

6<sup>F</sup>  
1<sup>re</sup> ANNÉE - N° 1625 - DU 24 NOVEMBRE 1977

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN.0337-1883

SON • TÉLÉVISION • RADIO • ÉLECTRONIQUE

ARGUS DE L'OCCASION  
DES IDÉES DE  
CADEAUX...



**Continental Edison**  
nouvelle gamme haute-fidélité

SUISSE: 3 FS • ITALIE: 1000 L • ESPAGNE: 125 PTS • CANADA: 1,35 \$ • ALGÉRIE: 6 DIN • TUNISIE: 600 MIL

# LE HAUT-PARLEUR

# sommaire

## JOURNAL HEBDOMADAIRE

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

### LE HAUT-PARLEUR HEBDOMADAIRE

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

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

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

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

### ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

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

**FRANCE..... 160 F**  
**ETRANGER..... 225 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. : 200.33.05

Pages

### B.F. - Technique Générale - HiFi

- Le magnétophone à cassette **AKAI GXC 730 D** ..... 54
- Le tuner T 104. Le préampli 3200 et l'ampli 140 **MARANTZ** 95
- Le magnétophone à cassette **DUAL C 939** ..... 120
- Le magnétophone **OLYMPUS** à microcassette ..... 135

### Electronique - Technique générale

- Presse technique étrangère ..... 70
- Les circuits fondamentaux de l'électronique : Le multivibrateur astable ..... 100
- Les transformations de l'enregistrement magnétique vidéo. 127
- **L'Argus des appareils d'occasion**..... 71
- **Idées Cadeaux**..... 84

### Réalizations

- En kit : La boîte de rythmes **AMTRON UK 263** ..... 49
- Fréquence-mètre périodemètre à affichage numérique 7 digits ..... 61
- Indicateur de charge à circuit intégré ..... 103
- Un compteur accumulateur digital - Applications : train électrique, bobineuse ..... 109
- Modulateur de lumière automatique et à filtres actifs..... 114

### Journal des O.M.

- Antennes verticales « **AMATEURS** » ..... 144

### Divers

- Informations - Nouveautés ..... 39
- **AUDAX** un demi-siècle de haut-parleurs..... 45
- Courrier technique ..... 138
- Petites annonces ..... 151

Copyright - 1977  
 Société des Publications  
 radioélectriques et  
 scientifiques

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 77  
 N° éditeur : 394  
 Distribué par  
 « Transport Presse »



Commission Paritaire N° 56 701

### PUBLICITE

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

### SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
 Tél. : 285.04.46 (lignes groupées) C.C.P. Paris 3793-60

# Pearlcorder® SD

## LE 1<sup>er</sup> MAGNETO RADIO MICROCASSETTE A HAUTES PERFORMANCES

Exceptionnel par sa taille (la hauteur d'un stylo, la largeur d'une boîte d'allumettes).

Exceptionnel par ses performances, la qualité du son et ses accessoires ingénieux.

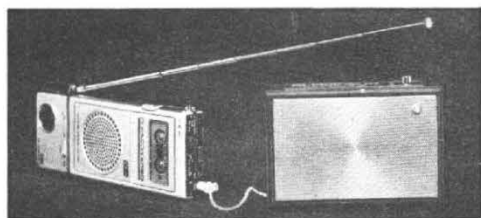
Exceptionnel par ses multiples utilisations: pour l'homme d'affaire, c'est un magnétophone de poche pour dicter ses directives; pour le journaliste, c'est un instrument discret de reportage; pour l'amateur de musique, c'est le plus petit des radio-cassettes enregistreurs.

Equippé d'un moteur électrique à pôle continu, la vitesse est constante comme sur un gros appareil professionnel. La bande passante est exceptionnellement large: de 300 à 7000 Hz.

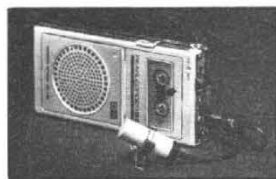
Le PEARLCORDER SD bénéficie de tous les systèmes existants en matière d'enregistrement: lecture, exploration, répétition, avance rapide, rebobinage, pose, microphone, réglage du volume sonore, alimentation (piles 1,5 V., secteur ou batterie). La durée d'enregistrement de la microcassette est d'une heure.

Le système modulaire du PEARLCORDER SD: Tuner FM ou AM, commande automatique au son, microphone à condensateur, capteur téléphonique, adaptateur de voiture, adaptateur de secteur, etc... en fait un appareil unique.

PEARLCORDER SD a la garantie d'une grande marque: OLYMPUS.



Pearlcorder SD + tuner + haut-parleur.



Pearlcorder SD et microphone à condensateur.

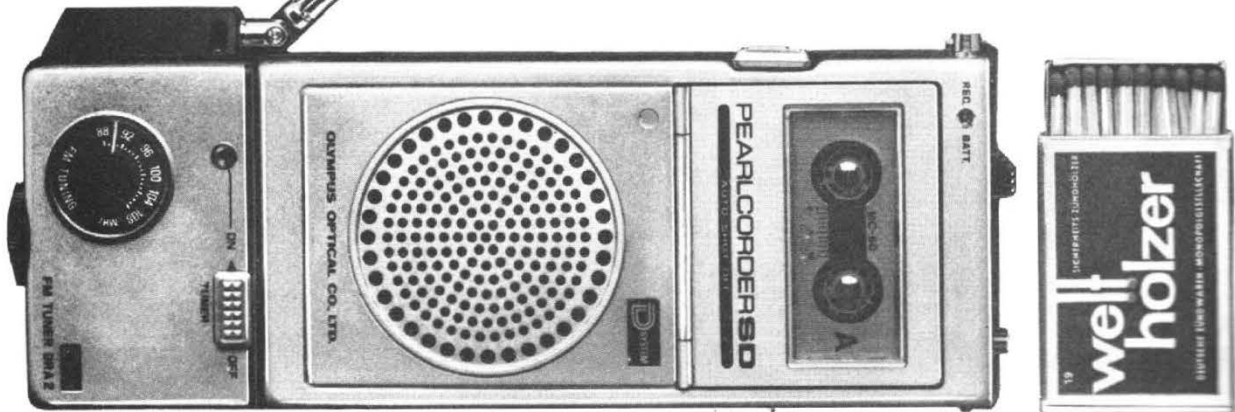
### OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.

Distribué en France par :

Voxal 27/33, Champs-Élysées 75008 PARIS Tél. 256.39.36.  
Carpentras & Donariez - B.P. 279 - 44009 NANTES.

Distribué en Suisse par :

Weidmann & Sohn, Gustav-Maurer str. 9, ch-8702 Zollikon.



# En Hi-fi, quand la Technologie atteint un tel degré...

Sincérité  
Créativité

SHARP SG 450

APSS



Combiné HIFI à 4 gammes : PO-GO-OC-FM/FM stéréo. Amplituner - Platine - Magnéto K7 - Norme HIFI DIN 45 500. Entraînement platine par courroie. Système APSS de recherche automatique de programme - "DOLBY", Sélecteurs d'enregistrement séparé FeCr/CrO2/NORMAL - Arrêt automatique. Recherche électronique des stations par touche "SENSOR" - 30 W - DIM : 840 x 167 x 395 mm.

Siège Zone indust. de Villemilan  
rue Ampère 91320 WISSOUS  
Tél. 011.52.70. Telex 600 631 F  
Boîte postale 111

**SHARP**  
SHARP-FRANCE

Agences : 18, place de la Daurade  
31000 TOULOUSE. Tél. 21.25.00  
231, av. J.-Jaures - 69000 LYON  
Tél. 72.68.08

# ...SHARP garantit le Son

Sincérité  
Créativité



APSS



① - **SM 1400**. Ampli-préampli 2 x 35 W (RMS) **ST 1400**. Tuner stéréo GO-PO-FM - 1,6 $\mu$ V ② - **GF 8080**. Radio K7 Stéréo PO-GO-FM/FM stéréo - APSS (recherche automatique de programme) ③ - **GF 9090**. Radio K7 Stéréo PO-GO-FM/FM stéréo/OC - APSS; 2 x 4 W. FeCr/CrO2 normal par commutation - indicateur LCD du sens de déroulement K7 ④ - **RG 5350**. Auto-radio lecteur de K7 - PO-GO-FM/FM Stéréo-APSS - 2 x 7 W. ⑤ **RT 1155**. Magnéto K7 Stéréo - Chargement frontal - APSS ⑥ - **SG 320**. Combiné HIFI Stéréo 2 x 15 W (RMS) - PO-GO-FM/FM Stéréo/OC-APSS-CrO2 automatique. Livré avec 2 enceintes 3 voies.

Siège Zone indust. de Villemilan  
rue Ampère 91320 WISSOUS  
Tél. 011 52 70. Télex 600 631 F  
Boîte postale 111

Agences : 18, place de la Daurade  
31000 TOULOUSE. Tél. 21 25 00  
231, av. J.-Jaurès - 69000 LYON  
Tél. 72.68.08

**SHARP**  
**SHARP-FRANCE**

# 7 MERVEILLES TECHNIQUES EN HABIT DE GALA

**Platine tourne-disques SR. F 330**  
Servo-moteur, cellule magnétique, stroboscope lumineux, réglage de vitesses.

**Pré-amplificateur SY. 330**  
Entrée micro (possibilité mixage), réglage du volume par système à plots, commutation pour deux magnétophones.

**Tuner ST. 330**  
M.F.I.P.O., sensibilité  $2 \mu V$

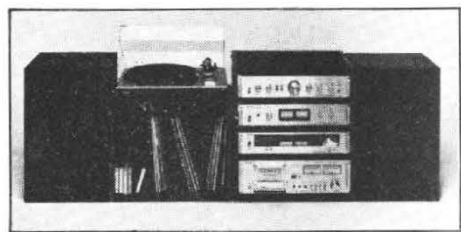
**Amplificateur SC. 330**  
Puissance  $2 \times 40$  watts sous 8 ohms, indication de puissance par canal.

**Platine magnéto-cassettes PC. 330**  
Chargement direct (frontal), système "dolby" commutable, contrôle d'enregistrement et de lecture.

**Enceinte SS. 330**  
3 voies

**Enceinte SS. 330**  
3 voies

modèle Aurex 330.



Possibilité de montage horizontal

Importateur exclusif pour la France :  
Tranchant-Distribution S.A.  
Zone nord : Z.A. Courtabœuf - BP 62 - 91401 Orsay  
Tél. 907.72.76 - Télex 690304 F  
Zone sud : Lyon 62, Ancienne Voie Romaine  
69290 Craponne - Tél. (78) 57.17.66 - Télex 330310 F

 **TOSHIBA**

# DOSSIER HI-FI N°7



## Pour les lecteurs du Haut-Parleur, ODIOVOX ouvre un nouveau dossier Hi-Fi.

Devant le succès remporté auprès des amateurs ou professionnels de la Hi-Fi par l'édition dès ses premiers dossiers, ODIOVOX a décidé de réactualiser périodiquement ce "Tour d'horizon de la Hi-Fi pour les lecteurs du HAUT-PARLEUR". Détachez-le, conservez-le. Pour acheter votre chaîne ou conseiller vos amis qui vous savent passionné de Hi-Fi, il vous servira non seulement de guide mais de référence de base pour combiner entre eux, au mieux et selon les budgets, différents matériels actuellement sur le marché, testés et sélectionnés par notre ingénieur : Monsieur Pierre Covier.

Comme les précédents dossiers Hi-Fi, ces essais et cette sélection tiennent compte de la qualité des matériels, de leur prix et de leur compatibilité à fonctionner ensemble.

Département Hi-Fi.

**ODIOVOX**  
/ / / / /



# Technics



Ces essais ont été réalisés à partir des platines tourne-disque TECHNICS :

- SL 1600 : Entraînement direct. Automatique.
  - Taux pleurage 0,025% W RMS.
  - Rapport signal/bruit 73 dB.
- SL 1900 : Entraînement direct. Automatique.
  - Taux pleurage 0,03% W RMS.
  - Rapport signal/bruit 50 dB.
- SL 2000 : Entraînement direct. Manuelle.
  - Taux pleurage 0,045% W RMS.
  - Rapport signal/bruit 70 dB.

- 1 platine TECHNICS SL 2000
- 1 cellule SHURE M 91 ED
- 1 ampli PIONEER SA 550011 • 2 x 20 watts
- 2 enceintes SIARE B X 22
- 2 voies • 20 watts

1800F

- 1 platine TECHNICS SL 2000
- 1 cellule SHURE M 91 ED
- 1 ampli NIKKO TRM 230 • 2 x 16 watts
- 2 enceintes WHARFEDALE LINTON 3 X P
- 3 voies • 30 watts

2300F

- 1 platine TECHNICS SL 2000
- 1 cellule SHURE M 91 ED
- 1 ampli-tuner KENWOOD KR 3600 L
- PO-GO-FM • 2 x 22 watts
- 2 enceintes MARTIN GAMMA 208
- 2 voies • 40 watts

3280F

- 1 platine TECHNICS SL 1900
- 1 cellule SHURE M 91 ED
- 1 ampli-tuner HITACHI SR 503 L
- PO-GO-FM • 2 x 25 watts
- 2 enceintes 3 A APOGÉE
- 2 voies • 50 watts

3760F

- 1 platine TECHNICS SL 1900
- 1 cellule SHURE M 91 ED
- 1 ampli NIKKO TRM 750 • 2 x 50 watts
- 2 enceintes TECHNICS SB 4500
- 2 voies Bass-Reflex • 75 watts

3900F

- 1 platine TECHNICS SL 1900
- 1 cellule SHURE M 91 ED
- 1 ampli-tuner KENWOOD KR 4600
- AM-FM • 2 x 30 watts
- 2 enceintes JENSEN LS 3
- 2 voies • 45 watts

4300F

- 1 platine TECHNICS SL 1600
- 1 cellule SHURE V 15 III/E
- 1 ampli FRANK PRAM 235
- 2 x 25 watts
- 2 enceintes SIARE AXORD PR 5
- système "Pression-reflex" • 40 watts

5200F

- 1 platine TECHNICS SL 1600
- 1 cellule SHURE V 15 III/E
- 1 tuner-amplificateur avec platine cassette Dolby incorporée TELETON SX 500
- 2 x 33 watts
- PO-GO-OC-FM
- 2 enceintes MARTIN GAMMA 310
- 3 voies • 50 watts

5980F

- 1 platine TECHNICS SL 1600
- 1 cellule Shure V 15 III/E
- 1 ampli FRANK PRAM 260
- 2 x 60 watts
- 2 enceintes MAGNAT MIG 08
- 3 voies • 120 watts

7580F

**ATTENTION** En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.




**Teleton**
**MC 300 MUSIC CENTER**

Chaîne compacte Hi-Fi Stéréo avec :

- Ampli 2 x 33 watts music. (8 ohms)
- Tuner PO-GO-OC-FM

(5 stations pré-réglables). Dolby FM

- Platine magnéto cassette avec Dolby
- Platine tourne-disque semi-automatique, entraînement par courroie

Vendue avec 2 enceintes

MARTIN GAMMA 208 2 voies. 40 watts

} 4700F

SX 500 - Tuner-Amplificateur avec platine cassette à chargement frontal

Chaîne compacte Hi-Fi Stéréo avec :

- Ampli 2 x 33 watts music. (8 ohms)
- Tuner PO-GO-OC-FM. Dolby FM

- Platine magnéto cassette Dolby, chargement frontal. Triple sélecteur de bandes (normales, CrO2, FeCr).

} 3800F

Pierre Covier a sélectionné en chaîne compacte TELETON 2 produits très originaux dans leur concept.

Courbe de réponse :

bande normale 40-12.500 Hz

bande CrO2 20-16.000 Hz

Taux de pleurage : &lt; 0,1 %

Vendue avec 2 enceintes SIARE SL 200

2 voies. 30 watts

} 3800F

# ATTENTION

En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

Bon de commande express par correspondance à envoyer à : ODIOVOX BP 45 - 94260 FRESNES

Nom - Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse de livraison de la chaîne : \_\_\_\_\_

Références de la chaîne : \_\_\_\_\_

Je paie comptant  à crédit 

Signature : \_\_\_\_\_

Je joins à ma commande mon versement légal, soit 20%.

Je vous joins dans la même enveloppe  Mandat-lettre  CCP  Chèque bancaire.

Envoi S.N.C.F. participation aux frais selon tarif S.N.C.F.

\_\_\_\_\_ date

La composition des chaînes peut être modifiée à votregré.

ADRESSES DES 7 CENTRES HI-FI EN DERNIÈRE PAGE →

**GRUNDIG**



Pierre Covier a sélectionné  
chez GRUNDIG pour  
leur bon rapport qualité/prix  
le STUDIO RPC 300,  
le STUDIO 3010  
et l'ampli-tuner R 30.

**Ampli-tuner R 30**

- Ampli 2 x 30 watts efficaces à 0,1 % de distorsion à la puissance nominale. Rapport signal/bruit  $\geq 67/63$  dB. Commutations des différentes fonctions par touches à impulsions.
- Tuner PO-FM, 7 stations préréglables en FM par touches à impulsions. Sensibilité d'entrée FM/240  $\Omega$ : 1,4  $\mu$ V. Vendu avec:
- 1 platine TECHNICS SL 1900 entraînement direct • Automatique
- 1 cellule SHURE M 75 6/S
- 2 enceintes MARTIN GAMMA 310
- 3 voies • 50 watts.

4780<sup>F</sup>

**Combiné ampli-tuner stéréo STUDIO RPC 300 avec:**

- ampli 2 x 30 watts efficaces
  - tuner PO-GO-OC-FM (7 présélections FM avec touches à impulsions)
  - platine cassette stéréo avec arrêt automatique en fin de bande
  - platine tourne-disque automatique DUAL 1226, cellule SHURE M 76
- Vendu avec 2 enceintes SIARE SL 200
- 2 voies • 30 watts.

4780<sup>F</sup>

**Combiné ampli-tuner STUDIO 3010 avec:**

- ampli 2 x 15 watts
- tuner PO-GO-OC-FM avec 5 stations préréglées en FM
- platine tourne-disque automatique DUAL 1225
- magnétophone à cassette

Vendu avec 2 enceintes WHARFEDALE LINTON 3 X P

- 3 voies • 30 watts.

3240<sup>F</sup>

**ATTENTION**

En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

Comme nous vous l'indiquons dans la page "Erratum" du dossier précédent (dossier Hi-Fi n° 5) le matériel GRUNDIG ne peut être vendu par correspondance.

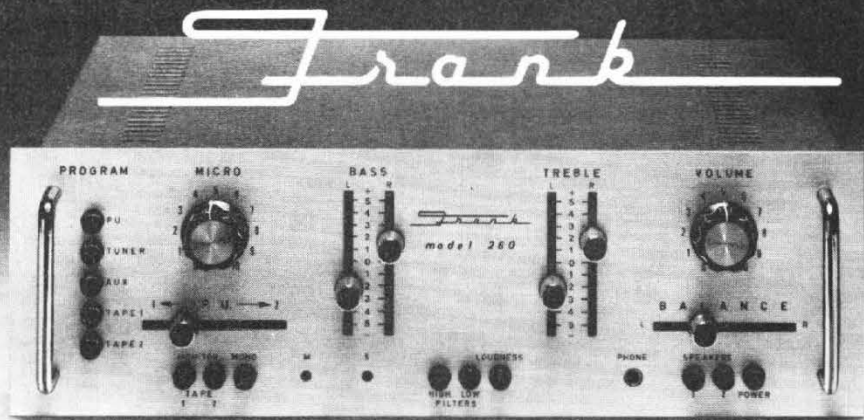
Cependant vous pouvez vous le procurer dans l'un des 7 centres ODIOVOX (adresses page ) où des spécialistes pourront vous conseiller et vous assurer la livraison et la mise en service gratuites.

**EXIGEANTS DE LA HI-FI**

Si vous habitez la province, ou si vos occupations ne vous laissent pas suffisamment de temps pour venir nous voir dans l'un de nos 7 CENTRES ODIOVOX, vous pouvez tout de même profiter ou faire profiter vos amis, des prix ODIOVOX et du BUY BACK.

Ce dossier n'est qu'une sélection, mais nous pouvons vous procurer en Hi-Fi tous les produits, dans toutes les marques.

ODIOVOX peut vous faire bénéficier du BUY BACK et des prix ODIOVOX sur n'importe quel matériel ou marque Hi-Fi de votre choix.



## 1 ampli FRANK PRAM 260

(Descriptif ci-dessus)

## 1 platine TECHNICS SL 1700

- entraînement direct ● automatique

## 1 cellule SHURE M 91 ED

## 2 enceintes MAGNAT MIG 05

- 3 voies ● 95 watts

} 6250F

Pierre Covier a choisi la marque FRANK, marque des professionnels enfin à la portée des exigeants de la HI-FI.

PRAM 260 : Ampli 2 x 60 watts RMS (8 ohms). Distorsion : 0,15 %.

Bande passante 20-60.000 Hz  $\pm$  dB.

Possibilité de fondu sonore enchaîné PU 1 - PU 2. Micro mélangeable avec toutes les entrées permettant de superposer la parole sur la musique.

## 1 ampli FRANK PRAM 235

- 2 x 25 watts ● distorsion 0,1 %

- bande passante 20-20.000 Hz =  $\pm$  1 dB

## 1 stéréo mixer FRANK T 570

- Table de mixage

adaptable sur tout modèle préampli-ampli

- 5 entrées : 2 PU - 1 Aux - 1 tape -

1 micro avec possibilité de surimpression de la parole sur la musique.

- Rapport signal/bruit : meilleur que - 60 dB

- Distorsion : 0,1 %

## 1 platine SCOTT PS 87

- entraînement direct ● automatique

## 1 cellule SHURE M 91 ED

## 1 platine magnéto cassette TECHNICS RS 630

- chargement frontal ● Dolby NR

## 2 enceintes SIARE SL 200 ● 2 voies ● 30 watts

} 6960F

1 professional mixer monitor  
FRANK T 875 MK II

- Table de mélange avec 4 entrées micro ayant chacune un contrôle basses et aiguës séparé,

2 entrées PU,

1 entrée tape, 1 entrée Aux.

- Système de préécoute

avec ampli, pour casque

- Distorsion : moins de 0,1 %

- Rapport signal/bruit :

meilleur que - 60 dB

## 1 booster FRANK B 100

- ampli de puissance :

2 x 50 watts RMS (8 ohms)

- 2 Vu-mètres à sensibilités

## 1 W - 10 W - 50 W

## 1 platine TECHNICS SL 1900

- entraînement direct ● automatique

## 1 cellule SHURE V 15 III/E

## 1 platine magnéto à bande

## AKAI GX 630 D

- Dolby/4 pistes

## 2 enceintes J.B. LANSING DÉCADE L 36

- 3 voies ● 50 watts

} 14560F

## 1 stéréo mixer préamplificateur FRANK T 670

- Mélangeur à 6 entrées :

2 micros, 2 PU, 1 tape, 1 Aux

- Préécoute avant et après mélange

- Réglage basses et aiguës séparées par canal

- Distorsion 0,1 %

- Rapport signal/bruit : meilleur que 60 dB

## 1 booster FRANK B 100

- ampli de puissance : 2 x 50 watts RMS (8 ohms)

- 2 Vu-mètres à 3 sensibilités 1W.-10W-50W

## 1 platine TECHNICS SL 2000

- entraînement direct ● manuelle

## 1 cellule SHURE V 15 III / E

## 1 platine magnéto cassette TECHNICS RS 630

- chargement frontal ● Dolby NR

## 2 enceintes MARTIN GAMMA 310

- 3 voies ● 50 watts

} 9630F

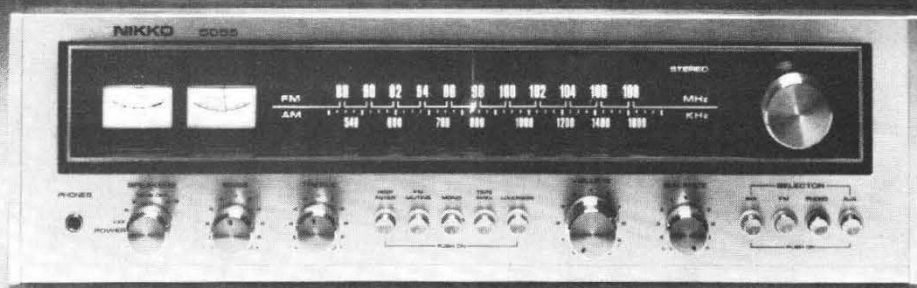
**ATTENTION**

En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

# NIKKO



Ampli et Ampli-tuner NIKKO. TRM 230 : Ampli 2 x 16 watts. Distorsion harmonique totale 1 %. Courbe de réponse en fréquence 20-30.000 Hz  
 TRM 750 : Ampli 2 x 50 watts (8 ohms). Rapport signal/bruit IHF : 72 dB, distorsion harmonique moins de 0,15 %  
 STA 5055 : Ampli-tuner AM-FM. 2 x 28 watts (8 ohms). Rapport signal/bruit 65 dB. Distorsion harmonique moins de 0,5 %.  
 Bande passante 20-20.000 Hz. Sensibilité tuner FM IHF : 2.0 µV.

1 ampli NIKKO TRM 230 1 platine AKAI AP 001 ● entraînement par courroie ● manuelle 2 enceintes WHARFEDALE DENTON 2 X P ● 2 voies ● 25 watts	}	1700F	1 ampli NIKKO TRM 750 1 platine TECHNICS SL 22 ● entraînement par courroie ● semi-automatique 2 enceintes SIARE DL 200 ● 3 voies ● 50 watts	}	3860F
1 ampli NIKKO TRM 230 1 platine TECHNICS SL 2000 ● entraînement direct ● manuelle 1 cellule SHURE M 91 ED 2 enceintes SIARE BX 22 ● 2 voies ● 20 watts	}	1900F	1 ampli NIKKO TRM 750 1 platine SONY PS 4300 ● entraînement direct ● automatique 1 cellule ORTOFON F 15 2 enceintes JENSEN LS 4 ● 3 voies ● 60 watts	}	5340F
1 ampli NIKKO TRM 230 1 platine PIONEER PL 112 D ● entraînement par courroie ● manuelle 1 cellule ORTOFON F 15 2 enceintes MARTIN GAMMA 208 ● 2 voies ● 40 watts	}	2200F	1 ampli NIKKO TRM 750 1 platine SCOTT PS 87 ● entraînement direct ● automatique 1 cellule SHURE M 91 ED 2 enceintes MAGNAT MIG 04 ● 2 voies ● 90 watts	}	5540F
1 ampli-tuner NIKKO STA 5055 1 platine DUAL CS 1226 ● entraînement par galet ● automatique 2 enceintes MARTIN GAMMA 310 ● 3 voies ● 50 watts	}	3980F	<div style="text-align: center;"> <h2 style="margin: 0;">ATTENTION</h2> <p style="margin: 0;">En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.</p> <p style="margin: 0;">Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé*.</p> <p style="margin: 0;">* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.</p> </div>		
1 ampli-tuner NIKKO STA 5055 1 platine AKAI AP 006 ● entraînement direct ● manuelle 1 cellule SHURE V 15 III/E 2 enceintes AXORD PR 5 ● système "Pression-reflex". 40 watts.	}	4260F			
1 ampli-tuner NIKKO STA 5055 1 platine TECHNICS SL 1600 ● entraînement direct ● automatique 1 cellule SHURE V 15 III/E 2 enceintes 3 A APOGEE ● 2 voies ● 50 watts	}	4400F			

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.

PIONEER

**SLIMLINE M 6000**

Ensemble intégré comprenant :

- 1 ampli-tuner à 3 gammes d'ondes (FM-PO-GO)  
sensibilité FM : 10,8 dBf • 2 x 12 W (8 Ω)  
à 1 kHz avec une D.H.T. inférieure à 1%
- 1 platine à courroie avec moteur synchrone  
4 pôles (pleurage et scintillement inférieur  
à 0,8% WRMS) • bras en S équilibré  
statiquement, lève-bras hydraulique  
et retour automatique en fin de disque
- 2 enceintes CS 270, 30 W, 2 voies. 1 meuble.

3670F

Parmi les nombreuses chaînes proposées par Pioneer,  
Pierre COVIER a sélectionné un compact  
et une chaîne à éléments séparés  
dont les caractéristiques sont très performantes.

**DISCO 50**

Chaîne en éléments séparés se composant de

- 1 ampli SSF 40 "Pro"  
• 2 x 20 W (DIN)  
• distorsion harmonique totale de 0,5%  
à 100% de sa puissance  
• bande passante : 15 Hz - 30 kHz
- 1 magnétocassette frontal SCT 40 "Pro"  
• courbe de réponse-bande normale  
30 Hz - 14 kHz (40 Hz - 12 kHz ± 3 dB)  
- bande bioxyde de chrome  
30 Hz - 14 kHz (40 Hz - 15 kHz ± 3 dB)
- 1 platine tourne-disque SPL 40 "Pro"  
• automatique • moteur synchrone 4 pôles  
• entraînement par courroie
- 2 enceintes M 30, 30 W, 3 voies. 1 meuble DISCO

5800F

**ATTENTION** En plus des prix  
sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose  
le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX  
peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous  
propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne  
vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.



Sélection  
de matériel électronique.

- Colonne 3 voies - 3 lampes - ø 95 ..... 139 F
- Colonne 3 voies - 6 lampes - ø 95 ..... 231 F
- Panneau lumineux  
36 lampes - 400 x 600 ..... 396 F
- Pince pour lampe ..... 30 F
- Dalle Hélio 35 x 35 ..... 6,50 F
- Lampe couleur ø 95 - 75/100 W ..... 14 F
- Modulateur 3 voies - 800 W ..... 368 F
- 3 voies - 800 W (micro incorporé) ..... 415 F
- Colonne avec modulateur 3 voies  
- compact - 3 lampes - ø 95 ..... 358 F

**MEMOREX**



Ella Fitzgerald et ODIOVOX vous conseillent  
les cassettes MEMOREX.



- Cassette MRX2 60' ..... 18 F
- 90' ..... 23 F
- Cassette CHROME 60' ..... 24 F
- 90' ..... 30 F
- Cassette NETTOYANTE ..... 13 F
- Cartouche 90' ..... 33 F
- Bandes QUANTUM
- 18 x 150 - 1800 ..... 92 F
- 18 x 730 - 2400 ..... 124 F
- 26 x 1080 - 3600 ..... 221 F

**ATTENTION** En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.  
Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.  
\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.



Ces essais ont été réalisés à partir des enceintes KLH :

- CB 530 : 2 voies
  - 40 watts
- Bande passante 45 à 18.000 Hz.
- CB 630 : 2 voies
  - 50 watts
- Bande passante 50 à 18.000 Hz.
- CB 830 : 2 voies
  - 110 watts
- Bande passante 40 à 18.000 Hz.

2 enceintes KLH CB 530  
1 ampli NIKKO TRM 230 • 2 x 16 watts  
1 platine PIONEER PL 112 D  
• entraînement par courroie • manuelle  
1 cellule ORTOFON F 15

2200F

2 enceintes KLH CB 830  
1 ampli TECHNICS SU 8600 • 2 x 73 watts  
1 platine AKAI AP 006  
• entraînement direct • manuelle  
1 cellule SHURE M 91 ED

4800F

2 enceintes KLH CB 530  
1 ampli-tuner HITACHI SR 503 L  
• PO-GO-FM • 2 x 25 watts  
1 platine TECHNICS SL 22  
• entraînement par courroie • semi-autom

2580F

2 enceintes KLH CB 830  
1 préampli TECHNICS SU 9200  
1 ampli de puissance TECHNICS SE 9200  
• 2 x 76 watts  
1 platine SCOTT PS 87  
• entraînement direct • automatique  
1 cellule ORTOFON F 15

5660F

2 enceintes KLH CB 530  
1 ampli-tuner TECHNICS SA 5160 L  
• PO-GO-FM • 2 x 25 watts  
1 platine THORENS TD 145 MK II/M 75 - 6 S  
• entraînement par courroie • manuelle

3340F

2 enceintes KLH CB 830  
1 ampli-tuner KENWOOD KR 6600  
• AM-FM • 2 x 60 watts  
1 platine TECHNICS SL 1900  
• entraînement direct  
• automatique  
1 cellule SHURE V 15 III/E

6080F

2 enceintes KLH CB 630  
1 ampli SCOTT A 436 • 2 x 42 watts  
1 platine DUAL CS 1226  
• entraînement par galet • automatique

3500F

2 enceintes KLH CB 630  
1 tuner-amplificateur avec  
platine cassette Dolby incorporée  
TELETON SX 500  
• 2 x 33 watts • PO-GO-OC-FM

3820F

2 enceintes KLH CB 630  
1 ampli-tuner TECHNICS SA 5360  
• AM-FM • 2 x 38 watts  
1 platine SCOTT PS 87  
• entraînement direct • automatique  
1 cellule SHURE V 15 III/E

4480F

**ATTENTION** En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.



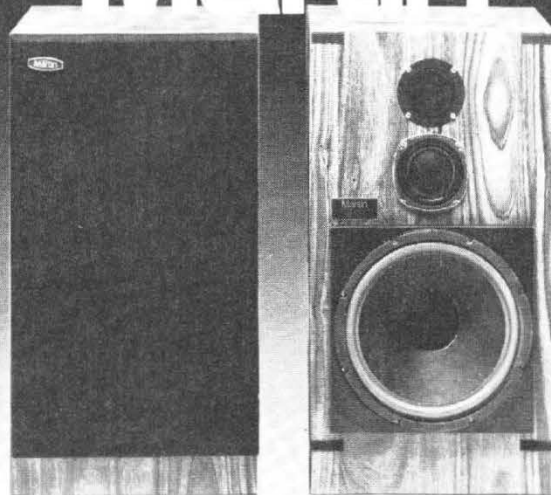
"Truth in Sound"  
La technologie américaine.  
Protection électronique  
contre l'utilisation  
d'une puissance excessive  
de l'ampli.

200 SLV : 2 voies - 35 watts RMS.  
Potentiomètre de réglage aigü,  
bande passante de 40 à 22.000 Hz.  
300 SLV : 3 voies basses reflex.  
50 watts RMS.  
Potentiomètre de réglage  
aigü-médium.

2 enceintes VERIT 200 SLV 1 ampli KENWOOD KA 3300 • 2 x 30 watts 1 platine AKAI AP 001 • entraînement par courroie • manuelle	}	2980 <sup>F</sup>	2 enceintes VERIT 300 SLV 1 ampli-tuner TECHNICS SA 5360 • AM-FM • 2 x 38 watts 1 platine Lenco L 830 • entraînement direct • manuelle 1 cellule SHURE M 91 ED	}	4930 <sup>F</sup>
2 enceintes VERIT 200 SLV 1 ampli-tuner HITACHI SR 503 L • PO-GO-FM • 2 x 25 watts 1 platine PIONEER PL 112 D • entraînement par courroie • manuelle 1 cellule ORTOFON F 15	}	3500 <sup>F</sup>	2 enceintes VERIT 300 SLV 1 ampli-tuner avec platine cassette Dolby incorporée TELETON SX 500 1 platine TECHNICS SL 2000 • entraînement direct • manuelle 1 cellule SHURE M 91 ED	}	5680 <sup>F</sup>
2 enceintes VERIT 200 SLV 1 ampli-tuner KENWOOD KR 3600 L • PO-GO-FM • 2 x 22 watts 1 platine TECHNICS SL 23 • entraînement par courroie • semi-automatique	}	3910 <sup>F</sup>	2 enceintes VERIT 300 SLV 1 ampli DUAL CV 1400 • 2 x 50 watts 1 tuner DUAL CT 1640 • GO-PO-FM. • 8 touches de présélection FM visualisation digitale de la fréquence 1 platine TECHNICS SL 1700 • entraînement direct • automatique 1 cellule SHURE V 15 III/E	}	8940 <sup>F</sup>
2 enceintes VERIT 200 SLV 1 ampli-tuner NIKKO STA 5055 • AM-FM • 2 x 28 watts 1 platine TECHNICS SL 1700 • entraînement direct • automatique 1 cellule SHURE M 91 ED	}	4350 <sup>F</sup>	<div style="text-align: center;"> <h2 style="margin: 0;">ATTENTION</h2> <p style="margin: 0;">En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.</p> <p style="margin: 0;">Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé*.</p> <p style="margin: 0;">* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.</p> </div>		
2 enceintes VERIT 300 SLV 1 ampli NIKKO TRM 750 • 2 x 50 watts 1 platine SCOTT PS 87 • entraînement direct • automatique 1 cellule SHURE M 91 ED	}	4750 <sup>F</sup>			



## Martin



Ces essais ont été réalisés  
à partir des enceintes MARTIN:  
GAMMA 208: 2 voies • 40 watts •  
Bande passante 40 Hz à 18 kHz.  
GAMMA 310: 3 voies • 50 watts •  
Bande passante 35 Hz à 18 kHz.  
GAMMA 315: 3 voies • 60 watts •  
Bande passante 26 Hz à 20 kHz.

2 enceintes MARTIN GAMMA 208  
1 ampli NIKKO TRM 230  
• 2 x 16 watts  
1 platine TECHNICS SL 22  
• entraînement par courroie • semi-autom. } 2360F

2 enceintes MARTIN GAMMA 208  
1 ampli-tuner HITACHI SR 503 L  
• PO-GO-FM • 2 x 25 watts  
1 platine AKAI AP 001  
• entraînement par courroie • manuelle. } 3200F

2 enceintes MARTIN GAMMA 208  
1 ampli-tuner KENWOOD KR 3600 L  
• PO-GO-FM • 2 x 22 watts  
1 platine THORENS  
TD 166 MK II/M 75 - 6 S  
• entraînement par courroie  
• semi-automatique. } 3460F

2 enceintes MARTIN GAMMA 310  
1 ampli-tuner TECHNICS SA 5360  
• AM-FM • 2 x 38 watts  
1 platine PIONEER PL 112 D  
• entraînement par courroie • manuelle  
1 cellule ORTOFON F 15 } 3980F

2 enceintes MARTIN GAMMA 310  
1 ampli FRANK PRAM 235 • 2 x 25 watts  
1 platine TECHNICS SL 2000  
• entraînement direct • manuelle  
1 cellule SHURE M 91 ED } 4530F

2 enceintes MARTIN GAMMA 310  
1 ampli SCOTT A 436 • 2 x 42 watts  
1 platine SONY PS 4300  
• entraînement direct • automatique  
1 cellule SHURE V 15 III / E } 4890F

2 enceintes MARTIN GAMMA 315  
1 ampli NIKKO TRM 750  
• 2 x 50 watts  
1 platine TECHNICS SL 22  
• entraînement par courroie  
• semi-automatique. } 5200F

2 enceintes MARTIN GAMMA 315  
1 ampli-tuner KENWOOD KR 6600  
• AM-FM  
• 2 x 60 watts  
1 platine LENCO L 830  
• entraînement direct  
• manuelle  
1 cellule SHURE M 91 ED } 6450F

2 enceintes MARTIN GAMMA 315  
1 ampli FRANK PRAM 260  
• 2 x 60 watts  
1 platine THORENS  
TD 145 MK II/M 75 - 6 S  
• entraînement par courroie  
• manuelle. } 6940F

**ATTENTION** En plus des prix  
sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose  
le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX  
peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous  
propose: votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne  
vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.

**JENSEN**



Ces essais ont été réalisés à partir des enceintes JENSEN  
 LS 2 : 2 voies. 35 watts.  
 Bande passante 35-20.000 Hz  
 LS 3 : 2 voies. 45 watts  
 Bande passante 32-20.000 Hz  
 LS 4 : 3 voies. 60 watts.  
 Bande passante 27-22.000 Hz

2 enceintes JENSEN LS 2  
 1 ampli-tuner TELETON T 3000 L  
 ● PO-GO-FM  
 ● 2 x 11 watts (8 ohms)  
 1 platine AKAI AP 001  
 ● entraînement par courroie ● manuelle } 2330F

2 enceintes JENSEN LS 4  
 1 ampli NIKKO TRM 750  
 ● 2 x 50 watts  
 1 platine AKAI AP 006  
 ● entraînement direct  
 ● manuelle  
 1 cellule SHURE V 15 III/E } 5460F

2 enceintes JENSEN LS 2  
 1 ampli-tuner KENWOOD KR 3600 L  
 ● PO-GO-FM ● 2 x 22 watts  
 1 platine PIONEER PL 112 D  
 ● entraînement par courroie ● manuelle  
 1 cellule ORTOFON F 15 } 3550F

2 enceintes JENSEN LS 4  
 1 ampli FRANK PRAM 260  
 ● 2 x 60 watts  
 1 platine THORENS TD 166 MK III/M 75 - 6 S  
 ● entraînement par courroie  
 ● semi-automatique } 6290F

2 enceintes JENSEN LS 2  
 1 ampli-tuner NIKKO STA 5055  
 ● AM-FM ● 2 x 28 watts (8 ohms)  
 1 platine AKAI AP 006  
 ● entraînement direct ● manuelle  
 1 cellule SHURE M 91 ED } 3740F

2 enceintes JENSEN LS 4  
 1 ampli-tuner KENWOOD KR 6600  
 ● AM-FM  
 ● 2 x 60 watts  
 1 platine TECHNICS SL 1600  
 ● entraînement direct  
 ● automatique  
 1 cellule SHURE V 15 III/E } 7340F

2 enceintes JENSEN LS 3  
 1 ampli SCOTT A 436 ● 2 x 42 watts  
 1 platine TECHNICS SL 22  
 ● entraînement par courroie  
 ● semi-automatique } 3950F

2 enceintes JENSEN LS 3  
 1 ampli-tuner TECHNICS SA 5360  
 ● AM-FM ● 2 x 38 watts  
 1 platine Lenco L 830  
 ● entraînement direct ● manuelle  
 1 cellule SHURE M 91 ED } 4300F

2 enceintes JENSEN LS 3  
 1 tuner-amplificateur avec platine cassette Dolby incorporée  
 TELETON SX 500  
 ● 2 x 33 watts ● PO-GO-OC-FM  
 1 platine TECHNICS SL 1900  
 ● entraînement direct ● automatique  
 1 cellule SHURE M 91 ED } 4980F

**ATTENTION** En plus des prix sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous propose: votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.

SIARE



Ces essais ont été réalisés  
à partir des enceintes SIARE  
DL 200 : 3 voies • 50 watts •  
Bande passante 45 à 22.000 Hz  
SL 200 : 2 voies • 30 watts •  
Bande passante 50 à 20.000 Hz  
AXORD PR 5 : Système  
"Pression-reflex" • 40 watts  
• Bande passante 55 à 22.000 Hz.

2 enceintes SIARE SL 200  
1 ampli NIKKO TRM 230  
• 2 x 16 watts  
1 platine AKAI AP 001  
• entraînement par courroie • manuelle. } 2580F

2 enceintes SIARE SL 200  
1 ampli-tuner KENWOOD KR 3600 L  
• PO-GO-FM • 2 x 22 watts  
1 platine AKAI AP 001  
• entraînement par courroie • manuelle. } 3200F

2 enceintes SIARE SL 200  
1 ampli-tuner PIONEER SX 450-II  
• PO-GO-FM • 2 x 24 watts  
1 platine PIONEER PL 112 D  
• entraînement par courroie • manuelle  
1 cellule ORTOFON F 15 } 3600F

2 enceintes AXORD PR 5  
1 ampli-tuner HITACHI SR 503 L  
• PO-GO-FM • 2 x 25 watts  
1 platine TECHNICS SL 2000  
• entraînement direct • manuelle  
1 cellule SHURE M 91 ED } 3930F

2 enceintes AXORD PR 5  
1 ampli SCOTT A 436 • 2 x 42 watts  
1 platine THORENS TD 145 MK II / M 75-6 S  
• entraînement par courroie • manuelle. } 4200F

2 enceintes AXORD PR 5  
1 ampli-tuner KENWOOD KR 4600  
• AM-FM • 2 x 30 watts  
1 platine cassette frontale HITACHI D 220  
• Dolby-Cr02  
1 platine AKAI AP 006  
• entraînement direct • manuelle  
1 cellule SHURE M 91 ED } 4780F

2 enceintes SIARE DL 200  
1 ampli NIKKO TRM 750  
• 2 x 50 watts  
1 platine SONY PS 4300  
• entraînement direct  
• automatique  
1 cellule SHURE V 15 III / E } 4850F

2 enceintes SIARE DL 200  
1 ampli-tuner TECHNICS SA 5360  
• AM-FM  
• 2 x 38 watts  
1 platine TECHNICS SL 1600  
• entraînement direct  
• automatique  
1 cellule SHURE M 91 ED } 5200F

2 enceintes SIARE DL 200  
1 ampli FRANK PRAM 260  
• 2 x 60 watts  
1 platine SCOTT PS 87  
• entraînement direct  
• automatique  
1 cellule SHURE M 91 ED } 6600F

**ATTENTION** En plus des prix  
sur les meilleures marques, ODIOVOX vous propose  
le Buy-Back.

Le Buy-Back, un service très simple qu'ODIOVOX  
peut vous offrir, parce qu'il est sûr de ce qu'il vous  
propose : votre appareil vous plaît, vous le gardez. Il ne  
vous plaît pas, vous le ramenez, vous serez remboursé\*.

\* dans les 15 jours suivant la livraison, moins 100 F de frais généraux.

La composition des chaînes peut être modifiée à votre gré.

# informations & nouveautés

## Les journées d'études au XX<sup>e</sup> Festival International du Son, 6 au 12 mars 1978

Les journées d'études 1978, organisées dans le cadre du XX<sup>e</sup> Festival International du Son (6 au 12 mars 1978), auront lieu au Palais des Congrès, à la porte Maillot à Paris, chaque jour de 10 h 15 à 12 h 30 (excepté le dimanche 12).

Les communications seront présentées par des personnalités françaises et étrangères appartenant à l'Université, à la Médecine, à des Organismes de Recherche, à la Radiodiffusion et à l'Industrie. Les conférenciers exposeront de façon générale, les résultats de leurs recherches et de leurs travaux dans une voie prospective.

Cette année, les communications se rapporteront aux domaines de la physiologie auditive, de l'Acoustique architecturale, à l'Informatique source de musique, à la phonation et à la psychoacoustique.

On y traitera notamment : d'un appareil de stimulation auditive destiné aux sourds profonds, d'aspects peu connus des distorsions dans les enceintes acoustiques, de l'application de la thermovision à l'étude du comportement des membranes des haut-parleurs, d'essais destinés à vérifier la qualité acoustique des lieux d'écoute, de la composition musicale et de la synthèse des sons en temps réel, des effets du rythme sur le comportement humain, et de la reconnaissance automatique de la parole.

## Distribution des résistances ACI

La société Bicel, spécialisée dans l'importation de résistances « sur mesure » haute stabilité, s'est vu confier la représentation des résistances à couche métallique et à couche d'oxyde de chez ACI qui complète la gamme des résistances bobinées RCD et des résistances de précision Caddock.

Les principaux modèles ACI sont : résistances de précision homologuées MIL-R-10509 et MIL-R-55182 types RN et RNC. Résistances haute tension (jusqu'à 125 000 V - 100 W). Résistances haute valeur ohmique (jusqu'à 100 millions de Mégohms). Résistances haute tension pour application en haute fréquence. Résistances haute tension, haute valeur ohmique extra-plates (2,5 mm d'épaisseur).

## Martec distribue les produits Fairchild

La Société Martec a signé au mois de juillet un contrat de distribution avec la Société Fairchild.

Martec tient dès maintenant en stock l'essentiel de la gamme des produits Fairchild à savoir : les circuits TTL, TTL Shottky et CMOS ; les transistors petits signaux et de puissance ; les diodes ; les mémoires bipolaires ; les mémoires et circuits MOS et CCD ; les circuits linéaires, régulateurs et interfaces ; l'optoélectronique ; les microprocesseurs F8 et 6800.

Avec Mostek (mémoires statiques, dynamiques, civiles et militaires, Reprom, Rom, circuits de comptage, circuits de téléphonie, microprocesseurs F8 monochip et Z80) que Martec distribue déjà, celle-ci dispose en stock d'une gamme très complète de semi-conducteurs.

Dans le domaine des microprocesseurs, Martec possède un laboratoire d'applications et peut apporter une aide importante aux ingénieurs d'études.

## Cartes Vero Wrapper

Vero Electronics présente les cartes Vero à Wrapper. Ces cartes en verre époxy équipées de supports ou plots enfichables à Wrapper, acceptent différents circuits intégrés, elles permettent la réalisation rapide de prototypes ou petites séries, leur souplesse d'utilisation autorise les modifications de schémas en cours d'études. Divers accessoires tels que supports de composants discrets encapsulables ou non leur sont complémentaires.

## Sonomètre de type 0 et 1, Brüel et Kjaer

Brüel et Kjaer présente un nouveau sonomètre de précision, conforme à la proposition CEI pour les sonomètres de type 0 et de type 1. De conception très avancée, c'est un instrument compact, portatif, aux performances exceptionnelles en matière de mesures acoustiques.

Le 2210 est doté d'un contrôle automatique de gain lui donnant une dynamique de mesure et d'enregistrement de 90 dB (A) pour chaque position de l'atténuateur, ce qui procure une procédure d'enregistrement magnétique/lecture extrêmement simple. Un affichage numérique réduit grandement les erreurs de lecture et la plupart des fonctions sont commandées par boutons-poussoirs.

Le domaine d'application du 2210 est très vaste et comprend : les mesures de bruit dans l'industrie pour l'amélioration de la qualité et le développement, les essais de vérification de qualité, les mesures du bruit d'environnement en vue de la protection de la santé, les mesures de bruits impulsifs et passagers et l'étalonnage des audiomètres.

La gamme de fréquence va de 20 Hz à 20 kHz et la gamme de mesure, avec le microphone à condensateur standard, va de 24 à 140 dB (A). Les réseaux de pondération A, B, C et D sont incorporés et l'on peut connecter des filtres externes pour l'analyse en fréquence. Le détecteur a les modes normalisés « Rapide », « Lent » et « Impulsion », ainsi qu'un mode « Crête » (temps de montée 50 µs). Le niveau de pression acoustique est indiqué sur un affichage à quatre chiffres qui est remis à jour à intervalles de 0,1 ou 1 seconde, ou encore manuellement. Des sorties numériques et analogiques permettent la connexion à des instruments périphériques.

## BIBLIOGRAPHIES

### La télévision simplifiée noir et blanc et couleur F. Juster (16 leçons du professeur Cyclotron)

A la suite du succès remporté auprès des lecteurs de tous âges par le « cours rapide de radio électronique simplifiée », l'auteur a rédigé un nouvel ouvrage : « La télévision simplifiée », dans lequel le professeur Cyclotron enseigne à ses deux élèves : Paul et Claudia, tout ce qu'il faut savoir sur la télévision noir et blanc, et couleur.

En 16 leçons, le lecteur pourra assimiler cet ouvrage, et cela, aussi bien en un mois qu'en plusieurs, selon le temps dont il dispose.

Un ouvrage de 224 pages, format 15 x 21, 126 schémas, couverture couleur pelliculée.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque - 75010 Paris.

### Montages pratiques à circuits intégrés pour l'amateur par F. Huré

Ecrit par l'auteur réputé qu'est M. F. Huré, ce livre introduit dans le monde de l'électronique, les amateurs qui désirent, non seulement se familiariser avec les circuits intégrés, mais aussi, réaliser des petits montages utiles. Leur réalisation est facilitée grâce aux plans de câblage.

Voici un résumé de la table des matières : montages à circuits intégrés digitaux - récepteur et amplificateurs basse fréquence - les alimentations à circuits intégrés - les horloges électroniques.

Un volume de 128 pages, format 15 x 21, 110 schémas, sous couverture pelliculée couleur.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque - 75010 Paris.

### Dictionnaire technique général anglais-français J.-G. Belle-Isle

Préface de Pierre Agron, secrétaire général du Comité d'Etude des termes techniques français.

Ce n'est pas le moindre paradoxe de notre civilisation de spécialistes que de voir ces mêmes spécialistes éprouver de grandes difficultés à communiquer entre eux.

Tous les ingénieurs et les techniciens qui sont de plus en plus nombreux à utiliser l'anglais technique le savent bien, eux qui ont dans leur bibliothèque un dictionnaire qu'ils compulsent quotidiennement et referment pratiquement chaque jour avec agacement.

En publiant aujourd'hui le dictionnaire technique général anglais-français de J.-G. Belle-Isle, les éditions Dunod sont certaines d'avoir édité un dictionnaire de traduction bilingue de conception moderne tenant compte des récents apports de la technique. En effet, ce dernier offre à l'utilisateur les 7 caractéristiques qui font la valeur d'un dictionnaire technique :

- Trente techniques industrielles et commerciales sont couvertes.
- 50 000 entrées de langue anglaise sont traduites par 126 000 équivalents de langue française.
- Les domaines d'application sont indiqués pour chaque traduction proposée.
- La rénovation du dictionnaire a été terminée en 1977. Il contient 35 % d'entrées de plus que la précédente édition.
- Ce dictionnaire indique clairement l'équivalence entre les unités de mesure des systèmes anglais, canadien, américain et international (S.I. légal en France).
- Des exemples d'usage sont donnés à chaque fois qu'ils peuvent faciliter la compréhension.
- Les genres grammaticaux français sont indiqués systématiquement.

### Initiation à l'électricité et à l'électronique, F. Huré 200 manipulations simples d'électricité et d'électronique 6<sup>e</sup> édition (entièrement revue et corrigée)

Cet ouvrage a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples, afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués.

Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique, que les ouvrages classiques présentent souvent d'une manière abstraite.

Les amateurs purs, ainsi que ceux qui désirent s'orienter vers les professions techniques trouveront dans cet ouvrage une excellente préparation pour aborder des études de niveau plus élevé.

#### Principaux sujets traités :

**Courant électrique :** électricité - puissance - courant - résistance - intensité - tension - conducteurs.

**Champ magnétique :** aimants - pôles - champs - électro-aimant - courant alternatif - valeur efficace - contrôleur universel - self et inductance - transformateur - réactance.

**Semiconducteurs :** diodes - diodes zener - amplification - polarisation - darlington - commutateur - multivibrateur oscillateur - transistor à effet de champ - thyristor.

Un volume broché de 152 pages - 175 schémas - format 15 x 21 couverture couleur pelliculée.

Prix : 34 F. En vente : chez votre libraire habituel ou à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque - 75010 Paris.

## Du nouveau chez Hi-Fi France !

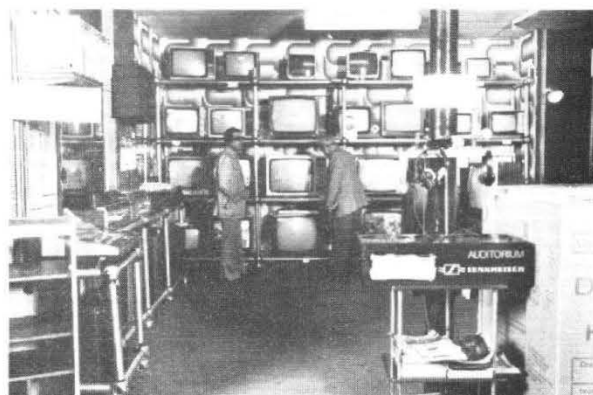


Il est inutile de présenter le magasin Hi-Fi France aux Parisiens, que cela soit dans le domaine de la Haute fidélité que dans celui de la télévision. Pourtant malgré sa notoriété M. Aimé a voulu réorganiser son magasin. Les efforts ont porté essentiellement sur la démonstration des magnétophones en concevant un dispatching recevant au minimum 24 appareils et permettant une écoute simultanée que l'on soit en lecture ou en enregistrement, de chaque modèle. Il faut noter la présence d'un DBX pouvant mettre ainsi en concurrence les enregistrements réalisés sur cassette en 4,75 cm/s et ceux sur bandes en 19 cm/s, voire 38 cm/s.

La tendance des « Elcassetts » n'a pas été oublié avec la présence des modèles EL5 de chez SONY et RS7500 de chez Technics. Restons dans le domaine des marques et nous avons aperçu entre autre les derniers modèles de chez AKAI, AIWA, TECHNICS, TEAC, SHARP, SONY, TANDBERG, NAKAMICHI, PIONEER et MARANTZ.

Néanmoins la haute fidélité a également été changée dans sa présentation. M. Daniel, responsable son de Hi-Fi France, n'a pas voulu constituer plusieurs auditoriums pour différencier les petits, les moyens et gros budgets, tout au contraire, le visiteur peut librement découvrir chaque marque installée dans des racks ultra-modernes, et se constituer une chaîne dont le premier prix est de l'ordre de 2 500 F et le dernier pouvant approcher allègrement les 40 000 F.

Comme vous pouvez le constater Hi-Fi France a tout pour satisfaire les amateurs de Haute fidélité, même les plus difficile.



## Indicateur d'accord pour antennes (ATI)

Spetelec annonce la sortie d'un indicateur d'accord pour antennes (ATI), de conception entièrement nouvelle et fabriqué par le plus important producteur d'antennes professionnelles de Scandinavie : Allgon Antenn A.B.

ATI a été montré pour la première fois en août 1977 à Berlin, lors de l'exposition « Funkausstellung ». Cet instrument de poche est destiné à accorder tous les types d'antennes de transmission, à la place de TOS-mètres plus encombrants. Il se fixe aisément et directement sur le fouet de l'antenne et permet un accord précis de l'antenne à l'endroit où elle est installée. En outre, il permet une vérification rapide et précise de la puissance effectivement rayonnée.

Il contient un indicateur dont la sensibilité peut être ajustée à l'aide d'un potentiomètre. ATI est à large bande et particulièrement adapté aux antennes mobiles et portables, ainsi qu'aux antennes de base depuis 27 MHz jusqu'aux gammes VHF.

Pendant l'accord de l'antenne, ATI n'affecte pas la fréquence de résonance car il est dépourvu de câble, batterie ou autre accessoire.

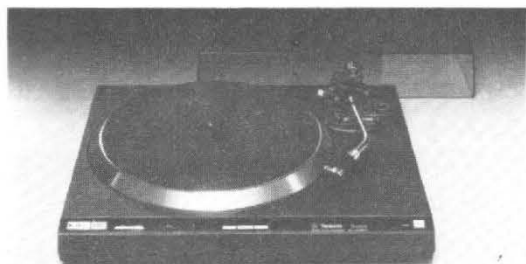
Notice d'emploi sur demande à : Spetelec - 686-56-65.



## Nouvelle platine tourne-disque Sony

Le modèle PS11 est une nouvelle platine tourne-disque semi-automatique à moteur BSL asservi : entraînement direct ; moteur BSL asservi (sans balais, ni fentes) ; système à servo-contrôle assurant un pleurage et scintillement réduits ; un excellent rapport signal/bruit ; cof-fret SBMC, réduisant au minimum les vibrations extérieures ; bras de lecture en forme de « S », très sensible et statiquement équilibré ; cellule fournie VL32G.

Les caractéristiques fournies par le constructeur sont les suivantes : pleurage et scintillement (WRSMS) =  $\pm 0,035$  ; Rumble pondéré (DIN) = 70 dB ; Réglages de vitesse =  $\pm 4$  %.



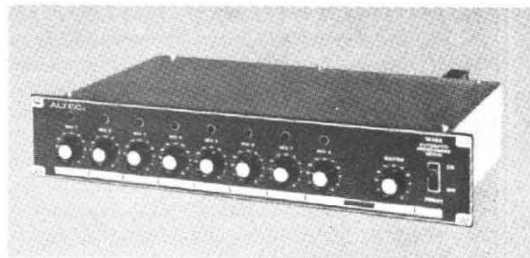
## Platine Technics SL1410 MKII

Ce modèle est une platine semi-automatique à entraînement direct piloté par quartz avec une double suspension. L'inscription de la vitesse est digitale par LED. Les spécifications techniques sont les suivantes : couple de démarrage : 1,5 kg/cm ; vitesse atteinte 33, 1/3 en : 0,7 sec ; pleurage et scintillement : 0,025 % VRMS ; ronronnement : - 73 dB (DIN B) ; exactitude de la vitesse : 0,002 % ; tolérance des billes du bras :  $\pm 0,5$  ; friction du bras : 7 mg. Longueur 230 mm ; dimensions : 453 x 145 x 384 mm.

## Le mélangeur automatique Altec 1628 A

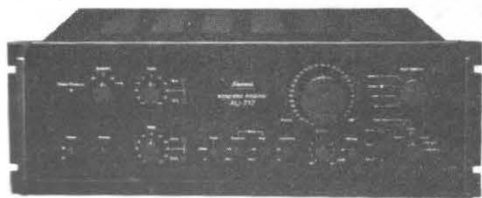
La firme Altec commercialise un nouveau type de mélangeur, le 1628A, qui apporte vraiment quelque chose de nouveau dans la lutte contre l'effet Larsen.

Le 1628A est du type 8 voies et fait appel à un système breveté ajustant automatiquement le niveau de chacune des voies compte-tenu d'un rapport « voies/système, signal/bruit ». Cette façon de faire donne le gain maximal possible à chaque micro utilisé isolément tout en empêchant l'accrochage dans le cas de l'utilisation simultanée de plusieurs d'entre eux.



## Nouvel ampli Sansui AU717DC

Avec une bande passante de 0 Hz (continu) à 200 kHz (+ 0 - 3 dB, le nouvel amplificateur Sansui AU-717 DC offre les caractéristiques suivantes : un taux de distorsion particulièrement bas (0,025 %) sur toute la bande passante de 20 à 20 kHz (audio) et 5 Hz à 50 000 Hz IHF ; puissance de 85 W efficaces par canal sur 8  $\Omega$  entre 10 et 20 000 Hz avec moins de 0,025 % de distorsion harmonique totale. Tolérance RIAA de 0,2 dB (20 - 20 000 Hz) et rapport signal-bruit de 78 dB sur phono 1 et 2. Tolérance de surcharge sur entrée phono de 350 mV et dynamique de 120 dB. Alimentation stabilisée séparée pour chaque canal éliminant les transitoires de diaphonie. Montage en rack, atténuateur à plot et commande de tonalité crantée avec choix de différentes fréquences d'articulation. Commutateurs de filtre sub-sonique et physiologique ; copie à bande, sourdine de 20 dB, raccordement préampli-amplificateur, choix de deux systèmes de HP. Dimensions : 430 x 168 x 389 mm et poids : 17,3 kg.



## Nouvel amplificateur Soundcraftsmen MA5002

La firme Soundcraftsmen de Santa-Ana, Californie, vient de présenter au 57<sup>e</sup> Congrès de l'Audio Engineering Society, un amplificateur de forte puissance (250 W par canal en régime continu de 20 à 20 000 Hz - les deux canaux travaillant simultanément sur charges de 8  $\Omega$  - avec un taux de distorsion total, par harmonique, inférieur à 0,1 %) d'une conception hautement originale, constituant une nouvelle « Classe Electronique » d'utilisation de ses composants.

Le panneau frontal présente, en plus de deux vu-mètres de type professionnel, à sensibilité ajustable (elle peut être multipliée, s'il est nécessaire, par 10 ou par 100), quatre diodes lumineuses, dont deux rouges (une par canal) s'allumant lorsque l'amplificateur atteint son niveau de saturation et deux vertes (une par canal) indiquant le degré d'intervention du système économiseur d'énergie Vari-Portional.



## Quatre nouveaux multimètres 20 000 PTS Philips

Le premier de ces 4 1/2 digits, le PM 2522 A est commercialisé à un prix très attractif sans cependant sacrifier les performances et la technique. Les spécifications de ce multimètre le prouvent, il permet les mesures de tensions continues et alternatives de 100  $\mu$ V à 1 000 V, avec une large bande passante. La précision en V = est meilleure que 0,04 % et n'excède pas 0,3 % en V $\approx$ . Avec le PM 2522A il est possible d'effectuer des mesures de 0,1  $\Omega$  à 20 M $\Omega$  avec une précision de 0,4 % jusqu'à 2 M $\Omega$  et des mesures de courant continu et alternatif de 1  $\mu$ A à 2 A à  $\pm$  0,4 %.

Le PM 2524 présenté dans le même boîtier que le PM 2522 A permet les mêmes mesures. Cependant, ces mesures sont effectuées avec une plus grande sensibilité et une plus grande précision. De plus, il offre l'avantage supplémentaire du changement de gamme automatique très rapide (moins de 1 seconde) ou manuel.

Le PM 2526 est un appareil de mesure de haut de gamme et de haute précision. Il est équipé d'un convertisseur pour la mesure de valeurs efficaces vraies en alternatif et, en alternatif plus la composante continue.

Le PM 2527 est un instrument de mesure vraiment multifonctions et de haute précision qui peut être utilisé pour l'étude et la recherche dans les laboratoires les plus exigeants. Ce multimètre est également équipé d'un convertisseur pour la mesure de valeurs efficaces en alternatif de plus, il peut mesurer des résistances jusqu'à 2 G $\Omega$ .

## Deux nouveaux modèles HiFi chez Telefunken

C'est tout d'abord un ampli-tuner, le HR 3000, qui vient d'être commercialisé par Telefunken France. D'une conception modulaire, 9 modules au total, il reçoit quatre gammes d'ondes (FM, PO, GO et OC), permet cinq présélections en FM, peut recevoir deux magnétophones. Les caractéristiques annoncées par le constructeur sont les suivantes :

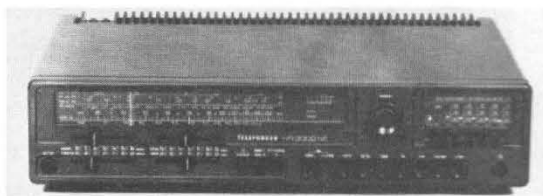
Partie radio : sensibilité FM : 1,8  $\mu$ V mono 4,5  $\mu$ V stéréo (S/B : 26 dB 1 000 Hz déviation 40 kHz).

Partie amplificatrice : puissance nominale 22 W sous 8  $\Omega$  ; taux de distorsion  $k < 0,5$  % ; impédance de sortie 4 à 16  $\Omega$  ; facteur d'intermodulation  $< 1$  % (250/8 000 Hz 4 : 1) ; bande passante  $< 20$  Hz à  $> 20$  000 Hz + 1,5 dB, 20 Hz à  $> 40$  000 Hz à  $\leq 1$  5.

Seconde nouveauté le compact « Center 5001 » avec les caractéristiques suivantes :

Partie radio : 4 gammes d'ondes (FM, PO, GO et OC) ; sensibilité : FM 1,8  $\mu$ V mono/4,5  $\mu$ V stéréo S/B = 26 dB, 1 000 Hz.

Partie amplificatrice : puissance nominale : 2 x 30 W (sinus) ; facteur de distorsion : 0,5 % en puissance nominale ; facteur d'intermodulation : 1 % (250/8 000 Hz) ; bande passante : 20 Hz, 20 000 Hz.



Ampli-tuner HA 3 000



Compact center 5001



## Nouveautés Braun

### Braun régie 530 :

Avec ses 2 x 50 W sinus, ce modèle dispose de réserves de puissance qu'il n'est guère possible d'exploiter à fond même dans des pièces hautes et avec des enceintes à fort amortissement acoustique. L'indication digitale de la fréquence constitue une caractéristique frappante. La fréquence est indiquée par des grands chiffres fluorescents et, pour la F.M., aussi sous forme du numéro du canal. Une référence à quartz garantit une très haute précision. Les instruments à aiguilles sont remplacés par des diodes électroluminescentes. Les caractéristiques annoncées par le constructeur sont les suivantes :

Partie récepteur : sensibilité 30 dB et excursion 40 kHz : 1,1  $\mu$ V ; Limitation - 3 dB : 0,9  $\mu$ V ; Sélection dynamique (IHF) 400 kHz : 54 dB ; AM - Suppression : 54 dB ; Taux de distorsion stéréo : 0,6 % ; Atténuation de diaphonie : 35 dB

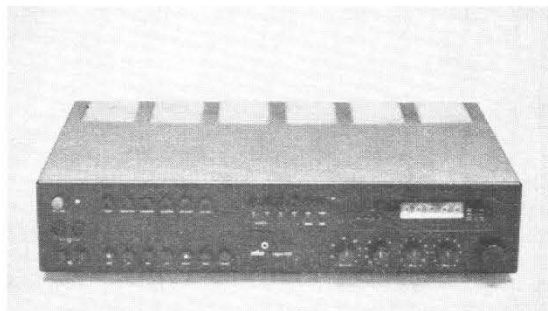
Partie Ampli : puissance de sortie sinus : 2 x 50 W pour 4  $\Omega$  ; puissance de sortie musique : 2 x 72 W pour 4  $\Omega$  ; Taux de distorsion : 0,2 % ; facteur d'intermodulation : 0,4 % ; bande passante : 25 Hz... 25 kHz ; rapport signal sur bruit (moniteur, bande) 85 dB ; (phono) 60 dB.

### Braun système audio P 4000 :

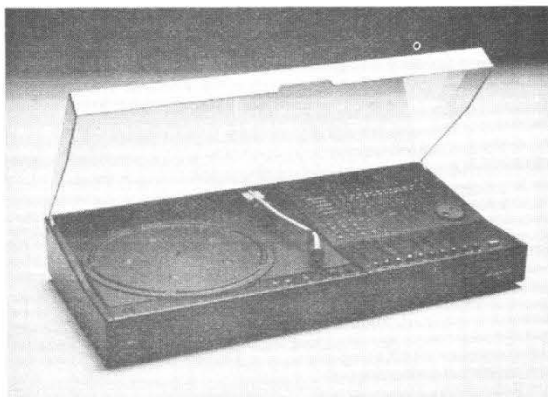
Chaîne compacte de la nouvelle génération des appareils Braun avec d'excellentes caractéristiques techniques. Tourne-disques entièrement électronique. Tuner avec six stations F.M. programmables ; sélection par touches à impulsion. Les caractéristiques annoncées par le constructeur sont les suivantes :

Partie ampli : puissance de sortie musique référée à une charge de 4  $\Omega$  : 2 x 60 W ; taux de distorsion nominal : 0,1 % ; intermodulation : 0,2 % ; bande passante : ( $\pm$  1 dB) 15 Hz - 30 kHz ( $\pm$  1,5 dB) 13 Hz - 35 kHz.

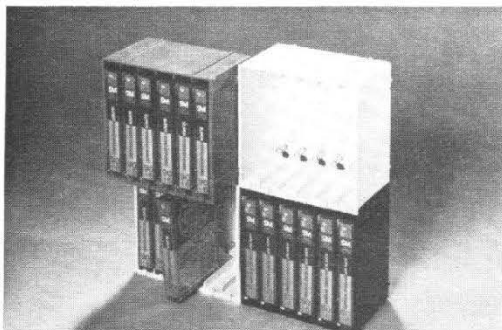
Partie radio : sensibilité (pour 30 dB et excursion de 40 kHz référée à 60  $\Omega$ ) : 1  $\mu$ V - 16 fW (femto-watt) ; sélection dynamique (IHF) écart 400 kHz) : 70 dB ; AM-Suppression (30 % FM/30 % AM mod.) : 52 dB ; taux de distorsion stéréo (L ou R modulé) : 0,5 %.



Braun Régie 530



Braun Audio P4000



## Agfa propose le range-cassettes

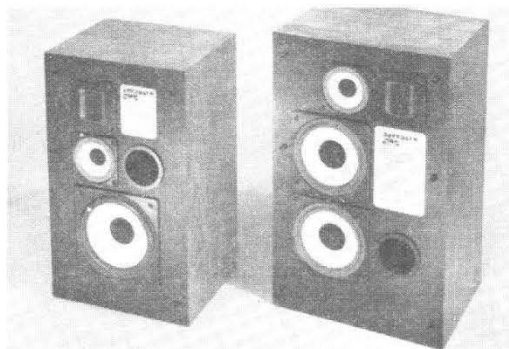
Pouvant recevoir 6 cassettes visibles sur la tranche, le range-cassettes se présente sous forme d'une petite boîte plastique, très peu encombrante. Dimensions : h = 12 cm, l = 12,5 cm, p = 7,5 cm.

La préhension d'une cassette s'obtient par simple pression du doigt, grâce à un système très simple d'éjection automatique, constitué par un petit ressort fixé à l'intérieur du boîtier.

Des glissières extérieures permettent l'assemblage des range-cassettes entre eux. Ils peuvent ainsi constituer une véritable « cassetothèque ». Utilisé comme élément mural ou intégré dans un meuble, le range-cassettes apporte une solution moderne et esthétique à l'éparpillement habituel des cassettes.

## Du nouveau chez Wharfedale

Deux nouvelles références d'enceintes acoustiques chez Wharfedale, la « Teesdale » et la « Dovedale SP2 ». Ces deux modèles sont à système bass-réflex et acceptent une puissance de 40 W. La Teesdale est équipée d'un tweeter isodynamique, d'un médium de 100 mm et d'un Boomer de 200 mm. Sa sensibilité pour 1 W à un mètre est de 87 dB/SPL, sa bande de fréquences va de 40 Hz à 26 kHz. Enfin ses dimensions sont de 578 x 340 x 278 mm et son poids est de 14,1 kg. Pour la Dovedale l'équipement est composé de quatre haut-parleurs, un tweeter isodynamique, médium de 100 mm et de deux boomers de 170 mm. Sa sensibilité est de 88 dB/SPL, sa bande de fréquence va de 35 Hz à 26 kHz. Ses dimensions sont les suivantes : 635 x 392 x 317 mm et son poids est de 25 kg.



# AUDAX



## un demi-siècle de haut-parleurs

**3**0 à 50 000 haut-parleurs par jour. Telle est la production de la société Audax, une firme bien connue de tous les radio-électriciens et aussi de tous les constructeurs d'enceintes acoustiques.

La production de la société Audax est essentiellement une production de haut-parleurs de toutes tailles de toutes sortes, destinés à des utilisations allant du petit poste de radio aux installations HiFi les plus sophistiquées.

Audax, c'est aussi une société qui exporte 50 % de sa

production. Cinq usines se répartissent cette production. Le laboratoire, certaines fabrications, le service d'outillage sont au siège, à Montreuil. A Joinville se fabriquent les transformateurs qui poursuivent leur carrière bien que les tubes aient, depuis longtemps, été remplacés progressivement par les semi-conducteurs. A Issy sont fabriquées les enceintes acoustiques, quant aux haut-parleurs, deux usines se partagent leur fabrication : deux usines situées dans l'Ouest, toutes deux dans

la Sarthe, l'une à la Flèche, l'autre à Château du Loir.

Nous avons pu, dans ces deux usines, assister à la naissance de quelques unes des dizaines de milliers d'unités qui sortent chaque jour des chaînes.

Le haut-parleur, c'est, vu de l'extérieur, une membrane. La membrane est réalisée dans une pâte à papier suivant un procédé sans doute peu connu et que nous avons découvert pour vous le présenter. La membrane d'un haut-parleur est une pièce de révolution de

profil complexe. La technique de fabrication consiste à recouvrir une forme d'une couche de pâte à papier qui sera séchée, soit à l'air, soit sous une presse à vapeur. Le séchage à l'air est, c'est évident moins rapide qu'un séchage électrique mais donne des membranes de caractéristiques différentes et demande moins d'énergie.

Le matériau de base d'une membrane, c'est une pâte. Cette pâte est constituée de papiers spéciaux que l'on met en suspension dans un liquide.



Photo 1. - La première phase de la fabrication de la pâte. Un broyage des constituants additionnés d'une certaine quantité d'eau.

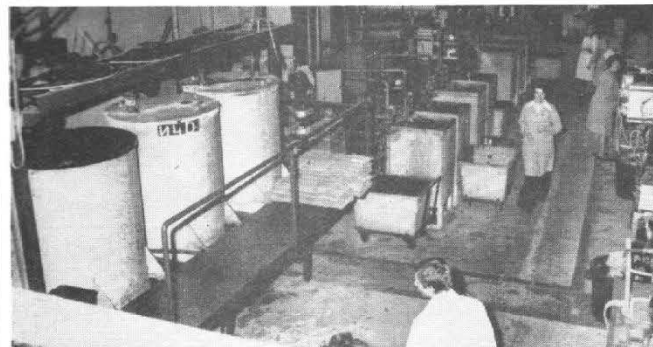


Photo 2. - Les grands bacs de pâte en cours de préparation. Au fond, le groupe de fabrication de membranes.



Photo 3. - Le creuset à membrane. L'eau vient d'être évacuée, la pâte est déposée sur une forme poreuse. A droite la presse de séchage.

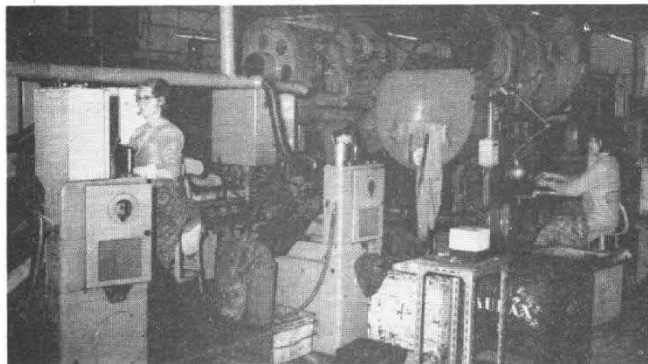


Photo 4. - Au fond, les presses utilisées pour la fabrication de culasse de H.P. à aimants acier. Plus en avant, les tours de dressage de la face.

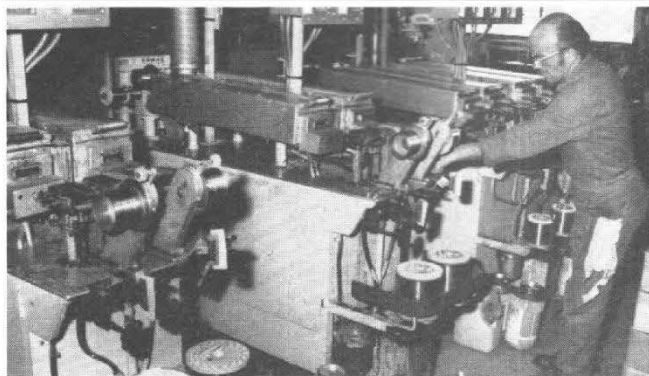


Photo 5. - Une batterie de fours pour la préparation du fil thermosondable des bobines mobiles.

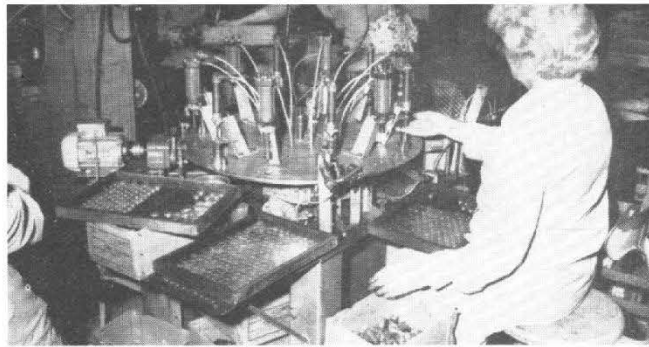


Photo 6. - Câblage de la pièce polaire centrale sur les aimants. Utilisation d'un carrousel semi-automatique.



Photo 7. - Les outils pour l'élaboration d'un saladier avant découpage des ouvertures.

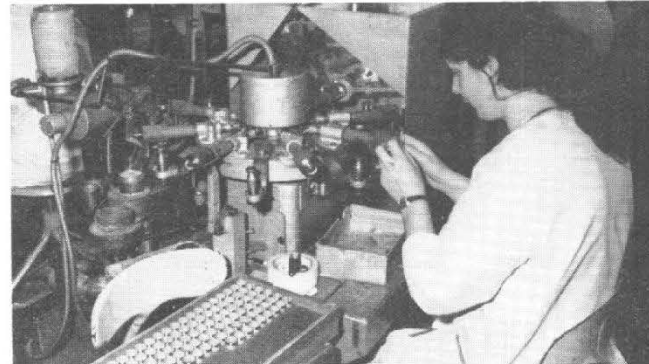


Photo 8. - La fabrication des bobines mobiles, ce qui est peut-être le plus automatisé de la fabrication des haut-parleurs.



Photo 9. - Le séchage des haut-parleurs se fait sur ces colonnes, un plateau arrive en bas, monte étape par étape, passe sur la colonne suivante pour redescendre, stockage temporaire sur une surface réduite.

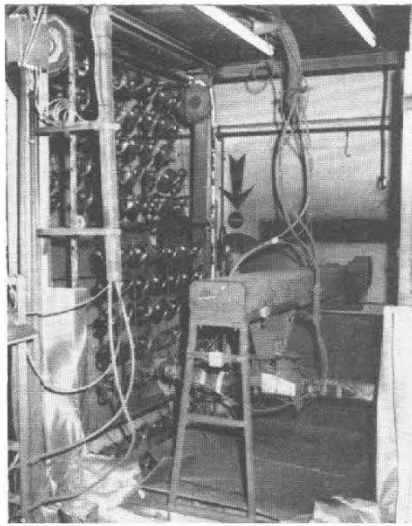


Photo 10. - Chaîne de peinture électrostatique. Les saladiers sont suspendus sur une chaîne sans fin. Les têtes de pulvérisation se déplacent le long du « pont roulant ».

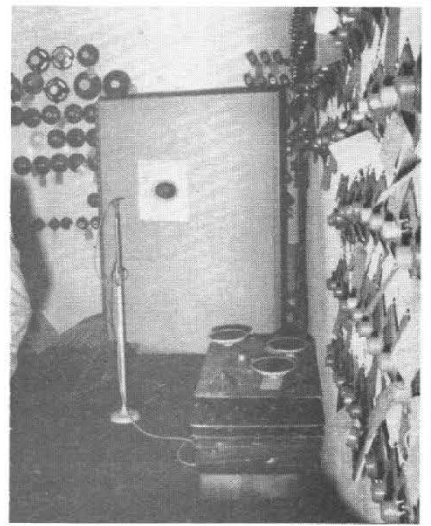


Photo 11. - Laboratoire de l'usine de chateau du Loir. Le haut-parleur à mesurer est installé sur un plan, noter sa position asymétrique. Aux murs, un échantillonnage de la production.

La composition est soigneusement dosée en fonction du type de membrane qu'il s'agira de réaliser. De l'eau, il en faut beaucoup, en moyenne cinq litres par membrane.

Les pâtes sont malaxées dans le « pétrin » de la photo 1. Une fois la pâte parfaitement homogène, elle est stockée dans des bacs avant d'être éparpillée dans une solution liquide. Cet éparpillement sera le plus homogène possible.

Le liquide contenant les fibres en suspension est alors introduit dans le moule. Ce moule est réalisé dans une matière filtrante. La quantité exacte d'eau étant introduite, on fait le vide audessous de la forme pour laisser les fibres

d'un côté de la forme, l'eau de l'autre. Suivant la répartition de l'aspiration, on aura celle de la masse de pâte, donc une possibilité d'intervenir sur l'épaisseur de la membrane. Il sera ainsi par exemple possible d'intervenir sur l'épaisseur d'une suspension pour la rendre plus ou moins rigide.

La forme revêtue de sa couche de pâte est alors introduite dans une presse ou la membrane est séchée électriquement. Des composants assurent, dans la pâte la tenue des fibres entre elles. Certaines de ces membranes subissent alors un traitement de plastification de la périphérie ou d'imprégnation, des traitements qui sont fonction de la

destination future de la membrane.

Second élément du haut-parleur, son circuit magnétique. Deux types d'aimant sont employés; l'aimant en acier spécial et l'aimant en ferrite. Les aimants arrivent dans l'usine non aimantés. C'est classique. Les circuits magnétiques préaimantés ont l'inconvénient d'être particulièrement sensibles aux poussières métalliques qui sont obligatoirement présentes dans un atelier de mécanique. La moindre limaille se met dans l'entrefer et, pour suivre les lignes de force s'installe sur le trajet de la bobine mobile...

Les circuits magnétiques sont donc aimantés une fois

que le haut-parleur est pratiquement terminé.

Les circuits pour haut-parleurs à faibles fuites sont réalisées à partir d'une rondelle d'acier embouti sous une presse de 150 tonnes. A la sortie de cette presse, la rondelle a été transformée en une coupelle. Un passage sur un tour permet de dresser la face. Ensuite, on collera un aimant et une pièce polaire. La colle est un composant très utilisé dans la fabrication des haut-parleurs, les plus utilisées sont, ici les cyanoacrylates et les colles néoprène.

Les aimants de grosse taille, les aimants ferrite sont fixés sur les saladiers par un système à baïonnette qui assure le

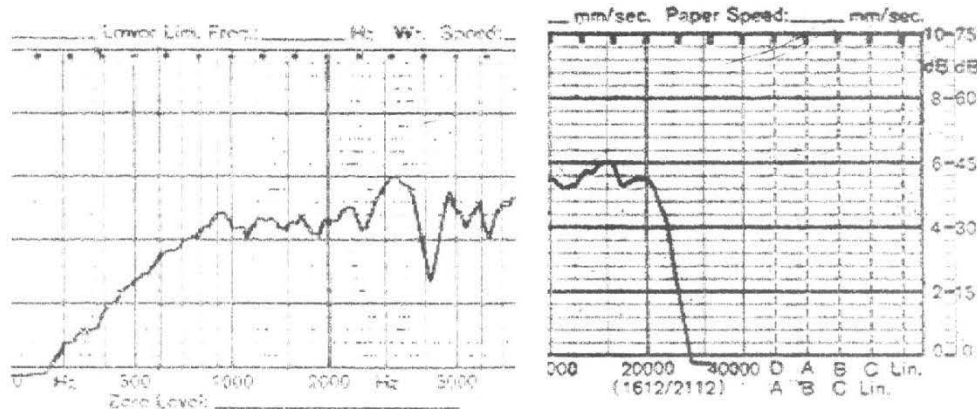


Fig. 1. - Démonstration du système de télécopie. A gauche, transmission d'un 21 x 27 en 3 minutes. A droite : en 6 minutes « haute définition ».



Photo 12. - Une des cabines de contrôle en fin de chaîne. Un générateur spécial adapté à la production.

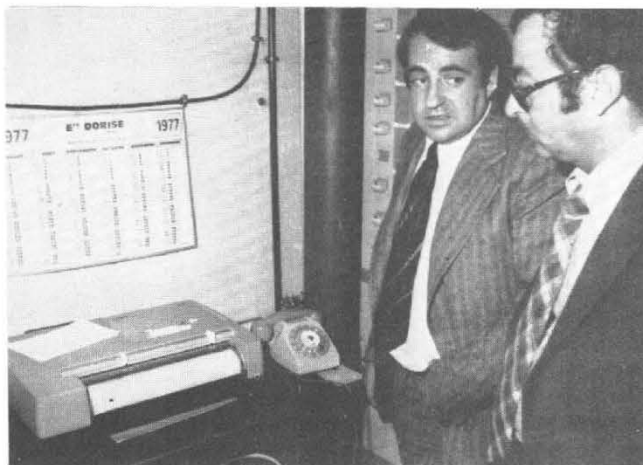


Photo 14. - La courbe sort lentement du télécopieur.

centrage du circuit magnétique sur le saladier.

Les saladiers sont réalisés sur place dans un atelier de mécanique. Le saladier, c'est la pièce qui assure la liaison entre le circuit magnétique et la périphérie de la membrane.

Le matériau de base est une tôle qui est emboutie et découpée sur de grosses presses. L'une des photos montre le poinçon et la matrice permettant d'emboutir un saladier de grande taille pour haut-parleur rond. Une seconde presse permettra d'obtenir les ouvertures. Les trous de fixation du haut-parleur sont obtenus au cours de cette opération.

Les saladiers passent ensuite à la peinture après un dégraissage énergétique. La peinture se fait sur une chaîne, les haut-parleurs passent devant un pulvérisateur électrostatique, une différence de potentiel élevée est établie entre les pièces à peindre et les pulvérisateurs. Les particules de peinture sont attirées par les pièces à peindre et vont s'y déposer. Une méthode qui permet de ne pas perdre de peinture et de réduire la pollution. Les saladiers peints vont alors dans un tunnel de séchage. Dans un stade ultérieur, le séchage se fera en un temps réduit par l'utilisation de peintures cellulosiques. Ces nouvelles peintures devraient permettre une économie substantielle d'énergie. Un souci présent dans l'esprit des dirigeants.

Tous les composants sont réalisés sur place. Nous pourrions citer les suspensions en tissu formé à chaud, les bobines mobiles, avec un fil thermo collant traité sur place.

Le montage est assuré sur des chaînes dans lesquelles l'automatisation n'a pas atteint un degré élevé. L'industrie du haut-parleur exige encore, nous avons pu le constater dans beaucoup de pays, une main d'œuvre importante, main d'œuvre en grande partie féminine.

Entre chaque poste de travail, les haut-parleurs vont dans des sortes d'ascenseurs qui permettent de stocker les pièces sur une surface réduite le temps du séchage des colles. Colles qui ne sont pas toutes instantanées.

En fin de chaîne, les haut-parleurs passent dans des machines à aimanter puis sont contrôlés un par un avant de recevoir l'étiquette de la firme. Des appareils spécialement conçus pour le contrôle sont utilisés, ils indiquent certains

défauts, les autres étant détectés à l'oreille.

Un laboratoire central est utilisé dans un local traité acoustiquement. Les haut-parleurs à essayer sont installés sur un baffle plan dont les caractéristiques sont connues.

Les usines Audax sont reliées entre elles par lignes directes. En plus de ces lignes, une installation de télécopie fonctionne entre ces centres, ces installations permettent de transmettre, des documents en 3 ou 6 minutes. A titre d'exemple, nous avons eu droit à la transmission d'une courbe de réponse de haut-parleur d'aigu depuis Paris. La bande passante ne semble pas avoir souffert d'un parcours de quelques centaines de kilomètres. Un procédé particulièrement utile pour des services techniques. Ce système est aussi utilisé pour le planning des fabrications. La transmission est instantanée et les erreurs de transcription sont impossibles.

Pas d'ordinateur pour la fabrication, par de machine transfert ultra-sophistiquée, l'industrie du haut-parleur reste une industrie manuelle délicate à rationaliser, à moins, peut-être de ne fabriquer qu'un seul type de haut-parleur, donc sans offrir au client la possibilité d'un choix pourtant indispensable. Le catalogue Audax offre plusieurs centaines de modèles... L'automatisation totale n'est pas pour demain.

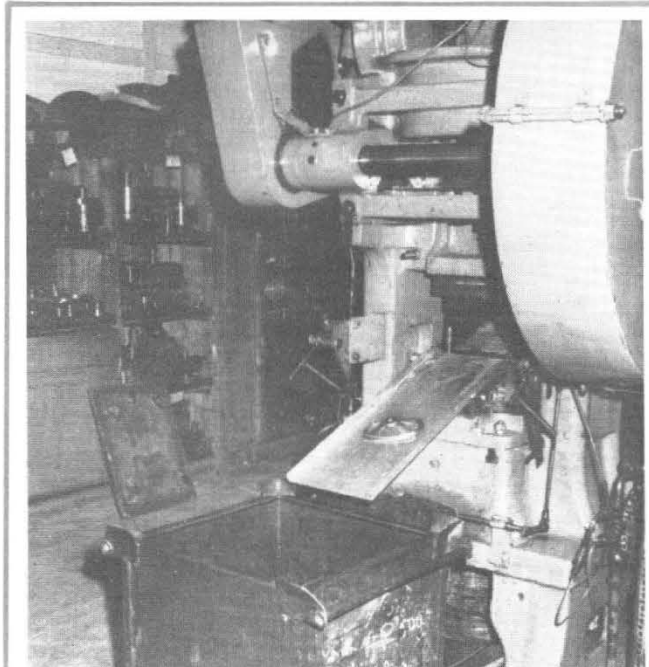


Photo 13. - La sortie d'un saladier terminé de l'une des presses. Au fond, l'outillage pour d'autres modèles. Un outillage fait par Audax.

# LA BOITE DE RYTHMES



## AMTRON UK 263 EN KIT

**U**N accompagnement de batterie permet de donner vie à un chant ou à une musique jouée par le mélomane chez lui ; malheureusement, une batterie prend de la place et fait beaucoup de bruit, ces deux défauts ayant tendance à la rendre incompatible avec les exigences de bon voisinage des appartements modernes. Pour que chacun y trouve son compte, quelques constructeurs fabriquent des appareils électroniques appelés boîtes de rythmes ; ces circuits délivrent un signal complexe synthétisant les sons d'une batterie et il suffit de raccorder l'appareil à un amplificateur (celui de l'orgue électronique ou

celui de la chaîne HiFi) pour se retrouver accompagné d'une batterie. Le niveau sonore est réglable, et même l'écoute au casque est possible. En général, on peut sélectionner un rythme parmi une douzaine et régler le temps à sa convenance.

Amtron propose une boîte de rythmes, la UK 263, que nous allons maintenant étudier.

### Description générale

Comme pour les composantes fondamentales. Le pas peut être soumis à des analyses pour le diviser en composantes fondamentales. Le pas suivant correspond à la synthèse : il faut partir des fré-

quences fondamentales qui, bien combinées, donnent naissance à des sons caractérisant les instruments les plus disparates. L'électronique a apporté une aide irremplaçable à cette technique de synthèse des sons, permettant même d'obtenir des sons nouveaux. Le résultat de ces techniques, maintenant hautement sophistiquées, donne les divers types d'orgues électroniques, de synthétiseurs, etc.

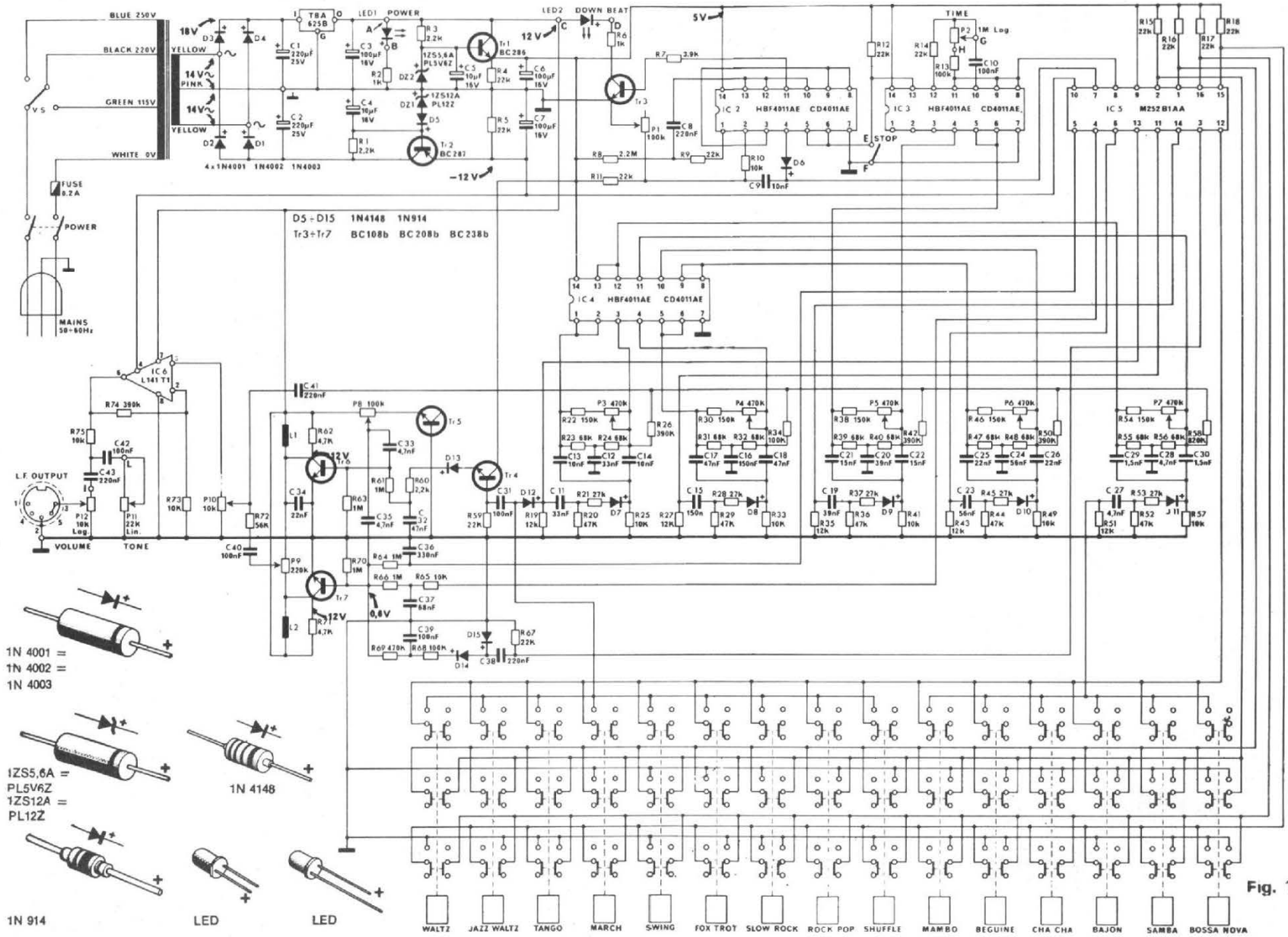
Le rythme est dû à la combinaison de notes et de pauses de durées différentes. L'intervalle entre deux lignes verticales sur une portée (ou mesure) peut être divisé en 64 parties. Une ou plusieurs de ces parties peut être occupée par une note ou par une pause. La succession de notes et de pauses de durées différentes donne naissance au rythme musical.

Remarquons au passage qu'un appareil si complexe est

maintenant à la portée de tous, grâce aux énormes progrès de l'électronique intégré à grande échelle. Il y a quelques années, la réalisation d'un appareil comme celui-ci aurait nécessité une étude laborieuse et une très grande quantité de composants de qualité.

L'UK 263 peut être inséré dans un système de musique électronique plus complexe ou être utilisé tel quel, pour remplacer l'ensemble batterie dans un orchestre d'instruments conventionnels.

Le nombre de rythmes générés (15) est suffisamment grand pour permettre l'exécution des motifs les plus connus. La possibilité de faire varier avec continuité la cadence du rythme, offre de nouvelles possibilités d'interprétations. Enfin, le nombre d'instruments synthétisés (9), met à disposition dans un petit espace, une batterie des plus complètes.



1N 4001 =  
1N 4002 =  
1N 4003

1ZS5,6A =  
PL5V6Z  
1ZS12A =  
PL12Z

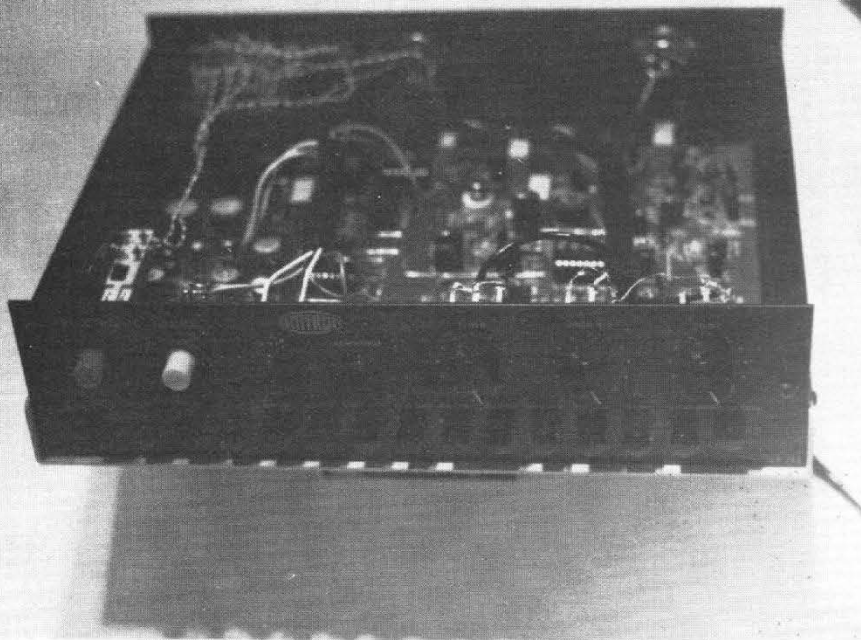
1N 914

LED

LED

WALTZ JAZZ WALTZ TANGO MARCH SWING FOX TROT SLOW ROCK ROCK POP SHUFFLE MAMBO BEGUINE CHA CHA BAJON SAMBA BOSSA NOVA

Fig. 1



## Description du schéma

Le circuit électrique peut se subdiviser en cinq parties fondamentales :

- le générateur de rythmes
- les générateurs de sons
- le clavier de codification des adresses
- l'amplificateur mixeur de sortie
- l'alimentation

## Le générateur de rythmes

Nous commencerons par le générateur de rythmes qui est la partie la plus importante et la plus complexe du montage. Cependant, cette complexité n'apparaît pas extérieurement car « l'intégration » permet le fonctionnement avec un nombre extrêmement réduit de composants.

Le générateur de rythmes (IC 5) est un système générant des impulsions de trigger ; ces impulsions provoquent le départ de l'oscillation dans une série d'oscillateurs dont le signal, convenablement amorti, simule la sensation acoustique des divers instru-

ments musicaux composant la batterie. Le générateur de rythmes ne produit donc pas les sons lui-même mais temporise le démarrage des divers oscillateurs suivant une fréquence et un rythme préfixés, scandés par un « oscillateur d'horloge ». Il est évident que, comme pour l'exécution musicale normale, chaque cycle complet de rythmes doit être divisé en un certain nombre de temps élémentaires. Plus le nombre de ces divisions est grand, plus le rythme est riche en variations. La limite, comme pour la musique, est la  $1/64^e$  partie de mesure, en dessous de laquelle on n'arrive pas à percevoir l'intervalle. Dans notre cas nous nous arrêtons à  $1/32^e$ .

L'élément qui fournit cette subdivision est un compteur. Il adresse une mémoire morte à lecture seule (ROM) qui, selon sa programmation, scande les quinze rythmes. Une mémoire MOS du type utilisé dans ce circuit intégré est constituée d'une matrice ou grille, formée d'un certain nombre de transistors MOS disposés suivant des lignes et des colonnes. Suivant la présence d'un signal de commande sur une ligne et sur une colonne, le transistor

MOSFET correspondant à leur croisement, est rendu conducteur. La programmation consiste à rendre en permanence conducteurs un certain nombre de ces MOSFETS en perforant le ruban d'oxyde avec une décharge électrique ou un équivalent. Cette mémoire décide si, à un certain pas d'horloge, un ou plusieurs oscillateurs doivent être déclenchés ou non. Les temps élémentaires ou pulsations peuvent être regroupés en groupes appelés battements ou mesures qui sont en général au nombre de 1, 2, 3 ou 4. Dans un rythme complet, chacune de ces mesures peut être programmée d'une façon différente comme c'est le cas, par exemple, dans la bossa nova.

Chacune des mesures est donc constituée de « n » temps élémentaires dans lesquels les pulsations de chaque instrument peuvent être programmées selon nécessité. Le nombre de temps élémentaires contenus dans chaque mesure fixe la durée minimum de chaque pulsation. Autrement dit, plus le nombre de temps élémentaires est grand, plus la longueur des pulsations sera brève et donc plus le rythme sera riche. Par exemple un

rythme  $4/4$  programmé en 4 mesures sur 32 temps élémentaires (donc 8 par mesure) ne peut traiter que des pulsations musicales de durée  $1,1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8^e$  de mesure et non de durée  $1/16^e$ ,  $1/32^e$ ,  $1/64^e$ .

Si le même rythme est programmé sur deux mesures de 16 temps élémentaires chacune, on peut cette fois obtenir des temps musicaux jusqu'à  $1/16^e$ , les deux derniers ( $1/32^e$  et  $1/64^e$ ) étant exclus.

Le circuit intégré est muni d'un compteur interne qui doit être en mesure de compter le nombre de temps élémentaires. Cela signifie que le compteur doit s'arrêter et revenir à sa position initiale pour répéter le rythme, après un certain nombre de pas de comptage dépendant du rythme sélectionné.

La longueur minimum d'une pulsation et le nombre de mesures contenues dans le rythme complet déterminent les caractéristiques du comptage. Le calcul du nombre de pas ou états du compteur nécessaires pour chaque rythme se fait en multipliant le nombre d'impulsions par mesure par le nombre de mesures et par la fraction indiquant le temps du rythme. Par exemple, pour un rythme  $5/4$  avec des notes de  $1/6^e$  et une mesure par rythme, nous avons :  $5/4 \times 16 \times 1 = 20$  états du compteur nécessaires. Si au contraire, le rythme est de  $4/4$ , toujours avec des notes de  $1/16^e$  et deux mesures par rythme, le compte fait comme précédemment donnera 32 pas de compteur, ce qui est le maximum que nous ayons à notre disposition dans ce dispositif.

La R.A.Z. nécessaire au compteur pour chaque rythme programmé, est produit à l'intérieur du circuit intégré. Il est prévu une R.A.Z. externe au cas où l'on veuille interrompre le programme à n'importe quel moment et le refaire partir à 0. Cette impulsion de départ sert aussi, après un traitement approprié, à allumer un voyant qui indique la note de départ de chacun des rythmes.

Les divers programmes pour lesquels est préparée la mémoire, peuvent être sélectionnés.



tionnés en présentant des mots codés binaire aux quatre entrées d'adressage.

Le tableau 1 montre comment doivent être les états logiques des entrées d'adressage dans les différentes possibilités de travail.

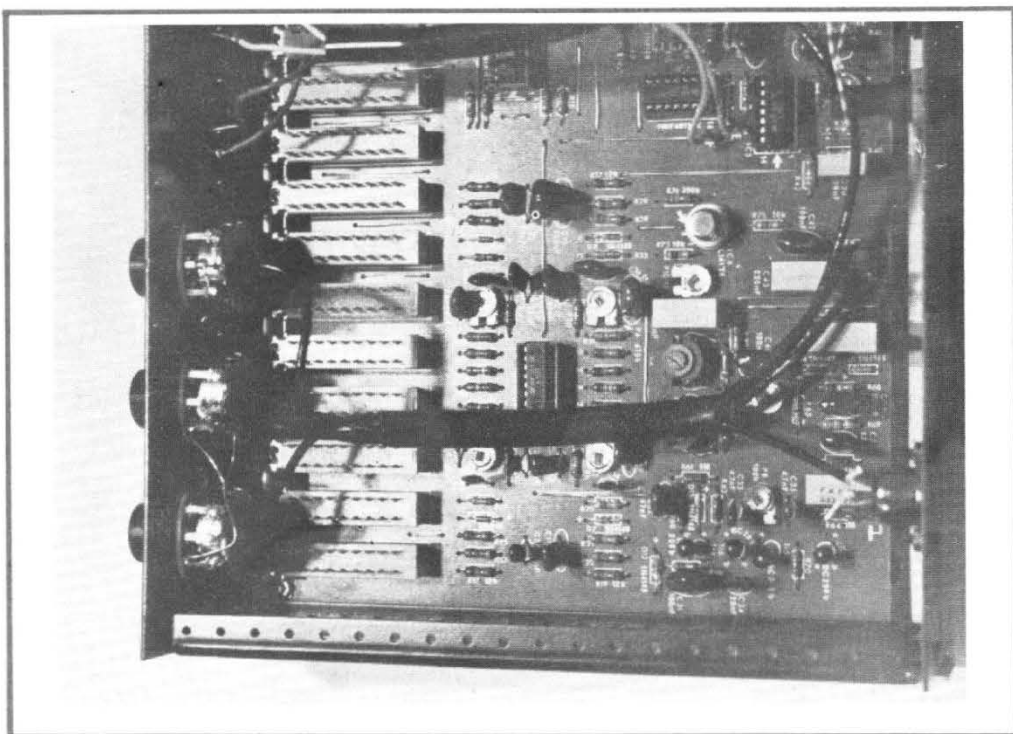
On peut déduire deux choses de l'examen de ce tableau ; premièrement, que la programmation sera seulement une question de positionnement d'interrupteur ; et deuxièmement, que l'on ne peut pas sélectionner deux (ou plus) rythmes en même temps du fait qu'en appuyant sur deux ou plusieurs touches, on ne fera que changer éventuellement le code, et à la limite, présenter aux sorties le code 0000, à savoir celui de la bossa nova. Le code 1111, au contraire, ne sélectionne aucun rythme et nous aurons donc le silence à la sortie.

Aux huit sorties correspondant aux broches 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, du circuit intégré, nous recueillerons les impulsions nécessaires pour déclencher les oscillateurs correspondant aux 8 instruments de base de la batterie.

A chacune des sorties est assigné un instrument particulier car la succession des impulsions fournies par la mémoire reflète la position de chacune des notes de chaque instrument, dans le contexte d'un rythme particulier. Une des sorties est prévue pour deux instruments car dans les rythmes latino-américains, les claves (massues) remplacent les tambours à timbre. La possibilité musicale est alors de 9 instruments qui sont : le bass drum ou grosse caisse, le snare drum ou tambour à timbre, les massues, high bongo, low bongo, conga drums, long cymbals, short cymbals et maracas.

## Les générateurs de son

Ils sont étudiés et programmés pour reproduire le plus fidèlement possible le son des instruments à percussion qui composent la batterie. Le son des instruments à percussion



peut être de deux types. Le premier est caractérisé par des trains d'ondes sinusoïdales amorties. Le deuxième type est constitué de salves amorties de bruit blanc (le bruit blanc est ainsi nommé en analogie à la lumière blanche, c'est-à-dire comme mélange de toutes les fréquences comprises dans une certaine bande).

Dans la première catégorie, nous pouvons inclure la grosse caisse, le bongo haut et bas, le conga et les massues. Pour tous ces instruments, on utilise un même type de circuit, et les divers sons s'obtiennent en changeant la valeur des composants. Nous n'examinerons que le circuit de la grosse caisse (bass drum).

Ce circuit est un simple oscillateur à double T ayant comme élément actif une porte NAND de technologie CMOS. Les deux entrées de la porte sont reliées en parallèle et correspondent aux bornes 5 et 6 du circuit intégré IC4. La sortie de la porte est reliée à la prise 5 de la même porte.

Les composants sont choisis de façon à maintenir l'oscillateur légèrement en dessous du point d'amorce ce qui s'obtient grâce au potentiomètre P4. La fréquence d'oscillation (et donc

le ton des instruments) est donnée par les condensateurs C16, C17 et C18 (C17 = C18).

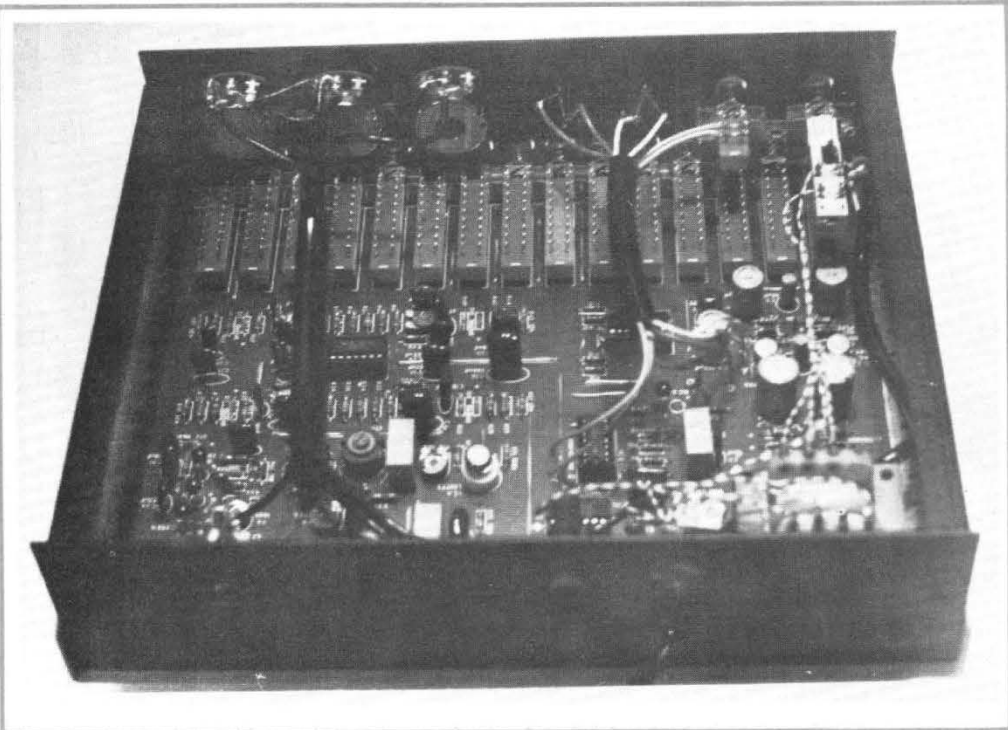
Comme on peut le remarquer, les condensateurs précités ont une valeur d'autant plus petite que le son doit être plus aigu. Le potentiomètre P4 (et homologues pour les autres instruments) règle aussi la longueur de l'amortissement, de façon à ce que l'on puisse obtenir des sons plus ou moins longs.

Comme le circuit programmeur (IC5) produit une onde carrée d'une certaine durée, on doit introduire le différenciateur R29-C15. Ainsi, l'oscillateur reçoit une impulsion suffisamment brève pour ne pas interférer avec l'amortissement de l'oscillation mais suffisante pour actionner l'oscillateur lui-même. La résistance R27 envoie l'entrée à la masse, en absence de signal, sinon le signal de sortie de IC5 resterait fluctuant car le circuit intégré est du type « open drain ». La diode D8 sert de commutateur pour diriger le signal vers le bon circuit.

La description de ce circuit reste valable pour tous les instruments de la première catégorie caractérisés par un train d'ondes sinusoïdales amorties.

Parmi les instruments à bruit blanc, nous trouvons les longs cymbals, les short cymbals et les maracas. Le transistor Tr4 charge les condensateurs C33, C35 pendant la brève impulsion de commande qui vient de IC5. Ces condensateurs se déchargent donc sur R61 et la base du transistor Tr6 ou Tr7. Le bruit blanc est produit par l'effet zener de la jonction base-émetteur du transistor Tr5. Le signal ainsi produit est appliqué à la base de Tr6 ou Tr7. Ces transistors peuvent donc amplifier le bruit blanc pendant la décharge des condensateurs et le gain suivra l'allure de la courbe de décharge résultante, convenablement amortie. Le temps d'amortissement varie en réglant le potentiomètre P8. On remarque sur les collecteurs de Tr6 et de Tr7 les inductances L1 et L2. Ces inductances, combinées avec le condensateur C34 forment deux circuits accordés qui permettent une amplification partiellement sélective du bruit blanc, de façon à ce que certains harmoniques puissent être créés et qu'on puisse obtenir un effet métallique plus proche du son à imiter.

Si on dispose d'un oscillos-



du secteur jusqu'aux 12 V nécessaires. IC1 stabilise le + 12 V et à cet endroit, on prélève le + 5 V nécessaire au fonctionnement de la partie logique. Tr1 stabilise le + 5 V, Tr2 le - 12 V.

### Montage du kit

Celui-ci s'effectue très simplement, toute l'électronique tenant sur un seul circuit imprimé. Il faut compter un après-midi de travail pour réaliser le câblage et un quart d'heure pour régler les différentes résistances variables (amortissements, tonalité et timbre). Le circuit doit fonctionner du premier coup, toutes les précautions ayant été prises pour éviter la destruction des circuits intégrés (montage sur supports par exemple).

A l'écoute, ce kit se révèle fidèle aux sonorités et rythmes réels, ce qui est le meilleur compliment que l'on puisse faire aux boîtes de rythmes.

F. RUTKOWSKI

### Caractéristiques techniques

- Alimentation : 115-220-250 V, 50-60 Hz
- Niveau de sortie : 250 mV
- Impédance de sortie : 10 kΩ
- Rythmes possibles : 15
- Instruments synthésés : 9 dont 8 simultanément.

cope pour analyser les signaux, on peut remarquer que les signaux de presque tous les instruments commencent par l'amplitude maximale et décroissent exponentiellement. Le simulateur des maracas est la seule exception ; son signal augmente progressivement et décroît donc comme les autres. Cet effet est obtenu en utilisant un différenciateur particulier constitué par R67, C38, D15, D14, R68, C39, R69, R70, à travers lequel passe l'impulsion de commande.

Le son du « snare drum » est obtenu en mélangeant un bruit blanc et un son de tambour. Dans ce but, le générateur de bruit blanc et celui du high bongo sont dirigés en même temps à travers C31 et D12.

Le circuit comprend aussi un générateur horloge à temps variable qui détermine la cadence du rythme. Il utilise deux portes C-MOS dont une avec les entrées en parallèle et l'autre avec une entrée contrôlée par l'interrupteur STOP avec lequel on peut interrompre le comptage et restaurer le programmeur à travers une porte C-MOS et la diode D6. La mesure commence en ouvrant l'interrupteur : la sortie de l'horloge, d'abord stable à 1,

va immédiatement à 0 fournissant ainsi le front d'onde descendante nécessaire pour provoquer la première impulsion de commande.

### Clavier

Cet élément doit être considéré comme un système séparé ayant comme fonction logique de codifier les mots binaires à appliquer aux entrées d'adressage de IC5 (prises 1, 2, 15, 16) comme indiqué sur le tableau.

Grâce au clavier, on sélectionne en plus soit le son des massues soit le son des snare drum suivant qu'il s'agit ou non de rythmes latino-américains.

### Amplificateur mélangeur de sortie

Pour élever le niveau des différents signaux sonores à un niveau tel qu'il puisse être appliqué à l'entrée d'un amplificateur de puissance, on utilise un préamplificateur : le circuit intégré IC6. Il s'agit d'un amplificateur monolithique intégré à large bande, avec un bon grain,

et qui a la possibilité d'être relié à des charges de 2 à 10 kΩ. La configuration est habituelle R74 fournissant la contre-réaction et R75, C42, P11 permettant d'ajuster la tonalité. Le potentiomètre P12 permet de modifier l'intensité sonore.

### Alimentation

L'alimentation se compose d'un interrupteur, d'un fusible et d'un transformateur permettant d'abaisser la tension

Tableau 1

Rythme	Code				Contenu standard
	ingr. 8 ped. 2	ingr. 4 ped. 1	ingr. 2 ped. 16	ingr. 1 ped. 15	
1	1	1	1	0	Valse 3/4
2	1	1	0	1	Jazz Valse 3/4
3	1	1	0	0	Tango 2/4
4	1	0	1	1	Marche 2/4
5	1	0	1	0	Swing 4/4
6	1	0	0	1	Foxtrot 4/4
7	1	0	0	0	Slow Rock 6/8
8	0	1	1	1	Rock Pop 4/4
9	0	1	1	0	Shuffle 2/4
10	0	1	0	1	Mambo 4/4
11	0	1	0	0	Beguine 4/4
12	0	0	1	1	Cha Cha 4/4
13	0	0	1	0	Bajon 4/4
14	0	0	0	1	Samba 4/4
15	0	0	0	0	Bossa nova 4/4
	1	1	1	1	Aucune sélection

# LE MAGNETOPHONE A CASSETTE



## AKAI GXC 730 D

**GXC** des têtes en ferrite et verre. Des têtes qui sont garanties à vie. Des têtes faites pour durer. Certains constructeurs ont abandonné les ferrites, d'autres au contraire les utilisent aussi bien pour l'effacement que pour la lecture. Un avantage considérable de la ferrite est sa dureté. Cette caractéristique est indispensable pour éviter l'usure des têtes, une usure qui se traduit par une perte de qualité du son. Avec la tête ferrite, le magnétophone aura davantage de chances de conserver ses caractéristiques pendant fort longtemps. La dureté de la surface permet un poli extrêmement fin qui empêche l'accrochage des poussières.

### Présentation

Un magnétophone Akai ressemble à un autre, surtout lorsqu'il s'agit d'une certaine série d'appareils frontaux.

Nous retrouvons sur le 730 D une allure de famille. La mécanique est à gauche, l'électronique à droite. D'un côté le logement de la cassette, au desous, simplement deux tou-

ches. L'une pour l'éjection, l'autre pour la pause. Une porte protège le logement de la cassette et empêche l'introduction des poussières.

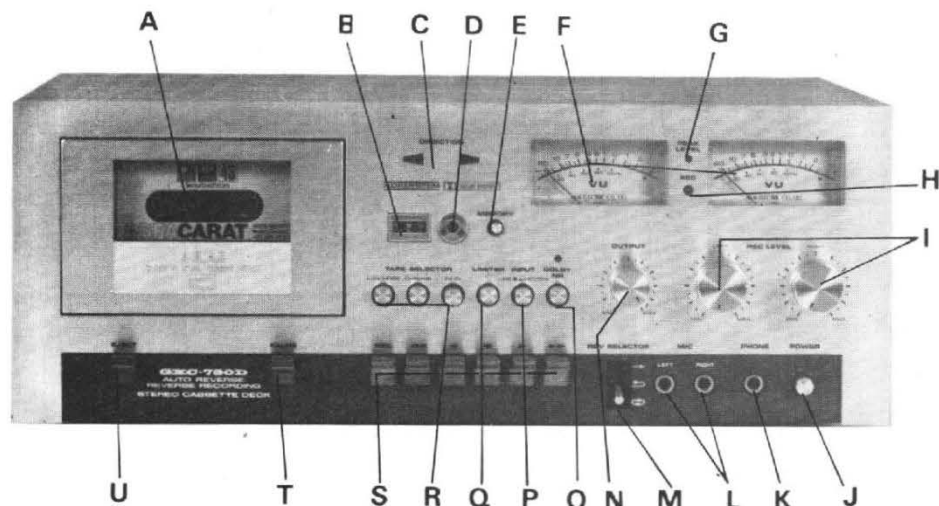
Les touches de commande du défilement ont été placées un petit peu plus loin, entre l'électronique et le tiroir. Comme l'appareil possède deux sens de défilement, nous avons deux petits indicateurs en forme de pointe indiquant quelle va être la direction de la bande. Un compteur, une touche de mémoire, 5 touches pour un clavier, trois potentiomètres de niveau, deux pour l'entrée, un pour la sortie. Les deux indicateurs de niveau du type Vumètre sont associés à une diode électroluminescente indicatrice de surcharge.

Un bandeau inférieur noir supporte les prises micro et casque, prises frontales.

### Fonctions

Le GXC 730 D est un appareil « reverse », deux sens de défilement de la bande sont offerts. Pour ces deux sens, nous avons une possibilité d'enregistrement et de lecture. Une touche d'avance est donc ajoutée à celle que l'on trouvait habituellement, celle d'avance en sens inverse. Le compteur possède une mémoire assurant l'arrêt au zéro.

Cette mémoire assure l'arrêt à ce passage. En fin de cassette, plusieurs possibilités



- a Logement à cassette
- b Compteur à trois chiffres
- c Indicateur de direction
- d Remise à zéro du compteur
- e Mémoire
- f Vumètre
- g Indicateur de crête
- h Voyant d'enregistrement
- i Niveau d'enregistrement
- j Inter-M/A
- k Prise casque
- l Prise micro
- m Inverseur de défilement
- n Niveau de sortie
- o Touche Dolby
- p Sélecteur d'entrée
- q Limiteur
- r Sélecteur de bande
- s Touches de défilement
- t Touche de pause
- u Touche d'éjection

sont offertes. La première, c'est l'arrêt normal. La fonction lecture ou enregistrement est déconnectée et le presseur revient en position de repos. Il est également possible d'assurer le retour, c'est-à-dire qu'une fois en fin de course, le magnétophone repartira dans le sens inverse. Une possibilité que l'on pourra exploiter soit pour diffuser de la musique en permanence soit pour effectuer un enregistrement de longue durée sans interruption de trop longue durée, il faut en effet compter 6 secondes pour la détection de l'arrêt de la bande plus deux fois la durée de l'amorce.

La lecture sans fin est possible. Dans cette fonction, la lecture se fait effectivement sans interruption. Lors d'un enregistrement, la cassette sera enregistrée sur ses deux faces, avec un changement automatique de sens au passage du sens normal (celui des magnétophones classiques) au sens inverse.

Une fois la seconde face enregistrée, le défilement continuera mais uniquement en lecture. Nous avons ainsi une parfaite sécurité d'enregistrement.

Pour la sélection des préamplifications et de la correc-

tion, nous avons trois touches, une pour le fer, une pour le chrome et la dernière pour le fer/chrome. Trois touches plus simples à utiliser que les deux traditionnelles. Nous déplorons ici l'absence de sélection automatique pour le chrome.

La section enregistrement offre le choix entre deux séries d'entrées commutables, ligne ou micro/din. L'entrée DIN est mise hors service automatiquement dès que des jacks sont insérés dans les embases correspondantes.

L'enregistrement est commandé manuellement, toutefois, pour éviter les surcharges, un limiteur entre en service à la demande.

Le réducteur de bruit Dolby est là, fidèle au poste, son voyant prêt à lancer sa lueur verte sous la pression du doigt.

Deux réglages de niveau indépendants pour les deux entrées gauche et droite permettent un ajustement de l'équilibre des voies.

### Etude technique

L'entraînement est assuré par un moteur à courant alternatif synchrone à hystérésis

qui demande un changement de poulie motrice pour un fonctionnement sur 60 Hz. Ce moteur est du type à rotor externe.

La courroie d'entraînement est plate, elle entraîne en rotation deux cabestans tournant en sens inverse. Une poulie auxiliaire sert pour l'avance rapide, elle utilise une courroie de section carrée.

Les deux volants d'inertie sont d'une masse confortable.

La tête d'enregistrement/lecture change de position au moment du changement de sens de défilement. Un système permet un réglage indépendant de l'azimuth pour les deux sens. Le maintien de la tête en place est assuré par un ressort léger ne permettant pas d'obtenir une excellente rigidité. La tête est flanquée de deux têtes d'effacement identiques exception faite de la position relative de la partie verre et de celle en ferrite.

### Electronique

Nous ne faisons figurer ici que la section électronique d'enregistrement lecture. L'autre section comporte les

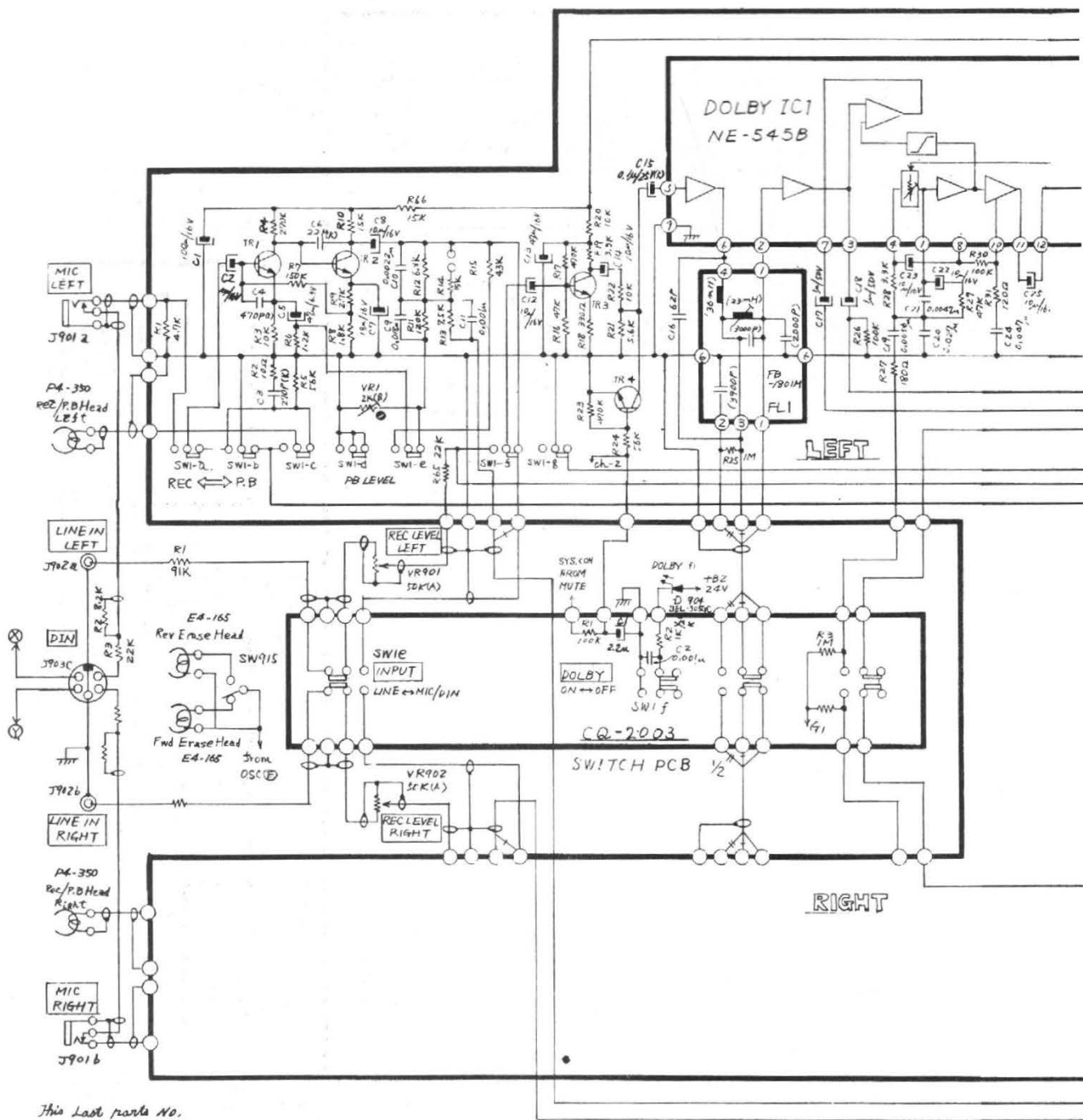
interrupteurs associés à des circuits de temporisation, les alimentations, les relais, les solénoïdes. Une bonne partie des commandes étant confiées à des moyens électromécaniques.

La tête servant à l'enregistrement et à la lecture, l'électronique utilise le préamplificateur alternativement en enregistrement pour le micro et en lecture pour amplifier le signal de la tête.

Les commutateurs sont ici représentés en position de lecture.

Le préamplificateur est constitué de TR 1 et TR 2 montés en liaison directe. Le taux de contre-réaction est modifié selon la fonction, la réponse en fréquence étant linéaire dans le cas de l'enregistrement ou non linéaire dans le cas du fonctionnement en égaliseur de lecture.

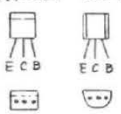
Le jack micro reçoit également la tension d'entrée DIN. Par contre, la tension d'entrée ligne arrive directement sur le potentiomètre de niveau, à un endroit où le niveau est relativement haut. A la sortie du potentiomètre, le signal est dirigé sur TR 3. A la lecture, le potentiomètre VR 901 n'est évidemment pas utilisé.



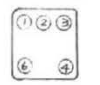
This Last parts No.  
same as mecha BLK

- SW 916
- D 905
- VR 903
- C 902
- 4ND 906
- SL 903

- TR 1-3 2SC-458LG (D)
- TR 4-9 2SC-945L (D)
- TR 10-11 2SC-945L (P)
- 2SC458LG 2SC 945L



FB-1801M



REAR VIEW

- 2 PLY SHIELD WIRE
- 3 PLY SHIELD WIRE



TR 3 amplifie le signal, TR 4 sert de commutateur et assure une fonction de silencieux en court-circuitant la tension d'entrée du Dolby.

Le Dolby est précédé pour l'enregistrement du filtre à 19 kHz.

Ce filtre est éliminé à la lecture. Une série de commutations assure soit le codage soit le décodage. La fonction réducteur de bruit est confiée au circuit intégré de Signetics, circuit qui est actuellement le seul à être employé à grande échelle.

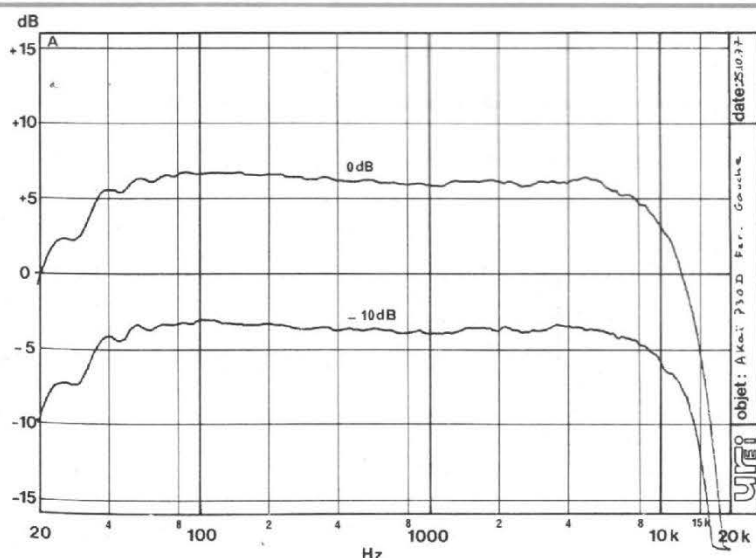
TR 5 et 6 constituent un amplificateur de sortie au niveau ligne, VR 2 ajuste le niveau de sortie. TR 5 est chargé par la sortie ligne, un potentiomètre est interposé entre la sortie et les prises. TR 6 sert pour les indicateurs de niveau et pour la sortie casque. Cette sortie ne dispose donc pas de réglage de niveau, l'écoute casque est ici une fonction accessoire.

TR 7 et TR 8 sont utilisés en enregistrement, ils constituent le limiteur d'enregistrement. TR 8 sert de résistance variable.

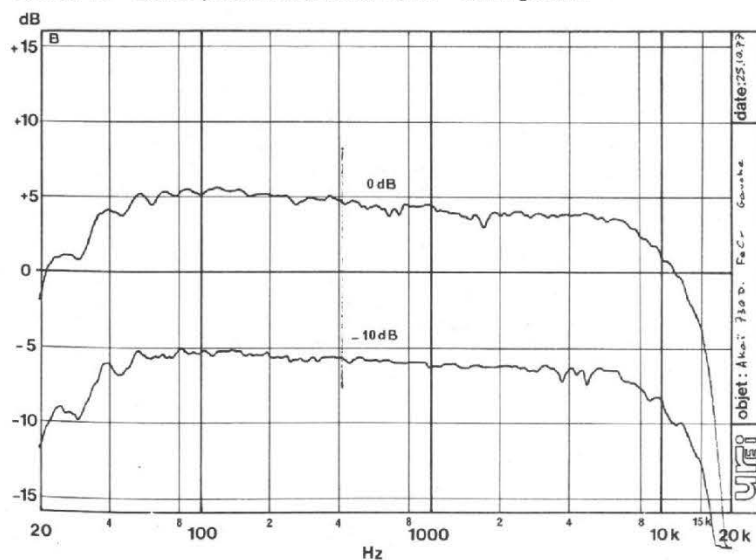
TR 10 et TR 11 assurent l'indication des crêtes. Le redressement se fait par D 12, TR 10 charge un condensateur mémorisant la crête. TR 11 commande alors la diode électroluminescente.

TR 7 est l'amplificateur d'enregistrement, les réseaux de diodes sont montés en contre réaction, ils sont montés en série avec un circuit accordé venant progressivement remonter le niveau des aigus. Ce système est destiné à réduire automatiquement la distorsion, c'est une contre réaction non linéaire. A la sortie de l'ampli d'enregistrement se trouve le circuit bouchon évitant la réinjection du signal de l'oscillateur dans l'électronique.

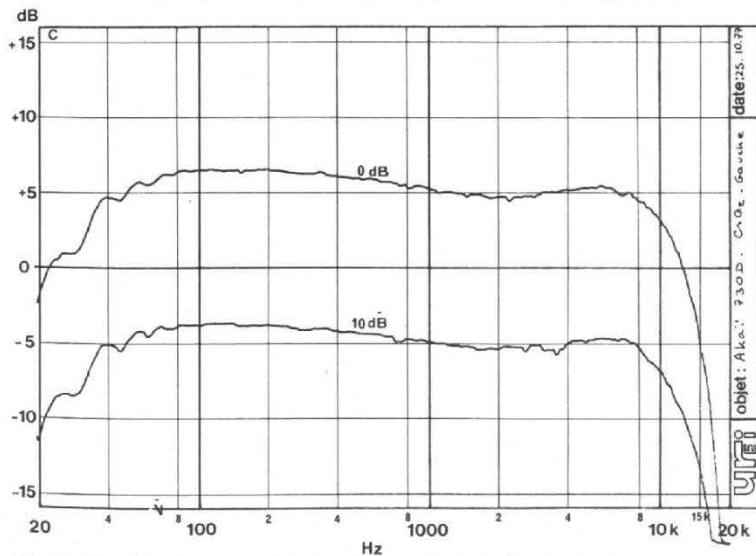
TR 7 est doté d'une contre réaction d'émetteur comportant divers circuits accordés remontant le niveau aux fréquences hautes, selon le type de bande utilisé.



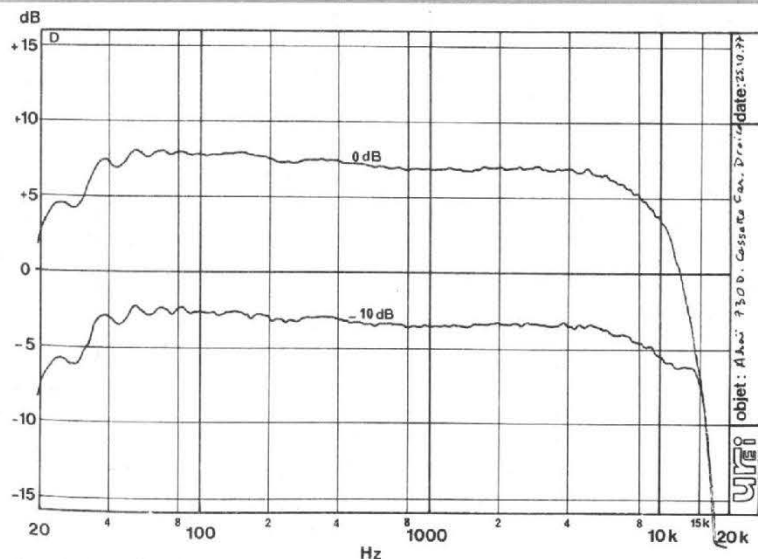
Courbe A. - Bande passante cassette au fer - canal gauche.



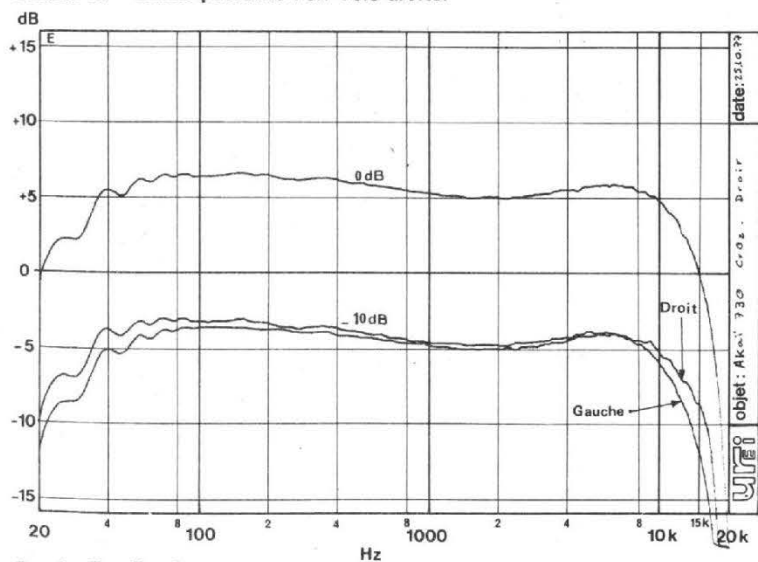
Courbe B. - Bande passante cassette feCr (fer chrome). Voie gauche.



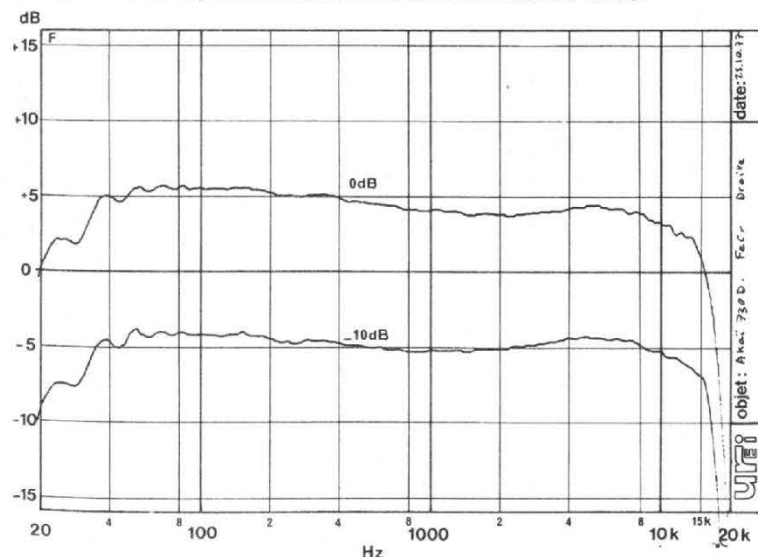
Courbe C. - Bande passante cassette au chrome. Canal gauche.



Courbe D. - Bande passante Fer. Voie droite.



Courbe E. - Bande passante cassette au chrome. Canal de droite.



Courbe F. - Bande passante cassette FeCr. Voie droite.

## Réalisation

La réalisation selon Akai, c'est un câblage relativement touffu dans lequel les câbles sont raccordés suivant la technique du wrapping. Les câbles sont de toutes couleurs et de ce fait, facilement repérables. Les extrémités des câbles blindés sont correctement isolées, tous les câbles sont solidement maintenus.

La réalisation mécanique est complexe, certaines pièces d'un accès difficile, nous ne nous sommes pas risqués dans les démontages, nous avons trouvé un commutateur mal fixé, toute la face avant doit être enlevée pour le remettre en place, donc, un accès relativement malaisé.

Sur le plan circuit imprimé, la densité des composants n'en permet pas le repérage. Les queues des résistances sont vernies pour éviter tout court-circuit, elles sont en effet disposées verticalement. Même remarque pour certains diodes, c'est plus rare.

## Mesures

Nous avons utilisé pour les mesures des cassettes Agfa, au fer, au chrome et ferro chrome, nous avons pris des cassettes C 60.

Le temps de bobinage accéléré d'une cassette C 60 est de 70 secondes ; l'indication du compteur est alors de 483.

La vitesse est précise, nous avons un écart de 0,3%, écart positif dans un sens, -0,2% dans l'autre sens.

Le taux de pleurage et de scintillement est identique pour les deux sens de défilement 0,2% en mesure pondérée.

La sensibilité de l'entrée micro est de  $360 \mu V$ , la saturation du préamplificateur est atteinte avec une tension de 56 mV. Le limiteur permet d'envoyer sur l'entrée micro entre 60 et 360 mV sans que la distorsion soit supérieure à 0,4%, distorsion mesurée sur l'entrée directe (sans la bande).

La sensibilité de l'entrée ligne est de 68 mV, comme



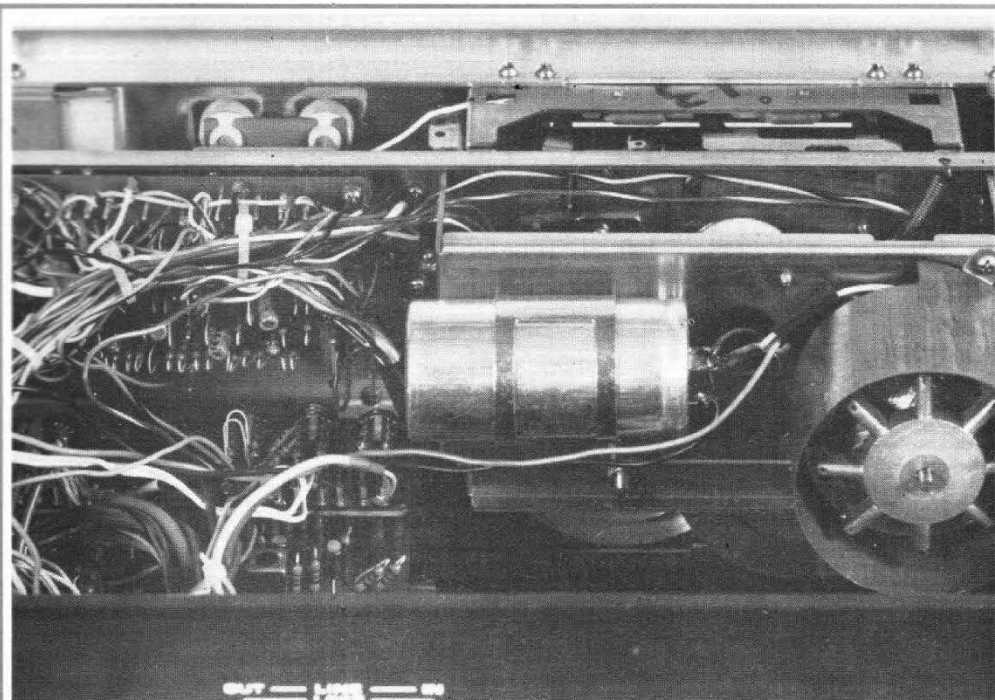


Photo B. - Le moteur à rotor externe et son condensateur de déphasage. On aperçoit au-dessus les deux volants des cabestans.

cette entrée est reliée directement au potentiomètre, il n'y a pas de risque de saturation.

L'allumage de la diode indicatrice de crête se fait pour un niveau de + 6 dB.

Aiguille du Vumètre au 0, nous avons un taux de distorsion de 1,6 % pour la cassette au fer, 2,8 pour les cassettes au fer ou fer/chrome.

La surmodulation possible est de 5 dB pour la cassette au fer, 1 dB pour celle au chrome et au fer/chrome. Cette surmodulation est celle donnant un taux de distorsion harmonique de 3 %.

Lorsque le voyant indicateur de crête s'illumine, nous avons un taux de distorsion de 3,5 % pour une cassette au fer, 10 % pour le chrome et de 6 % pour le fer/chrome.

Le rapport signal/bruit pour 3 % de distorsion, avec Dolby et en mesure pondérée est de 60 dB pour la cassette au fer (super ferro dynamic), 59 dB pour le chrome et 55 dB pour le ferrichrome.

Ces résultats sont ceux que l'on peut attendre de l'association du 730 et des cassettes citées. Ils ne constituent donc pas un test pour les cassettes, ni d'ailleurs pour le magnéto-

phone associé à d'autres cassettes, une écoute permettra à chacun de découvrir sa cassette préférée...

## Courbes de réponse

Nous avons commencé par les relever sur le canal de gauche. Un canal choisi au hasard... Les résultats sont ceux des courbes A, B et C. Comme les valeurs étaient inférieures à celles annoncées par le constructeur nous avons répété l'opération avec de meilleurs résultats pour l'autre canal. Une différence provenant vraisemblablement de la tête.

Un peu plus de 15 kHz pour le fer et la droite 14000 pour la gauche.

Le chrome assure 16000 Hz à droite, 14000 à gauche.

Le ferro chrome va un peu plus loin avec 17000 Hz environ.

Une remarque particulière pour la courbe D, on note la saturation de la courbe pour un enregistrement effectué à 0 dB sur une cassette au fer. Les autres courbes ne montrent

pas ce défaut que l'on retrouverait sur la majorité des cassettes au fer, le niveau d'enregistrement à 0 dB est élevé par rapport à d'autres appareils.

## Conclusions

Une restriction de bande passante sur un des canaux, un défaut une vérification d'atelier devrait permettre de dévoiler ce genre de dissymétrie. L'écoute en mono avec passage d'un canal ou de l'autre constitue un moyen subjectif et simple de détection. Le magnétophone 730 se maintient dans la lignée avec un atout supplémentaire, le fonctionnement dans les deux sens, pour ceux qui n'aiment pas trop se déranger en cours d'audition ou encore ceux qui demandent un générateur de musique d'ambiance.

E.L.

## Caractéristiques techniques

**Système de Piste :** Système stéréo 2 canaux, 4 pistes  
**Vitesse de Bande :** 4,75 cm/s

**Scintillement et Pleurage :** inférieur à 0,08 % WRMS (NAB), 0,24 % (DIN 45507)

**Courbe de réponse :** de 30 Hz à 14 000 Hz ( $\pm 3$  dB) avec une bande à faible bruit, de 30 Hz à 16 000 Hz ( $\pm 3$  dB) avec une bande au  $\text{CrO}_2$ , de 30 Hz à 17 000 Hz ( $\pm 3$  dB) avec une bande au FeCr

**Distorsion :** inférieure à 1,5 % (1 000 Hz « O » VU) en utilisant une bande à faible bruit.

**Rapport signal/bruit :** supérieur à 50 dB en utilisant une bande à faible bruit (mesure effectuée par l'intermédiaire de la bande avec une valeur de crête de + 3 VU). Commutateur Dolby NR enclenché : amélioré jusqu'à 10 dB au-dessus de 5 kHz

**Rapport d'Effacement :** supérieur à 70 dB

**Fréquence de Pré-magnétisation :** 100 kHz

**Têtes :** (3) une tête GX d'enregistrement/lecture pour bobinage et rembobinage. Deux têtes d'effacement

**Moteur :** moteur synchrone hystérésis à 4 pôles

**Durée de bobinage et de rembobinage rapides :** 70 secondes avec cassette C-60

**Prises de Sortie :** ligne (2) 0,775 V (« O » VU). Charge d'impédance requise : supérieure à 20 k Ohms. Casque (1) 50 mV/8 Ohms.

**Prises d'entrée :** microphone (2) 0,3 mV/4,7 k Ohms, impédance de microphone requise 600 Ohms Ligne (2) 70 mV/100 k Ohms

**Prise DIN :** entrée 3 mV/25 k Ohms. Sortie : 0,05 V. Charge d'impédance requise supérieure à 20 k Ohms

**Semi-conducteurs :** transistors 56, diodes 121, C.I. : 2

**Spécifications électriques :** Modèles CSA, UL et LA : 120 V/60 Hz, modèle CEE 220 V/50 Hz. Autres modèles : 110-120/220-240 V, 50-60 Hz (commutable).

**Dimensions :** 440 (La) x 175 (Ht) x 302 (Pr) mm

**Poids :** 12 kg

# Fréquence-mètre périodemètre à affichage numérique 7 digits

L'ETUDE que nous allons proposer est basée sur l'utilisation de deux nouveaux circuits intégrés Intersil, il s'agit du ICM 7208 (compteur-afficheur) et du ICM 7207 circuit base de temps contrôlé par quartz.

La réalisation est simple vu le peu de composants passifs R.C. nécessaires autour de ces circuits.

Il a été fait appel également à des circuits intégrés de la nouvelle génération C.MOS: CD 4011, CD 4013 et CD 4049.

La maquette a été réalisée sur deux circuits imprimés superposés ce qui permet d'obtenir un montage peu volumineux. La faible consommation autorise l'emploi d'une pile de 4,5 volts.

L'afficheur est une petite merveille, sur une surface de 50 x 12 mm sont regroupés 9 afficheurs 7 segments. Pour notre réalisation seuls 7 afficheurs sont utilisés. La luminosité est très bonne. Le synoptique de l'étude est proposé à la figure 1.

**A) En fonction fréquence-mètre,** le signal d'entrée est verrouillé dans le compteur pendant une période de temps fixée. Ce signal de verrouillage a une durée de 100 ms et est fourni par le circuit intégré ICM 7207. Il est appliqué à la « pin » INH du compteur ICM 7208, lequel compte les

impulsions d'entrée INP aussi longtemps que l'INH est au niveau bas, donc pendant 100 ms. En fonction fréquence-mètre, la limite supérieure de cette opération est limitée à 5 MHz. Les basses fréquences ne présentent pas de problème technique, proprement dit mais le petit nombre de signaux contenus dans le créneau des 100 ms (signal de

verrouillage) fait qu'il est plus approprié d'effectuer une mesure de période.

Le ICM 7207 fournit également au compteur ICM 7208 les impulsions RES (reset) et STO (store) ainsi qu'un signal de multiplexage à une fréquence de 1,6 kHz.

Comme nous l'avons dit le ICM 7207 est un circuit base de temps contrôlé par quartz,

la fréquence de ce quartz étant fixée à 6,5536 MHz.

Le signal de multiplexage réduit le nombre d'interconnexions à établir entre le compteur ICM 7208 et les afficheurs 7 segments.

**B) En fonction périodemètre,** la mesure de celle-ci est effectuée en totalisant le nombre d'impulsions reçues d'une horloge indépendante de fré-

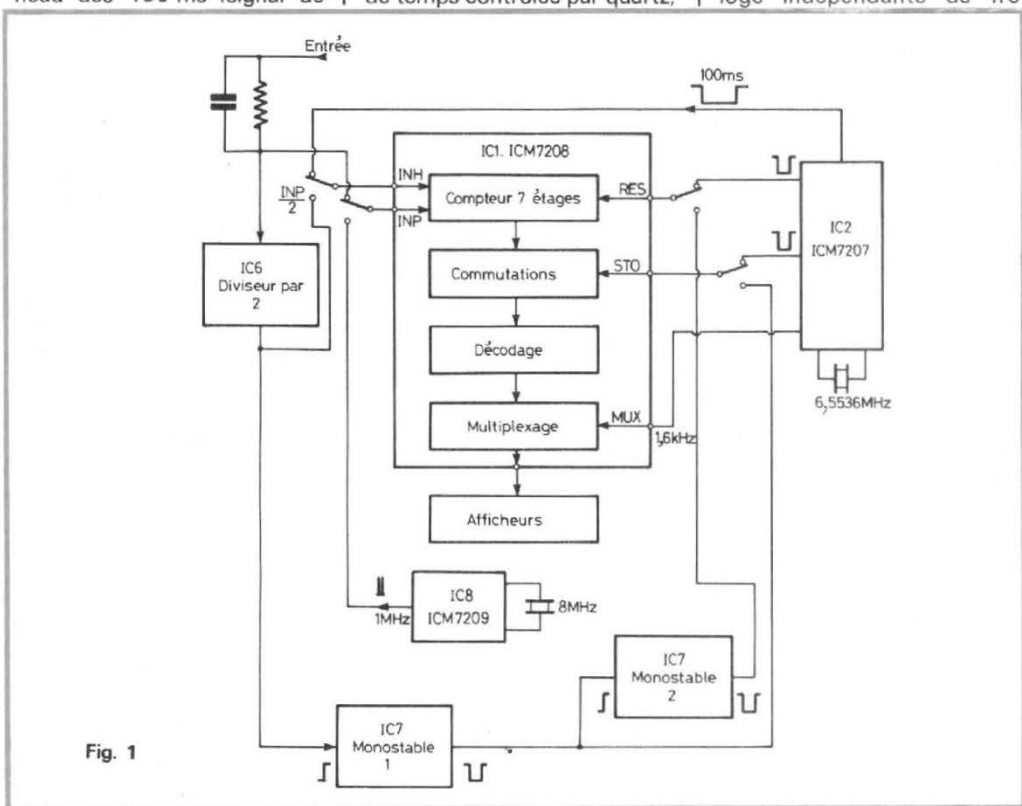


Fig. 1

quence 1 MHz pendant une période du signal d'entrée. Il est à noter que le signal d'entrée est divisé par deux par le circuit intégré IC 6 - CD 4013 avant d'être utilisé pour verrouiller le compteur ICM 7208.

Les impulsions à 1 MHz sont fournies par le circuit intégré IC 8 - ICM 7209. Un oscillateur à quartz d'une fréquence de 8 MHz voit son signal divisé par  $2^3$  (soit 8) ce qui donne bien des impulsions à 1 MHz à la « pin » INP du ICM 7208, alors que la « pin » INH reçoit le signal d'entrée divisé par deux.

La sortie de IC 6 est reliée à deux monostables IC 7 - CD 4049. Ces monostables vont fournir les impulsions RES et STO au compteur ICM 7208.

Le schéma de principe complet de la figure 2 permet de retrouver les différents étages du synoptique de la figure 1. Le signal à mesurer est appliqué aux bornes d'une résistance  $R_{13}/47\text{ k}\Omega$  et traverse le circuit parallèle ( $R_{12}/C_3$ ). L'impédance d'entrée est de  $25\text{ k}\Omega$ . Celle-ci est protégée par les diodes  $D_1$  et  $D_2/1\text{ N}4148$ , ceci garantit que la tension à l'entrée de IC 6 n'excédera pas la tension d'alimentation de plus de  $600\text{ mV}$  protégeant ainsi le CD 4013.

L'amplitude du signal aux bornes de  $R_{13}/47\text{ k}\Omega$  doit être supérieure à  $6\text{ V}$  crête à crête.

Les inverseurs A et B et les inverseurs D et E permettent de réaliser les deux oscillateurs monostables. Prenons le cas des inverseurs A et B, la période est fonction de la valeur des éléments  $R_{14}/C_5$  et  $R_{15}/C_6$ .

$$T = R.C = R_{15} \cdot C_6 \\ = (100 \cdot 10^3) \cdot (1 \cdot 10^{-9}) \\ = 100 \cdot 10^{-6} = 100 \mu\text{s}$$

En revenant au diagramme de la figure 1, nous voyons que pour passer de la fonction fréquence-mètre à la fonction périodemètre, il est indispensable d'avoir un commutateur mécanique équipé de 4 inverseurs. Cette commutation mécanique est remplacée à la figure 2 par une commutation électronique, rôle des circuits intégrés IC 3 - IC 4 - IC 5, tous des CD 4011.

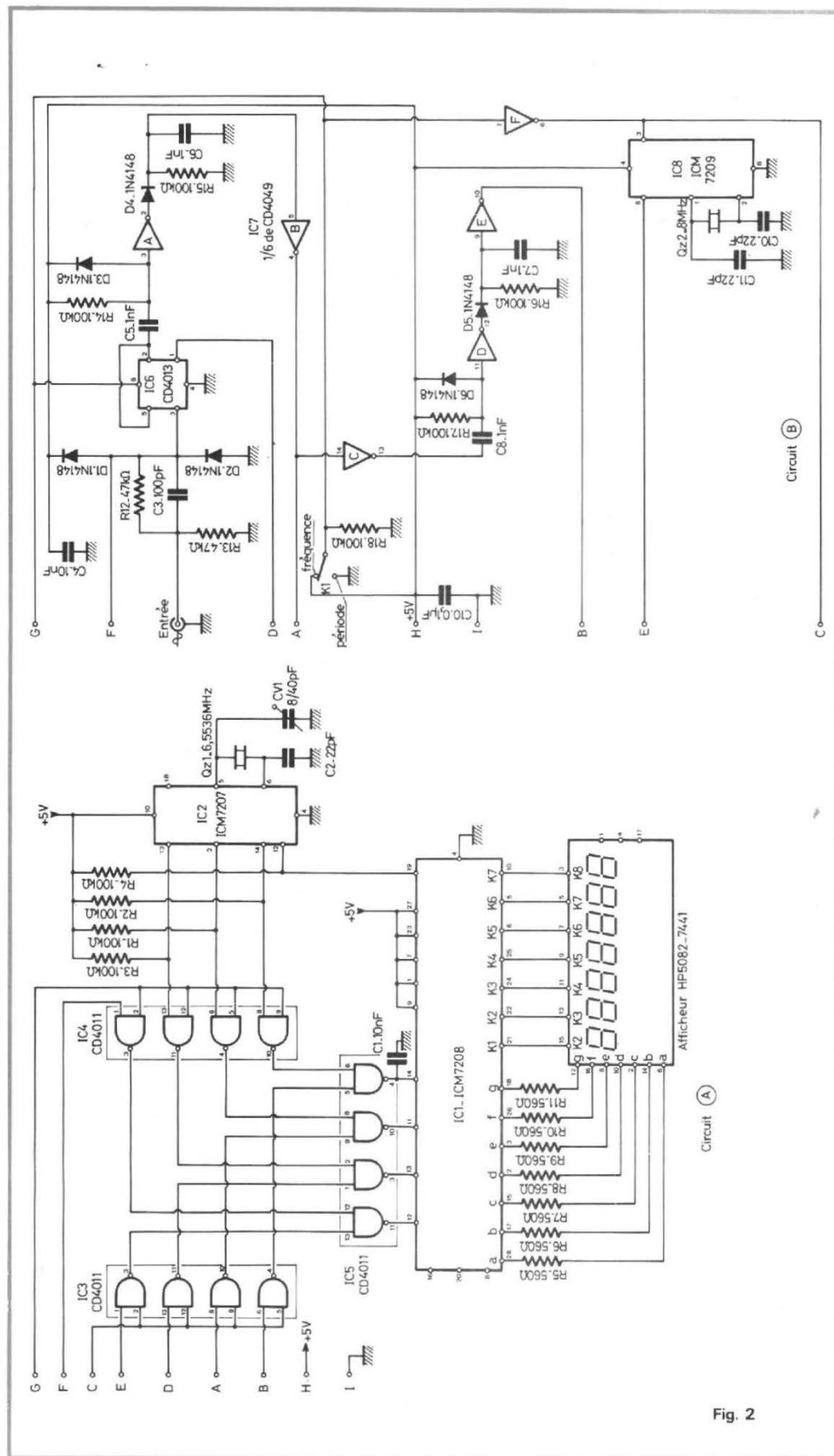


Fig. 2

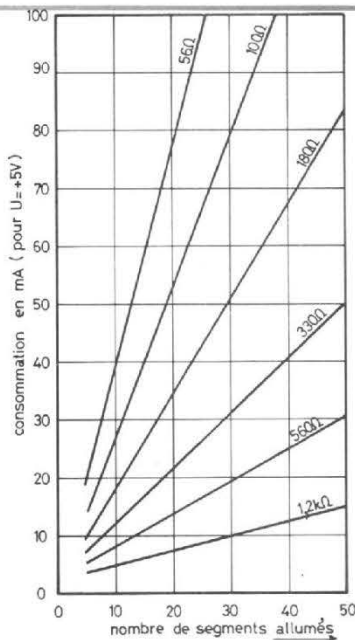


Fig. 3

L'interconnexion du comp-  
teur ICM 7208 à l'afficheur  
HP 5082-7441 est simple et  
demande surtout peu de com-  
posants (7 résistances). Les  
résistances déterminent la  
luminosité des segments et  
déterminent en même temps la  
consommation du montage  
comme l'indique la figure 3.

Dans le cas le plus défavorable où tous les segments sont allumés (88888888), nous aurons  $7 \times 7 = 49$  segments. C'est là qu'il faut trouver le compromis luminosité/consommation, surtout si le montage est alimenté par piles. Des résistances de  $560 \Omega$  déterminent une consommation de l'ordre de 30 mA et une bonne luminosité. La précision de ce montage aussi bien en fréquencemètre qu'en périodémètre est très valable. Elle dépend bien entendu de la tolérance des quartz Q.21 - 6,5536 MHz et Q.22 - 8 MHz. Elle dépend également de l'erreur fournie par les afficheurs et à ce sujet nous pouvons nous reporter à la figure 4. Nous voyons que le cas le plus défavorable se situe à 3,16 kHz.

## 1) Réalisation de la maquette

### A) Les circuits imprimés

Au nombre de deux, les circuits imprimés ont les dimen-

sions de 88 x 73 mm. Le premier CI proposé à l'échelle 1 figure 5 est destiné à la fonction « fréquencemètre ».

C'est le plus délicat à réaliser, vu le nombre important de liaisons à effectuer entre les pastilles, qui bien souvent sont des circuits intégrés. De plus, un bon nombre de ces liaisons doivent passer **entre deux pattes** de ces circuits intégrés (gare aux courts-circuits !).

Le deuxième CI également proposé à l'échelle 1 figure 6 est moins délicat à réaliser. Ce circuit est destiné à recevoir des composants du « périodémètre ».

La gravure de ces deux plaquettes est identique, il faut commencer par établir les documents sur du mylar (ou du calque) en employant des autocollants, ce qui est indispensable pour les boîtiers Dual in Line. On utilisera de la bande ayant une largeur de 0,5 à 0,6 mm et des pastilles de  $\varnothing 2,54$  mm. Il nous semble impossible d'employer une méthode autre que le circuit photosensibilisé pour positif.

Les deux documents positifs terminés, on vérifie qu'il n'y a aucun court-circuit entre bandes ou entre bandes et pastilles, cette vérification se fera à la lumière et minutieusement.

Ensuite, c'est le traditionnel même refrain. On expose le circuit photosensibilisé aux ultra-

violets sans oublier d'intercaler le mylar entre la source de lumière et le CI. Le temps d'exposition est fonction de l'opacité du mylar.

Après l'exposition, c'est le développement, puis la gravure au perchlore, le lavage à grande eau, la découpe des plaquettes aux dimensions de 88 x 73 mm et le perçage.

Tous les perçages sont effectués avec un foret de  $\varnothing 0,8$  mm. Les trous de fixation sont ensuite repris avec un foret de  $\varnothing 3$  mm.

Avant de commencer le câblage, on désoxyde les liaisons cuivrées en les frottant légèrement avec un tampon JEX. Le cuivre terni après toutes ces manipulations retrouve son aspect brillant métallique. Comme il y a ici beaucoup de circuits intégrés à souder, il ne faut surtout pas négliger cette opération.

Comme les risques de courts-circuits sont importants, avant de prendre en main le fer à souder, on regarde une dernière fois d'une façon minutieuse et ceci à la lumière s'il n'y a aucun court circuit entre pistes.

### B) Câblage des modules

Le plan de câblage du module fréquencemètre est proposé aux lecteurs à la figure 7. On commence par souder les straps (il y en a qua-

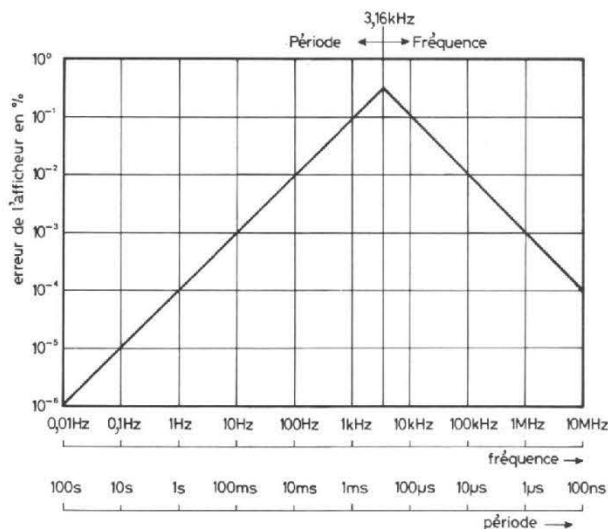


Fig. 4

tre) en utilisant du fil de cuivre étamé rigide de  $\varnothing 0,8$  mm.

On soude ensuite les résistances de  $100 \text{ k}\Omega$ , les circuits intégrés CD 4011 et ICM 7207. Pour le circuit intégré ICM 7208, il est préférable de mettre en place un support 28 broches. Continuer le travail en soudant le condensateur céramique, le condensateur ajustable, le condensateur de  $10 \text{ nF}$  et le quartz.

Il reste à mettre en place les sept résistances de  $650 \Omega$  et les sept straps module/afficheur, straps réalisés avec du fil de cuivre étamé rigide.

Ne pas oublier les neuf liaisons à effectuer entre les deux modules. On soude à cet effet des fils de cuivre étamé d'une longueur de 4 à 5 cm **côté pistes cuivrées**.

Ce module câblé, il ne reste plus qu'à dissoudre la résine des points de soudure avec du trichloréthylène et à pulvériser une couche de vernis.

Le plan de câblage du module périodémètre est proposé à la figure 8. Les conseils sont les mêmes que pour le module précédent.

Ces deux modules câblés et soigneusement vérifiés (sens des diodes, des circuits intégrés), on les emboîte au niveau des neuf liaisons déjà soudées au module fréquencemètre.

Les plaquettes sont maintenues entre elles à une hauteur

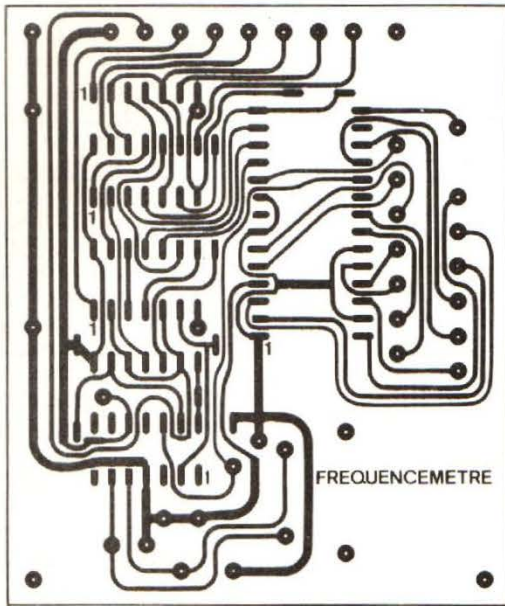


Fig. 5

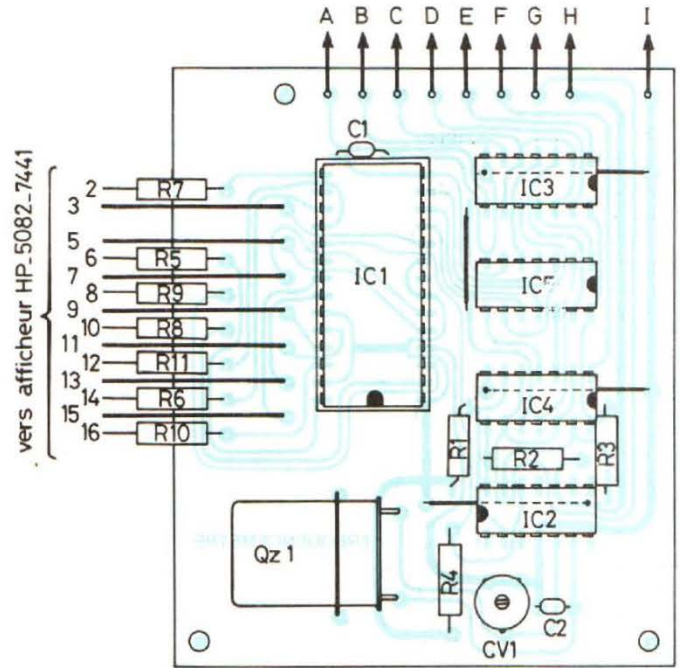


Fig. 7

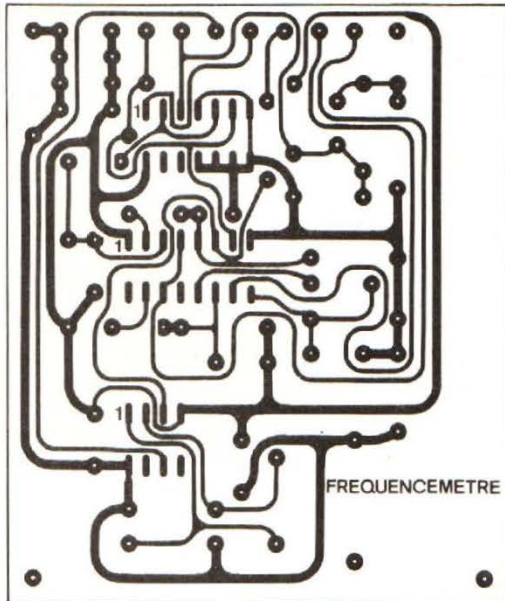


Fig. 6

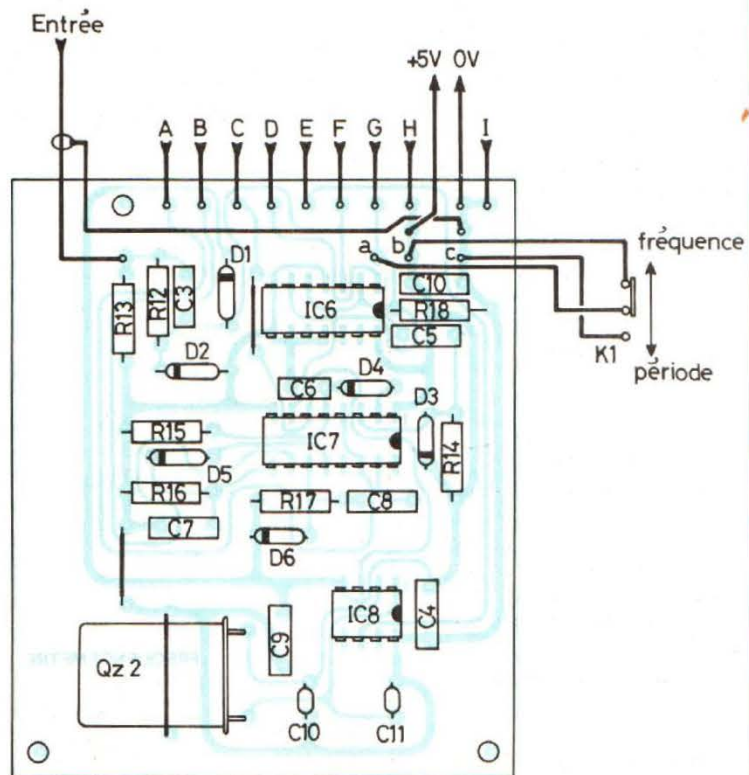


Fig. 8

de 15 mm par deux entretoises.

On peut alors souder, côté opposé, les neuf fils en cuivre étamé au module périodemètre, ce qui donne une parfaite rigidité au montage.

On entreprend la mise en place du module afficheur et on soude les sept résistances et les sept straps.

Reste à souder les trois liaisons au commutateur fréquencemètre/périodemètre.

La maquette sera prête à fournir les premiers renseignements dès que la tension d'alimentation sera appliquée.

### C) Mise sous tension du module

On peut utiliser une pile standard de 4,5 volts, vu la faible consommation de la maquette. Ceci est très intéressant car on dispose d'un fréquencemètre autonome de faible encombrement.

Sur la plaquette fréquencemètre, on a soudé un condensateur ajustable 8/40 pF. Ce condensateur va permettre de régler le signal de verrouillage dont la période doit être de 100 ms. Un oscilloscope est indispensable pour ce réglage précis.

### D) Caractéristiques du fréquencemètre/périodemètre

Niveau d'entrée :  $\geq 6V$  crête à crête

Protection contre les surtensions : 150 V c à c

Impédance d'entrée : 25 k $\Omega$

Tension d'alimentation : 4 V à 6 Volts

Consommation totale : = 30 mA

(avec les 49 segments allumés)

**Mesure de la fréquence :**

10 Hz à 5 MHz. Il est à noter que la lecture en fonction « Fréquencemètre » doit être multipliée par dix. Si l'afficheur indique 2, la fréquence est de 20 Hz.

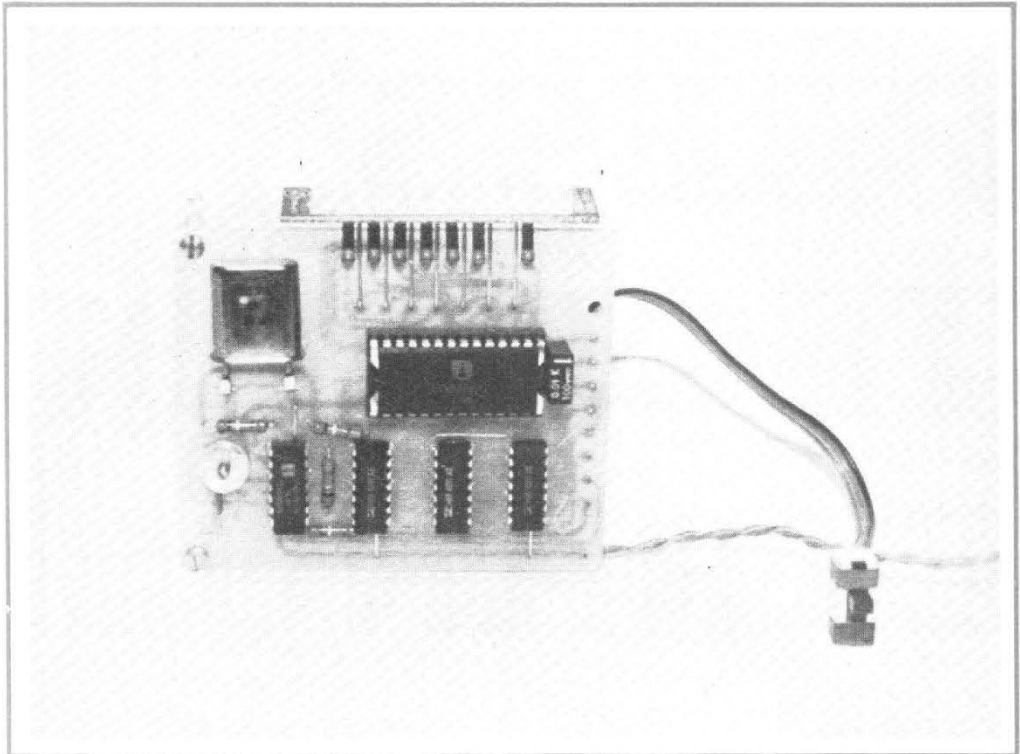
**Mesure de la période :** 1  $\mu$ s à 10 s.

### E) Nomenclature des composants

#### 1) Module fréquencemètre

\* Résistances à couche  $\pm 5\%$  1/2W ou 1/4W

R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> - R<sub>3</sub> - R<sub>4</sub> : 100 k $\Omega$



R<sub>5</sub> - R<sub>6</sub> - R<sub>7</sub> - R<sub>8</sub> - R<sub>9</sub> - R<sub>10</sub> - R<sub>11</sub> : 560  $\Omega$

\* Semi-conducteurs

IC<sub>1</sub> : ICM 7208 Intersil

IC<sub>2</sub> : ICM 7207 Intersil

IC<sub>3</sub> - IC<sub>4</sub> - IC<sub>5</sub> : CD 4011 ou HBF 4011

\* Condensateurs

C<sub>1</sub> : 10 nF

C<sub>2</sub> : 22 pF céramique

CV<sub>1</sub> : 8/40 pF

\* Quartz

QZ<sub>1</sub> : 6,5536 MHz

\* Afficheur 9 digits HP 5082 - 7441

\* Divers

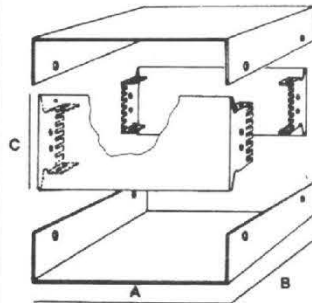
Picots à souder

Support Dual in Line 28 broches

*Pour dessiner et monter vos circuits..*

## LES COFFRETS MÉTALLIQUES

33 modèles standardisés, élégants, très robustes.



### WISEBOX

sans vis

10 modèles à partir de 60/40/125 mm.

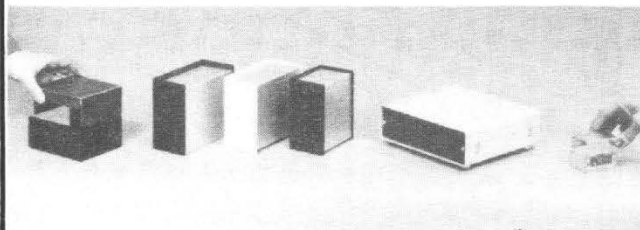
**ECOBX** : Tout nouveau, en alu anodisé. 2 faces sans vis apparentes.

Possibilité d'aménagement intérieur avec équerres et supports dentés avant et arrière, modifiables.

### CABINBOX : avec vis

13 modèles de 150/230/80 à 350/230/120 mm.

4 pieds caoutchouc blindés interchangeables. Vendus avec papier millimétré pour repérage.



Documentation - Liste des Revendeurs :

**TERA-LEC** 51, rue de Gergovie - 75014 PARIS - Tél. 734.09.00

### 2) Module Périodemètre

\* Résistances à couche  $\pm 5\%$  1/2 W ou 1/4 W

R<sub>12</sub> - R<sub>13</sub> : 47 k $\Omega$

R<sub>14</sub> - R<sub>15</sub> - R<sub>16</sub> - R<sub>17</sub> - R<sub>18</sub> : 100 k $\Omega$

\* Semi-conducteurs

IC<sub>6</sub> : CD 4013

IC<sub>7</sub> : CD 4049

IC<sub>8</sub> : ICM 7209 Intersil

D<sub>1</sub> - D<sub>2</sub> - D<sub>3</sub> - D<sub>4</sub> - D<sub>5</sub> - D<sub>6</sub> : diodes 1N 4148 ou 1N 914

\* Condensateurs

C<sub>3</sub> : 100 pF céramique

C<sub>9</sub> - C<sub>4</sub> : 10 nF

C<sub>8</sub> - C<sub>7</sub> - C<sub>5</sub> - C<sub>6</sub> : 1 nF

C<sub>10</sub> - C<sub>11</sub> : 22 pF céramique

\* Quartz

QZ<sub>2</sub> : 8 MHz

\* Divers

Commutateur 1 circuit/2 positions

Support Dual in Line 8 broches.

# PRESSE TECHNIQUE ETRANGERE

## Commande solaire à comparateur de températures

COMME tout le monde le sait, il y a actuellement un regain d'intérêt pour les diverses sources d'énergie autres que le pétrole, et entre autres, pour l'énergie solaire. On utilise dans les régions propices, des installations de chauffage solaire.

Dans celles-ci, il s'agit principalement de capter cette énergie, de la stocker et bien entendu de la distribuer.

Des commandes automatiques sont nécessaires pour agir sur les divers organes, tels que pompes, souffleries et ventilateurs par exemple. Les diverses opérations doivent être coordonnées.

Le dispositif commandé proposé par Jerald M. Cogswell, dans Popular Electronics de juillet 1977, évite l'emploi des dispositifs chers et compliqués.

Il s'agit d'un comparateur électronique de températures pour système d'énergie solaire et éventuellement, d'autres applications. Cet appareil (voir figure 1) revient (aux USA) à

moins de 35 dollars et peut être adapté aisément à diverses parties des installations.

La commande solaire est un comparateur de températures qui met en action une soufflerie ou une pompe lorsque le collecteur solaire est à une température suffisamment élevée pour justifier le transfert de l'énergie au dispositif de stockage.

Dans l'application citée, on comparera par exemple les températures de deux endroits différents, par exemple le plafond et le plancher d'un local de volume important. En analysant le schéma de la figure 1,

on voit que le circuit intégré CI-1, un comparateur de tensions, a ses deux entrées connectées à des résistances dépendant de la température TDR1 et TDR2. Ces résistances font partie de diviseurs de tension, composés de  $R_1$ ,  $R_2$  et TDR1 pour l'entrée inverseuse et  $R_1$ ,  $R_3$  et TDR2 pour l'entrée non inverseuse. Les résistances  $R_2$  et  $R_3$  sont réglables.  $R_1$  est commune aux deux diviseurs. Grâce à ce montage, les tensions aux entrées seront modifiées par l'action de la température sur les valeurs de résistances sensibles montées dans des endroits différents.

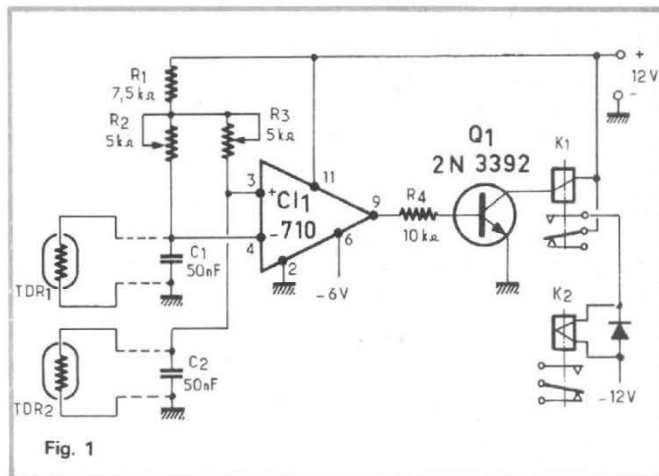


Fig. 1

Ainsi, TDR1 peut être montée dans le milieu de stockage de chaleur et TDR2 est le détecteur du milieu où l'on capte l'énergie.

Lorsque TDR1 est plus chaude que TDR2, sa résistance est plus élevée. Par conséquent la tension à l'entrée inverseuse sera plus élevée et la sortie du CI sera au niveau bas. Lorsque TDR2 devient plus chaude, la tension à ses bornes augmente. Si elle est de 5 mV plus élevée que celle aux bornes de TDR1, la sortie est au niveau haut. Cette sortie polarise la base du transistor  $Q_1$ , un NPN du type 2N3392 monté en émetteur commun.

Si le niveau de sortie de CI-1 est haut, la base de  $Q_1$  devient plus positive et le transistor est conducteur. De ce fait, il actionne le relais K1. Ce dernier met en action les dispositifs de commande convenant à la nouvelle situation. Si celle-ci cesse, l'état primitif est rétabli.

Remarquons que l'alimentation à deux sources, l'une positive et l'autre négative, donne au total 24 V au relais K1 qui peut, à son tour, actionner le relais K2.

En remplaçant le transistor 2N3392 par un type plus puis-

sant, le RCA 40594, un seul relais pourra suffire. Dans le montage de la figure 1, le relais K2 est plus puissant que le relais K1.

La diode D1 est d'un type au silicium d'usage général établi par le redressement de puissance.

## Alimentation

Le schéma de cette partie est donné à la figure 2. Cette alimentation doit être connectée au secteur 110 V alternatif avec le montage parallèle du schéma. Pour 220 V, on adoptera un montage mettant en série les deux primaires. Chaque secondaire, sans prise, doit fournir 12,6 V sous 300 mA (ou plus). Le redressement en pont s'obtiendra à l'aide de quatre diodes prévues pour 12,6 V et 300 mA au minimum. On effectue le filtrage avec C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> et C<sub>6</sub>.

On disposera ainsi de deux alimentations identiques, montées en série, constituant une source de ± 12 V et une source de -6 V. Les diodes zener D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> sont prévues pour 12 V, 1 W par exemple les 1N4742 Motorola. D<sub>4</sub> est du type 6 V, 1 W, 1N4734.

Les résistances sensibles à la température sont des « Sensitors » Texas du type TG - 1/8 - 100 ± 5 %.

## Mise au point

Voici quelques indications sur le réglage préalable du montage comparateur de températures. Effectuer les opérations suivantes.

1) Placer le curseur de R<sub>2</sub> en position correspondant aux 2/4 de la résistance totale en service.

2) Plonger la tête du « Sensor » TDR1 dans un bol contenant de l'eau à la température requise dans l'application choisie pour le milieu de stockage.

3) Placer la tête du TDR2 dans un autre bol contenant de l'eau à une température de 5 à 10 degrés Fahrenheit (1 degré Fahrenheit = 0,55 degré centigrade donc ici 3 à

6 degrés centigrade) supérieure à celle de l'eau du premier bol. On a ainsi déterminé la différence exacte de température correspondant à la détection du circuit.

4) Ajuster R<sub>3</sub> pour activer K1.

5) Vérifier que K1 entre en action lorsqu'on touche avec un doigt TDR2 ou si l'on refroidit l'eau qui entoure TDR1.

Les relais sont des types suivants: K1: 12 V 600 Ω, K2: 24 V 10 A.

Résistances: R<sub>1</sub> = 7 500 Ω 1 W, R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = 5 000 Ω, potentiomètres à course totale à plusieurs tours. R<sub>4</sub> = 10 000 Ω 1 W, R<sub>5</sub> = R<sub>6</sub> = R<sub>7</sub> = 470 Ω 1 W.

C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> = 50 nF disque céramique, C<sub>3</sub> = C<sub>5</sub> = 500 μF 25 V électrolytiques C<sub>4</sub> = C<sub>6</sub> = 200 μF 25 V électrolytiques. Le circuit intégré est un 710 C (ou μA 710) par exemple un Fairchild.

Il est monté en boîtier à 14 broches, dont seules sont connectées celles indiquées sur le schéma.

A noter qu'il existe les μA 710, μA710 B qui sont des brochages et des boîtiers différents à 10 broches.

Il s'agit ici du μA 710 C en boîtier rectangulaire Dual In Line, 2 fois 7 broches.

## Tension de référence à très grande stabilité

L'alimentation de la figure 3 est proposée par H.V. Sahasduhe de Baroda (Inde) dans Electronic Engineering de juin 1977. On a utilisé trois semi-conducteurs: un CI, μA 723, un CI μA 741 et un transistor NPN 2N718.

En réalité le schéma de ce montage régulateur de tension est beaucoup plus simple car on a représenté sur la figure, les éléments intérieurs du μA723.

On alimente le dispositif à l'aide d'une tension régulée de + 12 V montée avec le + au point 8 de CI-1 et le - au point 5 de ce même CI. On obtient une tension de référence de

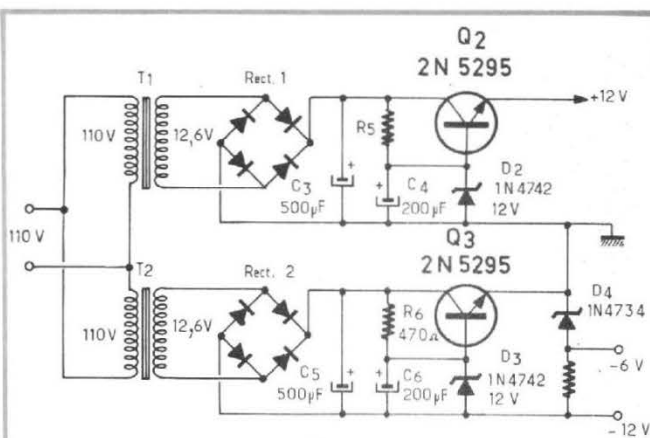


Fig. 2

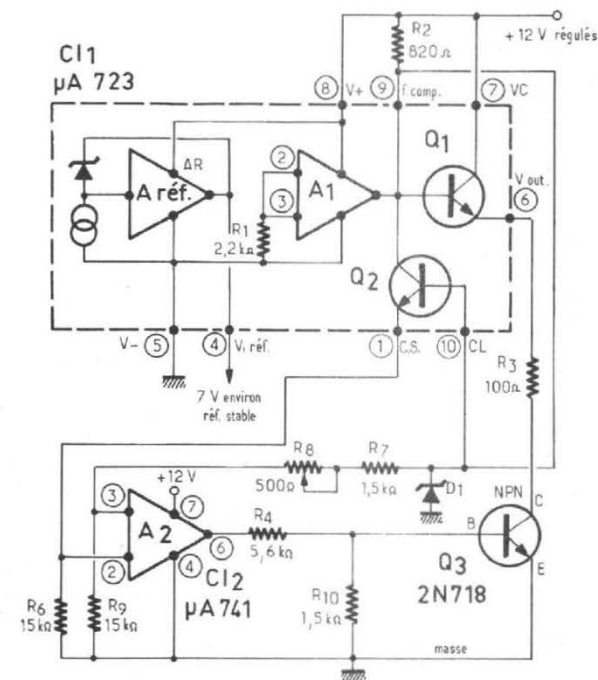


Fig. 3

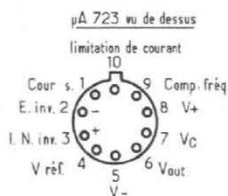


Fig. 4

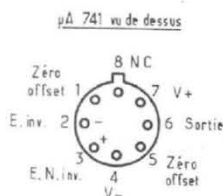


Fig. 5



7 V environ au point 4 de CI.1. Elle est stable à 5 ppm/°C et, en sélectionnant le  $\mu A$  723, on peut obtenir une stabilité encore meilleure de 1 ppm/°C, c'est-à-dire une part par million par °C. Cet appareil est relativement bon marché. Il conviendra dans de nombreuses applications où l'on a besoin d'une tension très stable.

A noter que la tension d'entrée de + 12 V doit être régulée, mais évidemment dans une moindre mesure que celle obtenue à la sortie 7 V. La haute sensibilité est obtenue en utilisant une compensation de température réalisée avec des éléments intérieurs du  $\mu A$  723, l'amplificateur de référence AR et une diode zener. Ces deux éléments permettent le maintien de l'environnement à une température constante. Le transistor  $Q_1$  du  $\mu A$  723 est utilisé comme élément de chauffage, tandis que la jonction base-émetteur de  $Q_2$  est utilisée comme capteur (« Sensor ») de température.

D'autre part l'amplificateur d'erreur  $A_1$  du  $\mu A$  723, est monté de manière à ce que son impédance d'entrée soit élevée, ce qui est obtenu en reliant ses deux entrées, points 2 et 3 du CI, à la masse, par l'intermédiaire de  $R_1$  de 2,2 k $\Omega$ . En réalité cette résistance se trouve à l'extérieur du CI. Elle est montée entre les points 2 et 3 réunis et la ligne de masse, point 5 (V -) du  $\mu A$  723.

Le point 7 de compensation de fréquence sert à fournir une polarisation stable au pont constitué par  $Q_2$ ,  $R_6$ ,  $R_7$  et  $R_8$ ,  $R_9$ , servant de capteur de température.

De ce fait la base de  $Q_1$  est polarisée à une tension stable. La tension d'erreur entre les points 1 et 10 est transmise aux entrées + et - de CI-2,  $\mu A$  741, qui l'amplifie. De la sortie de ce CI, point 6, et par la résistance  $R_4$  de 5,6 k $\Omega$ , la tension amplifiée est appliquée au transistor  $Q_3$  du type 2N718. La tension de sortie de ce transistor, à son tour, commande par  $R_3$  de 100  $\Omega$ , la polarisa-

tion de l'émetteur de  $Q_1$  (intérieur au CI - 1) et effectue le chauffage de la puce (chip) de silicium du CI.

La dissipation dans CI-1 et dans  $Q_3$  est limitée par  $R_3$  à sa valeur convenable. On a essayé ce montage avec une variation de température comprise entre 25 °C et 55 °C, la puce atteignant ainsi une température de 60 °C.

La tension de référence de 7 V environ, obtenue au point 4 de sortie du CI-1 a varié de moins de 1 mV lorsque la température a varié entre 25 °C et 55 °C.

Indiquons que le  $\mu A$  723 est monté dans un boîtier à 10 fils comme indiqué à la figure 4. Ce boîtier est cylindrique. Il existe aussi un  $\mu A$  723 en boîtier rectangulaire à 14 broches. Son brochage est différent de celui à fils et adopté par l'auteur de ce montage.

Le  $\mu A$  741 est monté dans un boîtier cylindrique à 8 fils comme indiqué à la figure 5.

On n'a pas précisé dans le texte original le type de la diode zener  $D_1$ . Remarquons qu'elle est montée entre la masse et le point 9 du  $\mu A$  723 et doit stabiliser la tension de ce point. Sa tension doit être inférieure à 12 V. Toutes les valeurs des éléments sont indiquées sur le schéma. A remarquer qu'aucun condensateur ne figure dans ce montage. Il est recommandé d'utiliser pour  $R_6$  et  $R_9$  des modèles à couche métallique, les autres résistances étant d'un modèle normal.

$R_8$  est un potentiomètre de 500  $\Omega$  du type Cermet.

## Millivoltmètre BF 0 à 100 mV et 20 à 100 000 Hz

Dans ELO, VOL 7 19 A, Dieter Nuhman propose un millivoltmètre à bande comprise entre 20 et 100 000 Hz et pouvant mesurer des tensions jusqu'à 100 mV. Le schéma de cet appareil est donné à la figure 6.

Dans une longue introduction, l'auteur indique qu'il est préférable, dans le cas de faibles tensions de réaliser un appareil de mesure en montant à l'entrée un amplificateur opérationnel très sensible, amplifiant la tension BF et ensuite, redresser la tension élevée obtenue à la sortie et mesurer, à l'aide d'un microampèremètre, la tension continue obtenue.

En effet, la plupart des diodes redresseuses de tension ne sont pas linéaires vers les faibles tensions. Analysons le schéma de la figure 6.

L'entrée est très simple et ne convient que pour des tensions inférieures à 100 mV. Il faut absolument éviter d'appliquer des tensions plus élevées. Le signal alternatif est transmis par  $C_1$  de 4,7  $\mu F$  à l'entrée non inverseuse, point 3 du CI-1. Cette entrée est polarisée positivement par le diviseur de tension  $R_1 - R_2$ , deux résistances de 330 k $\Omega$ .

L'entrée inverseuse, point 2 reçoit la tension de contre-réaction provenant d'une borne « alternatif » du pont. La contre-réaction est dosée par

le potentiomètre de 1 k $\Omega$ , monté en série avec  $C_2$  de 250  $\mu F$ , les deux étant en shunt sur une capacité de faible valeur C dépendant du choix du CI. On pourra choisir entre les circuits intégrés, amplificateurs opérationnels suivants :

- 1) TBA 221 C = 470 pF
- 2)  $\mu A$  741 C = 470 pF
- 3) TCA 680 C = 0 pF (aucun condensateur C)
- 4) NE 535 C = 330 pF.

A noter que tous ces CI sont montés dans un boîtier cylindrique à 8 fils comme indiqué à la figure 7. Ce brochage reproduit également à la figure 8 est valable pour le TCA 680 et les autres CI mais le point 8 n'est connecté que dans le TCA 680. Il restera, le point 1 non connecté dans les CI, TBA 221,  $\mu A$  741 et NE 535. Le TCA 680 permet de couvrir linéairement une bande plus large, jusqu'à 110 kHz, tandis que les autres CI ne sont utilisables que jusqu'à des fréquences moindres, 80 kHz pour les TBA 221 et  $\mu A$  741 et, 95 kHz pour le NE 535. Bien entendu, en BF, la gamme utile ne dépasse pas 20 000 Hz, mais on pourrait avoir à effectuer des mesures à des fréquences plus élevées que celle-ci, sur les amplificateurs par exemple.

Le point 7 est connecté à la ligne positive, c'est-à-dire au + de la batterie de 8 à 20 V, pouvant être une pile, un accumulateur ou une alimentation sur secteur, bien filtrée.

Dans le cas d'une pile ou d'un accumulateur, monter un interrupteur entre le + batterie et la ligne positive. Le point 4 est connecté à la ligne négative.

On obtient au point 6 la tension amplifiée qui est appliquée au pont AA 143 ou équivalent.

Ce pont à deux bornes de sortie, + et -, le + aux cathodes des diodes  $D_1$  et  $D_2$  et le - aux anodes des diodes  $D_3$  et  $D_4$ . Remarquons aussi le condensateur de filtrage  $C_3$  de 250  $\mu F$  monté entre la ligne positive et la ligne de masse, ou ligne négative. Le microampèremètre M de 0 à 100  $\mu A$  aura une

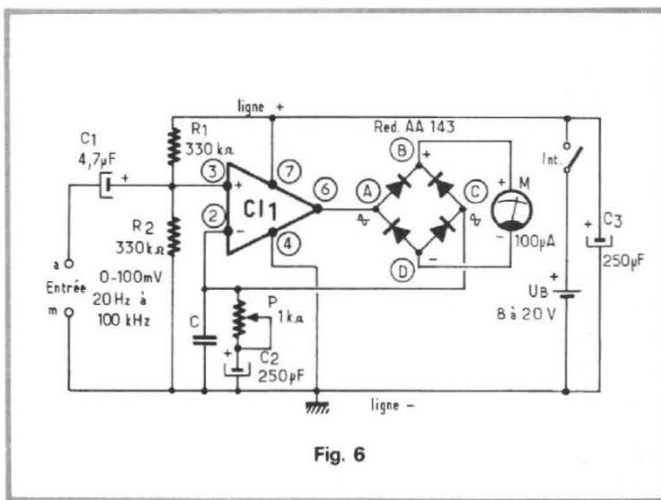


Fig. 6

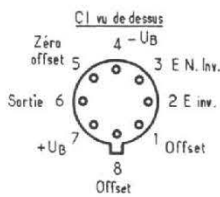
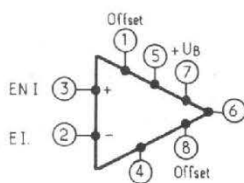
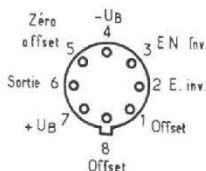


Fig. 7



TBA 221  
741 (Offset 1-8)  
TCA 680  
NE 535

Fig. 8

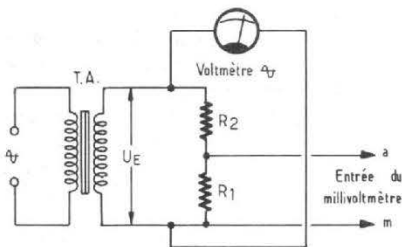


Fig. 9

résistance de 2 000  $\Omega$  ou inférieure à celle-ci. Si cette résistance est  $r < 2\,000\ \Omega$ , il faudrait monter extérieurement une résistance d'appoint de 2 000 - r ohms. On voit que dans ces conditions la tension continue maximum de sortie du pont, à appliquer au microampéremètre de 0 - 100  $\mu\text{A}$  doit être,

$$E_{\text{max}} = 2\,000 \times \frac{100}{1\,000\,000} \text{ volts,}$$

$$\text{ou } E_{\text{max}} = 0,2 \text{ V ou } 200 \text{ mV}$$

Avec un microampéremètre de 0 - 200  $\mu\text{A}$ , la tension continue maximum à lui appliquer est,

$$E_{\text{max}} = 2\,000 \times \frac{200}{1\,000\,000} = 0,4 \text{ V} = 400 \text{ mV}$$

en supposant que la résistance de l'instrument est également de 2 000  $\Omega$  ou complétée jusqu'à cette valeur.

Un amplificateur opérationnel de qualité peut fournir une amplification de tension considérable, jusqu'à 1 000 fois par exemple. Pour une bonne stabilité on limite ce gain à 1 000 fois maximum et même à moins, 20 à 200 fois.

Dans le cas du montage proposé, la contre-réaction, s'effectuant entre le point (C) du pont et l'entrée inverseuse, point 2, réduit le gain. Cette réduction peut être réglée avec le potentiomètre P de 1 k $\Omega$ .

Plus la résistance en circuit de ce potentiomètre est faible, plus le gain est diminué.

On pourra donc effectuer la mise au point de l'appareil en appliquant à l'entrée une tension de 100 mV alternatif sinusoïdal et régler avec P de manière à ce que le microampéremètre de 100  $\mu\text{A}$  indique le maximum.

Pour éviter la détérioration de M, placer préalablement le curseur du potentiomètre à l'extrémité reliée au point 2 du CI. De cette manière le gain sera minimum et la déviation de l'instrument sera moindre que 100  $\mu\text{A}$ .

On pourra ensuite appliquer des tensions inférieures au maximum de 100 mV, par exemple 90, 80, 70... 10 mV et repérer sur l'échelle de M les valeurs correspondantes.

On constatera que M donne une déviation linéaire, donc une lecture proportionnelle à la tension de sortie. La linéarité dépend aussi de la capacité C.

Il est également intéressant de savoir quelle est la « vitesse » de la transmission du signal par un amplificateur opérationnel.

Celle-ci est de 0,5 V/ $\mu\text{s}$  pour le 741 ; de 15 V/ $\mu\text{s}$  pour le NE 535 et de 20 V/ $\mu\text{s}$  pour le TCA 680.

On voit que cette « vitesse » dépend de la tension. Par exemple si la tension d'entrée est de 0,5 V, la durée de la transmission sera 0,2  $\mu\text{s}$ .

En désignant par v la vitesse on aura,

$$v = \frac{V}{t} \text{ volt}/\mu\text{s.}$$

on a,  $t = V/v$  volt/vitesse, en  $\mu\text{s}$  si V en volt et v en volt/ $\mu\text{s}$ .

La mise au point se fera avec un signal sinusoïdal que l'on prélèvera à la sortie d'un générateur BF réglable en tension de sortie jusqu'à 100 mV et en fréquence jusqu'à 100 kHz.

Il sera intéressant d'effectuer l'étalonnage à différentes fréquences, par exemple 20, 100, 200, 1000, 2000, 5000, 10 000, 20 000, 50 000, et 100 000 Hz.

A défaut de générateurs on pourra effectuer une mise au point, à l'aide d'un montage plus simple, avec un signal à 50 Hz, et le montage de la figure 9.

Soit  $U_E$  la tension alternative du secondaire. Le diviseur de tension  $R_1 - R_2$  donne aux bornes de  $R_1$ , la tension,

$$U = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U_E$$

Dans le cas de l'appareil proposé on a besoin d'une tension de 0,1 V. Supposons que  $U_E = 10 \text{ V}$  et prenons  $R_1 = 100\ \Omega$ . Il s'agit de déterminer  $R_2$

Remplaçons U,  $U_E$  et  $R_1$  par leurs valeurs. On a :

$$0,1 = \frac{100 \times 10}{100 + R_2} = \frac{1000}{100 + R_2}$$

De cette équation, on tire

$$R_2 = 10\,000 - 100 = 9900\ \Omega$$

et on prendra  $R_2 = 10\,000\ \Omega$  en valeur arrondie.

Dans ce cas, U sera de 99 mV si toutes les valeurs des grandeurs indiquées sont exactes.

La tension du secondaire du transformateur sera mesurée avec un voltmètre pour alternatif, de bonne précision. Le millivoltmètre décrit est simple, économique et facile à mettre au point.

## Sélection des LED pour optimum d'adaptation

Dans Electronics de mars 1977, on a publié un tableau proposé par William A. Palm de Minnetonka (USA) dans lequel on indique huit méthodes pour commander des LED à partir de sorties de TTL.

Dans le choix du modèle de branchement d'une LED à la sortie d'un CI TTL, il convient de tenir compte de divers facteurs comme les polarités, les charges et les sortances (fan-out).

Le tableau indique les schémas à choisir dans chaque cas.

Dans le cas des méthodes 1, 2 et 3 les TTL peuvent commander les LED directement

et en raison des limitations de sortie ne peuvent commander d'autres entrées.

On sait que sortie (fan-out) est un terme qui caractérise le nombre d'entrées de circuits logiques appartenant à la même famille, dans notre cas les TTL, pouvant être connectée à la sortie d'un autre circuit.

En effet, si le nombre des circuits augmente, la charge est modifiée. Le fan-out est donc la charge, en nombre de circuits que le circuit logique considéré peut accepter.

Les autres cinq dispositifs (4 à 8) utilisent des transistors intermédiaires de commande, disposés en tampon entre la sortie d'un TTL et la LED.

Dans ce cas les LED seront en parallèle sur les charges des électrodes de sortie des transistors.

On pourra utiliser aussi bien les NPN que des PNP. Lorsqu'il sera aussi facile de se procurer des PNP et des NPN, la méthode 4 doit être utilisée pour illuminer la LED avec le niveau logique 1 de sortie et la méthode 8 indiquera un niveau zéro.

Si l'on désire un seul montage, on pourra ajouter des inverseurs qui permettront d'indiquer les deux niveaux logiques, 0 et 1.

Dans le cas où une faible consommation est requise, adopter les méthodes 6 et 7.

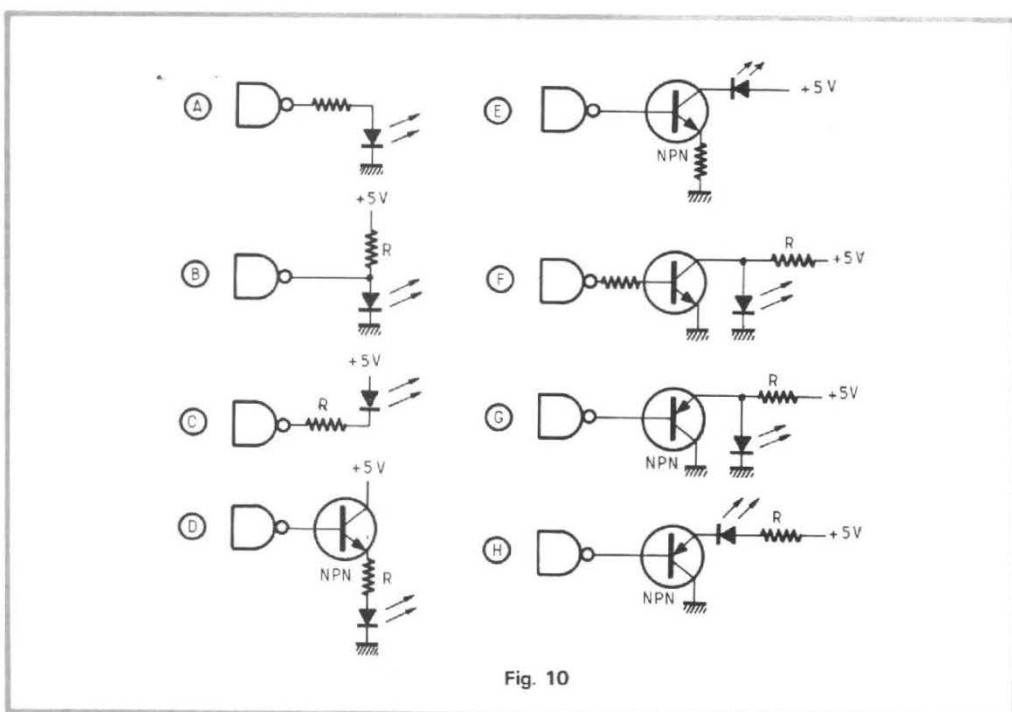


Fig. 10

Ces montages consomment moins de puissance si les LED sont bloquées, que si elles sont conductrices.

NDLR : nous rappelons que les montages décrits dans cette rubrique n'ont pas fait l'objet d'une réalisation de notre part et qu'ils ne sont donnés qu'à titre indicatif. En particulier, pour ceux qui voudraient passer au stade pratique, il conviendra avant toute

chose de s'assurer que tous les composants sont disponibles sur le marché français, condition première (mais non suffisante) pour que le montage puisse être mené à bonne fin.

Remarques (A) Ne pas utiliser cette sortie pour commander des entrées logiques. (B) 1) Ne pas utiliser cette sortie pour commander des entrées logiques. 2) Sortie uni-

quement à circuit de collecteur ouvert. 3) Consomme de la puissance lorsque le LED est bloquée.

(C) 1) Ne pas utiliser pour commander des entrées logiques. 2) Peut être utilisé avec collecteur ouvert ou des sorties actives.

(D) N'utiliser que des sorties actives.

(E) Comme (D).

(F) 1) Consomme lorsque le LED est bloqué. 2) Utilise des sorties actives.

(G) 1) Consomme lorsque la LED est bloquée. 2) Utilise des sorties actives ou à collecteur ouvert.

(H) Comme (G) (2).

Prendre  $R = 200$  ou  $300 \Omega$  selon les transistors utilisés.

TABLEAU DE COMMANDE DES LED

Méthode	Schéma fig.	Sortie pour LED conductrice (niveau)	Charge		Obs erv.
			Sortie haute	Sortie basse	
1	10 - A	haut	$I = 5 - 1,7/R$	$I$ néglig.	(A)
2	10 - B	haut	négligeable	$I = 5/R$	(B)
3	10 - C	bas	négligeable	$I = (5 - 1,7)/R$	(C)
4	10 - D	haut	négligeable	négligeable	(D)
5	10 - E	haut	négligeable	négligeable	(E)
6	10 - F	bas	négligeable	négligeable si $R_s \leq 5 k\Omega$	(F) (F)
7	10 - G	haut	négligeable	négligeable	(G)
8	10 - H	bas négligeable	négligeable		(H)

# LE HAUT-PARLEUR

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

IDEES CADEAUX

OO

NOÛT

77

N.D.L.R. : LES PRIX DONNES DANS LES PAGES SUIVANTES LE SONT A TITRE INDICATIF ET N'ENGAGENT EN AUCUNE FAÇON LA REDACTION

# IDEES CADEAUX: Les Livres

## LES JEUX DE LUMIERE (B. FIGHIERA)



Au cours de cette troisième édition, totalement refondue et augmentée, l'auteur a été conduit à réserver une large place à la description pratique des principaux jeux de lumière.

Les effets sonores n'ont pas pour autant été rejetés, puisque la deuxième partie est réservée aux montages vibrato, trémolo, boîtes de distorsion, etc.

Toutes les descriptions sont traitées dans un esprit pratique, des plans de câblages, des photographies, des listes de composants guideront les amateurs même débutants.

**Ce qu'il faut savoir :** musique, physique et électronique – les composants électroniques les composants actifs – la pratique de la construction – le circuit imprimé.

**Les jeux de lumière :** modulateur de lumière 1 voie – modulateur de lumière 2 voies – modulateur de lumière 3 voies – modulateur de lumière 3 voies (avec ampli) – modulateur de lumière 4 voies (avec négatif) – clignoteur 2 voies – Chanillard 3 voies – stroboscope musical déclenché par le son.

**Les effets sonores :** un dispositif vibrato – un dispositif vibrato à cellule photoélectrique – un dispositif vibrato à trois transistors – un trémolo stéréo – un générateur de distorsion – une chambre de distorsion à trois transistors – un amplificateur de super-aiguës – une pédale Wha-Wha – un ensemble de réverbération – un mini-égaliseur.

Un ouvrage de 128 pages, format 15 x 21, 122 schémas et illustrations, sous couverture quadrichromie pelliculée (30 F)

## POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE (B. FIGHIERA)



L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples qui ont été réalisés, essayés et sélectionnés en raison de l'intérêt qu'ils pouvaient offrir aux amateurs. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés des composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices toutes perforées appelées plaquettes « M. BOARD ». Grâce à ces supports de montage les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction, telle est l'intention de l'auteur car dans cet ouvrage il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative. **SOMMAIRE :** Jeu de réflexes, dispositif de lumières psychédélique pour autoradio. Gadget automobile. Orgue monodique. Récepteur d'électricité statique. Flash à cellule « LDR ». Indicateur de niveau BF. Métrologue audiovisuel. Oreille électronique. Détecteur de pluie. Dispositif attrape-poissons, etc.

Un volume broché, 112 pages, format 15 x 21, couverture couleur (25 F).

## LES GADGETS ELECTRONIQUES ET LEUR REALISATION (B. FIGHIERA)

**Sommaire :** les courants faibles. Les autres composants passifs. Les diodes. Les transistors. Les thyristors et les triacs. La représentation schématique. Le matériel nécessaire. L'art de la soudure. Les supports de montage. Conseils pratiques pour le montage des plaquettes. Précautions pour l'implantation des éléments. L'habillage et la finition. Les idées et la réalisation. Dispositif pour tester la nervosité. La boîte à gadgets. Les récepteurs simplifiés. Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée. Récepteur 4 transistors. Dispositif anti-moustique électronique. Roulette électronique. Convertisseur pour bande aviation. Métrologue à deux transistors.

Un volume broché, 160 pages, format 15 x 21, couverture couleur (28 F).



## LES MODULES D'INITIATION ELECTRONIQUES (B. FIGHIERA)

L'initiation par la pratique, tel pourrait s'intituler cet ouvrage, qui comporte une partie théorique succincte et intitulée « Sachez reconnaître les composants ». Vient ensuite le plus important chapitre « Réalisez vous-mêmes » où tous les modules sont détaillés à l'aide de croquis, dessins à l'échelle, implantations, tracés des circuits et photographies.

**Modules :** ce qu'on peut faire sans source d'alimentation – pour mesurer les capacités – amplificateur BF simplifié – un indicateur de direction – un détecteur universel, lumière, température – un émetteur AM – une sirène à effet sonore et lumineux – une touche sensitive – une unité de vibrato – un grillon électronique – un thermomètre sonore.

Ouvrage complété d'une liste d'adresses Paris-Provence ainsi que d'un code des résistances et condensateurs.

Un volume broché, 168 pages, format 15 x 21. Couverture couleur, 140 figures (38 F).



## APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS SIMPLES (B. FIGHIERA)



L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part, à acquérir les notions théoriques indispensables et, d'autre part, à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs. Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous avec conseils de câblage et de mise au point.

Un volume broché, 112 pages, format 15 x 21, couverture couleur (23 F).

## CONSTRUISEZ VOS RECEPTEURS TOUTES GAMMES (B. FIGHIERA)



« Apprenez la Radio », a permis de porter à la connaissance du public les principes fondamentaux de l'électronique appliquée à la réception des ondes électromagnétiques, en suivant une méthode d'initiation, chère à l'auteur qui consiste à ponctuer les notions théoriques énoncées par des montages pratiques simples.

Le succès remporté par ce titre a conduit l'auteur à présenter un ouvrage essentiellement pratique et réservé à la construction des radio-récepteurs.

Chacun sait que la réalisation de tels montages constitue le cheval de bataille de l'amateur débutant. Dans ces conditions l'auteur a recherché un maximum de détails pratiques qu'il a traité à l'aide de très nombreux croquis et photographies.

Un volume broché 152 pages, format 15 x 21, couverture couleur (32 F).

## MONTAGES ELECTRONIQUES AMUSANTS ET INSTRUCTIFS (H. SCHREIBER)

L'ouvrage de M. Schreiber, auteur avantagusement connu des professionnels et des amateurs, permet à ses lecteurs non seulement de monter rapidement et avec succès, un nombre relativement important de montages, mais aussi de bien comprendre leur fonctionnement, tout en ne faisant pas appel à des notions techniques difficiles. Tous les circuits décrits sont utiles, comme le démontre le sommaire ci-après :

Pour allumer, peignez-vous les cheveux. Pour allumer, frappez sept fois, transistormètre à radiorécepteur. Un récepteur dans une boîte d'allumettes. Un récepteur vraiment petit. Orgue de Barbarie. Musique électronique. Boîte à musique. Générateur de formes d'onde. Action à distance par induction.

Un volume broché, 150 pages, format 15 x 21, couverture couleur (35 F).



## SELECTION DE KITS (B. FIGHIERA)

Les ensembles électroniques commercialisés sous la forme de kits séduisent de jour en jour de plus en plus d'amateurs, car il constituent une certaine méthode d'initiation.

La hardiesse des chevronnés, l'inexpérience des jeunes sont toujours les causes principales des échecs rencontrés au cours de la description de montages publiés dans les revues spécialisées. Le kit, en revanche, se promet d'effacer tous ces problèmes grâce à un support ou un circuit imprimé entièrement préparé qui résume la tâche de l'amateur à l'insertion des composants.

Qu'est-ce qu'un Kit ? comment identifier les composants ? La représentation schématique, le matériel nécessaire, les conseils, notre sélection et son but, un amplificateur 1 W à circuit intégré, un amplificateur 2 W à circuit intégré, un amplificateur 3,5 W, un amplificateur de 5 W.

Un volume broché, 160 pages, format 15 x 21. Couverture couleur (37 F)





**ELEC 2000.** - Conçu pour réaliser d'une façon attrayante une multitude de montages électriques concrétisant les grands principes de l'électricité. Les pièces sont du type « professionnel » et permettent de comprendre et d'exécuter toutes les installations que l'enfant a l'habitude de voir ou d'utiliser, telles que : prise de courant, interrupteur, sonnerie, radiateur, téléphone, électro-aimant, vibreur, télégraphe morsa, etc. A partir de 12 ans. Prix : 105 F.

**ORGUE ELECTRONIQUE.** - Une maquette à construire assez facilement grâce à la méthode Hobbystyrène. Le montage électronique est simple et sans soudure. On obtient un instrument de musique simplifié : un « orgue » électronique monodique expérimental. Prix : 79 F.

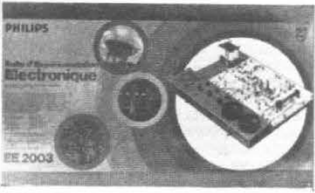


**BOITE D'EXPERIMENTATION ELECTRONIQUE EE 2050** (cette boîte rassemble le contenu des boîtes EE 2040 et EE 2041). - C'est une boîte de base de la série Expérimentation. Le monde merveilleux de l'électronique, un monde mystérieux que chaque jeune veut apprendre à connaître et à comprendre. Cette boîte de montages électroniques lui permet d'acquérir d'une manière simple ses premières connaissances personnelles dans ce domaine. Prix : 180 F.



**BOITE D'EXPERIMENTATION ELECTRONIQUE EE 2005** (Boîte complémentaire de la combinaison boîtes EE 2003 et EE 2004). - Les possibilités de l'électronique sont sans limite, c'est pourquoi les jeunes électroniciens de talent veulent en savoir plus. Cette boîte leur fournit tout ce qu'il leur faut pour approfondir leur talent. Elle permet de construire des appareils d'un grand intérêt : une radio superhétérodyne PO et GO ; un radiogoniomètre pour téléviseur ; un récepteur pour bande d'amateur ; un récepteur à fréquences intermédiaires et d'autres appareils électroniques (20 au total). Prix : 195 F.

**BOITE D'EXPERIMENTATION ELECTRONIQUE EE 2003** (cette boîte rassemble le contenu des boîtes EE 2050, EE 2051, EE 2052). - 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. Prix : 275 F.



**ORDINATEUR J.R.01.** - L'ordinateur J.R.01, réalisé avec le concours de Honeywell Bull fonctionne selon les principes des vrais ordinateurs. Deux brochures : - « Ses jeux » pour réaliser des programmes et trouver le résultat aux jeux proposés (20) ; - « Sa programmation » aborde l'initiation aux mathématiques modernes et à l'informatique. Fonctionne à l'aide d'une pile plate de 4,5 V. A partir de 12 ans. Prix 180 F.



**PREMIER CONTACT AVEC L'ELECTRONIQUE (Boîte EE 2040).** - Cette boîte permet de se familiariser avec l'électronique. Une notice d'instruction très simple et des composants tout particulièrement étudiés permettent de construire immédiatement et sans connaissances particulières : une sonnerie ; une lumière clignotante ; un émetteur morsa, une minuterie et en tout 12 appareils électroniques. Prix 85 F.

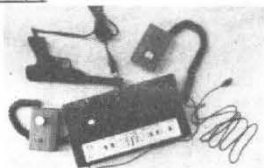


**LE DEUXIEME CONTACT EN ELECTRONIQUE (Boîte EE 2041)** (Boîte complémentaire de la boîte de base EE 2040). - Cette boîte complète les connaissances de base nécessaires en électronique. Le manuel de service facile à comprendre permet de construire maintenant 35 appareils électroniques comme : un générateur d'audio-féquences ; un avertisseur de vol, un feu de stationnement automatique, etc. Prix 140 F.



# IDEES CADEAUX : JEUX Vidéo

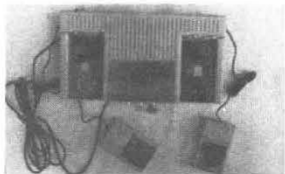
## UNIVOX



Six jeux possibles ; Tennis, hockey, entraînement, pelote basque, tir à la cible, ball-trap. Affichage du score sur l'écran et marques sonores. Contrôle de l'angle de la balle. Vitesse réglable. Raquette deux dimensions. Cible pour le revolver qui est livré avec l'appareil. Prix : 420 F.

## BST EP 800

Quatre jeux possibles. L'affichage du score est visible sur l'écran et les marques sont sonores. Il est possible de contrôler l'angle de la balle. La vitesse est réglable. Les raquettes peuvent être en deux dimensions. Prix : 290 F.



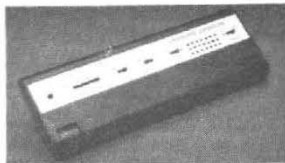
## EUROTECHNIQUE



Six jeux possibles ; Tir au pistolet, au fusil, football, tennis, pelote basque et entraînement. L'appareil est livré avec une console de contrôle avec ses deux boîtiers de télécommande, un pistolet automatique à cellule photo-électrique une crosse et un prolongateur transformant le pistolet en fusil. Prix : 495 F.

## SUPERSCORE

Quatre jeux possibles ; Tennis, football, entraînement et squash. Deux tailles de raquettes, deux vitesses de balle, service automatique, son des buts marqués et score digital apparaissant immédiatement. Prix : 500 F.



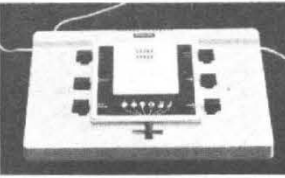
## TELE SPIEL



Cinq jeux possibles par cassettes interchangeables ; Tennis avec la cassette ES 2211, entraînement avec la cassette ES 2212, tir au pigeon avec la cassette ES 2213, auto-slam avec la cassette ES 2214 et chasse au fantôme avec la cassette ES2215. Chaque cassette coûte 100 F. L'appareil est livré avec la 2211. Prix : 450 F.

## PHILIPS N20

Quatre jeux possibles ; Tennis, football, pelote basque et entraînement. Affichage digital du score. Sonorisation par trois tonalités de l'impact de la balle. Réglage possible par boutons poussoir du canal d'émission, de la dimension des raquettes, de la vitesse de la balle, de l'angle de rebond de la balle. Un pistolet sera disponible en option début 1978. Prix : 495 F.



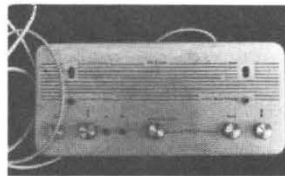
## TVG 8000



Six jeux possibles ; Hockey (1,2 joueurs), entraînement au mur, tir à la cible, ball-trap, tennis, pelote basque (1,2 joueurs). Réglage de la vitesse de la balle, de la grandeur des raquettes, de l'angle de rebond de la balle. Impact sonore (3 sons différents). Affichage automatique des scores. Livré avec pistolet, crosse et canon fusil. Prix 469 F.

## PING PONG 2000

Quatre jeux possibles ; Ping-pong, tennis, pelote basque et volley. Les raquettes se déplacent verticalement et horizontalement pour la montée au filet de la balle. Il est livré avec deux boîtiers de télécommande. Prix : 295 F.



## VIDEOPLAY SABA

Le Saba Videoplay est un tout nouveau système de télévision active. Ce système consiste en un ordinateur de jeux TV (appareil de lecture) qui s'adapte sur tout téléviseur et en cassettes de jeux. Saba Videocart. Sur chaque cassette sont enregistrés jusqu'à quatre jeux nouveaux ou le cas échéant, des jeux éducatifs.



### JEUX POUVANT ETRE INCORPERES

- JEU DU MOULIN : contre l'ordinateur.
- TIR AU PIGEON SONORE : un passe-temps pour jeunes et adultes.
- JEU DE PEINTURE CREATIVE : votre œuvre d'art apparaît sur l'écran.
- VIDEOSCOPE : l'ordinateur vous tracera automatiquement des images fantastiques.
- BATAILLE NAVALE : un jeu d'adresse pour 2 joueurs.
- BLACK JACK : pour les amateurs de jeux d'argent.
- COMBAT SPATIAL : avec un vaisseau spatial, des aventures dangereuses.
- COMBAT AERIEN : un jeu qui peut se faire contre un partenaire ou contre l'ordinateur. Prix : VIDEOPLAY : 1 450 F (Football et Tennis) et cassette : 135 F.

## COMPENDIUM

C'est le superscore au grand complet, un pistolet avec deux jeux de tir sur cible. Les quatre jeux ; Squash, tennis, entraînement et football, un adaptateur de courant, une boîte de commandes à distances séparées. Prix : 1 000 F.



## COLOURSCORE

Jeu de télévision en couleur. Quatre jeux possibles ; Tennis, entraînement, football et squash. Pour le tennis, trois tailles de raquettes, et le jeu est programmé de façon à ce que la vitesse de la balle augmente après le quatrième point marqué. Dans le cas du football, des joueurs de centre sont incorporés au hasard, et enfin dans le cas du squash la raquette de l'adversaire disparaît lorsqu'un joueur marque un point afin d'éviter toute confusion possible. Prix : 800 F.

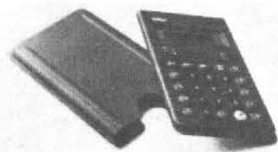


# IDEES CADEAUX

## MONTRES... CALCULATRICES...

## ... PENDULES... MONTRES... CALC

### BRAUN ET 33



Outre toutes les opérations traditionnelles de la calculatrice classique, l'ET 33 possède le « delta pourcentage », c'est-à-dire l'addition directe du pourcentage au chiffre dont il est extrait. Ce qui est très pratique pour les calculs de prix et de T.V.A. Prix : 209 F.

### TEXAS TI1750



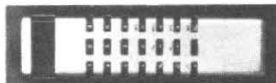
Cristaux liquides extra plat (ép. 8 mm) - 8 chiffres, 4 opérations - mémoire dynamique, 4 touches, 2 000 h, d'autonomie avec son livret portefeuille. Prix : 175 F.

### CANON LC 1



Modèle de poche extra-plat. Affichage à cristaux liquides. 4 opérations. Mémoire, pourcentage, racine carrée. Changement de signes. Prix 198 F.

### SINCLAIR SOVEREIGN



Elle effectue les 4 opérations (+, -, ×, ÷). Facteur constant. Extraction des racines carrées, carré des nombres. Pourcentage. Réciproque. Mémoire + et -. Prix : 299 F.

### TEXAS TI57



Une programmable pour les étudiants débutants de programmation. Tous les circuits sur une seule « puce » AOS - 10 chiffres - 50 pas de prog. permet jusqu'à 150 touches de fonctions - 8 mémoires - 1 niveau sous-prog. - 9 niveaux parenthèses - Avec chargeur et housse. Prix : 495 F.

### TEXAS SR52

Programmable à cartes magnétiques - 224 pas de programmes - 20 mémoires - 10 touches utilisateur, 72 Labels, 23 fonctions pré-programmées - Notions algébriques directes (AOS) - 9 niveaux parenthèses - 10 fonctions de décisions logiques, 2 niveaux sous-prog. - 12 chiffres - avec 22 cartes pré-enregistrées - 20 cartes vierges, chargeur - housse. Prix 1450 F.

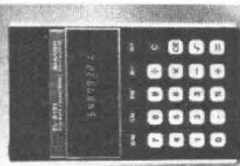
### SHARP EL8130



La Sharp EL8130 s'avère être la calculatrice de poche la plus plate du monde (4,9 mm), à clavier sensitif.

Un « Bip » sonore annonce l'introduction correcte à chaque fois qu'un chiffre est effleuré, supprimant tout risque de mauvais enregistrement. Prix : 294 F.

### SHARP EL 8131



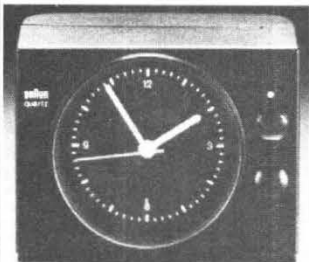
Calculatrice électronique de poche 8 chiffres, la EL 8131 possède 5 touches de fonction indépendantes commodément disposées en haut du clavier. (X, M, CM, RM, M-, M+). Prix : 106 F.

### CANON MD8



Calculatrice de poche à double système d'affichage - Capacité 8 chiffres - 3 systèmes de calculs simples - mémoire - Touche facteur constant - Pourcentage - Racine carrée - Changement de signes et d'inversion. Prix : 188 F.

### BRAUN EXACT AB20 A QUARTZ



Grâce à un oscillateur à quartz émettant 4, 19 millions d'oscillations par seconde, elle est d'une très grande précision, ne variant pas plus d'une minute... par an. Prix : 171 F.

### BRAUN ELECTRONIC DN 40



La Braun Electronic DN 40 est entièrement électronique, elle fonctionne dans un silence absolu et se révèle d'une extrême précision. Elle est dotée d'un système de réveil précis à la minute près qui se réenclenche automatiquement (sauf ordre contraire) toutes les 24 heures. L'interruption momentanée (quelques minutes) de la sonnerie s'obtient en inclinant la pendule. Prix : 251 F.

### Montre LC



Cristal liquide. 5 fonctions (heure, minute, seconde, jour, mois). Les heures sont visibles constamment. Eclairage pour la nuit. Prix : 450 F.

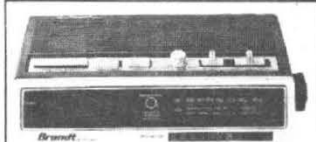


# RADIO RÉVEILS



#### **SABA CLOCK M**

Radio-réveil FM et GO. La luminosité des chiffres se règle automatiquement. Réveil en musique ou par ronfleur. Présentation blanche, rouge ou noire. Prix : 590 F.

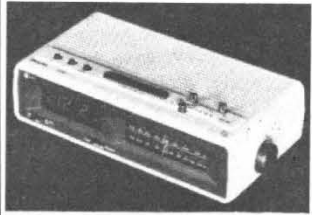


#### **BRANDT RH 602**

Radio-réveil FM et GO. Réglage automatique de luminosité. Commutateur «arrêt-radio-réveil». Touches de mise à l'heure (1 lente et 1 rapide). Touche d'affichage heure de réveil. Touche «veille» (en position réveil ou arrêt, la radio fonctionne pendant une durée réglable d'une heure maximum). Prix : 600 F.

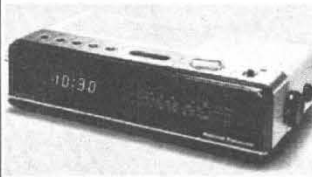
#### **PHILIPS AS 462**

Radio-réveil MF et GO. Possibilité de réveil par écoute de la radio ou par sonnerie. Répétition du réveil 9 mn après le premier signal et ceci, 5 fois de suite. Réglage automatique de la luminosité des chiffres par cellule photosensible. Prix : 550 F.



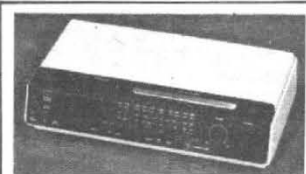
#### **NATIONAL RC 200 LBS**

Radio-réveil FM, PO et GO. Commande progressive de luminosité de l'affichage. Commutateur de mise à l'heure et de réglage du réveil à deux vitesses. Prix : 700 F.



#### **SONY C530 L**

Radio-réveil FM, PO et GO. Réglage à deux positions de l'intensité fluorescente des chiffres. Réveil en musique ou par vibreur. Minuterie coupant automatiquement la radio dans les 59 minutes avec des espaces temps réglables à la minute près. Prix 690 F.

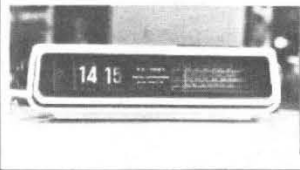


#### **RADIOLA 570**

Radio-réveil FM, PO et GO. Possibilité de réveil par radio ou par vibreur. Affichage digital de l'heure. Commutateur de mise à l'heure et de réglage du réveil à deux vitesses. Prix : 600 F.

#### **TX 1001**

Radio-réveil FM, PO et GO. Mise en route par l'heure choisie ou manuellement. Présentation blanche. Affichage digital de l'heure. Prix : 323 F.

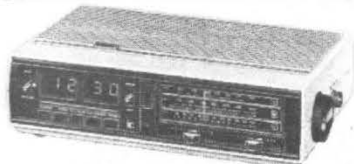


#### **PHILIPS AS 570**

Radio-réveil FM, PO et GO. Possibilité de réveil par écoute de la radio ou par sonnerie avec signalisation du mode de réveil 2 diodes lumineuses. Signalisation visuelle d'heure incorrecte après interruption momentanée du secteur. Prix : 600 F.



### GRUNDIG SONOCKLOCK 300



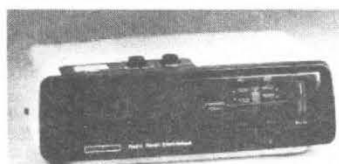
Radio-réveil à trois gammes d'ondes (PO - GO - FM). Deux curseurs linéaires, volume et tonalité. Affichage lumineux par diodes électroluminescentes à intensité variable. Commutation automatique de l'alimentation sur piles en cas de panne de secteur. Prix : 400 F.

### PATHE MARCONI RR 428 V



Radio-réveil à deux gammes d'ondes (GO - FM). Commande par touche sensitive pour « arrêt veille » et « répétition réveil ». Commutation de réveil en radio ou par ronfleur. Deux vitesses de réglage de mise à l'heure. Prix : 480 F.

### THOMSON RR 228 T



Radio-réveil à deux gammes d'ondes (GO - PO). Affichage digital lumineux électronique. Commande par touche sensitive pour « arrêt veille » et « répétition réveil ». Deux vitesses de réglage de mise à l'heure. Prix : 350 F.

# LES RADIO-CASSETTES

### SABA RCR 373

- Radio FM, PO et OC.
- Arrêt automatique de toutes les fonctions en fin de bande.
- Fonctionne sur piles et sur secteur avec commutation automatique.
- Accord automatique en FM.
- Micro à condensateur incorporé.
- Commutation automatique sur bande CR02.
- Potentiomètres linéaires pour le volume et la tonalité. Prix : 890 F.

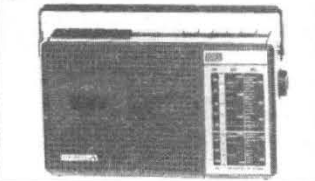


### GRUNDIG C5000

- Radio PO, GO, OC et FM. Micro à condensateur incorporé. Stabilisation AFC. Vu-mètre à double fonction (contrôle de modulation et contrôle des piles). Il peut être alimenté par piles, secteur ou accu dryfit (4 D 2 U) rechargeable. Prix : 1 200 F

### PATHE MARCONI MRK 338

- Radio PO - GO - FM. Microphone incorporé - CAF et silencieux entre stations. Niveau automatique d'enregistrement. Prix : 700 F.



### JVC RC 717 L

Radio FM stéréo, PO, GO et OC. Microphones orientables suivant un angle de 90°. Possibilité de mélange jusqu'à trois sources sonores (Radio, micros incorporés et micros extérieurs). Dispositif de minuterie de sommeil. Arrêt automatique sur tous les modes de fonctionnement. Possibilité de bande CR02. Prix : environ 3 000 F.



### RADIOLA 073

- Reproduction des émetteurs FM, PO et GO, des musicassettes, des disques et des enregistrements personnels sur cassettes.
- Régulation automatique du niveau d'enregistrement.
- Régulation automatique de la vitesse du moteur.
- Arrêt automatique en fin de bande.
- Microphone « Electret » incorporé.
- Possibilité de mixage du son entre micro incorporé et tourne-disque. Prix : 685 F.



### NATIONAL RS 4300

- Récepteur radio 4 gammes d'ondes. (FM, PO, GO et OC).
- FM stéréo.
- Deux canaux : 4 haut parleurs : 2 x 12 cm Woofer, 2 x 3 cm Tweeter.
- Puissance de 7 W. 2 x 3,5 W RMS.
- Magnétophone tête enregistrement lecture au super-permalloy. Surface extra-dure peut passer même les bandes au chrome.
- Sélection CR 02 et normal.
- Contrôle tonalité. Graves et aigus séparés.
- Pause.
- Mixage micro + enregistrement.
- Auto-stop arrête complètement l'appareil.
- Micros à condensateur.
- Prix : 1850 F.

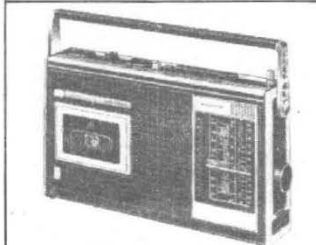
### SHARP GF 9090

Radio FM stéréo, PO, GO et OC Muting entre stations. Puissance de sortie 2 x 3,5 W. Equipé de deux booms et de deux tweeters. Le GT 9090 est équipé du système APSS qui localise instantanément les enregistrements sur la bande. Prix : 2 736 F.



### SONY CRF330 K

- Le monde entier à votre portée.
- Récepteur à 33 gammes d'ondes (dont 2 en FM), lecture digitale en O.C., équipé d'une montre à quartz.
- 29 gammes en O.C. avec synthétiseur digital, contrôlé par quartz ;
- minuterie précise, avec indicateur de secondes à diode électro-luminescente, allumant la radio au moment présélectionné ;
- magnétophone à cassette, incorporé, avec système d'enregistrement à touche unique ;
- bouton permettant d'enregistrer en surimpression des commentaires supplémentaires avec la date, l'heure et la station d'enregistrement ;
- réception stable en BLU et CW, grâce à un quartz dans le circuit d'oscillation à battement de fréquence ;
- bouton « normal » et « narrow », pour une meilleure sélectivité en PO, GO, OC. Prix : 13 000 F.



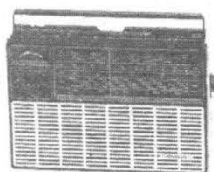
### GRUNDIG C2600

- Radio PO, GO et FM Microphone à Electret incorporé. Elimination des perturbations PO-GO par décalage fréquences ; Equipé d'une prise pour micro à télécommande. Prix : 620 F.

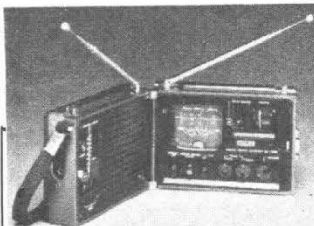
# IDEES CADEAUX *Les radios* portatives



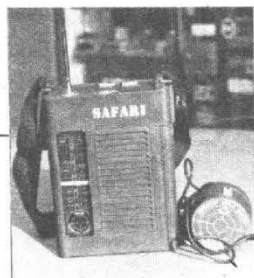
**NATIONAL GX600 M**  
- Cinq gammes d'ondes (FM, PO, GO, 2 OC). Haut-parleur de 16 cm. Commutateur FM muting. Commutateur BFO pour les ondes courtes. Antenne gyroscopique pivotant sur 180°. Minuterie de 120 mn. Loudness. Prix : 946 F.



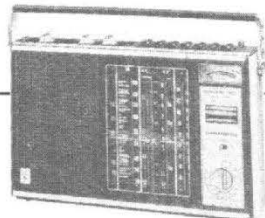
**THOMSON RT546**  
Récepteur radio PO - GO - 2 OC - FM. HP elliptique 100 x 150 mm. Antenne télescopique pour réception OC - FM. Commande de tonalité graves et aigües séparées. Contrôle automatique de fréquence. Indicateur d'accord. Dispositif de recherche silencieuse entre les stations. Prises : magnétophone. HP extérieur avec coupure du HP incorporé. Prix : 700 F.



**SONY ICF7800**  
- Trois gammes d'ondes (FM, PO, OC) - Minuterie réglable-indicateur affichant l'intensité sonore de la radio, la durée de vie des piles et le temps. Antenne télescopique dipôle FM/OC. Prix : 1 200 F.



**SAFARI**  
- Deux gammes d'ondes. PO-GO, piles, voyant de réglage des stations. LED rouge, indicateur de sélection de station, orientation du poste par LED, micro amplificateur. Fonction morse par phonie et par signaux lumineux. Antenne télescopique, design genre Safari bandoulière, couleur kaki, touches oranges. Dimensions 180 x 80 x 120. Prix : 175 F.

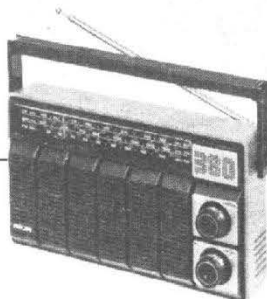


**GRUNDIG CONCERT BOY 1500**  
- Cinq gammes d'ondes (FM, PO, GO, 2 OC). La puissance sur secteur est portée à 3,5 W. Un vu-mètre à double fonction, permet un accord stations absolument précis et aussi le contrôle de l'usure des piles.

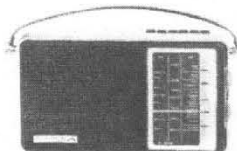
Un « Timer » (interrupteur horaire) permet de régler la mise en fonctionnement ou l'arrêt de l'appareil à une heure déterminée (dans une plage de 0 à 120 minutes). Prix : 775 F.



**SONY ICF 6000**  
- Quatre gammes d'ondes FM - PO - GO - OC. Appareil à l'épreuve des chocs et des intempéries. Contrôle automatique de fréquence (AFC), commutable, assurant une synthonisation FM précise. Puissance de sortie 1,9 W. Réglage de tonalité. Sortie écouteur. Prix : 800 F.



**PHILIPS 380**  
Récepteur portable trois gammes d'ondes : PO - GO - FM.  
- Commande par boutons rotatifs.  
- Cadre ferrite incorporé pour PO-GO.  
Antenne télescopique pour FM.  
- Alimentation mixte piles ou secteur avec commutation automatique.  
- Prise pour écouteur personnel.  
- Poignée articulée.  
- Prix : environ 340 F.

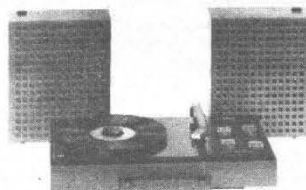


**PATHE MARCONI RV 2174**  
- Deux gammes d'ondes (PO, GO). Prise écouteur, quatre stations pré-réglées en GO. Prix : 180 F.

## Electrophones portatifs

### PHILIPS AF 180

- Deux vitesses.
- Arrêt automatique en fin de disque.
- Sélection électronique de la vitesse.
- Poignée de transport.
- Alimentation secteur.
- Tête de lecture GP214 céramique à pointe saphir.
- Prix : environ 230 F.



### THOMSON 3027

- Puissance nominale de sortie 2 x 2 W sur secteur ; 2 x 1 W sur piles.
- Réglages de tonalité séparés.
- Alimentation : piles 6 x 1,5 V Type R 20 - secteur 120/220 V.
- Platine manuelle type : M 200 P.
- Deux vitesses 33 1/3, 45 tr/mn.
- Cellule céramique.
- Coffret moulé, coloris Corail avec poignée de transport.
- Deux demi-couvercles formant enceintes.

# LES MAGNETOPHONES A CASSETTES

## SONY TC 182

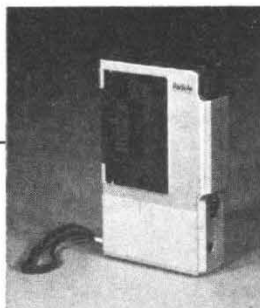
Magnétophone à cassette portable avec synchronisateur de diapositives pour projecteur mono objectif.

Puissance de sortie : 5 W. Touche pause permettant le « Public-address » (avec micro extérieur fourni). Sélecteur d'enregistrement manuel/auto Sony-O-Matic. Sortie pour H.P. supplémentaire. Sortie casque. 2 entrées micro, mixables. Réglage de tonalité. Compteur de défilement de bande.



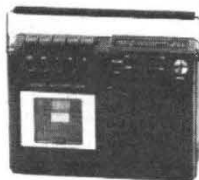
## NATIONAL RQ 301

Magnétophone à cassette portable. Enregistrement automatique : Easy Matic. Prise DIN. Moteur régulé électroniquement. Micro à condensateur incorporé. Puissance : 1,5 W. Prix : 285 F.



## PATHE MARCONI MK 128

Arrêt automatique en fin de bande. Réglage automatique du niveau d'enregistrement. Puissance élevée avec possibilité d'emploi en « public address ». Puissance : 2,5 W. Commandes par clavier 6 touches. Commande « sonorisation » (public address). Réglages de volume et de tonalité. Prises : écouteur Jack avec coupure du H.P. - Micro avec télécommande.



## THOMSON MK 172

Présentation verticale. 2 pistes monophoniques. Vitesse de défilement : 4,75 cm/s. Réglage automatique du niveau d'enregistrement. Arrêt automatique en fin de bande. Puissance de sortie : 1 W. Microphone incorporé.



## SONY M 101

Une seule touche pour la lecture, l'arrêt et le reboinage. Une seule touche d'enregistrement. Possibilité de passer instantanément de la lecture à l'enregistrement. Système de sécurité évitant les manœuvres malencontreuses. Réglage de niveau d'enregistrement automatique Sony-O-Matic. Lampe témoin d'enregistrement et contrôle de niveau des piles par diode électroluminescente. Bien que d'une taille quatre fois inférieure à une cassette normale, accepte un temps d'enregistrement de 60 mn. Microphone incorporé à condensateur électret.



## SABA CR 316

Fonctionne sur piles et sur secteur avec commutation automatique. Micro à condensateur incorporé avec contrôle de l'enregistrement. Réglage automatique de niveau. Commutation automatique sur bande CrO<sub>2</sub>. Excellente sonorité grâce à un réglage de tonalité et à un grand haut-parleur. Prise pour écouteur. Prix : 590 F.



## RADIOLA 2002

Utilisable sur pile, batterie ou secteur. Microphone électret incorporé. Retour rapide en position écoute pour répétition. Avance rapide avec possibilité d'écoute (cueing). Niveau d'enregistrement automatique. Arrêt automatique en fin de bande. Têtes magnétiques « longue durée » compatibles avec les cassettes au bioxyde de chrome et à l'oxyde ferrique. Régulation électronique du moteur. Dragonne pour le transport. Livré avec une alimentation secteur 220 V. En option : bloc batterie rechargeable (N6506) par l'alimentation secteur livrée. Prix : environ 320 F.

## PEARLCORDER SD

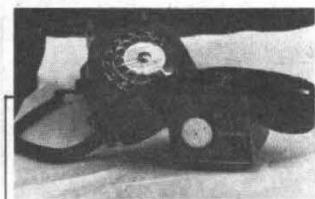
Toute la musique dans votre poche grâce au micro magnéto-cassette « Pearlcorder SD » d'Olympus. Moins large qu'un paquet de cigarettes, haut comme un stylo, épais comme un briquet, cette nouvelle miniature made in Japan offre de multiples emplois :

- Enregistrement par micro incorporé (discret et efficace) sur une mini-bande (une heure de capacité).
- Restitution immédiate de l'enregistrement.
- Ecoute de cassettes pré-enregistrées.

Un minuscule tuner amovible (il se fixe sur l'amplificateur par une simple vis) permet en outre de capter petites ondes et modulation de fréquence.

Pearlcorder SD fonctionne sur piles ou sur secteur. Musique en voiture ? Il se branche sur la prise de l'allumecigare et fait office d'auto-radio ou de lecteur de cassettes. Musique au lit, un écouteur individuel évite de gêner le partenaire.

# LES GADGETS

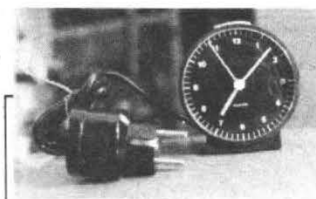


## AMPLIFICATEUR DE TELEPHONE COMPANION

Cet amplificateur téléphonique possède également une attente musicale. Prix : 160 F.

## CANON RULER 8

Calculatrice de poche en forme de règle à calcul. Affichage à cristaux liquides - Capacité 8 chiffres - Facteur constant mémoire - Pourcentage. Prix : 248 F.



## SHARP EL 8029

Calculatrice 8 chiffres avec affichage à cristaux liquides, elle est équipée d'un système d'arrêt automatique après 5 minutes de non utilisation.

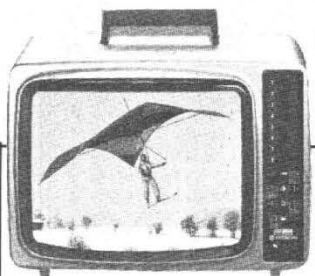
## PROGRAMMATEUR SUEVIA

Pendulette programmable pour marche/arrêt 16 A - 220 V. Programme de 15 minutes sur 24 heures. Prix : 215 F.

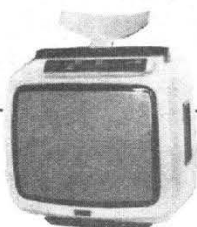


# Les téléviseurs couleurs

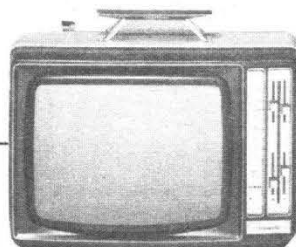
## « Poids plume »



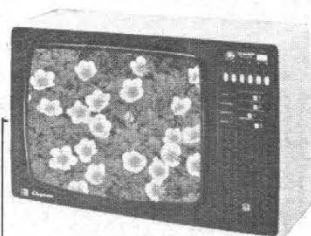
Marque : HITACHI  
 Modèle : CFS 244.  
 Ecran : 36 cm.  
 Dimensions : 422 x 318 x 363 mm.  
 Poids : 13 kg.  
 Prix : 3 450 F.



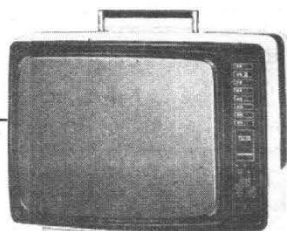
Marque : PIZON BROS  
 Modèle : 36 Mécatronic.  
 Ecran : 46 cm.  
 Dimensions : 420 x 360 x 360 mm.  
 Poids : 15 kg.  
 Prix : 3 700 F.



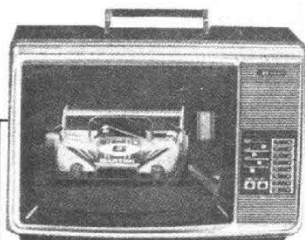
Marque : PHILIPS  
 Modèle : 14 C 681  
 Ecran : 36 cm.  
 Dimensions : 480 x 350 x 385 mm.  
 Poids : 15,6 kg.  
 Prix : 3 590 F.



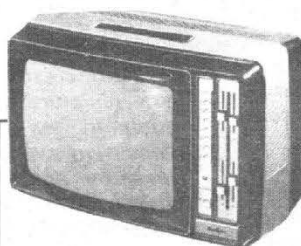
Marque : SHARP  
 Modèle : C 1851 F  
 Ecran : 46 cm.  
 Dimensions : 608 x 420 x 337 mm  
 Poids : 23,7 kg.  
 Prix : 3 750 F.



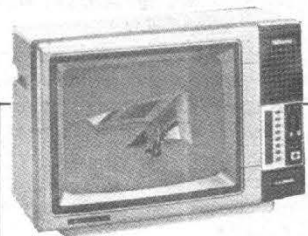
Marque : GRUNDIG  
 Modèle : 1820 FR  
 Ecran : 47 cm  
 Dimensions : 525 x 393 x 422 mm  
 Poids : 19 kg  
 Prix : 3 500 F



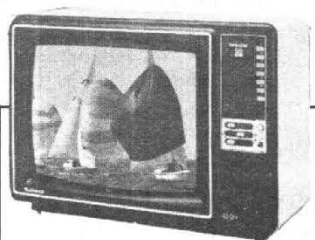
Marque : PATHE MARCONI  
 Modèle : C 341 41  
 Ecran : 41 cm  
 Dimensions : 510 x 370 x 428  
 Poids : 19 kg  
 Prix : 3 400 F



Marque : RADIOLA  
 Modèle : RA 36 K 086.  
 Ecran : 36 cm.  
 Dimensions : 478 x 350 x 385 mm.  
 Poids : 15,6 kg.  
 Prix : 3 500 F



Marque : TELEAVIA  
 Modèle : PA 136  
 Ecran : 36 cm  
 Dimensions : 498 x 345 x 376 mm  
 Poids : 16 kg  
 Prix : 3 200 F



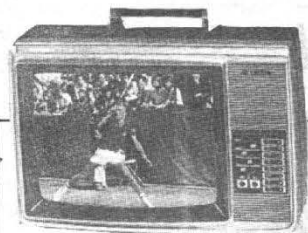
Marque : NATIONAL  
 Modèle : TC 871 F.  
 Ecran : 46 cm.  
 Dimensions : 576 x 370 x 418 mm.  
 Poids : 25 kg.  
 Prix : 3 675 F.



Marque : JVC  
 Modèle : 7170  
 Ecran : 36 cm.  
 Dimensions : 470 x 338 x 377 mm.  
 Poids : 15,2 kg.  
 Prix : 3 380 F.



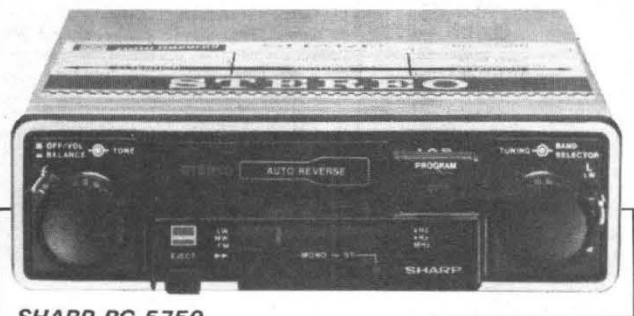
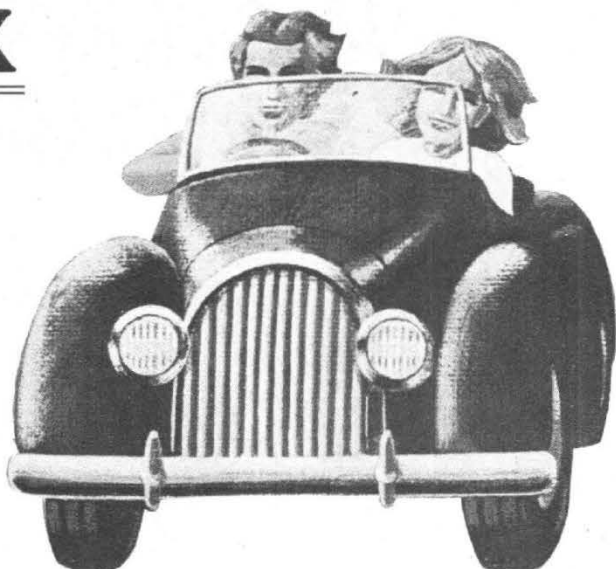
Marque : SONY  
 Modèle : KV 1340 F DF.  
 Ecran : 33 cm.  
 Dimensions : 340 x 347 x 402 mm.  
 Poids : 14 kg.  
 Prix : 3 420 F.



Marque : THOMSON  
 Modèle : C 41 341  
 Ecran : 41 cm  
 Dimensions : 510 x 370 x 428 mm  
 Poids : 19 kg  
 Prix : 3 400 F

# IDEES CADEAUX

## « L'Auto-Radio »



### SHARP RG 5750

Un autoradio lecteur de k7 auto reverse (lecture double bande automatique).

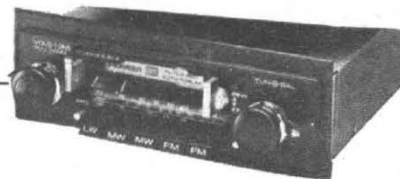
Un circuit anti-parasites (IAC) élimine les interférences dues au démarreur ou autres appareils secondaires comme la ventilation du chauffage ou les essuie-glace, les parasites émanant des autres véhicules sont aussi supprimés.

Le RG 5750 utilise le même circuit FM stéréo en asservissement de phase (PLL) que les récepteurs HiFi de grande qualité pour assurer une nette séparation stéréo. Sa puissance de sortie de 14 W offre à l'auditeur un maximum de satisfaction. Prix : 1 380 F.

### PIONEER KP 8300

Radio-cassette FM, PO et GO. Il est équipé de stations préréglées en FM - PO et GO, et des systèmes ARC et PNS.

L'ARC, c'est un cerveau électronique miniature qui corrige automatiquement les affaiblissements de l'émission sur la route : pendant la réception en FM stéréo, si le signal vient à faiblir, l'ARC coupe la stéréo et vous fait passer automatiquement en mono ; si la réception de la station est vraiment trop mauvaise, l'ARC la coupe complètement. Prix : 2 100 F.



### MOSTRO VOXSON

C'est l'autoradio amovible unique au monde, la dernière création de Voxson protégée par quatre brevets. Le Mostro est un appareil capable de mémoriser 16 stations sur trois gammes d'ondes : PO - GO et FM stéréo. Cadran avec indicateur lumineux à 12 LED. Accord automatique d'antenne moyennant FET. L'autoradio est prédisposée pour branchement avec une unité de déparasitage FM et avec unité de décodification pour les émissions de trafic. Prix : 1 800 F.



### PIONEER KP-4300 A

Radio-cassette stéréo MF, GO et ondes moyennes. sélecteur « local/distance » Puissance de sortie : 4 W par canal RMS. Sensibilité FM : 2 µV. La partie lecteur de cassette offre les caractéristiques suivantes : éjection automatique et manuelle, avance et rembobinage rapides, courbe de réponse : 40 - 10 000 Hz. Des témoins lumineux « MF » « MF stéréo » et « Cassettes » vous indiquent immédiatement la partie de votre combiné qui fonctionne. Prix : 1 650 F.

### PIONEER KP-4400 A

Radio-cassette stéréo GO et ondes moyennes. Témoins lumineux (radio et cassettes). Sélecteur « local/distance » qui évite les distorsions que vous soyez à proximité ou loin de l'émetteur. Ejection manuelle et automatique. Avance et rembobinage rapides. Courbe de réponse : 40 - 10 000 Hz. Rapport signal/bruit : 50 dB. Puissance 4 W par canal RMS.



### TANGA VOXSON

Il s'agit d'un autoradio unique au monde, pour ses dimensions extrêmement réduites (70 x 40 x 25 mm) mais avec des caractéristiques techniques des meilleurs produits du secteur (Puissance maximum 6 W - sensibilité pour un rapport signal/bruit de 20 dB ; meilleure que 40 µV. Contrôle automatique de volume meilleur que 40 dB - accord automatique d'antenne). Voxson Tanga est amovible et se met en poche. Prix : 380 F.

# LE TUNER T 104

# LE PREAMPLIFICATEUR 3200

# ET L'AMPLIFICATEUR 140

# MARANTZ

(Suite voir N° 1623)

Dès que le capot métallique de protection est enlevé, l'intérieur du Tuner T 104 laisse voir une disposition logique des circuits qui y sont contenus. Le transformateur d'alimentation est de bonne taille, avec capot formant blindage. Les circuits de l'alimentation sont regroupés sur un module séparé et éloigné du circuit principal du tuner. Trois autres modules sont utilisés pour la commutation (poussoirs FM-AM-Muting-Mono), l'éclairage du cadran d'accord et des voyants de contrôle (Stéréo-FM-AM). On remarque tout de suite la présence d'un condensateur variable multiple sur le circuit principal, ce qui est une solution éprouvée pour réaliser l'accord lorsqu'il n'est pas prévu de stations pré-réglées. La plaque de protection qui forme le dessous du coffret laisse voir, sur le modèle européen, les trois fusibles de protection des enroulements secondaires du transformateur d'alimentation, ainsi que la présence d'un blindage supplé-

mentaire pour les circuits de détection (détecteur FM). Notons aussi, et c'est là un bon point, que la dépose de cette plaque de fond laisse en place les pieds de bonne taille qui équipent d'ailleurs les trois modèles. Bien entendu, les parties métalliques sont traitées contre l'oxydation.

L'examen du schéma montre une utilisation raisonnable de composants de qualité devenue indispensable dans l'équipement des circuits modernes.

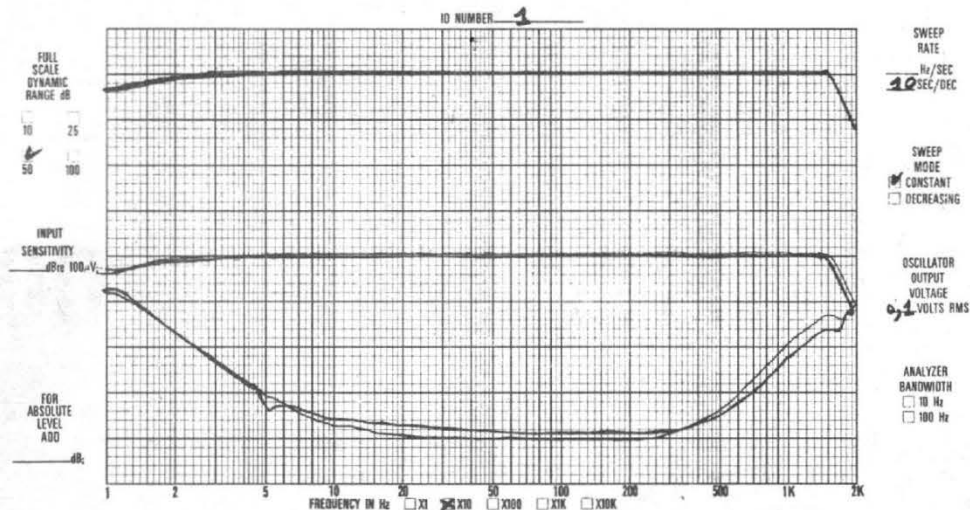
Ce qui constitue la tête HF du tuner FM est du type classique. Le circuit HF accordé qui est placé au début est constitué par un transformateur dont le primaire comporte une prise médiane reliée à la masse, ce qui permet l'utilisation d'antennes d'impédance 75 ou 300 ohms. Le secondaire est accordé par un des trois éléments du condensateur variable d'accord à monocommande. L'étage amplificateur qui suit est équipé d'un transistor à effet de champ dont

l'électrode de commande (gate) est reliée à la ligne de la C.A.G. (contrôle automatique de gain). Un second transformateur accordé par le second élément du condensateur variable applique alors le signal à l'étage amplificateur-mélangeur équipé d'un transistor classique.

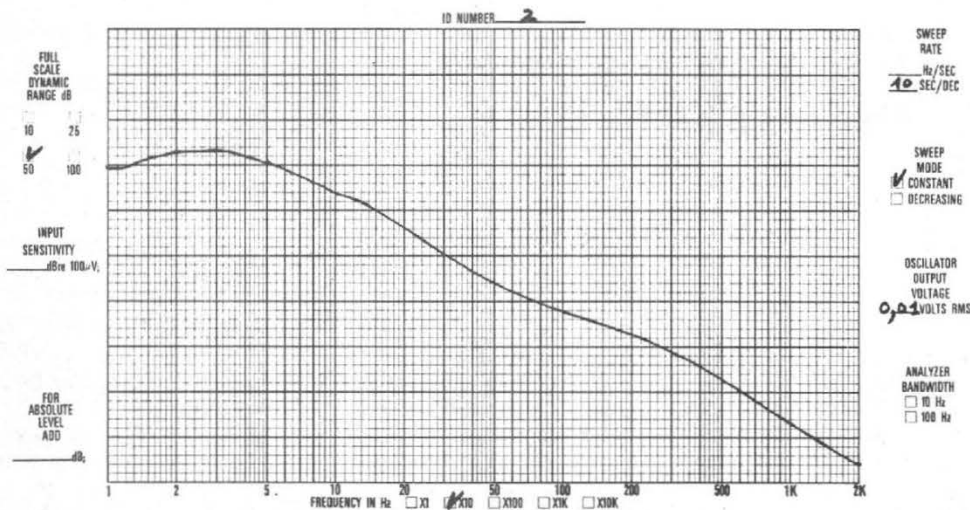
L'oscillateur local est équipé d'un transistor classique et l'accord est effectué avec le troisième élément du condensateur variable. L'injection de la fréquence de l'oscillateur local est effectuée par une capacité de faible valeur sur la base de l'étage mélangeur. La sortie de cet étage est équipée par un transformateur accordé sur la fréquence de 10,7 MHz et dont le secondaire est relié à un filtre piézo-céramique de fréquence 10,7 MHz.

A la suite de ce filtre, deux étages amplificateurs classiques permettent de disposer d'une tension suffisante pour la commande de C.A.G. et d'aborder un second filtre piézo-céramique qui termine le

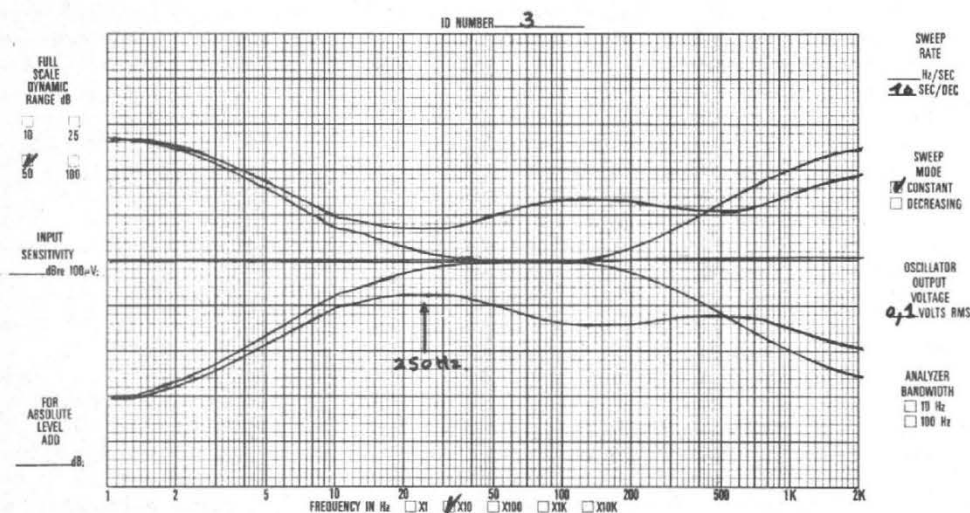
façonnage de la courbe de réponse de la partie amplificateur moyenne fréquence. Deux autres étages sont ensuite disposés avant l'étage de détection pour effectuer la limitation d'amplitude par écrêtage. La détection est du type classique à détecteur de rapport avec transformateur et diodes. Le décodage des émissions stéréo multiplex est effectué par un circuit intégré avec boucle de verrouillage de phase (Phase Lock Loop), de type HA 1156. Chaque canal est équipé d'un filtre passe-bas pour l'élimination de la fréquence pilote 19 kHz, et qui est très efficace à en juger par l'excellente séparation des canaux que nous avons constatée. A la suite de ces filtres un étage à liaison directe permet d'obtenir en sortie un signal assez consistant. Nous n'avons pas trouvé de différence de valeur des composants, qui normalement sont chargés d'assurer la désaccentuation en consultant les schémas des versions U.S.A et Europe. Cette omission n'est



Curve 1



Curve 2



Curve 3

pas grave, car on peut se rendre compte que la désaccentuation est correcte au vu de la courbe de réponse mono (courbe n° 1 du chapitre mesures).

Le signal qui sert au déclenchement du Muting est prélevé au niveau de l'étage qui suit le deuxième filtre piézo-céramique. Il est appliqué à un étage amplificateur à charge accordée et suivie d'une détection à doubleur de tension par diodes afin de permettre le réglage du seuil d'action du Muting, fixé en principe à 25  $\mu$ V.

La partie Petites Ondes du tuner est équipée d'un circuit intégré qui effectue toutes les opérations du changement de fréquence et d'amplification HF et MF, ainsi que de détection. Les composants associés à ce circuit sont le cadre ferrite, qui est accordé par un élément du condensateur variable, un circuit oscillant accordé par un second élément du condensateur variable, un circuit accordé MF et surtout un véritable filtre de bande équipé d'un élément piézo-céramique.

Les tensions d'alimentation des circuits sont fournies par un enroulement secondaire du transformateur, avec point milieu à la masse, ce qui donne avec un redressement double alternance, moins de résiduelle 50 Hz. Les deux tensions nécessaires sont l'une stabilisée par diode Zener pour les circuits FM et AM du tuner, et l'autre pour le circuit de décodage stéréo FM et les étages de sortie. Un second enroulement secondaire est utilisé pour l'éclairage du cadran, et après redressement et filtrage, à l'éclairage du voyant stéréo.

Comme pour le tuner, le capot de protection recouvre une disposition logique des éléments qui constituent l'ensemble du préamplificateur de contrôle modèle 3200. Le transformateur est également de bonne taille et complété aussi par un capot.

Trois modules imprimés sont fixés à plat sur le châssis.

Ce sont les modules de l'alimentation, de l'amplificateur de sortie qui partage son module avec le circuit de protection à relais et le module des



étages de préamplification et correction RIAA des entrées Phono. La plaque de fond qui laisse également les pieds en place lors de sa dépose, permet de voir les autres modules qui sont disposés contre la face avant et qu'un grand capot de protection isole des autres éléments sur le dessus du châssis.

Trois modules imprimés sont fixés à plat sur le châssis qui est découpé à leurs dimensions.

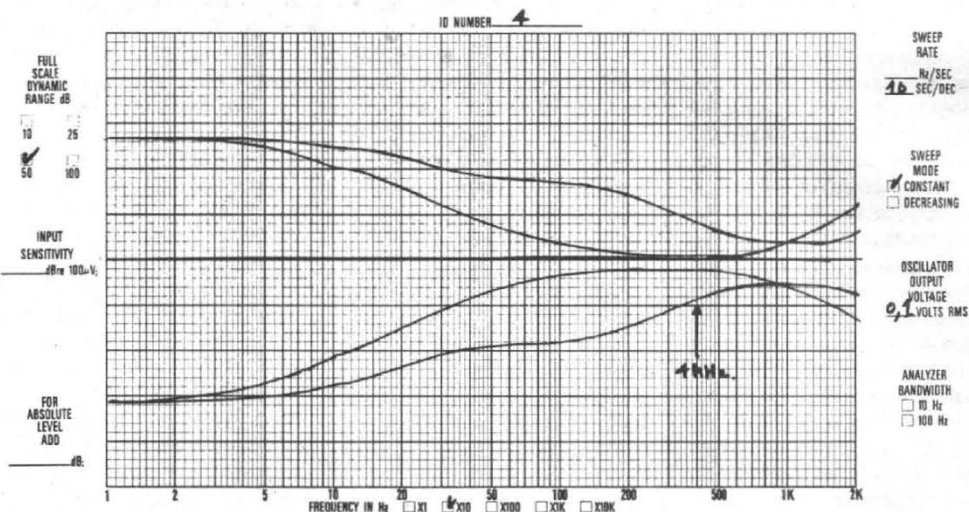
Ce sont les modules de commutation des enceintes acoustiques et de correction physiologique, de préamplification et correction des tonalités et enfin du filtre d'aiguës et de commutation des magnétophones 1 et 2.

L'examen du schéma du préampli-correcteur RIAA donne l'explication des excellentes performances que nous avons constatées. Trois étages amplificateurs associés à un réseau de contre-réaction très élaboré permettent d'associer une bonne sensibilité avec une tension de saturation élevée, ce qui n'est pas toujours le cas avec seulement deux étages.

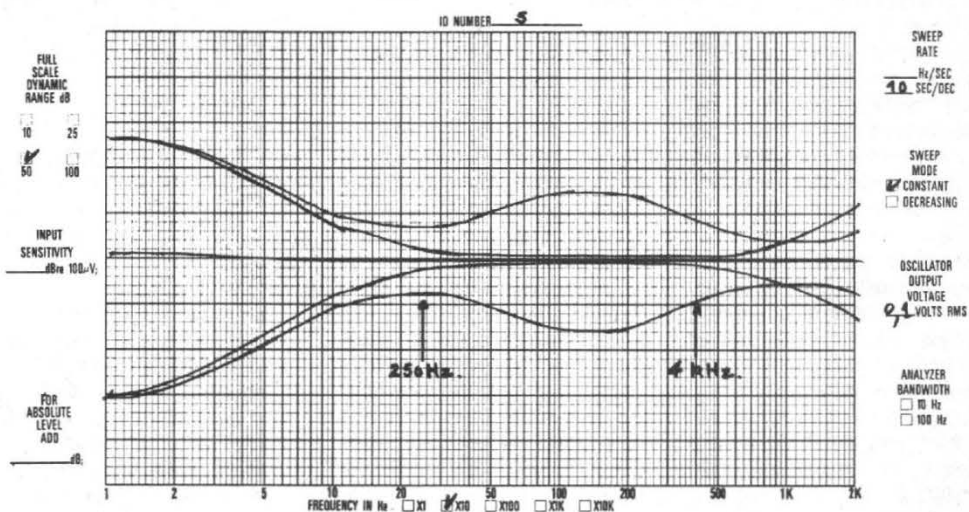
Le schéma du préampli-correcteur de tonalités est assez compliqué en raison de la présence d'un triple réglage et d'une commutation des points d'inflexion de leur courbe de réponse. Les circuits sont précédés des réglages du niveau de sortie associés à la correction physiologique, par prise médiane sur les potentiomètres de réglage. On trouve à l'entrée et en sortie un double étage amplificateur. Les commutations et les réglages de tonalités sont disposés entre ces étages, ce qui permet toutes les combinaisons possibles. Les réseaux correcteurs sont du type Baxandall, évidemment modifiés en raison de ce qui précède (commutations).

Ce circuit est suivi de la commutation et du réseau du filtre d'aiguës, dont nous n'avons pas parlé lors de l'examen des performances car il est absolument classique avec ses 6 dB/octave et conforme en cela à tous les filtres de ce type.

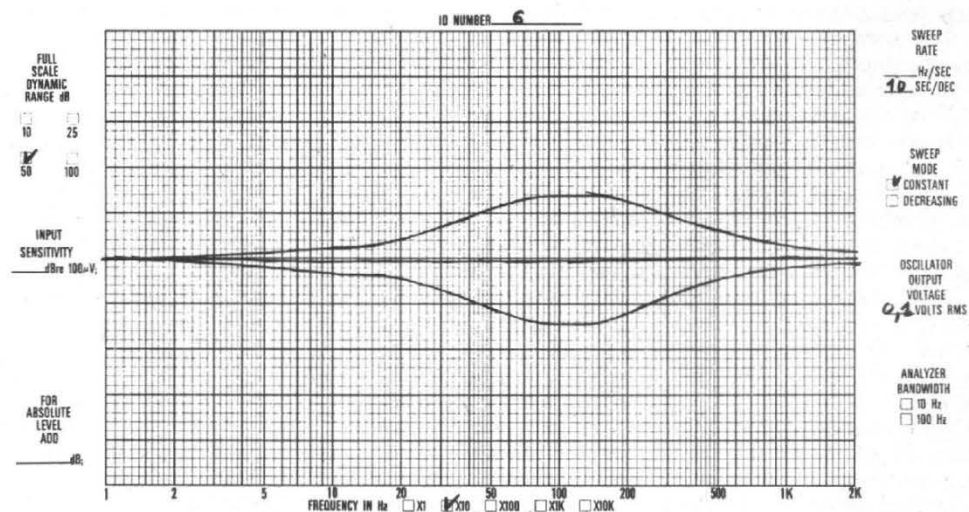
L'étage amplificateur de sortie est équipé de deux transis-



Courbe 4



Courbe 5



Courbe 6

tors à liaison directe et est monté sur le même module que le système de protection. Ce système qui utilise un relais retardé à l'enclenchement (ou cc'lage) agit pendant le temps nécessaire aux tensions d'alimentation pour s'établir par mise à la masse des sorties du préamplificateur et du préampli-correcteur RIAA.

Le module d'alimentation utilise un redressement en pont et une régulation électronique de type sérieux en sortie de laquelle sont prélevées les tensions nécessaires destinées au divers modules. Tous les circuits sont classiques dans leur ensemble et réalisés de façon soignée.

L'accent doit être mis sur la disposition des divers circuits qui permettent une grande souplesse d'utilisation.

L'amplificateur modèle 140 fait exception à la règle car ses pieds restent solidairement fixés sur la partie du châssis qui sert de fond à l'amplificateur, ce qui est préférable en raison du poids plus élevé de ce modèle.

Ce poids est dû en grande partie à la taille du transformateur d'alimentation qui utilise presque le quart de la surface du châssis. Cette taille imposante est en rapport avec la puissance à fournir, soit 150 W, ce qui fait pour l'ensemble un rendement de 60 %, si l'on se base sur la puissance consommée soit 250 watts. Le condensateur de filtrage est aussi d'une bonne taille, ce qui est normal car il contient deux éléments. Les radiateurs sur lesquels sont montés les transistors des étages de puissance sont aussi en rapport avec la puissance mise en œuvre. Ils occupent sur une certaine largeur la quasi totalité de la profondeur du châssis. Les modules imprimés sont fixés verticalement sur ces radiateurs et bénéficient également de la ventilation que procure de larges fentes pratiquées dans le fond du châssis.

L'arrière des indicateurs de niveau de sortie (VU-mètres) est protégé par un carénage. Les circuits de commande de ces indicateurs et des voyants de puissance « pointe » (PEAK)

sont séparés pour chaque canal et disposés à proximité des indicateurs. Le module de protection des sorties est disposé verticalement contre la face arrière et à proximité des bornes de sortie. L'accès des divers réglages est très facile tant pour les réglages du courant de repos des étages de puissance que pour l'étalonnage des indicateurs.

Le schéma de l'amplificateur est du type vrai complémentaire et à montage parfaitement symétrique. L'étage d'entrée reçoit le signal préalablement dosé par un potentiomètre séparé pour chaque canal. L'étage d'entrée est du type différentiel. Ses tensions d'alimentation sont fixées sur place par diodes Zener, ce qui donne une bonne stabilité à l'étage.

Un réseau de contre-réaction amplifiée permet à l'ensemble de conserver une excellente stabilité globale avec compensation de température par thermistances de ce système.

La symétrie de ces étages ainsi que celle des étages « driver » et de puissance réside dans la nature des transistors utilisés qui sont alternativement des PNP et des NPN. La limitation de la puissance semble assez efficace et le réglage du courant de repos au niveau des « drivers » doit assurer à celui-ci une dérive pratiquement nulle. En sortie, on trouve le réseau classique de compensation de phase ainsi que le filtre série. La protection des sorties est assurée par un relais de coupure commandé par l'un ou l'autre amplificateur.

Le circuit amplificateur de chaque indicateur est directement commandé par la sortie de l'amplificateur correspondant, tandis que l'indicateur de pointe (PEAK) est assujéti pratiquement à la tension qui se développe alors aux bornes d'une résistance de faible valeur placée en série dans l'émetteur du transistor de puissance NPN. La lampe de signalisation est montée en charge collecteur dans un étage Darlington qui fait partie d'une bascule. Un étage amplificateur spécial permet de commander ce système. Pour

assurer une stabilité de fonctionnement de ce dernier, la bascule est alimentée par une tension régulée électroniquement de valeur correspondante au type de lampe utilisé. Pour l'alimentation des circuits de l'amplificateur, il faut deux tensions de polarité différente et de même valeur (symétriques) et ces tensions sont obtenues par redressement en pont à partir d'un enroulement secondaire du transformateur, et dont le point milieu est mis à la masse. Un filtrage énergétique par condensateur de très forte valeur (13 000  $\mu$ F) est évidemment nécessaire compte tenu de la puissance qui doit être fournie, et ceci pour une tension relativement peu élevée (+ et - 47 V). Le circuit de protection à relais possède sa propre alimentation à partir de l'enroulement déjà cité, ce qui permet, par charge de capacités, d'obtenir un retard dans la mise en service des enceintes acoustiques, de façon à éviter un bruit de commutation désagréable.

## Mesures

Les mesures effectuées sur le tuner donnent de bons résultats, et dans certains cas, d'excellents résultats. En général, ces résultats sont en concordance avec les valeurs annoncées par le constructeur et lorsqu'ils ne le sont pas, une simple extrapolation donne des valeurs très près de celles qui sont annoncées. En ce qui concerne la sensibilité, le constructeur fait référence aux conditions de mesure DIN et IHF. Rappelons que les normes DIN définissent la sensibilité pour un rapport signal/bruit de 26 dB, ce qui est une condition de mesure classique.

En ce qui concerne les normes IHF, la sensibilité correspond, pour les nouvelles normes, à un rapport signal/bruit de 40 dB, ce qui est mieux que les 30 dB des anciennes normes. En effet, on se rapproche des 50 dB de rapport signal/bruit qui garantissent une qualité de réception correcte, avec la quasi-disparition du souffle. Nous avons, pour un rapport signal/bruit de 26 dB, une sensibilité de

0,7  $\mu$ V, ce qui est excellent, ceci en monophonie. Toujours en monophonie, une réception sans souffle est obtenue avec un signal de 1,5  $\mu$ V pour un rapport signal/bruit de 42 dB, ce qui est très correct eu égard aux normes IHF. L'écrêtage du signal s'effectue à partir d'un niveau de 5  $\mu$ V et pour un rapport signal/bruit de 53 dB.

La sensibilité en stéréophonie, avec le « Muting » hors service, est de 32  $\mu$ V, niveau pour lequel se produit le décodage. Le rapport signal/bruit est alors de 52 dB. Ce niveau de signal pour le décodage, plus élevé que celui que nous rencontrons généralement est une garantie d'excellentes conditions d'écoute en stéréophonie à proximité des émetteurs, et même un peu plus loin, de ceux-ci, si le relief de la région ne forme pas écran.

Une solution, très courante pour la réception de la télévision, et qui consiste à amplifier le signal dès l'antenne, peut restituer au niveau de ce dernier une valeur suffisante pour le décodage. Cette amplification peut être obtenue par l'augmentation des éléments (dipôles actifs) de l'antenne ou par insertion d'un ou deux étages amplificateurs entre l'antenne et son câble de liaison. Ces deux moyens d'amplification du signal sont parfois utilisés conjointement. Il a été souvent exposé dans notre revue différents types d'antennes, tant du commerce que de réalisation à portée de l'amateur, sans compter les articles à vocation didactique qui traitaient ce sujet et dont la place manquerait pour les mentionner tous.

La mesure du rapport signal/bruit pour un niveau de 1 000  $\mu$ V, niveau de mesure normalisé, est en monophonie de 81 dB en mesure pondérée, ce qui est excellent, et de 64 dB en mesure non pondérée, ce qui est également très bon et en rapport avec la valeur annoncée par le constructeur.

Le taux de distorsion harmonique, compte tenu de celui qui est propre au générateur de signal utilisé, est de l'ordre de celui qui est annoncé, soit 0,5 % en mono et 0,8 % en

stéréophonie. La séparation des canaux est également très bonne, et meilleure que celle qui est annoncée, soit 40 dB à 1 000 Hz. Nous avons obtenu 46 dB à cette fréquence, 36 dB à 45 Hz et 27 dB à 10 kHz. La courbe n° 1 donne des valeurs de séparation un peu plus faibles, ce qui est normal et dû à une limitation volontaire des niveaux d'excursion pour ne pas sortir des limites de l'enregistrement. Le tracé central donne la réponse en monophonie.

La partie du tuner qui permet la réception des Petites Ondes possède, et ceci sur l'antenne ferrite déployable, une sensibilité très suffisante pour recevoir dans de bonnes conditions les stations locales le jour et toute l'Europe dès le coucher du soleil. Sur antenne extérieure, les résultats doivent être encore meilleurs, avec cependant le risque d'interférences entre deux stations éloignées géographiquement mais de fréquence d'émission voisine.

Les mesures pratiquées sur le préamplificateur de contrôle ont permis de constater que ce modèle n'était pas en reste avec le tuner sur le plan des performances.

Les mesures pratiquées sur les entrées Phono confirment les valeurs annoncées par le constructeur. Nous avons, en effet, obtenu une sensibilité de 1,8 mV et un niveau de saturation de 230 mV, ce qui permet d'utiliser sans risques toutes les cellules de type magnétique. Le rapport signal/bruit est très bon : 75 dB en mesure pondérée et 66 dB en mesure non pondérée. Dans le pire des cas, on peut encore compter sur 65 dB en mesure pondérée et 55 dB en mesure non pondérée, ce qui est très suffisant pour la majorité des gravures des disques 33 1/3 tours.

Les entrées pour Tuner, Auxiliaire et Magnétophone 1 et 2 pour la lecture de bande ont une sensibilité commune, sont pratiquement pas saturables. En effet, une tension de 10 volts efficaces peut leur être appliquée sans dommages. On remarque une déformation du signal à partir de 11 V qui est le niveau de sortie

correspondant à la saturation des étages de sortie du préamplificateur. Une réduction du niveau par la commande volume permet de constater que les entrées ne seaturent pas, mais que c'est bien au niveau des étages de sortie que ce défaut (qui n'en est pas un) se manifeste).

Il est en effet aberrant de demander 10 V, en sortie pour alimenter en signal un amplificateur qui demande généralement 1 V pour fournir sa puissance nominale.

C'est ainsi que l'on peut claqueter ses haut-parleurs si l'on ne réduit pas le niveau d'écoute au départ pour l'ajuster ensuite lorsque la puissance admissible de ces haut-parleurs, surtout les tweeters, est un peu juste par rapport à celle de l'amplificateur qui les précède.

Le rapport signal/bruit des entrées en question est en rapport avec les autres performances : 80/82 dB en mesure pondérée et 72/74 dB en mesure non pondérée. Les deux valeurs voisines sont celles qui correspondent aux entrées Tuner et Auxiliaires d'une part et Magnétophone 1 et 2 d'autre part.

Le taux de distorsion harmonique et d'intermodulation reste de l'ordre de 0,1 % entre les fréquences 15 Hz et 25 kHz, ce qui était également annoncé par le constructeur.

La bande passante est de la même veine : de 8 Hz à 50 kHz pour les entrées haut niveau

(Tuner, Auxiliaire et Magnétophone 1 et 2), et sensiblement de 20 Hz à 17 kHz pour les entrées bas niveau, c'est-à-dire Phono 1 et 2.

La correction RIAA de ces deux entrées est correcte, comme on peut le voir sur le tracé de la courbe n° 2.

Les correcteurs de tonalités, qui sont cette fois au nombre de trois, avec possibilité de fixer les points d'inflexion à deux fréquences (turnover frequency), ensemble ou séparément, constitue en quelque sorte le morceau de bravoure de l'ensemble. Les courbes n° 3, n° 4 et n° 5 montrent ce que l'on peut obtenir en combinant l'action des correcteurs de tonalités graves, médium et aigües avec la commutation des points d'inflexion à 250 Hz et 4 kHz. Dans tous les cas, le tracé central montre la bonne réponse en fréquence lorsque les correcteurs sont mis hors service (réponse ou mode linéaire).

On notera également la bonne symétrie des tracés, les tracés qui se rapprochent de celui de la réponse linéaire étant ceux qui correspondent à l'action des correcteurs de graves et d'aigües seuls, et ceux qui s'en éloignent à l'action de ceux-ci conjuguée avec celle du correcteur de médium.

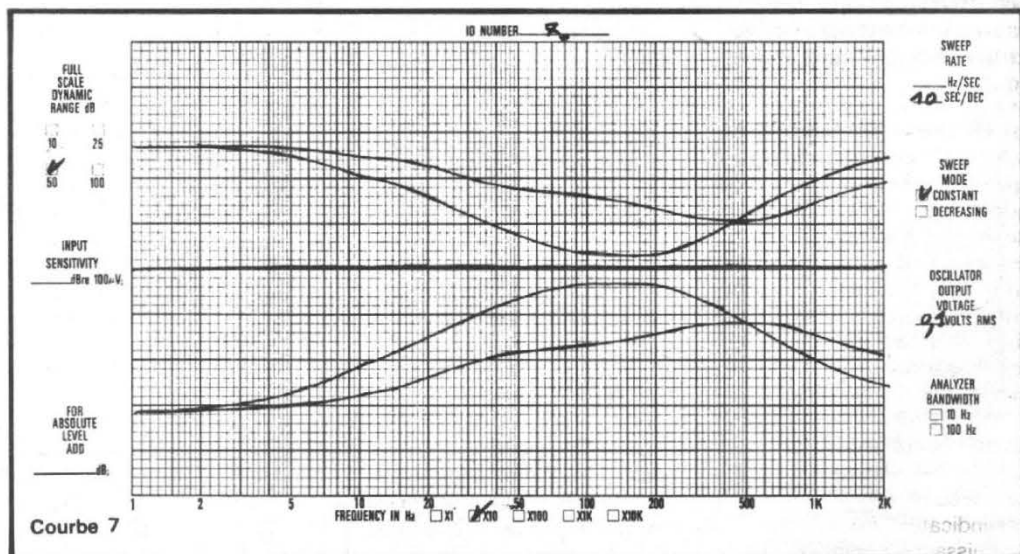
Les courbes n° 3 et n° 5 montrent ce que l'on peut obtenir et ainsi remédier en partie à la courbe de réponse des enceintes acoustiques qui peuvent comporter des poin-

tes de niveau assez accusées et aussi relever le niveau du médium, ce qui est parfois nécessaire. La courbe n° 5 montre une longueur de plage linéaire très agréable en l'absence d'action du médium. La courbe n° 4 montre ce qui peut aussi être obtenu avec ou sans action sur le médium, cette dernière condition pouvant être utilisée pour effectuer une correction physiologique à niveau élevé d'écoute, la correction en question (loudness) étant établie pour les faibles niveaux d'écoute, et fixée ici à +10 dB à 50 Hz et à 10 kHz. Cette correction à haut niveau peut être nécessaire en plein air, par exemple.

La courbe n° 6 montre l'action de la correction de médium, les points d'inflexion 250 Hz et 4 kHz étant conservés, tandis que la courbe n° 7 montre l'action des correcteurs de tonalités graves et aigües avec et sans correcteur de médium, mais les points d'inflexion n'étant pas fixés. On peut constater que le correcteur de médium peut modifier très sensiblement la courbe classique et sortir des sentiers battus. On peut faire mieux encore, mais à faible niveau, avec la correction physiologique en service, mais ceci est une autre histoire qui relève de la curiosité et non d'un emploi rationnel du système.

L'amplificateur de puissance modèle 140 soutient le mérite des deux modèles précédem-

(suite page 101)

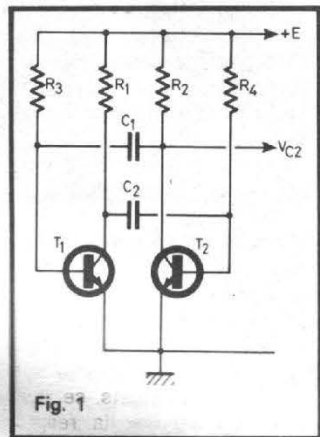


# LES CIRCUITS FONDAMENTAUX DE L'ELECTRONIQUE:

## LE MULTIVIBRATEUR ASTABLE

**B** IEN que très diversifié dans ses formes pratiques de réalisation, le multivibrateur astable découle en fait presque toujours, par l'essence de son fonctionnement, du très classique schéma d'Abraham-Bloch, né sous l'ère des tubes à vide et modernisé avec l'apparition des transistors.

Nous consacrerons donc l'essentiel de notre étude à l'analyse de ce schéma « père », réservant ensuite quelques lignes à la détermination pratique des éléments d'un montage particulier choisi comme exemple.



### Schéma et fonctionnement du multivibrateur

Dans la figure 1, les transistors  $T_1$  et  $T_2$ , identiques, sont supposés de type NPN. Deux résistances égales,  $R_1$  et  $R_2$ , chargent chacun de leurs collecteurs. Pour l'instant, nous supposons aussi l'égalité des résistances de bases  $R_3$  et  $R_4$ , comme celle des capacités des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ .

Auto-oscillateur, le multivibrateur ne comporte pas d'entrée. Sa symétrie montre, par contre, qu'on peut y disposer de deux sorties, respectivement constituées par les collecteurs de  $T_1$  et de  $T_2$  : nous noterons  $V_{C1}$  et  $V_{C2}$  les potentiels (variables avec le temps) de ces électrodes.  $V_{b1}$  et  $V_{b2}$  seront les potentiels des bases,  $E$  la tension d'alimentation, positive dans le cas de transistors NPN.

### Le multivibrateur est un montage astable

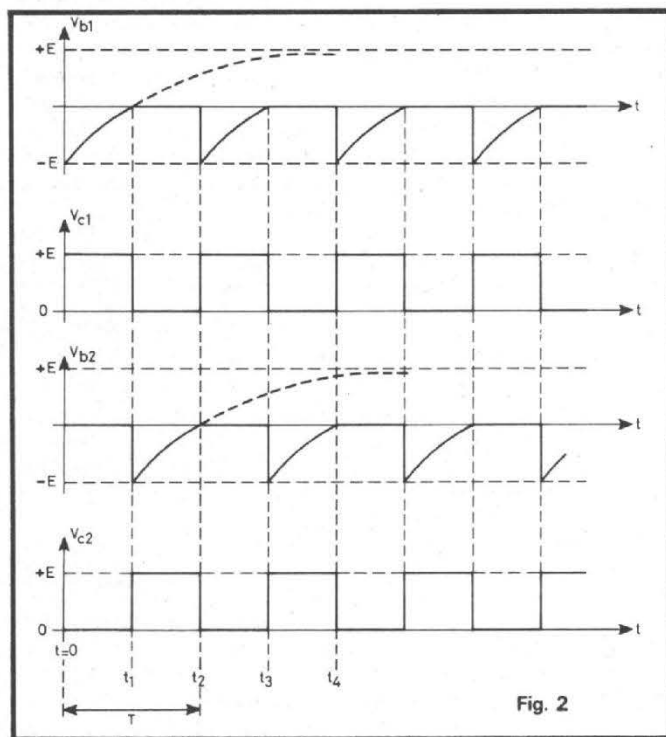
On sait que le circuit ne peut évoluer qu'entre deux états, caractérisés par le blocage de l'un ou l'autre des transistors, et la saturation du deuxième.

Nous baptiserons :

- état 1, celui où  $T_1$  est bloqué, donc  $T_2$  saturé
- état 2, celui où  $T_1$  est saturé, donc  $T_2$  bloqué.

Toute situation où les deux transistors conduiraient plus ou moins est nécessairement instable, et transitoire. Supposons en effet que pareille situation se produise, par exemple lors de la mise sous tension du circuit, et soient alors  $I_{C1}$  et  $I_{C2}$

les courants des collecteurs de  $T_1$  et  $T_2$ . Toute fluctuation accidentelle de  $I_{C1}$  (elle peut être due aux tensions de bruit dans les transistors ou les résistances, à l'instabilité de la source d'alimentation, etc.) entraîne un effet cumulatif. Par exemple, si  $I_{C1}$  diminue, le potentiel de collecteur  $V_{C1}$  remonte. Transmise par  $C_2$ , cette remontée se retrouve sur  $V_{b2}$ , et provoque une augmen-



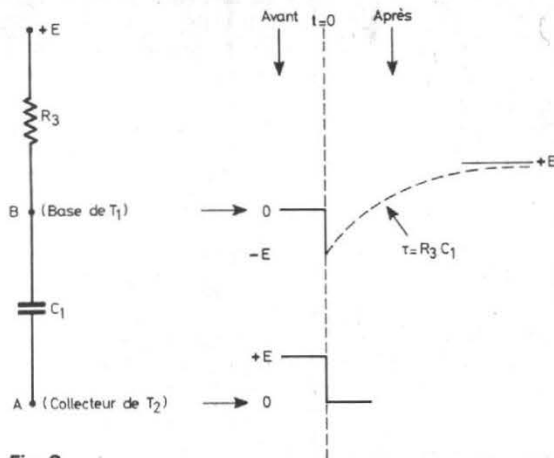


Fig. 3

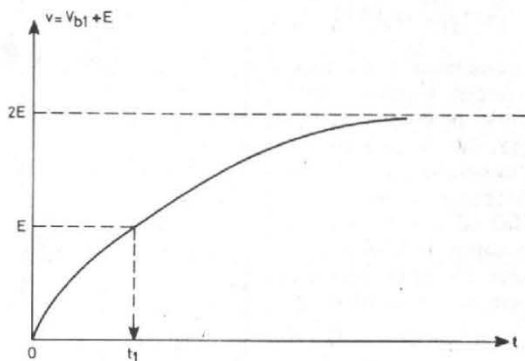


Fig. 4

tation du courant  $I_{C2}$ , donc une diminution et de  $V_{C2}$ , et de  $V_{b1}$  (par l'intermédiaire de  $C_1$ ). Finalement, la diminution de  $I_{C1}$ , cause première de ces variations, entraîne une nouvelle diminution de ce même courant: très vite,  $T_1$  se bloque, et  $T_2$  conduit au maximum.

## Conditions de saturation

Cette conduction maximale doit être la saturation. Si on néglige alors la très faible différence de potentiel entre collecteur et émetteur de  $T_2$  (une fraction de volt), toute la tension  $E$  est appliquée aux bornes de  $R_2$ , que parcourt donc le courant:

$$I_{C2} = \frac{E}{R_2}$$

Appelons  $\beta$  le gain en courant des transistors.  $I_{C2}$  ne peut atteindre la valeur précédemment calculée, que si le courant de base,  $I_{b2}$ , est au moins égal à:

$$I_{b2} = \frac{I_{C2}}{\beta} = \frac{E}{\beta R_2}$$

Comme la résistance  $R_4$  reçoit elle-même, en première approximation, la totalité de la tension  $E$ , on peut écrire:

$$I_{b2} = \frac{E}{R_4}$$

Finalement, on en déduit la condition de saturation, sous forme d'une relation entre  $R_2$

et  $R_4$  (ou, ce qui revient au même, entre  $R_1$  et  $R_3$ ):

$$R_4 \leq \beta R_2 \quad R_3 \leq \beta R_1$$

## Mécanisme de l'oscillation

Choisissons, comme origine des temps, l'instant où  $T_1$  vient de passer au blocage, et  $T_2$  à la saturation. Dans le diagramme de la figure 2, nous représenterons les variations, en fonction du temps, des tensions  $V_{b1}$ ,  $V_{C1}$ ,  $V_{b2}$  et  $V_{C2}$ .

Toute l'explication du mécanisme de l'oscillation repose sur celle de la charge et de la décharge des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ , qui mérite donc un examen détaillé: la figure 3 nous servira de support, pour observer ce qui se passe aux alentours de l'instant origine,  $t = 0$ . Juste avant cet instant:
 

- le point A, collecteur de  $T_2$ , se trouve au potentiel  $+E$ , puisque  $T_2$  est bloqué;
- le point B, base de  $T_1$ , se trouve presque au potentiel 0 ( $+0,6$  volt) puisque  $T_1$  conduit;
- le condensateur  $C_1$  est donc chargé sous la différence de potentiel

$$V_A - V_B = +E$$

A l'instant  $t = 0$ , le point A passe brusquement de  $+E$  à 0, puisque  $T_2$  passe du blocage à la saturation. Comme  $C_1$  ne peut se décharger instantanément, la différence de potentiel  $V_A - V_B$  reste constante, et le

point B passe au potentiel  $-E$ . A partir de cet instant,  $C_1$  se décharge à travers  $R_3$ , avec la constante de temps:

$$\tau = R_3 C_1$$

Si aucun autre phénomène n'intervenait, le potentiel du point B remonterait asymptotiquement vers la valeur  $+E$ . C'est ce qu'on peut voir aussi sur la figure 2.

Mais dès que  $V_{b1}$  atteint  $+0,6$  volt,  $T_1$  recommence à conduire. A cause du phénomène cumulatif dont nous avons déjà parlé, le système bascule très rapidement dans l'état 2. Une figure analogue à la figure 3, mais mettant en jeu, cette fois,  $R_4$  et  $C_2$ , nous montrerait que  $V_{b2}$  prend la valeur  $-E$ , pour remonter exponentiellement vers  $+E$ : c'est l'instant  $t_1$  de la figure 2.

A l'instant  $t_2$ , un nouveau basculement ramène le système dans son état initial, et ainsi de suite. On appelle période  $T$ , l'intervalle de temps qui sépare deux basculements identiques.

## Calcul de la période

La figure 4 représente toujours la loi de croissance, à partir de l'instant  $t = 0$ , du potentiel de la base de  $T_1$ . Pour simplifier les expressions mathématiques, nous avons cependant effectué une translation d'amplitude  $E$  sur l'origine des

tensions, qui évoluent alors entre les valeurs 0 et  $+2E$ .

L'équation de la courbe représentant l'évolution de  $v$  avec le temps est alors:

$$v = 2E(1 - e^{-t/R_3 C_1})$$

soit, en prenant le logarithme népérien des deux membres:

$$t = -R_3 C_1 \log_e(1 - \frac{v}{2E})$$

Le basculement intervient à l'instant  $t_1$  où  $v = E$ , soit

$$t_1 = -R_3 C_1 \log \frac{1}{2}$$

$$t_1 = 0,69 R_3 C_1$$

Pour un multivibrateur symétrique ( $R_3 C_1 = R_4 C_2$ ), la période est donc:

$$T = 2 t_1 = 1,38 R_3 C_1$$

## Calcul d'un multivibrateur

Le plus efficace nous paraît de choisir un exemple précis, à partir duquel le lecteur pourrait reprendre les calculs pour toute autre réalisation de son choix.

Nous étudierons donc un multivibrateur à usage de clignotant, où les résistances  $R_1$  et  $R_2$  de la figure 3 seront des ampoules de lampe de poche (fig. 5), d'une consommation de 0,2 A, et prévues pour fonctionner sous 4,5 volts: leur tension nominale, en réalité, n'est que de 3,5 volts, ce qui permet de calculer la résis-

tance (à chaud) de leur filament :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3,5}{0,2} = 18 \Omega$$

Des transistors NPN tout venant feront l'affaire (nous reviendrons plus loin sur le problème de la puissance). Nous n'exigerons d'eux qu'un gain en courant  $\beta$  au moins égal à 100, ce qui est très courant. La valeur maximale des résistances de base permettant la saturation est alors :

$$R_3 = R_4 = 18 \times 100 = 1800 \Omega \text{ ou } 1,8 \text{ k}\Omega$$

Le choix des condensateurs résulte directement, une fois fixées  $R_3$  et  $R_4$ , de celui de la période. Pour une période, arbitrairement choisie, de 0,5 seconde, on aura :

$$C_1 = C_2 = \frac{0,5}{1,38 \cdot 1800} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ F} = 200 \mu\text{F}$$

soit une valeur normalisée de 220  $\mu\text{F}$ . Cette capacité exigeant des condensateurs élec-

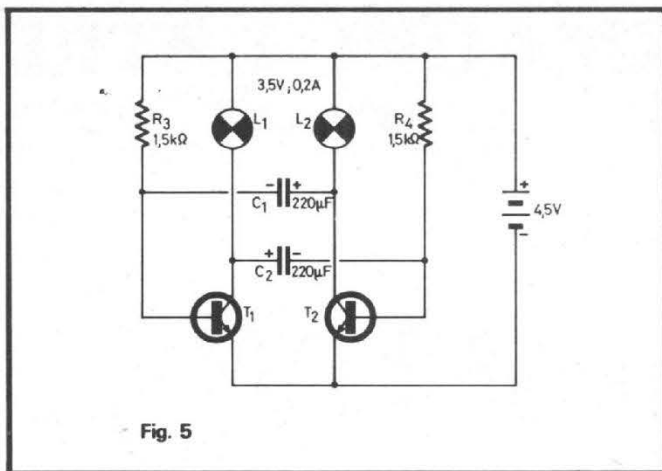


Fig. 5

trochimiques, il faudra respecter la polarité de branchement de la figure 5, puisque les collecteurs ont toujours un potentiel supérieur à celui des bases.

Il nous reste à revenir sur le problème de la puissance dissipée dans les transistors. Lorsque l'un des transistors est bloqué, aucun courant ne le traverse, et la puissance qu'il dissipe est nulle. Lorsqu'il est saturé, sa tension collecteur-

émetteur culmine à 0,5 volt environ. Dans notre exemple, pour une intensité de 0,1 A, cela correspond à une puissance de 0,1 watt.

En fait, il ne faut pas oublier les transitoires, pendant lesquels la puissance instantanée peut atteindre des valeurs nettement plus élevées, dont l'incidence sur la puissance moyenne, liée à la durée des basculements, ne peut guère

se calculer a priori. On retiendra cependant que, en régime de découpage, un transistor prévu pour une dissipation moyenne de quelques centaines de milliwatts, peut commander une charge consommant plusieurs watts.

## Pour nous résumer

1) Le multivibrateur est un oscillateur qui évolue spontanément, et périodiquement, entre deux états caractérisés par le blocage et la saturation successifs des deux transistors.

2) Le calcul des éléments découle essentiellement du respect de la condition de saturation, puis du choix de la période.

3) Chaque transistor, travaillant en commutation, peut commander des puissances très supérieures à sa propre puissance limite en régime permanent. ■

# TUNER T104 - PREAMPLI 3200 - AMPLI 140 MARANTZ

ment examinés. En ce qui concerne la puissance, le compte y est, sans plus, car malgré les protections en cas de surcharge, il est dangereux de jouer, répétons-le une fois de plus, avec les enceintes acoustiques. Il faut un signal de 0,9 V efficace à l'entrée pour obtenir la puissance de 75 watts, également efficaces, sur charges de huit ohms et par canal. Si l'on dépasse sensiblement ce niveau, l'écrêtage du signal de sortie se produit ainsi que l'éclairement du voyant repéré PEAK. La bande passante s'étend de 12 Hz à 80 kHz à  $\pm 1$  dB, et le taux de distorsion reste inférieur à 0,1 % de 15 Hz à 30 kHz, ce qui est une belle performance.

Nous avons obtenu d'aussi bons résultats lors de la mesure du rapport signal/bruit, soit 85 dB en

mesure pondérée et 67 dB en mesure non pondérée.

En ce qui concerne l'étalonnage des VU-mètres, sans prétendre à une précision d'appareil de mesure, nous considérons qu'il est suffisamment précis pour retrouver un réglage particulier.

Le taux de distorsion d'intermodulation est tout juste de 0,18 % à la puissance nominale de sortie et le facteur d'amortissement est conforme à la valeur annoncée, sur charge de 8 ohms, puisque nous avons obtenu 45 à 1 000 Hz.

## Conclusion

La mise en œuvre d'une technique moderne qui devient chaque jour une technique classique a permis de réaliser trois éléments d'excellente

qualité. Le tuner possède une très bonne sensibilité avec un rapport signal/bruit plutôt élevé, ainsi qu'une excellente séparation des canaux en stéréo.

Le préamplificateur de contrôle permet de faire face aux conditions d'utilisation normales avec en prime la possibilité de sortir des sentiers battus de la correction de tonalité par réglages succincts. L'amplificateur, plutôt « musclé », peut devenir un outil de travail pour sonorisation modeste ou autre, mais il est toujours possible de réduire le niveau d'écoute et de garder la puissance en réserve. Trois « satisfecit » pour l'ensemble Marantz.

Ces trois éléments de chaîne haute-fidélité sont à considérer comme formant un ensemble harmonieux qui mérite

d'être complété par des enceintes acoustiques de classe équivalente.

Le tandem préamplificateur 3200 - amplificateur 140 peut parfaitement trouver sa place dans une petite sonorisation et même une plus importante, avec adjonction d'un pupitre mélangeur par exemple, pour démultiplier les entrées du préamplificateur et de deux enceintes acoustiques supplémentaires, puisque leur utilisation est prévue et que leur mise en service peut s'effectuer à partir du préamplificateur.

Enfin, nous avons toujours la satisfaction de trouver en version transistorisée, les éléments de séduction qui nous ont fait apprécier les Marantz à tubes d'il y a vingt ans.

# INDICATEUR DE CHARGE

## A CIRCUIT INTEGRE

### Description du circuit utilisé le SN16889P

Le circuit SN 16889 P (fig. 1) est la réunion dans un même boîtier à huit broches, de cinq comparateurs et d'une référence de tension. Chacune des sorties des comparateurs est activée lorsque la valeur de la tension d'entrée (broche 8) atteint la tension de référence du comparateur correspondant. Chaque comparateur pilote un transistor NPN dont le courant de collecteur peut atteindre 80 mA. Ces transistors de sortie sont donc capables de commander directement des diodes électroluminescentes, ce qui permet l'affichage de cinq valeurs discrètes de la tension d'entrée. Afin d'éviter toutes oscillations lorsque la tension d'entrée évolue lentement, la mesure des comparateurs est faite avec une hystérésis d'environ 10 mV.

### Voltmètre électronique

Dans le montage qui suit, le circuit SN16889P est utilisé pour fournir une indication sur

l'état de charge d'une batterie.

Le dispositif est en fait plus performant, puisqu'il permet d'afficher cinq valeurs discrètes de la tension de la batterie. Une sixième diode électroluminescente indique que la batterie est complètement déchargée. La figure 3 représente le schéma électrique de ce voltmètre. L'état des sorties du cir-

cuit intégré en fonction de la tension d'entrée est représenté sur la figure 2. Chacune des sorties 2, 3, 4, 5 et 6 est successivement active lorsque la valeur de la tension sur la broche 8 atteint 200 mV, 400 mV, 600 mV et 1 V. Le circuit ne peut donc pas être utilisé directement, puisque la tension que l'on cherche à

mesurer, se situe aux environs de 12 V, les valeurs vraiment intéressantes étant comprises entre 11 V et 15 V. Une tension inférieure à 11 V indique que la batterie est déchargée tandis qu'une tension supérieure à 15 V indique un mauvais fonctionnement du régulateur.

La première chose à faire

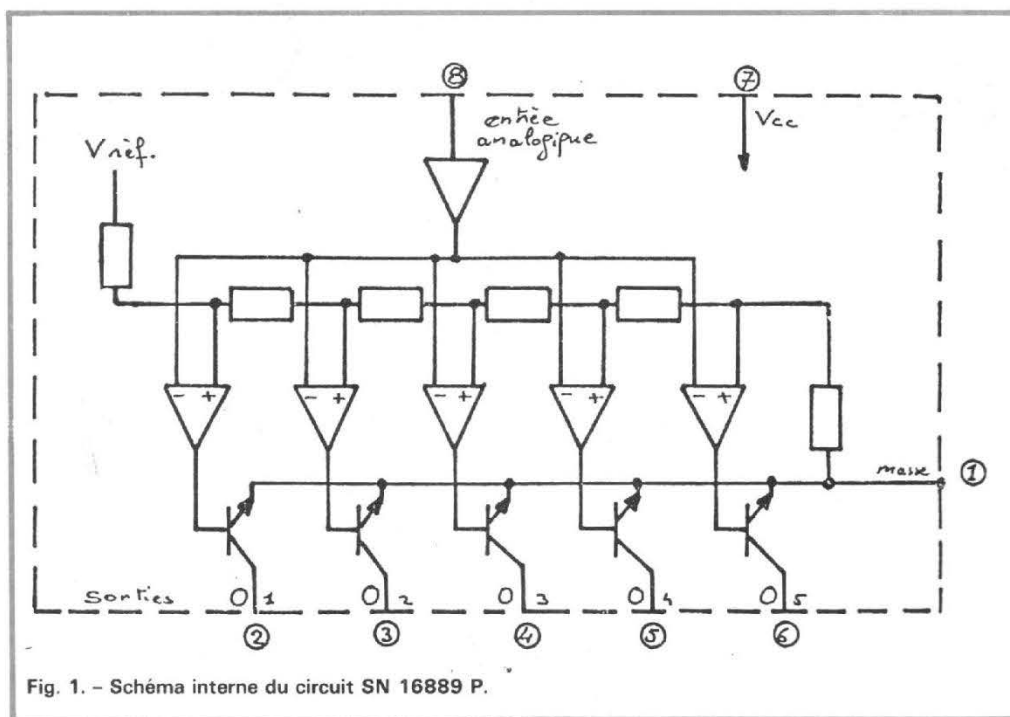


Fig. 1. - Schéma interne du circuit SN 16889 P.

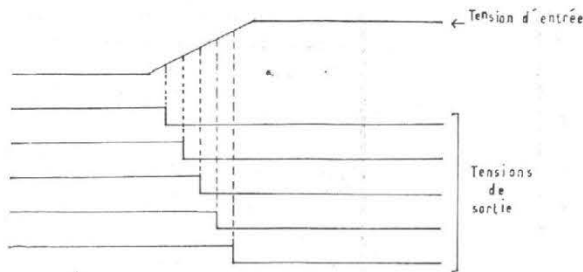


Fig. 2.

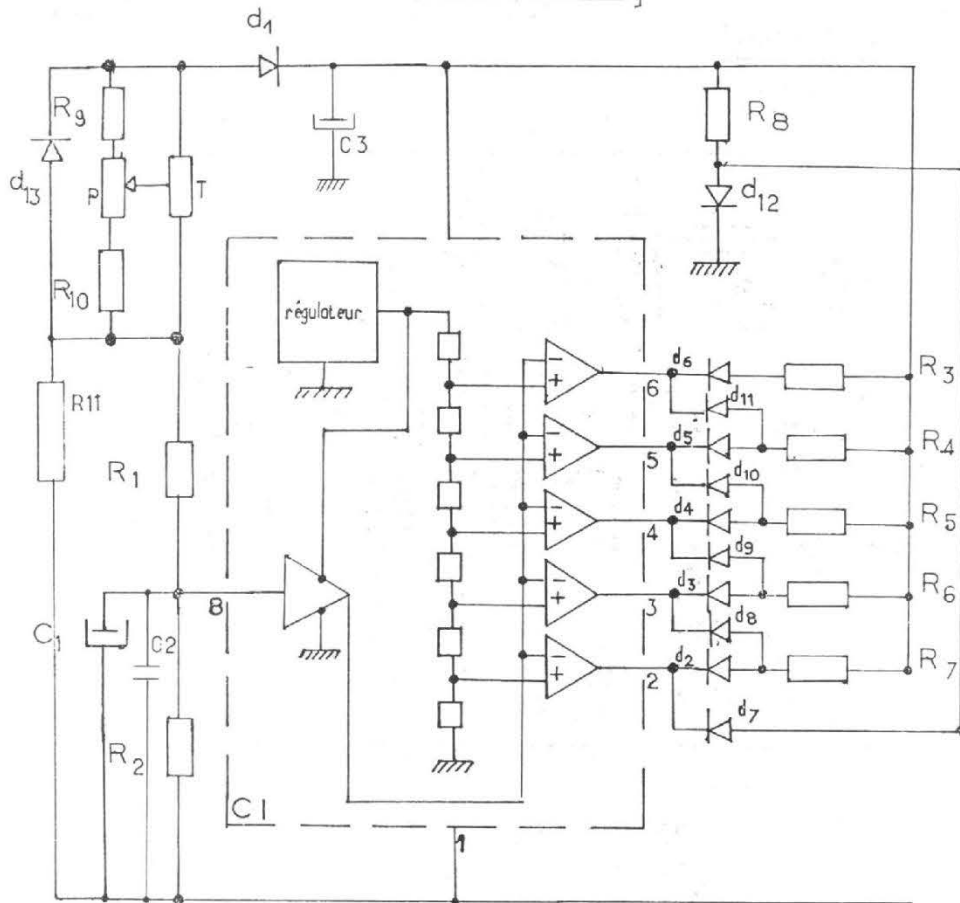


Fig. 3. - Schéma électrique de l'indicateur de charge 6 points.

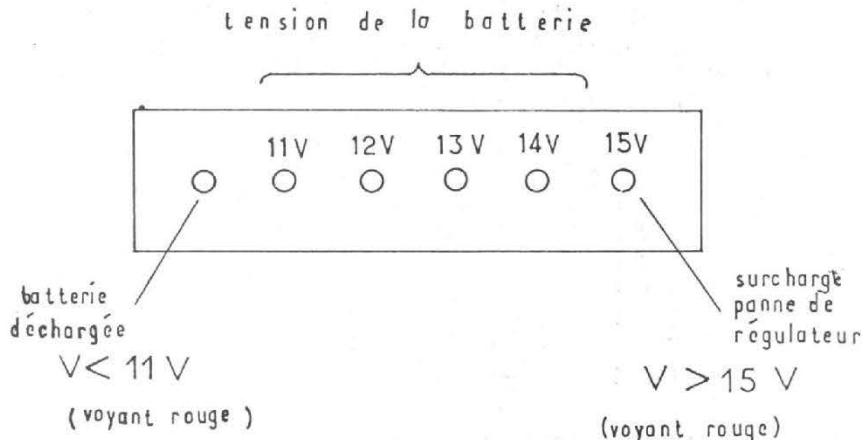


Fig. 4. - Face avant du dispositif six points.

pour utiliser le circuit SN16889P est donc d'effectuer un décalage de tension sur la tension d'entrée, de façon à ne prendre en compte que les tensions supérieures à 10 V. Ce décalage est effectué à l'aide d'un circuit intégré, le TL430. Ce circuit présenté dans un boîtier TO92 avec trois broches de sortie peut être considéré comme une diode zener dont la tension est programmable par un pont de résistances extérieur au circuit. Dans le montage qui nous intéresse la tension du TL430 est ajustée à l'aide du potentiomètre P. Ce réglage est important puisqu'il permet d'ajuster les seuils de déclenchement avec une précision qui serait inaccessible par une diode zener classique. De plus le coefficient de température de ce circuit intégré est très faible d'où une bonne stabilité des valeurs des seuils de déclenchement vis-à-vis des variations de la température ambiante.

Quant aux résistances  $R_1$  et  $R_2$ , elles sont calculées de façon à ce que les sorties du circuit SN16889P soient activées pour des variations de 1 V de la tension d'entrée. Dans le fonctionnement du circuit SN16889P, chaque sortie, une fois active, reste active tant que la tension n'est pas redescendue à une valeur inférieure à la tension de déclenchement. Du point de vue de l'affichage cela signifie que les diodes électroluminescentes s'allument successivement les unes après les autres lorsque la tension d'entrée croît et ensuite reste allumées. Ainsi pour une tension sur la broche 8 supérieure à 1 V toutes les diodes sont allumées. Il est cependant possible d'obtenir que seule la diode correspondant à la tension à afficher soit allumée. Sur l'indicateur de la figure 3, c'est ce mode de fonctionnement qui a été choisi. Un tel fonctionnement est obtenu en utilisant des diodes supplémentaires  $D_7$ ,  $D_8$ ,  $D_9$ ,  $D_{10}$  et  $D_{11}$ .

L'explication du fonctionnement est la suivante. Lorsque la sortie 3 est active, la sortie 2 l'est aussi et les diodes électroluminescentes  $D_2$  et  $D_3$  sont lumineuses.



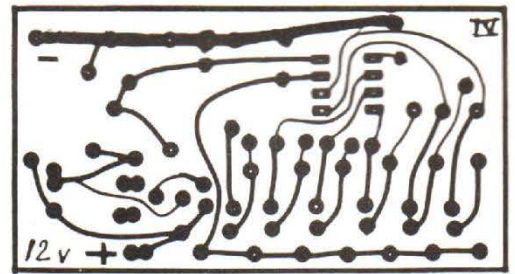
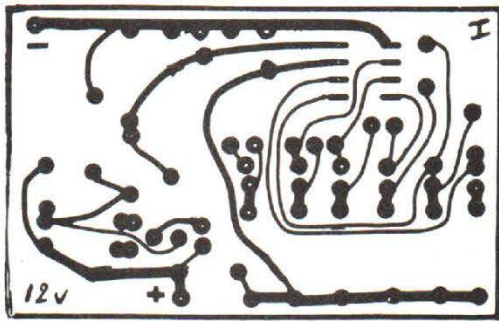


Fig. 5a. - Montages six diodes. Circuits imprimés.

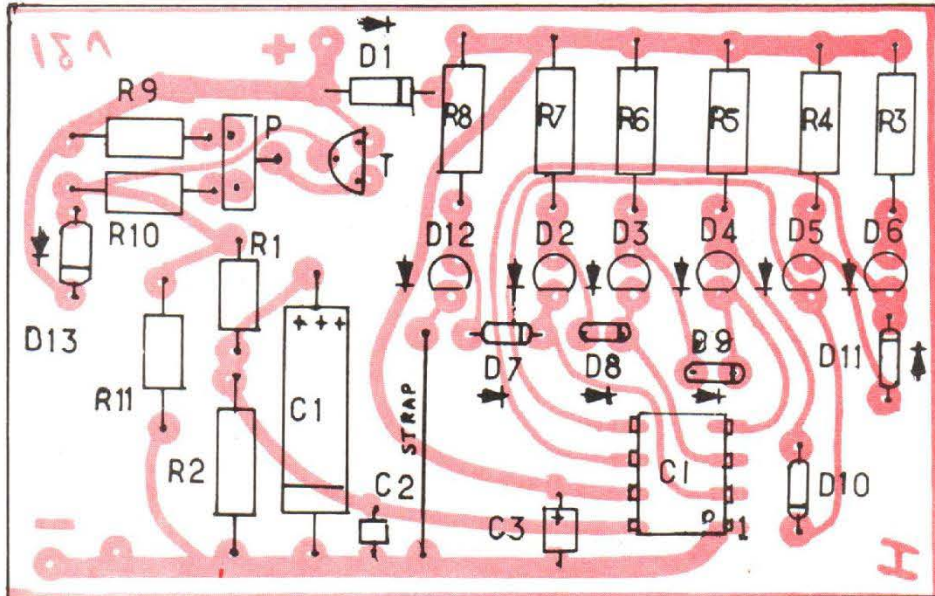


Fig. 5b. - Implantation (échelle 2). Montage six diodes placées de face.

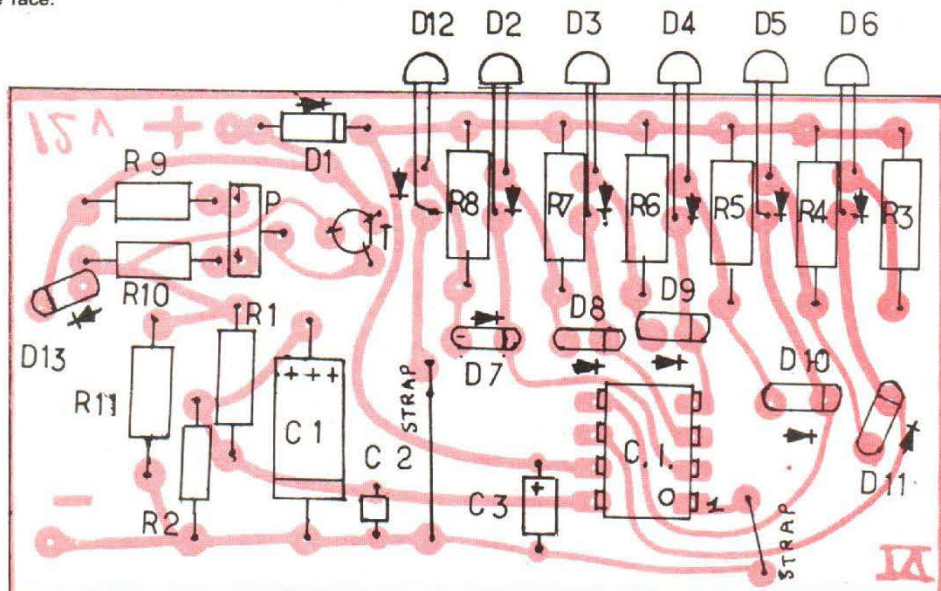


Fig. 5c. - Implantation (échelle 2). Montage six diodes placées en bout.

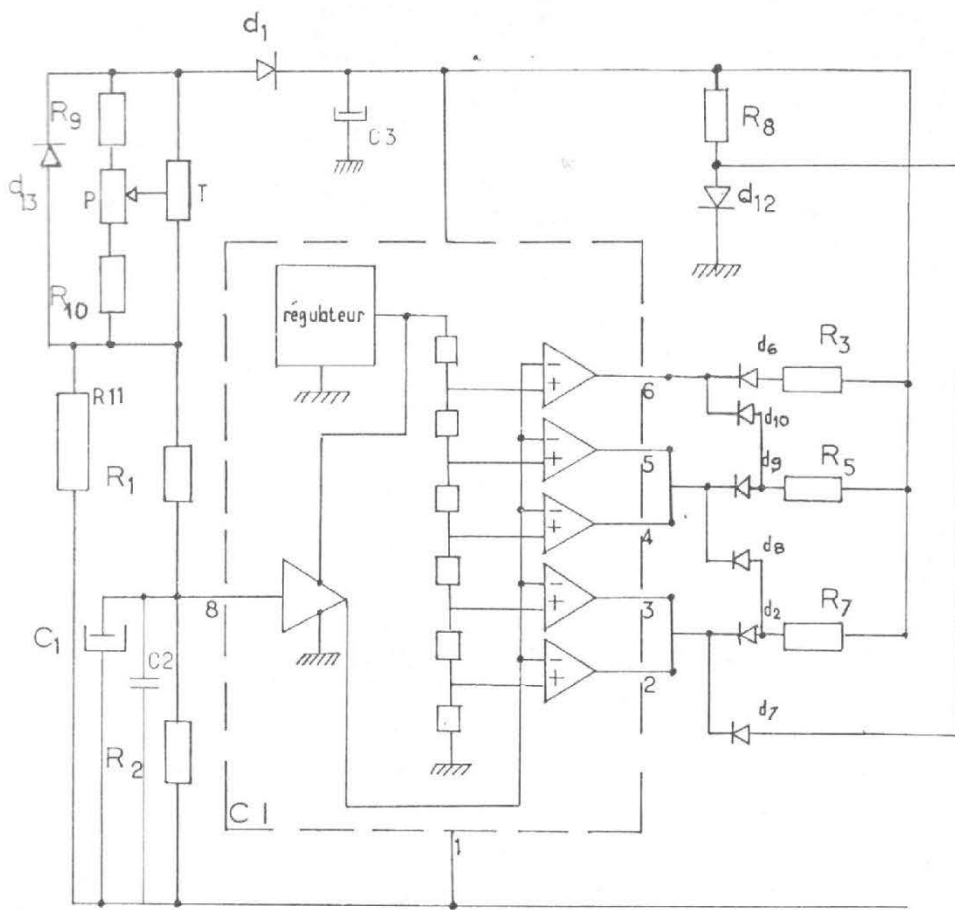


Fig. 6. - Schéma électrique de l'indicateur de charge 4 points.

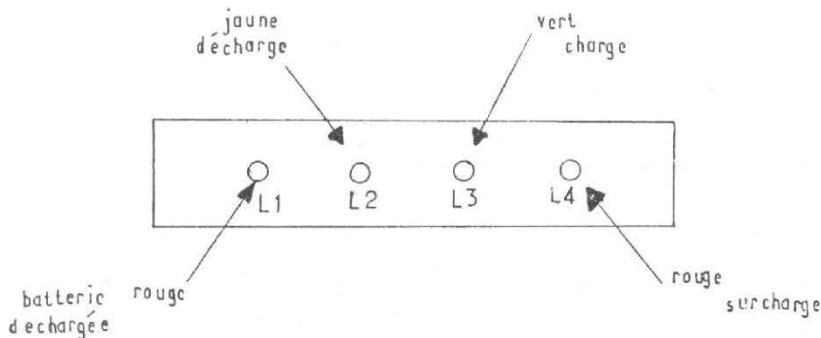


Fig. 7. - Face avant du dispositif 4 points.

La présence de la diode  $D_8$  modifie le fonctionnement. Cette diode devient conductrice à travers la résistance  $R_7$  et la sortie 3. La chute de tension de la diode  $D_8$ , environ 0,7 V est très inférieure à la tension nécessaire à l'allumage de la diode électroluminescente  $D_2$  qui s'éteint alors. Le fonctionnement est identique pour les diodes  $D_9$ ,  $D_{10}$  et  $D_{11}$ .

Pour les faibles tensions par exemple pour indiquer que la valeur de la tension de la batterie est inférieure à 10 V il n'est plus possible d'utiliser le circuit SN16889P dont le fonctionnement n'est pas garanti en-dessous de 10 V. La tension des seuils des comparateurs étant fixée à l'aide d'une référence interne, dès que la tension générale d'alimenta-

tion du circuit est inférieure à la valeur de la référence, les sorties restent bloquées. Pour cette indication on utilise une diode supplémentaire  $D_{12}$  directement alimentée à travers la résistance  $R_8$ . Cette diode est donc lumineuse tant que la tension de la batterie est inférieure au premier seuil de déclenchement du circuit. Par contre lorsque la sortie 2 est

active elle entraîne l'extinction de la diode  $D_{12}$  par mise en conduction de la diode  $D_7$ . Le système ainsi réalisé est fonctionnel mais n'est cependant pas encore satisfaisant. Il faut tenir compte des conditions qui existent réellement sur un véhicule automobile. Le système doit être insensible aux parasites et surtout ne pas réagir aux phénomènes dus au temps de réponse du régulateur et de l'alternateur. En effet lors d'une variation rapide de courant consommé, ou lors d'une variation rapide de régime, le régulateur ne réagit pas instantanément, et les variations de la tension de la batterie ne sont pas significatives de son état de charge pendant ces périodes transitoires. Par exemple, lorsque la demande en courant, au niveau des consommateurs diminue brusquement, le courant fourni par le régulateur ne peut pas s'annuler instantanément et il se trouve par suite, injecté dans la batterie pendant un temps qui correspond au temps de réponse de l'ensemble du régulateur et de l'alternateur. Dans ce cas la chute de tension induite dans la résistance interne de la batterie provoque une augmentation de la tension à ses bornes, qui peut alors dépasser 15 V. Si la vitesse de réaction du voltmètre est trop forte, il indique une surcharge momentanée; la diode rouge s'allume un court instant. Pour éviter ce phénomène, la mesure doit s'effectuer avec une constante de temps de l'ordre de 0,5 s à 1 s. La capacité de filtrage  $C_1$  procure l'intégration nécessaire. D'autre part ce filtrage apporte au montage une bonne immunité vis-à-vis des parasites.

Lors du montage il est toujours possible de connecter le circuit en inversant les fils d'alimentation et dans ce cas il est désagréable de constater que le circuit est détruit. La présence des diodes  $D_1$  et  $D_{13}$  prévient toute destruction du montage par cette inversion.

L'affichage des tensions de la batterie correspond à la figure 4.

La première diode à gauche est rouge. Allumée, elle indique que la batterie est complète-

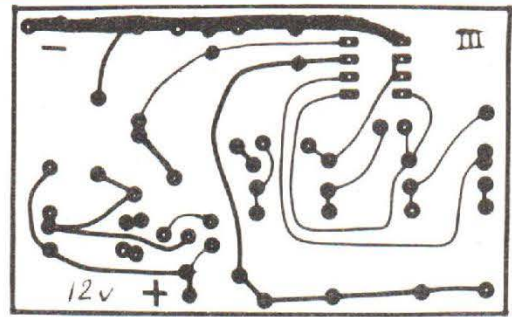
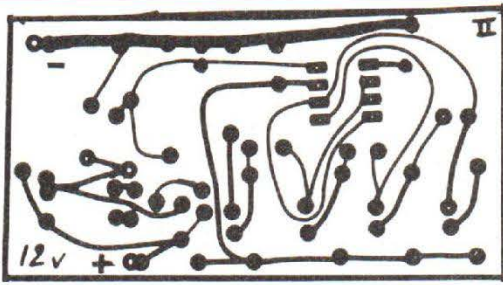


Fig. 8a. - Montage à quatre diodes. Circuits imprimés.

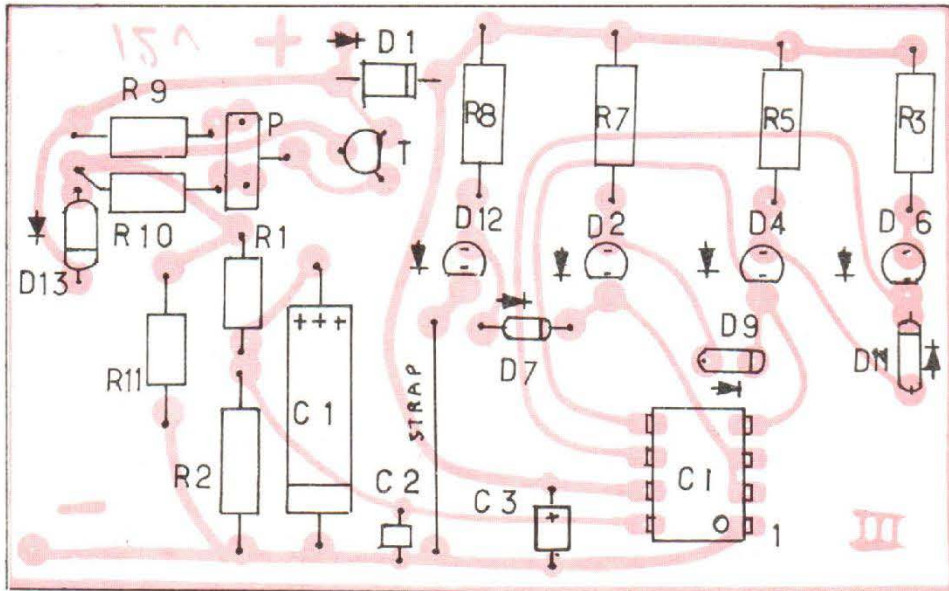


Fig. 8b. - Implantation. Montage 4 diodes placées de face.

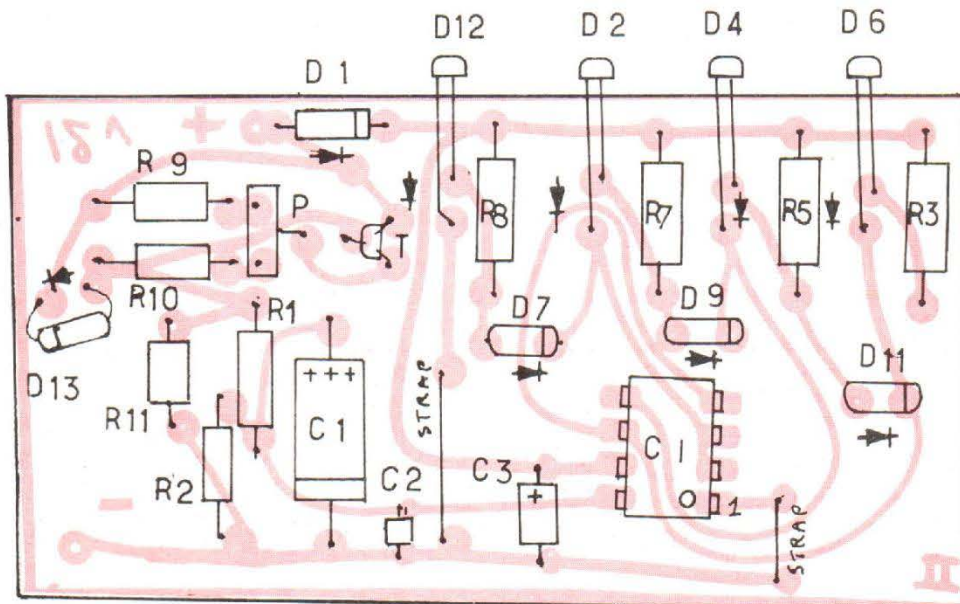


Fig. 8c. - Montage 4 diodes placées en bout (implantation).

ment déchargée. La tension à ses bornes est inférieure à 11 V. Les quatre diodes suivantes s'allument lorsque la tension a successivement pour valeur 11 V, 12 V, 13 V, et 14 V. Il est possible d'utiliser deux couleurs pour cette plage de tension. Par exemple une couleur jaune dans le cas où la batterie se décharge (11 V, 12 V), une couleur verte pour indiquer que la batterie est parcourue par un courant de charge. La dernière diode à droite, rouge, indique que la tension de la batterie est supérieure à 15 V, donc que le courant de charge est trop fort. Dans ce cas le régulateur ne fonctionne pas correctement.

Le circuit imprimé et le plan d'implantation des composants sont représentés sur la figure 5. En fait deux types de montage sont proposés. Sur le premier, les diodes électroluminescentes sont placées sur le circuit imprimé ce qui permet une implantation directe derrière le tableau de bord. Sur le deuxième, les diodes sont placées en bout du circuit. Cette disposition permet la réalisation d'un montage très plat de façon à faciliter son positionnement sous le tableau de bord.

## Indicateur de charge

Le montage qui suit est beaucoup plus simple. Tandis que le montage précédent fournit une véritable indication de tension autour de la valeur nominale de la tension de la batterie, le montage de la figure 6 donne une simple indication sur l'état de charge de la batterie.

Dans ce montage les sorties 2 et 3 sont connectées ensemble ainsi que les sorties 4 et 5, ce qui procure une indication seulement tous les deux volts. La présentation de l'affichage, c'est-à-dire la disposition des diodes électroluminescentes est représentée sur la figure 7.

Comme dans le montage précédent la diode de gauche est rouge. Elle indique que la batterie est complètement

déchargée. La diode L<sub>2</sub>, de couleur jaune, s'allume lorsque la tension de la batterie est comprise entre 11 V et 13 V. Elle indique que la batterie est chargée convenablement mais qu'elle est en train de se décharger.

Lorsque l'alternateur charge la batterie, la valeur de sa tension est comprise entre 13 V et 15 V suivant la valeur du courant de charge. Dans ce cas. La diode L<sub>3</sub>, de couleur verte, s'allume. Quant à la diode L<sub>4</sub>, rouge, elle indique que le courant de charge qui traverse la batterie est trop élevé. Le fonctionnement du régulateur est alors défectueux.

La figure 8 représente le dessin du circuit imprimé ainsi que le plan d'implantation des composants. Comme précédemment, deux montages sont proposés. Le premier destiné à être monté derrière le tableau de bord et le second avec les diodes électroluminescentes placées en bout du circuit de façon à être monté sous le tableau de bord.

## Mise au point réglage

Lorsque le câblage est complètement terminé, il est nécessaire de régler les seuils de déclenchement. Ce réglage s'effectue par le potentiomètre P. On connecte le montage sur une alimentation capable de fournir 0,5 A. A l'aide d'un voltmètre, on règle la tension d'alimentation à une valeur légèrement supérieure à 15 V. On tourne ensuite le curseur du potentiomètre P de façon à allumer la dernière diode rouge (D<sub>6</sub>). On vérifie ensuite que les valeurs des autres seuils sont correctes. Ce réglage peut paraître à certains difficile, compte-tenu du temps de réponse du système.

Pour faciliter le réglage on peut momentanément supprimer le condensateur de filtrage C<sub>1</sub> de 100  $\mu$ F. Une fois le réglage terminé, il ne faudra pas oublier de replacer ce condensateur, et de bloquer le curseur du potentiomètre P, de façon à ce que le réglage reste stable malgré les vibrations.

**FIGURE 2**  
Fonction de transfert  
du circuit SN16889P

ENTREE	SORTIES					
	A	01	02	03	04	05
< 200 mV	0	0	0	0	0	0
≥ 200 mV	1	0	0	0	0	0
≥ 400 mV	1	1	0	0	0	0
≥ 600 mV	1	1	1	0	0	0
≥ 1000 mV	1	1	1	1	1	1

## Conclusion

Cet indicateur de charge de la batterie est extrêmement simple puisqu'il ne comporte que peu de composants et qu'il ne comporte qu'un seul réglage celui du potentiomètre

P. Malgré sa simplicité, le montage permet de connaître à chaque instant l'état de charge de la batterie avec une précision bien supérieure à celle d'un simple témoin de charge.

G. BLAIN

## Liste des composants

### Résistances

R<sub>1</sub> : 47 k $\Omega$   
 R<sub>2</sub> : 12 k $\Omega$   
 R<sub>3</sub> : 470  $\Omega$  1/2 W  
 R<sub>4</sub> : 390  $\Omega$  1/2 W  
 R<sub>5</sub> : 390  $\Omega$  1/2 W  
 R<sub>6</sub> : 470  $\Omega$  1/2 W  
 R<sub>7</sub> : 470  $\Omega$  1/2 W  
 R<sub>8</sub> : 470  $\Omega$  1/2 W  
 R<sub>9</sub> : 6,2 k $\Omega$   
 R<sub>10</sub> : 2 k $\Omega$   
 R<sub>11</sub> : 300  $\Omega$   
 P : 1 k $\Omega$

### Diodes

D<sub>1</sub> : 1N4003  
 D<sub>2</sub> : TIL 224 LED JAUNE  
 D<sub>3</sub> : TIL 224 LED JAUNE  
 D<sub>4</sub> : TIL 222 LED VERTE Texas-Instruments  
 D<sub>5</sub> : TIL 222 LED VERTE  
 D<sub>6</sub> : TIL 220 LED ROUGE  
 D<sub>7</sub> : 1N4148  
 D<sub>8</sub> : 1N4148  
 D<sub>9</sub> : 1N4148  
 D<sub>10</sub> : 1N4148  
 D<sub>11</sub> : 1N4148  
 D<sub>12</sub> : TIL 220 LED ROUGE, Texas-Instruments

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 100  $\mu$ F 16 V  
 C<sub>2</sub> : 10 nF céramique  
 C<sub>3</sub> : 47  $\mu$ F tantale goutte 16 V

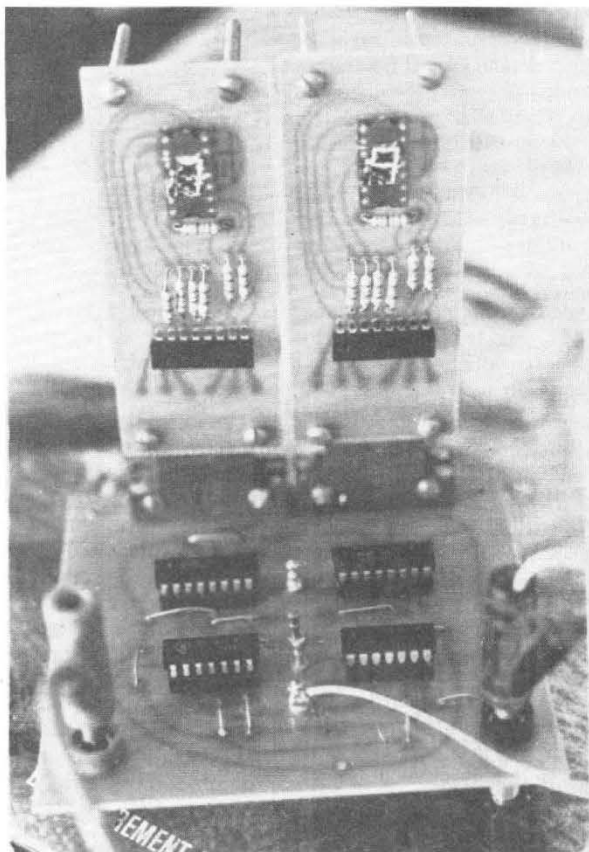
### Semi-conducteurs

T : TL 430 Texas-Instruments  
 CI : 2N16889 P Texas-Instruments

# UN COMPTEUR ACCUMULATEUR DIGITAL

## APPLICATIONS :

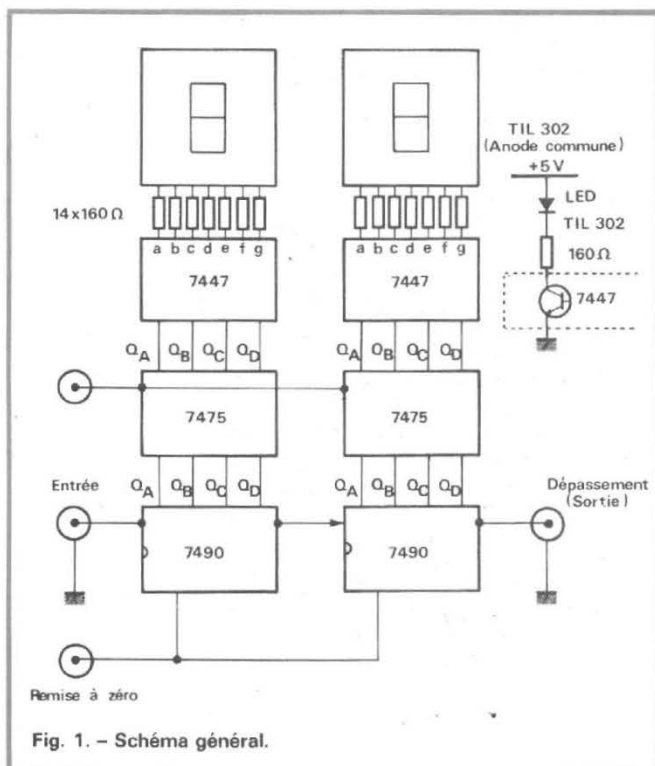
# TRAIN ELECTRIQUE, BOBINEUSE, ETC.



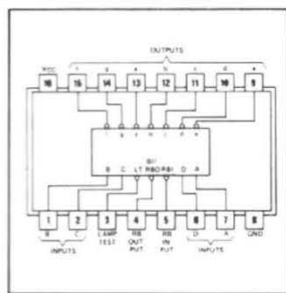
CE circuit trouve ses applications dans le comptage électrique ou électronique, tels: le passage de moutons devant une barrière opto-électronique, le nombre de tours qu'effectue un train électrique et surtout, le comptage du nombre de spires ou de tours qu'effectue une bobineuse. Les tisserands amateurs - ils sont de plus en plus nombreux - pourront dimensionner sans pertes leurs pelotes de laine: en effet, la préparation du travail demande l'installation des fils sur 15 ou 20 bobines identiques s'ils ont des longueurs différentes, les extrémités seront autant de rebuts.

### Description

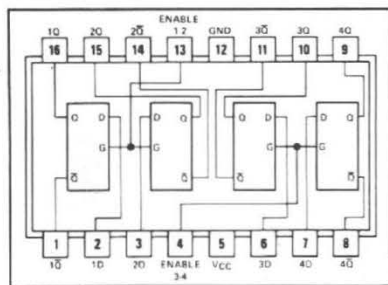
Le circuit est simple et d'une structure modulaire qui permet de grimper à autant de chiffres que l'on veut et d'augmenter



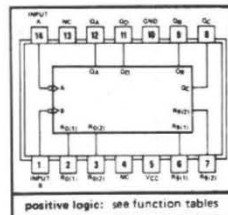
d'autant la capacité. Chaque module de comptage et d'affichage comporte quatre circuits intégrés: Une décade de comptage TTL 7490, dont la fréquence de comptage peut dépasser 20 MHz (les ondes courtes), dans les versions les moins prétentieuses. Un quadruple latch, 7475, composé de quatre bascules de type « D » qui peuvent copier les quatre sorties binaires du compteur 7490 chaque fois que les entrées de validation « Enable 1, 2, 3, 4 » sont hautes (ou laissées en l'air). Si les entrées de validation sont à la masse, les entrées ne sont plus « copiées » et les quatre sorties des bascules du 7475 se maintiennent à l'état où elles se trouvaient être, juste avant l'abaissement de la tension des entrées de validation. Les sorties binaires des latches représentent des nombres allant de 0 à 9. Ces nombres binaires sont traduits en clair sous forme de chiffres lumineux, à



SN 7447



SN 7475



SN 7490

Fig. 1a - 1b - 1c. - Brochage des circuits intégrés.

l'aide d'un circuit de décodage, 7447, qui fait toujours paire avec un afficheur sept segments du type à anode commune, le TIL 302, par exemple. L'afficheur est, en réalité, un assemblage de sept diodes électroluminescentes (LED = Light Emitting Diode) qui ont les anodes reliées entre elles. Ces diodes, comme toute diode, ont une tension directe relativement basse (1 à 1,5V), dans le sens passant. Le courant produit la lumière par effet laser, bien entendu. On démontre, en physique du solide, que la condition laser se réalise quand le niveau Fermi, une espèce de niveau de liquide « énergie » dans le semi-conducteur, pénètre la bande de conduction. Or, en polarisant en direct la diode, le courant la traversant produit l'effet recherché. Une lumière jaillit, à une fréquence qui dépend de la largeur du « gap » énergétique, c'est-à-dire la distance séparant la bande de valence de la bande de conduction du semi-conducteur qui compose la diode. Il n'y a pas d'autre limite au courant de la diode que la puissance maximale qui pourrait détruire le boîtier intégré. Pour la limiter, on restreint le courant de diode (ou segment) à une valeur raisonnable à l'aide de résistances (160 Ω - pour toutes).

Plusieurs modules identiques peuvent être mis en cascade. La liaison ne concerne que les décades 7490. L'entrée de l'une est à relier à la sortie de la précédente. Toutes les bornes de remise à zéro doivent être reliées entre elles, ainsi que les validations des latches.

**La remise à zéro** générale s'obtiendra en portant, pendant un bref instant, la borne respective à +5V.

**La validation** des latches est à manipuler de la manière suivante : Si l'on veut voir défiler les chiffres, il suffit de la laisser en l'air. Le potentiel montera de lui-même à +5V. Les bascules D seront attaquées en permanence par les décades de comptage et les sorties, jusqu'aux afficheurs, varieront au rythme du comptage. Une mise à la masse de cette borne figurera l'affichage. Les décades continueront d'accumuler les points comptés et il suffirait de lâcher momentanément la mise à la masse de la borne commune de validation, pour voir où en est le comptage. A cet instant précis nous pourrions remarquer un brusque saut vers la valeur finale.

Les applications de ces modules sont nombreuses,

mais nous nous sommes limités à deux de celles-ci, pour des raisons économiques - le module pouvant atteindre la quarantaine de francs en circuits intégrés. Vous pourriez adapter le nombre d'étages à votre bourse car, techniquement, ils sont parfaitement cascadables.

## Réalisation

Le circuit imprimé de deux modules de comptage est montré par la figure 2, l'implantation des composants étant celle de la figure 3. Deux douilles acceptent l'arrivée des tensions d'alimentation, d'un côté, et, de l'autre, de la base du circuit, comme le montrent les photos. Ce circuit peut être reproduit autant de fois que l'on le désire.

A chaque groupe 7490 et 7475 (respectivement, décade

de comptage et latch), correspond un circuit d'affichage comme celui dont le mylar est représenté par la figure 4. La séparation, entre la partie de comptage et la partie de visualisation, est liée à la disposition mécanique du compteur. Généralement, les chiffres se trouvent sur un panneau vertical : la façade de l'appareil, alors que le compteur, proprement dit, peut être situé dans la partie haute fréquence de l'appareil. La figure 5 montre la disposition des composants. Toutes les résistances sont de 160 Ω et cela nous affranchit de la liste des composants.

## Applications

### \* Jeu :

Nous avons pu constater que le circuit faisait, avant tout, la joie des enfants. C'est, purement et simplement, un excel-

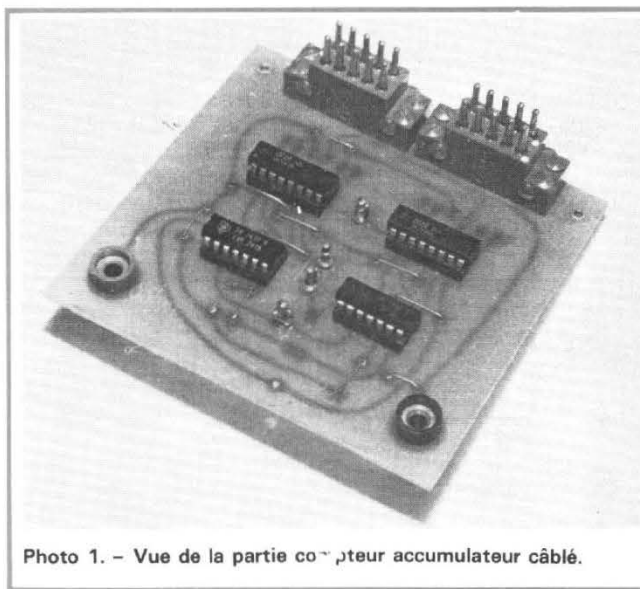


Photo 1. - Vue de la partie compteur accumulateur câblé.

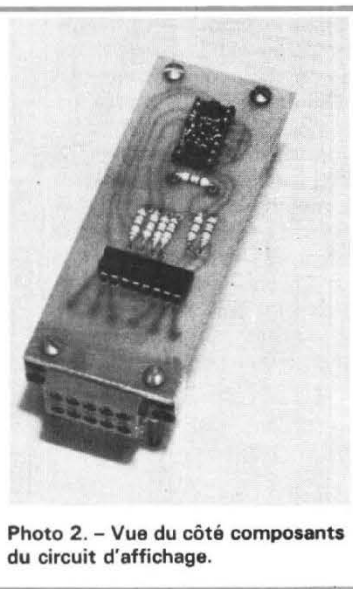


Photo 2. - Vue du côté composants du circuit d'affichage.

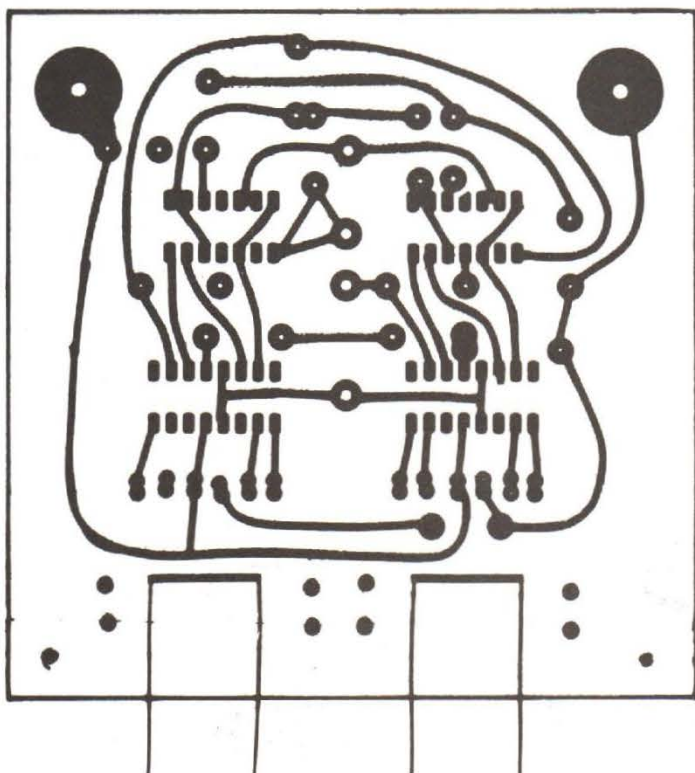


Fig. 2. - Circuit imprimé du module de comptage.

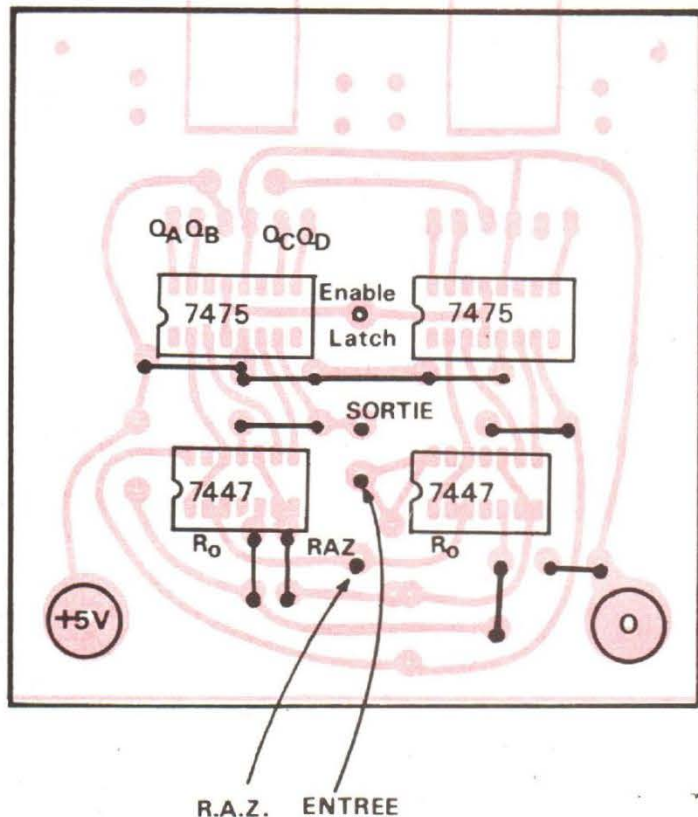


Fig. 3. - Implantation des composants.

lent jouet. A chaque fois que l'on touche à l'aide d'un fil relié à la masse ou au + 5 V, la borne d'entrée, on voit les chiffres sauter par bonds aléatoires. Cela est dû aux rebondissements microscopiques du fil de connexion sur la borne d'entrée. C'est une des plus simples roulettes. Bienheureux qui pourrait, à la main et sans circuits anti-rebondissements, faire avancer le compteur vers un chiffre voulu.

#### \* Compte-tours pour modèles réduits

La figure 6 montre une barrière lumineuse qu'un train électrique franchit à chaque tour. En fonction de la valeur du condensateur C (10  $\mu$ F ou absent), on peut compter le nombre de tours du convoi ou le nombre de voitures du train. Dans le premier cas, le condensateur - d'une valeur relativement importante - empêche la chute de tension sur la brève impulsion que produit le vide entre les voitures. Le train, tout entier, est « intégré » en une seule impulsion. La tension est de + 5V à l'émetteur ou phototransistor (OPC 70 ou autre). A chaque passage du train, une impulsion naît et le compteur avancera d'un pas. En absence de condensateur d'intégration, il suffit de remettre à zéro le compteur juste après le passage du train, à travers la barrière, pour dénombrer le nombre de voitures au passage suivant du convoi.

#### \* Fréquence-mètre (fig. 7)

Il vous faut disposer d'un circuit monostable qui fournit une impulsion de durée T par une action manuelle. Avant de lancer l'impulsion du monostable, faites la remise à zéro RAZ du compteur, à l'aide d'un bouton poussoir. Si une fréquence  $f_x$  est présente en entrée pendant la durée T, la porte laissera passer un nombre d'impulsions égal à :

$N \text{ égal } f_x \text{ périodes par seconde multiplié par T en secondes}$

$$N_{\text{impulsions}} = f_x \times T$$

Comment faire alors pour que N reflète la fréquence  $f_x$  ? Tout simplement, en prenant T égal à un multiple de 1, 10, 100, etc.

Photo 3. - L'assemblage dont cette photo présente le côté cuivre, peut continuer sur un nombre quelconque d'étages.

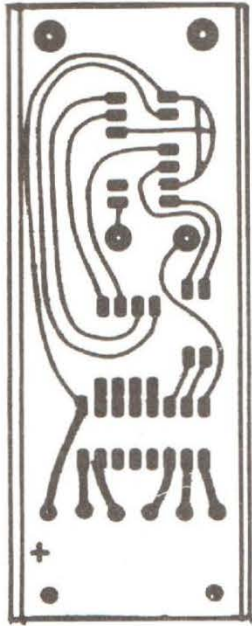
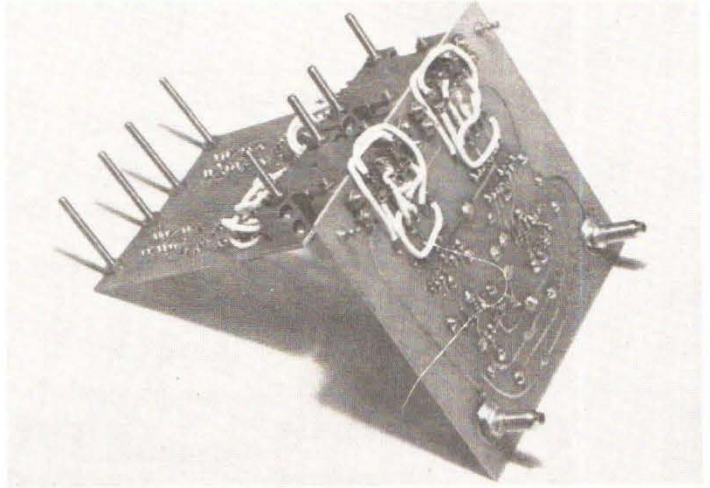


Fig. 4. - Circuit imprimé du module d'affichage.

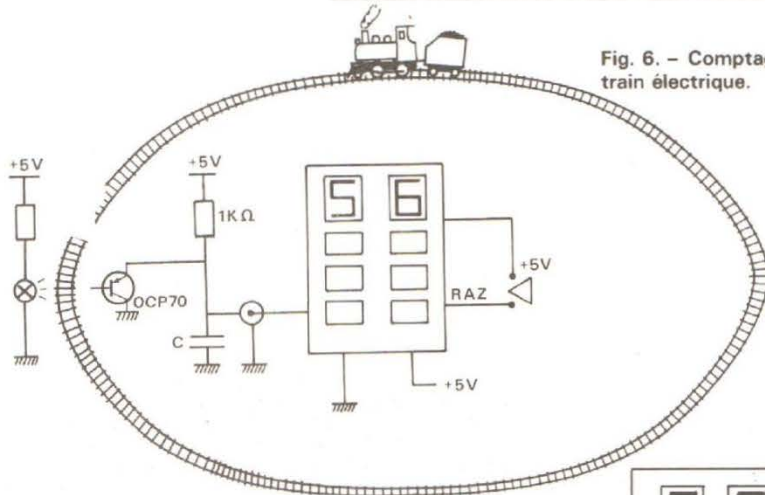


Fig. 6. - Comptage du nombre de tours d'un train électrique.

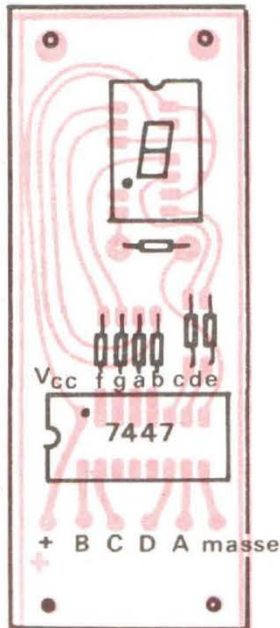


Fig. 5. - Implantation des composants.

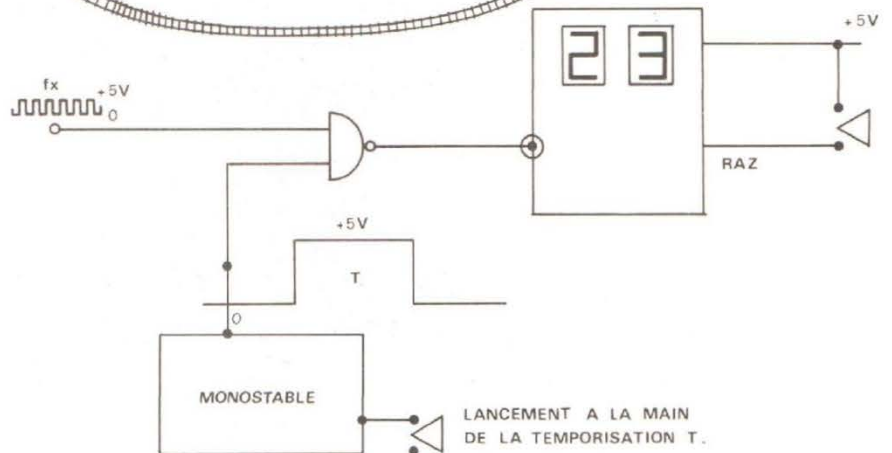


Fig. 7. - Fréquence-mètre.

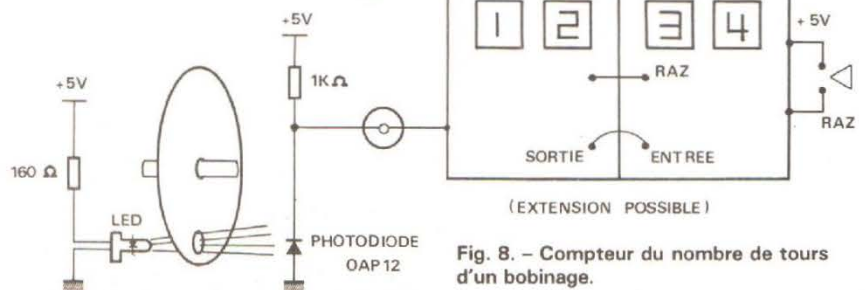


Fig. 8. - Compteur du nombre de tours d'un bobinage.



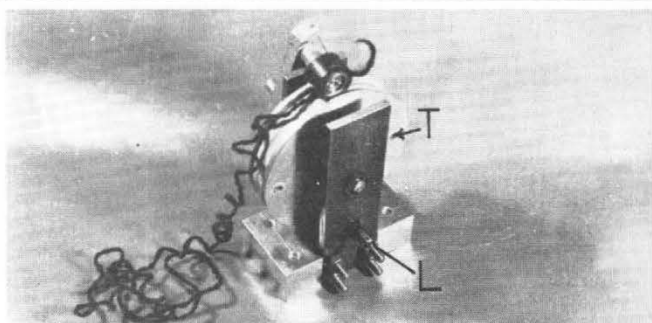
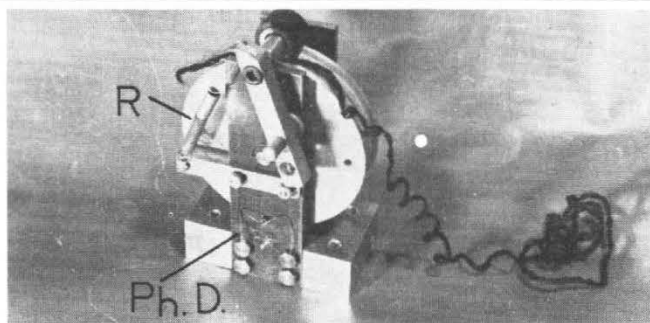


Photo 4. et 5. - Pour compter le métrage des pelotes, on fait passer le fil entre deux roues maintenues en contact à l'aide d'un res-



sort R. Le support est muni d'une lampe L qui éclaire à travers les trous T, la photodiode Ph.D.

**Exemple :**

Soit :  
 $f_x = 990 \text{ Hz}$   
 (990 périodes/seconde)  
 si  $T = 0,1 \text{ sec.}$   
 le nombre d'impulsions  
 compté sera :  
 $N = 990 \times 0,1 = 99$

Il suffira alors de se dire qu'avec  $T = 0,1 \text{ sec.}$  l'affichage représentera un nombre de dizaines de hertz pour être en possession d'un fréquencemètre. La difficulté sera de réaliser une période  $T$  de  $0,1 \text{ sec.}$  très exactement. Il faut que la pré-

cision de  $T$  dépasse le 1 % car l'affichage, sensible jusqu'à 99, est sensible à une différence minimale de 1 % entre les mesures.

**\* Compte-tours pour bobines de fil (fig. 8)**

Le fil en question peut être en laine ou en cuivre émaillé pour bobinage. Il suffit de percer un trou (ou plusieurs) dans un disque tournant, solidaire de l'axe dont on veut connaître le nombre de tours, et de lancer le comptage après une remise à zéro préalable. La bar-

rière lumineuse, formée par une LED rouge ou visible en général, et la photodiode, n'exceller pas en sensibilité. Inutile d'utiliser un phototransistor trop sensible, car le disque permet généralement de situer la source lumineuse et la photodiode très près l'une de l'autre.

Pourquoi percer plusieurs trous sur une même circonférence nous direz-vous ? Tout simplement pour compenser les différences de nombres de tours entre les divers engrenages. Si l'on veut compter une

roue qui tourne trois fois plus vite que le disque-témoin, par un jeu de roues dentées, il suffit de percer trois trous et de donner trois impulsions de comptage par tour de disque. Dans le sens inverse, il n'y a qu'une seule solution : Pour compter un moindre nombre de tours que celui de la rotation du disque, il faut diviser par dix une fois de plus, à l'aide d'un étage supplémentaire de comptage et ajuster à nouveau le nombre de trous.

Georges DAK

**PROMOTION TELEQUIPMENT, PROMOTION TELEQU**

**En exclusivité chez :**

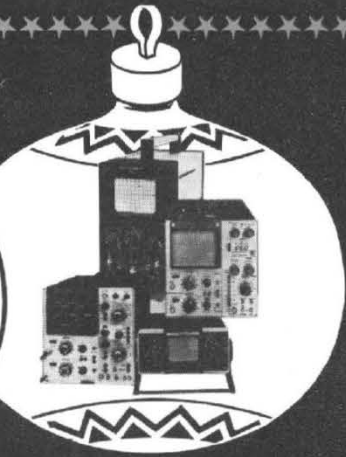
ACER 42 bis rue de Chabrol  
75010 Paris Tél. 770.28.31

CIBOT 1-3 rue de Reuilly  
75580 Paris Cedex 12 Tél. 343.66.90

OMNI TECH 15 rue Camille Flammarion  
75018 Paris Tél. 257.62.80

PENTASONIC 5 rue Maurice Bourdet  
75016 Paris Tél. 524.23.16

REUILLY COMPOSANTS 79 bd Diderot  
75012 Paris Tél. 628.70.17



**POUR L'ACHAT D'UN OSCILLOSCOPE TELEQUIPMENT.**

CPV-Riss

# MODULATEUR DE LUMIERE AUTOMATIQUE ET A FILTRES ACTIFS

**C**E modulateur de lumière est original à plus d'un titre. Tout d'abord il est commandé par micro, de ce fait, il n'exige aucun branchement sur le secteur et pourra ainsi être complètement isolé pour assurer la parfaite sécurité des utilisateurs.

L'automatisme a permis d'éliminer complètement les commandes. Plus de réglage de niveau, plus de réglage pour les couleurs, ces réglages restent cependant ajustables et restent, à l'intérieur à la disposition de l'utilisateur. La plage de fonctionnement dynamique s'étale d'une voix chuchotée à celle d'une enceinte de forte puissance.

Le système de commande automatique de gain est ici particulièrement original puisqu'il ne fait pas appel à la parole mais à l'information de sortie du modulateur qui est la lumière. Une lumière

que nous n'utilisons d'ailleurs pas directement.

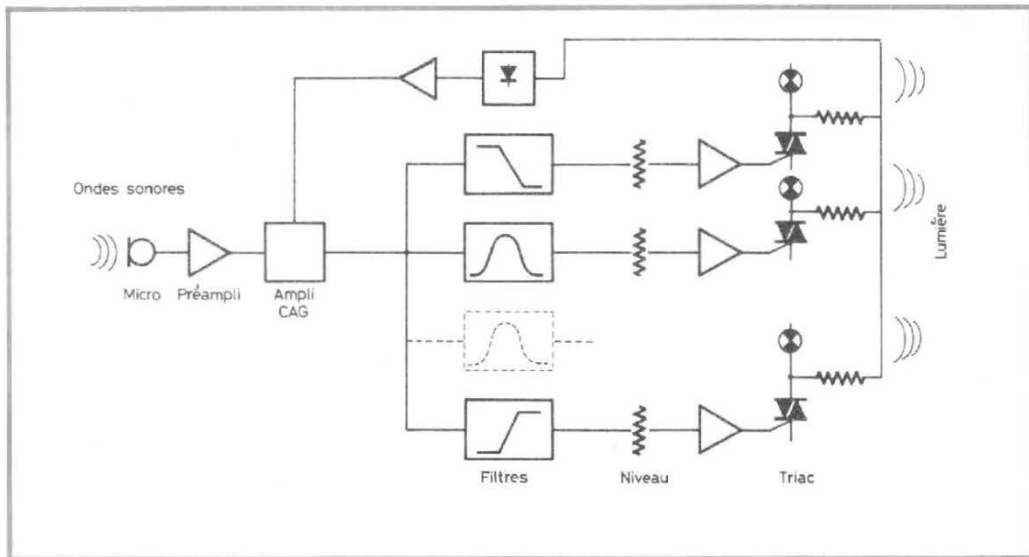
Une utilisation saisonnière de ce modulateur : l'animation de l'arbre de Noël. Vous recouvrez le bas du sapin de papier d'aluminium ménager froissé, et vous placez trois lampes de couleur, une verte, une rouge et une bleue au pied de cet arbre, les lampes étant, bien sur, branchées sur le

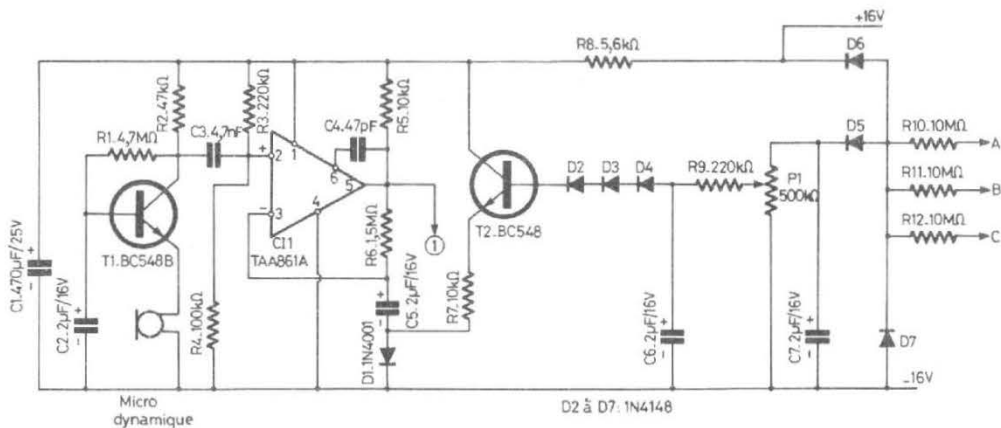
modulateur. Stupéfaction des enfants (et des grandes personnes) qui verront s'animer le sapin à la moindre parole...

## Synoptique

L'information d'entrée de ce modulateur de lumière est une pression acoustique. L'onde frappe un microphone dynamique relié à l'entrée d'un préam-

plificateur. Ce préamplificateur attaque ensuite un second étage à gain variable. Nous trouvons alors les trois (ou quatre) filtres sélectionnant les fréquences. A la sortie de chaque filtre, un potentiomètre ajuste l'équilibre de la réponse des lampes en fonction du type de musique et du contenu spectral du signal. Les triacs de sortie, classiques, alimentent des lampes. Aux bornes des triacs, nous avons un réseau de résistances qui extraient la tension de sortie pour la réinjecter





dans le circuit de commande automatique de gain.

Ce schéma montre l'absence de connexions entre le générateur de son, la chaîne de reproduction sonore et le modulateur.

### Schéma de principe

Le schéma a été divisé en deux sections. La première, c'est la section préamplificatrice.

Le microphone utilisé est du type dynamique. C'est un micro dont la résistance en continu est donnée, cette résistance étant celle du bobinage solidaire de la membrane. Comme le microphone est à basse impédance, nous avons utilisé un étage à base commune, étage présentant une faible résistance d'entrée. Le courant continu d'émetteur passe dans l'enroulement du micro, ce courant provoque peut-être un léger déplacement de la membrane, ce déplacement est en réalité insensible et, comme on n'exploite pas ici la qualité du signal, l'apparition d'une distorsion est sans importance.

La base de  $T_1$  est mise à la masse par un condensateur de  $2 \mu\text{F}$ . La polarisation est automatique, elle est assurée par la résistance de  $4,7 \text{ M}\Omega$  installée entre le collecteur et la base de  $T_1$ . La tension de collecteur est fixée en principe à la moitié de la tension d'alimentation, là encore, nous ne précisons

pas de tension précise, la distorsion ne nous intéresse pas.

Le circuit amplificateur à gain variable est constitué d'un amplificateur opérationnel. Le signal arrive par un filtre passe-haut constitué de  $C_3$  et des résistances  $R_3$  et  $R_4$  qui sont en parallèle, ce filtre élimine les parasites à la fréquence du secteur.

La polarisation asymétrique de circuit intégré est nécessitée par la liaison directe avec le filtre passe-bas, le filtre de grave.

Le condensateur  $C_4$  assure la compensation en fréquence de l'amplificateur opérationnel.

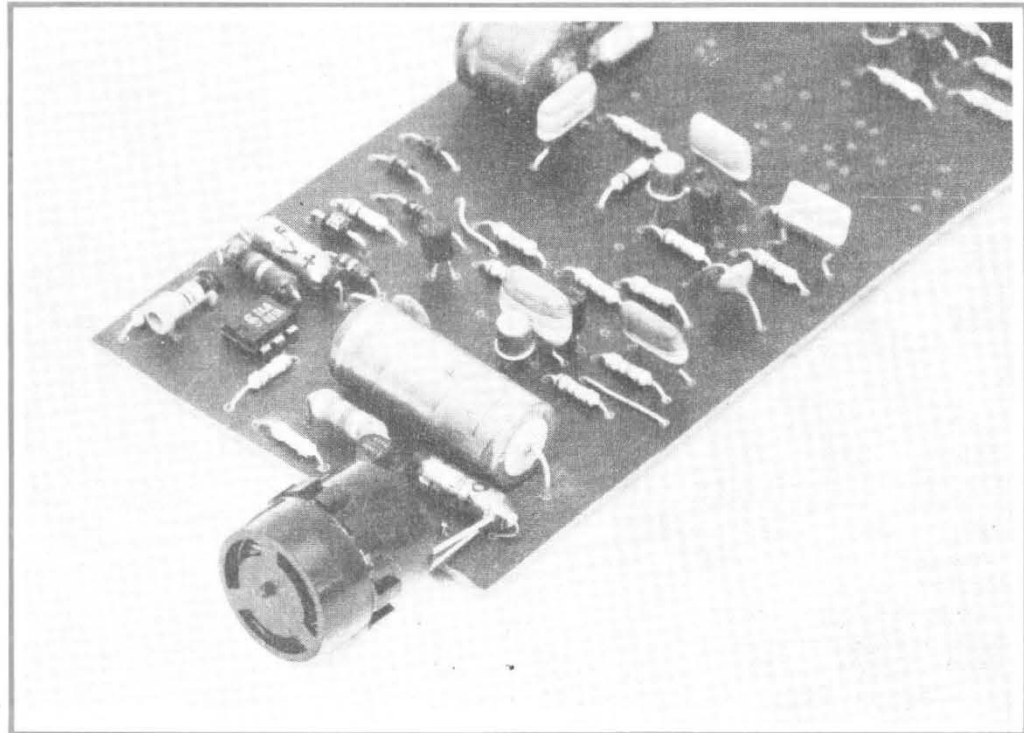
Le réseau de contre réaction est constitué, en continu, de la résistance  $R_6$  qui assure une contre réaction élevée permettant de stabiliser le point de fonctionnement de l'amp.

En alternatif, le condensateur  $C_6$  laisse passer les composantes et nous avons une résistance variable constituée par la résistance dynamique de la diode  $D_1$ . Lorsque cette diode est bloquée, elle se comporte comme une résistance de très forte valeur, le gain du préamplificateur est très faible. Lorsqu'au contraire, le transistor  $T_2$  aura fait passer un courant dans la diode, elle présen-

tera une faible résistance et le gain du préamplificateur sera élevé.

Les points A, B, C sont les sorties des triacs. Lorsque les lampes sont éteintes, une tension alternative de 220 V est présente sur les trois points.  $D_7$  élimine l'alternance négative,  $D_8$  écrête, la tension résultante est redressée par  $D_5$ , filtrée par  $C_7$ . Le potentiomètre  $P_1$  dose la tension qui va être injectée sur la base de  $T_2$ . Les diodes  $D_2$  à  $D_4$  constituent un seuil facilitant le blocage complet de la diode  $D_1$ .

La tension de sortie est dirigée vers la batterie de filtres.



La seconde partie du modulateur est représentée sur la figure 3.

Les filtres sont des filtres actifs réalisés suivant le principe du filtre à source contrôlée.

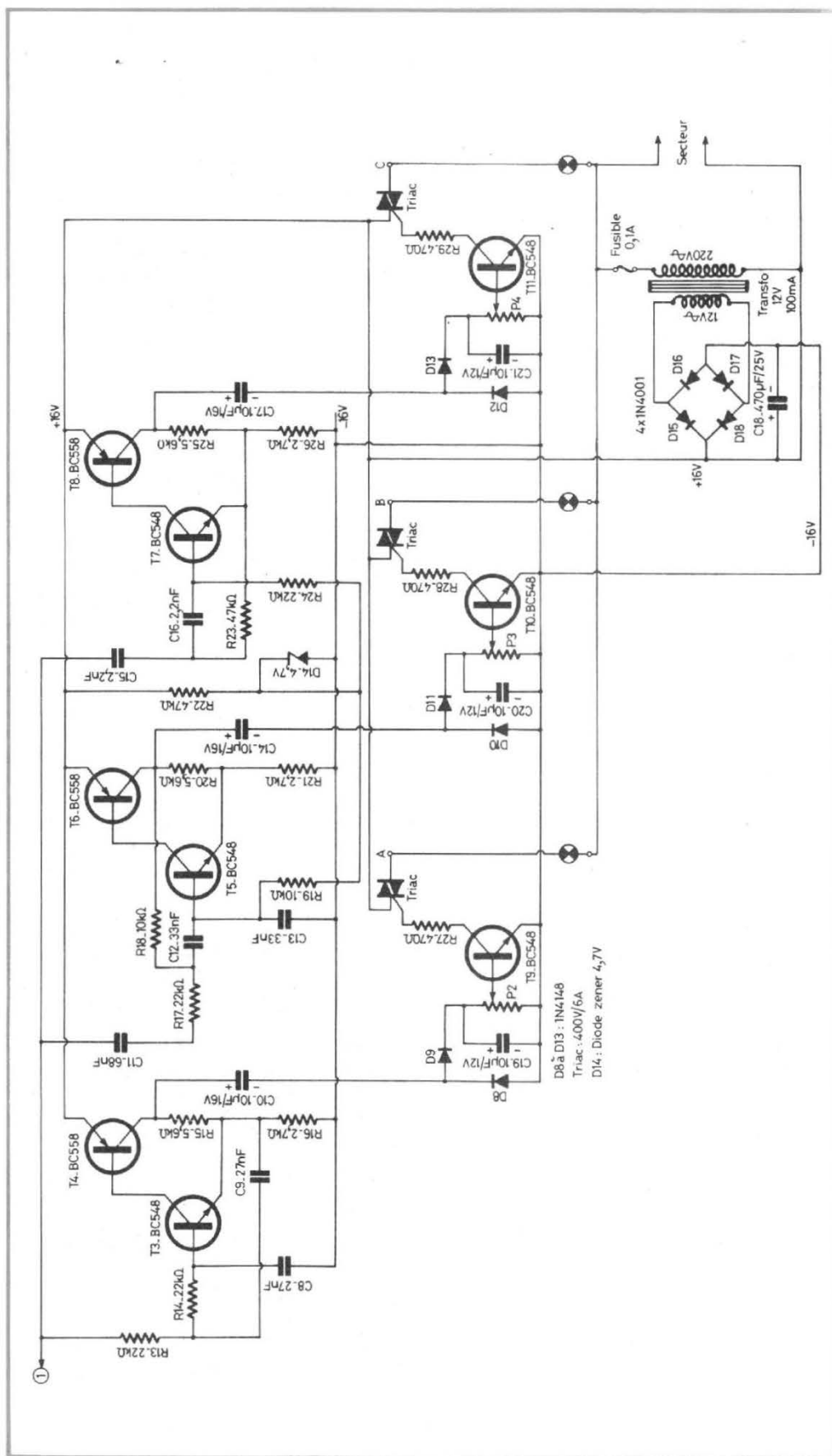
Le premier filtre est un passe-bas. Il utilise deux transistors, un PNP et un NPN. Le choix de deux résistances dans le collecteur de  $T_4$  permet de disposer en sortie, d'un signal d'amplitude suffisante pour commander les circuits du triac. La structure du filtre est classique, deux résistances série, une réinjection prise sur l'émetteur de  $T_3$  et un condensateur shuntant la base de  $T_3$  et la masse. Ce filtre a une efficacité de 12 dB par octave, une efficacité double de celle des filtres simples utilisés dans des modulateurs de lumière traditionnels.

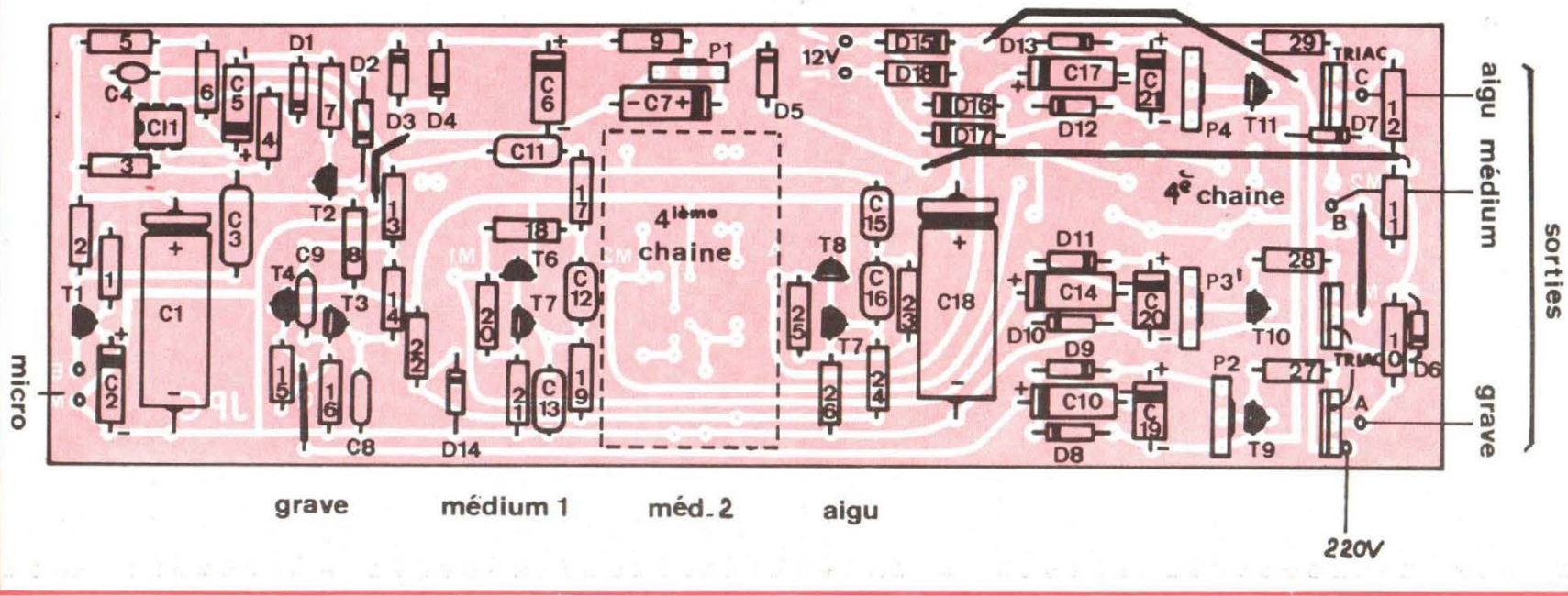
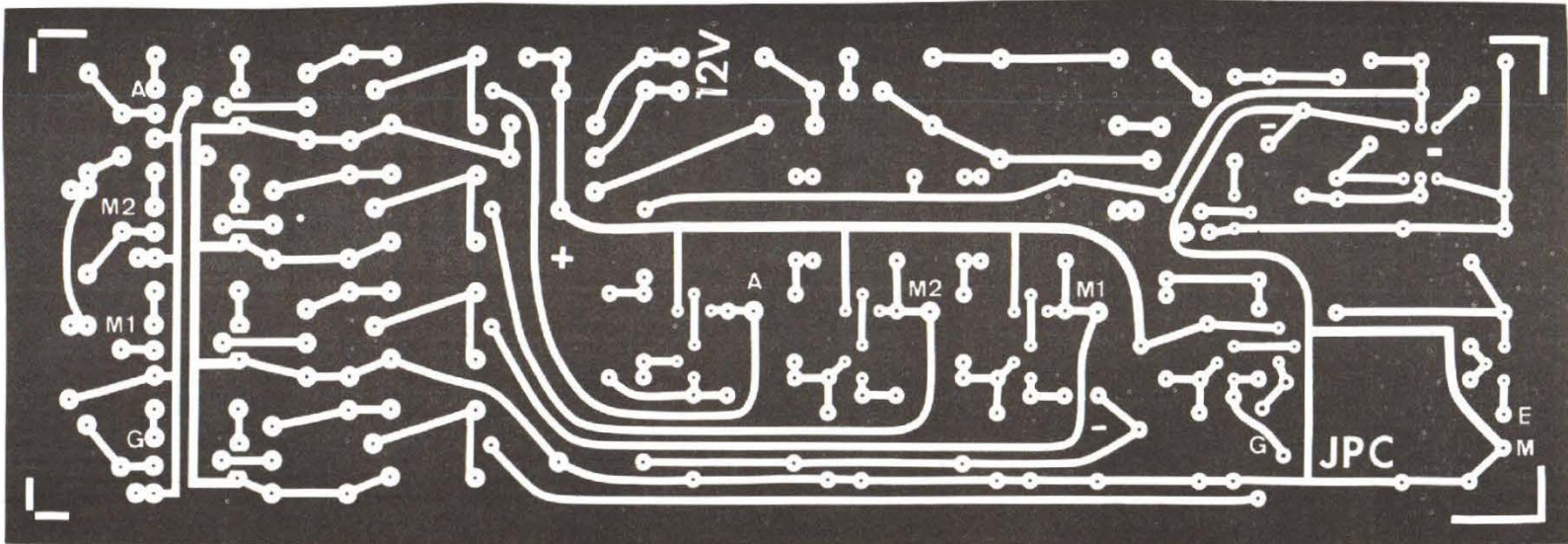
Le premier filtre est accordé sur 250 Hz.

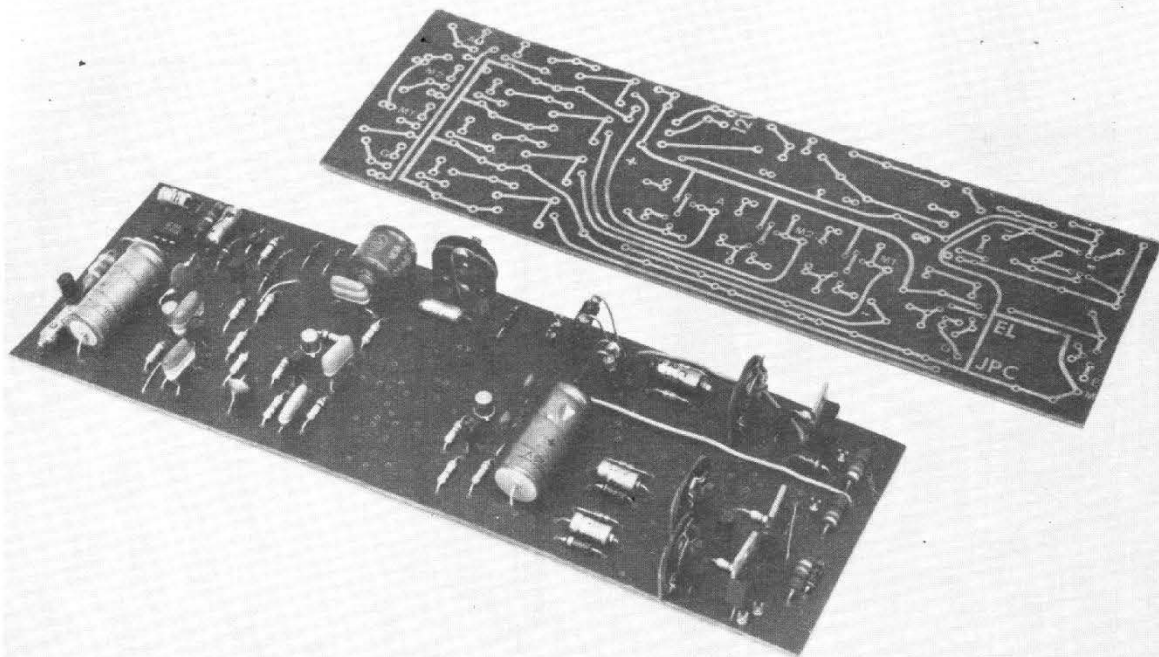
Le second filtre est un passe-bande, il est accordé sur 800 Hz. Cette fois, nous utilisons un montage où la réaction est prise sur le collecteur de  $T_6$ . Cette fois, nous bénéficions du gain du montage. Le choix du rapport des résistances détermine la surtension du filtre. Si la surtension est trop élevée, le filtre se transforme en oscillateur. On retrouve ici la structure du pont de Wien,  $R_{19}$  et  $C_{13}$  constituent un réseau RC parallèle et  $R_{18}/C_{12}$  le réseau série. Le réseau résistif est constitué par les résistances  $R_{20}$  et  $R_{21}$ . Dans le cas où une oscillation permanente se produirait, il faudrait intervenir sur le rapport des résistances, c'est-à-dire augmenter la valeur de  $R_{21}$  (ou réduire celle de  $R_{20}$ ).

La polarisation de la base de  $T_5$  et celle de  $T_7$  est assurée par un pont constitué d'une diode zener de 4,7 V et d'une résistance. La faible résistance dynamique de la diode zener  $D_{14}$  permet de mettre à la masse les points libres des résistances  $R_{24}$  et  $R_{19}$  pour les composantes alternatives.

Le troisième filtre est un passe-haut accordé sur 2 000 Hz. C'est le filtre d'aigu. On retrouve la structure du premier filtre : les résistances







et les condensateurs ont été inversés.

Les tensions audio-filtrées sont alors détectées par les diodes de  $D_8$  à  $D_9$ . Ces diodes chargent les condensateurs  $P_2$  à  $P_4$ , potentiomètres ajustables qui permettront de régler l'équilibre de l'effet lumineux en fonction de la musique. Par exemple, le niveau des fréquences hautes étant inférieur à celui des fréquences basses et moyennes, il faudra pousser davantage l'aigu que le grave.

Les condensateurs  $C_{19}$  à  $C_{21}$  assurent l'intégration de la tension d'attaque des triacs.

Les triacs ont leur électrode de référence reliée au pôle positif de l'alimentation, la commande se fait par le passage du courant dans le collecteur des transistors de commande. Le courant est limité par les résistances de  $470 \Omega$ . Le pôle positif de l'alimentation devra donc être relié au secteur. Nous aurons ainsi l'ensemble de l'électronique relié au secteur. Comme aucun contact galvanique n'est utile pour le fonctionnement, il n'y a aucun inconvénient à ce que l'alimentation « flotte ».

Pour l'électronique, nous avons une référence, une

masse constituée par le pôle négatif de l'alimentation.

L'alimentation est confiée à un transformateur 12V/220V. Le secondaire du transformateur doit être isolé du primaire la tension d'isolement n'a pas besoin d'être très élevée, le primaire du transformateur est branché entre les fils secteurs destinés à l'alimentation des triacs et des lampes.

## Réalisation

La réalisation se fait sur un circuit imprimé. Ce circuit rassemble tous les composants à l'exception du transformateur d'alimentation. L'un des composants importants de ce système est le capteur. Ce type de capteur est un microphone à bas prix, tel ceux que l'on peut trouver avec des magnétophones à cassettes. Il n'est pas recommandé d'utiliser une prise pour micro et d'adapter un micro au bout de son câble. La raison est simple, ces micros ne sont pas obligatoirement isolés avec un soin suffisant. La meilleure solution, la plus prudente est de démonter le micro pour ne conserver que

la capsule. Cette capsule sera montée à l'intérieur du boîtier, quelques trous laisseront le passage à l'air. Si vous possédez un microphone entièrement en matière plastique, rien ne vous empêchera d'utiliser la grille de protection du micro. Les micros possédant des pièces métalliques susceptibles d'être mises au potentiel de la masse, sont à éviter.

Les composants utilisés ici sont traditionnels. Pas de remarque particulière à leur sujet. Si on doit utiliser le modulateur de lumière sur une charge importante, supérieure à 100 W par voie, il est nécessaire de munir les triacs d'un radiateur.

On choisira des triacs au radiateur isolé. Ces triacs pourront alors avoir un radiateur commun fixé au coffret, coffret qui à son tour assurera une partie de la dissipation.

Le circuit imprimé proposé est prévu pour quatre voies. Il est ainsi possible d'ajouter un filtre passe-bande qui pourra être accordé sur 1 600 Hz (les condensateurs de 33 nF seront remplacés par des condensateurs de 15 nF). On ajoutera le triac et les éléments de commandes que l'on trouve sur les trois autres voies.

## Mise en service

On commencera par souder les fils du micro puis par brancher les lampes de sortie. Une remarque, si le filament ou le circuit de l'une des lampes est ouvert, le système de commande automatique de gain ne fonctionnera pas parfaitement, il faut en effet la somme des trois tensions pour assurer les effets visuels demandés.

Le réglage se fait avec une musique d'intensité moyenne. On agira sur le potentiomètre  $P_1$  pour obtenir un fonctionnement dynamique correct. Lorsque les trois lampes sont allumées, leur intensité doit être moyenne. Comme ce système possède plusieurs constantes de temps, il faut un certain temps de récupération entre le moment où un son violent aura cessé et celui où le système se mettra en œuvre avec un niveau sonore plus faible. Pour les réglages, on utilisera un tournevis correctement isolé et il faudra à tout prix éviter de manipuler directement le circuit. L'électronique est au potentiel du secteur. Attention ! Une fois le circuit en boîte, en prenant des précautions d'isolement nécessaires,

et que la boîte aura été refermée, le danger aura été éliminé.

Le fonctionnement à partir du moment où tout est réglé est absolument automatique. Quelques points de détail peuvent être revus. On pourra jouer sur les constantes de temps de la commande automatique de gain pour modifier le comportement dynamique de l'ensemble. De même, la valeur des condensateurs C<sub>19</sub> à C<sub>21</sub> pourra être adaptée en fonction de la vitesse de variation de lumière désirée.

Le montage présenté ici fonctionne maintenant depuis plus de trois ans sans aucun problème mis à part le changement de l'une des lampes.

Vous êtes maintenant prêts à commencer le montage, vérifiez que vous avez assimilé tous les détails de fonctionnement, de façon qualitative de

façon à ce qu'éventuellement vous soyez à même de retrouver une erreur. Les erreurs de câblage sont en effet fréquentes, une diode est très vite inversée. Avant de commencer, vérifiez sur nos schémas la coïncidence entre le schéma de principe, celui du circuit imprimé, l'implantation des composants et la liste des composants. Si l'une des données ne correspond pas tout à fait avec les autres, une erreur de dessin s'est peut être subrepticement glissée...

Nous avons suggéré une utilisation avec un arbre de Noël, libre à vous de faire ce que vous voulez de ce modulateur, Joyeuses Fêtes tout de même, qu'elles soient de Noël ou autre...

D.T.

## Liste des composants

- R<sub>1</sub> : résistance 4,7 MΩ
- R<sub>2, 23, 22</sub> : résistance 47 kΩ
- R<sub>3, 9</sub> : résistance 220 kΩ
- R<sub>4</sub> : résistance 100 kΩ
- R<sub>5, 18, 7, 19</sub> : résistance 10 kΩ
- R<sub>6</sub> : résistance 1,5 MΩ
- R<sub>10, 11, 12</sub> : résistance 10 MΩ
- R<sub>13, 14, 17, 24</sub> : résistance 22 kΩ
- R<sub>8, 15, 20, 25</sub> : résistances 5,6 kΩ
- R<sub>16, 21, 26</sub> : résistance 2,7 kΩ
- R<sub>27, 28, 29</sub> : résistance 470 Ω
- C<sub>1, 18</sub> : condensateur chimique 470 μF 25 V
- C<sub>2, 5, 6, 7</sub> : condensateur chimiques 2 μF 16 V.
- C<sub>3</sub> : condensateur mylar ou céramique 4,7 nF
- C<sub>4</sub> : condensateur céramique 47 pF
- C<sub>8, 9</sub> : condensateur 27 nF (ou 33 nF)

C<sub>10, 14, 17, 19, 20, 21</sub> : condensateurs 10 μF 16 V.

C<sub>11</sub> : condensateur mylar 68 nF.

C<sub>12, 13</sub> : condensateur 33 nF (ou 27 nF)

C<sub>15, 16</sub> : condensateur mylar ou céramique 2,2 nF

D<sub>1, 15, 16, 17, 18</sub> diodes 1N 4001

D<sub>2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13</sub> : diodes 1N 4148 ou 1N 914

D<sub>14</sub> : diode zener 4,7 V

T<sub>1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11</sub> : transistors NPN BC 548B ou équivalent.

T<sub>4, 6, 8</sub> : transistors PNP BC 558 ou équivalent.

Triacs : TXAL 226C Silec ou équivalent

Microphone, transformateur 220 V / 12 V 100 mA, cordon secteur, circuit imprimé.

P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable 500 000 Ω

P<sub>2, 3, 4</sub> : potentiomètres ajustables 47 000 Ω

# 22 bons oscilloscopes conçus pour durer

## Où les choisir?

### A Paris

ACER 42 bis rue de Chabrol  
75010 Paris Tél. 770.28.31

CIBOT 1-3 rue de Reully  
75580 Paris Cédex 12 Tél. 343.66.90

OMNI TECH 15 rue Camille Flammarion  
75018 Paris Tél. 257.62.80

PENTASONIC 5 rue Maurice Bourdet  
75016 Paris Tél. 524.23.16

REUILLY COMPOSANTS 79 bd Diderot  
75012 Paris Tél. 628.70.17

- Garantie totale 1 an
- Entretien assuré par Tektronix
- Délais de livraison respectés



GRUPE TEKTRONIX



**D 61 A**

10 MHz -  
2 voies -  
sensibilité  
10 mV/cm  
à 5 V/cm -  
écran 8 x 10 cm -  
précision 5% -

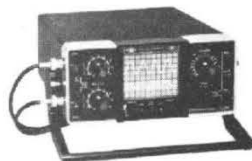
**2820,05 F\***



**DM 64**

A MEMOIRE  
10 MHz - 2 voies -  
sensibilité  
10 mV/cm  
à 5 V/cm -  
écran 8 x 10 cm -  
précision 5% -

**9125,76 F\***



**D 32**

10 MHz - 2 voies -  
sensibilité 10 mV/cm à 5 V/cm -  
écran 5,6 x 7 cm - précision 5%

**5156,76 F\***



**D 67 A**

25 MHz -  
2 voies -  
sensibilité  
1 mV/cm  
à 50 V/cm -  
écran 8 x 10 cm -  
précision 3%

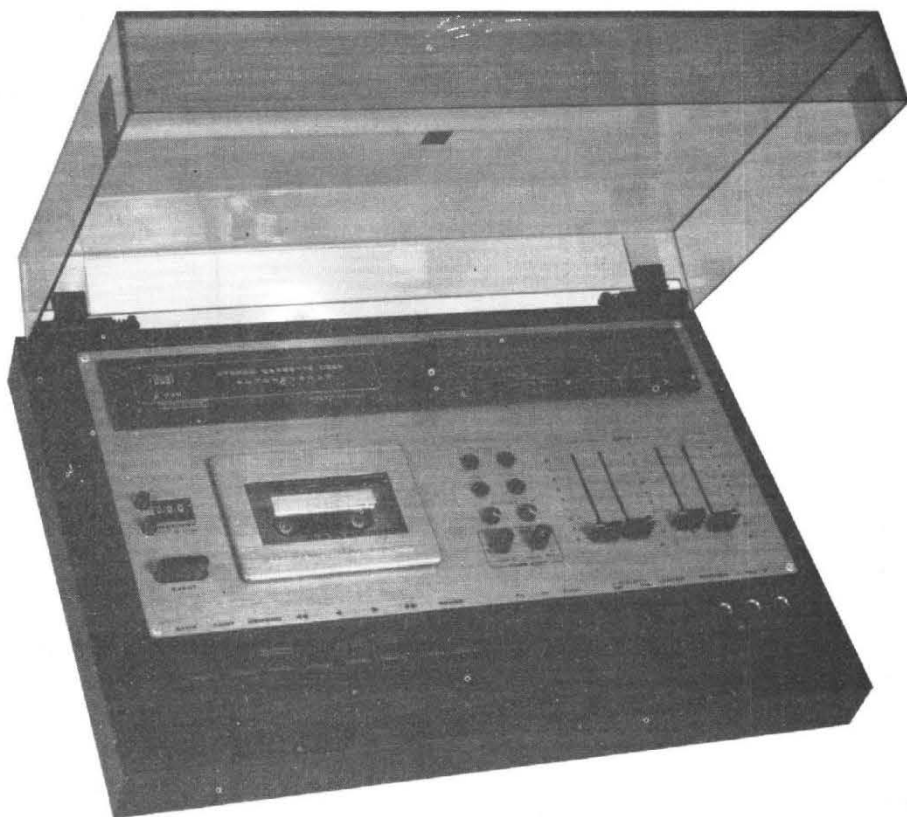
**6797,28 F\***

\*Prix TTC en vigueur le 1/07/77

# LE MAGNETOPHONE A CASSETTE

## DUAL

## C 939



**A**VEC le 919 sorti il y a quelques années, la firme de la Forêt Noire relançait une série de magnétophones, en adoptant cette fois, la cassette comme mémoire de l'information musicale. Le 939 descend du 919, ne serait-ce que par sa référence. Que se cache-t-il derrière cette nouvelle référence ? C'est ce que nous allons tenter de vous faire découvrir.

### Présentation

Si les constructeurs japonais peuvent, à quelques exceptions près, être taxés d'un manque d'originalité sur le plan

de la présentation, Dual offre, avec son 939 un produit que l'on peut qualifier de personnel. C'est à la fois une platine classique, telle que celles que l'on construisait dans les débuts de la cassette HiFi; c'est aussi un frontal; grâce à des pieds amovibles, c'est également un magnétophone qui peut s'installer, sa façade inclinée vers l'utilisateur, avec trois angles au choix, et enfin, vous pourrez accrocher cet appareil au mur, comme une gravure. Que désirez de plus ?

Comme les tourne-disques de ce constructeur, le C 939 dispose d'un couvercle que l'on mettra ou non, les charnières sont livrées, non montées, dans l'emballage. Le couvercle est, à votre avis, un accessoire important: il est beaucoup

plus facile d'enlever la poussière d'un couvercle, même de plexiglass que sur une façade encombrée de boutons.

La platine est montée sur un socle, à la manière des tourne-disques. Le socle de notre modèle est noir, il est également disponible en noyer. La platine elle-même est noire et en aluminium anodisé; les commandes mécaniques et le tiroir de la cassette sont installés sur la gauche alors que l'électronique, suivant la tradition est restée sur la droite. Une différence avec beaucoup de magnétophones, les vumètres ont été remplacés par des échelles de diodes qui sont montées sur un tiroir incliné. Diodes vertes pour la plage autorisée, rouge pour la zone interdite.

### Fonctions

Comme le 919, le 939 est un magnétophone à double sens de lecture. Une fois la lecture terminée dans un sens, il repart dans l'autre, à condition que la touche de défilement continu ait été enfoncée. Cette touche est inactive pour l'enregistrement, une précaution contre les erreurs d'enregistrement. Le constructeur tient aussi compte du fait que l'enregistrement sur l'amorce est impossible et qu'il est préférable de recommencer manuellement l'enregistrement dans l'autre sens. L'enregistrement est en effet possible dans les deux sens.

Par contre, la lecture est continue à la demande, à cha-



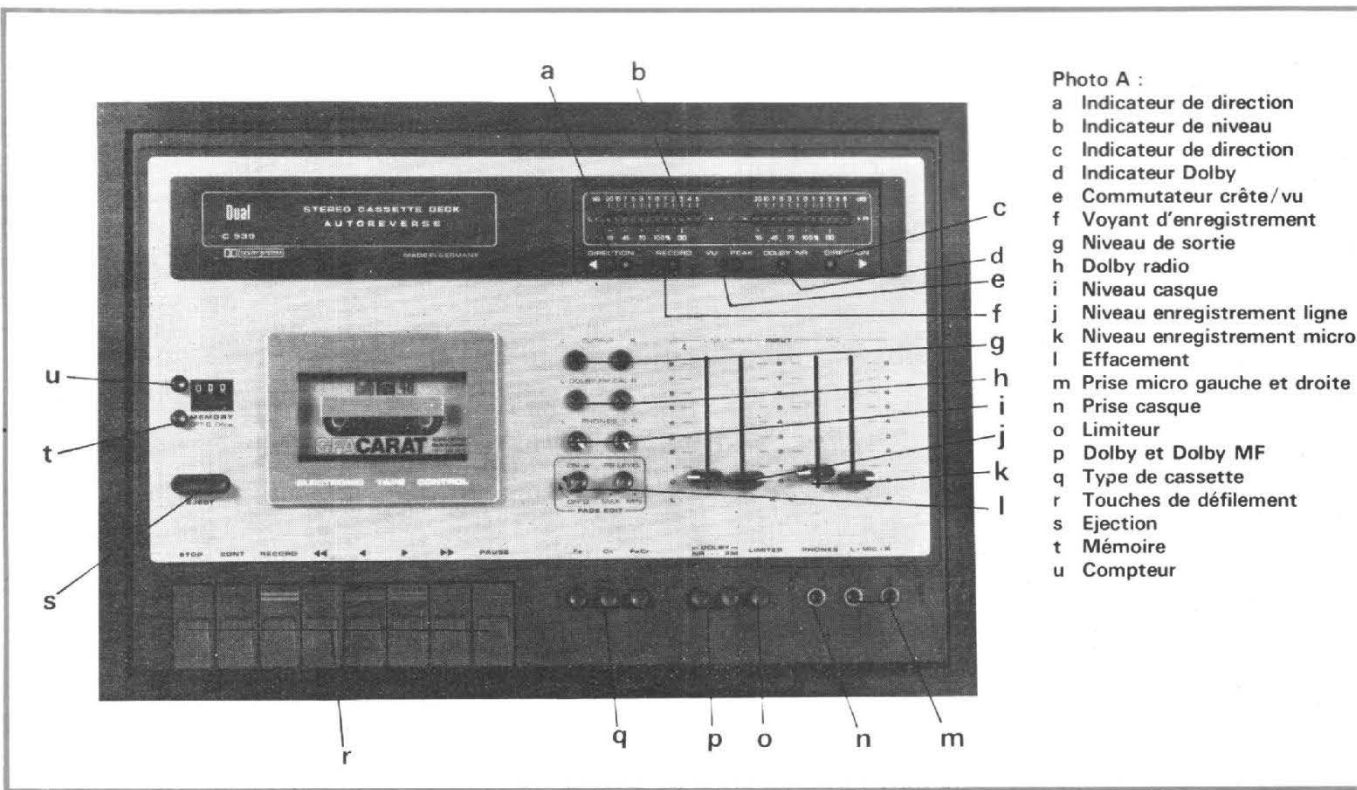


Photo A :

- a Indicateur de direction
- b Indicateur de niveau
- c Indicateur de direction
- d Indicateur Dolby
- e Commutateur crête/vu
- f Voyant d'enregistrement
- g Niveau de sortie
- h Dolby radio
- i Niveau casque
- j Niveau enregistrement ligne
- k Niveau enregistrement micro
- l Effacement
- m Prise micro gauche et droite
- n Prise casque
- o Limiteur
- p Dolby et Dolby MF
- q Type de cassette
- r Touches de défilement
- s Ejection
- t Mémoire
- u Compteur

que extrémité, un « senseur » détecte la fin de la cassette et engage la lecture en sens inverse.

La mise sous tension du magnétophone est combinée avec la commande du défilement. Une fois la touche de défilement (lecture, avance ou retour rapide) enfoncée, la vumètre manifeste sa volonté d'annoncer un niveau, une diode indique, pour la lecture le sens choisi ; un voyant éclaire l'intérieur du logement de la cassette pour permettre de visualiser le contenu de la cassette ; le compteur bénéficie aussi de cet éclairage. Donc, quelques détails révélateurs d'une rare attention accordée à l'utilisateur.

Les entrées ligne et micro sont mélangeables, ce qui permet de commenter une musique en maintenant la musique de fond, ou encore, d'accompagner avec un instrument, une musique enregistrée sur disque. Quatre potentiomètres : deux pour les entrées lignes, deux pour les entrées micro. Les prises d'entrée et de sortie sont au standard DIN et américain ; on voit ainsi la vocation internationale de Dual qui destine ses produits à tous

les possesseurs d'un matériel qui n'est pas obligatoirement aux normes DIN.

Pour la sélection du type de bande, nous n'avons pas de sélecteur automatique pour le chrome, ce qui est tout de même dommage. Par contre, la simplification des sélections est offerte par un commutateur à trois touches : une pour chaque type de bande. Il ne reste qu'à souhaiter qu'un quatrième type de bande ne fasse pas son apparition.

Bien entendu, le Dolby a été incorporé. Un peu particulier, il assure deux fonctions : celle du traitement des émissions Dolby MF et la fonction essentielle qui est de coder et de décoder des enregistrements magnétiques. Le décodage des émissions Dolby n'est pas utilisable en France, mais aux Etats-Unis. La fonction décodage des émissions Dolby élimine le Dolby à l'enregistrement. Les potentiomètres de réglage de niveau ligne sont également mis hors service. Les émissions Dolby sont précédées d'un signal continu à 400 Hz servant à donner la référence pour le décodage. Sur la 939, nous avons deux

potentiomètres ajustables qui remplacent les deux curseurs.

Pas de potentiomètres linéaires pour le réglage du niveau de sortie mais des petits ajustables commandables par tournevis. Même remarque pour le niveau de sortie casque, un peu plus maniable.

Pour la prise casque, le standard américain a été utilisé ; une prise jack est employée. Pour les micros, nous avons des prises stéréophoniques. Avec des microphones à condensateur, on dispose, sur la prise intermédiaire du jack (entre masse et bout) d'une tension de sortie de 20 V.

Le contrôle de l'enregistrement est confié à deux indicateurs à diodes qui assurent la fonction indication de crête ou VU. Pour faciliter l'utilisation, nous avons un limiteur évitant la saturation.

Les annonces publicitaires ou autres sont une plaie pour les preneurs de sons radiophoniques. La mode est au suppresseur de « parasites ». Ce suppresseur, c'est un bouton qui, pendant la lecture permet d'effacer un passage. Un bouton de sécurité et un potentiomètre analogue à un potentiomètre de surimpression sont

là. Le potentiomètre commande le niveau de l'effacement donc le niveau audio restant impressionné sur la bande.

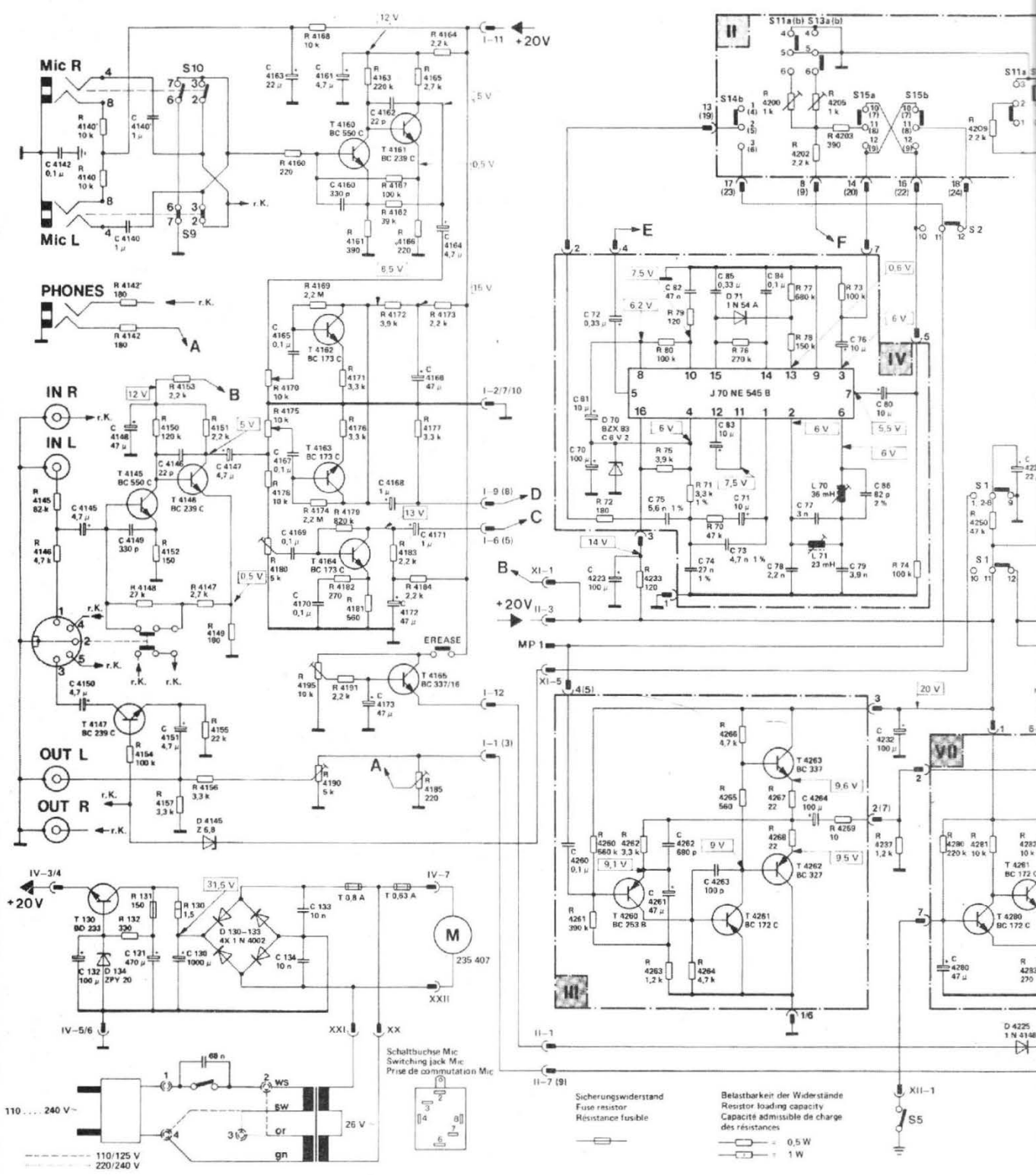
Le compteur possède une mémoire et trois chiffres. La sortie de la cassette est ralentie par un système visqueux. La touche d'éjection commande automatiquement l'arrêt du magnétophone. Pas besoin d'intervenir sur la touche d'arrêt.

Une conception générale particulièrement bien pensée. On pourrait juste reprocher à cet appareil de ne pas posséder de lecture de repérage en avance rapide...

## Etude technique

Deux parties pour cette étude : une électronique et une mécanique.

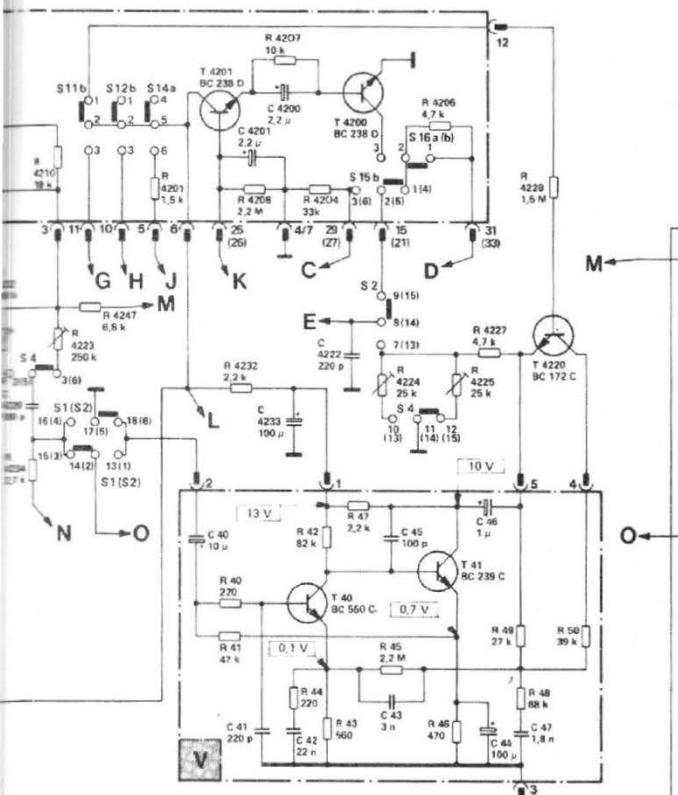
La mécanique d'abord. Le moteur est à courant alternatif. Dual construit des moteurs de tourne-disques depuis fort longtemps. Cette firme sait donc construire des moteurs qui ne vibrent pas (équilibrage dynamique) et dont le rayonnement magnétique est faible (expérience des phonocapteurs magnétiques).



Sicherungs-widerstand  
Fuse resistor  
Résistance fusible

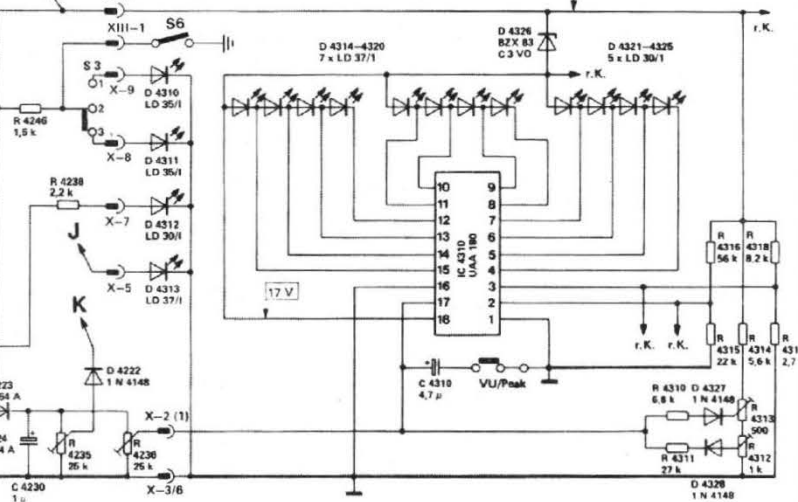
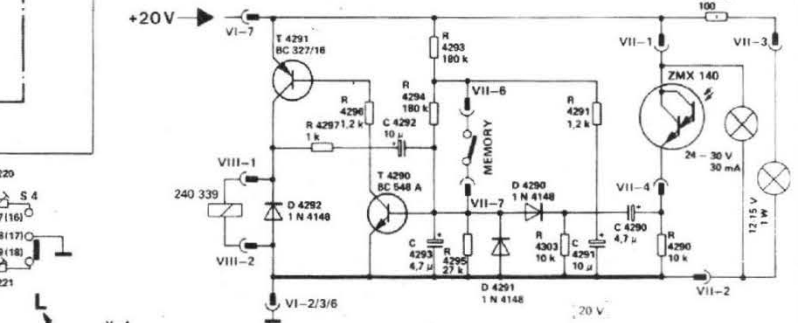
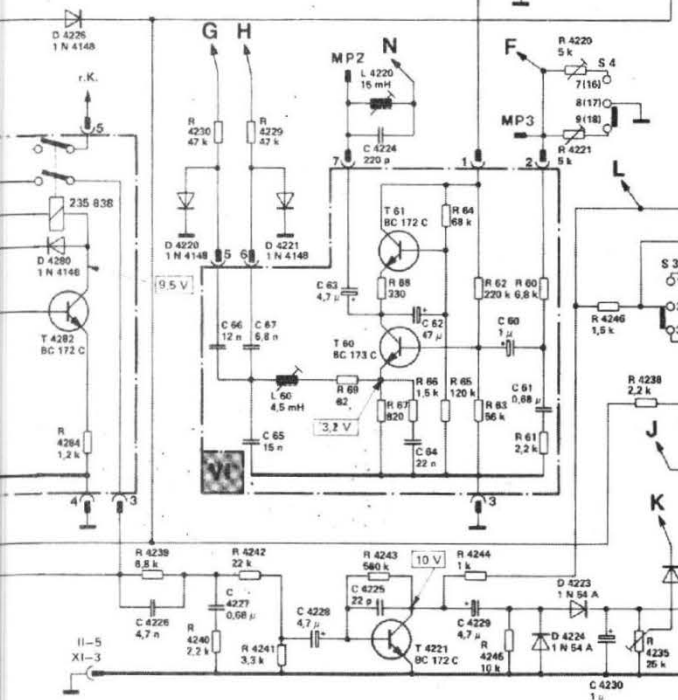
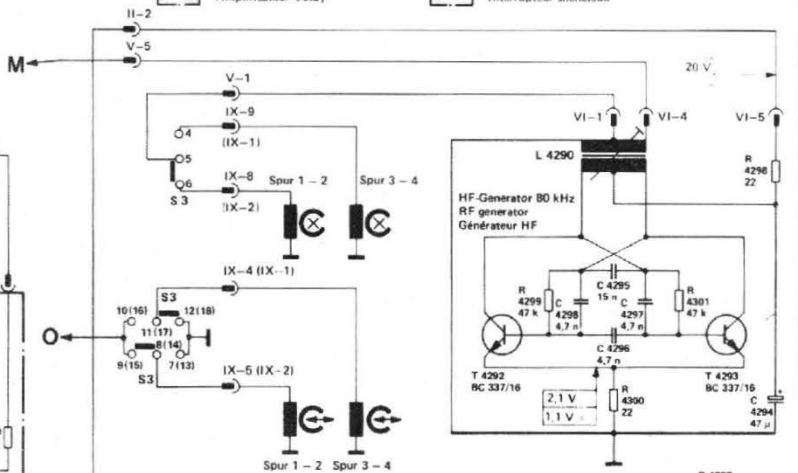
Belastbarkeit der Widerstände  
Resistor loading capacity  
Capacité admissible de charge des résistances

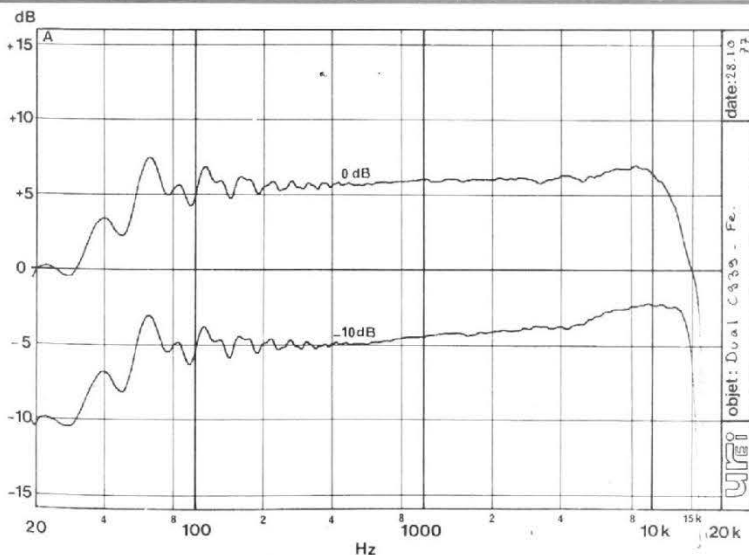
— 0.5 W  
— 1 W



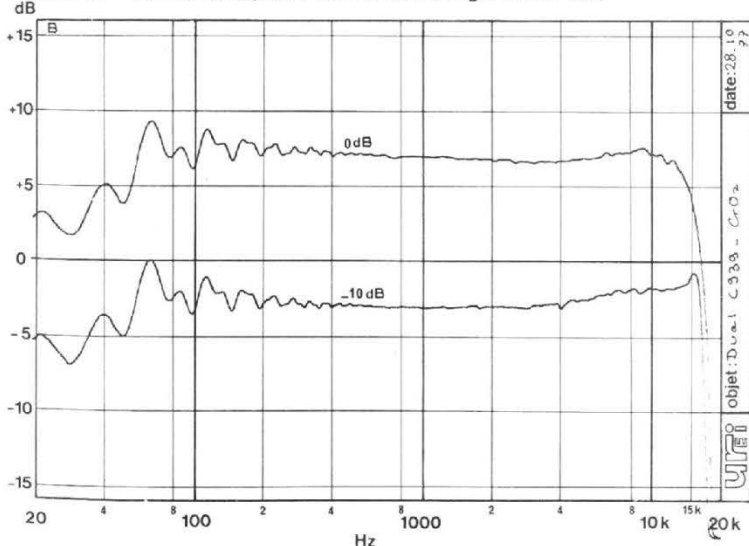
- II** Tastenplatte/Limiter  
Key plate/limiter  
Plaque des touches/limiter
- III** Ausgangsverstärker  
Output amplifier  
Amplificateur de sortie
- IV** Dolby Verstärker  
Dolby processor  
Amplificateur-Dolby

- V** Wiedergabeverstärker  
Playback amplifier  
Amplificateur de reproduction
- VI** Aufnahmeverstärker  
Recording amplifier  
Amplificateur d'enregistrement
- VII** Strummschalter  
Silent switch  
Interrupteur silencieux

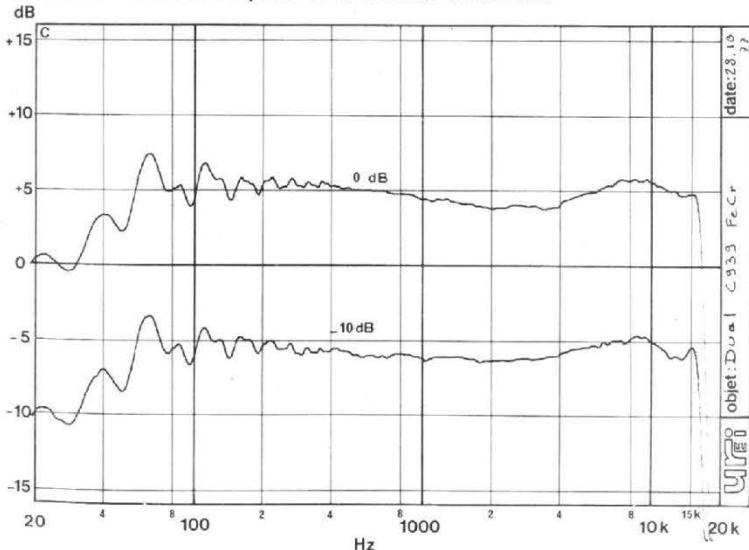




Courbe A. - Courbe de réponse avec cassette Agfa S.F.D. (fer).



Courbe B. - Courbe de réponse avec cassette au chrome.



Courbe C. - Courbe de réponse du Dual C939 avec cassette Agfa Carat.

Le moteur est du type synchrone asynchrone; le rotor est du type à cage d'écuriel. Sur ce rotor un aimant est installé. Une fois que la section asynchrone a assuré le couple de démarrage, l'entraînement se fait sur le mode synchrone, l'aimant s'accroche sur le champ tournant du moteur.

Une courroie plate assure la transmission du mouvement à un volant d'inertie solidaire de l'un des cabestans. Le second cabestan est entraîné en sens inverse; il ne possède pas de volant d'inertie mais la longueur de courroie libre, entre les deux cabestans, est très courte.

Les mouvements rapides sont dus à des engrenages de matière plastique et non de glissement. Une limitation de couple peut intervenir au niveau de la poulie solidaire du moteur. En cas de panne ou de blocage.

La détection de l'arrêt est optoélectronique. Un disque percé est entraîné par la rotation de l'un des axes, un photoélément d'un côté, une lampe de l'autre et le tour est joué. L'électronique fera le reste.

L'embrayage des galets presseurs est assuré par un disque inspiré de ceux que l'on trouve au centre des tourne-disques automatiques. Un disque qui sert de came.

Les têtes sont montées sur un tiroir coulissant, mis en place par pression, sur la touche de lecture. Le choix de la direction du transport de la bande est sélectionné par la came.

Au moment de l'inversion de marche, la tête ne revient pas en place. Il y a commutation des enroulements des têtes et inversion du galet presseur.

## Electronique

Entrée micro. Les prises sont munies d'un interrupteur interne. Cet interrupteur sert à diriger sur les deux préamplificateurs le signal d'un seul micro. Cela permet de n'utiliser qu'un seul micro pour des commentaires qui ne gagneront rien à être transmis en stéréo.

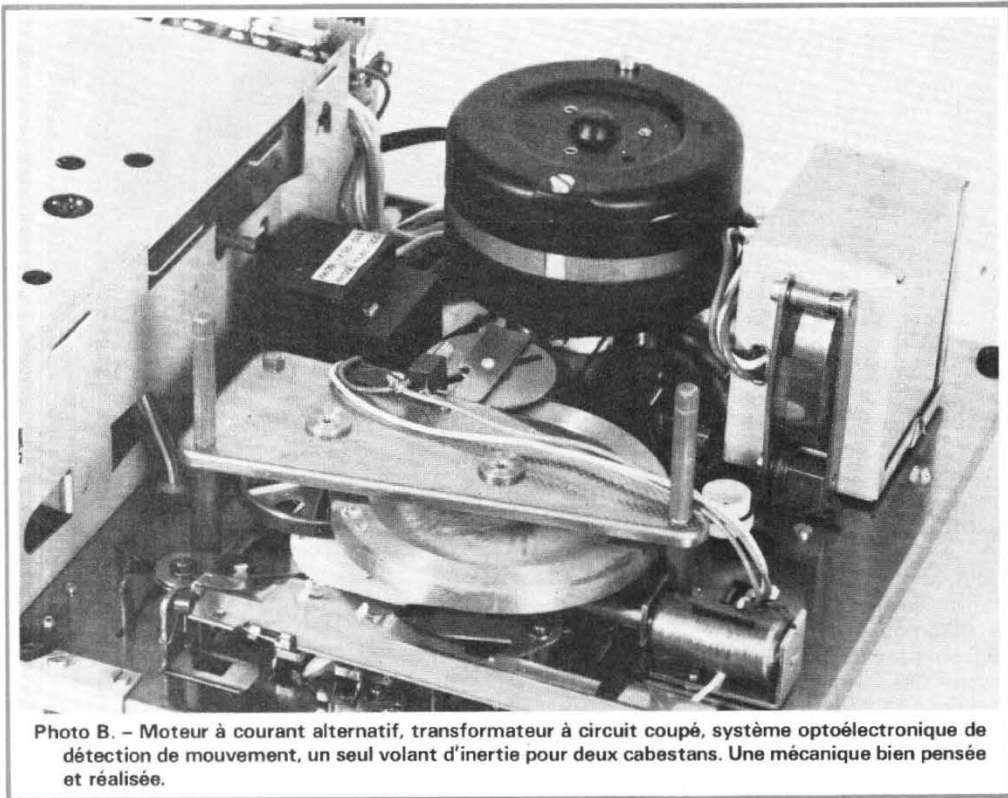


Photo B. - Moteur à courant alternatif, transformateur à circuit coupé, système optoélectronique de détection de mouvement, un seul volant d'inertie pour deux cabestans. Une mécanique bien pensée et réalisée.

réophonie. Les résistances de 10 000 ohms, R 140 servent pour l'alimentation d'un micro à condensateur. Elles servent aussi de résistance de limitation, lorsqu'un jack mono est en place, le contact d'alimentation est mis à la masse.

Le préamplificateur micro est à deux transistors. Il est intéressant de noter que le constructeur n'a pas été rechercher l'économie et qu'il utilise des préamplificateurs séparés pour l'enregistrement et pour la lecture.

La tension de sortie du préamplificateur est dirigée sur les potentiomètres assurant le mélange. Le préamplificateur T 4145 et T 4146 sert pour l'entrée ligne. Le gain de ce préamplificateur est variable. Lorsque la prise DIN est en service, un interrupteur interne assure un gain important en modifiant le taux de contre-réaction de l'étage. Dans le cas contraire, l'étage sert d'adaptateur d'impédance. T 4163 est le second transistor de mélange. Le mélange se fait dans la résistance commune de collecteur R 4172.

**Dolby radio :** T 4164 est un préamplificateur pour la radio

Dolby. Le réglage de niveau est confié à un potentiomètre indépendant.

La commutation est assurée par la plaquette repérée II sur le schéma.

**Effacement :** Le transistor T 4165 est un émetteur commun dont la tension de base est fixée par un potentiomètre. Ce transistor est monté en série avec l'oscillateur d'effacement. Lorsque l'interrupteur « Erase » est fermé, l'oscillateur est alimenté au travers de la diode D 4225 par une tension ajustée par R 4195. Si la tension est maximale, il y a effacement total, si la tension est plus faible, on aura un effacement partiel.

**Dolby :** Le circuit Dolby est représenté dans le cadre IV, il s'agit d'un Dolby à circuit intégré de signetics, un classique.

Le circuit II comporte les éléments de sélection du type de bande magnétique, le sélecteur Dolby et le limiteur. Ce dernier circuit est constitué de deux transistors, le dernier sert de shunt et met à la masse les tensions audio passant par la résistance R 4206 et venant du préamplificateur mélangeur, point D.

**Sélection de bande :** T 4220 est commandé par le commutateur de bande au fer. Il assure la commutation de la constante de temps de lecture (70  $\mu$ s pour le chrome, 120 pour le fer).

La commutation des constantes de temps de circuits d'enregistrement est confiée, ce qui n'est pas une solution très fréquente, à des diodes, D 220 et 21 que l'on fait conduire ; lors de la conduction leur résistance dynamique très faible est mise à profit. Une seule tension permet d'assurer la sélection pour les deux voies : résultat : économie de contacts.

**Vumètres :** l'indication de niveau est confiée à des afficheurs à lignes de diodes électroluminescentes. Ces diodes sont commandées par un circuit du type UAA 180 bien connu. La détection du signal audio se fait par D 4224 et 23 montées en doubleur ; C 4230 assure la mise en mémoire de la crête. La fonction Vumètre consiste à ralentir le fonctionnement. La détection de crête subsiste, mais le potentiomètre R 4236 et le condensateur C 4310 se

chargent du ralentissement de « l'aiguille » lumineuse. Avant le préamplificateur de l'indicateur de niveau, nous avons un circuit passif assurant une préaccentuation des aigus par C 4226 et du grave, ce qui permet d'assurer une bonne protection lors des surcharges aux deux extrémités du spectre.

**Sortie :** Le préamplificateur de sortie utilise quatre transistors ; il se charge en effet d'attaquer la sortie casque et la sortie ligne. Un montage à structure complémentaire identique à celle d'un ampli de petite puissance.

Un circuit de silencieux est représenté dans le bloc VII, un amplificateur dont le grand gain est utilisé pour générer une constante de temps importante. Un relais assure le passage ou la coupure du signal.

Côté sécurité, ou arrêt automatique, nous trouvons, le photodarlington ZMX 140 éclairé par sa lampe. Les impulsions sont détectées par D 4290 et 91. T 4290 commande T 4291 qui à son tour attaque le solénoïde. Le contact mémoire, présent sur le compteur, assure une commande rapide du solénoïde.

## Réalisation

Comme vous avez sans doute pu le noter à l'examen du schéma, l'électronique est construite sur une base modulaire. Une série de circuits imprimés munis de connecteurs et enfilés sur le circuit de base et fixés mécaniquement.

L'électronique est enfermée dans un carter de tôle zinguée solidement fixée. L'électronique est d'un accès difficile, à moins de ne connaître la clé qui en l'occurrence serait plutôt une pince, le constructeur utilisant des pattes pliées assurant un parfait blocage. Ce que nous avons donc pu voir de l'électronique est d'une présentation parfaite. Pas de fils qui se promènent en tous sens ; ils sont peu nombreux. Les résistances sont des modèles spéciaux pour circuits imprimés ; tous les composants sont

d'origine européenne, ce qui ne devrait pas poser de problème de remplacement. L'indicateur de niveau est constituée de façon originale; Le châssis est en matière plastique; Il est articulé sur des pattes en arc de cercle et maintenu par des cordes d'acier... Les quelques circuits intégrés, il n'y en a que quatre, sont montés sur supports.

Sur le plan mécanique, la réputation du constructeur est parfaitement justifiée, les pièces sont robustes, parfaitement protégées contre la corrosion. La présentation de cette section ne souffre pas de critique, un bon point.

Donc, une construction d'une qualité certaine, le constructeur ne semble pas avoir cherché l'économie à tout prix!

## Mesures

La sensibilité de l'entrée micro est de 0,28 mV, la saturation est atteinte pour une tension d'entrée de 28 mV, valeur pour laquelle le taux de distorsion est de moins de 0,5%.

Sur l'entrée ligne, nous avons une sensibilité d'entrée de 68 mV la tension de saturation étant supérieure à 3 V.

Le limiteur permet à la tension d'entrée de varier entre 0,28 mV et 22 mV; pour 22 mV, l'enregistrement se fait avec une indication de + 3 au Vumètre.

Le temps de bobinage rapide d'une cassette C 60 est de 54 secondes, une bonne performance; le compteur annonce alors 497, très bonne utilisation des trois chiffres.

La précision de vitesse est de -0,1% dans un sens, +0,07% dans l'autre, nous tombons dans les tolérances d'enregistrement de la cassette étalon.

Le taux de pleurage et de scintillement est, en mesure pondérée de 0,17% dans un sens et de 0,1% dans l'autre, deux très bonnes valeurs à mettre à l'actif de cet appareil.

Nous avons utilisé pour ces tests des cassettes Agfa; au fer, au chrome et fer/chrome,

des cassettes C 60 (C 60 + 6) pour la cassette super ferro dynamic.

Le niveau de sortie varie suivant les trois cassettes; il est le plus élevé pour la cassette au chrome: 0 dBm soit 775 mV. Pour le fer, nous avons - 2 dB et pour le fer/chrome - 3 dB.

Le taux de distorsion harmonique mesuré au 0 dB de l'indicateur d'enregistrement est de 1% pour la cassette au fer, de 2,6% pour le chrome et de 1,8% pour la cassette fer/chrome. La surmodulation possible pour atteindre 3% de distorsion est de 8 dB pour la cassette au fer, de 1,5 dB pour celle au chrome et de 2,5 dB pour la cassette fer/chrome.

Nous avons, pour ces cassettes, un rapport signal sur bruit maximal de 64 dB pour le fer, 60,5 pour le chrome et de 59,5 pour la cassette à double couche. Ces valeurs sont données pour 3% de distorsion, en mesure pondérée et réducteur de bruit Dolby en service. Si on effectue l'enregistrement à 0 dB, on aura un rapport signal sur bruit de 60,5 dB avec la cassette chrome, 57 avec la cassette fer/chrome et de 56 dB avec la cassette fer.

Ces valeurs ne tiennent pas compte des caractéristiques d'enregistrement aux fréquences hautes qui sont meilleures pour les cassettes fer/chrome.

L'efficacité du réducteur de bruit Dolby est de 8 dB.

Les courbes de réponse sont données sur les courbes A, B, C. Les valeurs relevées sur les deux voies sont sensiblement identiques.

La bande passante pour la cassette au fer est de 40 Hz à 15 000 Hz, pour le chrome nous avons une bande passante de 40 à 16 500 Hz et pour la cassette fer/chrome de 40 à 16 000 Hz.

## Conclusions

Qualité de la fabrication, bonnes performances dans l'ensemble, possibilités d'utilisation nombreuses, fonctionnalité de l'appareil, multiples systèmes d'installation, présence d'un couvercle font de 939 un appareil particulière-

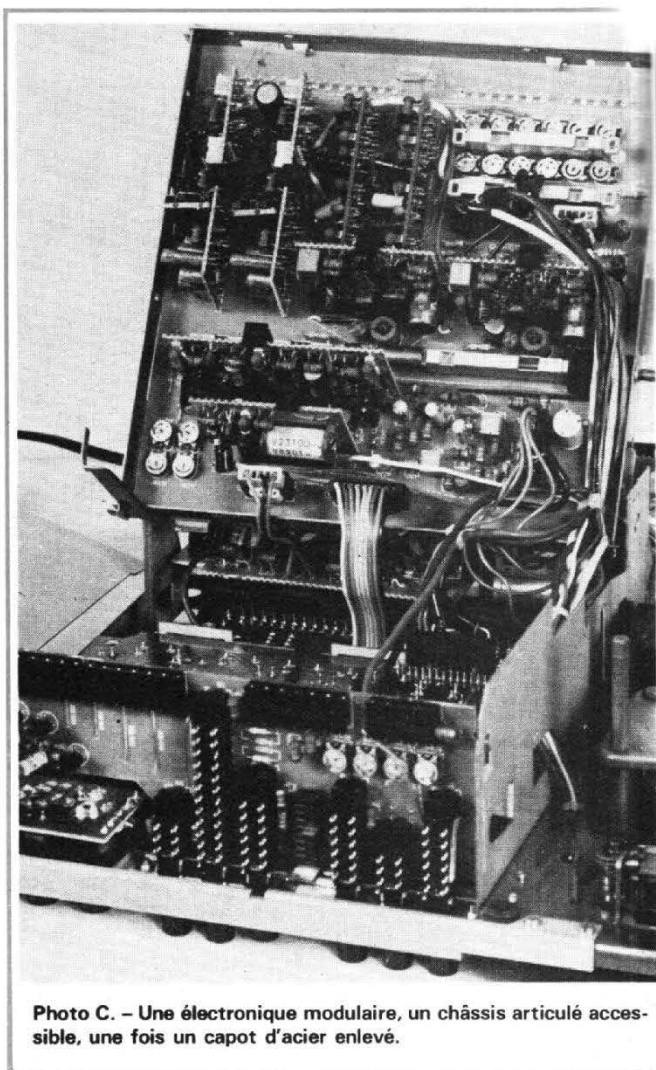


Photo C. - Une électronique modulaire, un châssis articulé accessible, une fois un capot d'acier enlevé.

ment agréable d'emploi. La valse des diodes. LED constituera un élément visuel de premier choix. Un détail peut être mais si on sait qu'il est aussi vumètre que crêtemètre, on se rendra compte de l'attention prêtée par le constructeur à une utilisation efficace du produit.

**Etienne LEMERY**

## Caractéristiques techniques

Précision de la vitesse: mieux que 1%  
Pleurage et scintillement: lecture 0,1%; enregistrement + lecture 0,14%  
Bande passante: cassette au fer: 20 à 14 000 Hz; au chrome: 20 à 16 000 Hz;

fer/chrome: 20 à 17 000 Hz

Taux de distorsion: fer: moins de 1,2% à 333 Hz; chrome: moins de 1,8%; fer/chrome: moins de 1%

Rapport signal/bruit: fer: mieux que 63 dB avec Dolby; chrome mieux que 63 dB avec Dolby; fer/chrome: mieux que 65 dB avec Dolby

Entrée: micro: 0,3 mV/10 000 Ω; radio: 0,3 mV/10 000 Ω; ligne, prise RCA: 70 mV 82 kΩ

Sortie: Din: 0 à 700 mV/1,8 kΩ; ligne 0, à 700 mV/1,8 kΩ; casque: de 4 à 2 000 Ω

Temps de bobinage pour C 60: moins de 60 secondes

Alimentation: 110 à 125 V et 220 à 240 V

Consommation 35 W

# Les transformations de l'enregistrement magnétique vidéo

L'ENREGISTREMENT des images en noir et blanc et couleur sur un support magnétique n'a été pratiquement possible qu'en modifiant la disposition des éléments habituels du magnétophone employé pour l'enregistrement des sons. Les têtes magnétiques ne sont plus fixes; elles sont mobiles, disposées sur un tambour tournant et viennent inscrire une succession de pistes obliques parallèles sur la surface de la bande défilant à vitesse constante.

Cette bande est, d'ailleurs généralement de largeur plus grande que celle de la bande magnétique-son; son enduit doit être de haute qualité. Il n'est plus nécessaire ainsi de faire défiler la bande à une très grande vitesse pour inscrire des signaux aux fréquences très élevées de l'ordre de plusieurs MHz. C'est seule la vitesse relative de déplacement des têtes mobiles par rapport à la surface de la bande, également mobile, qui joue le rôle essentiel (fig. 1).

La qualité des résultats

obtenus à l'aide de ce procédé à balayage hélicoïdal ou transversal est bien connue. Les images obtenues dans les studios de télévision sont comparables à des images de cinéma, et même les vidéo-cassettes d'amateurs assurent facilement des images agréables.

Malheureusement, le prix des bandes magnétiques nécessaires (bobines ou cassettes) est beaucoup plus élevé que celui des bandes-son en raison de leur largeur et surtout de leur qualité. La durée

d'enregistrement, avec une cassette normale demeure également assez réduite, et dépasse rarement une demi-heure à 1 heure; les bandes à cartouche 1/2 pouce à standard EIAJ permettent ainsi d'enregistrer 55 minutes au maximum.

L'inconvénient est surtout gênant pour les amateurs ou les professionnels qui veulent conserver des bandes enregistrées au lieu de les effacer plus ou moins rapidement après l'inscription.

## L'enregistrement longue durée

Les premiers magnétophones utilisaient des bandes magnétiques mono-piste d'épaisseur relativement grande, de sorte que les bobines ne pouvaient contenir qu'une longueur assez réduite. La vitesse de défilement était élevée, et de l'ordre de 19 à 38 cm/seconde. Non seulement ces bandes étaient coûteuses, mais ne permettaient qu'un enregistrement de durée réduite à une 1/2 heure, par exemple, pour une bobine de diamètre moyen.

On a utilisé ensuite des magnétophones pouvant inscrire 2 ou 4 pistes, sinon 8, sur bande de même largeur et d'épaisseur plus faible. Non seulement, le prix de revient était abaissé, mais on pouvait obtenir une durée d'enregistrement beaucoup plus longue à égalité du diamètre de la bobine, et même en stéréophonie.

L'avènement des cassettes renfermant une bande magné-

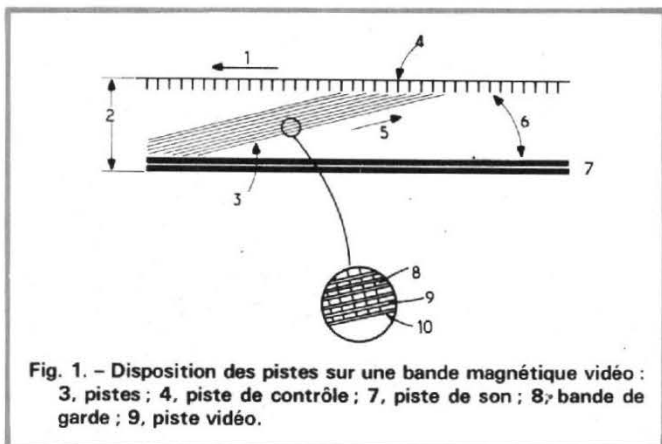


Fig. 1. - Disposition des pistes sur une bande magnétique vidéo : 3, pistes; 4, piste de contrôle; 7, piste de son; 8, bande de garde; 9, piste vidéo.

tique de largeur plus faible, avec enregistrement à 2 ou à 4 pistes pour la stéréophonie, et une vitesse de défilement réduite à 4,75 cm/s a encore amélioré les résultats dans ce domaine.

La même tendance se manifeste dans l'enregistrement des images pour les vidéo-cassettes, tout en conservant le principe du système d'enregistrement à bandes obliques.

Nous voyons ainsi apparaître des magnétoscopes à vidéo-cassettes pouvant inscrire au minimum plus de deux heures de programme-couleur sans changer de cassette, en assurant ainsi une réduction très importante du prix de revient des enregistrements.

Le premier appareil de ce genre semble avoir été étudié par Grundig avec son vidéo-cassette VCA 4000 à longue durée. Philips, de son côté, a étudié un modèle N 1700 permettant d'enregistrer et de reproduire en continu un programme de 130 minutes.

Avec une cassette VC 30 du type habituel, on obtient ainsi 65 minutes au lieu de 30, 97 minutes au lieu de 45 avec cassette VC 60. L'amélioration obtenue est de l'ordre de plus du double, et le prix de revient réduit de moitié.

Les premiers modèles de ce type sont établis suivant le standard PAL; les appareils en version SECAM seront sans doute disponibles au début de 1978.

Cette augmentation de la durée est obtenue d'une manière logique, en réduisant la vitesse de défilement de la bande à 6,56 cm/à la seconde; la largeur des pistes vidéo est également réduite à 85 micromètres, et leur écartement est modifié.

Les deux têtes magnétiques sont placées à 15 degrés l'une

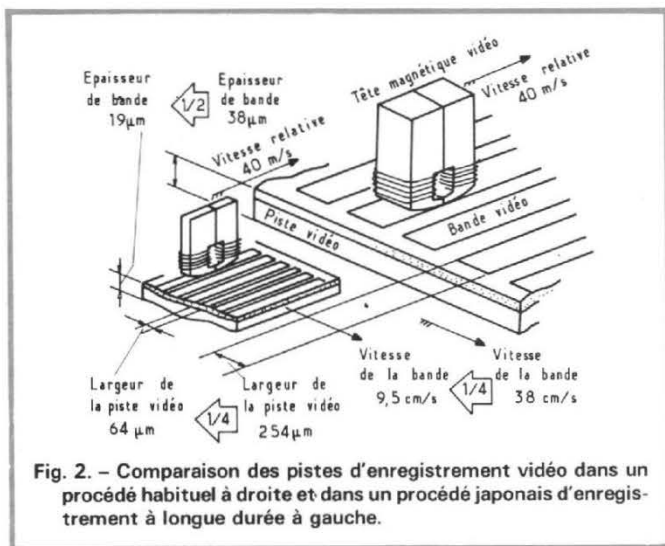


Fig. 2. - Comparaison des pistes d'enregistrement vidéo dans un procédé habituel à droite et dans un procédé japonais d'enregistrement à longue durée à gauche.

par rapport à l'autre, pour éviter les phénomènes d'interférence et de diaphonie entre deux pistes adjacentes. La piste de contrôle disposée à la partie supérieure de la bande a, par contre, une largeur de 0,7 mm, dans le but d'assurer une plus grande stabilité des images par l'action du circuit de synchronisation. La bande de fréquences atteint cependant 3 MHz, et le rapport signal/bruit 48 dB.

Ces enregistreurs comportent également une horloge digitale électronique incorporée, qui peut être programmée à la mise en marche ou à l'arrêt un certain temps à l'avance, pour effectuer un enregistrement déterminé.

Dans l'appareil Grundig indiqué plus haut, les servomoteurs contrôlés par quartz sont utilisés pour synchroniser l'entraînement de la tête magnétique et le système de défilement de la bande. Le cabestan de la bande et le disque portant les têtes sont entraînés par un système direct sans courroie, avec contrôle opto-électronique.

## Les appareils japonais à longue durée

Les magnétoscopes japonais sont nombreux, et les fabricants nippons ont également étudié la réalisation de ces nouveaux modèles à longue durée. Un nouveau système NHK rend ainsi possible l'augmentation de la densité d'inscription des pistes dans un rapport de l'ordre de 8 fois; le principe consiste encore à réduire la vitesse de défilement et la largeur des pistes, comme le montre la figure 2. La vitesse de défilement de la bande est réduite de 38 cm à 9,5 cm/sec, la largeur des pistes de 254 µm à 64 µm, l'épaisseur de la bande de 38 µm à 19 µm.

La bande magnétique elle-même a été améliorée en employant un enduit avec dopage au cobalt; le diamètre des particules est réduit de 0,7 à 0,4 µm et l'écartement de 0,3 à 0,2 µm.

Une autre méthode a été étudiée par cette même firme pour obtenir des inscriptions de pistes à haute densité avec des magnétoscopes portatifs. Ces appareils emploient des tambours de têtes magnétiques à balayage transversal, c'est-à-dire que le tambour rotatif est disposé perpendiculairement à l'axe de la bande. Mais, au lieu d'employer un tambour à 4 têtes habituel dans le système dit « quadruplex », on adopte un tambour octaplex comportant ainsi 8 têtes magnétiques, avec des fentes très fines.

On utilise, en correspondance, une bande magnétique étroite à très faible bruit de fond, et d'une épaisseur de 19 µm (fig. 3).

Ce balayage octaplex permet de réduire la dimension de l'appareil en diminuant la longueur des intervalles de pistes et la courbure du ruban; il permet d'améliorer la précision de la trajectoire par suite du rapprochement du cabestan et de la tête vidéo, comme on le voit sur la figure 3. La bande prend une forme concave sans avoir besoin d'utiliser un système pneumatique additionnel; le ruban est très mince, la durée de service des têtes plus longue, l'usure est moins rapide, parce que le contact de chaque tête avec la bande a une durée plus réduite.

La vitesse de défilement relative de la tête est de 36 m/seconde; pourtant, la vitesse de la bande n'est que de 19 cm/seconde. La durée du programme atteint 33 minutes avec une bobine de 12 cm.

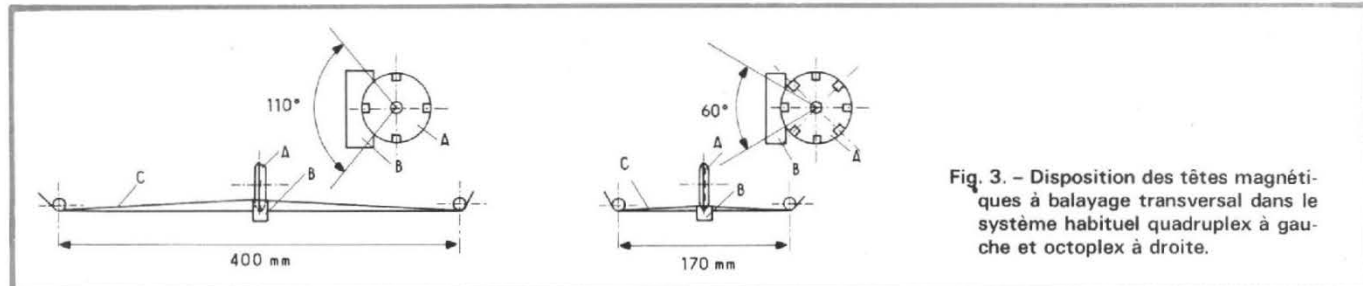


Fig. 3. - Disposition des têtes magnétiques à balayage transversal dans le système habituel quadruplex à gauche et octaplex à droite.



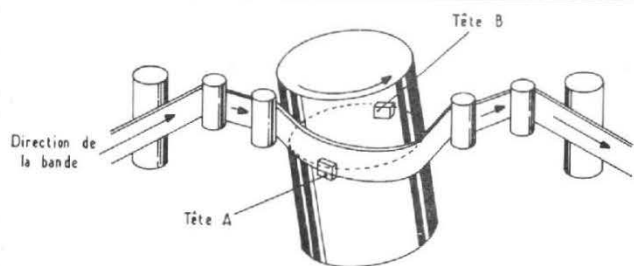


Fig. 4. - Défilement de la bande dans le Selectra Vision R.C.A.

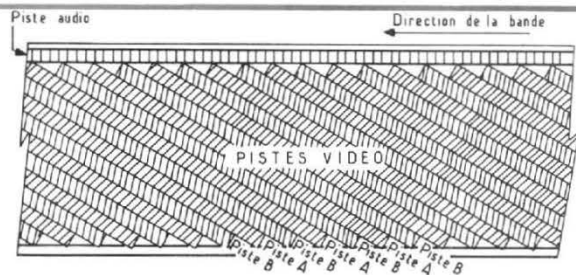


Fig. 5. - Disposition des pistes sur la bande du Selectra-Vision.

## Une solution américaine : le Selectra-Vision RCA

La société RCA (Radio Corporation of America) avait réalisé, il y a quelques années, un vidéoscope très particulier et complexe, dans lequel les signaux vidéo étaient enregistrés sur un film plastique au moyen d'un laser. La méthode avait été baptisée Selectra-Vision ; mais, malgré son intérêt technique remarquable, elle n'avait pas permis d'obtenir des résultats pratiques réels.

C'est sous ce même nom, que cette firme a réalisé un magnétoscope à cassette de principe plus classique, avec deux têtes rotatives à balayage hélicoïdal, mais présentant la particularité essentielle d'assurer un enregistrement de 4 heures avec une seule cassette du type VK 250 avec un prix de revient très réduit, en ce qui concerne l'achat et l'entretien du support.

Dans cet appareil, les pistes sont inscrites obliquement de la manière habituelle sur la bande magnétique au moyen d'un dispositif à balayage hélicoïdal avec tambour tournant. La piste de son est toujours longitudinale ; le montage vidéo enregistre des signaux de fréquences comprises entre 20 Hz et 6 MHz, tandis que l'enregistrement sonore est réalisé sur une gamme de 20 à 20 000 Hz (fig. 4 et 5).

Les têtes magnétiques sont montées sur un tambour rotatif à 30 tours/seconde ; les pistes sont très fines et très rapprochées. Elles sont au nombre de 17 par millimètre. Dans le standard américain, on inscrit 60 demi-images par

seconde ; pendant une heure, l'appareil enregistre 216 000 pistes.

La vitesse de rotation du tambour des têtes et la vitesse de défilement de la bande sont toujours contrôlées avec une grande précision ; la tolérance ne dépasse pas 0,05 %, alors que la variation de vitesse est de l'ordre de 0,05 % dans un bon magnétophone.

Au moment de la lecture, les pistes très fines doivent être reproduites par les têtes magnétiques du tambour avec une grande précision également, de sorte que chaque piste est uniquement reproduite par la tête individuelle correspondante, ce qui évite tout risque de flou. Les caractéristiques du signal vidéo incident sont contrôlées automatiquement, afin de modifier le niveau dans le cas où il est trop élevé ou trop faible.

Des dispositifs auxiliaires augmentent l'agrément et les possibilités de l'appareil. Il peut enregistrer un programme en même temps que le téléspectateur observe l'image sur l'écran de téléviseur ; il peut aussi enregistrer un programme déterminé, pendant que le téléspectateur en observe un autre. Une mémoire de programmation avec horloge digitale permet d'enregistrer sans présence d'un opérateur, lorsque celui-ci est éloigné, ou pendant son sommeil.

Des sons divers : paroles, musique et effets spéciaux, peuvent aussi être inscrits sur une cassette déjà enregistrée, au moyen d'un microphone, d'un magnétophone extérieur, ou d'un phonocapteur.

Il est également possible de transférer sur les cassettes

magnétiques les images inscrites sur des films de cinéma réduit, même sur des bandes anciennes de 8 mm. Il devient possible d'assurer ainsi une meilleure conservation d'enregistrements précieux.

Le tambour rotatif portant les têtes magnétiques est relié directement à l'arbre d'entraînement du moteur, ce qui permet d'obtenir une grande stabilité d'image. Un système de contrôle permet d'assurer l'adaptation précise de la machine, lorsqu'on veut reproduire des enregistrements effectués antérieurement avec d'autres machines compatibles.

## Une transformation originale : le procédé LVR

Les vidéo-cassettes précédents comportaient toujours des têtes magnétiques tournantes et des inscriptions à pistes obliques.

On a été plus loin dans le nouveau procédé d'enregistrement vidéo LVR (Longitudinal Video Recording) étudié par la société allemande BASF, qui a déjà accordé une licence à la société Blaupunkt, filiale du groupe Robert Bosch. Un accord de coopération a été conclu, d'autre part, avec la firme américaine Bell-Howell, en vue de réaliser un matériel d'enregistrement vidéo-couleur entièrement autonome. La firme Blaupunkt pourra fabriquer pour son propre usage des matériels utilisant ce procédé, et collaborer avec le groupe BASF Bell-Howell.

De quelles transformations s'agit-il ? La bande magnéti-

que n'a plus qu'une largeur de 8 mm, et les pistes vidéo inscrites ne sont plus obliques, mais parallèles suivant l'axe de la bande, comme dans les premiers magnétoscopes à défilement ultra-rapide.

On s'imaginait au début de l'invention des magnétoscopes, qu'on pouvait inscrire les images au moyen de sortes de magnétoscopes à piste longitudinale, mais à défilement très rapide, de plusieurs mètres à la seconde. Le procédé a été abandonné ; la consommation de bandes magnétiques était excessive, l'usure des têtes et des bandes extrêmement rapide.

Le système de balayage transversal hélicoïdal avec des têtes mobiles a été imaginé pour obtenir une vitesse relative très grande des têtes magnétiques par rapport à la bande, avec une vitesse de défilement de celle-ci réduite.

Voici donc qu'on envisage d'utiliser, de nouveau, des têtes magnétiques fixes, et une inscription longitudinale des pistes vidéo. Mais on ne se contente plus d'inscrire sur la bande une seule piste ou même deux, quatre ou huit, comme dans les magnétoscopes de divers modèles. On inscrit 48 pistes parallèles au moyen de têtes magnétiques fixes comportant 48 fentes, et qui sont, ainsi plus ou moins analogues aux têtes magnétiques des appareils d'informatique multipistes.

Ces 48 pistes vidéo sont utilisées successivement, en employant un système de commutation électronique extrêmement rapide ; on obtient ainsi 2 heures d'enregistrement avec une bande de fréquences vidéo qui peut atteindre 4 MHz, sans avoir

besoin d'employer une vitesse de défilement excessive.

Le principe de la méthode paraît remarquable et original; les appareils étudiés vont être réalisés industriellement et commercialisés dans un délai plus ou moins long. Nous attendons avec intérêt des précisions sur les détails de fabrication et les résultats obtenus.

## Une méthode à effet limité : l'échantillonnage

Les images de télévision sont enregistrées normalement avec une cadence de 24 ou 25 images/seconde en Europe et de 30 images/seconde aux Etats-Unis; une solution complète pour obtenir des enregistrements de longue durée consiste à réduire ce nombre d'images, à effectuer, en quelque sorte, un « échantillonnage » des images inscrites à reproduire. C'est là aussi un procédé qui a été employé sous une autre forme pour la transmission des images spatiales.

Cette méthode est employée par quelques fabri-

cants japonais; elle est ingénieuse, mais ne peut évidemment être utilisée de la manière habituelle pour l'inscription normale des images animées. Les images enregistrées ne forment pas de séquences normales; elles sont séparées par des intervalles plus ou moins grands.

Les appareils réalisés peuvent, par contre, servir à l'étude des phénomènes industriels, techniques, ou scientifiques, à l'instar des appareils stroboscopiques, ou des appareils photographiques à déclenchement automatique contrôlé image par image.

Le magnétophone de la figure 6 peut ainsi fonctionner avec une vitesse de 1 cm./sec. à 50 cm./sec. en fournissant des enregistrements de 35 minutes à 80 heures. En fonctionnant image par image, son autonomie d'enregistrement atteint 1 an !

Il peut être commandé extérieurement à partir d'un sélecteur ou de contacts. Il est équipé avec un système de recherche des séquences à vitesse rapide; une horloge interne effectue un repérage dans le temps. C'est un appareil de surveillance, de recher-

ches médicales, techniques, scientifiques et même commerciales. Il sert aussi à l'archivage des documents.

## Un disque vidéo qui ne tourne plus

Nous venons de signaler un procédé d'enregistrement vidéo sur bande magnétique, dans lequel les têtes magnétiques seraient fixes, et non plus rotatives. Pourra-t-on, de même, réaliser un appareil vidéo-disque, dans lequel le disque ne sera plus tournant, mais fixe ? Une méthode d'enregistrement vidéo pouvant inscrire un programme de 30 minutes sur une plaque de 7,5 x 17 cm a été étudiée par une société américaine: la Digital Recording Corporation de New York.

Ce système d'enregistrement produit des inscriptions digitales sous la forme de spots micrométriques très rapprochés sur une plaque fixe photo-sensible. L'enregistrement inscrit sur une carte plastique laminée est durable et peu coûteux.

Le signal de télévision est

codé sous la forme digitale en employant une méthode électronique de principe déjà connu. Une photo-diode produit un signal optique modulé, qui est utilisé pour balayer la plaque photosensible, en utilisant une tête de balayage portant des ouvertures régulièrement espacées autour de sa périphérie.

Un distributeur optique, fixé à la tête de balayage déplace le pinceau d'enregistrement d'une ouverture à l'autre; la tête de balayage se déplace latéralement à la fin de chaque ligne d'enregistrement.

Les pistes curvilignes des spots microscopiques et des espacements peuvent être reproduites en utilisant d'une manière inverse un système optique analogue. Le réglage de la trajectoire de pistes doit permettre une certaine tolérance mécanique de compensation, dès qu'on passe d'un appareil à un autre.

L'avantage de ce système consisterait dans sa facilité d'emploi et sa flexibilité, il serait aussi moins sensible à la poussière, aux erreurs de focalisation et plus compact.

Le prix ne dépasserait pas 300 dollars.

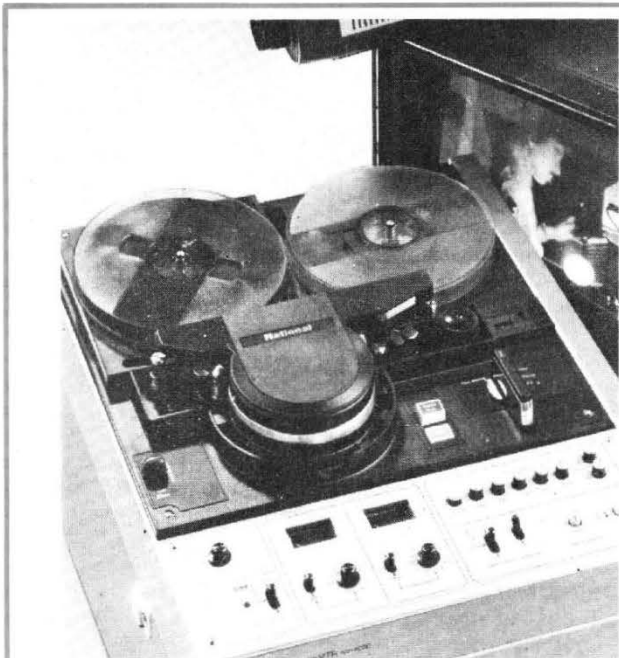


Fig. 6. - Magnétophone 8030 National permettant l'enregistrement de signaux pendant 35 minutes à 50 im./sec. jusqu'à 80 heures à 1 im./sec.



Fig. 7. - Nouvelles bandes magnétiques à dépôt d'oxyde Beridon par l'enregistrement vidéo.

Ce système pourrait être adapté à d'autres applications, telle que la mise en mémoire des documents. Avec une densité de stockage de l'ordre de 300 millions de bits par pouce carré, il produirait des enregistrements plusieurs centaines de fois plus réduits qu'avec un microfilm. L'information enregistrée pourrait être rendue secrète sans grande difficulté, pour des raisons de sécurité ou commerciales.

Dans ce même domaine, on a récemment annoncé la possibilité d'enregistrer, tout au moins les images en noir et blanc, avec des céramiques ferro-électriques. Ce procédé serait basé sur l'emploi de l'effet ferro-électrique obtenu avec une céramique transparente de titanate et zirconate de plomb et de lanthane.

Ce corps possède des propriétés optiques, qui peuvent être contrôlées en appliquant des tensions sur des plaques minces. L'avantage de la suppression des couches photoconductrices composées de sulfure de cadmium ou de zinc et de cadmium, est dû essentiellement à la difficulté d'obtenir des dépôts uniformes pour la conservation de l'image.

Des prototypes de ces plaques à effet photo ferro-électrique (PFE) ont pu être réalisés avec des diamètres de 20 à 50 mm de 0,2 à 0,3 mm d'épaisseur placées en sandwich entre des électrodes transparentes d'oxydes d'indium et d'étain, vaporisées sur la face opposée des plaques.

Lorsqu'on applique une tension sur les électrodes, et qu'on éclaire en rayons violets ou ultra-violet l'image photographique négative, il se forme sur la céramique une image positive correspondante. L'image peut être transformée inversement de positive en négative en inversant la polarisation de la céramique. Les images peuvent être observées directement, ou projetées.

Ces images peuvent aussi être formées en balayant la plaque avec une source de

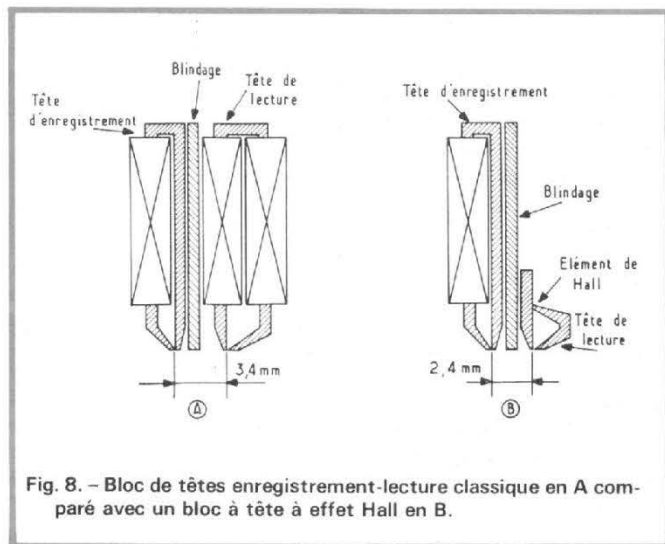


Fig. 8. - Bloc de têtes enregistrement-lecture classique en A comparé avec un bloc à tête à effet Hall en B.

rayons ultraviolets, tel qu'un laser, en utilisant des signaux transmis à distance pour reconstituer des images à partir de points séparés ou de spots présentant différentes valeurs de luminosités.

Les images inscrites dans les premiers appareils prototypes avaient une résolution maximale de 30 à 40 paires de lignes par millimètre, et un contraste maximal d'environ 20 dB. On obtient ainsi des images durables qui conservent un contraste et une résolution maximum après l'arrêt de la tension appliquée. L'effacement total ou partiel de l'image peut être assuré, par contre, en éclairant d'une manière uniforme la surface à effacer avec de la lumière ultraviolette, et simultanément en inversant le champ appliqué, de telle sorte que la céramique revienne à son état de polarisation initial. La vitesse d'inscription ou d'effacement de l'image est de l'ordre de 10 à 30 millisecondes.

Il s'agit encore, là d'une idée intéressante, qui peut avoir des applications remarquables. Mais, pour le moment, le procédé reste du domaine du laboratoire; il en est de même pour le vidéo-disque. Nous savons malheureusement, d'ailleurs, que, malgré tous les espoirs, le vidéo-disque, même sous sa forme classique, n'est pas encore entré dans le domaine des utilisations industrielles.

## L'ultra-fidélité son et vidéo

Par son principe même, le magnéscope est sans doute destiné essentiellement à l'inscription des signaux d'images. Comme il permet l'enregistrement de fréquences extrêmement élevées. Il peut aussi assurer des enregistrements sonores dans des conditions très particulières, avec des qualités impossibles à envisager en utilisant des magnétophones habituels.

La société japonaise Sony a ainsi étudié pour les vidéo-cassettes un adaptateur à modulation par impulsions codées qui permet de convertir le magnéscope en un magnétophone stéréophonique d'une qualité extraordinaire, qu'on pourrait qualifier d'ultra-haute fidélité.

A cet effet, un convertisseur analogique digital et un codeur transforment le signal sonore/incident en un signal à modulation par impulsions. Inversement, un décodeur et un convertisseur assurent la reproduction finale du signal sonore initial.

L'appareil Sony employé utilise le nouveau système vidéo-cassette assurant 2 heures d'audition signalé au début de cet article. Le prix de cet adaptateur est très élevé, mais il permet d'obtenir une gamme de réponse en fréquences

absolument plate à 1 dB près depuis 2 Hz jusqu'à 20 kHz, une distorsion harmonique inférieure à 0,03 % pour toutes les fréquences et les niveaux sur cette gamme et un rapport signal/bruit supérieur à 85 dB. On est évidemment loin des caractéristiques DIN des magnétophones HiFi et cette transformation peut donner de nouveaux espoirs aux amateurs mélomanes exigeants à condition évidemment qu'ils soient fortunés!

Dans ce même domaine de la vidéo et de la haute-fidélité, sans doute convient-il encore de signaler deux transformations intéressantes concernant les bandes magnétiques d'une part, et les têtes magnétiques de l'autre.

L'enduit normal des bandes est constitué, on le sait, par des cristaux d'oxyde de fer constamment améliorés, et des composés divers à base de chrome et de cobalt destinés à assurer une réduction du bruit de fond, et une augmentation de la dynamique.

Les techniciens de la société Philips prévoient désormais la possibilité d'utiliser des enduits, non plus à base d'oxyde ferreux, mais de fer pur. Cette idée n'est peut-être pas absolument nouvelle, mais l'inconvénient consistait jusqu'ici dans le fait que ces enduits subissaient une corrosion rapide avec même la possibilité d'une inflammation spontanée.

La société 3 M vient d'annoncer qu'elle a trouvé un procédé permettant d'utiliser un alliage supportant l'échauffement prévu sans danger de détérioration. Cette bande permettrait d'obtenir un rapport signal/bruit beaucoup plus élevé, avec une augmentation de l'ordre de 6 à 12 dB.

Cette composition peut servir pour l'enregistrement vidéo; ses propriétés semblent également séduisantes pour l'enregistrement sonore. D'autres fabricants de cassettes étudient des procédés analogues. La bande Beridox de Fuji offre ainsi des propriétés remarquables (fig.7). La coerci-

Agence Parisienne de Distribution

## NOUVEAUTÉS

Collection de Muiderkring

### EQUIVALENCES DES CIRCUITS LINÉAIRES

Grâce à un tableau synoptique, le lecteur trouvera facilement la façon d'utiliser ce guide et la façon de lire les tables d'équivalences. Dans ces tables, des types de circuits intégrés linéaires ont été répertoriés avec leurs équivalences ou équivalences proches de remplacement.

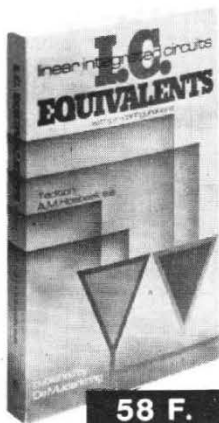
La sélection, repérée à la pratique, a été faite à partir des documents de fabrication de 17 fabricants en

Europe et aux Etats-Unis.

La deuxième partie du volume, plus de 170 pages, comprend uniquement les brochages des types mentionnés dans les tables.

Un ouvrage de 328 pages, format 145 x 215.

Prix : 58 F.



58 F.

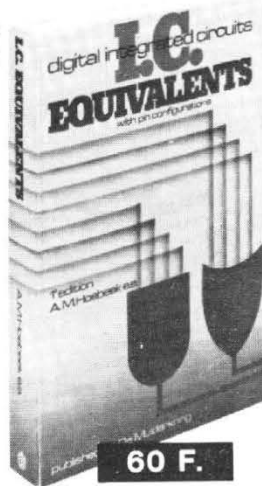
### EQUIVALENCES DES CIRCUITS INTÉGRÉS DIGITAUX

Dans ce livre figurent des tableaux de circuits intégrés quelque 7300 exemples y sont répertoriés avec la correspondance équivalente ou des exemples presque équivalents applicables pour des solutions de remplacement.

Comme l'application des circuits intégrés est d'un usage courant de nos jours, chacun dans cette branche y trouvera une référence de travail des plus pratiques.

Un ouvrage de 326 pages, dont 52 pages de schémas de brochages, format 145 x 215.

Prix : 60 F.



60 F.

tivité prévue est souvent le double de celle d'un enduit au bioxyde de chrome, ce qui exige un courant de polarisation très élevé, et la nécessité de prévoir des caractéristiques particulières de l'enregistreur.

La nouveauté dans le domaine des têtes magnétiques consiste par ailleurs dans l'utilisation non plus simplement d'un phénomène normal d'induction magnétique, mais d'un phénomène particulier, appelé l'effet Hall du nom de son inventeur. Ce phénomène est déjà utilisé dans les moteurs et dans les phonocapteurs.

Il consiste dans la possibilité pour des pièces de matériaux semi-conducteurs convenablement polarisés de produire une tension de sortie proportionnelle au flux magnétique qui agit sur elles. Le matériau est formé de composés métalliques d'antimoine, d'arsenic, et de métaux rares.

Cet effet peut servir à établir des têtes de lecture magnétique, sans utiliser des bobines d'inductance de la manière habituelle. Il suffit d'employer un matériau semi-conducteur avec une couche mince d'antimoine-indium.

La suppression du bobinage permet d'établir des têtes beaucoup moins épaisses. On peut ainsi placer plusieurs têtes séparées sur un seul appareil pour améliorer les résultats; la correction nécessaire avec les têtes à bobines actuelles nécessite un renforcement artificiel ou au contraire un affaiblissement de certaines fréquences; elle est réduite parce que ces nouvelles têtes ont un fonctionnement qui dépend beaucoup moins de la vitesse de défilement de la bande.

On peut également établir des têtes de ce type pouvant produire un signal audible, même lorsque la bande est à l'arrêt. Cela permet de transformer les techniques du montage; les bandes magnétiques enregistrées de la manière classique doivent être déplacées en avant et en arrière pour trouver l'emplacement exact d'un son ou d'un silence sur

lequel il faut effectuer une coupure de montage ou réaliser un collage.

Le fonctionnement de cette tête réalisée dès à présent par la firme japonaise Hitachi est très différent de celui d'une tête magnétique à bobinages. Celle-ci, nous venons de le voir, peut seulement être actionnée par la vitesse de variation du flux magnétique. Elle ne peut donc produire un signal lorsque la bande est à l'arrêt; la tête de Hall produit, au contraire, un signal continu et stable avec la bande à l'arrêt.

Le principe offre des avantages, mais il peut aussi avoir des inconvénients. Il n'est plus besoin de prévoir des systèmes de correction pour les diverses fréquences, puisque le signal de sortie est indépendant de la fréquence, et permet d'obtenir une courbe de réponse à peu près plate lorsque l'enregistrement est bien effectué.

Il devient donc ainsi possible de placer facilement les têtes magnétiques de ce genre sur des machines à trois têtes, même avec des cassettes et d'obtenir ainsi un contrôle direct de l'enregistrement, comme dans les appareils à bobines. Ces têtes sont disposées plus près de la tête d'enregistrement; elles réduisent également la possibilité de déformation de la bande contre les fentes d'inscription et de lecture.

Elles permettraient également de réduire beaucoup les bruits de fond déterminés par les têtes de lecture classiques; il serait ainsi possible d'obtenir avec une bande à enduit ferritique de qualité et sans système de réduction Dolby des résultats comparables à ceux qui sont atteints avec une bande au bi-oxyde de chrome enregistrée avec un système réducteur de bruits.

Il s'agit là ainsi d'une nouveauté pratique, et il sera facile de contrôler les résultats annoncés.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 Paris

P. HÉMARDINQUER

# Le magnétophone

## OLYMPUS

### à

### micro

### cassette



**L**E système Olympus est un peu plus qu'un magnétophone à cassette. Nous avons, dans ce système une série d'appareils qui constituent les périphériques d'un petit magnétophone à cassette. Une cassette plus que compacte puisqu'il s'agit d'un micro-cassette, une cassette qui semble avoir atteint les sommets de la miniaturisation.

#### La micro cassette

Ses dimensions tout d'abord. Sa largeur est de 50 mm, sa profondeur de 33 mm et son épaisseur de 8 mm. Son principe est le même que celui de la cassette que l'on connaît, deux noyaux autour desquels s'enroule une bande. La largeur de cette dernière est de 3,81 mm soit celle de la bande

des cassettes Philips, l'épaisseur, nous ne l'avons pas mesurée, elle est très faible, il faut en effet mettre pas mal de bande, même défilant à 2,4 centimètres par seconde pour assurer une autonomie de 30 minutes par face. La bande doit avoir une épaisseur d'environ 7 microns, ce qui en fait un support infiniment fragile. A manier avec précaution.

Nous retrouvons sur cette cassette des encoches pour la sécurité de l'enregistrement.

Nous avons aussi les presseurs de feutre (2). Le cabestan par contre, a sa place au centre de la cassette. Les têtes d'effacement venant se loger à l'extrême.

Le magnétophone Olympus Pearl corder SD occupe le volume de trois cassettes « compact ». la micro cassette vient se loger dans une ouverture située dans le haut. Toutes les commandes sont à l'échelle de l'appareil. Nous avons un clavier à trois touches pour

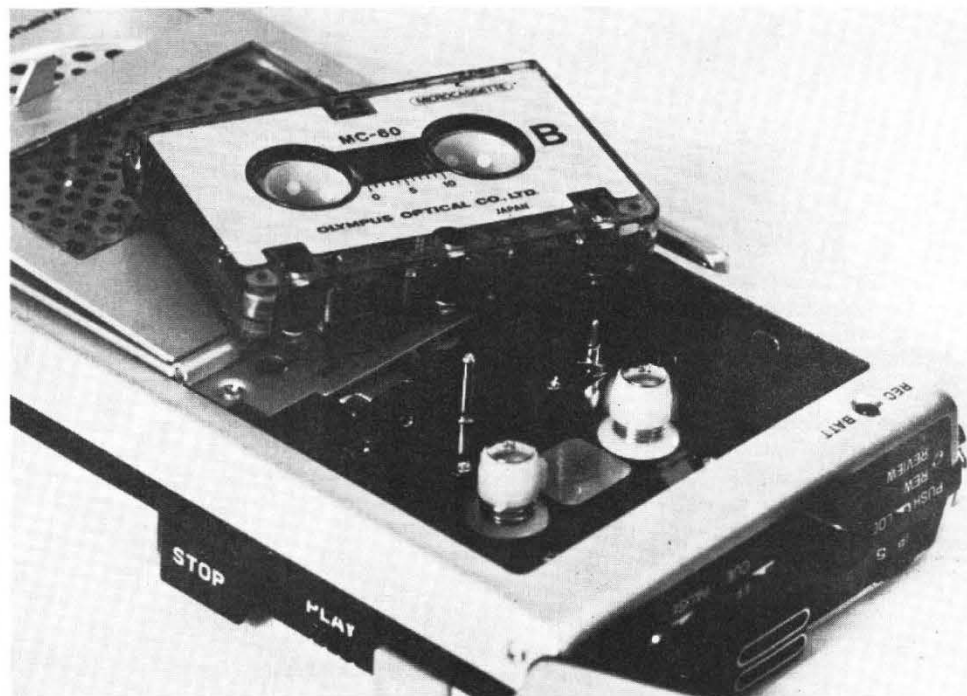


Photo A. - La microcassette et son système d'entraînement. On voit la position centrale du cabestan. Sur la cassette, deux presseurs de fenêtre sur lame à ressort.

l'enregistrement, la lecture et l'arrêt. Le défilement rapide s'accompagne d'une lecture à la demande, ce qui fait de ce type d'appareil un précieux auxiliaire à emporter en voyage comme bloc-note.

Un microphone est incorporé, ce qui n'empêche pas de pouvoir en brancher un autre permettant d'assurer de meilleurs enregistrements. Un écouteur peut aussi être branché sur la sortie prévue à cet effet. Un potentiomètre de volume est installé tout en haut, nous avons aussi une touche commandant la pause, cette pause se matérialisant par l'arrêt de la rotation du moteur, le galet presseur restant engagé. En fin de cassette, l'appareil s'arrête, la tension de la bande tire la bobine débitrice vers le bas ce qui embraye un ergot qui commande, par l'axe du cabestan, le retour de la touche de lecture. Le galet presseur est donc débrayé.

Le haut-parleur est dissimulé derrière la grille de façade une grille de taille peu commune. L'éjection de la cassette est confiée à un levier installé sur le côté du magnétophone.

L'effacement est dû à un

petit aimant en ferrite qui s'avance pour l'enregistrement.

L'alimentation est assurée par deux piles de 1,5 V, installées dans un tiroir à la base du magnétophone. Autonomie 5 heures avec piles normales, 11 avec piles alcalines.

Une prise sert au branchement de l'alimentation externe, une série de plots dorés attendent la série d'accessoires dont nous allons parler.

### Micro à électret

Il s'agit d'un microphone à condensateur qui se fixe au vêtement par l'intermédiaire d'une pince crocodile. L'alimentation de ce micro est confiée à une pile au mercure qui assure une longue autonomie au produit. La qualité du micro auxiliaire est supérieure à celle du micro interne, ce micro extérieur sera utilisé pour une prise de son exigeant l'éloignement du micro et du magnétophone. Pour un enregistrement de la parole, le microphone incorporé est

d'une qualité nettement suffisante. La commande du niveau d'enregistrement est automatique.

### Boîtier de commande automatique au son

Ce petit boîtier s'installe dans le bas du magnétophone. Sa section est la même que celle du magnétophone, il se visse et reste ainsi solidaire du magnétophone. Un commutateur à trois positions ajuste la sensibilité. Lorsque la plus haute sensibilité est choisie, le fonctionnement du magnétophone est pratiquement permanent. Le seuil de fonctionnement est alors de 57 dB SPL, ce qui exige un silence presque total. A la moindre parole, le magnétophone démarre. Une fois le signal disparu, l'enregistrement dure de trois à quatre secondes.

Le boîtier de commande par la voix peut aussi être utilisé pour la lecture. Une fois qu'il n'y a plus rien d'enregistré sur la bande, ou qu'un silence de

4 secondes sépare deux enregistrements, le magnétophone stoppe la lecture. Au moindre coup de sifflet, ou à la moindre parole, le magnétophone va reprendre la phrase suivante. Vous appelez le magnétophone et il vous répond...

Ce système pourrait être utile pour la dictée si le bruit de la machine à écrire ne commandait pas le départ.

### Tuner MF

L'Olympus Pearl Corder est l'appareil de l'homme d'affaire. Ce dernier a besoin de se distraire en voyage, le module MF DRA 2 est un moyen de détente. Il se branche comme le précédent module et vous diffuse un programme à la demande. Il est tout petit, possède une antenne orientable et télescopique, une seule gamme couvre de 88 à 104 MHz pour les appareils européens, à 108 pour ceux destinés aux USA. Le magnétophone peut enregistrer les programmes. Pendant les enregistrements, le volume sonore est fortement réduit. L'écoute se fera alors de préférence sur écouteur.

La commande d'accord est latérale, un interrupteur marche/arrêt est installé sur la façade, une diode électroluminescente s'allume lorsque le magnétophone est dans la position de fonctionnement correct : la touche de lecture doit être enfoncée alors que la touche de pause sera en position d'arrêt. Le signal du tuner se mélange à celui de la tête de lecture, si la bande n'est pas immobile, deux sons incohérents se mélangent entre eux.

Nous avons vu là les modules les plus intéressants. D'autres sont proposés, capteur téléphonique, boîtier à piles, adaptateur pour alimentation sur voiture, ou sur secteur.

### Réalisation

Nous avons là des produits particulièrement miniaturisés. Olympus est une firme spécialisée dans une autre miniaturisation, celle des appareils

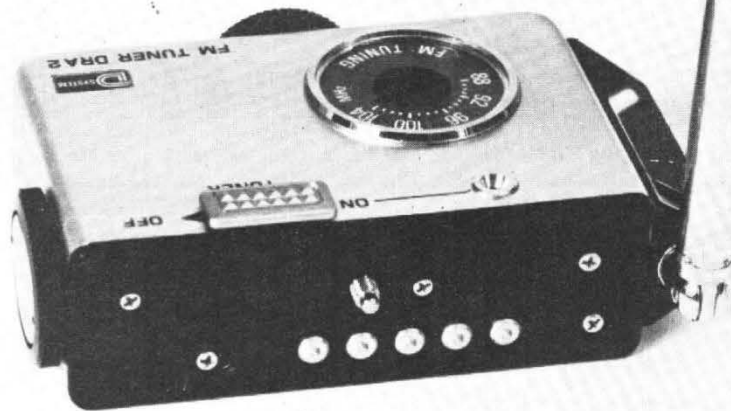


Photo B. - Le tuner d'Olympus. Des plots de contact assurent les échanges de tension. Au fond, la tête de la vis de fixation du module.

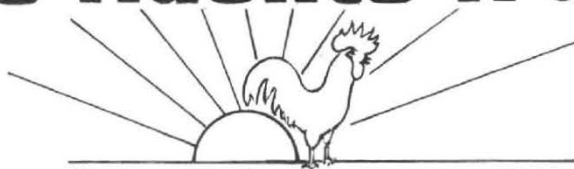
photo. L'OM 1 fut en effet pendant longtemps le plus petit appareil 24 x 36 reflex du monde. Quant à la technique, l'OM 2 est un exemple d'utilisation intelligente de l'électronique dans le domaine de la photo. Le Pearlrecorder sort de ce domaine et se présente avec un antécédent technique de valeur. La réalisation mécanique est digne d'éloges, un exemple, le moteur à rotor sans fer, très plat et assurant un couple d'entraînement important. Circuits intégrés subminiatures et composants plus classiques cohabitent sans problème, la réalisation électronique reste toutefois dans un domaine classique.

### Conclusions

Initialement destiné à la dictée, le Pearlrecorder permet d'aller un peu plus loin, avec une qualité sonore étonnante pour la taille de cet instrument de précision... Pour jouer les James Bond.

E.L.

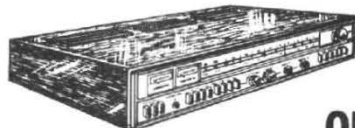
# Haute fidélité française



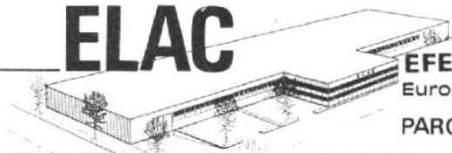
# ELAC

Marque française de prestige déposée en 1948

**QUALITÉ. FIABILITÉ. ÉLÉGANCE**



## ELAC



EFEMA

Européenne de Fabrications, Electronique, Mécanique, Acoustique

PARC INDUSTRIEL, PMI, 77360 TORCY - TELEX : ELAC 690695

# NOTRE COURRIER TECHNIQUE

**RR - 09.06-F: M. Bernard BRAULT, 91 Viry-Chatillon, désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré LM 340 K 18.**

LM 340 K 18 : circuit intégré régulateur de tension positive ; tension stabilisée de sortie = + 18 V ; tension maximale appliquée à l'entrée = 35 V ; puissance dissipée max = 20 W ; intensité maximale d'utilisation = 1,5 A.

Brochage : voir figure RR-09.06.

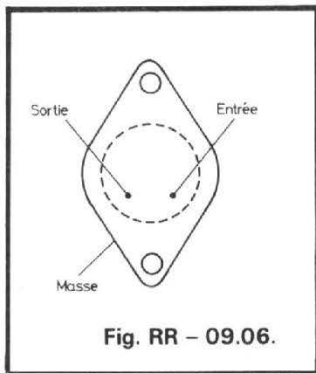


Fig. RR - 09.06.

**RR - 09.07-F: M. Eric TOSOLINI, 69 Craponne, nous demande :**

1) les caractéristiques et le brochage du tube XQ 1032 (R.T.C.) ;

2) les caractéristiques et le brochage du tube NSP 2 (Feranti) ;

3) les correspondances du transistor AD 140.

1) XQ 1032 : tube vidicon ; longueur 130 mm ; grille non séparée ; chauffage = 6,3 V 95 mA ; tension grille = 275 V ; tension de concentration = 275 V ; tension de signal (pour  $I_d = 20 \text{ nA}$ ) =

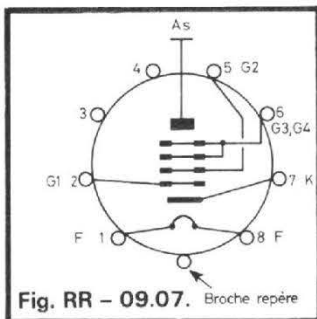


Fig. RR - 09.07. Broche repère

30 V ; intensité de signal (8 lux,  $I_d = 20 \text{ nA}$ ) = 200 nA ; résolution = 600 lignes ; caractéristique de transfert = 0,7 ; déviation magnétique.

Brochage : voir figure RR-09.07.

2) Le tube NSP 2 ne figure pas parmi nos documentations.

3) Correspondances du transistor AD 140 : AD 149 ; 2N 1022 ; AD 142 ; 2N 2870 ; 2SB 425 ; 2SB 472.

**RR - 09.11-F: M. Bernard INGRAND, 79 Melle, nous demande les caractéristiques et le brochage de divers semi-conducteurs.**

SN72748 : circuit intégré amplificateur opérationnel ; tension d'alimentation =  $\pm 15 \text{ V}$ . Caractéristiques

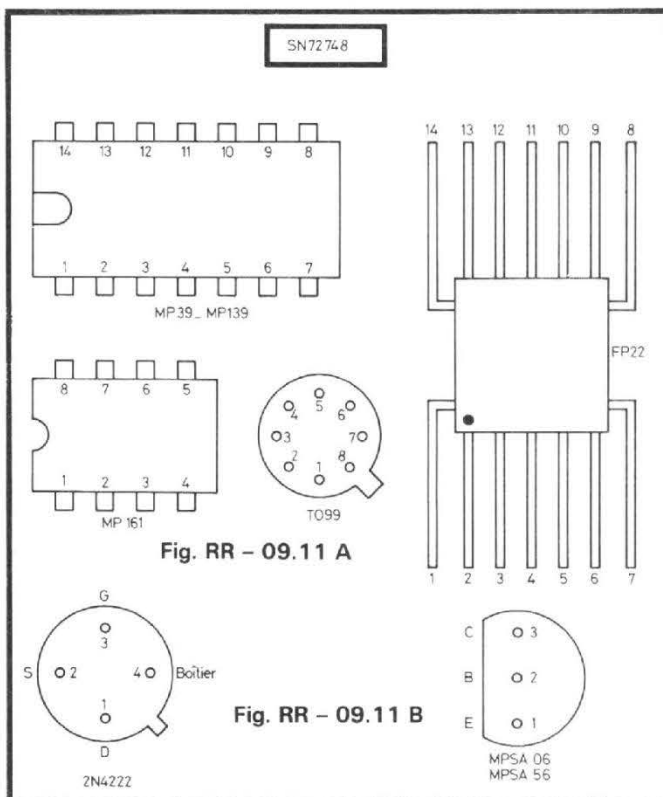


Fig. RR - 09.11 A

Fig. RR - 09.11 B

d'entrée : offset = 7,5 mV 300 nA ; polarisation = 600 nA ; impédance différentielle d'entrées = 300 k $\Omega$ . Sortie = 24 V crête à crête sur 10 k $\Omega$ . Gain en tension en boucle ouverte : 93 dB.

Divers brochages ont été

employés pour ce circuit intégré ; nous vous les représentons sur la figure RR-09.11-A et la correspondance des broches est indiquée dans le tableau ci-dessous.

TAA 263 : amplificateur BF ; tension d'alimentation = 6 V ;

SN 72748 Boîtiers	Entrée inverseuse	Entrée non-inverseuse	Compensation offset (N1)	Compensation offset (N2)	Correction	Sortie	+ V	- V
MP 139 MP 39 FP 22	4	5	3	9	12	10	11	6
MP 161 TO 99	2	3	1	5	8	6	7	4

Fig. RR - 09.11



largeur de bande = 0 à 600 kHz; gain en puissance = 70 dB; figure de bruit = 10 dB; distorsion max = 5 %; tension de sortie crête à crête = 10 V; puissance de sortie = 8 mW sur charge de 150 Ω. Boîtier TO 71 - 4 broches.

MPSA 06: transistor NPN silicium; PC = 500 mW; F = 200 MHz max; Vcb = 80 V; Vce = 80 V; Veb = 4 V; Ic = 500 mA; h fe = 50 pour le = 10 mA et Vcb = 1 V.

MPSA 56: transistor PNP silicium; mêmes caractéristiques que le précédent; complémentaire du MPSA 06.

2N 4222: FET canal N; Pd max = 300 mW; Vds = 15 V; Vdss = 30 V; Vgss = 30 V; Id = 15 mA; Gfs = 2 à 5 millimhos.

Les brochages de ces transistors sont représentés sur la figure RR-09.11-B.

Ce sont les seuls renseignements que nous avons pu obtenir; les autres semi-conducteurs cités dans votre lettre ne figurent pas parmi nos documentations.

**RR - 09.14: M. Patrick MOCCAND, 74 Samoens, nous demande:**

1) s'il est possible de recevoir la télévision monégasque dans sa région;

2) les caractéristiques des émissions de la télévision suisse romande;

3) des renseignements concernant les antennes de télévision;

4) d'où provient le « larsen » ?

5) comment augmenter la portée d'un talky-walky 27 MHz ?

6) s'il est possible d'adapter une antenne de radio-amateur sur un récepteur de radio;

7) comment empêcher le chevauchement de deux stations sur un récepteur ?

8) pourquoi les émissions de radio sont meilleures la nuit que le jour ?

1) Si vous résidez sur un point haut, parfaitement dégagé et en visibilité en direction de Monte Carlo, l'essai peut être tenté. Par contre, si

vous résidez dans une vallée, notre réponse est non.

Les émissions de Télé Monte Carlo sont effectuées sur le canal F 10 en polarisation horizontale.

2) Les émissions suisses de télévision sont effectuées selon les caractéristiques suivantes: norme B; 625 lignes; écart image-son = 5,5 MHz; modulation vidéo négative; son en FM.

3) Les antennes réceptrices de télévision présentent une bande passante limitée et indiquée par le constructeur; elles ne peuvent pas convenir pour tous les canaux.

4) L'effet « larsen » provient du fait que le microphone écoute les signaux sonores diffusés par le haut-parleur; ces signaux sont donc de nouveau appliqués à l'entrée de l'amplificateur et ré-amplifiés, etc. d'où accrochage BF. Cet effet peut donc être réduit dans une certaine mesure en utilisant un microphone directionnel et des haut-parleurs directifs, et en déterminant au mieux l'orientation de chacun.

5) La portée peut être augmentée, soit en utilisant un amplificateur linéaire HF à la suite de la section « émission », soit en utilisant une antenne séparée extérieure, haute et bien dégagée. On peut également adopter les deux solutions. Mais tout cela ne peut se faire qu'après accord délivré par la D.T.R.I.

6) Cela dépend du type d'antenne et cela dépend aussi du récepteur de radio (notamment s'il comporte ou non une prise pour antenne extérieure).

7) Une amélioration est parfois obtenue en recherchant l'orientation optimale de l'antenne-cadre ferrite incorporée. On peut aussi envisager l'accroissement de la sélectivité du récepteur; mais cela n'est pas toujours possible, car la modification peut dépendre de la conception de l'appareil. Enfin, il arrive que les attributions officielles de fréquences ne soient pas toujours respectées par les émetteurs; si deux émetteurs ont des fréquences voisines différentes seulement de quelques kilohertz, il n'y a aucune solution à un tel problème.

8) Les réceptions sont d'une qualité supérieure parce que la propagation nocturne des ondes est meilleure que la propagation diurne.

**RR - 09.15: M. Pierre VESTERS à Dilbeek (Belgique), nous demande des précisions concernant le commutateur digital décrit dans Electronique Pratique N° 1601, page 106.**

Comme son nom l'indique, il s'agit d'un commutateur, et comme tout commutateur, le montage permet d'enclencher tout à tour tel ou tel circuit.

Cela est d'ailleurs parfaitement indiqué dans le texte: le fait d'enclencher un circuit libère immédiatement le circuit sélectionné auparavant.

**RR - 09.16: M. Gérard BOUHET, 19, rue du Parlement, SAINTE-CATHERINE 33000 Bordeaux, recherche les schémas des téléviseurs suivants:**

- Cartel type 611 647;  
- Clarville type GS 65.

**RR - 09.17: Rectificatif.**

Dans la réponse RR-06.44-F publiée à la page 275 du N° 1614, il est bien évident que les diodes zener écrètent les transitoires (et non pas les transistors!). Nos lecteurs auront certainement rectifié d'eux-même.

**RR - 09.18-F: M. Jean-Marie NOVEL, 59 Lille, vient de construire un lecteur de cassette. Pour l'alimentation et la régulation du moteur d'entraînement, il a utilisé un circuit intégré type TDA 1003 monté selon un schéma qui lui a été dessiné rapidement par le vendeur. Il se trouve que les résultats sont assez décevants (pleurage et scintillement, notamment); notre correspondant pense donc à une erreur de schéma et nous demande de lui communiquer un schéma**

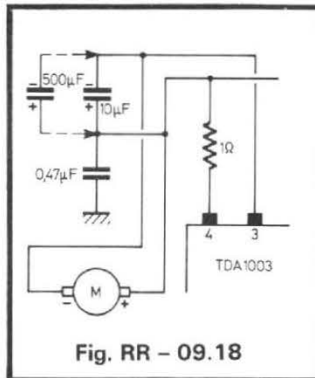


Fig. RR - 09.18

**précis pour l'utilisation correcte de ce circuit intégré.**

Nous avons suivi point par point le schéma qui vous a été fait et il est correct. Ce même schéma se retrouve d'ailleurs sur divers appareils du groupe Thomson; il ne saurait donc être mis en cause.

Néanmoins, avec un montage du même genre, et hélas particulièrement riche en pleurage, nous vous signalons que le défaut observé a été complètement supprimé tout simplement en augmentant la capacité du condensateur en parallèle sur le moteur.

Sur la figure RR-09.18, nous avons reproduit uniquement le câblage aboutissant au moteur, à l'exclusion de tous autres composants connexes; en pointillés, nous indiquons l'adjonction d'un condensateur de 500 µF augmentant la capacité en parallèle sur le moteur, comme conseillé précédemment.

D'autre part, n'oubliez cependant pas qu'il est également possible que les désagréables phénomènes observés soient dus au moteur lui-même ou à des défauts mécaniques du système de déroulement de la bande (galet qui force, cabestant, cassette, etc).

**RR - 09.19: Un lecteur (pas de nom sur la lettre) de Brive nous demande des renseignements complémentaires au sujet de l'amplificateur BF faisant l'objet de la figure 17, page 80, N° 1610.**

1) Les transistors BDW 51 et 52 sont des transistors Darlington; mais nous n'en avons pas les caractéristiques détaillées

2) Les puissances indiquées sont effectivement fonction de l'impédance de charge (impédance de la bobine mobile du haut-parleur). On ne peut donc pas obtenir avec un haut-parleur de  $4\Omega$ , une puissance identique à celle susceptible d'être atteinte avec un haut-parleur de  $2\Omega$ .

**RR - 09.20 : M. Michel MORTIER, 50 Villedieu-les-Poeles, nous demande :**

1) La correspondance des broches du circuit intégré SFC 2741 DC entre le boîtier à 8 pattes (MP 48) et le boîtier à 14 pattes (TO 116) ;

2) Le schéma d'un convertisseur de signaux sinusoïdaux en signaux rectangulaires destiné à être monté à la suite du générateur BF sinusoïdal décrit dans le N° 1591, page 128.

1) Correspondance des broches du circuit intégré SFC 2741 DC :

Concernant le schéma de la figure 2, page 130, N° 1591, le condensateur  $C_9$  partant de la patte 1 du circuit intégré SFC 2741 DC doit aboutir à la patte 5 (et non pas à la patte 8) ; en effet, la patte 8 n'est pas connectée.

2) Pour transformer les signaux sinusoïdaux en signaux rectangulaires, il suffit d'appliquer les signaux sinusoïdaux à un trigger de Schmidt. Pour cela, vous pouvez reproduire le montage représenté sur les pages 146 et 147 du N° 1583, partie du schéma comportant les transistors  $T_{15}$ ,  $T_{11}$ ,  $T_{12}$  et  $T_{13}$ .

**RR - 09.21 : M. Nowak ZBI-GNIEW, 75018 Paris, sollicite divers renseignements.**

1) HP N° 1608, page 348 : il s'agit bien d'un circuit intégré comparateur de tension type LM 311 H (et non pas 322 comme indiqué par erreur dans le texte).

2) Dans l'immatriculation des transistors Siemens, la lettre suffixe indique la gamme du « h fe ». Dans l'exemple qui vous intéresse, le transistor AF 239 S est un transistor dont la gamme du « h fe » est de 530 à 750.

3) Il est possible de remplacer un transistor 2N 4302 (FET) par un 2N 3819 ou un 2N 5245.

4) Les schémas des matériels et appareils que vous recherchez doivent être demandés directement aux constructeurs, mais de préférence par l'intermédiaire d'un revendeur dépositaire de la marque.

5) Nous ne disposons d'aucun schéma correspondant aux appareils spéciaux que vous recherchez.

6) Générateur THT pour applications biologiques (ions négatifs) : HP N° 1424, page 293.

**RR - 09.22-F : M. Henri DEAGENT, 13 Cassis, désire connaître le brochage du transistor à effet de champ type 2N 5459.**

Nous représentons le brochage de ce transistor sur la figure RR-09.22.

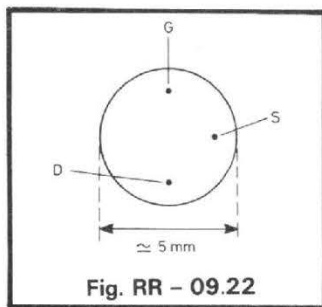


Fig. RR - 09.22

**RR - 09.23 : M. Alain BIZZI, 10 Romillu-sur-Seine, nous demande des renseignements concernant divers circuits intégrés, transistors et diodes.**

1) Les circuits intégrés MC 1520, MC 1539 et MC 1035 sont de fabrication Motorola. En France : Motorola Semi-conducteurs S.A., 15, avenue de Ségur, 75007 Paris.

2) Les correspondances de ces circuits intégrés sont les suivantes : MC 1520 : SN 5511, LM 733, U5B710 1311, U3F710 1311.

MC 1539 : SN 52101 A, LM 101 A, LF 156, U6A710 1311.

MC 1035 : pas de renseignement.

3) Tous les transistors cités dans votre lettre (MPS) ainsi que les diodes (MSD) sont de fabrication Motorola (voir ci-dessus). Pas de correspondances indiquées dans nos manuels.

**RR - 09.24 : M. Mohamed OUADAH à Relizane (algérie), nous demande comment alimenter sur pile un petit flash électronique prévu pour alimentation secteur.**

Pour alimenter à l'aide d'une pile votre flash électronique prévu pour le secteur, il faudrait le faire précéder d'un convertisseur - élévateur à transistors.

En cela, vous pourriez vous inspirer des montages publiés dans nos numéros 1129 ou 1351 (page 218).

Néanmoins, nous ne pensons pas que l'adjonction de l'ensemble des composants nécessaires puisse se faire à l'intérieur du boîtier du flash actuel.

**RR - 09.25 : M. DIONIS, Canada IIIa à Figueres (Espagne), nous demande divers renseignements pour l'équipement d'un ascenseur à 2 vitesses, avec ouverture automatique des portes et mémoire d'appel.**

Ceci n'est pas de notre compétence, et d'autre part, une telle construction ne doit pas être un quelconque bricolage d'amateur. Il existe des firmes spécialisées pour ces travaux et nous vous donnons le sage conseil de les consulter.

**RR - 09.26 : M. Daniel SANS, 76 Le Havre, nous fait part de mesures faites sur le tube de puissance « lignes » d'un téléviseur.**

Il n'est absolument pas possible que vous trouviez une tension continue de + 500 V sur la grille de commande d'un tube de puissance « ligne » de téléviseur. S'il en était réellement ainsi, le tube serait détruit en quelques secondes !

Certes, vous avez la tension de crête des impulsions du balayage horizontal qui sont appliquées sur cette grille ; mais cette tension est loin d'atteindre 500 V. D'autre part, en fonctionnement, cela se traduit précisément par une tension continue négative sur la grille (par rapport à la cathode) de l'ordre d'une dizaine de volts.

**RR - 09.27-F : M. Antoine DAL MAS, 25 Pontarlier, nous demande de lui fournir un support pour une lampe ECLL 800, ainsi que le brochage de cette dernière.**

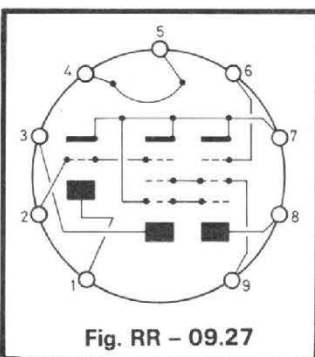


Fig. RR - 09.27

Boîtier MP 48 8 pattes	Boîtier TO 116 14 pattes
1	3
2	4
3	5
4	6
5	9
6	10
7	11

Fig. RR - 09.20

1) Nos services ne vendent aucun matériel. Le tube ECLL 800 présente un culot miniature 9 broches (type Noval) et vous pouvez vous procurer facilement le support correspondant chez n'importe quel radioélectricien.

2) Le brochage du tube ECLL 800/6 KH8 triode - double pentode est représenté sur la figure RR-09.27.

**RR - 09.28 : M. André HAYE, 20 Bastia, nous demande si nous avons décrit des montages de stabilisateurs de tension 12 V 12 A pour l'éclairage de lampes. Même question concernant un gradateur présentant les mêmes caractéristiques.**

Nous n'avons pas publié de schéma d'alimentation stabilisée pour 12 V susceptible de délivrer une intensité de 12 A. D'autre part, une alimentation stabilisée délivre généralement du courant continu, ce qui ne nous apparait pas nécessaire pour alimenter de simples ampoules.

La solution qui nous semble la plus intéressante consisterait à employer un transformateur abaisseur de tension 220 V/12 V (150 VA), ce transformateur étant précédé par un régulateur automatique de tension du type ferromagnétique.

Pour le réglage de l'intensité lumineuse, il est possible d'intercaler un gradateur à triac, soit sur la sortie basse tension (12 V), soit entre la sortie du régulateur et l'entrée primaire du transformateur. C'est cette dernière solution qui est la plus couramment adoptée et de nombreux montages de ce genre ont déjà été publiés dans nos différentes revues.

**RR - 09.29 : M. Jacques HOFER, 91 Brétigny, nous demande des renseignements concernant l'amplificateur BF décrit à la page 135 du N° 1330.**

1) L'amplificateur BF faisant l'objet de la figure 3, page 136, N° 1330, comporte un étage

final  $Q_{10} + Q_{11}$  fonctionnant en classe B.

2) Le courant de repos de cet étage final doit être réglé pour une intensité de l'ordre de 20 mA.

**RR - 09.30 : M. Charles CHRISTIN, 88 Bruyères, nous demande quelques explications au sujet de la surcharge des amplificateurs BF.**

L'application à l'entrée d'un amplificateur BF d'un signal aux amplitudes supérieures au maximum prévu peut entraîner la destruction de certains composants, notamment dans l'étage final de sortie : fusibles ; résistances de limitation intercalées dans les émetteurs ou les collecteurs des transistors ; transistors eux-même. Il faut aussi envisager la destruction possible des haut-parleurs.

Mais avant d'arriver à cet état extrême, le dépassement du niveau maximum du signal d'entrée se traduit généralement par d'importantes distorsions d'ailleurs parfaitement décelables à l'oreille, ou bien par la fusion des fusibles de protection de l'étage final sur une crête de modulation (à condition qu'ils soient convenablement calibrés).

**RR - 09.31 : M. Fernand CHALIER, 75015 Paris désire connaître les correspondances éventuelles du transistor japonais 2SD 234.**

Le transistor japonais 2SD 234 (Toshiba) peut se remplacer par les types suivants : BD 237, BD 439, BD 124, BD 237, BD 107, BD 163, 2N 5050, 2N 3054.

**RR - 09.32 : M. Gabriel MARTIN, 57 Goetzenbruck, nous demande le schéma d'une table de mixage stéréophonique.**

Nous avons déjà publié de très nombreux montages de ce genre. Nous vous indiquons ci-dessous les plus récents parmi

lesquels vous pourriez faire votre choix :

Radio-Plans numéros 336 (page 104) ; 343 (page 46).

- Haut-parleur numéros 1334 (page 196) ; 1355 (page 189) ; 1530 (page 331) ; 1535 (pages 171 et 301) ; 1557 (page 205) ; 1570 (page 309).  
- Electronique Pratique N° 1571 (page 77).

**RR - 09.33 : M. Maurice BERNARD, 17 Fouras, nous demande :**

1) Les caractéristiques et correspondances possibles du transistor AF 139 ;

2) des précisions concernant les condensateurs électrochimiques.

1) AF 139 : PNP germanium (UHF). Caractéristiques maximales :  $V_{cb} = 20 V$  ;  $V_{ce} = 15 V$  ;  $V_{eb} = 0,3 V$  ;  $I_c = 10 mA$  ;  $P_d = 60 mW$  ;  $h_{fe} = 75$  à  $I_c = 5 mA$ .

Correspondances : AF 239 ; GM 0290 ; 2N 3279 ; 2N 5043 ; 2SA 256.

Tout condensateur électrochimique bien que polarisé peut être soumis au courant alternatif dans de certaines limites ; c'est le cas de l'utilisation de ces condensateurs dans les montages d'alimentation doubleurs de tension Latour ou Schenkel par exemple. Ce sont les limites d'intensité susceptible de traverser le condensateur qui sont parfois indiquées sur le boîtier (par exemple : 0,75 A à 50 Hz).

**RR - 09.34 : M. Jean-Paul GOULET, 67 Strasbourg, nous demande :**

1) conseil pour la mise au point d'un amplificateur à circuit intégré TAA 761 (HP N° 1544) ;

2) des équivalences de transistors.

1) Vu à distance, votre montage semble être le siège d'un accrochage au niveau du circuit intégré TAA 761, et doit présenter d'autre part un découplage insuffisant de la tension générale d'alimentation.

Nous vous conseillons donc, d'une part, d'augmenter la

capacité placée entre les sorties 7 et 8 du circuit intégré et d'autre part, de connecter un condensateur électrochimique de très forte capacité entre les deux pôles de l'alimentation.

2) Correspondances des transistors : 2 SC 900 ; BC 107 ; BC 167 ; BC 171 ; BC 183 ; BC 207 ; BC 237 ; BC 347. 2 SC 945 : mêmes correspondants que ci-dessus.

2 SC 1222 : mêmes correspondants que ci-dessus.

2 SD 188 ; BD 130 ; BDY 20 ; BD 243 C ; BDY 24 ; BDX 24 ; BDX 10 ; BU 114 ; 2N 3055 ; 2N 5758.

**RR - 09.35 : M. Claude ALLAIN, 30 Nîmes, désire le schéma d'un dispositif amplificateur à placer à l'entrée d'un modulateur de lumière ordinaire afin de ne pas avoir à diffuser une trop grande puissance sonore dans l'appartement pour l'obtention d'une tension de déclenchement suffisante.**

Nous vous demandons de bien vouloir vous reporter aux modulateurs de lumière décrits dans nos numéros 1283 (page 103) et 1308 (page 151).

Ces montages comportent en effet des étages d'amplification à transistors qu'il vous sera possible de reproduire et d'installer à l'avant de votre propre modulateur de lumière.

**RR - 09.36 : M. Dominique GIRAUD, 37 Beaumont, nous demande conseil concernant des montages d'antivol.**

1) Dans le montage d'antivol décrit dans Electronique Pratique N° 1558, page 56, il est bien évident que le relais peut commander une sirène électronique beaucoup plus puissante que celle qui est proposée, et notamment celle qui est décrite dans le Haut Parleur N° 1561, page 78. Mais il faut alors prévoir une tension d'alimentation de 12 V à l'aide d'une source susceptible de délivrer l'intensité suffisante (par exemple : accumulateur de 12 V).

Le transistor  $T_4$  est du type BC 107.

2) De nombreux montages d'antivols pour automobiles ont été publiés dans nos différentes revues. A titres indicatifs, nous vous rappelons le modèle très sophistiqué décrit dans le Haut Parleur N° 1338, page 230.

**RR - 09.37 : M. Ernest REUCHER, 30 Villeneuve, nous demande où se procurer les transistors MJ 481 et MJ 491. A défaut, quelles sont les équivalences de ces transistors ?**

1) Les transistors MJ 481 et MJ 491 sont des fabrications Motorola. Vous pouvez donc vous adresser à un radio-électricien de votre région qui vous les commandera.

Equivalences de ces transistors :

MJ 481 : 2N3055  
MJ 491 : BDX 18 N ou 2N2148

**RR - 09.38 : M. Roger GAILLARD, 75016 Paris, nous demande :**

1) des précisions techniques concernant l'émetteur expérimental décrit dans *Electronique Pratique* N° 1484, page 35 ;

2) conseil pour la mise au point du détecteur de métaux décrit dans *Electronique Pratique* N° 1493, page 44.

1) La mauvaise qualité de modulation que vous constatez peut être due à la déféctuosité d'un composant utilisé dans votre montage (résistances, condensateurs, transistors). Avez-vous mesuré les tensions aux électrodes des différents transistors ? Un point intéressant consiste à vérifier la tension présente au point commun de l'émetteur de  $T_3$  et du collecteur de  $T_2$  ; cette tension doit être sensiblement égale à la moitié de la tension d'alimentation appliquée.

Bien entendu, il faut également penser à la qualité du microphone que vous avez utilisé, ainsi qu'à la qualité de

l'appareil employé à la réception.

Une augmentation de la portée peut être obtenue en enroulant environ 25 spires sur la ferrite à côté de  $L_1$  ; une extrémité de ce bobinage auxiliaire sera reliée à la masse de l'appareil et à une prise de terre ; l'autre extrémité sera connectée à une antenne unifiilaire extérieure.

2) Si vous ne pouvez pas obtenir le sifflement caractéristique qui naît du battement interférentiel entre les deux oscillateurs ( $T_1$  et  $T_2$ ), cela indique tout simplement que ces oscillateurs fonctionnent sur des fréquences très différentes l'une de l'autre. Si le réglage du condensateur variable ne permet pas d'aboutir à cette interférence, il faut agir sur les nombres de tours de la bobine  $L_2$  (plus facile à modifier que la bobine  $L_1$ ).

**RR - 09.39 : M. Michel JEUNAY, 91 Ris-Orangis, nous demande :**

1) Conseil concernant un amplificateur BF ;

2) la correspondance de divers transistors.

1) La présente rubrique devrait en principe être consacrée aux articles et schémas que nous avons publiés. Nous voulons bien répondre à des questions se rapportant à d'autres montages, mais encore faut-il nous donner la possibilité de le faire, c'est-à-dire nous communiquer le maximum de renseignements. C'est ainsi que dans votre cas, il importe de nous adresser le schéma de l'amplificateur dont vous nous entretenez, si possible accompagné du texte s'y rapportant.

2) Correspondances des transistors :

CTP 1104 : AD 130 III  
GFT 20 : AC 151 IV  
MJ 410 : BUY 74  
MJE 371 : BD 438  
MPS 706 : BSY 62 A  
SE 1010 : BC 239 B  
TIP 537 : BUY 76  
ZT 1702 : 2N3055  
ZTX 500 : BC 328 - 16

**RR - 09.40 : M. Jean-Pierre SEUILLOT, 80 Albert, constate un fonctionnement très défectueux du compte-tours électronique de sa voiture depuis qu'il a installé un allumeur électronique, et nous demande conseil à ce sujet.**

La constatation que vous avez faite est bien connue et fréquente. En effet, dans de nombreux cas de l'installation d'un allumeur électronique, on constate simultanément un fonctionnement défectueux du compte-tours électronique (soit retard, soit arrêt total).

En effet, l'installation d'un allumeur électronique se traduit par un affaiblissement considérable des impulsions aux bornes du rupteur ; c'est ce qui explique le mauvais fonctionnement du compte-tours.

La solution consiste généralement à intervenir sur les circuits d'entrée du compte-tours. Mais pour cela, encore faudrait-il que nous en ayons le schéma pour que nous puissions vous indiquer ce qu'il convient de faire, et en ce qui vous concerne, que vous ayez un accès facile aux circuits internes du compte-tours.

D'autres solutions éventuelles sont également exposées dans notre article publié dans le numéro 1392, page 141.

**RR - 09.41-F : M. André AUBRIOT, 49 Trelaze, possède un contrôleur universel dont le redresseur oxymétal (type M1) utilisé pour les mesures en courant alternatif est défectueux ; notre corres-**

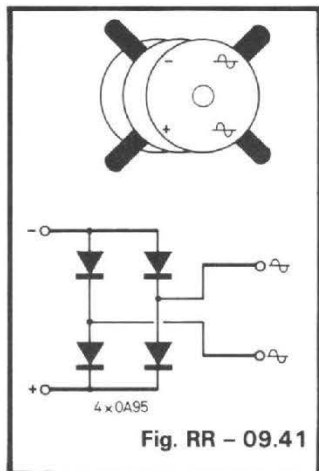


Fig. RR - 09.41

pondant nous demande comment remplacer cet élément désormais introuvable.

Le redresseur oxymétal peut être remplacé par un pont de diodes au germanium du type OA 95.

La figure RR-09.41 représente l'ancien redresseur et le pont de diodes correspondant pour son remplacement.

**RR - 09.42 : M. Albert MERAND, 78 Les Clayes-sous-Bois, désire connaître la correspondance de divers transistors.**

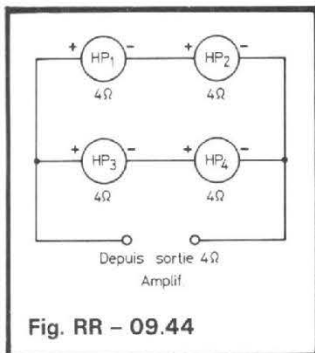
Correspondances des transistors :

154 T1 - 155 T1 = AF 116 ; AF 126.  
36 T1 - 37 T1 = AF 127.  
421 T1 = AC 128.  
SFT 152 = AC 125 ; AC 151 IV.  
SFT 321 = AC 152 IV.  
SFT 317 = AF 116 ; AF 126.  
SFT 323 = AC 132 ; AC 152 VI.  
SFT 352 = AC 126 ; AC 151 IV.  
OC 44 = AF 116 ; AF 126 ; AC 121 V.  
OC 45 = AF 117 ; AF 127 ; AC 121 VI.  
OC 71 = AC 125 ; AC 151 IV.  
AF 109 = AF 180 ; GM 0760 ; 2 SA 432.  
2N 323 = AC 153 ; AC 128 ; AC 117 ; AC 180 ; AC 152 V.  
2N 524 = ASY 48 IV ; AC 153 ; AC 138 ; 2SB 224.

**RR - 09.43 : M. Jacques MARRASSE, 88 Epinal, nous demande conseil pour la mise au point du canal négatif d'un modulateur de lumière.**

Votre lettre n'est pas très précise ; nous croyons pouvoir deviner qu'il s'agit du montage décrit dans notre N° 1495, mais nous n'en sommes pas certains ! S'il s'agit bien de ce modulateur de lumière, nous vous suggérons en premier lieu de vérifier le triac commandant le canal négatif. Vérifiez ensuite la diode ; puis si nécessaire, diminuez la valeur de la résistance de 27 k $\Omega$  et la capacité du condensateur de 16  $\mu$ F (cette capacité pouvant être considérablement réduite).

**RR - 09.44-F: M. Claude MICHALON, 28 Chartres, nous demande conseil pour la connexion et l'utilisation de quatre haut-parleurs de 32 cm de diamètre et de 4 Ω chacun.**



Le groupement série-parallèle que vous avez réalisé pour vos haut-parleurs est tout à fait correct et vous pouvez le relier à la sortie 4 Ω de l'amplificateur.

Les manques de précision dans les « attaques » et d'ampleur dans les « graves » peuvent être dus à une interconnexion des haut-parleurs faite sans tenir compte de leur mise en phase.

Pour réaliser une connexion en phase correcte, on procède de la façon suivante :

Chaque haut-parleur est soumis au courant d'une pile ordinaire de 4,5 V ; on observe le sens de déplacement de la membrane, et pour chaque haut-parleur on connecte la pile de façon que la membrane se sépare par exemple d'avant en arrière. Cette opération est conduite pour tous les haut-parleurs, et sur chaque cosse des haut-parleurs, on note la correspondance avec la polarité de la pile (+) et (-). L'interconnexion doit alors se faire comme nous vous l'indiquons sur le schéma de la figure RR-09.44.

**RR - 09.45: M. René MILLET, 95 Franconville, désire connaître le procédé mis en œuvre permettant de régénérer les piles.**

Tout d'abord, nous pensons qu'il s'agit bien dans votre esprit de piles, et non pas des

petites batteries d'accumulateurs au cadmium nickel que l'on utilise parfois à la place des piles.

En effet, les petits éléments au cadmium nickel se rechargent effectivement comme tout accumulateur, par le passage d'un courant continu dont l'intensité maximale est généralement égale au dixième de la capacité d'un élément.

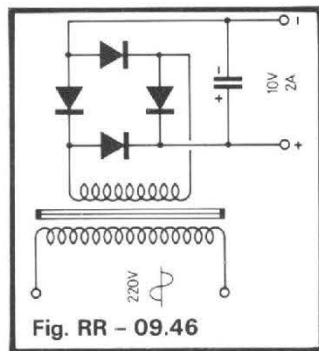
Par contre, s'il s'agit réellement de piles, nous vous le disons tout net : leur recharge n'est qu'une illusion ! Une pile n'est pas un accumulateur, et donc ne se recharge pas ! On peut tout juste parler d'une légère régénération, ou plus exactement de dépolarisation obtenue par le passage d'un faible courant continu à l'intérieur de la pile.

Par ce procédé, on la dépolarise et on prolonge ainsi sa durée de vie très légèrement ; mais il ne peut s'agir en aucun cas d'une recharge redonnant à la pile usagée toute l'énergie d'une pile neuve.

**RR - 09.46-F: M. Philippe LESSER, 49 Angers désire le schéma d'une alimentation simple permettant d'obtenir une tension de 10 V continus environ (non stabilisée), sous une intensité de 2 A à partir du secteur 220 V.**

Pour la construction de l'alimentation envisagée, il vous suffit d'utiliser :

- Un transformateur secteur 220 V/secondaire 9 à 10 V 2 A ;
- Quatre diodes types BYX 22/600 de la R.T.C. ;
- Un condensateur électrochimique de 1 000 à 2 000 μF / 15 V.



Le schéma de cette alimentation simple est représenté sur la figure RR-09.46.

Ces composants sont très courants et vous devez pouvoir vous les procurer chez n'importe quel radio-électricien de votre région.

**RR - 09.48: M. René SOUFFRE, 27 Bosc - Roger-en-Roumois, nous demande :**

1) Quelle est la différence entre un boomer à membrane extra-souple et un boomer à membrane normale ? Quel type de boomer doit-on préférer ?

2) Quel type d'enceinte doit-on acquérir (close ou bass-reflex) ?

Vos deux questions sont intimement liées. En effet, un haut-parleur boomer à membrane extra-souple ne doit se monter que dans une enceinte close ; par contre, un haut-parleur boomer à membrane normale (plus rigide) ne peut se monter que dans une enceinte à décompression, genre bass-reflex par exemple.

Votre choix peut être guidé, soit par le type de haut-parleur en votre possession, soit par le modèle d'enceinte que vous pouvez utiliser (une enceinte close étant beaucoup moins volumineuse qu'une enceinte bass-reflex).

**RR - 09.47: M. Jean VINANDY, 17 Taillebourg, nous demande les caractéristiques de divers transistors.**

Caractéristiques maximales : 40361 : NPN silicium ; P<sub>c</sub> = 5 W ; I<sub>c</sub> = 700 mA ; I<sub>b</sub> = 200 mA ; V<sub>eb</sub> = 4 V ; V<sub>ce</sub> = 70 V h fe = 70 minimum à I<sub>c</sub> = 50 mA.

40362 : NPN silicium ; mêmes caractéristiques que le précédent, mais h fe = 35 minimum pour I<sub>c</sub> = 50 mA.

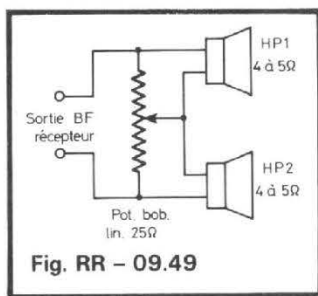
MPF 102 : FET silicium ; canal N ; P<sub>d</sub> = 200 mW ; V<sub>dss</sub> = 25 V ; B<sub>gss</sub> = 25 V ; I<sub>g</sub> = 10 mA ; G<sub>fs</sub> = de 2 à 7,5 millimhos.

2N 4870 : UJT silicium ; P<sub>d</sub> = 300 mW ; V<sub>b1 b2</sub> = 35 V ; I<sub>v</sub> = 2 mA minimum.

**RR - 09.49-F: M. Joel MOUSSA, 13 Marseille, nous demande :**

1) des schémas de préamplificateurs microphoniques ; 2) des renseignements concernant le mélangeur décrit à la page 205 du N° 1557 ;

3) le schéma d'un réglage d'équilibrage sonore pour deux haut-parleurs installés dans une voiture.



1) Montages de préamplificateurs microphoniques divers : voir Haut Parleur N° 1366 (page 74) et Electronique Pratique N° 1564 (page 69).

2) Mélangeur HP N° 1557, page 205 :

a) Le transistor BC 413 est un composant très courant qui existe dans plusieurs marques ; il se trouve donc facilement chez les revendeurs de pièces détachées. Il peut également se remplacer par les types BC 384 ou BC 559.

b) Le « moins » alimentation correspond effectivement à la masse.

c) Le filtre de présence décrit dans Electronique Pratique N° 1605 pourrait éventuellement prendre suite après le mélangeur ; mais compte tenu de l'étage dit de « tonalité variable », la nécessité d'un tel filtre n'est pas tellement justifiée.

3) Veuillez prendre connaissance du schéma demandé sur la figure RR-09.49.

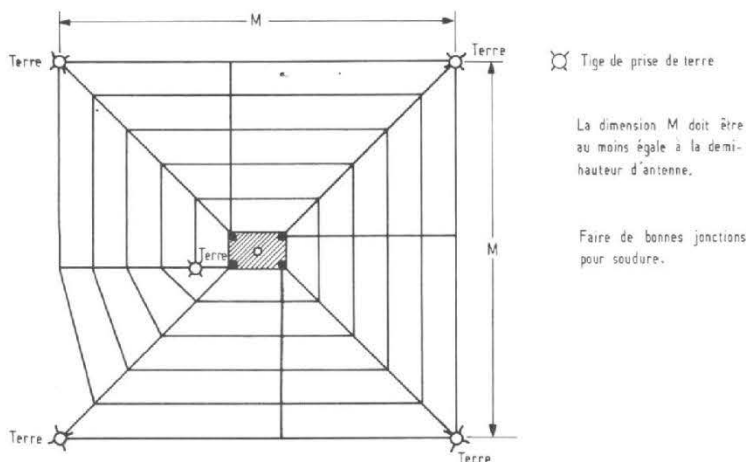


Fig. 4

de l'antenne « ground-plane » terminale est directement commuté sur le câble coaxial provenant de l'émetteur. La mise au point de cette antenne 28 MHz a été faite comme nous l'avons précédemment expliqué.

Pour les autres bandes décimétriques, on procède de la même façon, c'est-à-dire qu'après l'intercalation d'un T.O.S.-mètre à la sortie de l'émetteur, on cherche à obtenir un taux d'ondes stationnaires minimum.

Pour les bandes 15 - 20 - 40 et 80 m, (inverseur en position 2), la tresse du câble coaxial X est reliée électriquement à la base de l'antenne, et le conducteur central du câble coaxial provenant de l'émetteur est commuté sur le transformateur T<sub>1</sub>.

Le réglage de cette boîte d'accord est nullement critique et se limite au réglage du condensateur variable pour chaque bande. Sur 21 MHz, la capacité nécessaire est très faible (environ 5 % de la capacité totale); sur 14 MHz, le condensateur variable est à peu près à mi-course; sur 7 MHz, il présente sensiblement sa capacité maximale.

Sur la bande 3,5 MHz, il importe de supprimer le court-circuit de la bobine L<sub>1</sub>. Selon la fréquence de travail entre 3,5 et 3,8 MHz, il convient de rechercher l'accord optimal par le réglage du condensateur variable, chaque réglage de ce condensateur n'autorisant un fonctionnement correct que

dans une largeur de bande de 400 kHz.

Avec une excellente prise de terre (qualité du sol), il est possible d'obtenir un T.O.S. de 2 sur toutes les bandes. Nous profitons de cette occasion pour rappeler qu'un T.O.S. de 2 correspond à 89,1 % d'énergie rayonnée pour 10,9 % d'énergie reflouée.

Pour terminer, nous donnerons quelques conseils pour l'établissement d'une bonne prise de terre ou l'installation des radians, ce qui est capital pour le fonctionnement correct de toute antenne verticale.

La prise de terre idéale utilisée notamment dans les stations de radiodiffusion comporte au moins 120 conduc-

teurs ! Chacun de ces conducteurs a la même longueur que la hauteur de l'antenne, et part du pied pour atteindre une circonférence extérieure autour de l'aérien...

Fort heureusement, un nombre minimal de 3 à 4 conducteurs ayant à peu près la longueur équivalente de l'antenne, sera habituellement suffisant pour les installations d'amateurs.

Si cela est possible, on installera un plus grand nombre de conducteurs pour améliorer le fonctionnement. De préférence, tous ces conducteurs doivent comporter une tige de prise de terre au centre, le fondement enfoncé dans le sol. Les conducteurs (radians) peuvent être enterrés ou laissés à la surface; dans cette dernière éventualité, ils s'enfouissent habituellement dans le sol d'une façon progressive et naturelle.

Si l'espace disponible est trop petit pour qu'on puisse installer des radians ayant la longueur recommandée, on peut replier légèrement ces conducteurs ou les sectionner à une longueur un peu plus courte, mais par contre il est sage d'en installer un plus grand nombre.

Si l'espace disponible est inférieur à ce qui est nécessaire pour l'installation normale des radians, on peut également adopter la disposition de la figure 4; la dimension M ne doit pas être inférieure à la moitié de la hauteur totale de l'antenne.

Dans le cas de l'installation sur un toit ou sur une terrasse, toutes les méthodes décrites précédemment pour les installations au sol peuvent également être appliquées. Bien évidemment, il est incommode d'installer de nombreuses tiges de prise de terre, mais il faut en installer au moins une. Cette prise de terre doit être constituée par un gros conducteur ou une large tresse de cuivre qui rejoint directement une tige de prise de terre enfoncée dans le sol ou un tuyau de distribution d'eau (liaison aussi courte et directe que possible).

**VENTE PROMOTIONNELLE A PRIX IMBATTABLE !**  
EXTRAIT DE NOTRE NOUVELLE OFFRE SPECIALE 1977-1978  
Prix nets en FF

Nous fournissons nos COMPOSANTS ELECTRONIQUES de haute qualité à des prix imbattables depuis 30 ans :

CONDENSATEURS ELECTRONIQUES BT		marque BOSCH	
Vertical	1 p. 10 p. 100 p.	Vertical	1 p. 10 p. 100 p.
3,3 µF 50 V	0,25 2,30 22,50	10 µF 25 V	0,50 4,50 40,00
4,7 µF 50 V	0,50 4,50 40,00	10 µF 50 V	0,50 4,50 40,00
10 µF 10 V	0,50 4,50 40,00	33 µF 6,3 V	0,40 3,50 24,00
10 µF 16 V	0,50 4,50 40,00		
Axial		Axial	
47 µF 16 V	0,60 5,50 50,00	220 µF 10 V	0,50 4,50 40,00
100 µF 3 V	0,60 5,50 50,00	470 µF 10 V	0,50 4,50 40,00
100 µF 16 V	1,00 9,00 80,00	1000 µF 10 V	1,00 9,00 80,00
CONDENSATEURS AU TANTALE (forme de gouttes)			
	10 p 100 p.		10 p 100 p.
0,22 µF 35 V	6,30 50,00	10 µF 3 V	5,00 40,00
1 µF 25 V	7,50 60,00	10 µF 10 V	8,80 70,00
3,3 µF 10 V	5,00 40,00	15 µF 6,3 V	4,30 34,00
3,3 µF 20 V	7,50 60,00	22 µF 3 V	4,30 34,00
6,8 µF 3 V	4,20 35,00	33 µF 3 V	4,30 34,00
6,8 µF 10 V	6,00 47,50	33 µF 10 V	6,00 47,50
THYRISTORS		Boitier	
TH 0,8/200 M	0,8 A 200 V	M-367	1,60 7,75 15,00
TH 1/400	1 A 400 V	TO-69	2,25 11,00 21,50
TH 3/400 M	3 A 400 V	TO-65	4,50 21,50 40,00
TH 7/400	7 A 400 V	TO-64	4,50 21,50 40,00
TH 7,5/400	7,5 A 400 V	TO-48	5,75 27,50 52,50
TH 10/400 M	10 A 400 V	TO-48	6,00 28,50 55,00
TH 15/400	15 A 400 V	TO-48	7,25 34,50 65,00
TRIACS			
TRI 0,6/30 T	0,6 A 30 V	TO-92	1,90 9,00 17,00
TRI 0,6/50 T	0,6 A 50 V	TO-92	2,00 9,50 18,00
TRI 0,6/100 T	0,6 A 100 V	TO-92	2,15 10,50 19,50
TRI 0,6/200 T	0,6 A 200 V	TO-92	2,50 12,00 22,50
TRI 0,6/300 T	0,6 A 300 V	TO-92	3,15 15,00 27,50
TRI 0,6/400 T	0,6 A 400 V	TO-92	3,75 18,00 34,00
TRI 1/400	1 A 400 V	TO-39	4,50 21,50 42,50
TRI 2/400	2 A 400 V	TO-39	5,00 24,00 45,00
TRI 6/400	6 A 400 V	TO-220	8,75 41,50 80,00
TRI 6/400 M	6 A 400 V	TO-66	7,50 36,00 68,00

Demandez S.V.P. gratuitement notre nouvelle offre spéciale 1977-78 complète ! Elle contient de nombreuses offres en pièces détachées, assortiments et kits divers particulièrement intéressants. Uniquement marchandises neuves de haute qualité. Disponibilités limitées. Expéditions 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 comprise. Emballage et port au coûtant.

**EUGEN QUECK** Import - Export D-8500 NUREMBERG - R.F.A.  
Augustenstr. 6  
Ingénieur-Bureau Tél. : 46.35.83

Roger A. RAFFIN

# pas de faux pas dans la hifi

## Dual

### Systeme 3000

Avec le système 3000 Dual,  
votre chaîne HiFi  
aura sa place  
et s'intégrera harmonieusement  
dans votre cadre de vie.  
le Système 3000  
permet toutes combinaisons  
verticales ou horizontales.  
Adaptable, transformable,  
il peut se compléter progressivement  
lorsque vous ajoutez  
des éléments à votre chaîne HiFi



nouveau lecteur  
cassettes Hifi  
Dual C 939 S  
autoreverse

nouvelle platine Hifi  
Dual CS 721  
entraînement direct

nouvel amplificateur  
Hifi stéréo  
Dual CV 1600

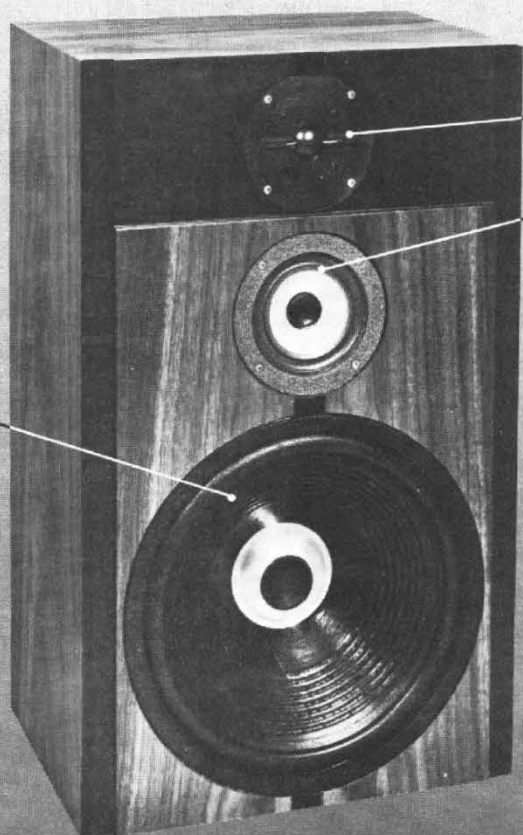
nouveau tuner  
Hifi stéréo  
Dual CT 1640

nouvelles enceintes  
Dual "série 400"

**Dual  
s'écoute  
chez un  
professionnel**

ETS TITANIA	24, rue de Châteaudun 75009	PARIS	tél. : 878.84.69
MAISON DE LA HI-FI	236, bd Péreire (M° Pte Maillot) 75017	PARIS	tél. : 380.36.23
RADIO TROCADERO	1, av. Paul-Doumer 75016	PARIS	tél. : 727.34.13
HI-FI CLUB CAUMARTIN	99, rue de Provence 75009	PARIS	tél. : 526.62.86
HI-FI CLUB TERAL	26 ter, 30 et 53, rue Traversière	PARIS	tél. : 307.87.14

# fugue 200



● 31 cm à haute dissipation thermique pour une reproduction sans distortion des fréquences graves.

● tweeter à dôme TWM qui constitue le sommet de la qualité pour la reproduction des fréquences élevées.

● médium à très large dispersion spatiale, clos et doté d'un gros aimant permettant une réponse très rapide en régime impulsif.

PRIX MAXIMUM  
A TITRE INDICATIF AU 1/09/77 : 1400F. T.T.C.

## tranquillité et synthèse

FUGUE 200 ou l'utilisation optimale des techniques éprouvées à l'heure actuelle en matière de haute fidélité.

Né d'une volonté d'équilibre et de synthèse, ce modèle regroupe l'ensemble des caractéristiques que l'on est en droit d'attendre sur une enceinte acoustique de très haute qualité.

FUGUE 200, c'est aussi un rendement élevé (un amplificateur puissant n'est pas nécessaire), une mise en phase parfaite des différents haut-parleurs, une symétrie stéréophonique totale due au positionnement axial des haut-parleurs, l'absence d'effets de bords avec ou sans la façade, et la réussite sonore, fruit d'une longue expérience acoustique :

FUGUE 200 pour être sûr de ne jamais regretter son achat.

Puissance Nomin/Max	: 45/50 watts
Impédance	: 4 à 8 ohms
Bande Passante	: 20 - 25.000 MZ
Poids	: 17 Kg
Dimensions	: 630 x 375 x 250

# SIARE

haute fidélité

SIARE B.P. 93 - 94210 La Varenne St Hilaire



# Les magnéto-cassettes sont exemplaires

lorsque les performances progressent plus vite que les prix



**SR 86** - Ampli/platine magnétophone stéréophonique à cassettes. Adaptable à tout ampli-tuner de notre gamme. Puissance nominale de sortie : 2 x 5 W. Arrêt automatique en fin de bande total pour toutes les fonctions "Full auto-stop". Appareil livré avec enceintes acoustiques type B 100 S. Finition aluminium satiné et noir. Dimensions : L 292 - H 90 - P 280 mm. Poids : 4 kg environ.

**Prix : 1390 F\* TTC.**

**SR 87** - Platine magnétophone à cassettes Hi-Fi équipée du Système DOLBY. Présentation en pupitre, ligne "professionnelle", finition noire. Bande passante 40 à 12.000 Hz (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) - 40 à 14.000 Hz (CrO<sub>2</sub>). Vu-mètres lumineux (1 par canal). Arrêt automatique "Full auto stop" pour toutes les fonctions. Dimensions : L 320 - H 132 - P 280 mm. Poids : 4 kg environ.

**Prix : 1360 F\* TTC.**

**SCX 75** - Nouveau magnéto-cassette Hi-Fi du type professionnel complètement indispensable de toute chaîne stéréophonique de haute fidélité. Bande passante : 40 à 12.000 Hz (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) - 40 à 14.000 Hz (CrO<sub>2</sub>). Rapport signal/bruit : > 50 dB sans filtre DLPF > 60 dB avec filtre DLPF. Dimensions : L 320 - H 133 - P 283 mm. Poids : 5 kg.

**Prix : 1100 F\* TTC.**

Pour ITT Schaub-Lorenz, l'exigence c'est un rapport qualité/prix équilibré et des performances brillantes. Un prix élevé n'est plus un critère de choix pour un magnéto-cassettes. S'il n'y a pas dans l'absolu de matériel idéal, il existe chez ITT Schaub-Lorenz des magnéto-cassettes "aux performances différentes", dont les fonctions de puissance, de fidélité de reproduction et d'esthétique répondent de manière précise aux souhaits des utilisateurs. ITT Schaub-Lorenz par la qualité de ses matériels et ses coûts compétitifs est une des premières grandes marques à rendre, enfin, les magnéto-cassettes exemplaires.



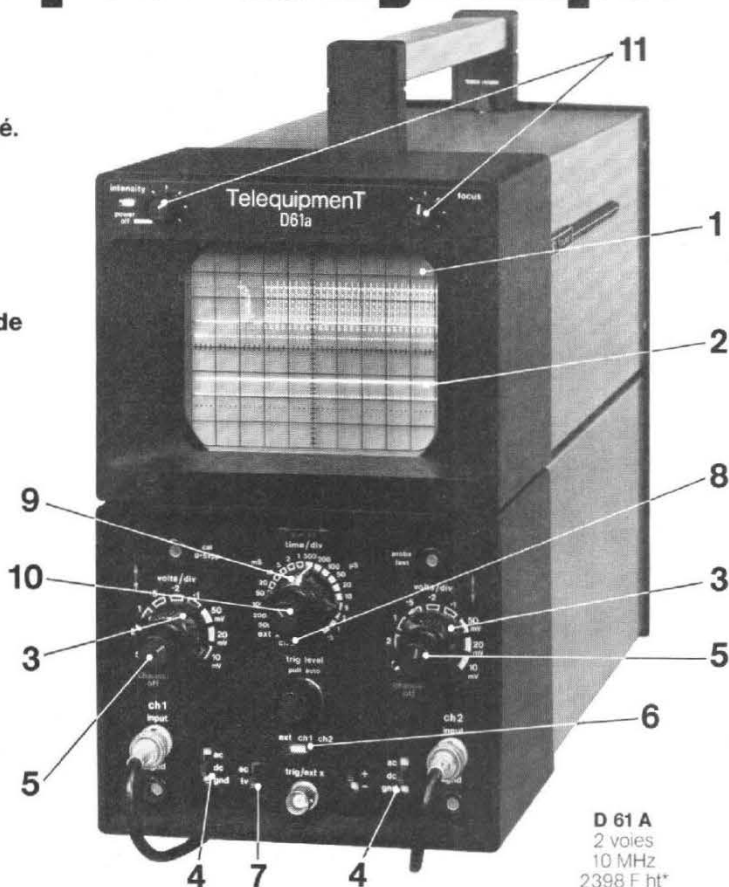
\*Prix couramment pratiqués au 1.1.77.

**l'innovation  
technologique  
internationale**



# 22 oscilloscopes Telequipment. Equipez-vous pour longtemps.

- 1 Grand écran : 8 x 10 cm à réticule illuminé.
- 2 Bande passante de 0 (DC) à 10 MHz.
- 3 Sensibilité : de 10 mV/cm à 5 V/cm.
- 4 Sélection du couplage en entrée : alternatif - masse - continu.
- 5 Positionnement sur toute la valeur de l'écran des deux signaux. Possibilité de recouvrement pour comparaison.
- 6 Choix du déclenchement aisé : voie 1 - voie 2 ou extérieur.
- 7 Déclenchement TV aisé.
- 8 Possibilité de visualisation X-Y.
- 9 Base de temps : 500 ms à 0,5  $\mu$ s/cm.
- 10 Loupe électronique.
- 11 Réglage aisé pour avoir une trace fine et brillante.



**D 61 A**  
2 voies  
10 MHz  
2398 F ht\*

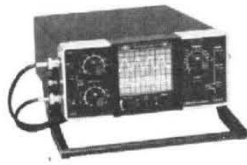
**GARANTIE TOTALE 1 AN  
ENTRETIEN ASSURE  
PAR TEKTRONIX  
DELAI DE LIVRAISON  
RESPECTES**



**D 67 A**  
double base de temps  
2 voies  
25 MHz  
5780 F ht\*



**DM 64 A**  
mémoire  
2 voies  
10 MHz  
7760 F ht\*



**D 32 A**  
batterie  
2 voies  
10 MHz  
4385 F ht\*



**D 65**  
2 voies  
15 MHz  
4128 F ht\*



**D 83 A**  
tiroirs  
2 voies  
50 MHz  
9062 F ht\*

CPV-Riss TL19

\* Prix en vigueur au 1er juillet 1977

**Coupon à retourner à Tektronix,  
Service Promotion des Ventes - BP 13 - 91401 ORSAY**

M. \_\_\_\_\_ Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_

désire recevoir sans engagement de ma part,

une documentation sur la gamme d'oscilloscopes Telequipment

la visite d'un ingénieur commercial

TEKTRONIX - BP 13 - 91401 ORSAY - Tél. 907.78.27  
Centres Régionaux - Lyon Tél. (78) 76.40.03  
Rennes Tél. (99) 51.21.16 - Toulouse Tél. (61) 40.24.50  
Aix-en-Provence Tél. (42) 27.24.87 - Nancy Tél. (28) 96.24.98

**TELEQUIPMENT**



GRUPE TEKTRONIX

# OPERATION ANTI HAUSSE

VOTRE CHAÎNE HI-FI EST CHEZ CIBOT

# CIBOT!

1977 1978 ANNEE DU DEFIT

A PARIS: 136 Bd DIDEROT, 75012 - 12 rue de REUILLY, 75012

## UN BEAU MEUBLE

2 ENCEINTES HAUTE FIDELITE.



### CHAÎNE DENON.

- SA 3900, préampli-ampli, 2 x 40 watts. Distorsion inférieure à 0,05% - Bande passante 20-45 KHz, 2 wattmètres de sortie, monitoring, et copie de bande.
- ST 3900 Tuner GD/FP - Sensibilité FM IHF: 1,8 µV.
- Platine Pioneer PL 112 D avec cellule Shure M.70E.
- 2 enceintes Celestion ditton 15.
- Le meuble N° 245.

Platine K 7 en option

L'ensemble complet = 4570 F.

### CHAÎNE TECTRONIC.

- Ampli-préampli 2 x 40 watts. Prise micro avec mixage - 2 entrées pick-up - Monitoring et copie de bande.
- Tuner ST 800 E - AM/FM - 2 Vu-mètres - Sensibilité FM - 1,7 µV.
- Platine Pioneer PL 112 D avec cellule Shure M 70 E.
- 2 enceintes Celestion ditton 15.
- Le meuble N° 245.

Platine K 7 en option

L'ensemble complet = 4845 F.

## EN DEMONSTRATION ET VENTE: Une gamme absolument unique de Magnétophones HI-FI à bandes et à cassettes:

AKAI - SONY - TEAC - AMSTRAD - REVOX - UHER - GRUNDIG - SABA - PIONEER - etc.



• **AKAI GXC 570 D**: Platine K7 professionnelle, très haute fidélité - Scintillement et pleurage: moins de 0,05% - Courbe de réponse: 30/19 KHz - 3 têtes - Monitoring.



• **PIONEER CTF 6161**: Platine cassette à chargement frontal - Pleurage et scintillement: moins de 0,12% - Courbe de réponse: 40 à 15 KHz CrO2.



• **SONY TC 199 SD**: Platine magnéto stéréo à cassette, chargement vertical - Dolby - Tête Ferrite et Ferrite - Moteur asservi, contrôlé par fréquence.

## UN CHOIX ABSOLUMENT UNIQUE d'appareils toujours disponibles. Ampli/Ampli-tuners.



• **ACCUPHASE E-202**: Ampli-préampli 2 x 100 watts RMS/8 Ω - Distorsion harmonique: 0,05% - L'un des 2 ou 3 appareils au monde à fournir de pareilles performances.



• **BRAUN**: Studio 450F - Ampli-tuner 2 x 30 watts RMS/8 Ω - FM - Mono-stéréo avec 5 touches pré-régulables - PO/GO - Commutation pour ambiphonie, branchement 4 H.P.



• **SONY ST 3800 L**: Ampli-tuner stéréo 2 x 25 watts RMS - Décodage MPX à PLL, FET à l'entrée - Bande passante: 10-30 KHz - Sensibilité FM: 1,7 µV.



• **PIONEER SA 7.300**: Ampli-préampli 2 x 35 watts RMS/8 Ω - Bande passante: 20-20 KHz - Distorsion harmonique: moins de 0,3% - Loudness.



• **QUAD 405**: Ampli de technologie très avancée - Puissance 2 x 100 watts RMS/8 Ω - Conçu pour travailler avec le préampli universel QUAD 33.



• **NIKKO TRM 650**: Ampli-préampli, 2 x 30 watts RMS - Circuit OCL equalizer - Bande passante: 20-28 KHz - Excellent rapport qualité/prix.



• **BST IC 1000**: Amplificateur linéaire 2 x 74 watts RMS/8 Ω - Protection électronique - Conçu pour être couplé avec le IC.00.



• **SANSUI 6060**: Ampli-tuner AM/FM, puissance: 2 x 44 watts RMS/8 Ω - Distorsion harmonique: moins de 0,15% - Sensibilité FM: 1,4 µV.



• **AKAI AM 2600**: Amplificateur linéaire 2 x 60 watts RMS/8 Ω - Distorsion: moins de 0,5% - Bande passante: 20-20 KHz.



• **SCOTT R 336**: Ampli-tuner stéréo PO/FM: 2 x 40 watts efficaces - Cet appareil de très grande classe combine les caractéristiques de l'ampli A 436 et du tuner 526 L.



• **KENWOOD KA 9.1000**: Ampli 2 x 90 watts RMS/8 Ω - Bande passante: 20-20 KHz avec une distorsion de moins de 0,03% - Filtre infrasonique.



• **MARANTZ 1150**: Ampli-préampli 2 x 60 watts RMS/8 Ω - Bande passante: de 20 à 20 KHz - Distorsion harmonique: moins de 0,2% - Contrôle de tonalité indépendante sur chaque canal.



• **HARMAN-KARDON 401**: Ampli-préampli 2 x 20 watts - Bande passante: 20-20 KHz ± 0,5 Db - Monitoring - Excellent rapport qualité/prix.



• **SANSUI AU 3.900**: Ampli-préampli 2 x 26 watts - Distorsion: 0,2% - Bande passante: 10-40 KHz - Sortie pour 2 groupes de H.P. - Entrée micro mixable.



• **BST IC 00**: Préamplificateur à 6 entrées dont 2 entrées PU mixables, 1 entrée micro, 1 entrée radio, etc. - Triple monitoring avec dubbing.

## UN FANTASTIQUE SHOW-ROOM DES MEILLEURES PRODUCTIONS en Platinas Tourne-disques.



• **TECHNICS SL 1700**: Platine à entraînement direct, courant continu - Pleurage et scintillement: 0,03% - Bras équilibré statiquement.



• **AKAI AP 001**: Platine manuelle, entraînement par courroie - Bras en S - Arrêt automatique - Antiskating - Lift hydraulique.



• **SONY PS 4300**: Platine à entraînement direct - Automatique - Touch controls - Pleurage et scintillement: ± 0,05%.



• **DUAL CS 704**: Platine à entraînement direct - Bras avec contrepois - Double antiskating - Lecture quadriphonie - Cellule Shure V 15 type II.

## LES PRESTIGIEUX APPAREILS B. & O., toute la gamme. En particulier, le grand succès B. & O. 1900.



• **B. & O. 1900**: Pleurage et scintillement: moins de: ± 0,035% RMS - Ecart de vitesse: moins de 0,1% - Entièrement automatique - Cellule MMC 4.000 à diamant elliptique.



• **BEOGRAM 1900**: Pleurage et scintillement: moins de: ± 0,035% RMS - Ecart de vitesse: moins de 0,1% - Entièrement automatique - Cellule MMC 4.000 à diamant elliptique.

## TOUTES LES ENCEINTES DES PLUS GRANDES MARQUES:



MARTIN - JBL - SCOTT - SIARE - WHORFEDALE... etc.



Nos techniciens-vendeurs se feront un plaisir de vous conseiller et de vous choisir le meilleur rapport Qualité/Prix. Service installations - Après vente. 3 Auditoriums.