR3-2: Phono 2 gain control
  - 23 DC voltage measurements are taken with DC VTVM from chassis ground





TR401, 402 25A640AD  
 TR403 25C132B  
 TR404 25A794  
 TR406 25C1567

TR404 25C828  
 TR407 25D381  
 TR408 25B536  
 TR409 25D287B

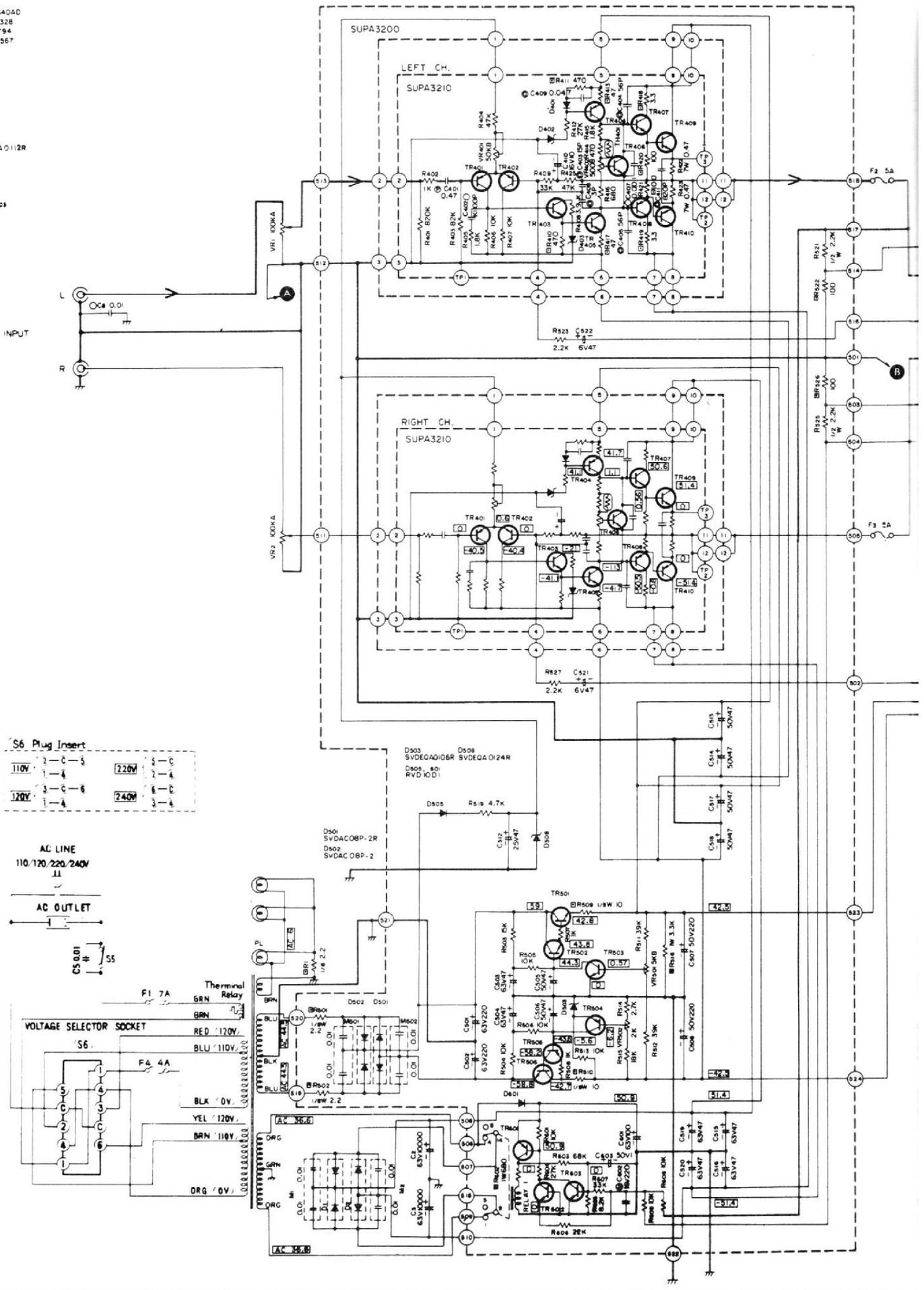
TR410 25B539B

D401 MA150  
 D402, 403 5VD60A0112R

D1 RVDS057S  
 D2 RVDS057R

TR501, 504  
 TR502, 503, 505, 508  
 TR504, 506, 509

25D380A  
 25C1509  
 25A777



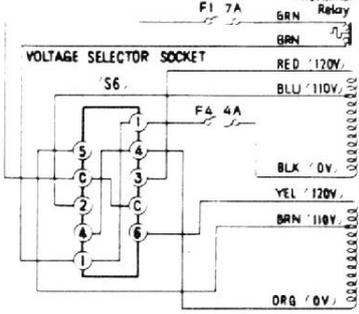
S6 Plug Insert

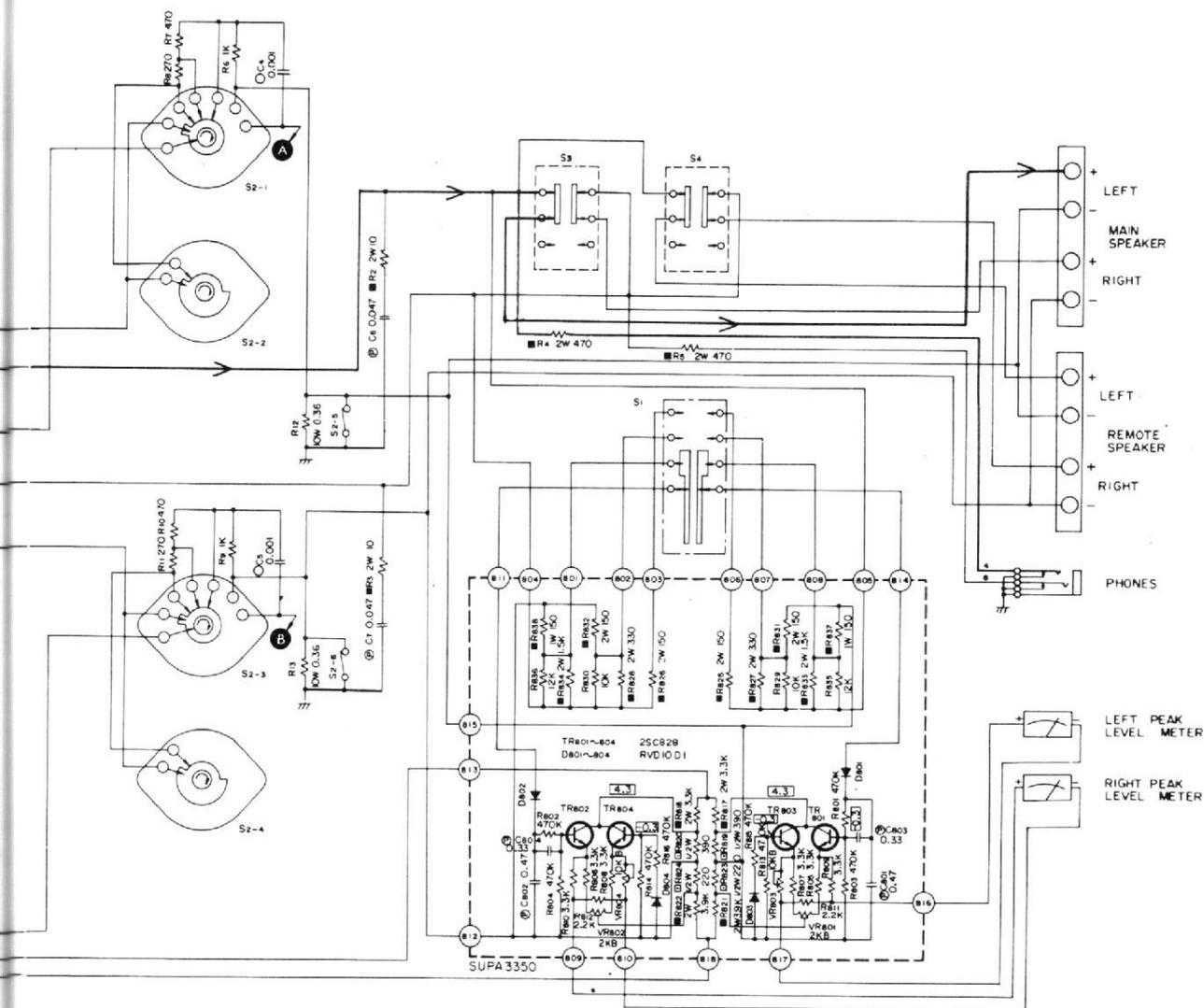
110V	2-C-5	220V	1-C
	1-4		1-4
120V	3-C-6	240V	1-C
	1-4		1-4

AC LINE  
 110/120/220/240V  
 J1

AC OUTLET

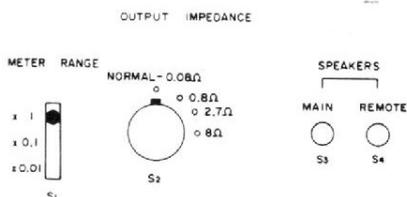
C5 0.01  
 # 55





**Notes :**

1. **S1** : Meter range selector switch in "X1" position.  
X1 ↔ X0.1 ↔ X0.01
2. **S2-1~S2-6** : Output impedance (damping factor) selector switch in "normal (0.08Ω)" position.  
normal (0.08Ω) ↔ 0.8Ω ↔ 2.7Ω ↔ 8Ω  
S2-5, S2-6 is short condition, when output impedance selector switch is normal position only.
3. **S3** : Main speakers switch in "on" position.
4. **S4** : Remote speakers switch in "on" position.
5. **S5** : Power source switch in "on" position.
6. **S6** : Voltage selector socket.
7. **RELAY 1** : Speakers protection relay in "normal" position.
8. DC voltage measurements are taken with DC VTVM from chassis ground.
9. Right channel main amplifier is same as left channel main amplifier.



préamplificateur arrive sur un potentiomètre de réglage de niveau. Ces potentiomètres pourront être employés pour limiter la puissance de sortie en fonction des enceintes utilisées. L'impédance d'entrée est inférieure à 50 kilohms, la résistance du potentiomètre est de 100 k $\Omega$  et celle d'entrée de l'amplificateur inférieure à 82 k $\Omega$ .

L'entrée de cet ampli est différentielle les émetteurs sont alimentés par une source stabilisée par diode Zener (diode D 508). Le courant de fonctionnement est réglable par VR 401. Les transistors TR 403 et TR 405 sont montés en amplificateurs à couplage direct. Le driver est alimenté en courant par un générateur de courant utilisant le transistor TR 404. Le courant de repos des transistors de sortie est fixé par TR 406, la variation du courant en fonction de la température est fixée par une thermistance. Les transistors de sortie sont constitués de deux paires complémentaires montées en Darlington.

Le circuit de contre-réaction normal consiste en une boucle de contre-réaction en tension normale. La tension est prise sur un pont diviseur R 521/R 522 elle est appliquée à la borne 4 par l'intermédiaire d'un réseau RC.

Si le commutateur de facteur d'amortissement est placé sur une autre position que celle représentée ici, le commutateur S2-5 s'ouvre, le pôle négatif de sortie de l'enceinte est maintenant mis à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 0,36  $\Omega$ .

La tension de contre-réaction appliquée à l'amplificateur sera maintenant un mélange, via S2-2 et S2-1 de la tension du diviseur 521/522 pour la contre-réaction de tension et d'une fraction de la tension prise aux bornes de R<sub>12</sub>, résistance parcourue par le courant traversant l'enceinte acoustique.

Une contre-réaction de tension tendra à faire envoyer par l'étage de sortie une tension

constante aux bornes de l'enceinte, indépendamment de l'impédance de charge alors que la contre-réaction tendra à faire traverser la charge par un courant constant. Courant constant signifie impédance de sortie de l'amplificateur infinie puisqu'une variation de résistance de charge ne permet pas de faire varier la tension de sortie alors que la tension constante signifiera une impédance de sortie nulle, donc un courant qui ne dépendra que de la valeur de l'impédance de la charge.

Ici, nous avons une valeur intermédiaire entre l'infini et la valeur nulle et comme les taux de contre-réaction relatifs sont variables, on aura une résistance de sortie variable alors que le gain moyen, sur charge de 8  $\Omega$  restera constant.

Les commutateurs d'enceintes permettent de choisir entre le branchement d'une ou deux paires d'enceintes, en parallèle ou non. La sortie de casque est faite par l'intermédiaire d'une unique résistance de 470  $\Omega$  par canal ; il faudra éviter d'utiliser un casque de 400  $\Omega$ , il risque de recevoir une tension très importante compte tenu de sa sensibilité.

Les détecteurs de crêtes sont des montages différentiels. Une des entrées va sur le pôle négatif de sortie de l'enceinte, l'autre sur le positif. Ce dernier étant relié au détecteur par une diode servant à la détection de crête positive. Un condensateur d'intégration de 0,47  $\mu$ F assure une rémanence de l'affichage, le condensateur de 0,33  $\mu$ F, C 80 applique une tension transitoire élevée sur l'amplificateur pour accélérer la déviation de l'aiguille. La sélection de sensibilité est accomplie par l'intermédiaire d'un atténuateur.

L'alimentation est équipée de systèmes de sécurité. Les sorties de l'amplificateur sont en série avec des fusibles rapides. L'électronique détecte les tensions continues qui pour-

raient apparaître aux bornes d'une enceinte.

Les tensions de sortie de l'amplificateur arrivent par deux résistances de 10 k $\Omega$  qui forment avec le condensateur C 602 de 220  $\mu$ F un filtre intégrateur passe-bas à très basse fréquence. Si une tension continue apparaît, positive, elle fera conduire le transistor TR 603, négative, ce sera TR 602, commandé par l'émetteur qui jouera un rôle identique.

Ces transistors commandent le transistor TR 601 qui à son tour va appliquer une tension de réaction vers la base de TR 603, l'information sera mise en mémoire. Le transistor TR 601 commande un relais dont les contacts coupent le secondaire d'alimentation des transistors de sortie des étages de puissance.

Nous retrouvons également sur cet amplificateur une double alimentation régulée qui alimente l'étage d'attaque de l'amplificateur, cette alimentation secondaire dispose de son propre secondaire sur le transformateur d'alimentation. Une protection supplémentaire est assurée par un thermique installé sur le transformateur d'alimentation. Le primaire du transfo peut être réglé sur plusieurs tensions afin de tirer le maximum de puissance de l'installation.

## RÉALISATION

Les techniques de fabrication sont classiques. Nous trouvons des circuits imprimés très bien réalisés, sur support en bakélite stratifiée. Les références des composants sont sérigraphiées. Certains éléments sensibles à la température sont montés à une certaine distance du châssis par l'intermédiaire de petites colonnettes isolantes.

Les circuits imprimés ont leurs commutateurs montés sur eux, la simplification du câblage est importante. On retrouve tout de même pas mal de liaisons blindées entre les circuits. Les liaisons sont assurées par soudure.

Les transistors de puissance de l'ampli sont montés sur d'énormes radiateurs à ailettes largement dimensionnées, le constructeur n'a pas eu besoin de les placer à l'extérieur de l'amplificateur ni de mettre de ventilateur. Au cours des essais à pleine puissance, nous avons noté un échauffement raisonnable des ailettes.

L'atténuateur du préamplificateur est un composant de précision, le constructeur annonce en effet une atténuation de 60 dB avec une erreur possible de 0,5 dB ce qui est satisfaisant pour la sensibilité de l'audition.

## CONCLUSION

**Des techniques intéressantes, quoique non révolutionnaires ont été appliquées sur les deux appareils, appareils qui se complètent tout à fait. La construction est très sérieuse, elle est à la hauteur des performances et de la finition.**

E.L.

# PIONEER

## HI-FI PACK 12

### étude technique

(Suite de la page 156)

LE Hi-Fi Pack 12 de Pioneer comporte deux appareils : le lecteur de cassettes compact KP 151 et deux haut-parleurs.

#### LES HAUT-PARLEURS

Ils sont tous deux installés dans des coquilles moulées en deux pièces. Ce sont des haut-parleurs à membrane de papier traité, pour leur permettre de résister à l'humidité souvent présente à l'intérieur de portières des voitures. Les châssis de ces haut-parleurs sont traités par cadmiage et bichromatage pour éviter la rouille. Ce sont en effet des pièces de métal embouti. Ces haut-parleurs ont une suspension classique obtenue par des corrugations pratiquées à la périphérie de la membrane. L'aimant est de type ferrite. Les fils de raccordement sont simplement soudés aux bornes du haut-parleur, c'est certainement la méthode la plus faible. Par sécurité, le fil est passé dans une patte du saladier.

Les pièces de plastique sont robustes, elles doivent en effet résister aux chocs éventuels d'un accident et maintenir le haut-parleur à sa place pour éviter qu'il ne soit projeté vers les passagers. La fixation des haut-parleurs est assurée par vis en plastique, ce sont des vis genre vis à bois, mais aux filets profonds.

#### LE MAGNÉTOPHONE

La mécanique est classique, rien de nouveau en ce domaine. Le moteur d'entraînement est un moteur à courant continu, sa vitesse est régulée mécaniquement. Un régulateur centrifuge se charge de ralentir, en coupant l'alimentation, sa vitesse si nécessaire et inversement. Ces moteurs ont fait beaucoup de progrès et fonctionnent parfaitement. On utilise dans ces moteurs des résistances de type VDR, éléments dont la résistance diminue très rapidement lorsque la tension qui arrive à leurs bornes dépasse une valeur fixée. Ces éléments, branchés aux bornes des bobines des moteurs évitent les étincelles qui, habituellement, provoquaient une usure prématurée des contacts. Comme les contacts de régulation fonctionnent pratiquement en permanence, leur usure était rapide.

Le moteur est directement alimenté au travers de l'interrupteur de puissance. A l'entrée du circuit d'alimentation, on trouve une diode montée cathode vers le pôle positif. Cette diode, qui résiste à un courant important sert à faire fondre le fusible dans le cas d'une inversion de l'alimentation. L'utilisation d'une diode de protection impose le respect du calibre du fusible. L'alimentation du lecteur est assurée au travers d'un filtre enfermé dans une coupole de

blindage, les sorties se font au travers de cellules de découplage et une inductance HF est installée dans la ligne d'alimentation positive.

On notera que le moteur est séparé de l'électronique par un filtre à inductance de 0,5 mH.

L'axe du moteur porte une courroie de section carrée engagée dans une gorge en V. La courroie attaque la périphérie du volant du cabestan. Elle passe également dans la gorge de la poulie d'entraînement de la bobine réceptrice. Cette bobine est entraînée par l'intermédiaire d'un embrayage à feutre. La pression entre le feutre et la poulie est assurée par un ressort. La transmission avec l'axe se fait par une poulie et une jante de caoutchouc.

L'entraînement est renforcé pour l'avance rapide, cette fois, un galet caoutchouté porte sur la jante externe du volant du cabestan et entraîne un train d'engrenages qui, à son tour, fait tourner à grande vitesse la bobine réceptrice alors que le système d'enroulement normal reste hors service.

L'arrêt automatique est obtenu par un palpeur qui prend en considération la tension de la bande. En fin de cassette, la bande se tend et un doigt déplace une pièce qui vient se prendre dans une dent du volant d'inertie du cabestan. Cette dent agit sur une gachette qui déclenche l'éjection. On retrouve ici le principe de l'arrêt automati-

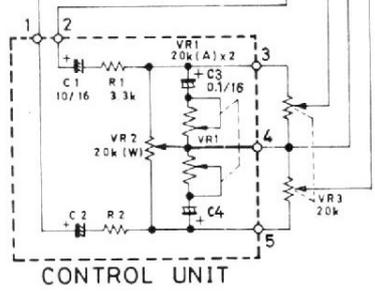
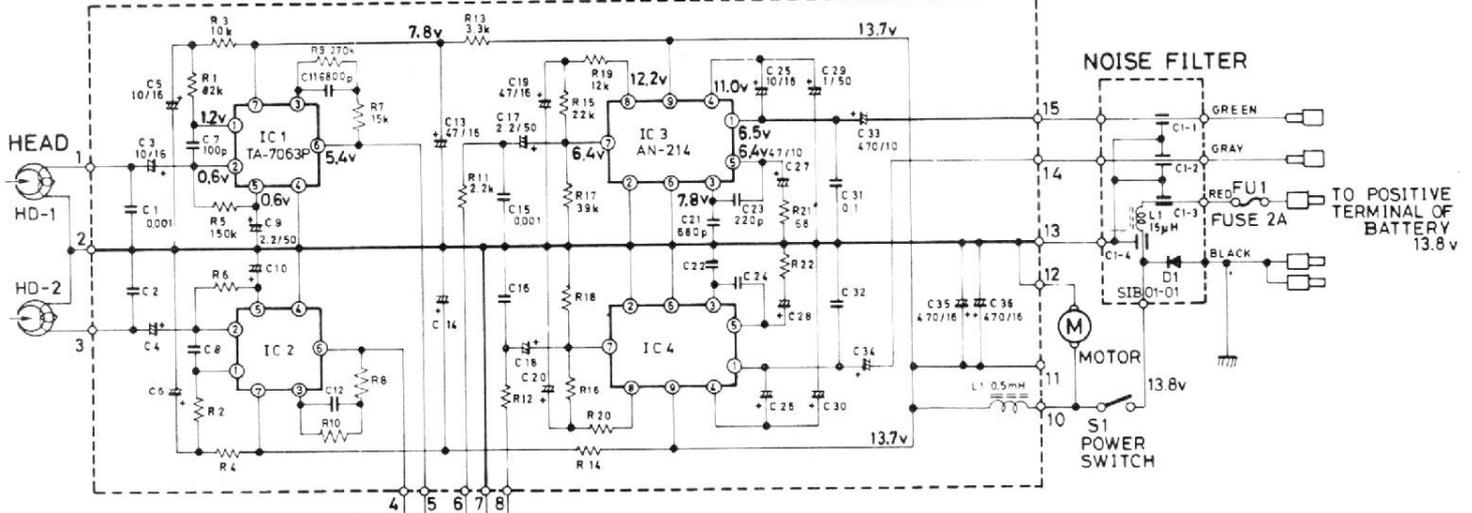
que de tourne-disques de conception ancienne (mais toujours employé).

#### L'ÉLECTRONIQUE

Elle est ici basée sur des circuits intégrés, il n'y a pas ici de transistors discrets, tous sont intégrés. Nous avons sur chaque voie un circuit intégré préamplificateur utilisé avec une contre-réaction sélective assurant la courbe d'égalisation. La sortie du préamplificateur est reliée à un premier potentiomètre dont le point milieu est relié à la masse. C'est un potentiomètre de balance, les résistances  $R_1$  et  $R_2$  du circuit de réglage agissent de concert avec les deux résistances variables que sont les deux branches du potentiomètre  $VR_2$ . Les commandes de timbres sont assurées par un potentiomètre monté en résistance variable, lorsque la résistance est maximale, le condensateur n'intervient pratiquement pas ; lorsque sa résistance est nulle, le condensateur de 0,1  $\mu F$  met les aigus à la masse alors que les graves passent sans difficulté. A la sortie du correcteur de timbres, nous trouvons les deux potentiomètres de volume.

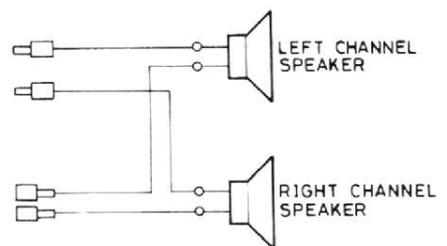
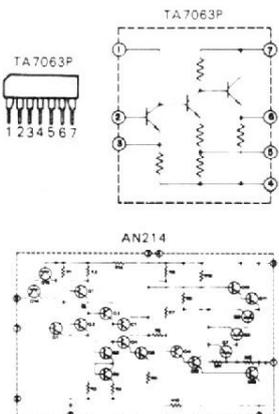
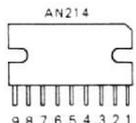
Les deux circuits intégrés situés en sortie sont des amplificateurs de puissance. Nous avions déjà trouvé sur un appareil Sharp des circuits de ce type. Ces circuits ont été spécialement étudiés pour tra-

## AMPLIFIER UNIT



- ⊙ CAPACITORS : IN  $\mu$ F UNLESS OTHERWISE NOTED p : pF
- ⊙ RESISTORS : IN  $\Omega$  1/4 w UNLESS OTHERWISE NOTED  
k : k  $\Omega$  M : M  $\Omega$

- VR1 TONE CONTROL
- VR2 BALANCE CONTROL
- VR3 VOLUME CONTROL



vailler avec une tension de fonctionnement relativement faible. Le schéma interne des circuits est représenté dans le bas de la figure, les circuits intégrés utilisent toujours beaucoup plus de transistors qu'il n'y en a pour un montage équivalent réalisé avec des composants discrets. Les sorties se font sur des condensateurs, ce qui est normal, il n'est pas possible, sur une voiture de disposer de point milieu à l'alimentation.

### RÉALISATION

Le châssis principal est réalisé en tôle cadmiée bichromatée, les pièces métalliques des

extrémités sont en tôle galvanisée. Le constructeur a fait appel également à un certain nombre de pièces de matière plastique. En particulier, nous avons trouvé un support de cabestan en matière plastique. Cette formule permet au cabestan d'encaisser les chocs résultant de l'utilisation dans un véhicule. Le palier du cabestan est réalisé en bronze fritté, donc poreux comportant sa réserve d'huile. L'électrique a été rassemblé sur le côté droit de l'appareil. Deux circuits imprimés ont été employés, l'un pour le circuit de correction de timbre, le second pour le préamplificateur et l'amplificateur. Les cir-

cuits intégrés de puissance possèdent chacun leur surface de refroidissement qui est mise ici en contact avec une pièce d'acier massive servant de radiateur. Habituellement, les constructeurs utilisent de l'aluminium dont les propriétés de conduction de la cha-

leur sont meilleures que celles de l'acier.

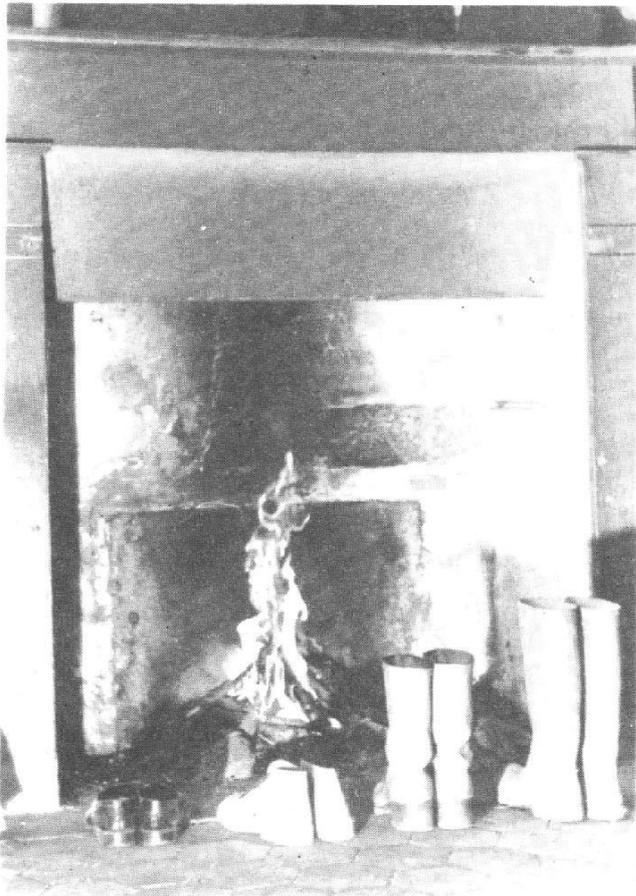
La qualité de la fabrication est bonne. Le câblage est très simple et les quelques fils existant sont maintenus en place. Avec un minimum d'entretien, l'appareil durera aussi longtemps que la voiture...

### CONCLUSIONS

**Le KP-151 qui équipe le Hi-Fi Pack 12 de Pioneer est un appareil de conception moderne, simple, fruit d'une étude basée sur la rationalisation de la fabrication. L'utilisation de circuit intégré a permis une simplification de la fabrication par rapport aux techniques des transistors discrets.**



# 100 IDEES CADEAUX



Noël arrive.  
Le problème des cadeaux également.  
Tout d'abord il faut  
se fixer un budget,  
c'est l'aspect le plus facile  
car malheureusement il est souvent limité,  
ensuite il y a le choix et,  
c'est pour ce difficile  
« cas de conscience »  
que nous avons sélectionné  
à votre attention une centaine  
d'idées cadeaux.  
Nous espérons que ce « shopping »  
vous aidera et  
nous vous souhaitons  
à cette occasion de très bonnes fêtes  
de fin d'année.

La rédaction

# 100 IDEES CADEAUX

## moins de 100 francs...

### TALKIE WALKIE À FIL

Cadeau idéal pour les enfants. Kit à monter pour construire deux émetteurs-récepteurs à fil fonctionnant sans pile.



### OUVRAGES TECHNIQUES

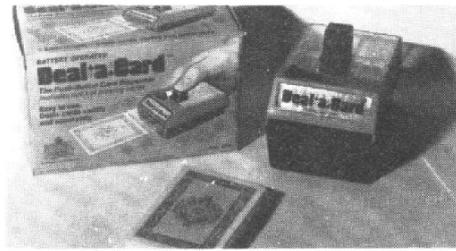
« Sélections de kits » est un ouvrage initiant à la construction de divers kits commercialisés. « Construisez vos récepteurs toutes gammes » est un ouvrage essentiellement pratique et réservé à la construction des radios récepteurs.

« Les gadgets électroniques » est un ouvrage passionnant à la portée de tous. Par exemple, comment réaliser un canari électronique, un antivol pour voitures, etc.



### DISTRIBUTEUR DE CARTES

Gadget très apprécié pour les parties de cartes très sérieuses. Il évite facilement aux tricheurs de tricher. Il accepte des jeux jusqu'à 52 cartes. Son emploi est très aisé.



### ESSUIE-DISQUE

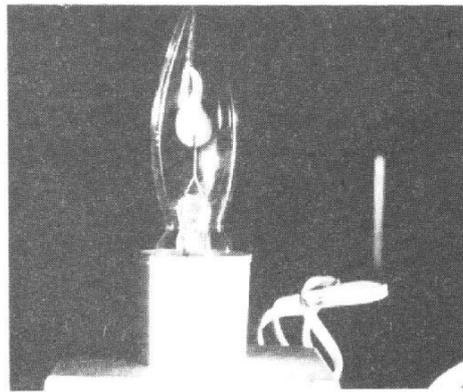
Le bloc Apollo associé à un pulvérisateur de produit antistatique est recommandé aux discophiles méticuleux pour l'entretien de leur discothèque.



### FLICKER FLAM AVEC SUPPORT

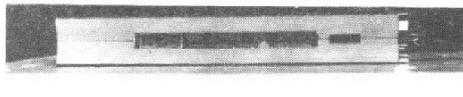
Lampe à flamme mouvante imitant les palpitations d'une bougie. Puissance 3 W. Culot E27. Tension d'utilisation 220 V.

Support particulièrement étudié pour les lampes fleurs, jerk et flicker flam afin de mettre leur présentation en valeur. Acier laqué blanc.



### TRANSISTOR ROXON

Cadeau idéal pour vos enfants. De présentation extra plate, il est facilement logeable. Il possède les grandes ondes.



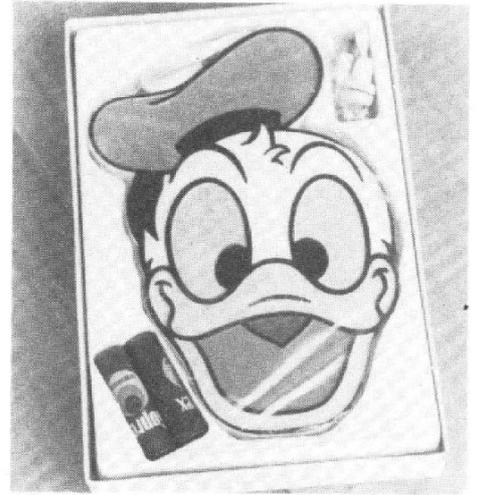
### BRAS DÉPOUSSIÉREUR

Ce bras s'adapte sur toutes les platines Hi-Fi. Il permet un nettoyage parallèlement à l'écoute du disque. La pression exercée ne provoque aucun désagrément pour l'utilisateur.



### TRANSISTOR DONALD

A l'attention de vos enfants, ce récepteur reçoit les grandes ondes. Il est livré avec un écouteur et deux piles de 1,5 V.



### TRANSISTOR DE POCHE

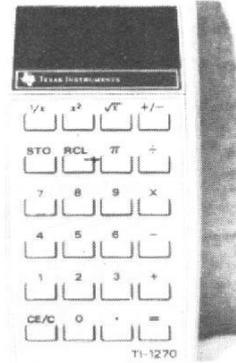
Le RL031 est un appareil recevant les grandes ondes. Il est livré avec une housse et un écouteur. Alimentation 2 piles 1,5 V.



# 100 IDEES CADEAUX

## ACCESSOIRES HI-FI KOSS

Le T5A est un boîtier permettant d'adapter deux casques à partir d'un amplificateur.



## CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE TEXAS TI 1270

Son clavier : les touches d'introduction des chiffres, le point décimal et 13 touches de fonction ou de contrôle. En plus des quatre opérations de base, calculez les inverses, les carrés, les racines carrées... le tout instantanément.

# moins de 200 francs...

## TALKIE WALKIE GREAT

Cet appareil, livré par paire, est entièrement transistorisé et utilisable pour une transmission alternative entre les deux postes jusqu'à la distance d'environ 1,5 km suivant les conditions atmosphériques. Idéal pour les sportifs, entreprises de travaux publics, etc., aussi bien à l'extérieur que dans un local ou entrepôt.



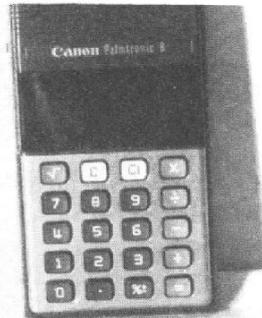
## TRANSISTOR EN KIT AMTRON

Ce récepteur facilement logeable dans la poche a d'excellentes performances. Sa belle présentation, de style moderne, son volume et sa légèreté en font un compagnon idéal de voyage.



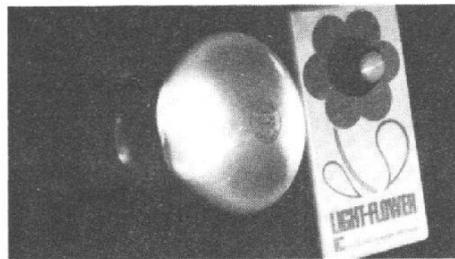
## CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE CANON

Huit chiffres verts, facteur constant, pourcentage, racines carrées, calculs en chaîne. Mémoire. Quatre opérations. Alimentation 2 piles 1,5 V. Possibilité d'alimentation secteur.



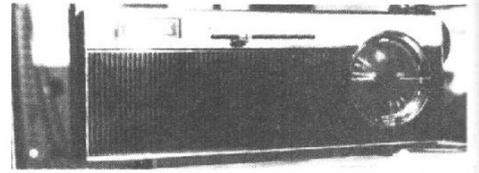
## MODULATEUR LIGHT FLOWER

Cet appareil est un modulateur psychédélique d'un canal de 800 W. Fourni avec un support et une lampe.



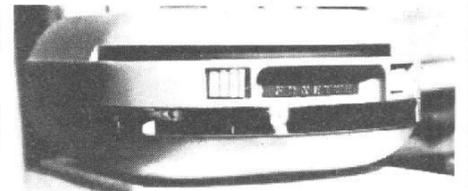
## TRANSISTOR BEVOX

Ce pocket de forme design possède les grandes ondes. Les potentiomètres sont à glissières. Il possède une antenne télescopique.



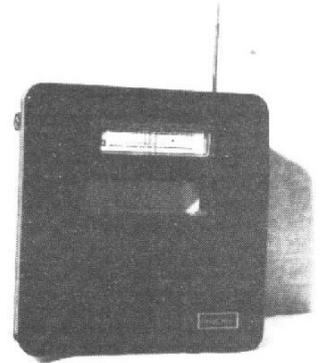
## MANGE-DISQUE FONETTE

Pour éviter de passer les 45 tours de vos enfants sur votre chaîne Hi-Fi, cet appareil séduira les jeunes discophiles.



## TRANSISTOR EXEL 303

D'une forme très « design », cet appareil reçoit les trois gammes d'ondes FM, PO et GO. Facile de transport grâce à son anse.

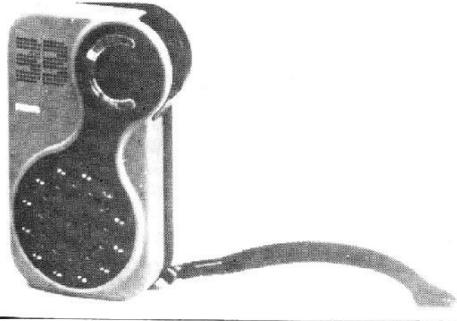


# 100 IDEES CADEAUX



## TRANSISTOR DE POCHE DESIGN PHILIPS

Le RL033 reçoit les grandes ondes. Il est livré avec un écouteur et une dragonne de transport. Alimentation 2 piles 1,5 V.



## COUPE PAPIER À CRISTAUX LIQUIDES

D'une forme très moderne, ce coupe-papier indique également la température.



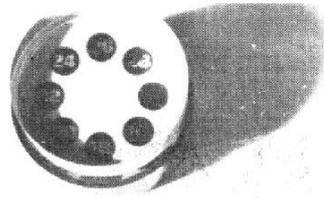
## THERMOMÈTRE À VIN

Le problème délicat de la température pour la dégustation du vin, peut être résolu par cet appareil. Fixé autour d'une bouteille ce thermomètre à cristaux liquides, vous indique la température du liquide.



## PRESSE-PAPIER À CRISTAUX LIQUIDES

Complément du coupe-papier, il indique également la température de la pièce où il se trouve.

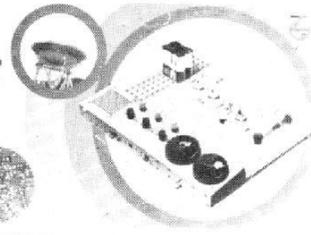


## JOUET ÉLECTRONIQUE EE 2051

Avec la boîte de base, le jeune débutant a pu acquérir ses premières connaissances. Cette boîte complémentaire lui permet de réaliser en se distrayant : un avertisseur de vol, un amplificateur push-pull, un avertisseur sonore d'ambulance et d'autres appareils électroniques (13 au total).

PHILIPS

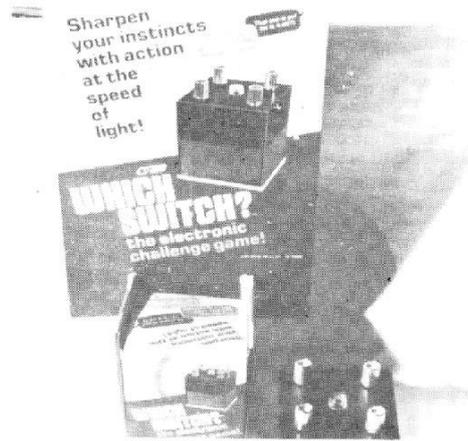
Boîte d'Expérimentation  
**Electronique**



EE 2051

## JEUX ÉLECTRONIQUES

Le « Which switch » est une roulette russe électronique. Il suffit de trouver la bonne combinaison pour que le témoin s'allume.



## CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE SHARP EL104

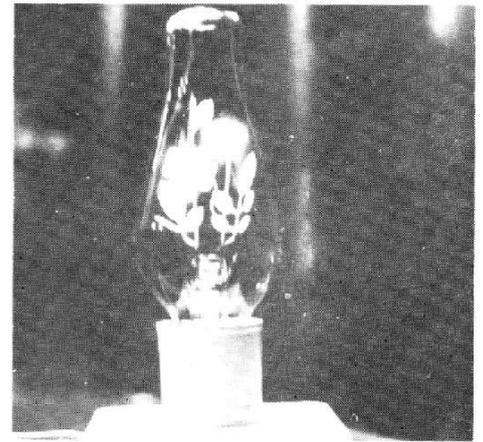
Calculatrices 8 chiffres de poche avec touches de racine carrée et de pourcentage à usage quotidien.

Se glisse dans la poche d'une chemise et se remarque à peine. Moins épaisse que le pouce (22 mm).



## LAMPE FLEUR AVEC SUPPORT

Une ambiance originale. Des fleurs rouges ou mauves entourées de feuilles vertes irradiant dans l'obscurité une douce luminosité. Puissance 7 W. Culot E27. Tension d'utilisation 220 V.



## INTERPHONE À FIL

Semblable à des combinés téléphoniques, cet interphone facilitera les communications des enfants.



# 100 IDEES CADEAUX

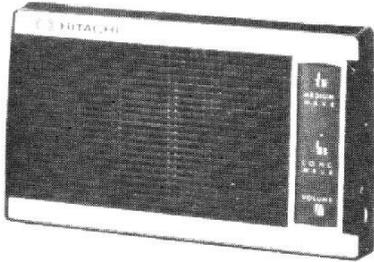
## ABONNEMENT AU HAUT-PARLEUR

En toute « objectivité » c'est l'un des meilleurs cadeaux que l'on puisse faire aux personnes qui s'intéressent de près ou de loin à l'électronique. Un an en France : 140 F.



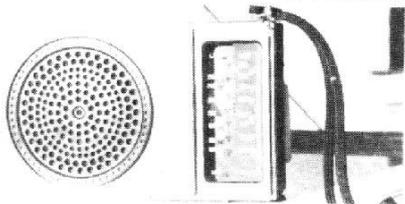
## TRANSISTOR HITACHI WH638

Pocket avec housse. PO - GO. Six transistors. Puissance de 200 mW. Alimentation 2 x 1,5 V.



## TRANSISTOR NATIONAL R243

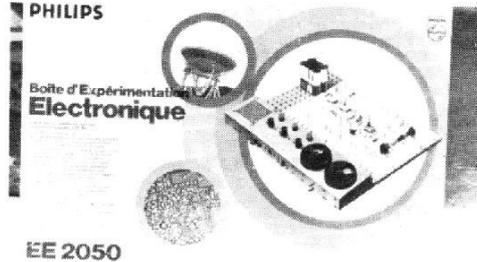
Radio portative à deux gammes d'ondes PO, GO. Indicateur de syntonisation à diode émettrice de lumière LED. La LED



rend le réglage des stations plus aisée et plus exacte en émettant de la lumière quand la réception optimale de la fréquence de radio-diffusion est réalisée.

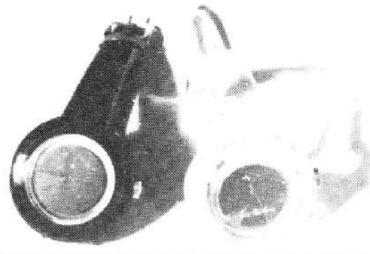
## JOUET ÉLECTRONIQUE PHILIPS EE 2050

C'est une boîte de base de la série Expérimentation. Le monde merveilleux de l'électronique, un monde mystérieux que chaque jeune veut apprendre à connaître et à comprendre. Cette boîte de montages électroniques lui permet d'acquérir d'une manière simple ses premières connaissances personnelles dans ce domaine.



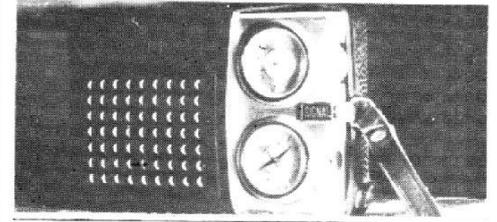
## MONTRE À TRANCHES HORAIRES

Difficile au début, la lecture de l'heure se lit très facilement après quelques essais. La montre à tranche horaire concurrence la montre à quartz par son originalité.



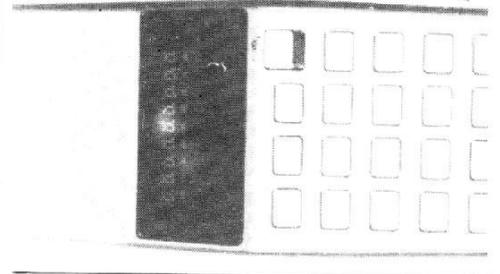
## RADIO RÉVEIL COMIX

Cet appareil reçoit les GO-PO. Sa programmation est de 24 heures. La musique programmée dure environ une demi-heure. Il est livré avec une housse.



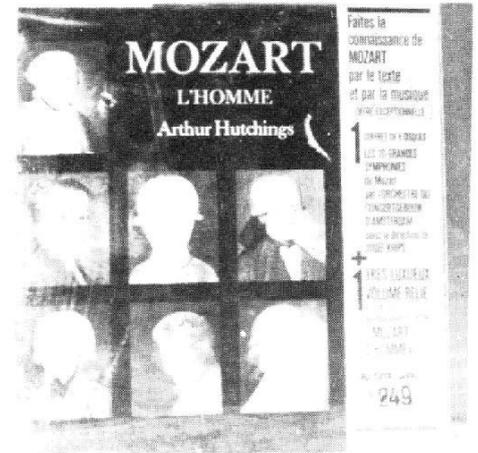
## MACHINE À CALCULER SINCLAIR OXFORD 300

Chiffres verts avec 5 fonctions mémoire - log. trig. TT réciproque - extraction racines carrées - ARC/Sin - ARC/COS - ARC - Tan - 1/x - in - ex.



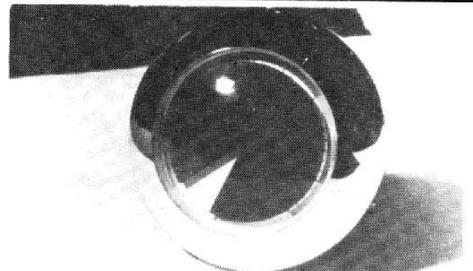
## COFFRET DE DISQUES

Comportant huit 30 cm plus un luxueux volume relié. Œuvre de Mozart dir. Arthur Hatching.



# moins de 300 francs...

-- Montre électronique à quartz (diode).



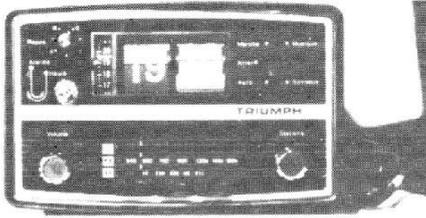
## RÉVEIL À TRANCHES HORAIRES

Tout comme la montre décrite précédemment, ce réveil. D'une présentation luxueuse, sa sonnerie est également originale.

# 100 IDEES CADEAUX

## RADIO RÉVEIL TRIUMPH

Cet appareil vous permet de vous réveiller en musique. Il possède trois gammes d'ondes (PO - GO - FM). Il fonctionne sur secteur.



— Montre électronique à quartz (diode).



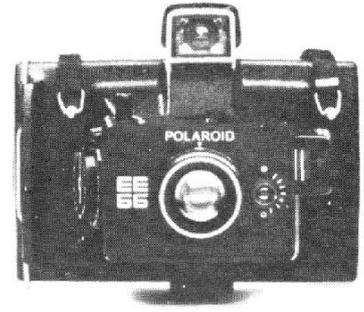
## ÉLECTROPHONE MONORAL GRUNDIG PL115

Electrophone monoral 3 vitesses (33, 45,

78 tours). Arrêt automatique en fin de disque. Cellule cristal à double stylet : 33/45 ou 78 tours. Centreur 45 tours escamotable. Bras tubulaire à pression réglable. Amplificateur à circuit intégré. Puissance sonore 3 W. Correction physiologique automatique (relèvement grave et aigu + 5 à + 8 dB). Réglage tonalité progressif (action de + 30 dB à 10 000 Hz). Prise magnétophone aux normes DIN (enregistrement lecture).



## APPAREIL POLAROID EE66

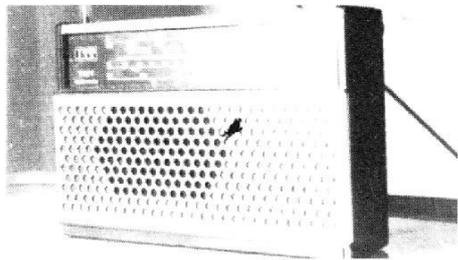


Il permet à l'utilisateur de profiter pleinement de la variété et des avantages de prix offerts par la gamme complète des films noir et blanc et couleur en format carré ou rectangulaire.

# moins de 400 francs...

## TRANSISTOR TINY

Cet appareil de chez ITT reçoit 4 gammes d'ondes (PO - GO - FM - OC). Il possède une antenne télescopique. Son alimentation est de 6 V.

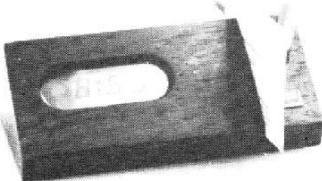


— Montre électronique à quartz pour hommes.



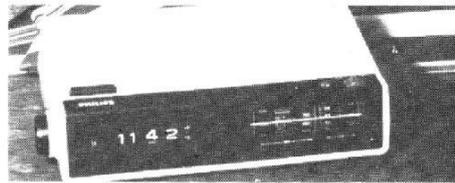
## MONTRE DE BUREAU À QUARTZ SHARP

La recherche électronique de Sharp a pénétré désormais dans le domaine de la technologie de l'horlogerie. Le résultat de cette recherche est concrétisé dans le cerveau de montre C-MOSLSI. Couplé avec un oscillateur à cristal, le montage C-MOSLSI fournit une exactitude extraordinairement élevée.



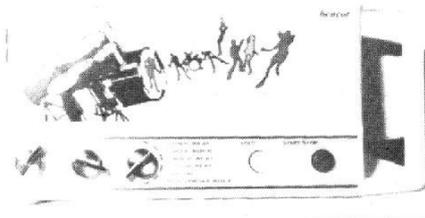
## RADIO RÉVEIL PHILIPS AS 262

Radio réveil PO-GO. Réveil à affichage digital éclairé en permanence. Possibilité d'alarme par écoute de la radio ou par ronfleur électronique. Alimentation secteur 110-127/220-240 V - 50/60 Hz. Dimensions : 265 x 80 x 166 mm.



## BOITE À RYTHMES RYTHMATIC

Ne jouez plus seul. Cet appareil vous donne 6 rythmes différents. Down beat, jazz, rock, rock beat, four beat, gogo et bossa nova rock. Plus solo de batterie et tempo. Se branche directement sur ampli.



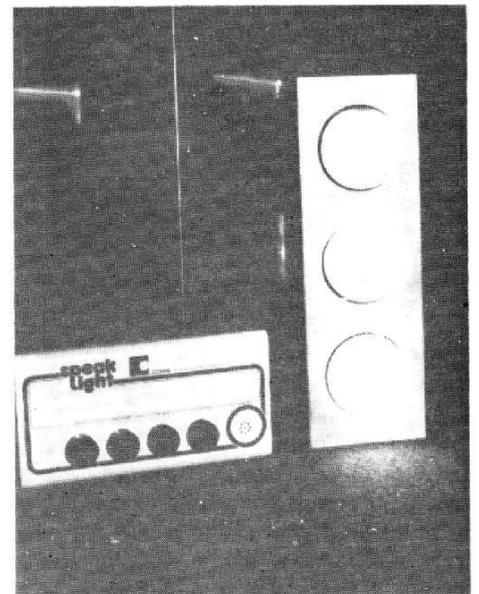
## MONTRES À QUARTZ

— Montre à cristal liquide avec éclairage.



## MODULATEUR SPEAK LIGHT AVEC RAMPE

Appareil révolutionnaire à la pointe de la technique. Premier modulateur de lumière à microphone incorporé. Aucun branchement n'est nécessaire sur la source sonore. Le Speak Light fait parler la lumière en captant les sons ambiants. Grâce à sa capsule dynamique à haute sensibilité commandant ses 3 canaux - basse, médium et aigu - séparés par des filtres actifs à amplificateurs opérationnels.



# 100 IDEES CADEAUX

## moins de 500 francs...

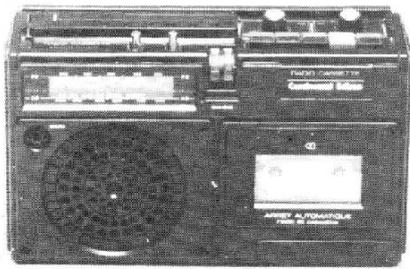
### ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE MINI TRIO

Cet ensemble de 2 x 2 W correspond parfaitement aux jeunes androphiles. La présentation est en laqué blanc. Il possède un plexi pour éviter la poussière.



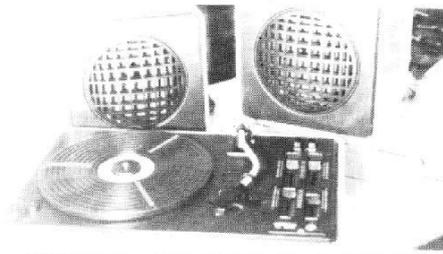
### RADIO-CASSETTE CONTINENTAL EDISON AC5682

Récepteur radio PO-GO. Réglage de la tonalité. Arrêt automatique de la cassette en fin de bande et possibilité d'arrêt automatique de la radio par la cassette qui sert alors de compte-minute. Enregistrement direct de la radio sur la cassette. Touche antisifflement à deux positions. Cette touche est utilisée pour éviter les interférences lors de l'enregistrement d'une émission en PO ou en GO. Micro incorporé. Commutation automatique bande fer et bande chrome. Touche monitoring permettant l'écoute du signal envoyé à l'enregistrement.



### CHAÎNE STÉRÉOPHONIQUE WILSON SL300

Ensemble stéréophonique réalisé avec le nouveau système Acoustiform. Couvercle en plexiglas. Déclat du bras à la fin du disque qui interrompt automatiquement la tension d'alimentation. Deux box avec deux haut-parleurs bicônes Ø 100 x 150 mm. Puissance de sortie : 4 watts par canal sinus. Deux réglages de tonalité et de volume. Cartouche piézo-électrique stéréo. Prises de connexion haut-parleurs. Prise pour magnétophone.



### RADIO REVEIL SONY

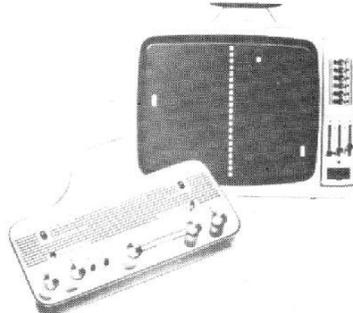
Réveil 24 heures à lecture digitale et récepteur FM-GO/PO. Caractéristiques : zone d'accord (ou gamme de syntonisation) : FM 87,5 - 108 MHz ; GO 150-255 kHz ; PO 530-1.605 kHz. Puissance efficace : 400 mW (sans distorsion), 600 mW (max.). Alimentation : courant alternatif 220 V, 50 Hz. Généralités : transistors : 10. Dimensions : 228 x 114,5 x 134 mm. Couleurs : blanc, jaune. Accessoire : écouteur.



### MAGNÉTOPHONE GRUNDIG À CASSETTE C260

Une ligne compacte et ultra-plate, une solide poignée pour l'emporter partout. Une parfaite simplicité d'utilisation : il n'en faut pas plus (avec un prix compétitif - et c'est le cas) pour connaître le succès auprès des jeunes chasseurs de son. Et il a en plus un micro incorporé, l'enregistrement automatique et une prise universelle pour micro à télécommande marche/arrêt (ou PU ou écouteur).

### PING-PONG 2000



Le jeu qui fait fureur ! Jouez seul ou à deux au ping-pong, volley, pelote basque, tennis. L'appareil se branche sur l'entrée antenne 2<sup>e</sup> chaîne, sur tous les téléviseurs.

Un filet, deux raquettes, une balle apparaissent et... à vous de jouer. C'est passionnant ! Sur ping-pong 2000 les raquettes se déplacent verticalement et horizontalement pour la montée au filet et ce, sans prix supplémentaire, tout est compris, ainsi que la pile. Dimensions du coffret : 350 x 160 x 70.

### CHAÎNE STÉRÉOPHONIQUE CONTINENTAL EDISON CH7545

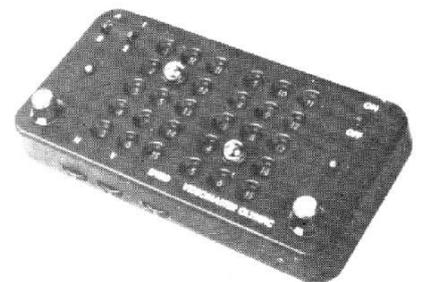
Chaîne stéréophonique 2 x 2 W. Platine 2 vitesses : 33 et 45 tours. Régulation électronique du moteur. Changement électronique de vitesse. Réglage fin de vitesse avec contrôle par stroboscope. Entraînement plateau par courroie. Arrêt automatique fin de disque. Lève et repose-bras. Contrepoids réglable pour la pression du bras. 2 HP de 120 mm dans les enceintes séparées.



### VIDÉOMASTER OLYMPIC

C'est tout simple, branchez le nouveau vidéomaster Olympic sur la prise U.H.F. (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne) de votre téléviseur noir ou couleurs.

Et vous obtenez instantanément un choix de 7 jeux : tennis, football, pelote basque, balle au mur, squash, balle au but, cible mobile.



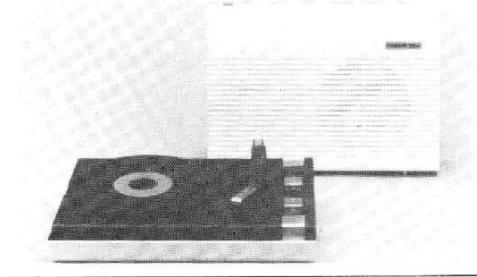
### CHAÎNE STÉRÉOPHONIQUE GRUNDIG PL216

La plus compacte des petites chaînes stéréophoniques de la gamme Grundig.

# 100 IDEES CADEAUX

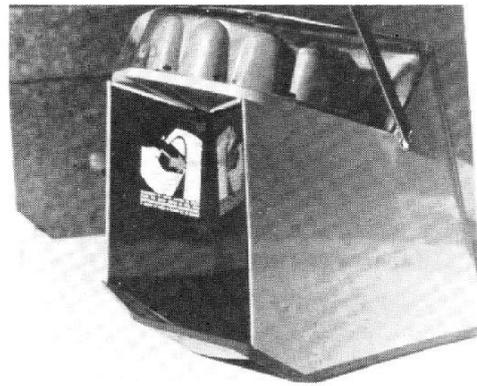
## ÉLECTROPHONE MONORAL CONTINENTAL EDISON EL1467

Puissance 2 W. Tourne-disque 2 vitesses 33/45 tours. Cellule céramique. Arrêt automatique en fin de disque. HP 15 cm 4 Ω dans le couvercle de l'électrophone. 5 transistors, 2 diodes. Régulateur intégré. Contrôle de tonalité et de volume à commandes rectilignes. Coffret moulé 2 tons : blanc et anthracite. Poignée encastrable.



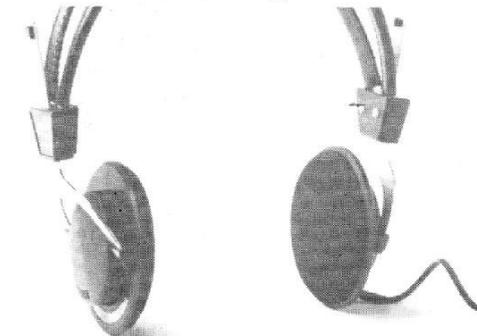
## DISTRIBUTEUR DE GLAÇONS

Cet appareil démoule automatiquement les glaçons. Très pratique pour les amateurs d'apéritifs fréquents.



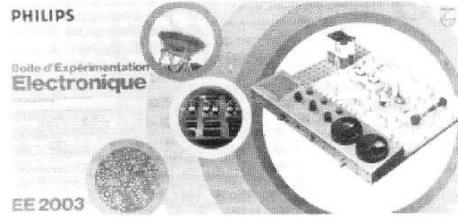
## CASQUE PHONIA TS 1675

Grâce à sa haute technicité, son confort et sa légèreté, le TS 1675 est une des plus belles réussites en matière de micro-électro-acoustique. Son extraordinaire légèreté, la qualité de ses haut-parleurs au mylar et le confort de ses oreillettes type « Extra Flat » font de ce casque l'accessoire professionnel indispensable à toute chaîne haute fidélité digne de ce nom.



## JEU ÉLECTRONIQUE PHILIPS

C'est la boîte de base de la série « Expériences en électronique ». Elle contient un très grand choix de pièces détachées. Le programme de cette boîte de montage est le début d'une étude qui donne au « jeune électronicien » des connaissances théoriques et pratiques en électronique.



## PENDULE À QUARTZ

De forme cylindrique, cette pendule correspond très bien dans les intérieurs modernes. Présentation en acier chromé.



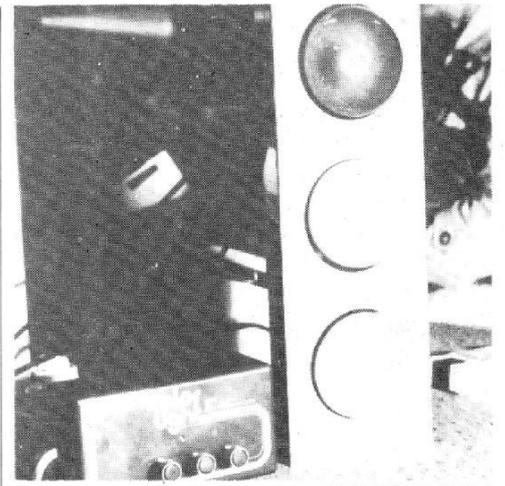
— Montre électronique à quartz. Touches à effleurement.



— Montre électronique à quartz pour femmes.

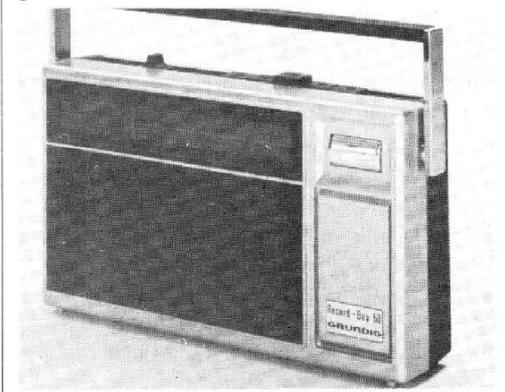
## MODULATEUR AVEC RAMPE DE TROIS SPOTS

Modulateur de lumière. 3 canaux - 3 x 600 W. Séparation basse, médium, aigu par filtre passif. Préamplification incorporée. Très haute sensibilité. Se branche sur une sortie H.P. Puissance sonore nécessaire 250 mW, soit un poste à transistor ordinaire écouté à faible niveau. Présentation boîtier polystyrène bicolore. Rampe métallique à 3 circuits séparés pour lampcolor Ø 80 - E27. Finition soignée en acier.



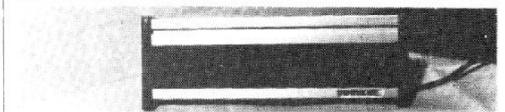
## TRANSISTOR GRUNDIG RECORD BOY 50

Grâce à sa prise pour antenne auto, il vous suivra durant vos déplacements et vous permettra peut-être d'éviter des « bouchons » en écoutant les radio-guidages.



## TRANSISTOR GRUNDIG SOLO BOY 500

C'est encore un transistor de très faible encombrement et surtout extra-plat. Mais il vous apporte tous les plaisirs et les avantages de la modulation de fréquence.



## PENDULE DIGITALE

Aucune pièce mécanique n'entrant en mouvement, aucun bruit n'est donc décelable, aucune usure mécanique n'est à craindre. L'affichage est assuré par 7 segments luminescents suivant le principe de la lumière froide. Une image agréable, claire, propre, facilement lisible sous un grand angle.

Dans des conditions normales d'utilisation, la durée de vie des afficheurs luminescents est pratiquement illimitée.

# 100 IDEES CADEAUX

Puissance 2 x 3,5 W, 3 vitesses 33/45 et 78 tours. Réglage tonalité graves et aigus et volume pour chaque canal. Livré avec deux enceintes (152 x 235 x 10). Poids complet : 4,3 kg. Dimensions : environ 12,5 x 35 x 27,5 cm).



**MAGNÉTOPHONE À CASSETTE C409  
GRUNDIG**

Une forme « pupitre » et une poignée

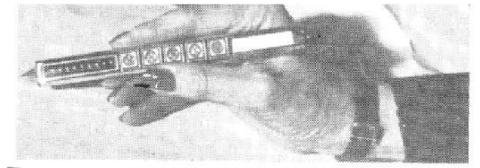
escamotable donnent à ce modèle une ligne très élégante. L'enregistrement est automatique ainsi que l'arrêt en fin de cassette. En cas d'utilisation d'un casque, le haut-parleur peut être coupé. C409 : présentation noire et métal satiné.



**STYLO MACHINE À CALCULER**

Compter et écrire. Voilà ce que vous pouvez réaliser avec ce gadget. La calcu-

latrice possède les quatre opérations courantes. La présentation est très luxueuse.



**CASQUE KOSS VFR**

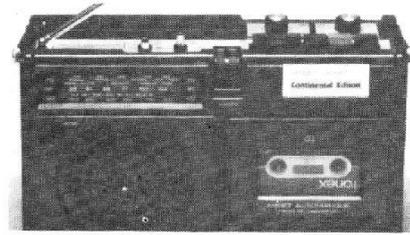
Le premier casque au monde permettant d'ajuster la courbe de réponse selon vos préférences personnelles.

En ajustant les contrôleurs VFR placés sur chaque écouteur, vous découvrirez une autre brillance des aigus ou ressentirez une autre profondeur dans les basses.

## moins de 800 francs...

### RADIO-CASSETTE CONTINENTAL EDISON RC5684

Récepteur radio PO - GO - FM - réglage de la tonalité. Arrêt automatique de la cassette en fin de bande et possibilité d'arrêt automatique de la radio par la cassette qui sert alors de compte-minute. Enregistrement direct de la radio sur la cassette. Touche antisifflement à deux positions. Cette touche est utilisée pour éviter les interférences lors de l'enregistrement d'une émission en PO ou en GO. Micro incorporé. Commutation automatique bande fer et bande chrome. Touche monitoring permettant l'écoute du signal envoyé à l'enregistrement. Prise écouteur - prise micro extérieur avec possibilité de télécommande.



### AMPLI TÉLÉPHONE À MÉMOIRE

Cet amplificateur enregistre les communications téléphoniques reçues ou données.

### TRANSISTOR NATIONAL GX10

Radio 4 gammes d'onde FM, PO, GO, OC. Sensibilité 1,8  $\mu$ V grâce au transistor

FET. Fine tuning pour OC. Puissance de sortie de 3,0 W. Commutateur de compensation physiologique (loudness). Commande de tonalité continue. Système AFC sur FM. Large tableau d'accord de station. Indicateur de syntonisation et de contrôle des piles. Sélecteur « local » et « DX » pour une meilleure réception des signaux extrêmes.



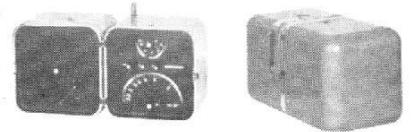
### TRANSISTOR SONY ICF 111 L

Récepteur portatif façon sport, étanche avec indicateur d'accord LED (diode à émission lumineuse).

Caractéristiques : zone d'accord : FM 87,5-108 MHz ; GO 150-400 kHz ; PO 530-1.605 kHz. Puissance efficace : 1,1 W (max.). Alimentation : courant continu 4,5 V ; courant alternatif 110, 120, 220, 240 V (avec adaptateur, en option, pour courant alternatif). IC : 1. FET : 1. Transistors : 11. Dimensions : 214 x 178 x 56 mm. Couleur : vert foncé, orange. Accessoires : écouteur ME-20, bandoulière.

### RADIO BRION VEGA

Conception très originale, ce transistor reçoit les PO et la FM. Il existe en plusieurs coloris. Son alimentation est de 9 V.



### AMPLIFICATEUR DE TÉLÉPHONE

Cet appareil vous permet de téléphoner les mains libres. Il possède également une pendule à quartz.



### APPAREIL DE TENSION ARTÉRIELLE SHARP

La pression sanguine mini et maxi est indiquée par l'éclairage de la lampe à interruption et par un son audible. Aucun entraînement particulier n'est nécessaire pour prendre votre propre pression sanguine, chez vous, sans l'aide d'aucune autre personne.

# 100 IDEES CADEAUX

## RADIO-CASSETTE C2600-2800 GRUNDIG

Deux versions du même modèle et un prix étudié pour permettre au plus grand nombre possible d'amateurs de profiter des avantages du radio-cassette. C2600 :

présentation noir, encadrement métal satiné. C2800 : présentation noir en façade et sur les côtés.

Ils possèdent tous les deux les PO - GO et FM. La puissance délivrée est de 1,2 W sur secteur.

## PENDULE À QUARTZ

La simplicité et la distinction est de rigueur dans cette pendule. Elle convient pour les intérieurs très modernes.

## moins de 1000 francs...

### TRANSISTOR NATIONAL GX600

Radio 5 gammes d'ondes : FM, PO, GO et 2 bandes OC. Antenne gyroskopique pivotant sur 180°. Bouton d'accord surdimensionné muni d'un sélecteur central pour localiser plus rapidement des stations situées à l'autre bout du cadran d'accord. Haut-parleur de 16 cm. Réglage des basses et aigues séparé. Loudness. Commutateur BFO (oscillateur hétérodyne) pour les ondes courtes (1).

### COFFRET DECCA

70 chefs-d'œuvre classiques par des interprètes de réputation mondiale, réunis en 40 disques, dans un prestigieux coffret disothèque.



### RADIO-CASSETTE HITACHI TRK5030E

Radio-cassette. FM - PO - GO - OC. Alimentation 220 V ou piles. Puissance de sortie 2 W. Monitor variable. Vu-mètre indicateur de niveau et d'usure des piles. Compteur 3 chiffres à mémoire. Contrôle de tonalité. Arrêt automatique, pause et possibilité d'avance rapide ou retour en

arrière sans passer par stop. Micro condensateur incorporé. Fiche DIN. Possibilité de commutation de la fréquence de préamplification. Commutation CrO<sup>2</sup> ou normal.



## mille francs et plus...

### CALCULATRICE DE BUREAU SHARP 8051

La dernière création de Sharp, la 8051, est une calculatrice de poche munie d'un affichage d'une capacité de 8 chiffres. Elle imprime en silence sur un papier sortant du dessus de la machine et affiche sur un cadran fluorescent la totalité des opérations.

Elle peut travailler, soit en impression, soit en non impression ; dans le premier cas, une touche spéciale permet d'imprimer les chiffres affichés.

### RADIO-CASSETTE CONTINENTAL EDISON 5595

Récepteur radio PO - GO - FM - OC (19 à 51 m) - éclairage cadran. Contrôle automatique de fréquence (CAF) commutable. Commandes de tonalité séparées pour graves et aigus. Touche antisifflement à deux positions. Arrêt automatique de la cassette et possibilité d'arrêt automatique de la radio par la cassette qui sert alors de compte-minutes. Vu-mètre à trois fonctions : niveau des piles, niveau d'enregis-

trement et accord sur la station de radio. Micro incorporé commutable avec possibilité de mixage. Commutation bande chrome automatique. Compteur trois chiffres. Monitoring variable par potentiomètre de volume. Touche répétition qui permet lors de la lecture de faire un retour en arrière rapide sans passer par la position stop. Mémoire : permet de retrouver automatiquement un passage de la bande repéré à l'avance, par mise à zéro du compteur.

### MINI SYNTHÉTISEUR STYLOPHONE

Conçu pour recréer les sonorités de divers instruments (orgue, clavecin, basson, clarinette, flûte, piccolo, etc.) additionnellement à l'émission de ses sons propres, le Mini Synthétiseur 350S est un instrument compact et autonome qui permet d'obtenir certains effets spécifiques aux gros synthétiseurs coûtant entre 5 et 15 fois son prix.

### RADIO-CASSETTE GRUNDIG C6000

C6000 - PO - GO - OC - FM. Deux gammes d'ondes courtes (19/51 m et 49 m),

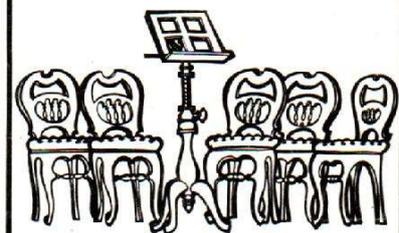
une alimentation universelle avec chargeur d'accus incorporé et une puissance de 7 W sur secteur élargissent les possibilités du « chasseur de son ». Le réglage des basses et des aigus s'effectue séparément. La touche « pause » est verrouillable, ce qui est bien pratique pour « enchaîner » différentes séquences.

### RADIO CASSETTE BRION VEGA

Cet appareil portatif est l'un des plus design du marché des radio-cassettes. Il fonctionne sur piles et secteur. Il reçoit les PO - GO et FM. Le micro est incorporé.

### RADIO-CASSETTE GRUNDIG C6200

C'est le plus sophistiqué des radio-cassettes Grundig. Sa qualité musicale est exceptionnelle, grâce notamment à deux haut-parleurs dont un tweeter (spécial aigu) commutable, et à une puissance de 7 W. En FM, 7 stations pré-réglables permettent de mettre vos programmes préférés en mémoire, pour les retrouver ensuite instantanément. Deux vu-mètres éclairés (un FM et un AM) permettent un réglage très précis des stations.



# l'orchestre est parti... qualité Dual

## demeure

### 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

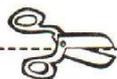
Friction dans la suspension du bras :  
Horizontale : 0,007 g  
Verticale : 0,015 g

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)



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 :



1 HOHL ET DANNER  
BP 11 - 67450 Mundolsheim  
2 MARESON  
4<sup>e</sup> Rue - Z.I. - 13127 Vitrolles  
3 VOXAL  
27-33 Champs-Elysees - 75008 Paris

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.**