

LE HAUT-PARLEUR présente

# HiFi

# STÉRÉO

Edition haute fidelite du HAUT-PARLEUR



18 JUIN 1970  
NUMERO 1 265

3,00 F

BELGIQUE : 38 FB - SUISSE : 3,80 FS  
ITALIE : 625 Lires - CANADA : 75 c  
MAROC : 3,15 Dr - TUNISIE : 300 Mil.  
ALGERIE : 3 D.

A deux pas de la République...

A quelques minutes des gares du Nord et de l'Est

notre **AUDITORIUM** attend votre visite !  
 (7, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup> - Tél 208-63-00) Parking gratuit pour notre clientèle  
 34, rue des Vinaigriers

UNE ÉQUIPE DE JEUNES CONNAISSANT A FOND LA HAUTE FIDÉLITÉ  
 EST A VOTRE DISPOSITION POUR DISCUTER DE VOTRE PROBLÈME HI-FI

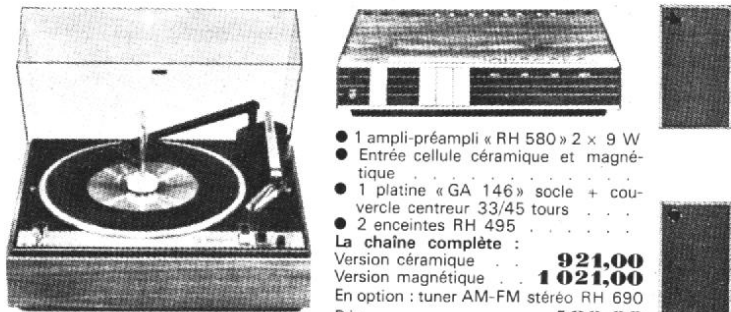
**CHAÎNE DUAL « PRINCESSE »**



- 1 ampli DUAL « CV 12 B », 2 x 6 W ..... 520,00
- 1 platine DUAL « 1210 », socle + couvercle ..... 360,00
- 2 enceintes DUAL « CL 10 », l'une 125,00 ..... 250,00

La chaîne complète ..... **1 130,00**

**CHAÎNE PHILIPS « RH 580 »**



- 1 ampli-préampli « RH 580 » 2 x 9 W
  - Entrée cellule céramique et magnétique
  - 1 platine « GA 146 » socle + couvercle centreur 33/45 tours
  - 2 enceintes RH 495
- La chaîne complète :  
 Version céramique ..... **921,00**  
 Version magnétique ..... **1 021,00**  
 En option : tuner AM-FM stéréo RH 690  
 Prix ..... **480,00**

**CHAÎNE SCIENTELEC « ÉLYSÉE 15 »**



- 1 ampli SCIENTELEC, 2 x 15 W ..... 730,00
- 1 platine VULCAIN, cellule TS 1, sur socle ..... 716,00
- 2 enceintes SCIENTELEC « EOLE 15 », l'une 308,00 ..... 616,00

La chaîne complète ..... **2 062,00**

Quand PHILIPS surpasse PHILIPS !..

**CHAÎNE « PHILIPS RH 590 »**

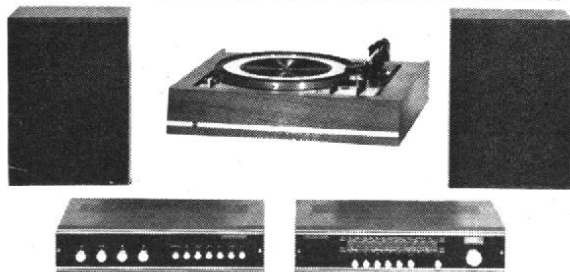


- 1 ampli PHILIPS, 2 x 15 W ..... 680,00
- 1 platine DUAL « 1209 », socle + couvercle + cellule piezo ..... 600,00
- 2 enceintes « RH 375 », 15 W, l'une 150,00 ..... 300,00

La chaîne complète ..... **1 580,00**

En option : « TUNER 690 »  
 AM - FM - STEREO ..... 480,00

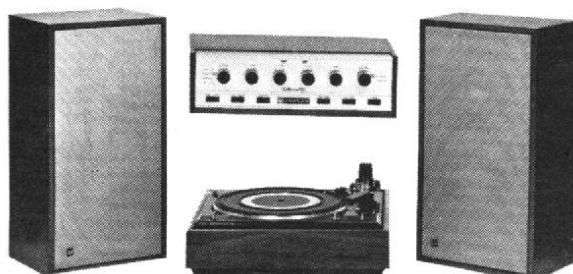
**CHAÎNE KORTING « TRANSMARE »**



- 1 ampli KORTING « A 500 », 2 x 15 W ..... 660,00
- 1 platine DUAL « 1209 », socle + couvercle + cellule ..... 600,00
- 2 enceintes DUDOGNON, 15 W, l'une 150,00 ..... 300,00

La chaîne complète ..... **1 560,00**

**CHAÎNE VOXSON « ITALY »**



- 1 ampli VOXSON « stéréo 60 », 2 x 15 W ..... 990,00
- 1 platine GARRARD « AP 75 », socle + couvercle + cellule ..... 550,00
- 2 enceintes VOXSON « B 209 », l'une 340,00 ..... 680,00

La chaîne complète ..... **2 220,00**

**CHAÎNE SINCLAIR**



- 1 ampli SINCLAIR « 2000 », 2 x 15 W ..... 1 250,00
- 1 platine BSR UA 75 avec socle teck ..... 360,00
- 2 enceintes DUDOGNON ou SABA ..... 300,00

La chaîne complète ..... **1 250,00**  
 (décrite dans ce numéro)

**CHAÎNE ARENA « ROYALE »**



- 1 ampli-tuner « T 2700 » socle et couvercle de luxe ..... 1 048,00
- 1 ampli LENCO « L 75 », sur socle, cellule magnétique SHURE ..... 550,00
- 2 enceintes ARENA « HT 7 » ..... 300,00

La chaîne complète ..... **3 048,00**

**RADIO-STOCK**

6, R. TAYLOR - PARIS-X<sup>e</sup> - Métro J. BONSERGENT  
 TEL NOR 83-90 et 05-09 - C.C.P. PARIS 5379-89

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI  
 de 9 h. à 13 h. et de 14 h. à 19 h.

Seule

**LA SEMAINE**

**RADIO-TÉLÉ**

POUR LA STÉRÉO,  
C'EST ÉPATANT!

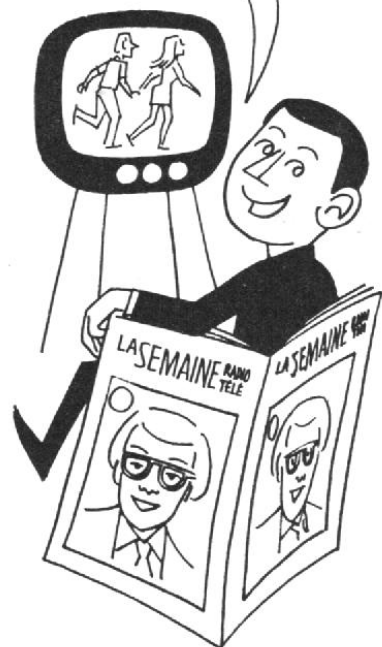


**VOUS DONNE  
CHAQUE  
SEMAINE**



**tous les programmes détaillés  
des stations de radio  
françaises et européennes  
(AM, FM, Stéréo)  
ET TOUS  
LES PROGRAMMES  
DE TÉLÉVISION  
O.R.T.F. et périphériques**

POUR LES PROGRAMMES  
JE ME REPOSE  
TOUJOURS SUR ELLE



**Gratuit**

Pour obtenir gratuitement  
un abonnement de 1 mois,  
remplir, découper et retourner  
le bon ci-dessous  
à l'adresse indiquée.

Nom et prénom .....

Rue ..... N° .....

Localité .....

Département .....

désire recevoir un abonnement gratuit  
de 1 mois à LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ  
2 à 12, rue de Bellevue - PARIS (19°)

HF 65

**LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ**

2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19°)  
Tél. : 202-58-30



# Dual

## HI-FI

LA MUSIQUE  
DANS SA PLUS  
HAUTE FIDÉLITÉ



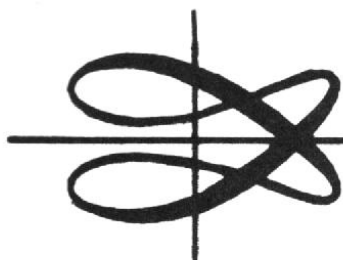
POUR RECEVOIR LE DERNIER CATALOGUE **DUAL** RETOURNER  
CE BON DOCUMENTATION A L'UNE DES ADRESSES SUIVANTES

**Dual**

- CAROBRONZE S.A. 6, rue Emile-Allez - PARIS-17<sup>e</sup>
- MARESON S.A.R.L. 105, bd Notre-Dame - 13-MARSEILLE-6<sup>e</sup>
- HOHL & DANNER 6, rue Livio - 67-STRASBOURG-MEINAU

NOM ..... PROFESSION .....

ADRESSE .....



# Cabasse

POLARIS P.S.T.14 SI

POLARIS P.A.S.10T SI

POLARIS P.A.S.20T SI



PAS 10T Si  
nom 52 510

### Distorsion inferieure a 0,15% a la puissance nominale

Conception générale - entièrement sur circuits imprimés -

- . amplificateurs exclusivement à transistors et diodes au silicium
- . 2 entrées platine adaptables à tous les types de têtes existants, grâce à un système de cartes enfichables
- . sortie casque 200 Ohms
- . les amplificateurs sont entièrement protégés contre les courts-circuits à la sortie et les faibles impédances de charge par un système différentiel à transistors.

### PREAMPLIFICATEUR -

- . 10 à 100.000 Hz
- . Impédance de sortie  $< 50$  Ohms pouvant alimenter un écouteur de 200 Ohms sur chaque canal
- . Impédance de charge minimum  $> 200$  Ohms

### AMPLIFICATEUR -

- . 10 à 50.000 Hz à la puissance nominale
- . Temps de montée :  $1,2 \mu s$
- . Temps de descente :  $2 \mu s$
- . Impédance de charge: 8 Ohms

### COTES -

Préamplificateur	PST 14 Si	H x L x P	100x330x 205 mm
Préamplificateur/Amplificateur	PAS 10T Si & PAS 20 T Si		100x420x 250 mm

FINITION - Bois noyer de fil -autre bois sur demande-

BREST 29N  
KERGONAN

USINE ET BUREAUX Tél.44.64.50  
C.C.P. PARIS 8591.70

TELEX 73787 CABASSE BREST  
TELEGRAMME CABASSE BREST

PARIS

SERVICE TECHNICO-COMMERCIAL  
182, rue la Fayette PARIS 10 °

Tél.202.74.40  
TELEX 21887 CABASSE PARIS

2 SALLES D'ECOUTE - ouvert du lundi matin au samedi soir :  
9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h et sur rendez-vous.

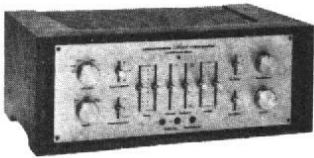
# NOUVEAUTÉS CHEZ ILLEL... ..POUR MÉLOMANES EXIGEANTS

CERTAINS MODÈLES NON LIVRABLES A CE JOUR

APRÈS LE FESTIVAL DU SON (PARIS) • SONEX (LONDRES) • HIFI AUSSTELLUNG US TRADE CENTER (FRANCFORT) • ILLEL SÉLECTIONNE

NOUVEAUTÉ

## MARANTZ modèle 33



**PRÉAMPLIFICATEUR** stéréo entièrement transistorisé • Bande passante 20 Hz-20 kHz  $\pm$  0,5 dB • Distorsion harmonique et d'intermodulation meilleure que 0,05% à toutes fréquences comprises entre 20 Hz et 20 kHz • Potentiomètres linéaires • 6 entrées • Filtre RUMBLE et SCRATCH • MONITOR • CASQUE • Dimensions 39 x 14,5 x 20 cm.

Prix net ILLEL ..... F 3 200

A compléter par un ampli de puissance

**MARANTZ MODELE 15.** Ampli 2 x 60 W ..... F 2 995

**MARANTZ MODELE 16.** Ampli 2 x 80 W ..... F 3 200

**MARANTZ MODELE 16 B.** Ampli 2 x 100 W ..... F 3 600

Non illustré : le fameux TUNER MARANTZ FM 20 • Considéré dans le monde entier comme le meilleur • Avec oscilloscope incorporé.

Prix net ILLEL ..... F 4 800

## modèle 30



NOUVEAUTÉ

**AMPLI-PREAMPLI,** Monobloc, stéréo, transistorisé • Bande passante 20 Hz-20 kHz • Distorsion — de 0,15% intermodulation et harmonique • Puissance 2 x 60 W efficace à 8 ohms • 6 entrées • Potentiomètres linéaires • Filtres • Monitor • Casque • Dimensions 39 x 14,5 x 23 cm.

Prix net ILLEL ..... F 3 200

## JB LANSING SA 660 E

NOUVEAUTÉ



**AMPLI-PREAMPLI** stéréo entièrement transistorisé • Circuit en T • Puissance 2 x 60 W à — de 0,2% harmonique entre 20 et 20 000 Hz • Système « Aural Null Stereo Balancing », système de mise à 0 permettant un ajustage d'équilibre des 2 voies • 3 positions de sensibilité à l'entrée phono-captur • Double potentiomètre • 37 transistors • 23 diodes • Automatiquement protégé contre les court-circuits • Dimensions 41 x 13 x 35,6 cm.

Prix net ILLEL ..... F 4 600

## AKAI X 200 D CROSSFIELD



## NOUVEAUTÉ • PLATINE MAGNÉTOPHONE

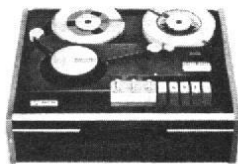
3 moteurs • 4 pistes • 3 vitesses 4,76, 9,53, 19,05 cm/s • 3 têtes • Technique à champ croisé mono/stéréo • Bande passante 30 Hz à 26 000 Hz  $\pm$  3 dB à 19,05 cm/s - 30 Hz à 19 000 Hz  $\pm$  3 dB à 9,53 cm/s - 30 Hz à 9 000 Hz  $\pm$  3 dB à 4,76 cm/s • Rapport signal/bruit meilleur que 50 dB • Contrôle par vumètre double incorporé • 13 transistors, 2 circuits intégrés • Alimentation 100 V à 240 V alternatifs, 50-60 Hz • Dimensions 358 x 358 x 227 mm • Poids 17 kg.

Prix net ILLEL ..... F 2 655

## NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE

Ne manquez plus une émission, ILLEL met à votre disposition le :

### MAGNÉTO-SCOPE LDL 1002 PHILIPS



Appareil d'enregistrement et de reproduction de l'image et du son • Enregistre vos émissions favorites en noir et blanc, et couleurs • La reproduction se fait sur votre téléviseur ou celui de vos amis • Coffret bois : 420 x 340 x 195 mm • Poids : 12 kg • Norme 625 lignes • Bande passante vidéo 0 — 2,2 Mhz • Bande passante son 120 — 10 000 Hz.

Prix net de lancement ILLEL ..... 3 550 F

## NOUVEAUTÉ • AMPLI-TUNER

### ESART PAT 20



Partie tuner : Tête à Varicap ESART • Transistors à effet de champs • Sensibilité 1  $\mu$ V/26 dB — S/B • 3 stations par touches préréglées.

Partie ampli-préampli : 2 x 22 Weff silicium.

Prix net spécial ILLEL ..... 2 096 F

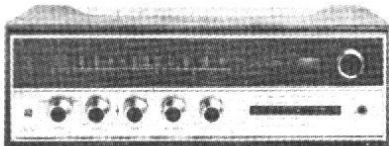
## VÉRITÉ MUSICALE IP 5-S



Elle est équipée de trois haut-parleurs, un grave à membrane spéciale, un médium, un aigu à dôme hémisphérique et sa bande passante va de 20 Hz à 30 000 Hz sans altération. Étudiée, conçue par Illel, c'est une enceinte acoustique de très haute qualité, destinée à compléter les meilleures chaînes HI-FI. • Dimensions : 830 x 448 x 312 mm. Ebénisterie en noyer mat.

Prix net ILLEL ..... F 1 679

## SCOTT 342C



NOUVEAUTÉ

**AMPLI/TUNER** tout transistor 100 W à circuits intégrés. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : **Partie tuner :** Sensibilité FM pour 30 dB : 1,9 • Distorsion à 1 kHz déviation  $\pm$  75 kHz HUB : 0,6. **Partie amplificateur :** Puissance efficace par canal 30 W à 2,8 ohms • Intermodulation 0,3% • Bande passante en Hz  $\pm$  1 dB, 15-20 kHz • Monitor • Filtres. Impédance 4-16 ohms • **Particularités :** Indicateur automatique stéréo • Indicateur visuel • Sortie HP, écouteur • Entrée micro • Réglage individuel, de balance • Tape monitor • Compensation volume « loudness ».

Prix net ILLEL ..... F 2 590

## BRAUN PS 600

NOUVEAUTÉ



Le 1<sup>er</sup> tourne-disque automatique à régulation et asservissement électronique • Peut également fonctionner en changeur de disques. Entraînement par moteur sans collecteur, contrôlé électroniquement • Amortissement visqueux du châssis • Bras de lecture à compensation centripète avec cellule Shure M75-611 • Stroboscope lumineux • Commandes simplifiées par 4 boutons-poussoirs • Taux de pleurage et de scintillement > 0,1% • Dimensions 43 x 20,5 x 32 cm.

Prix net ILLEL ..... F 1 850

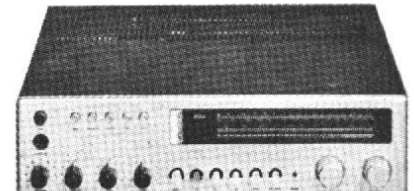
## BRAS modèle ST610 LUSTRE



Réalisé avec le plus grand soin, les pivots font appel à des micro-roulements à bille utilisés en liaison avec des pivots ramenant ainsi les forces de frottement à 10 mg • Equilibrage parfois du bras • Livré avec 2 embouts amovibles (SME ou Ortofon) • 2 contrepois • Lève-bras hydraulique • Mise à niveau instantanée • Profil en S • Erreur de piste inférieur à 1° 45' • Fréquence de résonance 10 Hz.

Prix net ILLEL ..... 468 F

## BRAUN RÉGIE 501

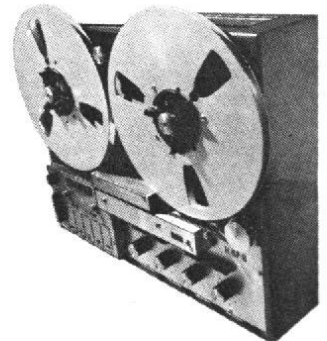


NOUVEAUTÉ

**AMPLI-TUNER** section radio AM/FM stéréo • Transistors à effet de champ en FM/PO/GO • Facteur de distorsion 0,5% • Rapport de diaphonie : 35 dB • Sensibilité 1  $\mu$ V avec seuil de limitation (agissant sur 5 étages) de 1,5  $\mu$  • Sélectivité (1 HF) > 54 dB • Bande passante 30 Hz-25 kHz • Puissance musicale 2 x 50 W • Contrôle d'enregistrement, filtres passe-haut/passe-bas • Protection électronique • Dimensions 40 x 11 x 32 cm.

Prix net ILLEL ..... F 3 440

## HENCOT H 67 B



## NOUVEAUTÉ • PLATINE MAGNÉTOPHONE

Défilement : 3 moteurs PAPST • Vitesse 9,5 et 19 cm/s (sur demande 19-38) • Pleurage  $\pm$  0,1% à 19 cm,  $\pm$  0,15% à 9,5 cm • Utilisation : verticale et horizontale • Bobines  $\varnothing$  267 mm • Composants 6 circuits intégrés, 13 transistors silicium, 10 diodes, 4 redresseurs • Alimentation stabilisée • Dimensions 505 x 400 x 140 mm • Poids 17 kg.

Prix net ILLEL ..... F 3 180

## JB LANSING 4310 CONTROL ROOM MONITOR

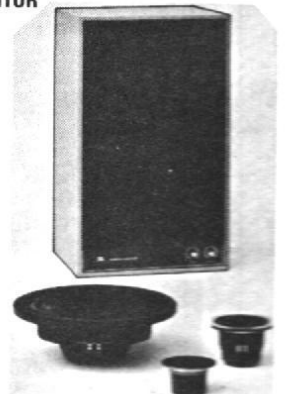
NOUVEAUTÉ

Enceinte professionnelle à la portée des mélomanes exigeants • Puissance 50 W • Système 3 voies • Bande passante globale 20 Hz à 30 kHz • Absolument linéaire de 30 Hz à 15 kHz • Réglages des filtres médium et aigus situés sur la face avant de l'enceinte • Cette enceinte est utilisée dans les meilleurs studios afin de contrôler les enregistrements • Gainée grise.

Prix net ILLEL F 2 400

Modèle noyer huilé.

Prix net ILLEL F 2 570



# ILLEL\* HAUTE-FIDÉLITÉ SÉLECTION\*\*

143, avenue Félix-Faure - PARIS-XV<sup>e</sup> - Place Balard VAU. 09-20 ou VAU. 55-70 - PARKING FACILE



Ouvert du lundi au samedi inclus, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30  
EXPÉDITION FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE  
Catalogue et documentation sur demande contre 3 F en timbres remboursés lors du premier achat.  
SERVICE INSTALLATIONS ET APRES-VENTE EFFICACE  
— CREDIT SOUPLE —

# marantz

MADE IN U.S.A.

**Médaille d'Or Internationale pour son rapport qualité-prix**

**Puissance (continue):**  
120 Watts efficaces  
(60 Watts par canal sous 4 et 8  $\Omega$ )  
entre 20 Hz et 20 kHz  
avec moins de 0,15%  
de distorsion totale  
(harmonique et intermodulation)



## préampli-ampli MODELE 30

**Stations marantz autorisées**

### PARIS

2<sup>e</sup> - Heugel, 2 bis rue Vivienne  
8<sup>e</sup> - Musique et Technique, 81 rue du Rocher  
8<sup>e</sup> - Télé Radio Commercial, 27 rue de Rome  
9<sup>e</sup> - Plait, 37 rue Lafayette  
15<sup>e</sup> - Illel, 143 avenue Félix-Faure  
17<sup>e</sup> - Le Grenier Hi-fi, 236 Bd. Péreire (Porte Maillot)

### PROVINCE

BORDEAUX - Teledisc, 60 Cours d'Albret  
CANNES - Harvy-Télé, 38 rue des Etats-Unis  
CLERMONT-FERRAND - Cadec, 3 place de la Treille  
LILLE - Céranor, 3 rue du Bleu Mouton  
LYON - Vision Magic, 19 rue de la Charité  
NANCY - Guérineau, 15 rue d'Amerval

REIMS - Musicolor, 26 rue de Vesle  
STRASBOURG - Studio Sesam, 1 rue de la Grange

### ANDORRE

Les Escalles - ISCHIA

# GARRARD 401 S.M.E.

## Table de lecture

satisfaisant aux exigences des professionnels et représentant l'extrême perfection pour l'amatuer le plus difficile.

### PLATINE T.D. 401 GARRARD

Lourd plateau stroboscopique de 305 mm.  
Couvre plateau antistatique.

Moteur asynchrone tétrapolaire à 3 vitesses.  
Bi-tension. Interrupteur antiparasité.  
Réglage précis.

### BRAS S.M.E.

Faible inertie. Montage sur roulements et supports de haute précision. Compensation hydraulique pour la descente automatique du bras. Réglage gradué de l'appui vertical. Correcteur de poussée latérale.

Agent pour la France

# FILM & RADIO

6, rue Denis-Poisson, PARIS-17<sup>e</sup> - Tél. : 755.82.94.



Peut être livré sans bras,  
ni socle, ni capot.

En vente chez les meilleurs revendeurs



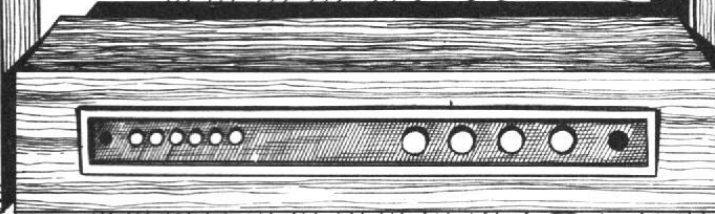
# HI-FI FRANCE

## SERVO-SOUND

### UNE TECHNIQUE NOUVELLE

A l'heure spatiale,  
les appareils miniaturisés surclassent  
leurs volumineux ancêtres

**2330<sup>F</sup>**



### LA MUSIQUE A L'ETAT PUR LA CHAINE A CIRCUIT CYBERNETIQUE

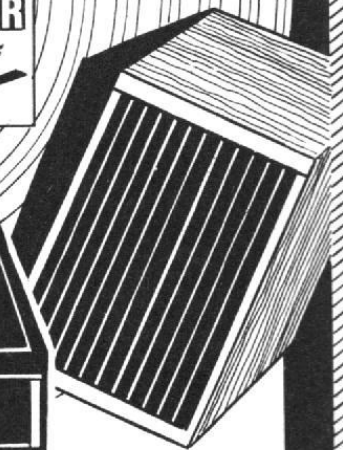
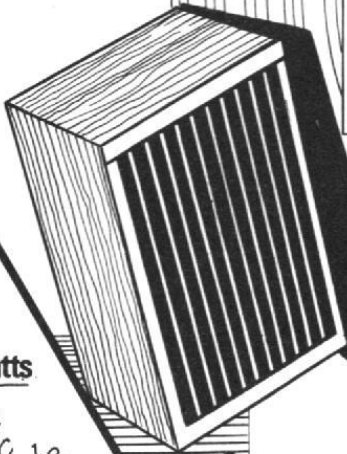
**2990<sup>F</sup>**

**SCHAUB  
LORENZ**  
STEREO  
4.000

*Tuner ampli*  
**2 x 20 Watts**

*Livré  
avec  
enceinte*

**1565<sup>F</sup>**

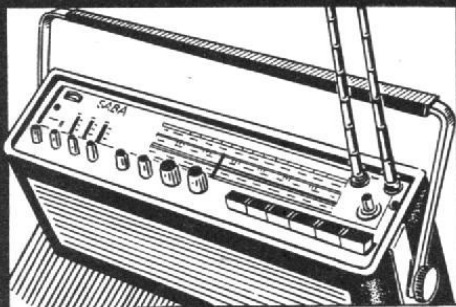
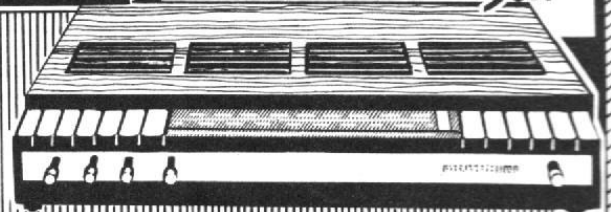


## B & O

### AMPLI tuner Beomaster 1000

spécialisé dans la réception en modulation de fréquence FM  
gamme couverte de 87 MHz à 108 MHz  
sensibilité : 2 microvolts . sélectivité très poussée.

**1961<sup>F</sup>**

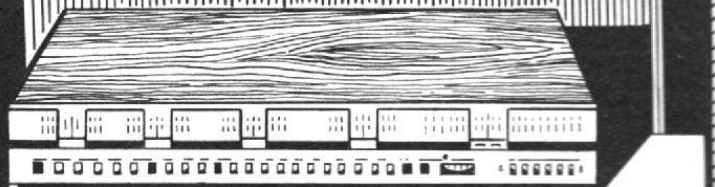


*automatic  
avec  
bloc secteur  
incorporé*

*Puissance :  
5 w.  
10 w. en voiture*

**629<sup>F</sup>**

**SABA Transall de Luxe**



**AMPLI tuner Beomaster 3000** spécialisé dans la réception en modulation de fréquence FM . Réponse en fréquence  $\pm 2 \text{ dB}$  50 à 15000 Hz . Distorsion : moins de 0,4% . 6 touches à prérégler.

**2894<sup>F</sup>**

**9 et 10 rue de Chateaudun Paris 9<sup>e</sup> arr.<sup>t</sup>**  
**tél. 878 47 20 - 878 74 66 - 526 58 34.**

Métro : Cadet - La Pénelon

MAGASIN BUREAU SERVICE TRÉVISES 10 RUE D'ANNOY 75 014 PARIS  
LIVRAISON RAPIDE DANS TOUTE LA FRANCE





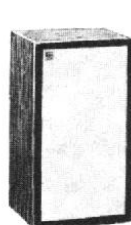
# 5 ans de GARANTIE INTERNATIONALE!

...IL FAUT ÊTRE

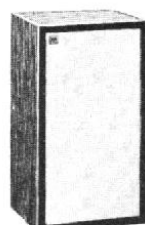
*acoustic research* POUR OFFRIR CELA

Que vous soyez en France ou à l'Étranger, la **GARANTIE AR-Inc** (pièces, main-d'œuvre et transport\*) est de **CINQ ANS** sur toute cette célèbre gamme d'enceintes acoustiques.

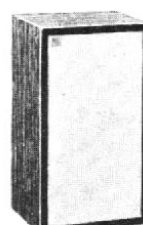
**...TROIS ANS**  
sur la table de lecture...  
**...DEUX ANS**  
sur les amplificateurs...



**AR 4 x**  
ensemble 2 HP  
impédance 8 Ω  
puissance 15 W  
H. 485 - L. 255 - P. 230  
noyer huilé  
**650 F\*\***  
brut décorateur  
**550 F\*\***



**AR 2 x**  
ensemble 2 HP  
impédance 8 Ω  
puissance 20 W  
H. 600 - L. 345 - P. 290  
noyer huilé  
**1097 F\*\***  
brut décorateur  
**900 F\*\***



**AR 5**  
ensemble 3 HP  
impédance 8 Ω  
puissance 25 W  
H. 600 - L. 345 - P. 290  
noyer huilé  
**1850 F\*\***  
brut décorateur  
**1650 F\*\***



**AR 3 A**  
ensemble 3 HP  
impédance 4 Ω  
puissance 25 W  
H. 635 - L. 360 - P. 290  
noyer huilé  
**2 650 F\*\***  
brut décorateur  
**2 380 F\*\***

STATIONS **AR** AUTORISÉES

\* frais d'expédition France exclusivement \*\* prix net T.T.C. au 10/69

### PARIS

- 2<sup>e</sup> - Heugel, 2 bis, rue Vivienne
- 8<sup>e</sup> - Musique et Technique, 81, rue du Rocher
- 8<sup>e</sup> - Télé Radio Commercial, 27, rue de Rome
- 9<sup>e</sup> - Plait, 37, rue La Fayette
- 14<sup>e</sup> - Hencot, 187, avenue du Maine
- 15<sup>e</sup> - Illel, 143, avenue Félix Faure

NEUILLY - Hi-fi 21, 21 rue Berteaux-Dumas  
PARLY 2 - Plait, Centre Commercial

### PROVINCE

- AIRE sur la LYS - Sannier, rue du Bourg
- BAYONNE - Meyzenc, 21 rue Frédéric Bastiat
- CANNES - Harvy-Télé, 38 rue des États-Unis
- LILLE - Ceranor, 3 rue du Bleu Mouton

- MELUN - Ambiance Musicale, 4 rue Saint-Aspaix
- NANCY - Guérineau, 15 rue d'Amerval
- NANTES - Vachon, 4 place Ladmiraalt
- REIMS - Musicolor, 26 rue de Vesle
- RENNES - Bossard-Bonnel, 1 rue Nationale
- STRASBOURG - Studio Sesam, 1 rue de la Grange
- ANDORRE  
Les Escalles - Ischia

## M A R S E I L L E

Dans notre auditorium

### HAUTE FIDÉLITÉ

aux prix parisiens

FERGUSON, THORENS, TRUVOX, DITTON, SHURE, ELAC, JASON, VOXSON, EHRlich, GARRARD, SERVO SOUND, FRANCK, REYNAUD, GAILLARD, KORTING TRANSMARE, NIVICO, KONTACT, BISSET.

Effets lumineux - Radio - Téléphone.

Grossiste SUD-EST exclusif noir - couleur - moniteur

**L'IMAGE PARLANTE** - Le téléviseur choisi par Bourvil

Ouvert Juillet-Août

**S.M.E.T.** électronique

110, av. des Chartreux, 13-MARSEILLE-4<sup>e</sup> - Tél. : 49-13-56

## LA HAUTE FIDÉLITÉ est une affaire de spécialistes

Depuis trente ans **COURTIN** est spécialisé dans tout ce qui concerne le son et distribue les meilleures marques de matériel haute fidélité et, en particulier, les célèbres chaînes BANG & OLUFSEN de fabrication danoise.

## COURTIN

Services commerciaux : 6, rue Massacre - ROUEN

Services techniques : 9, rue Le-Nostre - ROUEN

TÉL. : 71-41-06 et 70-00-89

2<sup>e</sup> EXPOSITION INTERNATIONALE avec FESTIVAL

# DÜSSELDORF



Une offre sans précédent présentée par plus de 120 Sociétés provenant de 10 pays. Auditions en studios insonorisés réalisant les conditions d'écoute d'un appartement. Concerts donnés par des artistes célèbres - Concerts enregistrés sur disques - Symposium pour professionnels - L'événement pour amateurs de haute-fidélité.

21 AU 30 AOUT

Renseignements : Düsseldorf Messegesellschaft mbH - NOWEA - D 4 DUSSELDORF 10, Messegelände - Tel. 4 40 41 - Télex 8 584 853 m sse d.

# MODULES POUR TABLES DE MIXAGE MONO/STÉRÉO COMBINAISONS A L'INFINI



SE MONTENT SANS SOUDURE  
UN TOURNEVIS SUFFIT  
EXEMPLES D'ASSEMBLAGES

- 1) **Table mono 3 entrées :**  
3 modules PA  
1 module mixage  
1 module alimentation
- 2) **Table stéréo 3 entrées :**  
6 modules PA  
2 modules mixage  
1 module alimentation

ET AINSI DE SUITE

## MODULE PRÉAMPLI

- Entrées : PU magnétique RIAA - 47 k. Ohms/2 mV  
Micro linéaire 200 Ohms. Auxiliaire 100 mV
- Réglage séparé graves aigus sur chaque module  
± 15 dB à 100 Hz - ± 30 dB à 30 kHz
- Courbe de réponse 20/20.000 Hz ● Potent. à curseur

## MODULE MIXAGE

- Un vu-mètre étalonné en dB ● Ecoute Hi-Fi séparée sur casque
- Sortie par émetteur FOLLOWER de 0 à 1,2 V ● Potent. à curseur
- Impédances de sortie 20 à 50 k. Ohms

## MODULE ALIMENTATION

Secteur 110/220 V - Tension de sortie 9 V, stabilisée

## MODULE ALIMENTATION BATTERIE

PRIX T.T.C.

PRÉAMPLI ..... 220 F    ALIM. SECTEUR ..... 150 F  
MIXAGE ..... 280 F    ALIM. BATTERIE ..... 68 F

**MAGNÉTIQUE-FRANCE**

175, rue du Temple  
PARIS-3<sup>e</sup> - ARC. 10-74

Documentation spéciale sur demande

## DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE !

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

### 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en radio-télévision et en électronique.

Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

### 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en électronique.

### 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits ● Oscillateur ● Calculateur simple
- Effets magnétiques ● Circuit photo-électrique ● Redressement ● Récepteur radio ● Transistors ● Emetteur simple ● Semi-conducteurs ● Circuit retardateur ● Amplificateurs ● Commutateur transistor.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-dessous

# LECTRONI-TEC

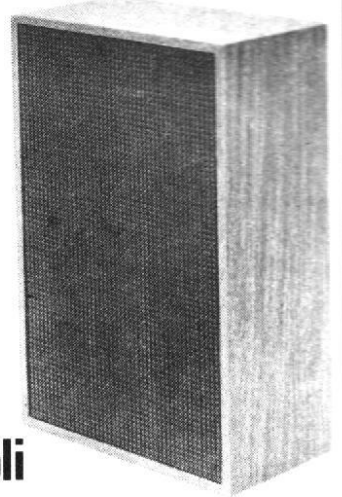
GRATUIT : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages.  
BON N° HF 57 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC,  
35-DINARD.

Nom : .....(majuscules S.V.P.) .....

Adresse : .....

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

## Deux enceintes acoustiques « STARBOX »

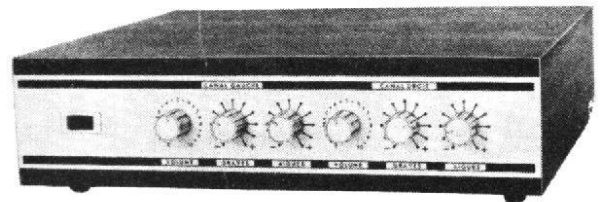


- Clôses 430 x 290 x 155 cm.
- Haut-parleur 210 mm + tweeter incorporé.
- Musicalité exceptionnelle.
- En teck ou acajou.

## L'ampli-préampli

## "CHERBOURG" 2 x 10 Watts

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



## Une vedette de grande classe

## La table de lecture "GARRARD" 2025 TC

semi-professionnelle

sur socle, automatique, manuelle, équipée avec changeurs tous disques ● Lève-bras manuel ● 4 vitesses ● 110/220 V ● Pleurage < 0,2 %. Scintillement < 0,06 % ● Teck ou acajou.

## OFFRE GRATUITE

de 5 SUPERBES  
DISQUES  
A TOUT  
ACHETEUR  
DE CETTE CHAÎNE



LE CAPOT N'EST  
PAS COMPRIS  
Supplément 50 F

MATÉRIEL DE  
TOUTE BEAUTÉ

# 745 F

(Port 30 F)

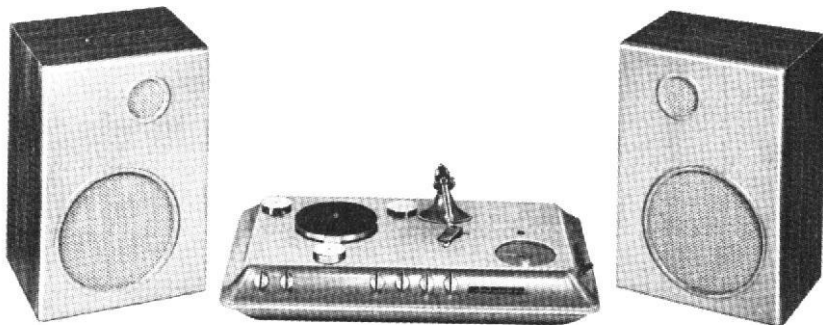
## ROQUETTE ÉLECTRONIC

139, rue de la Roquette - PARIS (11<sup>e</sup>)

Tél. : 700.74.91 - Métro : Voltaire ou Père-Lachaise  
C.C.P. 3223-47 PARIS

# avec "l'intégrale" de SCIENTELEC

## 3 ans d'avance...



eurodip

Pour recevoir une documentation complète  
adressez ce coupon-réponse à Sciencotelec

Nom : .....

Adresse : .....

1<sup>er</sup> constructeur Français de chaînes haute fidélité,  
Sciencotelec remet en question les problèmes de la haute  
fidélité et les résout de façon magistrale. Bénéficiaire de la  
très haute technicité des bureaux d'étude de Sciencotelec,  
protégée par 5 brevets, l'intégrale est une chaîne de conception  
entièrement nouvelle dont le prix très compétitif permet enfin au plus  
grand nombre de connaître les joies de la haute fidélité.

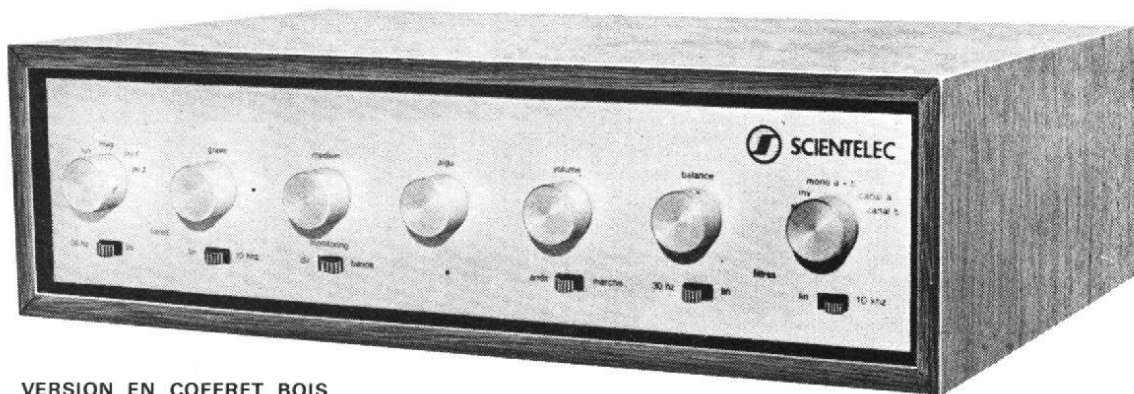
L'Intégrale comprend :

- 1 amplificateur 2 x 30 W à servo-protection.
- 1 platine tourne-disques à plateau tripode et arrêt automatique par ILS
- 1 tuner FM à bobinages imprimés et stations pré-réglées.
- 2 enceintes à résonateur amorti.



**SCIENTELEC** 74, rue du Général-Gallieni  
93-Montreuil

# BIENTÔT le 10 000<sup>e</sup> ... !



VERSION EN COFFRET BOIS  
FACE AVANT ET BOUTONS DORÉS MATS  
GRAVURE CHIMIQUE

**Grâce à tous les possesseurs d'un ampli. « Elysée » SCIENTELEC est le fournisseur numéro un du marché français.**

**Une conception originale, une structure fonctionnelle, complétées par une fabrication en série nous permettent de vous garantir un haut niveau de qualité !**

#### LES PERFORMANCES

Elles sont toujours meilleures que les chiffres indiqués dans nos notices.

Exemple : les puissances indiquées.

**Elysée 15** - Toujours plus que 2 x 15 W eff. généralement 2 x 19 W eff.

**Elysée 20** - Toujours plus que 2 x 20 W eff. généralement 2 x 25 W eff.

**Elysée 30** - Toujours plus que 2 x 30 W eff. généralement 2 x 33 W eff.

**Elysée 45** - Toujours plus que 2 x 45 W eff. généralement 2 x 52 W eff.

#### LA SÉCURITÉ

Tous les composants sont à haute fiabilité.

Transistors silicium.

Résistances à couche.

Condensateurs professionnels.

Transformateurs imprégnés et étuvés.

Protection contre les surcharges par alimentation à disjonction instantanée et à réarmement automatique (brevet n° 137 394).

Seul, ce procédé «n'écrite pas» les transitoires.

#### LES CONTRÔLES

Vérification sévère des composants à réception (garantit la stabilité absolue des performances).

Sur chaque module réglage et vérification de toutes les caractéristiques.

L'appareil terminé, essai de toutes ses possibilités.

Contrôle «Check-up».

Dans chaque série quelques appareils sont analysés complètement et mis en fonctionnement durant une semaine.

**MONTÉS OU EN KIT, NOS AMPLIFICATEURS SONT RÉALISÉS A PARTIR DES MODULES SCIENTELEC LARGEMENT ÉPROUVÉS (plus de 40 000 pièces produites) de ce fait leurs performances demeurent identiques.**

**DES POSSIBILITÉS JAMAIS RÉUNIES JUSQU'A PRÉSENT DANS UN SEUL APPAREIL !**

**CARACTÉRISTIQUES COMMUNES :** Partie préamplificateur : 5 entrées stéréos • P.U. magnétique 6 mV • P.U. Céramique 130 mV • Tuner 140 mV • Micro 1,4 mV • Magnétophone 4,5 mV • RÉGLAGES : Graves  $\pm 18$  dB à 20 Hz • Aigus  $\pm 17$  dB à 20 kHz • CORRECTEUR PHYSIOLOGIQUE VARIABLE - Filtres Passe HAUT et Passe BAS incorporés • Fonctions : stéréo, stéréo inversée, mono A, mono B, mono A + B •

#### “Elysée 15”

Puissance 2 x 15 W eff. 8 ou 15  $\Omega$   
Distorsion 0,1 % B.P.  $\pm 0,5$  dB  
de 20 Hz à 100 kHz  
Temps de montée 0,4  $\mu$ s  
Bruit de fond 95 dB  
Coffret alu ..... 730 F  
Coffret bois ..... 870 F

#### “Elysée 20”

Puissance 2 x 20 W eff. 8 ou 15  $\Omega$   
Distorsion 0,1 % B.P.  $\pm 0,5$  dB  
de 20 Hz à 100 kHz  
Temps de montée 0,4  $\mu$ s  
Bruit de fond 100 dB  
Coffret alu ..... 860 F  
Coffret bois ..... 1 000 F

#### “Elysée 30”

Puissance 2 x 30 W eff. sur 8  $\Omega$   
Distorsion 0,08 % B.P.  $\pm 0,5$  dB  
de 20 Hz à 100 kHz  
Temps de montée 0,8  $\mu$ s  
Bruit de fond 100 dB  
Coffret alu ..... 990 F  
Coffret bois ..... 1 130 F

#### “Elysée 45”

Puissance 2 x 45 W eff. sur 8  $\Omega$   
Distorsion 0,2 % BP  $\pm 0,5$  dB  
de 20 Hz à 100 kHz  
Temps de montée 1  $\mu$ s  
Bruit de fond 100 dB  
Coffret alu ..... 1 200 F  
Coffret bois ..... 1 340 F

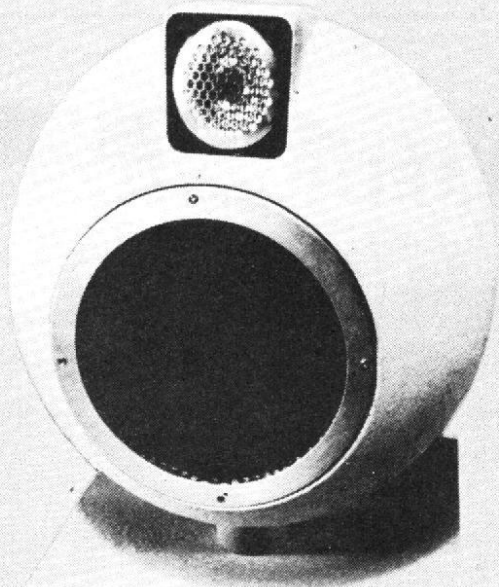
**SORTIES COMMUTABLES POUR 2 OU 4 H.P. - Prise casque - Prise Monitoring**



# SCIENTELEC

APPLICATIONS ET MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ  
74, RUE GALLIENI - 93-MONTREUIL - TEL. : 287-32-84 + 287-32-85  
AUDITORIUMS ET VENTE : 12, RUE DEMARQUAY - PARIS-10<sup>e</sup> - TEL. : 205-21-98  
22, RUE DE VERNEUIL - PARIS-7<sup>e</sup> - TEL. : 222-39-48  
DISTRIBUTEUR AGRÉÉ : HI-FI CLUB TERAL, 53, RUE TRAVERSIÈRE - PARIS-12<sup>e</sup> - TEL. : 344-67-00  
AGENT EN BELGIQUE : PANEUROPA, 24, QUAI DU COMMERCE - BRUXELLES 1 - TEL. : 32-2/17-21-97

Documentation complète sur demande 70  
NOM .....  
ADRESSE .....  
DEPARTEMENT .....  
HI-FI - JUIN 70



ENREGISTREZ UN ORAGE,  
SONORISEZ UN HALL D'ENTREE PAR BEAU TEMPS  
avec

# ELIPSON

Tout le monde sortira avec un parapluie !  
c'est ça, Elipson :

un rendement parfait en régimes impulsionnels, un meilleur rendu des transitoires, un équilibre tonal sans égal.

un décalage judicieux des hauts-parleurs médium et aigus assure une mise en phase rigoureuse des différentes sources sonores. Le tonnerre gronde, la pluie crépite... Alors, même sans orage à votre disposition écoutez votre disque préféré avec ELIPSON...

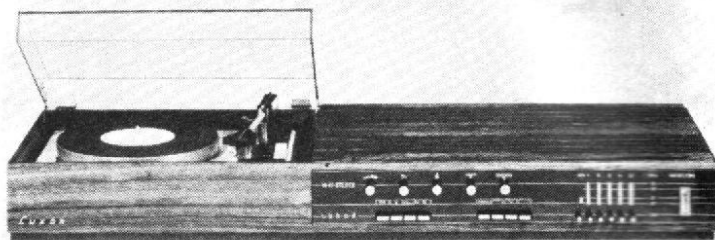
# elipson

45, rue Cortambert - Paris XVI - Tél. TRO. 13. 02

## LUXOR/RADIO

— UN MATÉRIEL DE TRÈS HAUTE CLASSE —  
— DES PRIX SPÉCIAUX :

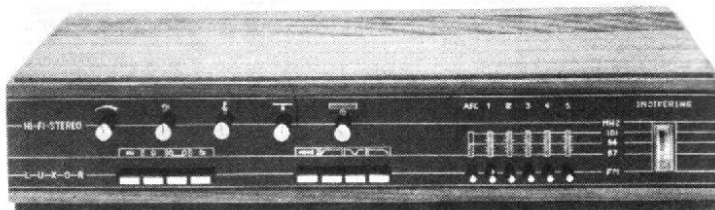
### \* ENSEMBLE STÉRÉO INTÉGRÉ



● **Table de lecture** suspendue, 2 vitesses. Commande hydraulique du bras ● **Cellule** magnétodynamique, diamant. Ampli et préampli, entrées P.U., magnéto et micro. Contrôle tonalité ● **Tuner FM**, automatique, décodeur ● **Poids** : 18 kg ● **Dimensions** : 92 x 32 x 14,5 cm ● **B.P.** : 20 à 20 000 Hz ● **Puissance** : 2 x 20 W ● Livré avec couvercle.

**PRIX SPÉCIAL 1 830,00**

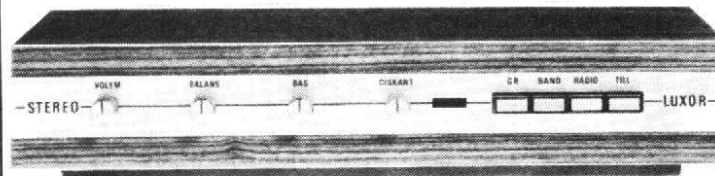
### \* AMPLI STÉRÉO AVEC TUNER F.M.



● **Châssis** transistorisé (28 transistors, 11 diodes, 2 redresseurs) ● **Décodeur** stéréo enfichable ● **Tuner FM** intégré, présélection automatique possible sur 5 programmes ● **Dimensions** en cm : L 52,5 x P 25 x H 11 ● **Poids** net : 7 kg ● **Ebénisterie** : Teck ou palissandre ● **B.P.** : 20-20 000 Hz ± 2 dB ● **Entrées** pour microphone, magnétophone, P.U. cristal ou magnétique ● **Rapport signal-bruit** : 50 dB ● **Puissance de sortie** : 2 x 20 W efficaces ● **Correcteur de tonalité** ● **Atténuation** par filtres.

**PRIX SPÉCIAL 1 190,00**

### \* AMPLI STÉRÉO



● **Châssis** à 14 transistors, 1 diode et 1 redresseur ● **B.P.** : 35-18 000 Hz ± 2 dB ● **Puissance** : 2 x 10 W efficaces ● **Dynamique** : 60 dB ● **Correcteur de tonalité** ● **Entrées** : radio, magnétophone, P.U. cristal ● **Dimensions** en cm : L 34 x P 14 x H 7. ● **Poids** net : 2,6 kg. Ebénisterie : Teck ou palissandre.

**PRIX SPÉCIAL 560,00**

### \* ENCEINTES ACOUSTIQUES « LUXOR » HI-FI

- **KH 520**, 2 H.P., B.P. 45-18 000, 15 W ..... 480,00
- **KH 820**, 3 H.P., B.P. 40-18 000, 20 W ..... 600,00
- **SH 102**, 3 H.P., B.P. 35-18 000, 20 W ..... 760,00

# HI-FI FRANCE

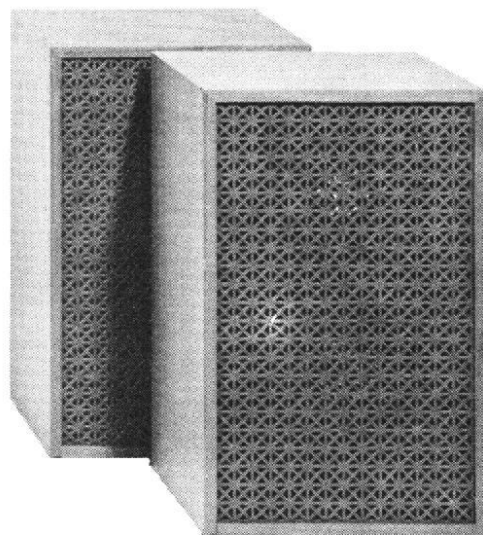
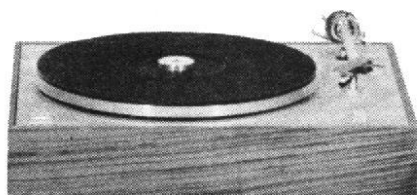
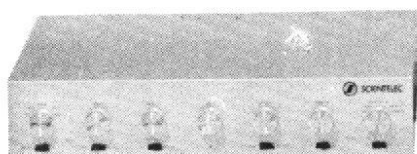
9 et 10, rue de Châteaudun - PARIS-9<sup>e</sup>  
Métro : Cadet - Le Peletier

Téléphone : 878-47-20 - 878-74-66 - 526-58-34

MAGASINS ET BUREAUX OUVERTS TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE, DE 9 H 30 A 20 H  
LIVRAISON RAPIDE DANS TOUTE LA FRANCE

# LA HAUTE FIDÉLITÉ NE SOUFFRE PAS LA MÉDIOCRITÉ

**552F**



**POURQUOI VOUS CONTENTER D'UNE CHAÎNE MÉDIOCRE  
ALORS QUE POUR 552 F VOUS POUVEZ AVOIR IMMÉDIATEMENT  
CETTE CHAÎNE SCIENTELEC D'UNE VALEUR DE 2.112 F**

REFERENCES	PRIX	VERSEMENT COMPTANT	6 VERSEMENTS Par mois :	12 VERSEM. Par mois :	18 VERSEM. Par mois :
ELYSEE 15 kit .....	*580,00				
ELYSEE 20 kit .....	720,00	180,00	99,50	53,05	37,65
ELYSEE 30 kit .....	830,00	210,00	113,70	60,45	42,75
ELYSEE 45 kit .....	1 050,00	270,00	142,05	75,25	53,00
ELYSEE 15 monté .....	730,00	190,00	99,50	53,05	37,65
ELYSEE 20 monté .....	860,00	220,00	117,25	62,30	44,05
ELYSEE 30 monté .....	990,00	250,00	134,95	71,55	50,45
ELYSEE 45 monté .....	1 200,00	300,00	163,30	86,30	60,70
TUNER CONCORDE .....	1 140,00	300,00	152,70	80,80	56,85
VULCAIN + TS 1 .....	776,00	206,00	103,05	54,90	38,90
EOLE 15 (la paire) .....	*616,00				
EOLE 20 (la paire) .....	1 144,00	304,00	152,70	80,80	56,85
EOLE 30 (la paire) .....	1 654,00	454,00	220,55	116,85	82,35
EOLE 35 (la paire) .....	1 950,00	550,00	256,00	135,30	95,15
EOLE 45 (la paire) .....	3 040,00	1 040,00	362,30	190,70	133,65

\* Aucun crédit ne peut être obtenu pour un achat inférieur à 700 F.

\* **LA FLÛTE D'EUTERPE** - RIVE GAUCHE : 22, rue de Verneuil - Paris-7<sup>e</sup> - Tél : 222-39-48  
**AUDITORIUMS SCIENTELEC** - RIVE DROITE : 12, rue Demarquay - Paris-10<sup>e</sup> - Tél : 205-21-98

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN

DISTRIBUTEUR DES MARQUES  
**SCIENTELEC - HECO - GEGO**  
**PICKERING - POLY-PLANAR**

**LA FLÛTE D'EUTERPE**

DOCUMENTATION COMPLÈTE sur DEMANDE

NOM .....

ADRESSE .....

DÉPARTEMENT .....

HI-FI - JUIN 70

journal hebdomadaire, présente

# HIFI

# STÉRÉO

Edition haute fidélité du HAUT-PARLEUR

## ADMINISTRATION-RÉDACTION

### SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital de 3 000 francs  
2 à 12, rue Bellevue - Paris-19<sup>e</sup>  
Tél. : 202-58-30 (20 lignes groupées)

PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL  
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :  
**JEAN-GABRIEL POINCIGNON**

DIRECTEUR TECHNIQUE : **H. FIGHIERA**  
RÉDACTEUR EN CHEF : **Ch. OLIVÈRES**  
SECRÉTAIRE DE RÉDACTION :  
**Monique MAZEYRAT**

## PUBLICITÉ

### SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ

43, rue de Dunkerque - PARIS-X<sup>e</sup>  
Tél. : 744-77-13 et 744-78-22 - C.C.P. 3793-60 PARIS  
BELGIQUE : S.B.E.P., 131, av. Dailly, BRUXELLES-3

## ABONNEMENTS

2 à 12, rue Bellevue - PARIS-19<sup>e</sup>  
C.C.P. 424-19 - PARIS

### ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

- 11 numéros Haut-Parleur « Electronique Professionnelle »
- 15 numéros Haut-Parleur dont 3 numéros spécialisés :
  - Haut-Parleur Radio et Télévision
  - Haut-Parleur Electrophones et magnétophones
  - Haut-Parleur Radiocommande
- 12 numéros Haut-Parleur « Radio-Télévision Pratique »
- 11 numéros Haut-Parleur « Hi-Fi Stéréo ».

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

LE NUMÉRO : 3 F

Imprimerie La Haye-Mureaux

## sommaire

Quelques propos sur les circuits intégrés . . . . .	18
Les circuits intégrés : une visite à la S.G.S. France Initiation. Comment fonctionnent les tables de lecture. I. Les bras . . . . .	21
La stéréophonie dans le décor . . . . .	27
A la rencontre des musiques . . . . .	36
La chronique du jazz, de la pop-musique et des variétés . . . . .	39
Le tour de France des auditoriums : Rouen. . . . .	43
Les-bras de lecture. Caractéristiques et mesures	46
Les circuits intégrés : une application . . . . .	49
Nous avons mesuré pour vous . . . . .	59
Ampli-tuner Beomaster 1000	
Amplificateur Beolab 5000	
Amplificateur Dual CV 40	
L'oreille, dernier maillon de la chaîne . . . . .	62
	68

## Page 67

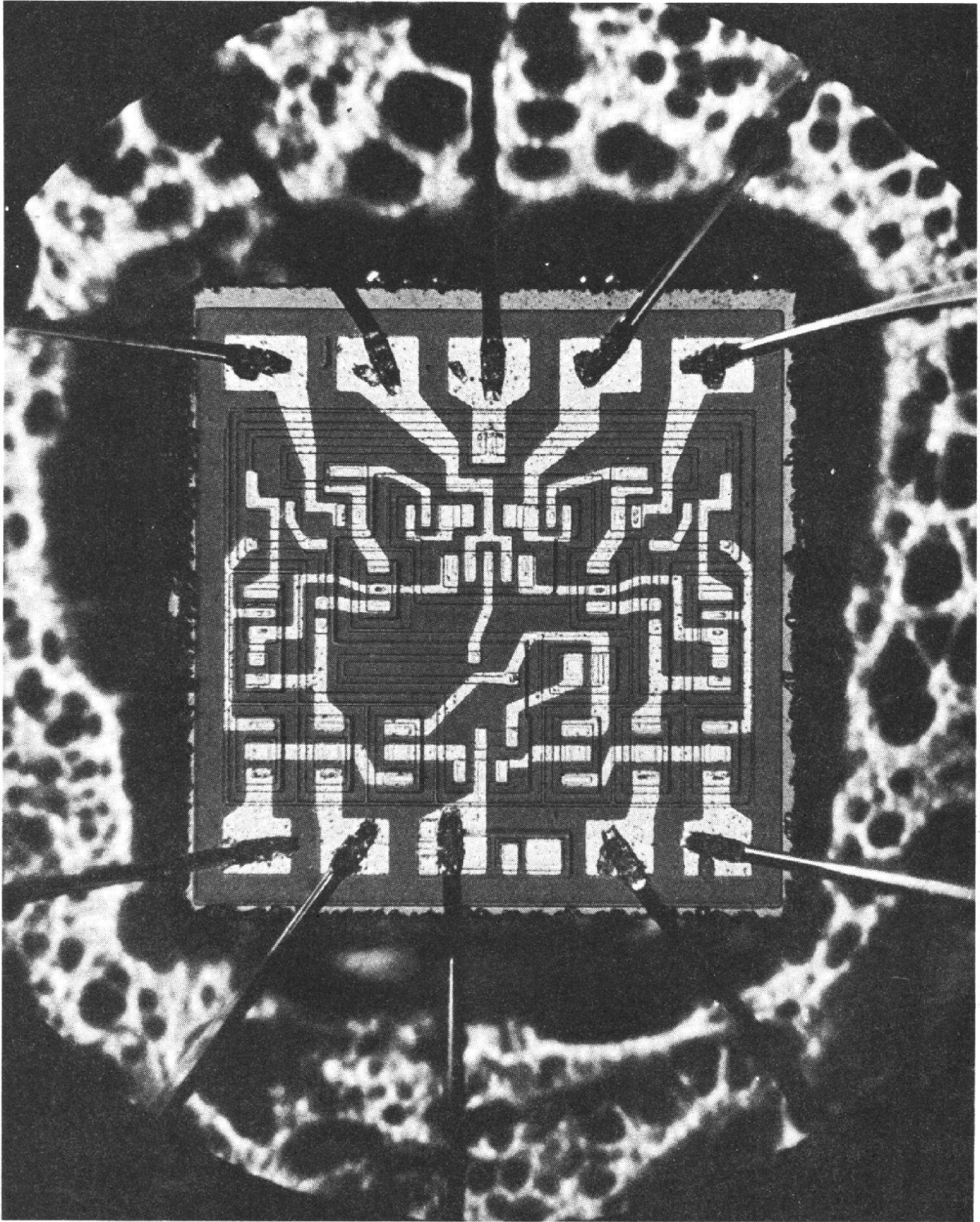
## Un stroboscope spécial pour 33 tours à découper

## Couverture

Philips présente deux gammes de matériels destinés aux amateurs de reproduction musicale de qualité : l'une répondant strictement aux spécifications Haute Fidélité définies par les normes DIN 45 500 (GA 202 - GA 208 - GA 217 - RH 590 - RH 591 - RH 691 - RH 790, etc.), l'autre, baptisée Home Studio, qui donne des résultats remarquables bien que certaines caractéristiques ne répondent pas exactement aux normes HIFI (RH 580 - RH 881 - RH 892, etc.).

Sur le cliché : platine GA 317 - amplificateur RH 580. Philips HIFI, 50, avenue Montaigne, Paris-8<sup>e</sup>.

Photo : Michel Mathelo - Décor : Knoll International, Paris.

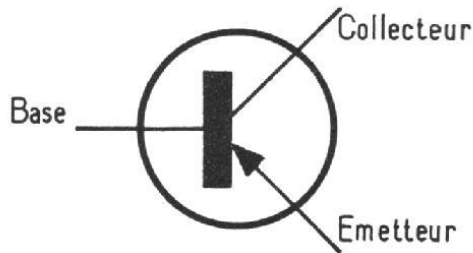


*Macrophotographie d'un circuit intégré*

Quelques propos sur  
**Les circuits intégrés**



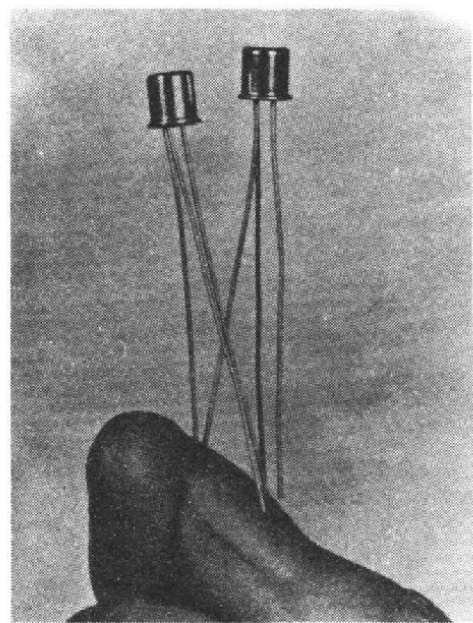
Transistors, diodes, diodes de zener, transistors à effet de champ, circuits intégrés, etc., ces mots reviennent très souvent dans les caractéristiques des appareils Hi-Fi. Ils désignent des éléments actifs des circuits électroniques qui ont remplacé les lampes — plus exactement les tubes électroniques — dans les amplificateurs et les tuners.



**Fig. 1**  
*Schéma théorique d'un transistor PNP.*

On a créé le mot transistorisation et tous ses dérivés pour indiquer que les appareils ne comportaient plus de lampes. On dit couramment aujourd'hui qu'un amplificateur ou un téléviseur est transistorisé pour exprimer ce fait. Le mot « transistor » a pris deux sens : pour les techniciens, il s'applique à un composant amplificateur comparable dans ses fonctions à une lampe triode ; pour l'homme de la rue, un transistor est un poste de radio portatif alimenté par piles. En fait, dans ce poste de radio les circuits amplificateurs sont équipés de transistors. Certains techniciens puristes ont voulu lutter contre cette définition, mais, « vox populi, vox Dei », ils ont tort, un transistor c'est aussi un poste de radio portatif.

Dans nos propos, un transistor gardera toujours son sens premier. La figure 1



**Fig. 2**  
*Dans ces boîtiers, on peut aussi bien monter des transistors que des circuits intégrés.*

en donne la représentation symbolique utilisée dans les schémas électroniques, la figure 2, une photographie. On y voit clairement qu'il s'agit d'un boîtier avec trois fils de sortie. A l'intérieur de ce boîtier, il y a évidemment quelque chose, mais ce quelque chose est minuscule et la figure 3 en est l'illustration faite au microscope ; la largeur de cette plaquette est de 1 mm, les trois gros points sont les soudures des fils reliant la partie active aux fils de sorties, celle-là étant l'ensemble contenu dans le rectangle central.

Inventés en 1948, utilisés dès 1952, les transistors n'ont remplacé les lampes dans le matériel grand public que vers 1965.

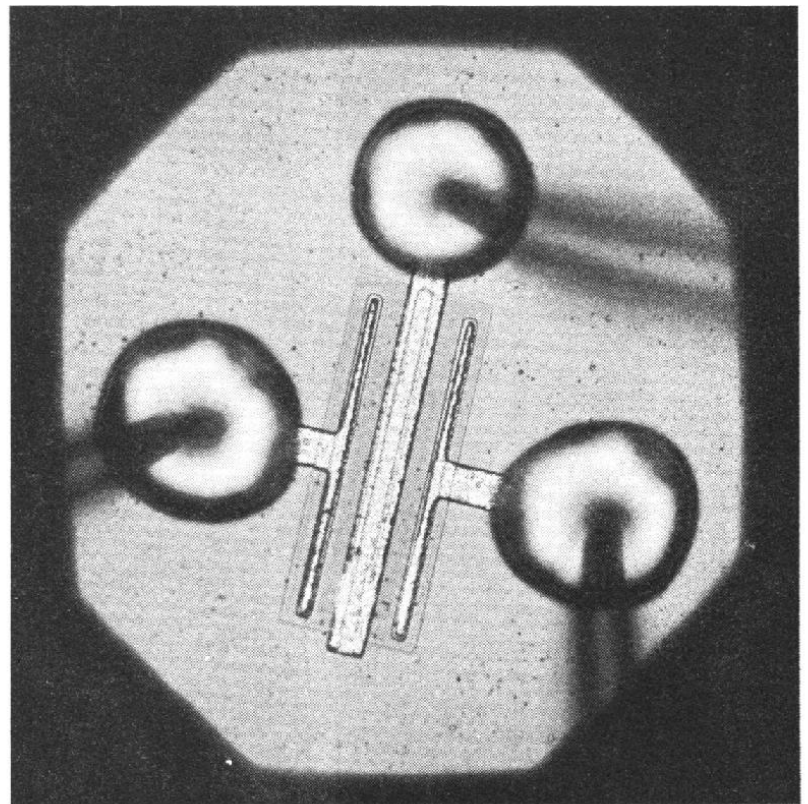
Aujourd'hui, dans les cours d'électronique, on commence à parler des tubes électroniques, comme on parle des lampes à pétrole dans les cours d'éclairagisme. C'est injuste car si effectivement

savent pas ne cherchent pas à comprendre) est longue de 0,5 mm et large de 0,1 mm. Cette partie active est obtenue par des opérations chimiques successives très complexes. Etant donné les dimensions finales des pièces, on en fabrique plusieurs milliers à la fois sur une plaquette appelée wafer ayant 5 cm de diamètre. Puis, ensuite, on découpe le wafer, de telle façon que chaque élément actif se trouve au centre d'une minuscule plaquette ayant environ 1 mm de largeur.

Chacune de ces minuscules pastilles est en fait un transistor qu'il faut incorporer dans un boîtier.

La fabrication des transistors se fait donc en deux temps.

**Premier temps :** Par voie chimique, au moyen d'émulsion photosensible, de caches superposés, etc., on obtient un wafer portant 2 000 transistors. Cette opération s'appelle diffusion.



**Fig. 3**  
*Macrophotographie de la partie active d'un transistor MOS. Les masses sont les points de soudure des fils de sortie.*

vos récepteur radio ou votre tuner est transistorisé, l'émetteur ne l'est pas, car on ne sait pas encore faire des transistors susceptibles de remplacer les lampes d'émission de 600 kW qui équipent les grands postes nationaux ou privés. On regarde actuellement les transistors de 100 W avec beaucoup de respect.

### FABRICATION DES TRANSISTORS

Si on examine la figure 3, on voit que la partie active du transistor représenté ici (il s'agit d'un Mos Fet — que ceux qui ne

**Deuxième temps :** On découpe le wafer en pastilles et on l'encapsule. Ainsi exposées, les choses sont très simples, elles nécessitent néanmoins de multiples opérations de fabrication, des contrôles excessivement nombreux, une précision dans les gestes, tels, qu'après avoir visité une usine de fabrication de transistors, on se demande comment ils peuvent être vendus environ 1 F pièce.

Notre reportage photographique réalisé dans l'usine SGS de Rennes donne quelques détails sur l'ensemble des opérations.

## LES CIRCUITS INTEGRES

Dès qu'on a su fabriquer convenablement des lampes, triode ou pentode on a pensé à placer plusieurs tubes dans la même ampoule de verre. On construisait et on construit encore des double diode, triode, pentode dans la même ampoule, qui donnent les fonctions suivantes : détection, préamplification et amplification de puissance, à condition bien entendu d'avoir un certain nombre de composants passifs à l'extérieur — les composants passifs sont les résistances et les condensateurs.

Le mode de fabrication des transistors permet d'obtenir sur le même wafer des transistors de toute génération, des diodes, des diodes de zener, mais aussi des résistances, des condensateurs et même des selfs <sup>(1)</sup>. Il est donc venu naturellement à l'esprit que l'on pourrait peut-être faire directement un circuit électronique complet sur une pastille.

Entre l'idée et la réalisation commerciale, des années ont passé car il a fallu créer une technologie nouvelle. C'est en 1960 que sont nés aux Etats-Unis les circuits intégrés. Ce n'est qu'à partir de 1963 pour les circuits digitaux et de 1965 pour les circuits linéaires que leur développement s'est rapidement accru pour répondre aux besoins militaires et professionnels.

Cette nouvelle science, car il s'agit bien d'une science, s'appelle la micro-électronique. Elle est en plein développement et pour les U.S.A. les Américains prévoient une consommation de 450 millions de circuits intégrés pour 1970.

Dans un avenir proche, les circuits intégrés (C.I.) remplaceront sûrement les transistors dans leurs applications maintenant classiques, radio, télévision, calculateurs, etc., mais ils seront aussi largement employés dans les automobiles, les machines à laver, les réfrigérateurs, etc. Un seul exemple : on utilise des circuits intégrés dans le système d'injection électronique des D.S. 21.

## AVANTAGES DES CIRCUITS INTEGRES

On peut se demander les raisons pour lesquelles les circuits intégrés prennent une telle importance. La raison en est qu'ils présentent des avantages techniques et économiques dont les principaux sont les suivants :

- Réduction des prix de revient.
- Amélioration de la fiabilité.
- Réduction du poids et du volume des circuits par augmentation de la densité des composants.

<sup>(1)</sup> Nous écrivons self, mais le nom exact est inductance.

— Performances améliorées des circuits, en particulier réduction des temps de propagation à circuits équivalents.

— Diminution des consommations, donc échauffement moindre.

## TECHNOLOGIE DES CIRCUITS INTEGRES

Elle est identique à celle des transistors, à ceci près que sur une surface équivalente (1 mm × 1 mm) on parvient à « loger » une dizaine de transistors, des diodes, des résistances et des condensateurs.

Une nouvelle technologie dite LSI (Large Scale Integration = Intégration à grande échelle) permet d'envisager dans un avenir prochain de pouvoir placer 10 000 éléments dans la même surface. Cela fait rêver. Bien entendu, les LSI trouveront au départ leur place dans la fabrication des ordinateurs, car on ne saurait quoi faire d'un aussi grand nombre d'éléments dans une chaîne Hi-Fi.

Mais la technique des circuits intégrés

enlèvera de plus en plus toute indépendance aux firmes de moyenne importance. Lorsque Bendix ou R.C.A. livrent aujourd'hui des circuits intégrés qui sont des amplificateurs complets de 15 W, le rôle du constructeur se borne, ou à peu près, à l'incorporer dans un coffret.

Ici nous tenons à préciser que les dimensions des boîtiers de ces circuits intégrés de 15 W dépassent celles que nous avons données, disons qu'ils sont de la taille d'un quart de paquet de cigarettes.

## CONCLUSION

Ce reportage et cette étude très sommaire, ont pu être réalisés grâce à l'amabilité de la direction de S.G.S. France. Nous tenons à remercier particulièrement M. Baudry, président-directeur général de S.G.S. France, M. Pierre Maugendre, directeur de l'usine de Rennes, et M. J. Monot, directeur de production.

C.O.

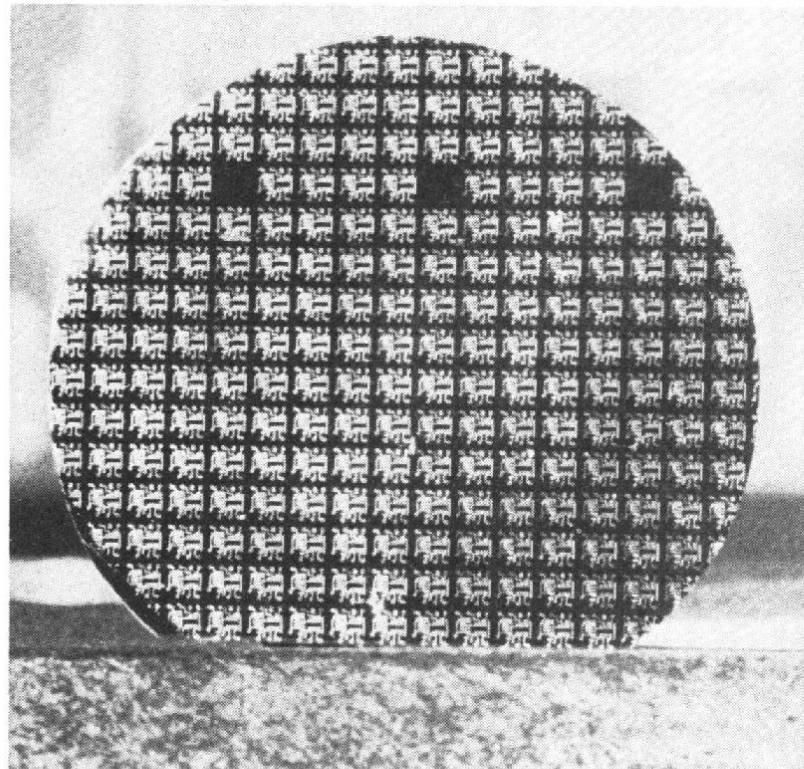
Fig. 4

Cette pièce de 1 F donne la dimension des circuits intégrés.

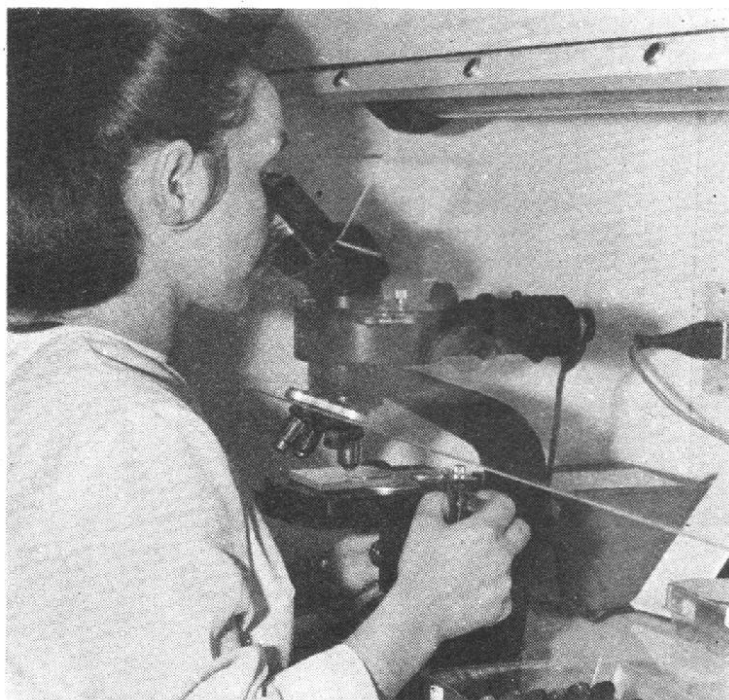
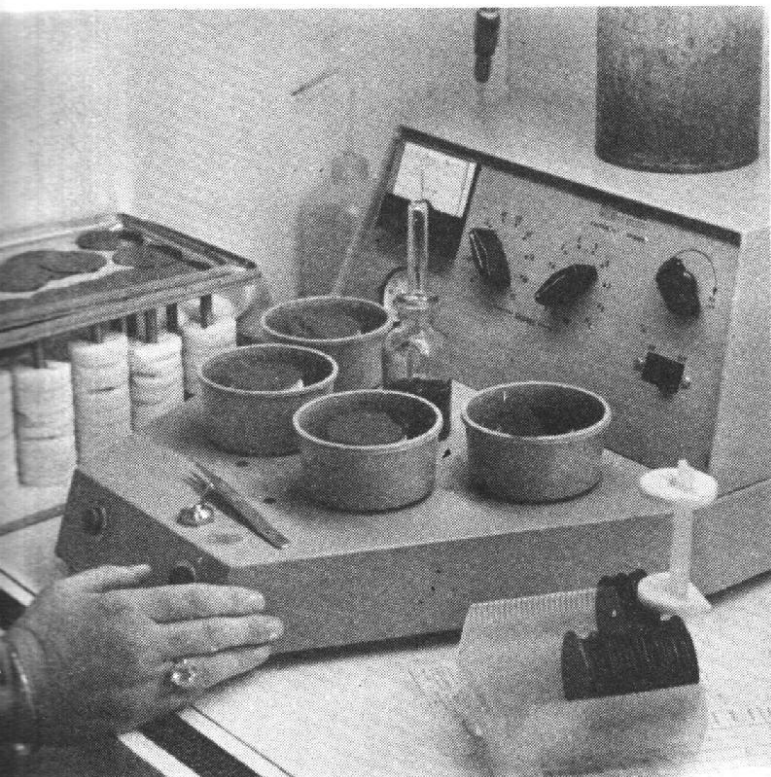


Fig. 5

Macrophotographie d'un wafer de circuits intégrés avant découpage



## la diffusion



*Avant tout traitement ultérieur, les wafers sont examinés au microscope.*

*Les plaquettes de silicium appelées wafers sont obtenues par sciage d'un barreau de silicium absolument pur. Leur épaisseur est à l'origine de 254 à 380  $\mu$  m = 1 micron = 1/1 000 mm). Après un très soigneux polissage mécanique, le polissage final est obtenu par voie chimique. L'épaisseur des wafers est alors comprise entre 200 et 250  $\mu$  m.*

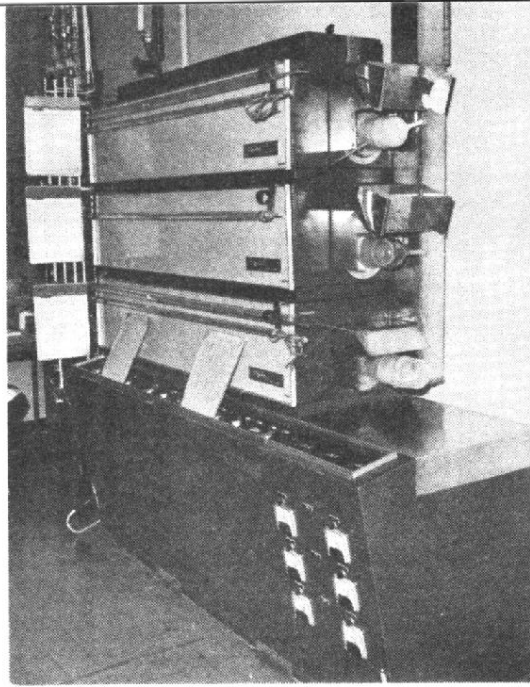


*Leur épaisseur est soigneusement mesurée au micromètre.*

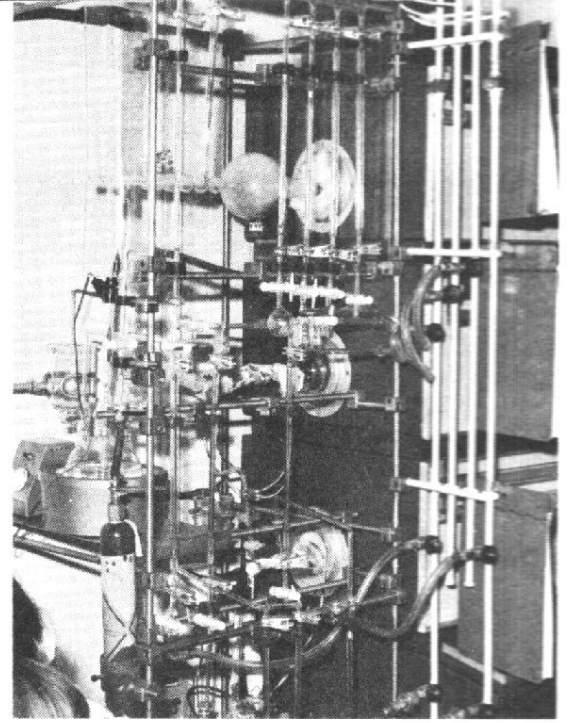
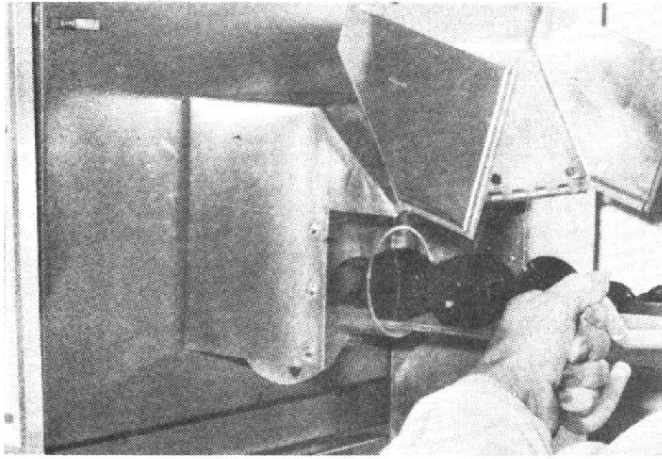


*L'état de surface est finalement contrôlé par une mesure de résistivité.*

A

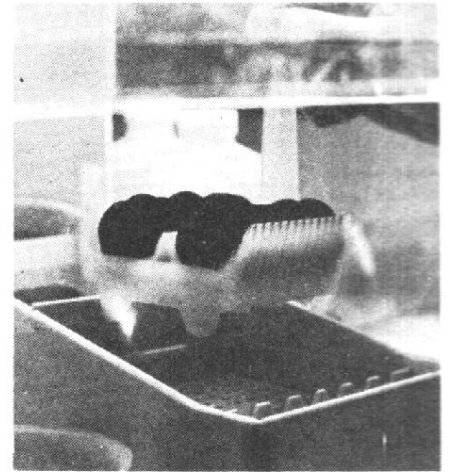


B

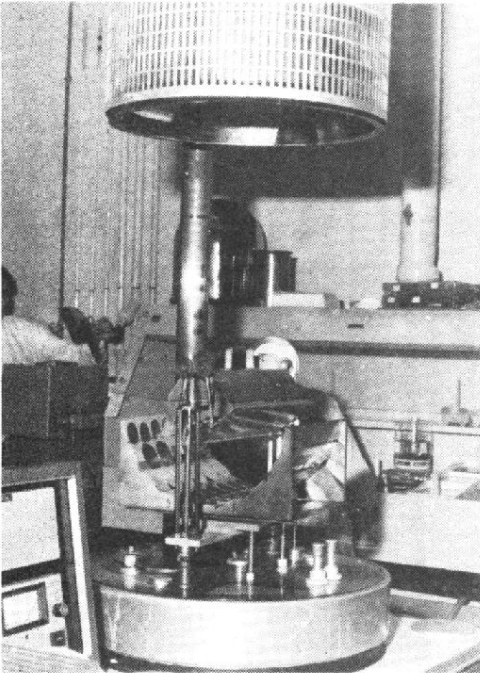


C

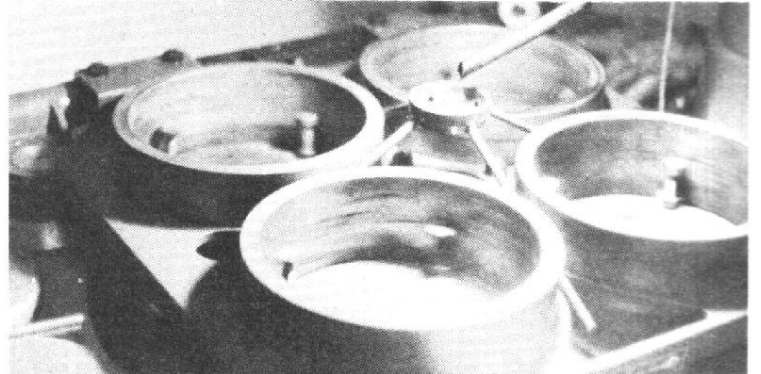
Le laboratoire est équipé de quelques fours de ce modèle, chacun affecté à une opération chimique. La première opération consiste à recouvrir les wafers d'une couche d'oxyde de silicium ( $SiO_2$ ) ayant une épaisseur de 0,2 à 1  $\mu$  m. Cette oxydation de la surface se fait dans un four chauffé à 1 200 °C. Des fours identiques, mais munis d'un autre équipement, permettent la diffusion d'impuretés dans le silicium (arsenic, gallium ou bore). On voit en b une ouvrière introduisant les wafers dans le four et en c le dispositif permettant, dans ce cas particulier, la diffusion de bore dans le silicium. Ce type de diffusion permet d'obtenir des semi-conducteurs de type planar.



Au stade de la diffusion, la technique pour obtenir des transistors ou des circuits intégrés sur les wafers consiste à déposer sur la surface à traiter une couche photosensible aux rayons ultra-violet. Puis on place un masque sur le wafer et on insole la plaque. Après développement, suivant le cas, le wafer sera oxydé ou « dopé ». Puis on recommence cette opération autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir le produit désiré. Entre chacune de ces opérations, des contrôles optiques et électroniques sont effectués.

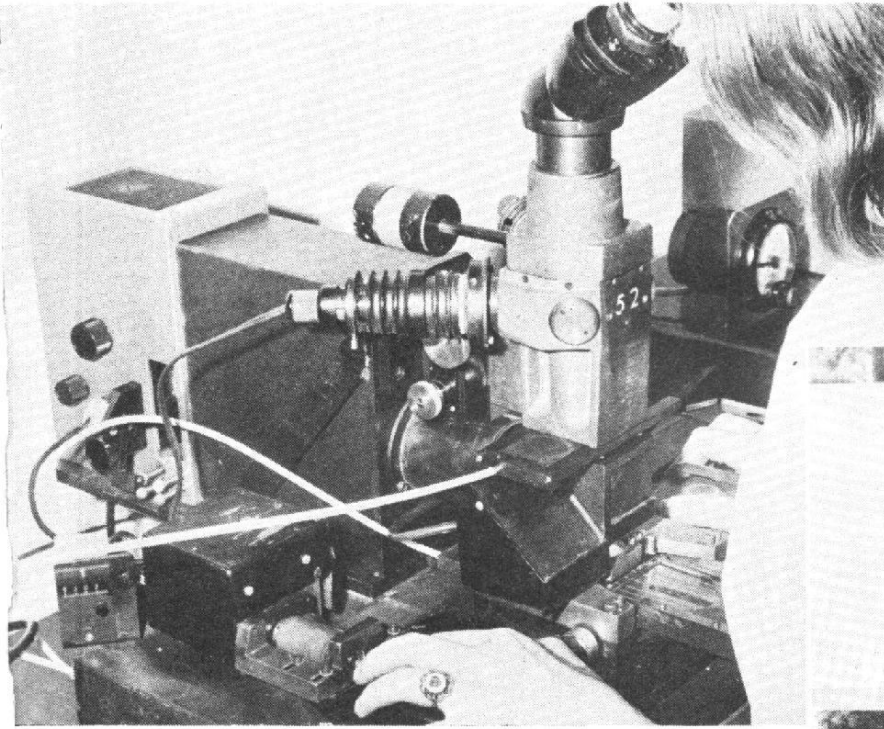


Le transistor ou le circuit intégré étant terminé, il convient, pour pouvoir souder ultérieurement les fils de sortie, de recouvrir les endroits où seront faites les soudures d'une couche d'aluminium ou d'or. Cette métallisation se fait dans une immense cloche dans laquelle on a fait un vide très poussé.

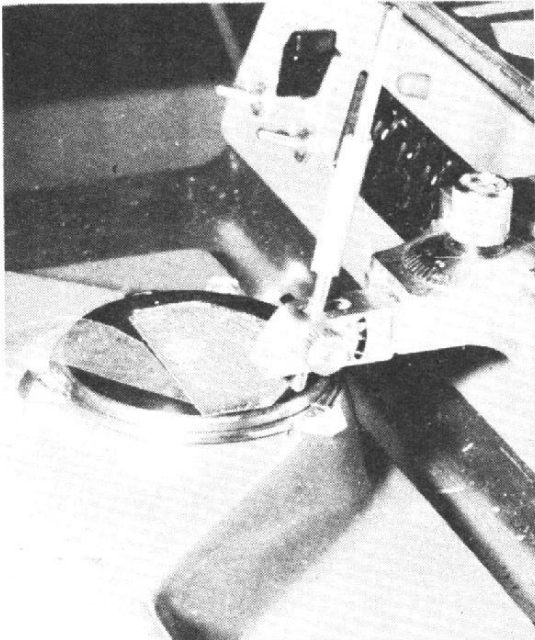
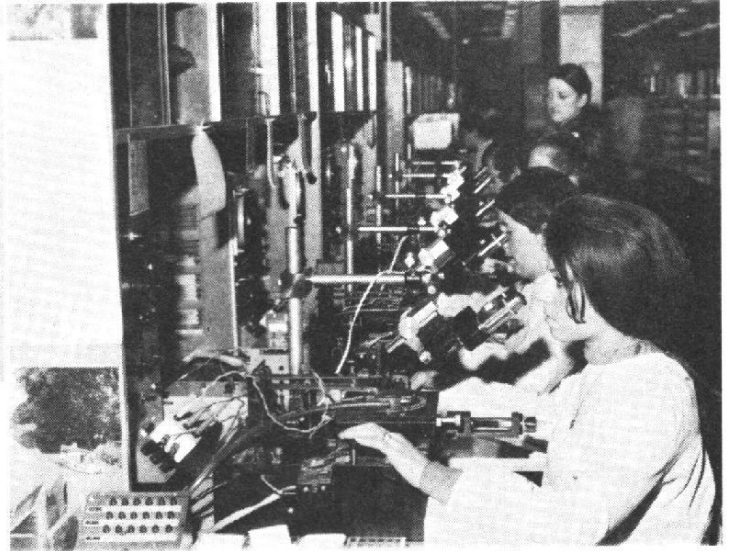


L'état de surface des wafers a été altéré par ces différentes manipulations, aussi procède-t-on à un rodage mécanique dans des machines à roder classiques.

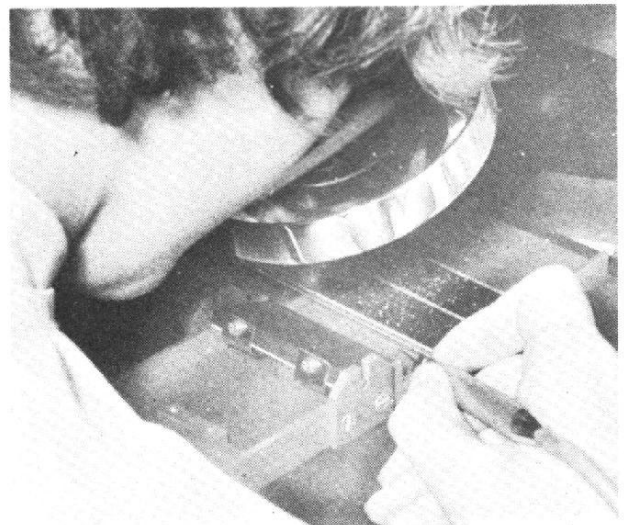
# la fabrication des transistors



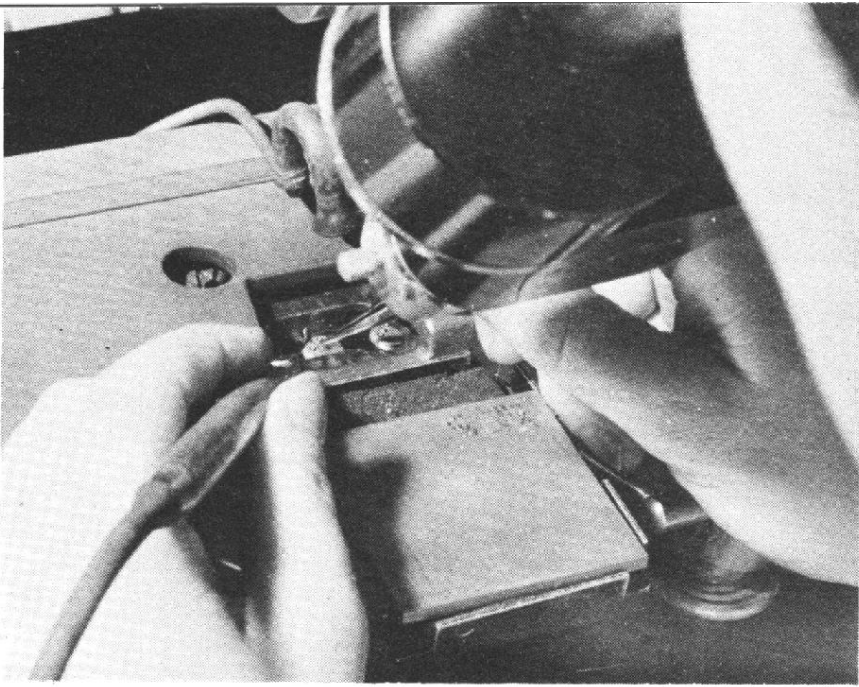
Chaque wafer porte environ 2 000 transistors, chaque transistor est essayé individuellement sur des machines semi-automatiques. Les ouvrières chargées de ce travail surveillent l'opération au microscope. Les transistors défectueux sont marqués avec une encre magnétique.



Sur le plateau de cette machine, on place le wafer. Un outil en diamant trace sur celle-ci des traits parallèles dans le sens vertical, puis dans le sens horizontal, comme le vitrier trace un trait au diamant sur le verre avant de le couper. La séparation des wafers en pastilles est obtenue très facilement suivant la technique du vitrier. On voit sur ce wafer des taches qui indiquent quels transistors doivent être éliminés.

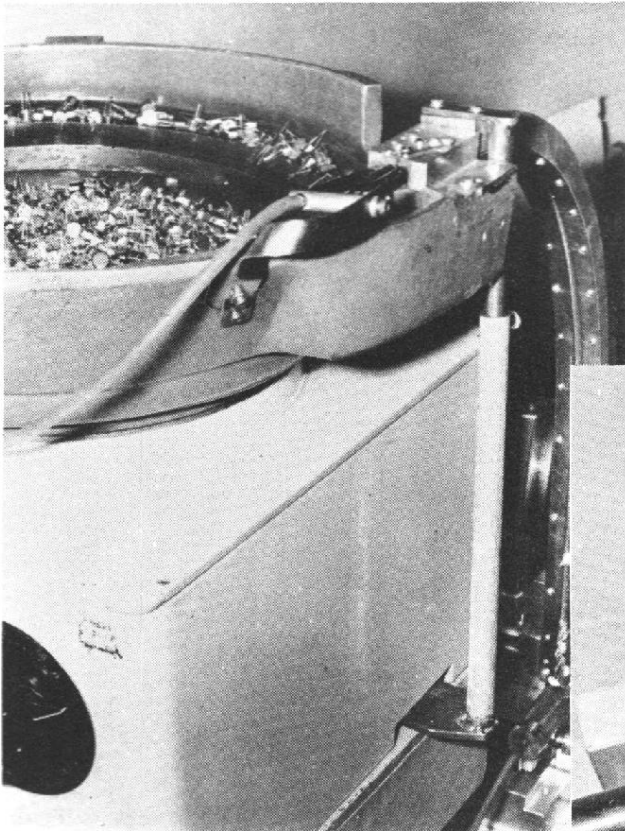
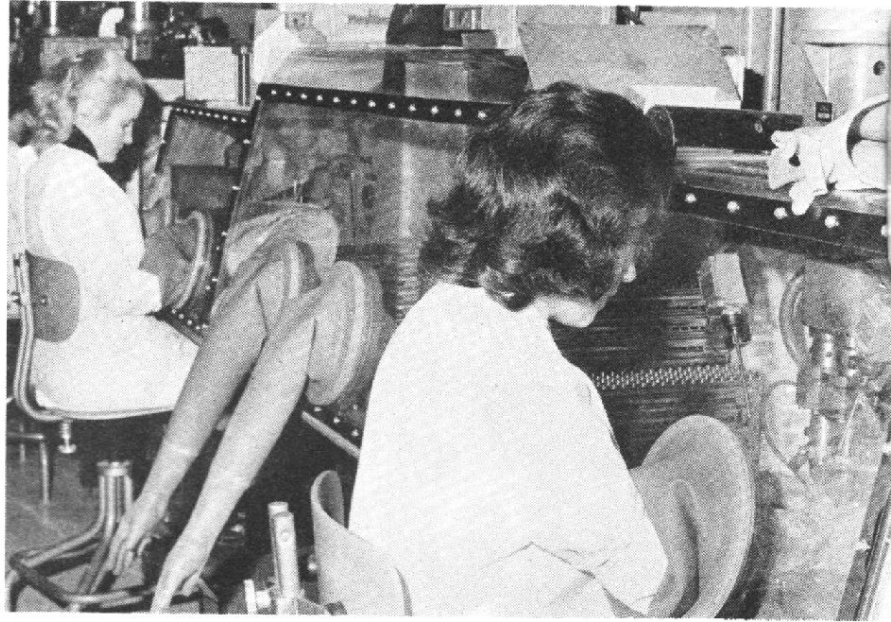


Les pastilles marquées ont été éliminées par le passage sous un aimant. Cette ouvrière, tout en rangeant les pastilles, s'assure que l'élimination a bien été faite.

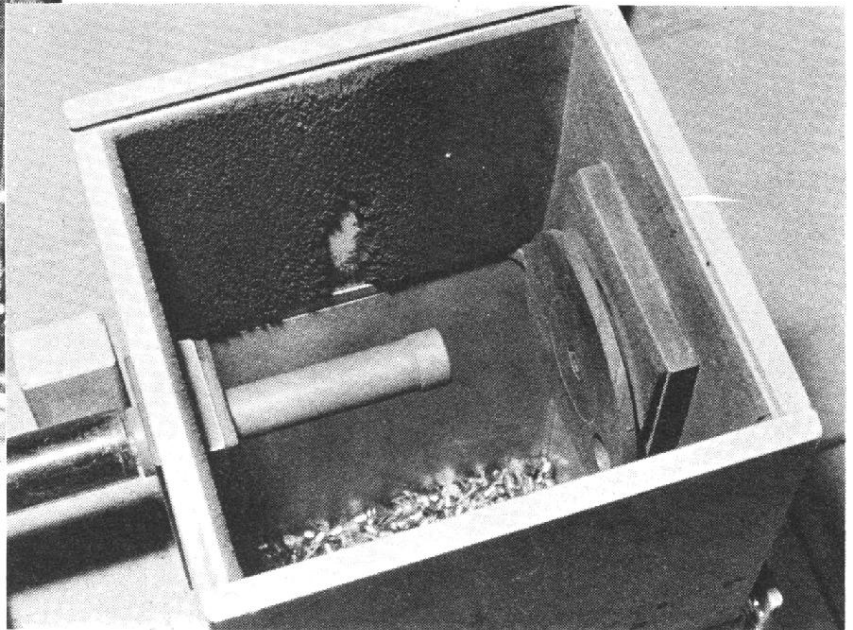


*Cette ouvrière soude la pastille sur l'embase du transistor.*

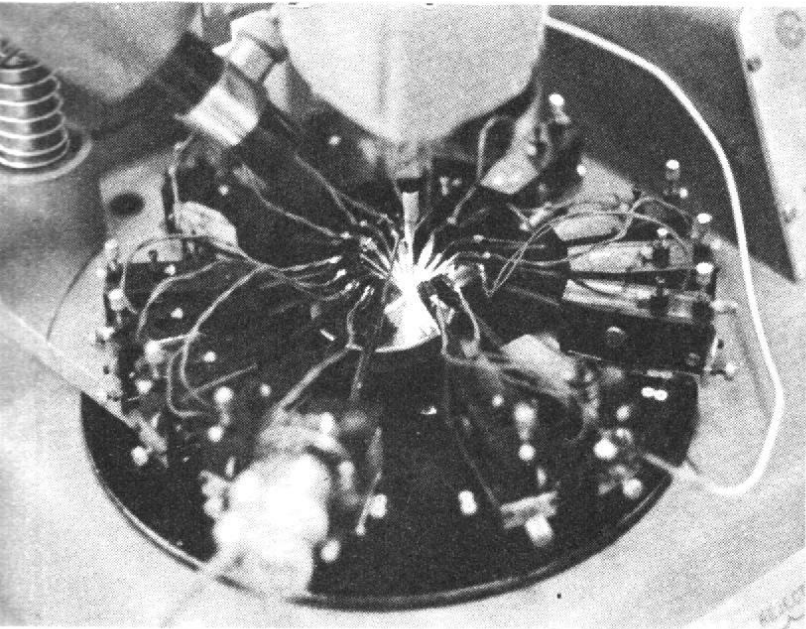
*On procède ensuite à l'encapsulation du transistor en atmosphère neutre. La capsule est posée manuellement sur l'embase, puis fixée par sertissage. Ce cliché montre avec quels soins cette opération est exécutée.*



*Avant de passer les contrôles de fin de chaîne, les transistors, maintenant terminés, passent divers tests mécaniques — un test d'étanchéité et un test de résistance au choc. Ce dernier essai est fait dans un canon à air comprimé qui donne au transistor une accélération de 23 000 G.*

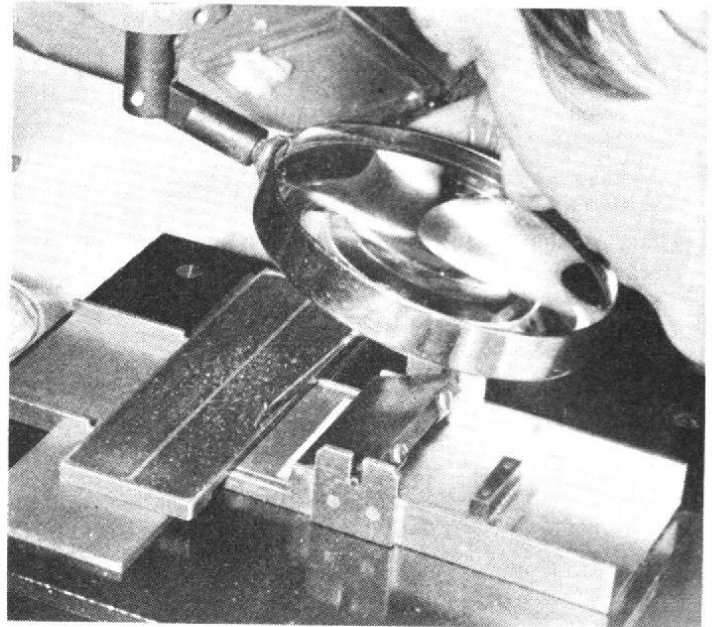


# fabrication des circuits intégrés

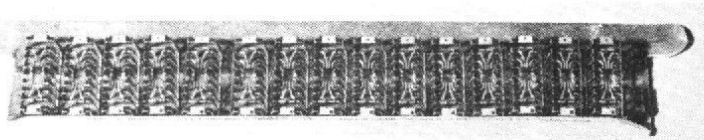
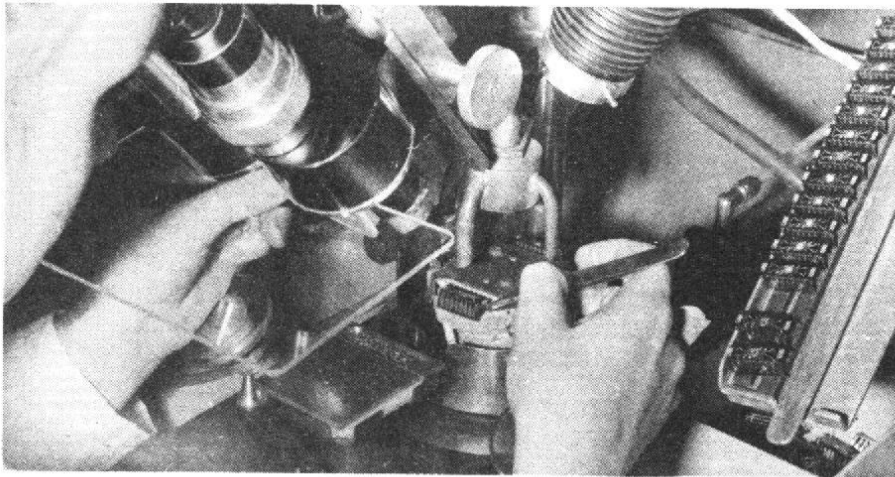


Les opérations sont les mêmes que celles étudiées dans la fabrication des transistors, mais comme les boîtiers sont différents, TO5, Flat Pack, Dual in line, il existe trois chaînes de fabrication.

Le contrôle initial est plus difficile que dans le cas précédent puisque le schéma du circuit intégré est beaucoup plus complexe et que tous les paramètres et toutes les fonctions doivent être vérifiés. Ce travail est confié à un ordinateur. On voit ici les palpeurs qui contrôlent chacun des circuits du wafer. Les circuits défectueux sont marqués à l'encre (non magnétique).

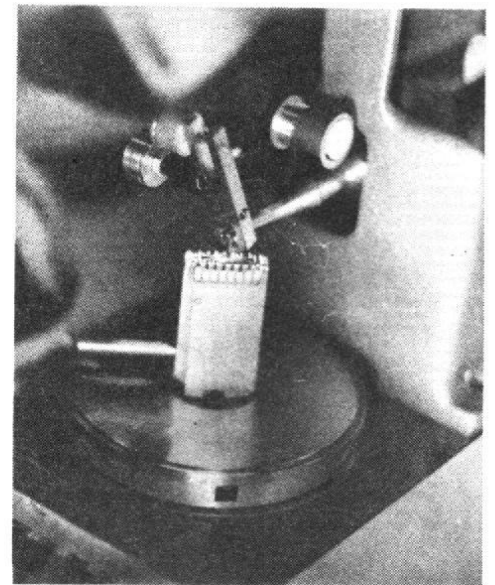


Après le sciage qui est opéré comme précédemment, les pastilles sont examinées individuellement et celles qui sont marquées, donc défectueuses, sont éliminées manuellement.

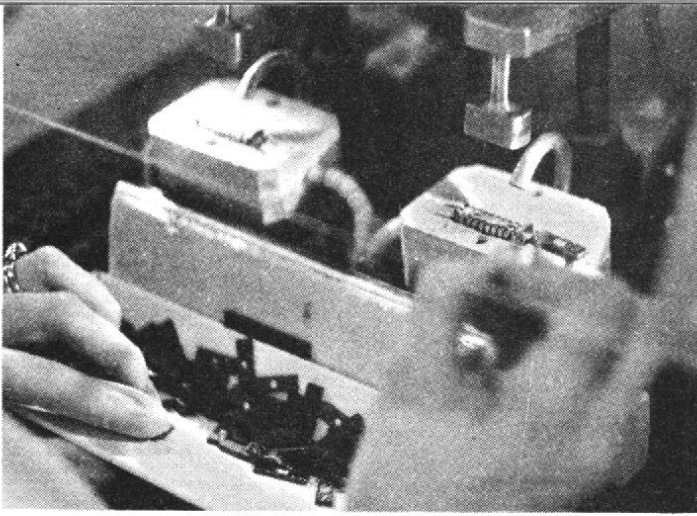


Ces embases sont soigneusement préparées. L'ouvrière met en place les pastilles qui, par thermosoudure, seront fixées sur l'embase. L'orientation du circuit a une grande importance, aussi les ouvrières

chargées de ce travail très délicat ont-elles toujours sous leurs yeux l'image du circuit et contrôlent-elles leur travail au microscope.

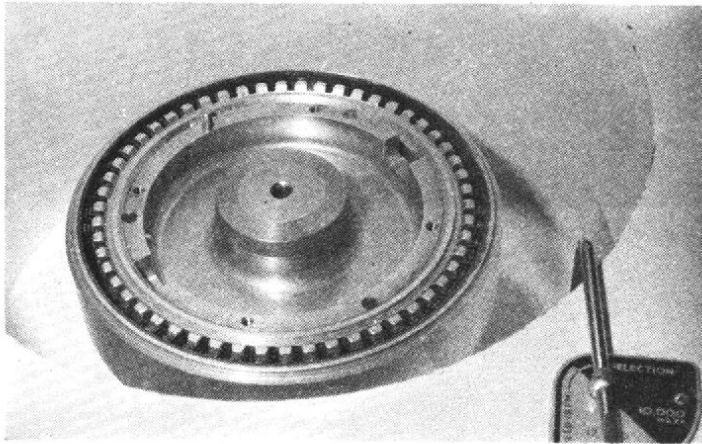
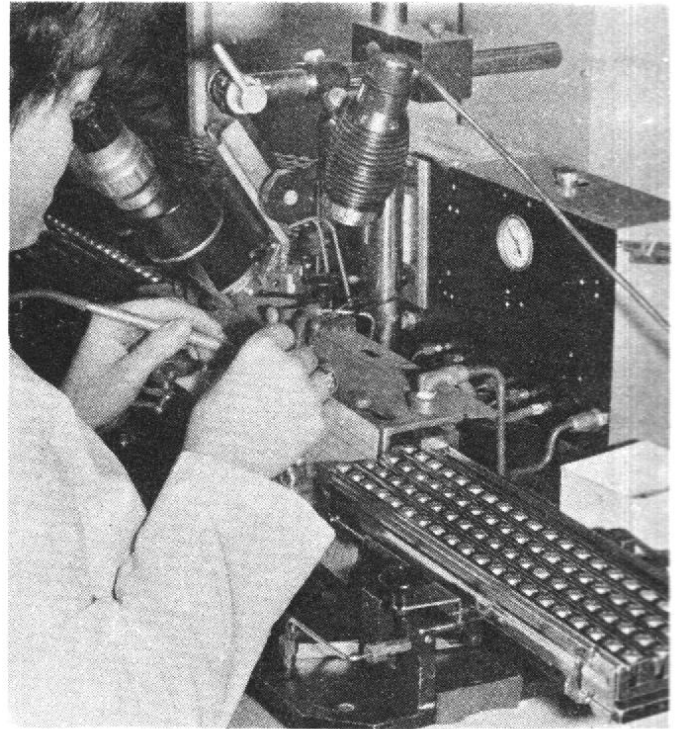


C'est également aidée d'une optique à fort grossissement que cette ouvrière relie les connexions du circuit intégré aux sorties, au moyen de fils d'or de 25 microns.



*Cette machine permet l'encapsulation du circuit intégré. Les circuits Dual in line sont encapsulés par moulage.*

*Cette ouvrière monte les pastilles sur des embases TO5. L'encapsulation de ces C.I. sera faite comme celle des transistors.*



*Etant donné les différentes formes sous lesquelles sont livrés les C.I., les essais de résistance mécanique ne sont pas faits dans un canon, mais avec un plateau tournant à très haute vitesse. Les C.I. sont placés dans les encoches. L'accélération atteint 20 000 G.*



*M. André Baudry, président de la SGS-France.*



*M. Pierre Maugendre, directeur de l'usine de Rennes.*



# COMMENT FONCTIONNENT

## Les tables de lecture

### I. Les bras

Dans le langage noble de la Hi-Fi, un tourne-disque est appelé table de lecture. Elle est aussi qualifiée de manuelle ou automatique : manuelle, pour dire qu'il s'agit d'un tourne-disque normal, automatique pour définir un changeur de disque.

Mais quelle que soit la terminologie adoptée et quelle que soit sa qualification, un tourne-disque se compose de trois éléments :

- le mécanisme d'entraînement du plateau ;
- le bras dont le rôle est de porter la cellule phonocaptrice ;
- la cellule phonocaptrice.

Dans notre précédent numéro, nous avons fait une étude sur les cellules phonocaptrices et, bien qu'elle ait pu paraître un peu longue nous n'avons fait qu'effleurer le sujet. Nous reviendrons sur certains points que nous avons écartés, bien qu'ils soient importants, en faisant l'étude complète d'une cellule phonocaptrice déterminée.

Aujourd'hui nous allons examiner en détail les fonctions que le bras doit assumer dans un tourne-disque haute fidélité. Cette étude nous permettra de déterminer les critères essentiels qui ont permis d'élaborer les bras des matériels Hi-Fi.

#### LE RÔLE DU BRAS

Son rôle essentiel, avons-nous dit, est de porter la cellule phonocaptrice. Comme chacun sait, cette cellule est munie d'une pointe, en saphir ou en diamant, qui doit suivre les méandres des sillons portant les informations musicales inscrites sur le disque. La pointe est donc animée de mouvements oscillatoires. Ces oscillations peuvent atteindre 30 000 par seconde si le disque porte des informations à 15 000 Hz. De plus, ces oscillations peuvent avoir une amplitude de 30  $\mu$  m, sur les disques pressés, dans les fortissimi de la musique.

Ces mouvements sont transmis à la cellule phonocaptrice, qui les transforme en signaux électriques, mais ne sont en aucun cas transmis au bras dont l'inertie est grande par rapport à celle de la pointe. Mais cette inertie ne doit aucunement empêcher le bras d'être guidé sans effort par le sillon gravé sur le disque.

Il en ressort que l'importance du bras de lecture ne saurait en aucun cas être sous-estimée surtout pour les reproductions stéréo-

phoniques. C'est pourquoi tous les constructeurs de tables de lecture se sont attachés à doter leurs appareils de bras très étudiés pour obtenir le meilleur rendement des phonocapteurs. Leurs efforts ont été dirigés pour atteindre les valeurs optimales sur les points suivants :

- valeur minimale de l'erreur de piste ;
- réduction des frottements aux deux axes de pivotement (vertical et horizontal) ;
- raideur maximale du bras ;
- compensation de la force centripète ;
- possibilité d'un réglage précis de la force d'appui de la pointe sur le disque.

Des dispositifs complémentaires sont prévus dans la plupart des tables de lecture :

- le bras doit pouvoir être levé ou abaissé à volonté sans dommage pour le disque ;
- le bras doit, dans certains cas, commander un dispositif d'arrêt automatique avec ou sans remise en place, ou déclencher le mécanisme de changement de disque.

Ces dispositifs doivent fonctionner dans des conditions telles qu'ils n'apportent aucun trouble au fonctionnement de la cellule et qu'ils soient absolument sans danger pour la surface du disque.

#### L'ERREUR DE PISTE

Des distorsions apparaissent à la lecture du sillon par la pointe de la cellule phonocaptrice qui, géométriquement, se trouve située autrement que ne l'était le burin lors de l'enregistrement original. Ces distorsions ont pour cause ce qu'on appelle l'erreur de piste.

Les disques du commerce sont des disques moulés, ils sont la réplique fidèle d'un disque original qui, lui, a été gravé. La gravure, qui représente les informations musicales, est faite par un burin qui les inscrira suivant une spirale partant du bord du disque et se dirigeant vers le centre. Ce résultat est obtenu en déplaçant le burin au moyen d'une vis mère (fig. 1) dont la vitesse donne l'écartement entre les sillons. **Le burin ainsi commandé se déplacera suivant un rayon sur le disque, c'est-à-dire en ligne droite.**

Or, à la reproduction du disque moulé, la pointe de lecture

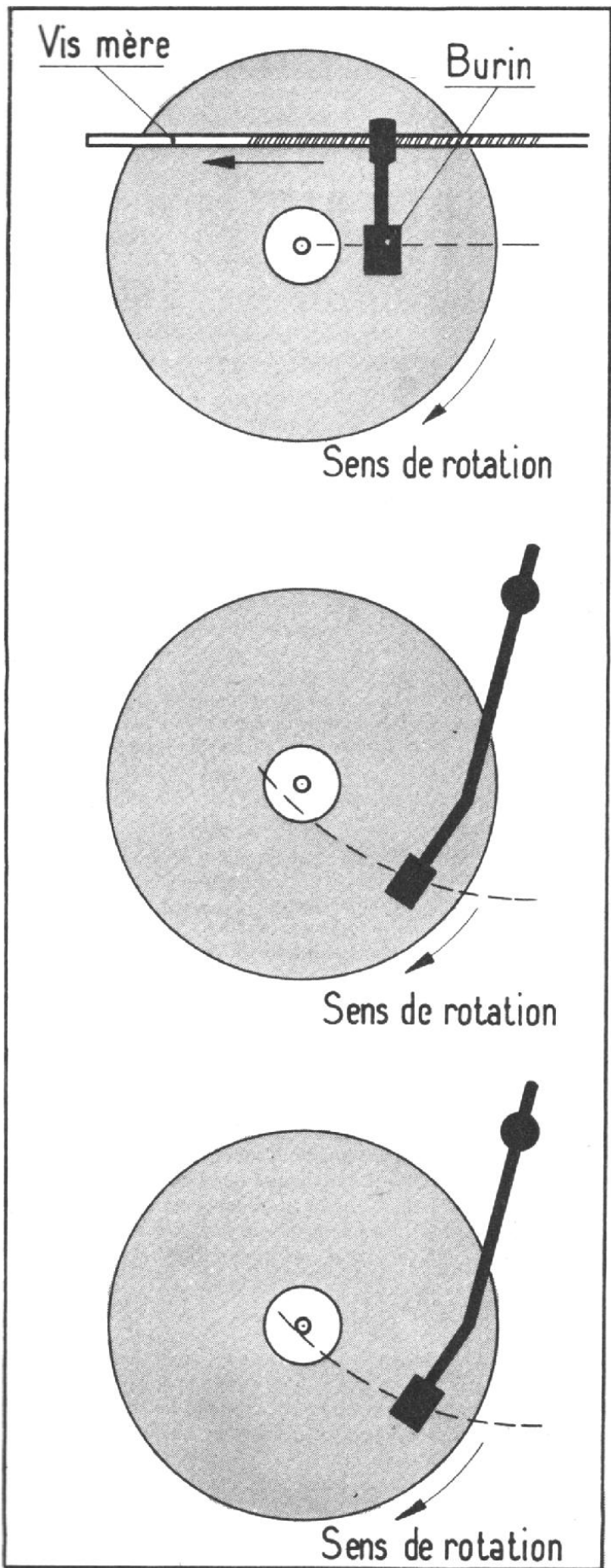


Fig. 1-2-3. — Rayon suivi par le burin et arcs de cercle décrits par les pointes de lecture.

fixée à l'extrémité du bras va se déplacer suivant un arc de cercle puisque ce bras s'articule sur un pivot vertical (fig. 2). Suivant

la longueur du bras, l'arc de cercle pourra plus ou moins être apparenté à une droite. Si le bras est court, l'arc de cercle sera plus marqué et l'erreur de piste sera d'autant plus grande. C'est pourquoi les bras n'ont jamais une longueur utile inférieure à 20 cm et que très souvent cette longueur atteint et même dépasse 30 cm. Nous appelons longueur utile la distance entre le pivot vertical et la pointe de lecture, quelle que soit la forme du bras.

Au niveau de la pointe de lecture, ce déplacement sur une portion de circonférence engendre une série de positions en modification perpétuelle, par rapport à celle, immuable, qu'avait le graveur, et que la pointe de lecture ne retrouve, en toute rigueur, qu'au passage d'un seul sillon — qui théoriquement doit être le sillon central de la plage gravée — au moment où elle occupera une position idéale dans laquelle l'angle A égal zéro. Un angle plus ou moins prononcé, par rapport à l'axe de déplacement du graveur figuré sur le schéma en traits pointillés, orientera diamétralement les deux bords de contact de la pointe, non plus perpendiculairement aux flancs du sillon mais plus ou moins obliquement (fig. 4). Cette variation de l'angle A (évidemment exagérée sur nos schémas pour les rendre lisibles) constitue l'erreur de piste. Les points qui ont été gravés symétriquement de part et d'autre du sillon ne sont lus par la pointe de lecture qu'avec un certain décalage — en réalité avec un déphasage.

Ce défaut n'est pas très apparent dans la lecture des disques monophoniques car il existe une sorte de compensation, mais cette dernière disparaît totalement en stéréophonie même dans les disques dits à gravure universelle, surtout si le bras est équipé d'une pointe elliptique de grande qualité.

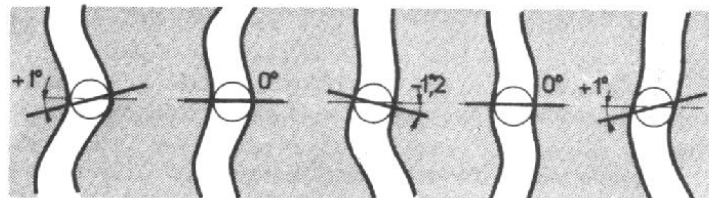


Fig. 4. — Angle de la pointe de lecture dans les différents sillons (voir fig. 7).

Ce déphasage dans la reproduction sonore entre les deux canaux d'une chaîne stéréophonique peut être très désagréable pour des mélomanes avertis ou des musiciens.

Dans toute la mesure du possible, les fabricants tentent donc de minimiser cet inconvénient par des bras de grande longueur.

Pour éviter toute erreur de piste, un constructeur américain, Marantz (fig. 5), et un constructeur français, Clément (fig. 6) sont parvenus à fabriquer des bras tangentiels. La cellule phonocaptrice se déplace dans ce cas rigoureusement suivant un rayon du disque.

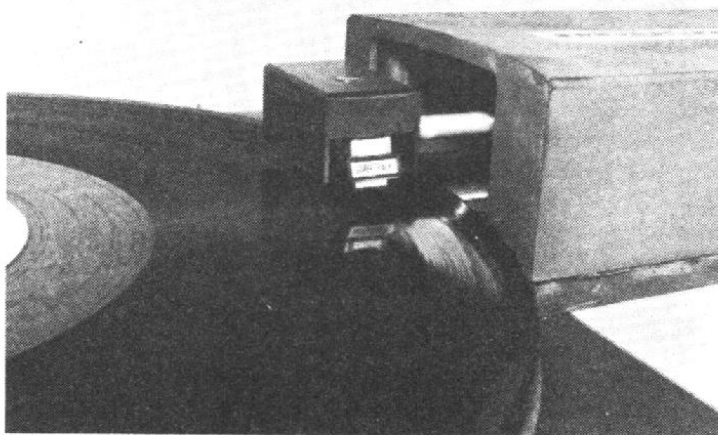


Fig. 5. — Bras Marantz à déplacement radial

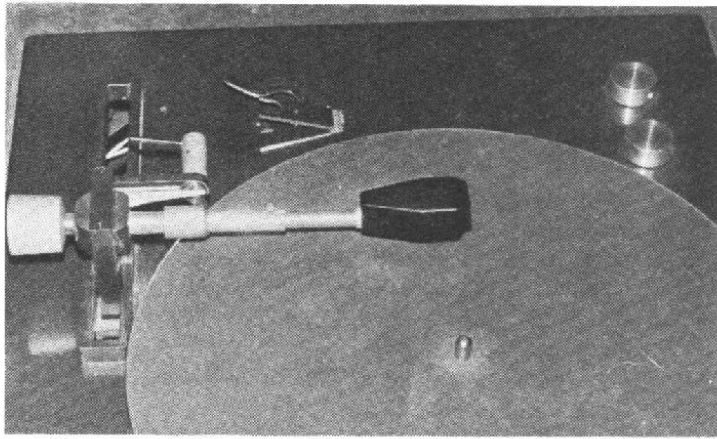


Fig. 6. — Bras Clément à déplacement radial asservi.

Les résultats sont bien entendu excellents, mais il est difficile, même pour une oreille avertie, de trouver une différence audible entre cette méthode et celles employées par les autres constructeurs, d'autant plus que comme nous le verrons de nombreux autres paramètres sont générateurs de distorsion. Dans tous les cas, les bras tangentiels exigent des mécanismes beaucoup plus compliqués que les bras classiques.

## GRANDEUR DE L'ERREUR DE PISTE AVEC UN BRAS BIEN ÉTUDIÉ

Il est intéressant de savoir quel est l'ordre de grandeur de l'erreur de piste avec un bras bien étudié.

Prenons par exemple le bras de la platine Thorens TD 125.

Tableau I

Distance entre la pointe et le centre du disque	Erreur de piste
5 cm	+ 1°
5,5 cm	0°
8,5 cm	- 1,2°
11,5 cm	0°
13 cm	+ 1°

Comme on le voit, dans un bras bien étudié, l'erreur de piste est absolument négligeable. Comme certains de nos lecteurs peuvent se demander comment on peut trouver ces chiffres qui donnent deux passages à zéro, puis des angles positifs et négatifs, nous allons donner quelques explications complémentaires.

Les figures 7 et 8 montrent que les mêmes résultats peuvent être obtenus avec un bras coudé ou un bras rectiligne.

Examinons l'arc de cercle parcouru par la pointe dans son trajet entre le premier et le dernier sillon. A chaque point de rencontre entre cet arc et un sillon, on peut tracer un rayon et ce rayon, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, donne l'axe de la gravure. Plus précisément, il montre quelle était la position du burin du graveur lors de l'enregistrement.

On voit nettement que l'axe de la pointe, tel que nous l'avons défini dans la figure 4, fait un angle avec l'axe du graveur et que, même graphiquement, il est possible de calculer cet angle.

La figure 7 a et b est suffisamment explicite pour que nous n'insistions pas. Nous dirons seulement que l'angle est nul

lorsque l'axe de la pointe et le rayon sont perpendiculaires entre eux.

Mais la valeur de l'angle de l'erreur étant très minime, les constructeurs ont adopté des solutions différentes quant à la position des points zéro. En effet, il est facile en augmentant ou en diminuant la longueur du bras, ou l'angle d'inclinaison du porte cellule, de reporter la position 0° intérieure sur le dernier sillon. Ceci augmente évidemment la valeur de l'angle dans le premier sillon et l'amène aux alentours de 2°. C'est la solution adoptée par Charlin qui considère que la longueur d'onde étant plus faible dans les sillons du centre que dans les sillons extérieurs, les défauts amenés par les erreurs de piste sont plus audibles dans les derniers sillons que dans les premiers.

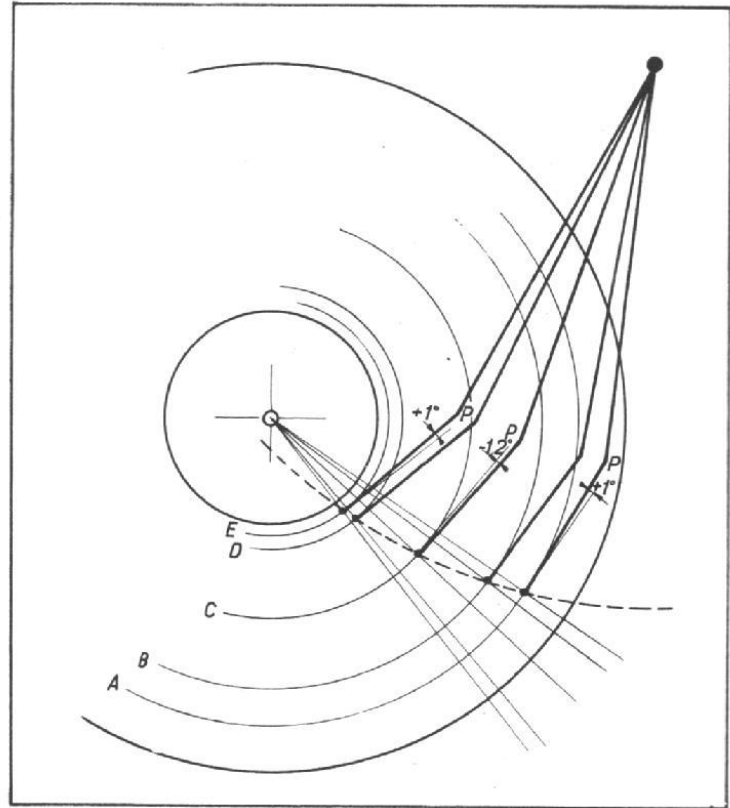


Fig. 7. — Méthode de détermination de l'angle d'erreur de piste.

## LA FORCE CENTRIFÈTE

Il faut savoir que le frottement entre la pointe et le disque en rotation engendre une force qui tend à entraîner le bras de lecture vers l'avant. Variable suivant la force d'appui de la pointe, cet effet n'est guère tributaire de la vitesse de rotation. Cependant ces deux mouvements conjugués créent une force composante qui entraîne le bras vers le centre du disque : c'est la force centrifète. Tous les constructeurs ont donc été amenés à monter sur les bras des dispositifs compensateurs de cette force centrifète (fig. 8).

Avant de voir comment sont conçus ces dispositifs compensateurs, il convient de savoir quelle distorsion cette force peut apporter. Cette force centrifète qui chasse le bras vers le centre du disque va intervenir directement dans la lecture si elle n'est pas neutralisée. En effet la pointe de lecture est sollicitée par le bras et elle appuie sur le bord interne du sillon. Elle subit donc une contrainte qui se traduira par une distorsion.

Un examen à l'oscilloscope peut faire ressortir en stéréophonie des distorsions non linéaires de l'ordre de 10% sur le canal

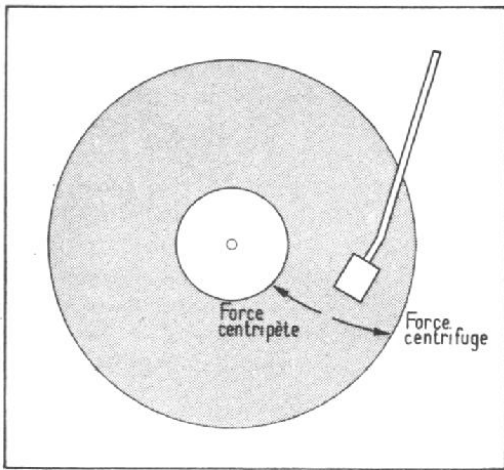


Fig. 8. — Forces agissant sur la pointe de lecture.

interne. Cette distorsion est matérialisée par une dépression à la partie inférieure de l'onde enregistrée (fig. 9). Cette déformation disparaît avec un dispositif anti-skating efficace. Pour rester très honnête, il faut dire qu'avec des forces d'appui de l'ordre de 2 grammes et des cellules d'une compli-ance élevée, cette déformation n'apparaît que pour des amplitudes bien supérieures à celles enregistrées sur les disques commerciaux.

Nous avons dit plus haut que la force centripète était fonction de la force d'appui sur le disque, en conséquence le système compensateur de force centripète, communément appelé système anti-skating, doit pouvoir être réglé en fonction de la force d'appui sur le disque. Tous les systèmes anti-skating comportent des graduations dont les chiffres correspondent à la force d'appui

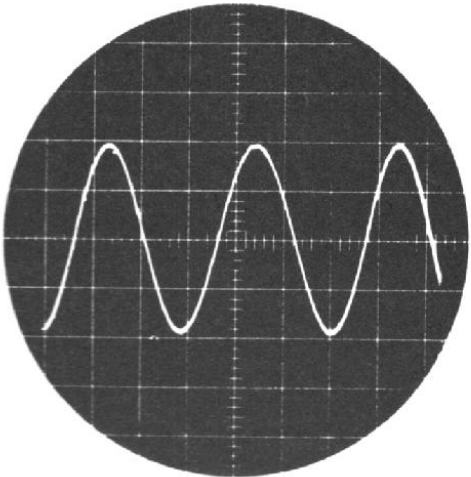
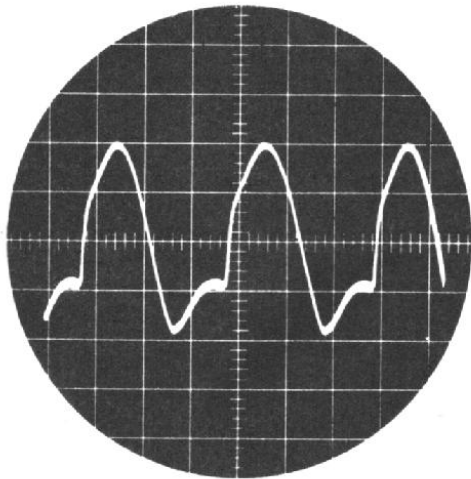


Fig. 9 et 10. — Déformation du signal sinusoïdal en l'absence de correcteur de force centripète. Signal pur. (Doc. Dual.)

de la pointe sur le disque en grammes force. Il est ainsi facile de régler le dispositif anti-skating si l'on connaît la force d'appui de la pointe.

Le réglage de ce dispositif est considéré par beaucoup comme tellement important que dans le disque d'essai n° 2 édité par l'Institut allemand de haute fidélité (D.H.F.I.) la plage 4 de la face 1 a été prévue pour effectuer le réglage du dispositif anti-skating. C'est une plage entièrement lisse qui ne comporte aucun sillon. Placée au milieu de cette plage, la pointe ne doit pas se déplacer ni vers le centre ni vers l'extérieur lorsque le disque tourne et que le dispositif est bien réglé (1).

On peut cependant considérer que ce réglage est bon lorsqu'on suit bien les instructions des constructeurs du tourne-disque, cependant une vérification peut être néanmoins faite à moindre frais en achetant un disque Pyral vierge chez tous nos annonceurs faisant le report des enregistrements magnétiques sur disque.

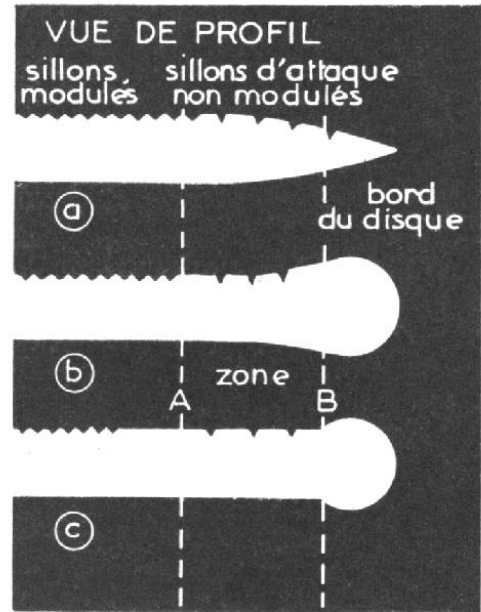


Fig. 11. — Coupe de bords des disques.

On constate parfois aussi un effet de force centrifuge qui tend à rejeter, en début de disque, le bras vers l'extérieur.

L'explication en réside dans la forme des bords des disques, laquelle est très variable selon les marques ou même les séries dans une même marque. Par exemple, le disque 45 tours destiné à l'usage éventuel en juke box présente généralement un bord en biseau (fig. 11 a) avec lequel un bras à faible force d'appui, se posant dans la zone AB tend à subir l'effet de cette force centrifuge. Dans le cas d'un bord à bourrelet de forme ogivale (fig. 11 b) la pose dans la même zone AB accentue au contraire la force centripète et le bras peut sauter brutalement les premiers sillons modulés.

Le remède qui n'est malheureusement pas encore standardisé consiste à adopter un bord plan sphérique éloigné de la zone d'attaque AB, laquelle doit être prévue suffisamment large, parfaitement plane et pourvue de sillons de départ finement gravés (fig. 11 c).

## LE PIVOTEMENT DU BRAS

Le bras d'un tourne-disque doit pouvoir pivoter aussi librement dans le sens vertical que dans le sens latéral. Dans le sens latéral pour que la pointe suive sans contrainte les sillons, dans le sens

(1) Certains constructeurs ne sont pas d'accord avec cette méthode un peu simpliste, mais avec des cellules à haute lisibilité et les disques du commerce on peut la considérer comme valable car les distorsions de la fig. 9 n'apparaissent que pour des amplitudes élevées.

vertical, pour manipuler le bras et pour accepter le voilage des disques pressés. Ce dernier défaut devient une catastrophe même dans les plus grandes marques ; dernièrement nous avons dû demander à la Société phonographique Philips l'échange d'un coffret de disques, échange qui a été fait mais les nouveaux disques livrés étaient aussi défectueux que les anciens. Nous avons renoncé à réclamer. Même les excellents disques d'essais de l'Institut allemand haute fidélité sont quelquefois livrés voilés. C'est donc désespérant.

Pour obtenir ces deux mouvements nécessaires à la lecture, les constructeurs ont créé des mécanismes de grande classe avec des roulements à bille ou à aiguilles de haute qualité.

Quelquefois même, le pivotement se fait sur des couteaux. Nous entrons là dans le domaine de la mécanique de haute précision où tout est obtenu par des moyens connus mais avec des machines-outils de grande classe et des ouvriers hautement spécialisés.

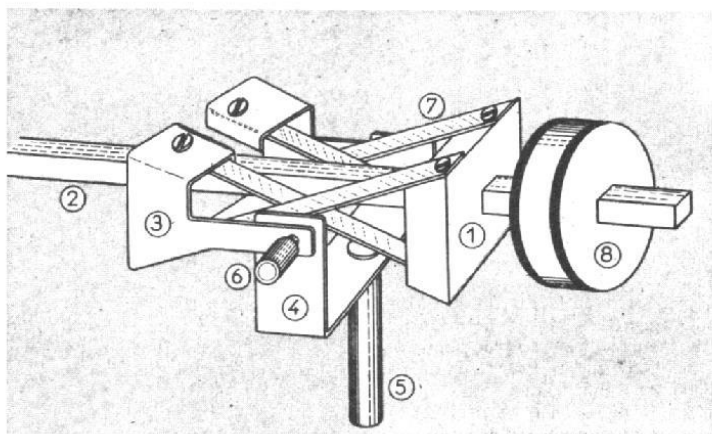


Fig. 12. — Schéma du bras ERA à pivot fictif.

Dans tous les cas, et quelle que soit la solution mécanique adoptée, cette dernière consiste à créer un système à double cardan. Il est nettement visible sur certaines cellules comme le montrent les nombreuses photographies qui illustrent ce numéro. Elles permettent de constater que les axes des cardans sont inclinés à 45° par rapport à l'horizontale. Cette disposition apporte une amélioration considérable aux mécanismes des bras par rapport aux dispositifs antérieurs. Elle permet en effet aux platines de ne plus être tributaires de l'horizontalité absolue. Elle a entraîné de ce fait la disparition des niveaux à bielle qu'on rencontrait encore sur beaucoup de platines il y a deux ans.

Quelques systèmes originaux ont été mis au point ces dernières années qui s'écartent des dispositifs classiques à double cardan. Ainsi le bras Era (fig. 12) intégré à la table MK3 ou MK4 de même marque utilise deux paires de ressorts contre-croisés 7 de telle sorte que l'axe du pivotement vertical se trouve décalé vers l'arrière par rapport à l'axe de pivotement horizontal 5, lorsque le bras 2 est équilibré. Le bras 2 passe librement entre les branches d'une fourche 3 supportée par une seconde fourche 4 liée au pivot horizontal et n'est relié à la fourche 3 qu'au moyen d'une paire de ressorts attachant au support 1 solitaire du bras. Un bouton moleté 6 permet de donner une plus ou moins grande inclinaison à la fourche 3 et de donner la tension des quatre ressorts. Dans ce montage, on peut admettre que le bras est monté sur un axe vertical « fictif » lequel peut, en outre, se déplacer dans le même plan en cours de lecture et absorber le cas échéant un effort de torsion accidentel.

Les essais dont nous rendons compte dans la première partie de ce numéro ne donnent pas une preuve de la supériorité de ce dispositif par rapport aux dispositifs classiques.

Charlin a présenté au dernier Festival international du Son

un bras original dont le mécanisme sort résolument des sentiers battus. Il mérite une étude particulière que nous ferons ultérieurement.

## LE BRAS A DÉPLACEMENT RADIAL

Le mécanisme des bras à déplacement radial est beaucoup trop complexe pour être étudié dans un article d'initiation. La solution Marantz est entièrement mécanique, la solution Clément fait appel à un asservissement par un système opto-électronique. Nous aurons l'occasion de reparler de ces procédés dans les mois qui viennent.

## RÉGLAGE DE LA FORCE D'APPUI

Dans les tourne-disques anciens ou de conception ancienne, le poids de la cellule phonocaptrice placée à l'extrémité du bras était compensé par un ressort plus ou moins tendu. Il n'en est plus de même maintenant et même sur des platines de très grande diffusion (B.S.R.) un réglage très précis de la force d'appui peut être obtenu par le déplacement d'un contre-poids. Dans certaines fabrications, ces contre-poids ne sont pas montés d'une façon rigide sur le bras mais d'une façon souple. Un matériau semi élastique est alors interposé entre le contre-poids et le

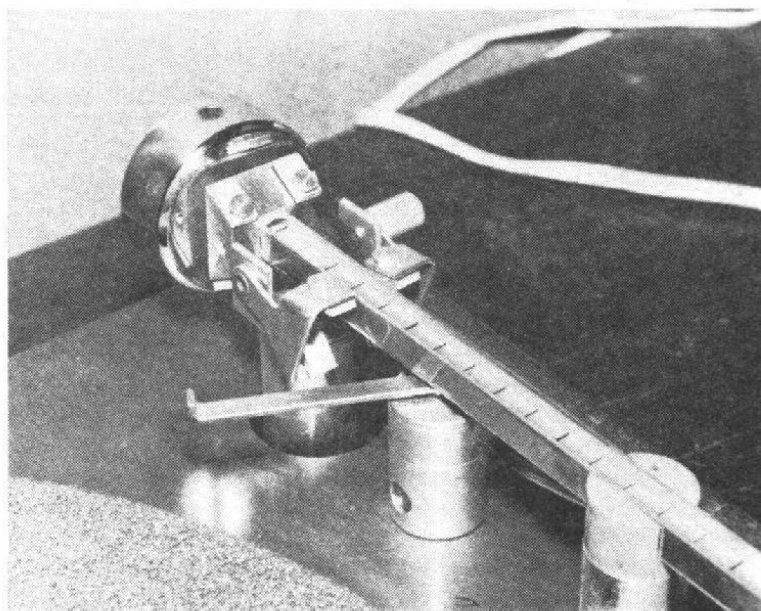


Fig. 13. — Vue du bras ERA à pivot fictif.

support. D'après les renseignements que nous avons obtenus de diverses sources, il semble que les premières réalisations de ce genre n'aient pas donné toute la satisfaction qu'on était en droit d'en attendre, mais il apparaît qu'aujourd'hui, cette forme de fixation ne donne aucun ennui.

De toute façon, la responsabilité des constructeurs de tourne-disque n'était pas en cause. Les responsables sont les éditeurs qui livrent des disques excentrés et gondolés. Les mouvements que ces défauts transmettent aux bras entraînent des oscillations à des fréquences très basses excessivement préjudiciables à des lectures de haute qualité. Ces défauts des disques proviennent, non pas comme on pourrait le croire de négligence dans le stockage, mais des cadences de fabrication trop élevées. Lors de la fabrication des disques, le refroidissement sous presse n'est pas total. La matière refroidie à la surface est encore chaude à l'intérieur, lorsqu'on enlève le disque de la presse. Cet état crée des tensions internes qui déforment le disque. Le mauvais centrage vient de la négligence des ouvriers chargés du centrage des matrices, ou des cadences trop élevées qui ne leur permettent pas de soigner leur travail.

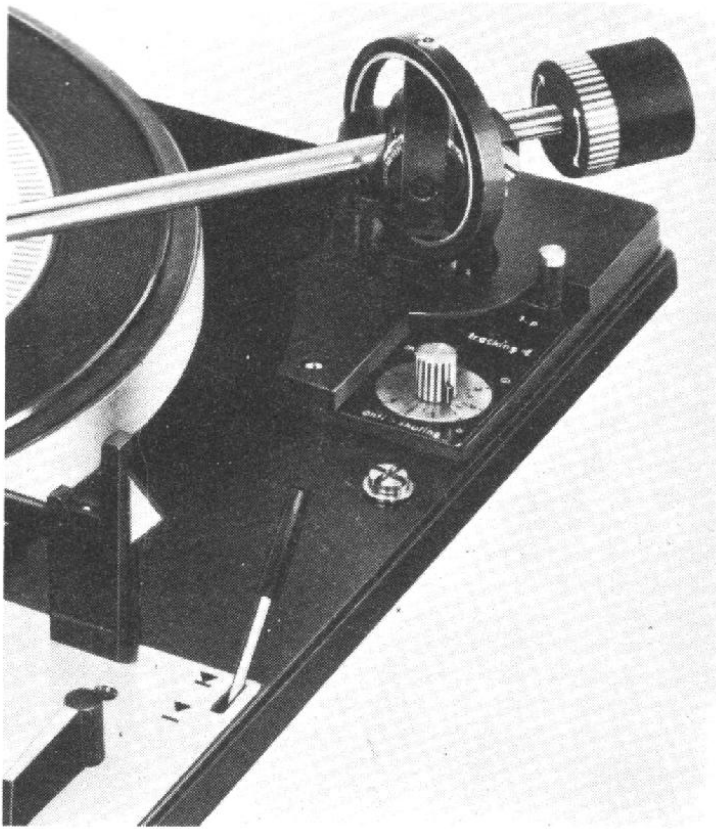


Fig. 14. — Pivot du bras Dual 1219.

Le réglage de la force d'appui demande une balance. Elle est quelquefois incorporée dans la platine, mais assez souvent les constructeurs livrent une petite balance spéciale qui permet de faire aisément les réglages.

D'autres constructeurs demandent à leur client de rechercher pour le bras une position horizontale avec le contrepois principal, puis le déplacement d'un deuxième contrepois gradué permet d'avoir la pression nécessaire et désirée sur la pointe.

Les multiples contrôles auxquels nous nous sommes livrés au cours de notre enquête nous ont montré qu'on peut faire une confiance absolue aux indications données sur les cadrans des appareils — à condition bien entendu de régler avec soin l'équilibrage du bras.

Généralement, ces dispositifs permettent de régler la pression entre 0,5 g/force à 5 g/force suivant la cellule phonocaptrice utilisée.

## LÈVE-BRAS

On ne peut concevoir un tourne-disque moderne sans un dispositif permettant de relever le bras et de déposer la pointe en douceur dans le sillon choisi. C'est un dispositif qui demande à être particulièrement soigné étant donné la fragilité et la qualité des disques microsillons.

Beaucoup de ces dispositifs sont incorporés dans les bras, d'autres sont incorporés à la platine.

Les systèmes simplement mécaniques même avec les démultiplications les plus poussées n'ont jamais donné entière satisfaction car on n'est pas arrivé à supprimer toute brutalité d'entrée en contact entre la pointe et le sillon. C'est pourquoi l'on préfère de plus en plus les systèmes à frein, visqueux ou oléo-pneumatiques dans lesquels un levier manuel déclenche simplement une lente descente du bras, mécaniquement freinée par un bain de graisse silicone. Le premier système du genre a été introduit par SME il y a près de dix ans. Il donne une descente en douceur du bras, absolument indépendante de la façon dont on a manœuvré le levier de commande. La vitesse de pose est de

l'ordre de 4 à 5 mm/s. Un ressort réglable permet de régler la vitesse de descente dans certaines limites. Par contre, le relevage est obtenu directement par la manœuvre du levier.

Il en est de ce sujet comme dans toute la mécanique des tourne-disques. Chaque constructeur a sa solution.

Mais, en fait, si toutes les solutions sont bonnes, il y en a peu d'excellentes car il est très difficile si on a enlevé la pointe d'un sillon de la voir revenir dans ce sillon lorsqu'on abaisse le bras. Il arrive en effet, comme la platine n'est pas parfaitement horizontale, que le bras glisse sur le dispositif de relevage. C'est pourquoi certains constructeurs munissent le dispositif de guides en caoutchouc.

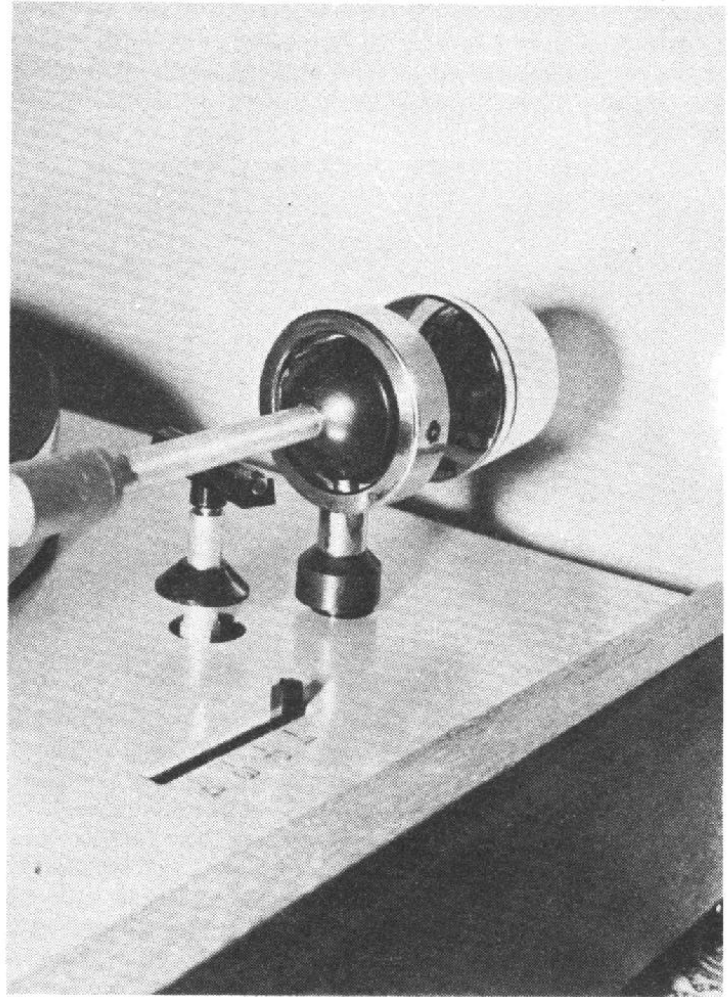


Fig. 15. — Pivot du bras Philips (202 et 208).

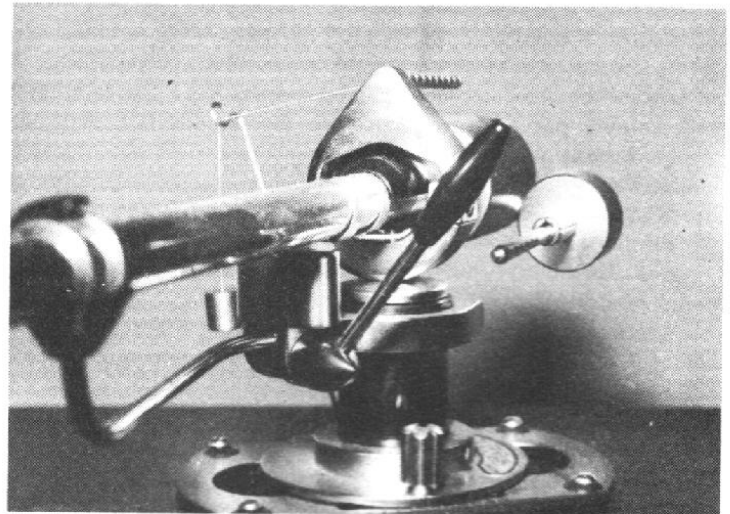


Fig. 16. — Pivot du bras S.M.E. (Cineco).

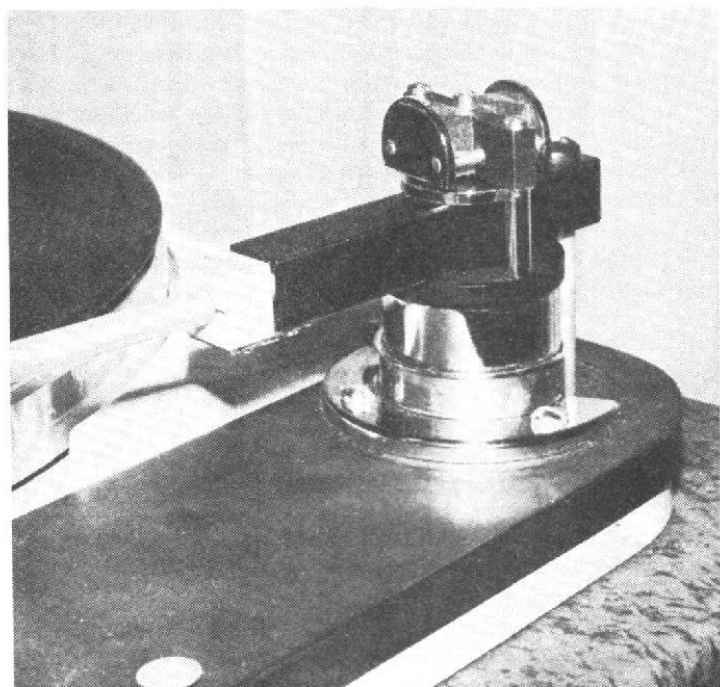


Fig. 17. — Pivot du bras Charlin.

## COQUILLE PORTE-CELLULE

Les coquilles porte-cellule sont généralement conçues pour recevoir toutes les cellules disponibles sur le marché, car celles-ci ont un entr'axe de fixation standardisé à 1/2 pouce (12,7 mm). Mais le changement d'une cellule phonocaptrice par un autre modèle demande un réglage. En effet, pour que l'angle d'erreur de piste soit respecté il faut que la pointe soit à une distance donnée de l'axe de pivotement latéral du bras.

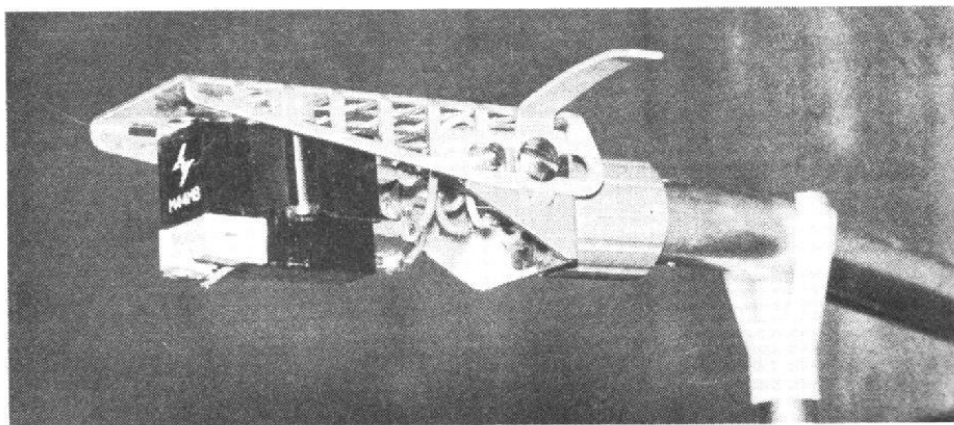
C'est pourquoi les coquilles porte-cellule ont presque toutes un dispositif de réglage dans le sens longitudinal (fig. 18 et 19). Les notices des constructeurs contiennent toutes des indications à ce sujet.

Ainsi, Connoisseur donne un petit carton à poser sur le plateau, qui permet un réglage aisé et précis; d'autres constructeurs livrent avec les tourne-disques des gabarits (Dual, PE, etc.) aussi faciles à utiliser que le carton de Connoisseur, etc.

Ceci montre quel souci les constructeurs ont de voir leur clientèle utiliser le matériel dans les meilleures conditions possible.

Pour permettre un contrôle aisé de la cellule phonocaptrice et de la pointe, les coquilles porte-cellule sont amovibles et viennent se verrouiller sur le bras dans une position idéale grâce à un dispositif à baïonnette.

La fixation des cellules dans la coquille se fait soit directement, soit au moyen d'une pièce intermédiaire (fig. 20).



## LES DISPOSITIFS D'ARRÊT AUTOMATIQUE

Les dispositifs d'arrêt automatique sont pratiquement prohibés sur les tourne-disques professionnels. Pourtant des dispositifs anciens bien étudiés donnaient toute satisfaction et certains dispositifs modernes sont irréprochables, même aux yeux des plus difficiles. Et l'on peut même dire qu'on peut accepter sans hésitation tous les dispositifs d'arrêt automatique actuellement montés sur les platines.

La Commission Electronique Internationale dans ses recommandations pour les enregistrements à gravure latérale sur disques moulés a défini en 1958 le diamètre et le pas du sillon

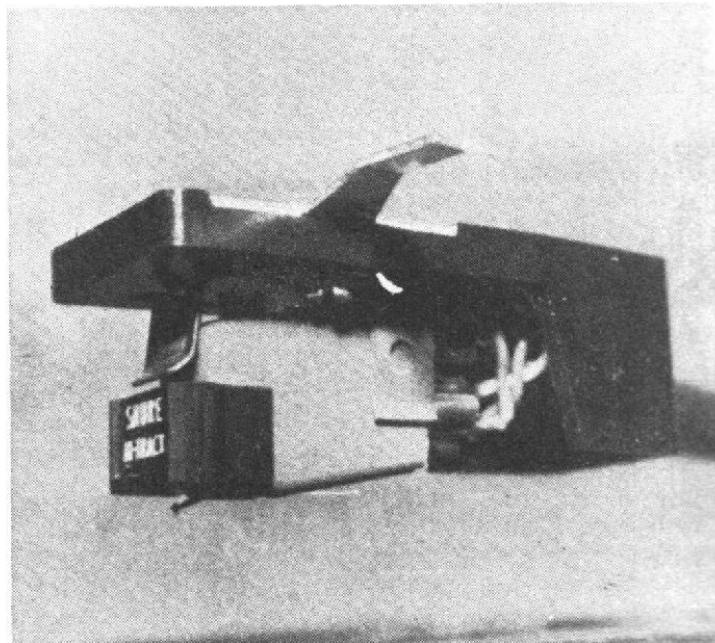


Fig. 19. — Porte-cellule Connoisseur permettant un réglage longitudinal de la position de la cellule.

de fin. Le diamètre du sillon de fin est suffisamment plus petit que celui du dernier sillon enregistré pour que le dispositif d'arrêt automatique ne soit pas en contact avec le dispositif de commande avant que la pointe n'ait lu le dernier sillon. Donc aucune contrainte due à ce dispositif ne viendra gêner la pointe durant son travail. D'ailleurs, les dispositifs d'arrêt automatique sont généralement commandés par des micro-switches (micro-interrupteurs) qui ne demandent aucun effort pour fonctionner.

Fig. 20. — Dispositif à ressort pour la fixation des cellules Shure.

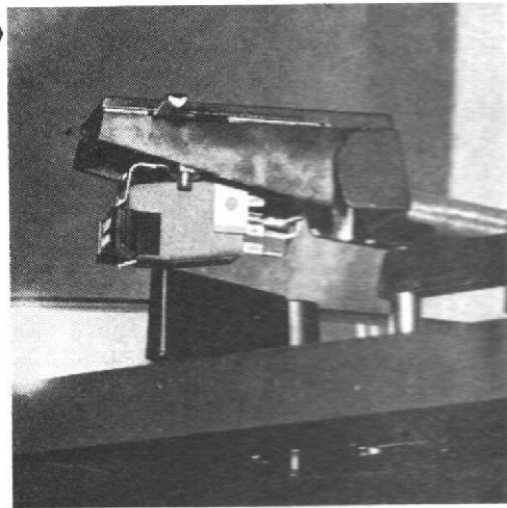


Fig. 18. — Porte-cellule Thorens avec dispositif de réglage longitudinal et vertical.

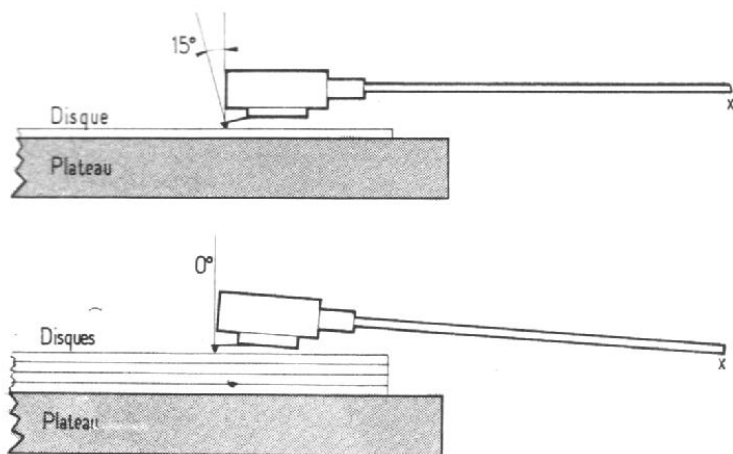


Fig. 21 a et b. — L'angle d'attaque de la pointe a été normalisé à 15°. Avec un changeur, cet angle est modifié par l'empilage des disques. Certains bras sont munis de dispositifs correcteurs (manuels).

Dans certaines platines modernes, l'arrêt du plateau et même le retour du bras en position de repos sont obtenus électroniquement. La commande est alors optique. On peut affirmer que dans ce cas la contrainte est absolument nulle.

On pourrait toutefois se demander ce qu'il en est dans les changeurs ou même simplement dans les appareils où l'arrêt automatique remet le bras en position de départ. Que nos lecteurs soient rassurés, en principe, sur les changeurs et tourne-disques de classe, aucune contrainte n'est donnée au bras tant que la pointe est dans la plage gravée.

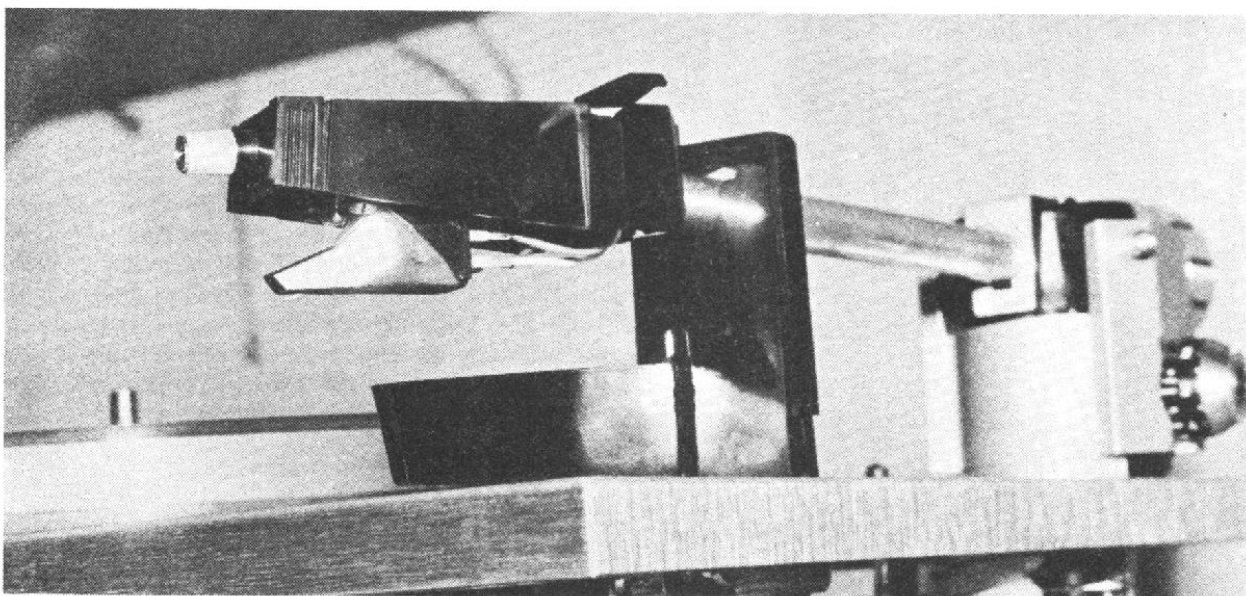


Fig. 22 a et b. — Porte-cellule P.E. avec dispositif de réglage d'angle d'attaque.

## DISPOSITIFS PARTICULIERS AUX PLATINES AUTOMATIQUES

Les platines automatiques, plus simplement nommées « changeurs », appellent, si elles sont de grande classe, des dispositifs particuliers, et il nous faut revenir un peu en arrière et nous souvenir que l'angle d'attaque d'une cellule phonocaptrice sur le disque est de 15° (fig. 21 a).

Lorsqu'on utilise une platine manuelle, il n'y a aucun problème, l'angle de 15° est respecté puisqu'il n'y a qu'un disque sur le plateau.

Avec un changeur, il n'en est pas de même puisque les disques en s'accumulant vont modifier l'angle d'attaque de la pointe. On est donc contraint d'être moins rigoureux et d'admettre que

l'angle d'attaque peut varier par exemple entre 10° et 20°, à moins d'imaginer un dispositif qui fasse monter l'axe de rotation  $x$  au fur et à mesure que les disques s'accumulent sur le plateau.

Comme un tel dispositif compliquerait une mécanique déjà complexe, on limite le nombre de disques admissibles par le changeur et on donne une position à l'axe  $x$  telle que, par exemple, au troisième disque (si le changeur en accepte 7) l'angle d'attaque soit égal à 15°.

Certains constructeurs, comme Perpetuum Ebner, incorporent dans la coquille un dispositif de réglage d'angle d'attaque (fig. 22).

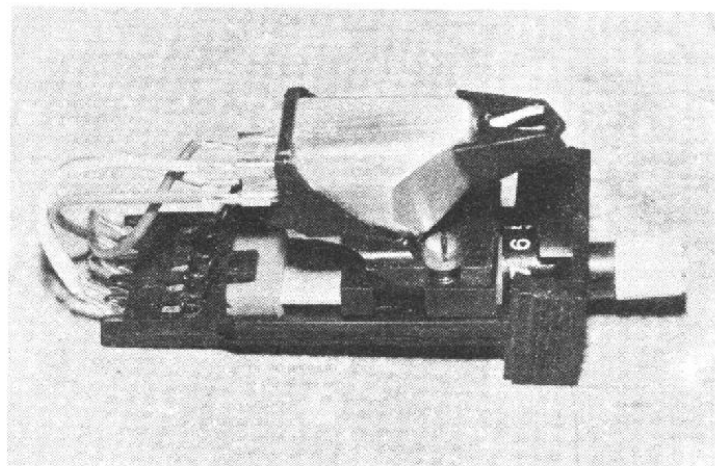
## CONCLUSION

Bien que cet exposé puisse paraître fort long, il nous a simplement permis d'exposer les problèmes essentiels posés par les bras de lecture.

Les solutions proposées actuellement sont bonnes, mais elles sont perfectibles et des recherches sont poursuivies dans les bureaux d'études de tous les constructeurs.

Dans notre prochain numéro, nous traiterons la question des mécanismes. Dans ce domaine, les réalisations nouvelles sont plus spectaculaires que dans celui des bras, mais une comparaison entre les bras vieux de quatre ans et les réalisations modernes fait apparaître des différences notables.

Charles OLIVERES

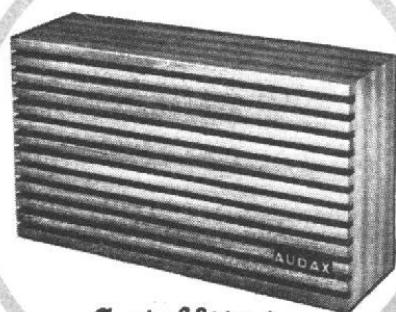




# L'art musical associé à l'art décoratif

**GYRAUDAX 2** : C'est une véritable enceinte acoustique luxueusement présentée dans un style moderne en coffret cylindrique noyer verni : sa haute fidélité musicale, son élégance en font la plus parfaite association de l'art musical et de l'art décoratif. Très faible encombrement (Diam. 150 mm - Haut. 190 mm), se pose sur une table ou peut se suspendre grâce à une chaînette en métal doré spéciale, livrée avec l'appareil.

**SATELLITE 1** : C'est le haut-parleur additionnel universel d'une parfaite musicalité s'adaptant sur le récepteur, le téléviseur, l'électrophone, le magnétophone, la cassette ou le poste voiture ; permet l'écoute à distance sans déplacer la source sonore. (Dimensions : Haut. 130 mm - Long. 240 mm - Prof. 70 mm).



*Satellite 1*



PRODUCTION

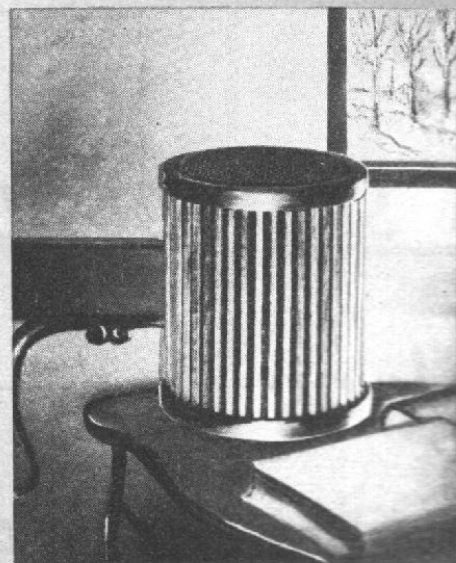
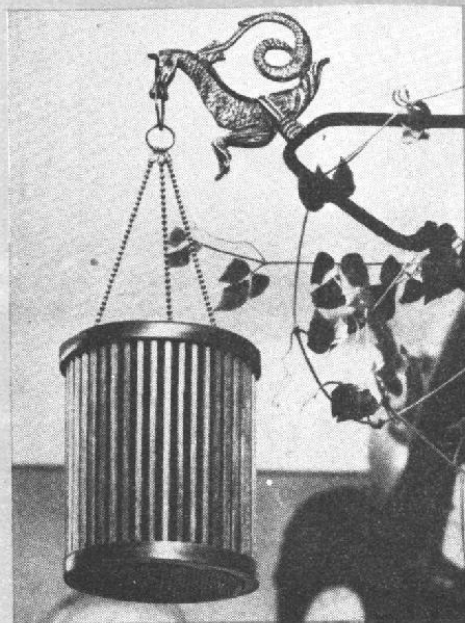
**AUDAX**

FRANCE

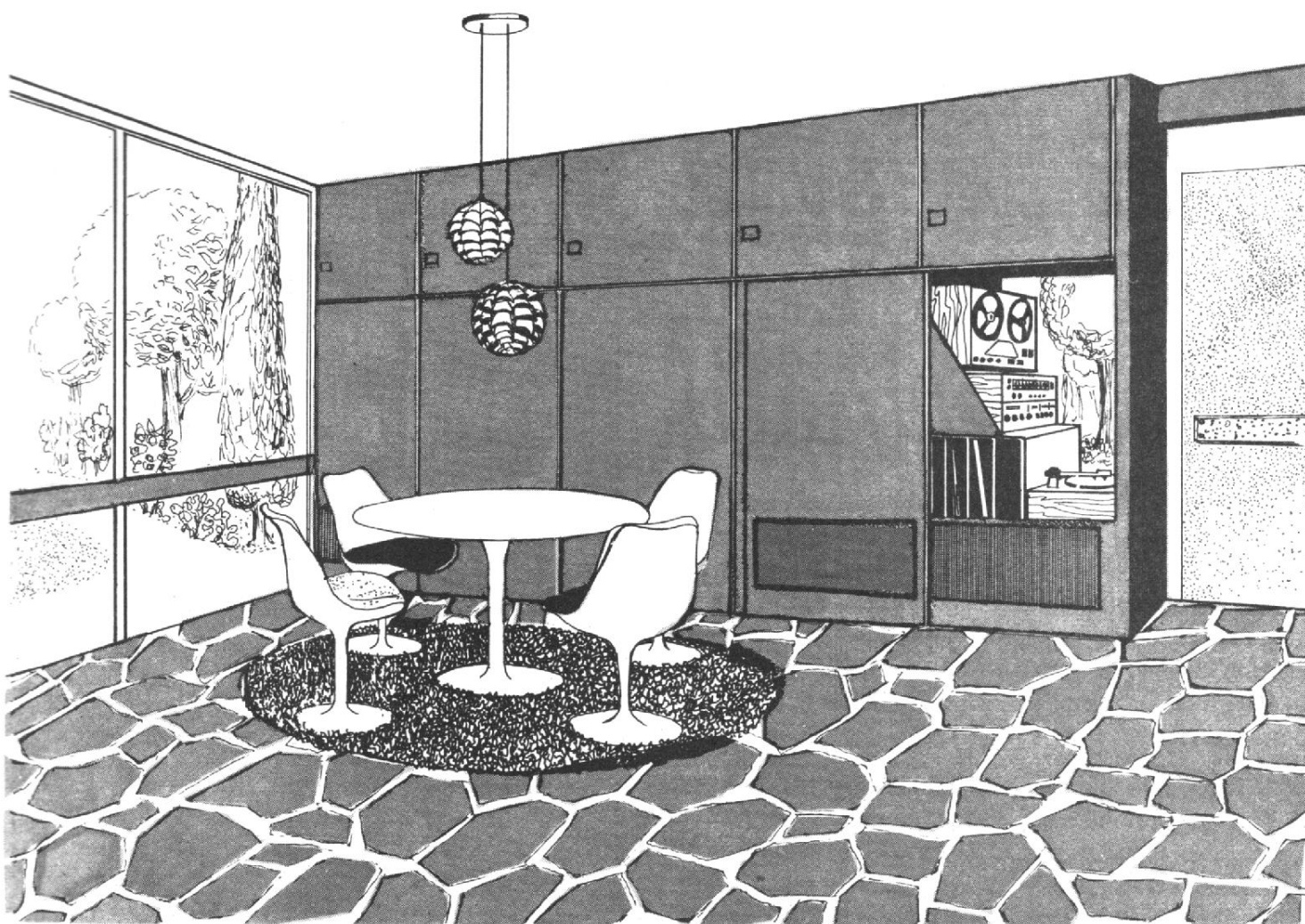
45, avenue Pasteur, 93-Montreuil  
Tél. : 287-50-90

Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris  
Télex : AUDAX 22-387 F

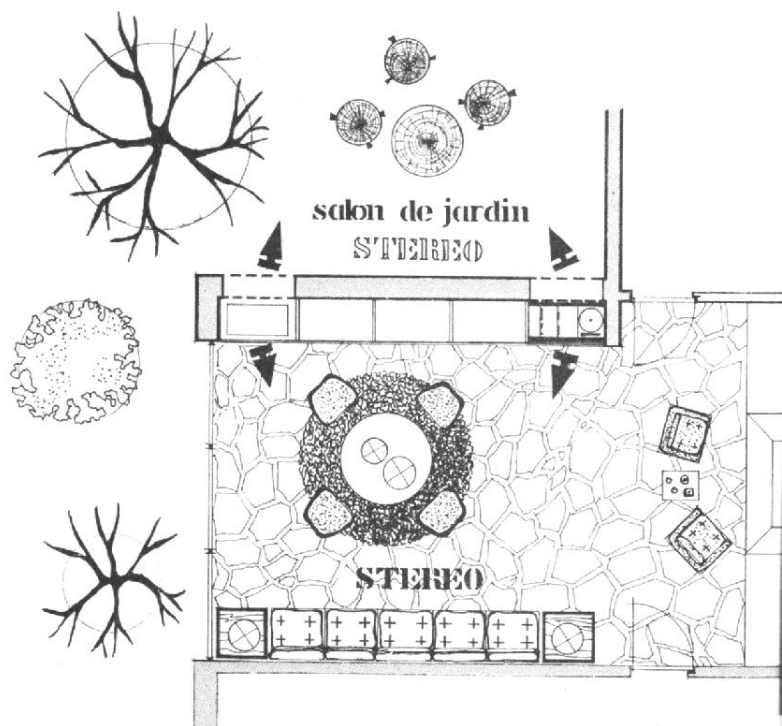
## Gyraudax 2



La plus importante production Européenne de Haut-Parleurs



*La stéréophonie*  
 dans \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ *le décor*



Par Catherine AISBERG

# Une chaîne HIFI omniprésente

Dans notre précédent article, nous vous proposons un meuble pour votre résidence secondaire. C'était une sorte de chariot, équipé d'une chaîne stéréo, que vous pouviez déplacer du jardin à l'intérieur de la maison. Cette solution nous a paru bonne, rationnelle, pour le cas où vous posséderiez déjà une maison et dans la mesure où vous n'envisageriez pas de procéder à de grands travaux touchant à l'architecture même de cette résidence.

Mais certains d'entre vous — et c'est plus particulièrement à ceux-là que nous nous adressons aujourd'hui — projettent de faire construire d'ici peu ou peut-être de transformer le « living-room » de la maison de campagne qu'ils viennent d'acheter.

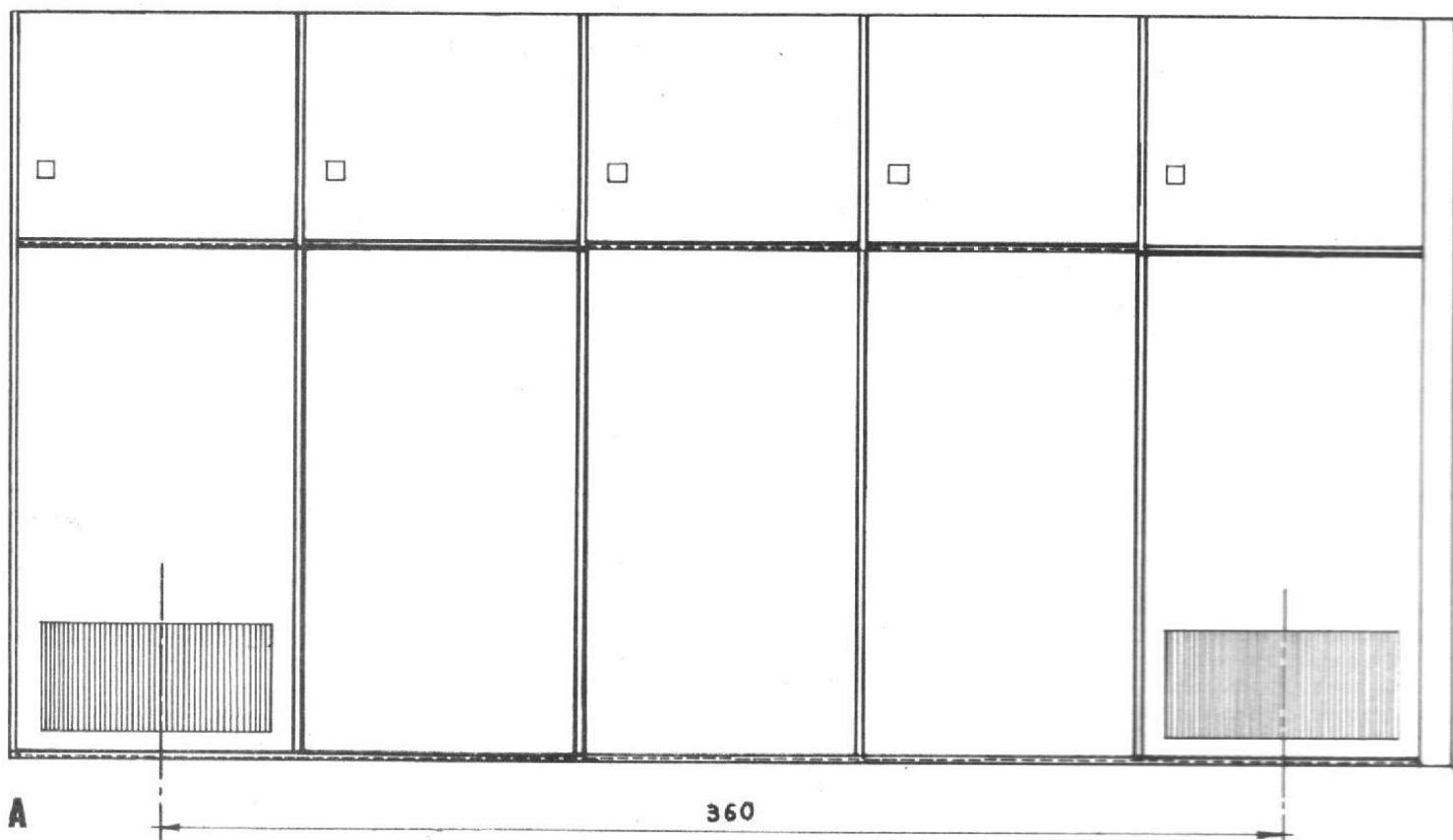
Si vous établissez les plans avec l'architecte, vous n'oublierez pas alors de mentionner votre désir d'installer une chaîne stéréo qui alimentera aussi bien le « living-room » que le jardin, séparément ou simultanément. Cette chaîne devra être facile à installer et à démonter à la fin des vacances, lorsque vous regagnerez votre habita-

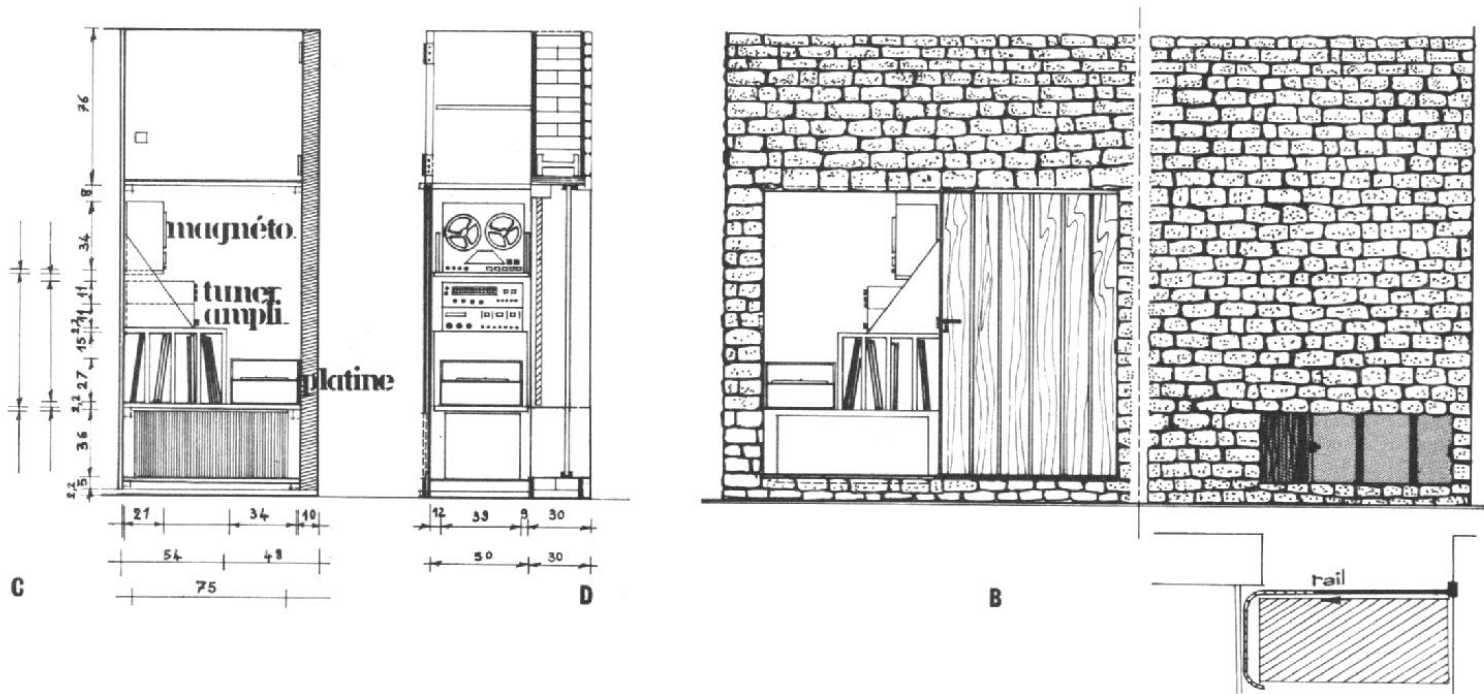
tion principale où cette même chaîne a aussi sa place. Bien entendu, dans ce cas précis, il y a lieu de prévoir deux haut-parleurs supplémentaires.

Peut-être adopterez-vous l'idée que nous vous proposons. Cette chaîne doit s'incorporer à un ensemble de rangement (A) comportant deux ouvertures sur l'intérieur et l'extérieur (B) : deux pour les deux premiers baffles ; les deux autres pour l'accès à la manipulation des appareils et les deux autres baffles.

Pour les dimensions des appareils de la chaîne que nous avons choisie, qui correspondent à la moyenne de la fabrication industrielle, nous avons calculé pour l'élément de rangement et l'ouverture pratiquée dans le mur la proportion  $216 \times 92 \times 50$  cm en tenant compte de l'espace nécessaire pour manipuler et examiner les appareils.

Une porte en bois à glissière, équipée d'une serrure, assurera la fermeture de cette niche à l'extérieur. A l'intérieur, une porte à glissière, identique à celles de l'ensemble de rangement,





avec une fenêtre pratiquée au niveau et aux dimensions des baffles, cachera l'équipement stéréophonique. Un store vénitien placé au nu du mur, à la face interne, protégera les appareils du soleil et servira de décor lorsque la porte extérieure sera fermée.

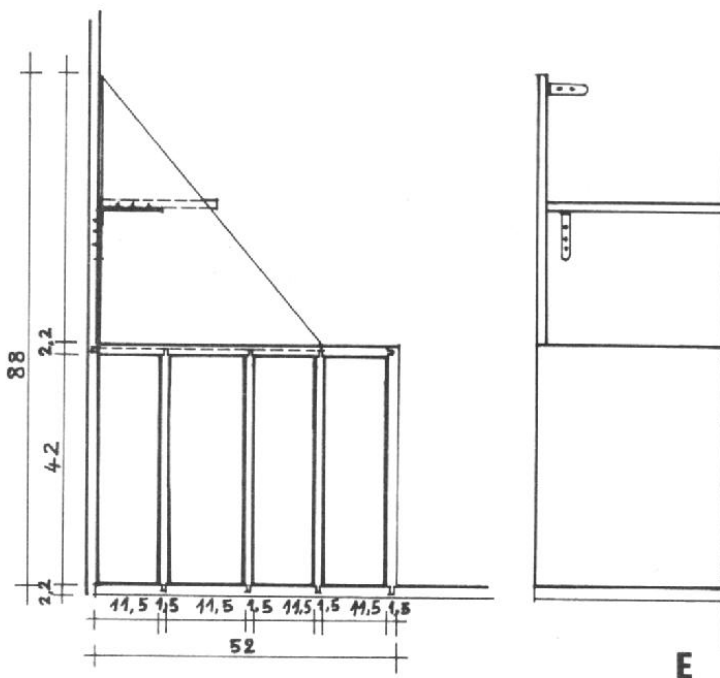
Les baffles sont légèrement surélevés pour ne pas être au ras du sol ; à l'extérieur, ils sont posés sur une planche maintenue par deux tasseaux. Une autre planche supporte la platine et un casier pour le rangement des disques ou des bandes magnétiques. Le détail (E) montre le montage de ce casier, réalisé à l'aide d'un assemblage à rainures et languettes et par collage avec une colle spéciale pour le bois. Une

planchette triangulaire, montée par le même procédé que le casier sur la planche supérieure de ce même casier, maintient latéralement le tuner et l'amplificateur posés l'un sur l'autre.

Le magnétophone n'est pas posé directement sur le tuner, afin de laisser un espace libre pour la ventilation. Une tablette, fixée à la paroi latérale du meuble sur deux équerres, sert de support au magnétophone. L'autre baffle est protégé du côté extérieur par une porte à glissière montée sur rails : un rail fixé à la planche supérieure du casier, un rail à la planche inférieure. La porte est composée de lames étroites de bois collées sur une toile plastifiée (lames de 2 cm de large), ce qui lui assure une souplesse suffisante pour circuler sur le rail (B). Il sera prudent de sceller trois barreaux à la maçonnerie.

Le bois employé pour cet ensemble peut être du latté d'Okoumé de 22 mm et 15 mm d'épaisseur, plaqué sur faces et sur chants ; il sera de la même essence que l'ensemble de rangement ou peint, selon la solution préférée.

Si vous vivez dans un appartement, ou si vous ne souhaitez pas de faire des travaux de maçonnerie, vous pouvez adopter cette idée en modifiant la disposition des appareils qui seront placés frontalement côte à côte : le bloc constitué par le casier à disques, le tuner, l'amplificateur, surmontés par le magnétophone, et la platine. Les baffles garderont la même position. □





Emile GUILLELS

# A la rencontre des musiques

par Serge BERTHOUMIEUX  
de l'Académie Charles CROS

## V.S.M.

**Ludwig van Beethoven (1770-1827) : Les 5 concertos pour piano - 32 variations en ut mineur - 6 variations sur une marche turque - 12 variations sur un thème russe. Emile Guillels, piano. Orchestre de Cleveland, dir. Georges Szell. 5 x 30 cm - 065 02.028/32.**

18 A - 16 T

Ce n'est pas la première fois que Guillels enregistre les concertos de Beethoven et je crois que son ancien disque comportant les concertos n<sup>os</sup> 2 et 4 est parmi les plus populaires. Il est normal que le bi-centenaire de la naissance de Beethoven suscite une édition bénéficiant des techniques modernes. Et nous saurons gré à l'éditeur de ne pas couper certains concertos pour une édition en quatre disques mais plutôt de compléter certaines faces avec des pages aussi peu connues que celles mentionnées plus haut. Il est certain que Guillels, la science même du piano, est un musicien complet, aussi à l'aise dans la musique française ou la musique allemande que dans la musique russe. Il apporte à Beethoven une étonnante lucidité, un tempérament qui s'accorde avec le lutteur comme avec le tendre Beethoven. Plusieurs intégrales nous sont aujourd'hui proposées qui ont toutes leur valeur propre. Ce n'est pas les diminuer que de dire que Guillels est fait pour Beethoven par conviction et par tempérament. La baguette de Georges Szell est d'un équilibre remarquable, recherchant l'homogénéité des sonorités, étagant superbement les tutti.

## CHANT DU MONDE

**Piotr Illitch Tchaïkovsky (1840-1893) : Le Lac des Cygnes, ballet en 4 actes, op. 20. M. Tcherniakovski, violon ; O. Erdeli, harpe ; V. Simon, violoncelle ; S. Hevorkian, trompette. Grand orchestre symphonique de la Radio de l'U.R.S.S., dir. Guennadi Rojdestvenski. 3 x 30 cm LDX 78K458/60. 16 A - 15 T**

Guennadi Rojdestvenski est devenu en peu de temps le grand maître des ballets en U.R.S.S. et sa popularité est fondée sur

une expressivité toujours en accord avec les mouvements scéniques et les intentions musicales. Il anime le Lac des cygnes peut-être avec plus de vigueur que de poésie, mais l'irrésistible pulsation rythmique qu'il imprime à l'orchestre est éminemment dansante et d'une puissance envoûtante. Ce Lac des cygnes, un des plus beaux ballets de Tchaïkovsky, offre de puissants contrastes entre ses quatre actes en même temps qu'une incontestable unité dans l'inspiration toujours généreuse et d'une verve lyrique peu commune. Ceux qui s'intègrent à cette musique comprendront que nous ne sommes pas ici devant une version de concert, bien que cette musique soit assez suggestive par elle-même pour pouvoir se passer de l'effet scénique, ceux-là, dis-je, comprendront que nous avons là une version faite pour la danse. L'orchestre de la Radio de l'U.R.S.S. est parfaitement efficace à tous les pupitres et les quatre solistes nous donnent des interventions impeccables. La prise de son est fidèle mais dans l'ensemble un peu sèche, ce qui lui assure cependant une solide clarté.

## D.G.G.

**Wolfgang A. Mozart (1756-1791) : Quatuors à cordes : en ré majeur K. 575, en fa majeur K. 590. Amadeus Quartet. 30 cm 139.437 16 A - 15 T**

Ces deux pages datées respectivement de 1789 et 1790 encadrent « Così fan tutte » dont elles portent la résonance dans bien des passages. On les dit « Quatuors prussiens » (n<sup>os</sup> 1 et 3) parce qu'elles font partie d'un ensemble de six quatuors dédiés au roi de Prusse Guillaume II qui les avait commandé à Mozart. Et comme le souverain était violoncelliste, elles donnent évidemment la première place à cet instrument, souvent utilisé dans l'aigu, ce qui le met particulièrement en valeur, d'où le nom qu'on leur donne parfois de Quatuor pour violoncelle. Nous avons-là une musique très fine, extrêmement chantante, de la meilleure veine mozartienne, que le Quatuor Amadeus met en valeur avec une sobriété qui ne va pas sans une luxueuse

gamme de nuances, riche d'expressivité, reflétant bien la vive sensibilité de Mozart.

**Le jeune Beethoven : Premières œuvres pour piano à deux et quatre mains. Trois sonates WoO 47 : n° 1 en mi bémol majeur ; n° 2 en fa mineur ; n° 3 en ré majeur. Huit variations pour piano à quatre mains sur un thème du comte von Waldstein WoO 67. Sonate pour piano à quatre mains en ré majeur op. 6. Jörg Demus et Norman Shetler, piano. 30 cm 643.216.**

17 A - 16 T

Nous découvrons ici avec un respect mêlé d'étonnement des pages que Beethoven écrivit alors qu'il n'était encore qu'un enfant. Les trois Sonates WoO 47 ont en effet été éditées en 1783 alors que Beethoven, qui se disait âgé de 11 ans en avait en réalité 13. Il semble d'après son écriture, que la Sonate à quatre mains soit très éloignée des précédentes dans le temps ; les musicologues lui assignent généralement comme date probable 1796-97. La confrontation de ces œuvres fait apparaître autant de différences que de continuité, ce qui prouve que l'enfant Beethoven avait déjà un caractère bien à lui. Et ce ne sont pas les huit variations WoO 67 qui nous démentiront, car c'était un genre alors fort en honneur, auquel Beethoven s'adonnait avec une particulière prédilection. La belle richesse du tempérament de Georg Demus s'y atteste dans une exécution merveilleuse, pleine de délicatesse et de sensibilité. Dans les variations et la Sonate op. 6, son union avec Norman Shetler s'affirme dans une sonorité parfaitement dosée et une mutuelle compréhension de ces pages de jeunesse qui abondent en idées et en sincérité. Un disque qui enchantera plus d'un beethovénien convaincu.

## DECCA

**Ludwig van Beethoven (1770-1827) : Les 32 sonates pour piano. Wilhelm Backhaus, piano. 10 x 30 cm SXLA 6.452/61.**

18 A - 16 T

Un des plus grands beethovénien de notre temps se consacrant à un enregistrement de cette envergure, cela constitue un événement qui fera date. En effet, c'est en 1938/39, en six concerts, que Backhaus donnait à Budapest une première intégrale des sonates de Beethoven ; aussi différentes que complexes, parce que s'échelonnant de 1795 à 1822, elles sont le vivant message d'un artiste qui faisait passer dans ses créations toutes les étapes de sa vie, toutes ses pensées et ses émotions. Depuis 1938, le grand pianiste, hélas disparu l'année passée à plus de quatre-vingts ans, a, bien sûr, élargi sa compréhension de l'œuvre beethovénienne qu'il repense avec une sobriété empreinte d'une émouvante sincérité. Ce dernier message d'un des plus grands artistes de notre temps est une constante leçon de piano mais aussi et plus peut-être, une leçon humaine. L'ensemble de ses dix disques est lourd de témoignages enrichissants et restera comme la clé de l'interprétation des sonates de Beethoven.

**Richard Wagner (1813-1883) : Chevauchée des Walkyries - Murmures de la forêt (Siegfried, acte 2) - Entrée des Dieux au Walhalla (L'or du Rhin, finale) - Voyage de Siegfried sur le Rhin, cor solo Barry Tuckwell - Mort de Siegfried et Marche funèbre (Crépuscule des Dieux, Prologue et Acte 3). London Symphony Orchestra, dir. Leopold Stokowsky. 30 cm PFS 4.116.**

16 A - 18 T

Cet enregistrement en phase 4 (la technique la plus spectaculaire de Decca) est exceptionnel à plus d'un titre. En effet, et nous ne nous en étonnerons pas, car Stokowsky fut un des pionniers de l'enregistrement à une époque où il se cherchait une technique. On a pu, parfois avec raison, dire que Stokowsky n'enregistrait jamais que du Stokowsky, car, dans sa fougue et son besoin de couleur dans les sons, il apportait parfois sa griffe personnelle d'une manière plus ou moins discutable à la musique. Il n'empêche que ce grand musicien qui fut pendant près de trente ans le chef de l'orchestre de Philadelphie, nous donne ici encore, à quatre-vingt-huit ans, une véritable leçon tant il a gardé sa juvénile ardeur pour traduire la plus specta-

culaire des musiques. Rarement nous entendons une Chevauchée aussi impétueuse dans sa sauvage grandeur. Le voyage de Siegfried sur le Rhin est remarquable d'équilibre et de puissance sonore. Quelle richesse que la musique de Wagner en phase 4 et quelle finesse dans les détails ! La masse orchestrale passe sans la moindre saturation, sur une chaîne de haute fidélité, bien entendu.

## DEUTSCHE GRAMMOPHON

**Claude Debussy : Suite bergamasque ; Danse (Tarentelle styrienne) ; 2 Arabesques ; Pour le piano ; la plus que lente ; L'isle joyeuse ; Masques. Tamas Vasary, piano solo. 139.458**

16 A-16 T

Tamas Vasary est un pianiste hongrois qui a déjà à son actif de fort belles réalisations, de Chopin en particulier, où il fit preuve d'une sensible pénétration propre à son tempérament. Depuis lors, un mûrissement profond s'est opéré en lui, son jeu a gagné en virilité et son lyrisme en poésie. Dans son interprétation de Claude Debussy, nous percevons un style fouillé et dépouillé face à la Suite bergamasque et le sommet de cette page, son frais et lumineux Clair de lune, acquiert sa résonance juste où chaque note apparaît comme filtrée au travers d'un halo de lumière, égrenant une mélodie subtilement modulée. Les 2 Arabesques ont une richesse de résonances remarquable. « Pour le piano » est fort bien traduit et le dernier volet, Toccata est d'une vitalité rayonnante. L'isle joyeuse fuse en traits multiples et divers. Un disque bien composé pour un premier contact avec la musique de piano de Claude Debussy, aussi bien que pour les debussistes convaincus.

## TELEFUNKEN

Nous avons parlé dans nos précédents numéros des collections économiques « Eclipse » éditée par Decca et « Heliodor » de la D.G.G. Aujourd'hui, nous vous présentons « Musique pour tous » de la marque Telefunken qui, sur le plan interprétation comme sur le plan technique nous prouve chaque jour son évident souci de qualité. Son prix 16.98 F le 30 cm.

**Wolfgang A. Mozart : Sérénade n° 13 en sol majeur K 525, « Petite musique de nuit » ; 6 danses allemandes K. 509 ; Sérénade n° 8 en ré majeur K. 286 « Nocturne ». Orchestre symphonique de Bamberg, dir. Joseph Keilberth ; Ouvertures de l'Enlèvement au sérail et de Don Juan. Orchestre de l'Opéra de Berlin, dir. Artur Rother. C 047 91.088.**

16 A-14 T

Un programme qui regroupe en un 30 cm des œuvres fort appréciées, dans une interprétation qui joint deux grands noms : Joseph Keilberth et Artur Rother. Avec eux s'inscrit sur la cire autrefois, puis ensuite sur bande, une tradition tendant à disparaître. La petite musique de nuit avec Joseph Keilberth est d'une ferveur tour à tour calme, lyrique aux nuances justes. Les autres pages bénéficient également d'une sensible mise en place.

**Max Bruch : Concerto n° 1 en sol mineur pour violon et orchestre op. 26 ; Félix Mendelssohn : Concerto n° 2 en mi mineur pour violon et orchestre op. 64 Joan Field, violoniste. Orchestre symphonique de Berlin, dir. Rudolf Albert. 047 91.084**

16 A-15 T

Deux œuvres d'une prodigieuse technique d'écriture alliée à une superbe sonorité. Avec Mendelssohn, c'est le raffinement de la sensibilité dans l'élégance d'un lyrisme discipliné. Avec Max Bruch, c'est la partition bouillonnante qui place tous ses servants dans une forte perspective sonore. Une musique sculptée à grands traits, brillante et combien séduisante. Ici Joan Field montre tout l'enthousiasme que lui procurent ces deux pages en restituant à chacune d'elles le lyrisme personnel dont elle est marquée. Le commentaire orchestral est riche et d'une solide conviction.



**Gigliola CINQUETTI**

## VARIÉTÉS

**C.B.S.**

**San Remo 70. 30 cm S 64.002**

**14 A - 14 T**

Un titre qui est tout à fait un programme visant à nous donner un reflet de la chanson italienne au travers des vedettes préférées. Gigliola Cinquetti n'a aucun mal à les surclasser par ses indéniables qualités faites de gentillesse, de sincérité et d'intelligence. Côté musique, nous avons là tout un lot de sérénades diverses, et diversement interprétées (L'amore e'una colomba par Marisa Sannia ; Canzone blu - Sereneta par Sergio Leonardi ; La prima cosa bella par Niemen ; L'Arca di Noe - Occi a Mandorla par Gianni d'Enrico ; Sole, Piovra e vento - Tipitipiti par Mario Tessuto ; La spada nel cuore par I profeti ; Eternita par I camaleonti ; Romantico blues par Gigliola Cinquetti ; Ciao, anni Verdi par Betty Curtis ; Re di cuori par Caterina Caselli ; Accidenti par Sergio Menegale ; L'amore e'una colomba par Gianni Nazario). Ecoutez ce disque et vous rechercherez Gigliola Cinquetti ; elle a interprété deux disques pour C.B.S. « L'orage » (63.942) et les meilleures chansons de Gigliola Cinquetti (63.963), celles qui ont fait d'elle une vedette internationale.

**Amont-Tour : Monsieur - Ah ! c'qu'est bon - Quelle belle journée - Moitié orange, moitié citron - Mac Intosh - La demande en mariage - Marcel Valentino - Ballade pour un espagnol - Petit Bonhomme - Les oriflammes de l'amour - Une fille aux yeux bleus - Les enfants du docteur Bobo. S 64.017.**

**15 A - 15 T**

Aimez-vous Marcel Amont ? Si oui, vous serez comblés par son dernier disque. Une belle variété y préside qui rend bien les multiples faces de son talent dans des chansons d'un style vériste implacable, avec parfois une pointe d'humour macabre dans lequel il excelle (Mac Intosh), avec ses imitations toute chargées des réminiscences d'autrefois (La demande en mariage). C'est simple et vivant, imagé avec esprit et la musique a de la verve et de la couleur.

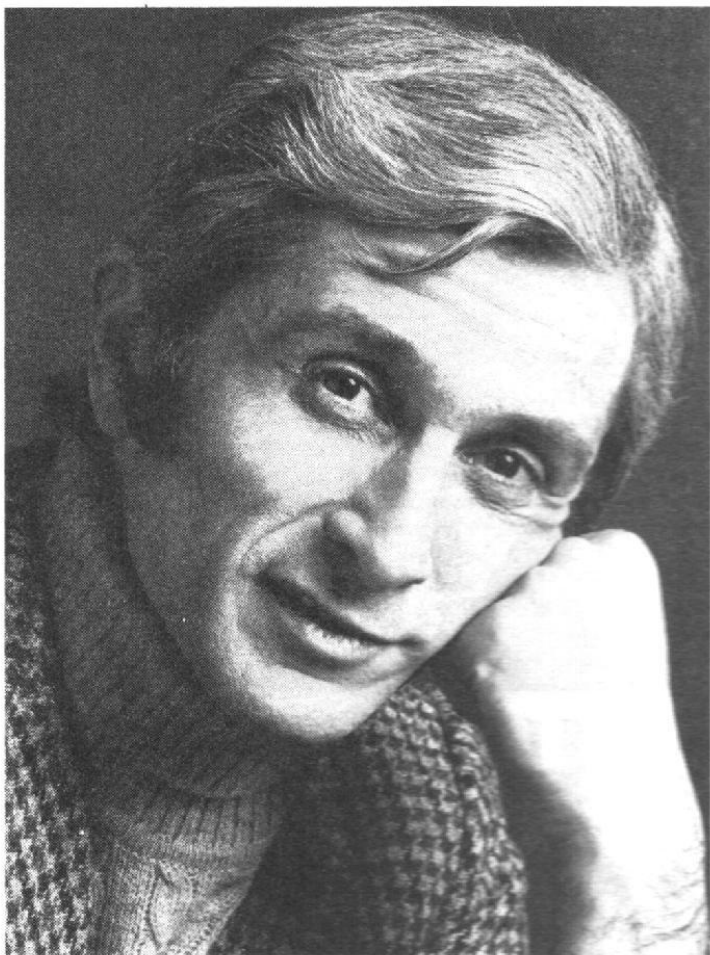
**PHILIPS**

**Rika Zaraï : Balapapa - Alors je chante - Prague - Dans les nuages - Balalaïka - Casatschok - Quand je faisais mon service militaire - Hava naguila - Les Gaulois - Heretz - Un mur à Jérusalem - Jérusalem en or - Alors je chante « Vivo Cantando ». 6.311.017 15 A - 14 T**

Ce disque viendra vous rappeler les belles soirées du récital de Rika Zaraï à l'Olympia ; c'est un enregistrement fait directement pendant l'une de ces soirées. Rika Zaraï est une fille intelligente qui connaît la valeur de chaque style et passe facilement de l'un à l'autre. Mais nulle part elle ne semble aussi vraie, aussi sensible que lorsqu'elle chante en hébreu. Alors, sa voix si parfaitement accordée au texte prend une autre dimension à la fois plus intime et plus persuasive.

**Catherine Sauvage : Larguez les amarres - Une île - Tur lu Tur lu rette - Sur la scène - Dormir - Vu de là-haut - La limonade - Poussière - La rue du chien qui fume - La chanteuse et le confrencier - Le vent - Un jour j'ai cru te perdre - La Marseillaise. Arrangements et direction d'orchestre : Oswald Andréa 6.311.016. 18 A - 16 T**

Catherine Sauvage a son style bien à elle, une diction remarquablement vivante et suggestive ; avec elle chaque chanson devient une tranche de vie avec son dramatisme ou son rêve, sa puissance émotionnelle et sa richesse intérieure. Elle fait de tout une petite chose pleine d'esprit qui va bien plus loin que les mots. Pierre Brasseur s'est fait son supporter et ce n'est pas un mince cadeau. Comme lui nous sommes pris par la vivante impulsion qu'elle donne à chaque page, par la passion qui emporte certaines chansons ; c'est un ouragan qui passe à cet instant et nous emporte dans le tourbillon de sa musique si bien faite, si remarquable par le climat qu'elle crée dans un constant renouvellement.

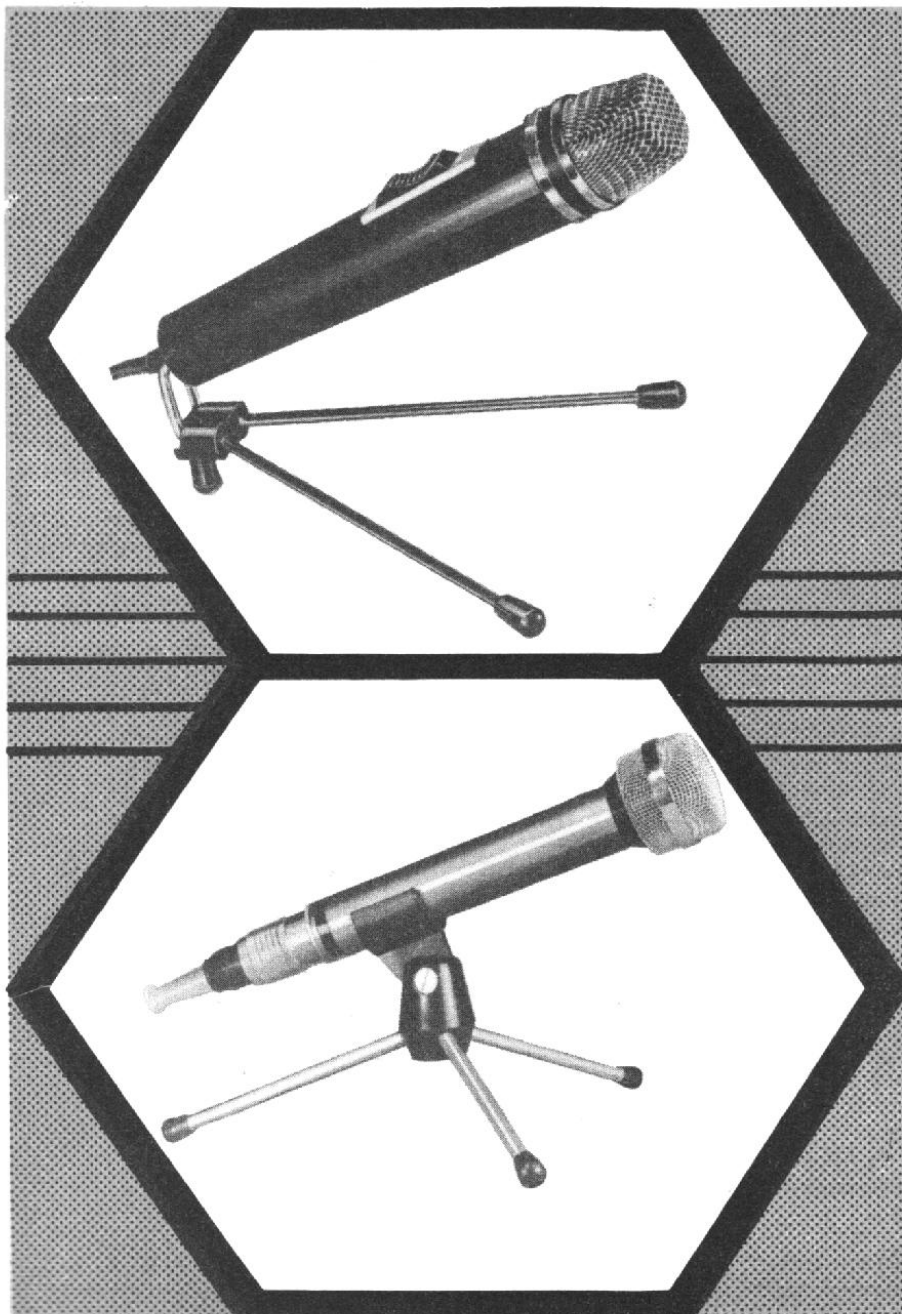


**Marcel AMONT**

# AUDAX

département

# MICROPHONES



Du magnétophone  
à cassette à la  
prise de son  
professionnelle...

**TOUTE UNE  
GAMME DE  
MICROPHONES  
OMNI-  
DIRECTIONNELS  
DYNAMIQUES  
ET PIEZO-  
ELECTRIQUES**

•  
*Demandez notre  
documentation  
générale concer-  
nant tous nos  
modèles avec  
présentation  
photographique,  
courbes de  
réponse, impédan-  
ces, accessoires,  
et prix.*

**AUDAX**  
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil  
Tél. : 287-50-90  
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris  
Télex : AUDAX 22-387 F





# CHRONIQUE DU JAZZ, POP MUSIC ET VARIÉTÉS

Par André FRANCIS

## FREE JAZZ (!) par Albert Ayler América 30 AM 6.100.

De free jazz, il n'est certainement pas question ici. Au temps où ce disque a été enregistré, en Suède en 1962, Albert Ayler était un jeune musicien de 26 ans inconnu et un soliste qui cherchait sa voie et sa voix. Il a choisi celle du jazz libre, mais ici c'est un programme au 4/5 consacré à l'interprétation d'une manière traditionnelle d'excellents thèmes de jazz : Bye bye black bird, Billie's bounce (de Charlie Parker), On green dolphin street et Summertime (qui est le sommet de ce disque), et d'une seule improvisation libre sans tempo, mètre ou accord probablement choisi, qui nous est proposé. Mais que ceux qui craignent — à tort — le free jazz et ceux qui n'apprécient que lui se procurent ce disque. Il est un des plus révélateurs de l'énorme personnage bouffon et déchirant qu'est devenu Ayler. Ce n'est pas encore l'heure des grandes folies, des rires qui s'achèvent en hoquets colériques, de la mise en question rageuse de la civilisation blanche, l'accueillant cadre suédois ne s'y prêtait pas, mais on sent déjà poindre le vitrioleur. Il y a déjà une emphase et un son ostentatoire qui annoncent l'incarnable bonhomme. Il faut constater que l'accompagnement honnête, élégant, efficace du pianiste Niels Bronsted et du bassiste danois Niels-Henning Orsted Peterson (qui n'était pas encore le très grand musicien qu'il est devenu), n'est pas pour Ayler le cadre idéal. Mais de la modération des uns et de la pétulance d'Albert Ayler, naît un climat qui n'est pas sans charme.

12A-9T (à cause de la fausse stéréo).

## THE BEATLES AGAIN APPLE 2C 062-04348.

Le plus récent disque des Beatles risque peut-être d'être leur dernier, puisque les deux leaders du groupe pour des raisons de gestion financière de leurs immenses intérêts ont décidé de se séparer. Souhaitons qu'ils sauront se réconcilier à temps. Leur groupe a trop profondément marqué le show-business des années 60 pour que l'aventure commencée à Liverpool s'enlise aujourd'hui dans les mouvances du capital. Ce serait trop bête et trop triste de la part de ces garçons si joyeusement réformateurs, si insolamment libres et sûrs d'eux, de se séparer pour des questions si bourgeoises ! Oublions ces ombres, comme nous avons oublié leurs premiers disques (je me suis toujours demandé comment les Beatles ont pu recueillir du succès alors que leurs interprétations, pour la plupart copiées sur des exemples américains excellents, étaient si médiocres). Ce nouvel album n'est pas un album de nouveautés, car on n'a fait qu'y regrouper dix titres qui n'avaient pas eu, sous la forme qui est présentée ici, les honneurs de la stéréophonie. C'est un excellent échantillonnage où de grands succès un peu faciles comme « Can't buy me love » côtoient ce bon thème rock qu'est « Ballad of John and Yoko » ou ces chefs-d'œuvre que sont « Revolution » et surtout « Hey Jude ». Le caractère bon compagnon sermonneur du texte y est « distancifié » par l'humour, farci de hurlements, de John Lennon. Le seul reproche à faire, mais il s'adresse à 99% des disques étrangers, concerne la présentation. Au prix où sont vendus ces disques et les gros tirages qu'ils représentent, les maisons françaises devraient faire l'effort de joindre un feuillet libre avec le texte et la traduction des chansons. Cela aiderait beaucoup d'amateurs qui ne sont pas parfaitement bilingues, et permettrait aussi de ne pas prendre de la prose plate pour de l'or d'Orphée.

17A-16T

## THREE DECADES OF JAZZ. Trois albums de deux disques.

1939-1949 Blue Note BST 89902

1949-1959 Blue Note BST 89903

1959-1969 Blue Note BST 89904

La marque américaine Blue Note, la plus ancienne maison de production libre américaine, se penche sur son passé. Sans trop avoir à fouiller dans ses fonds de tiroirs, car ses réalisations sont presque toutes encore en exploitation commerciale, elle vient de dresser un très flatteur panorama de ce qu'elle a offert pendant trente ans aux amateurs de jazz. A l'exception des artistes qui dès 1939 étaient déjà si haut placés dans le monde du spectacle que leurs carrières étaient sous contrat d'exclusivité, la presque totalité du jazz contemporain et un bon nombre de très estimables vétérans ou de servants du swing classique défilent au cours des sillons. La plupart de ceux qui sont les premiers aujourd'hui, ont été découverts par les patrons de Blue Note ; ils sont aujourd'hui en contrat avec les géants de l'industrie du disque. Pour les redécouvrir dans toute la verdeur de leur personnalité c'est ici qu'ils se trouvent. Bien sûr dans une telle entreprise qui groupe 44 interprétations, de trois à douze minutes, il y a des hauts (les plus nombreux) et quelques moments où la musique tourne à vide. Quoi qu'il en soit, de Sydney Bechet à Ornette Coleman en passant par des artistes aussi différents qu'Albert Ammons, James P. Johnson, Charlie Christian, George Lewis, Thelonious Monk, Fats Navarro, Bud Powell, Milton Jackson, Jay Jay Johnson, Miles Davis, Clifford Brown, Horace Silver, Jimmy Smith, Sonny Rollins, John Coltrane, Art Blakey, Kenny Burrell et Eric Dolphy, c'est un très beau palmarès qui nous est proposé. Pour un début de collection, c'est une des meilleures introductions possible.

1<sup>er</sup> album : 14 A 11 T

2<sup>e</sup> album : 16 A 13 T

3<sup>e</sup> album : 14 A 16 T

## PHAROAH SANDERS «Jewels of Thought» Impulse AS 9190 distribué par Pathé-Marconi.

Lorsqu'il y a deux ans, Pharoah Sanders est venu au festival d'Antibes-Juan-les-Pins, une bonne partie de la critique française a cru voir en lui le musicien qui reprendrait le flambeau que John Coltrane n'avait pu faire briller aussi intensément que ses dernières improvisations le laissaient présager. Pharoah, compagnon des dernières audaces de « Trane », était, en effet, le plus apte à poursuivre l'histoire. Sa belle technique, la conviction qu'il possède dans le message lyrique qu'il doit transmettre, son goût pour les phrases amples ou brusquement haletantes et torturées, le frémissement continu de son jeu étaient les garants des espoirs de la critique. Rêves déçus en partie. Le Pharoah a bien célébré un office à la mémoire de son maître, mais son esprit n'était point totalement là. Les génies sont rares. Depuis, on l'a injustement oublié. Ce disque récent — enregistré en octobre 1969 — nous permet de reconsidérer le cas de cet artiste. Ses qualités sont toujours les mêmes, plus épanouies, mieux affirmées. Les chants sont beaux, les sonorités sont poussées à l'extrême du souffle et l'utilisation de divers instruments de percussion africains est très originale ; mais tout cela n'a que l'habileté d'un premier de la classe. Les canons révolutionnaires se faisant rares, ne boudons pas notre plaisir. C'est là un disque de transition, mieux réussi que les trois précédents qu'avait



## Pharoah SANDERS

signés Sanders. Qu'il y célèbre, avec le concours du bon chanteur Léon Thomas, le Dieu suprême de la création ou la magie des signes zodiacaux, sa musique est non seulement généreuse et belle, mais évocatrice de couleurs et de songes ardents.

14 A 15 T

### ALBERT AYLER « Music is the healing force of the universe » Impulse AS 9191 distribué par Pathé-Marconi.

Le titre de cet album est tout un programme : « La musique est le remède majeur de l'univers ». Derrière ce qu'en Europe nous avons pris pour une force de dérision, un jugement dadaïste de la civilisation blanche, s'est toujours caché un sens profond de la communion universelle (les quelques déclarations faites par Albert Ayler en font foi). Avec ce disque, très ambigu, nous sommes forcés d'en convenir, le grand Albert va vers ses semblables pour leur dire chantons, délivrons-nous très simplement sans formules intellectuelles, n'ayons pas peur de l'enflure, d'un certain goût redondant, tendons-nous la main et l'esprit dans une ronde universelle. Certes, pour entrer dans son jeu, il faut abandonner bien des préjugés, mais la participation vaut nos oublis. Les six thèmes que groupe ce disque (enregistré en août 1969) seraient l'œuvre de la chanteuse, nourrie au sein du gospel et du vieux blues, Mary Maria. Par l'esprit, donc le style, ils sont les enfants majeurs de ce qu'Ayler avait produit dans le passé. Disons qu'il y a eu transfert de responsabilités. A l'actif de ces réalisations, comptons le beau travail du batteur Muhammad Ali — le meilleur rythmicien depuis Elvin Jones —, le cadre « hard pop » créé par les deux guitariste et bassiste blancs et l'acide emploi de la cornemuse par Ayler. Ce n'est plus là du jazz aylérien aussi « free » que par le passé, mais c'est une musique qui ouvre plus de portes généreuses que bien d'autres. A nous de faire preuve de modestie vis-à-vis d'elle.

15 A 14 T

### CANNONBALL ADDERLEY « Greatest » Capitol 30 cm C 054-80252.

La marque Capitol, qui fut une des plus dynamiques des Etats-Unis avant son rachat par E.M.I., en est au temps des bilans et des rééditions. A côté d'une dizaine de disques consacrés à

ses grandes vedettes du domaine des variétés, elle nous offre un disque qui regroupe, sinon les meilleurs, du moins les plus populaires des thèmes du quintette de Cannonball Adderley. C'est du bon travail de professionnel. Toutes les habiletés, les roueries, mais aussi le profond sens de la mélodie et du blues que possèdent aussi bien Cannonball à l'alto que son frère Nat au bugle ou à la trompette, sont utilisés à leur maximum. Le pianiste autrichien Joe Zawinul, qu'il se serve d'un instrument normal ou électrique (ce qui de par sa sonorité rapproche le quintette des orchestres pop), est lui aussi un habile artisan du « Soul ». C'est au mètre que l'on y vend des sentiments empruntés au blues et au gospel ; l'âme n'est que rarement au rendez-vous. Mais, seul le résultat devant compter, on est bien heureusement forcé d'admettre que c'est là une musique robustement charpentée et bien dansante. Elle est sans problèmes. C'est une musique effective. On ne pourrait en dire autant de bien d'autres réalisations plus ambitieuses ou engagées dans des combats dont les issues sont extra-musicales.

12 A 14 T

### THE MOOG MACHINE - « Switched on Rock » C.B.S. S 63.807

Le Moog est-il le monstre qui demain remplacera tous les musiciens du monde ? Appareil électronique d'une énorme complexité qui tient de l'orgue, des ondes Martenot, du biniou, de la scie musicale et de l'ocarina, il est en train de faire une entrée en force dans le domaine des variétés, après avoir raté son arrivée dans le monde classique. Coup sur coup, une demi-douzaine de disques consacrés au folklore américain viennent de nous être proposés, le meilleur étant celui qui est intitulé « Switched on rock ». Le choix des thèmes est bien fait. Ce que la pop musique a produit de mieux au cours des cinq dernières années s'y trouve orchestré pour mettre en valeur les différents registres et couleurs sonores de cette grosse machine. Les effets électroniques sont tout à fait appropriés pour tester une chaîne haute fidélité. Des sonorités les plus cristallines aux plus sourds vrombissements, toute la gamme des fréquences est sollicitée. L'ennui, c'est que ce complexe ensemble est au service d'un répertoire, tout compte fait, assez dérisoire. Les rythmes, comme la plupart du temps dans la « pop music », ne sont que des dérivés de la marche des chasseurs à pied et ne peuvent servir qu'à la danse de quelques plantigrades sous-développés. Où sont la légèreté et le rebondissement ? On a voulu faire autre chose, par vaine querelle de générations, que ce qui était si heureux dans la musique de jazz et l'on ne trouve qu'un martelage dur et systématique. Quant à l'avenir commercial du Moog tel qu'il se présente aujourd'hui, il est à souhaiter qu'il ne sorte pas des laboratoires d'électronique qui l'ont vu naître..., à moins qu'un compositeur ou un orchestrateur très particulièrement doué sache totalement repenser le problème de son utilisation. La sonorité et la registration des premiers orgues électriques étaient d'une grande pauvreté. On a appris à les perfectionner et à s'en servir. Puisse pareille aventure arriver au Moog. Mais, de même que l'orgue (et les guitares électriques et tous leurs amplificateurs) a réduit au chômage nombre de grands orchestres, le Moog, qui peut tout faire électriquement, risque de décimer encore plus les rangs des musiciens !

9A-17T

### RAY CHARLES « Ingredients in a recipe for soul » Stateside C 062-91.137

Il s'agit d'une réédition, l'album étant paru en France — en mono — peu de temps après son édition aux Etats-Unis, en 1964. Les années ont été bonnes pour ce Ray Charles, presque rien n'a vieilli et pourtant il s'agit d'une des périodes les plus commerciales de la carrière du « genius ». Nous sommes encore quelques-uns à regretter le temps où la gloire n'étant pas arrivée, Ray Charles enregistrerait pour la marque « Atlantic », de très purs

exemples de « Soul Music » toute pétrie de vieux blues revivifiés et de chauds Gospel Songs. Avec le succès et le transfert de l'artiste chez A.B.C., les grands orchestres avec chœurs et violons ont entouré la voix sombre de Ray de redoutables pièges. Ce disque y échappe en partie, car même lorsque les chœurs très fadasses de Jack Halloran sévissent dans des « evergreens » comme Over the rainbow, Ol' man river ou That lucky old sun, la très profonde intensité dramatique du chant de Ray Charles limite les dégâts. Quelquefois même, sur des arrangements de Benny Carter, Ray égale ses plus grandes réussites, dans « Busted » notamment, qui est une de ses très rares interprétations humoristiques. Pour le reste, il ne faut faire attention qu'à la voix (fort bien enregistrée) toujours si profonde, chaude et poignante de Ray Charles.

15A-15T

**GEORGES ARVANITAS TRIO IN CONCERT. Futura records GER 11 distribution S.F.P.**

Enfin un disque de Georges Arvanitas ! Depuis l'enregistrement réalisé il y a dix ans par Columbia de l'orchestre que dirigeait Georges au Club Saint-Germain, nous attendions un nouveau témoignage enregistré de l'art de ce pianiste qui honore le jazz français. Le trio que l'on entend sur ce disque (le second de la jeune marque Futura, et qui est bien mieux enregistré que le premier consacré au trio de Siegfried Kessler) est celui que Georges Arvanitas dirige depuis cinq ans. Le contrebassiste Jacky Samson et le batteur Charles Saudrais forment avec Georges un groupe très uni. Les performances de chacun, en dehors de ce groupe, ne sont jamais meilleures que lorsqu'ils sont réunis, attentifs



**Georges ARVANITAS**

à s'écouter et à se servir les uns les autres, ou à accompagner un musicien de passage, ce qu'ils font presque à longueur d'années, au cabaret du Chat qui pêche, entre autres. Des quatre thèmes que comporte cet album : Indian, Oh ! le chat, Colchique dans les prés et Sixième sens, le dernier est le meilleur. Il est bien digne de son titre, ayant été totalement improvisé par les trois musiciens lors d'un concert. Ainsi que justement le signale G. Arvanitas dans le texte de présentation de son disque, le jazz étant une musique vivante, il est préférable de se faire enregistrer en public. Le fait d'être entendu amicalement, d'être soutenu par des applaudissements facilite grandement l'effort de contact des improvisateurs. Malgré sa discrétion et sa gentillesse, Georges

Arvanitas est un des musiciens les plus chaleureux qui soit. Sa culture du jazz est une des plus sérieuses et elle n'étouffe jamais sa sensibilité. Toujours en éveil, constamment riche d'idées claires, il sait intéresser sans fatiguer. Puisse ce disque le faire connaître encore mieux.

15 A 15 T

**PIERRE RABATH « Métronomie » Arion 30 T 081.**

Il ne suffit pas d'être un honnête technicien, encore faut-il que la technique instrumentale possédée soit au service d'une idée musicale. Le contrebassiste François Rabath nous avait prouvé il y a quelques années que ses doigts étaient capables de se jouer des pires difficultés sans qu'il en ressorte, malgré un arsenal romanesque assez spectaculaire, aucune espèce de musique. Son frère Pierre, qui est pianiste et moins virtuose de son instrument, nous prouve que dans certaines familles la continuité dans l'erreur est une tradition. Fausse musique de genre, pseudo-ragtime éculé, féeries de bastringue, merveilleux sous-développé, exercices de coloration sonore mal exécutés composent ce recueil dont le seul intérêt réside dans l'utilisation de métronomes en lieu et place de batteur. Cette idée est malheureusement tout à fait absurde, un mécanisme abstrait ne pouvant remplacer la souple modulation, le rebondissement humain que même le plus médiocre des batteurs ne peut s'empêcher de faire naître. J'ai pour habitude de ne pas parler de ce qui ne me satisfait pas, encore faut-il ne pas dépasser certaines bornes. L'attentat aux bonnes mœurs sonores est un délit grave. Ce qui est inquiétant, ce n'est pas qu'un musicien se trompe, il y en a plus que des critiques, c'est que des producteurs se figurent servir la musique ou leur intérêt en patronnant des œuvres ratées — et ici !...

2 A 14 T

**JOHNNY WINTER « Second Winter » Album de 2 disques (3 faces seulement) C.B.S. S 66.231**

Enregistré à Nashville, la cité sainte des prises de son pour orchestre rock, cet album où Johnny Winter a groupé autour de cinq de ses chansons, de bons thèmes empruntés à Percy Mayfield, Chuck Berry ou Bob Dylan, a fort bien été accueilli par les amateurs de new-rock. Personnellement, je trouve que la voix forcée, vaguement nasale, de Johnny Winter n'a pas la chaleur naturelle et profonde des interprètes noirs, ni celle de ce bon rocker blanc qui réalisa une belle série de disques il y a sept ou huit ans, Jerry Lee Lewis. A l'actif du groupe de Winter, signalons les qualités déployées par son frère tant au piano, à l'orgue qu'au saxophone alto, et le jeu de guitare, qui ne manque pas de sensibilité, du leader.

12A-15T

**CAPTAIN BEEFHEART AND HIS MAGIC BAND « Trout Mask Replica » Straight ST 1052 album de 2 disques 30 cm, distribué par Pathé Marconi**

En fait d'orchestre magique, il s'agit plutôt de musiques et de chansons produites par des spécialistes de la magie noire, par de très grotesques voyants qui jubilent des plus sombres malheurs. La pop musique, trop souvent engourdie dans des rêves futuristes de cités idéales ou bercée par la recherche d'amours rares, trouve ici une dimension sarcastique peu commune. Amis de Frank Zappa, les compagnons du capitaine « Cœur-de-boeuf » ont retenu la leçon des premiers disques des « Mothers of Invention » en y ajoutant des épices bien à eux. Ce n'est plus de la musique de consommation, mais un constat théâtral, dadaïste, caricatural et politique difficile à intégrer dans les circuits habituels du spectacle. Il s'agit là de gauchisme musical produit par de jeunes Américains se servant (bien) d'un très coûteux matériel technique. Comme certaines colères du « free jazz » — mais avec moins d'agressivité sonore — on peut les refuser, on ne peut les ignorer. De là à en faire ses délices... ! Vous ne regarderiez que les peintures de la maison du sourd de Goya, il semble que vous ne seriez pas tout à fait normal. A vous de choisir.

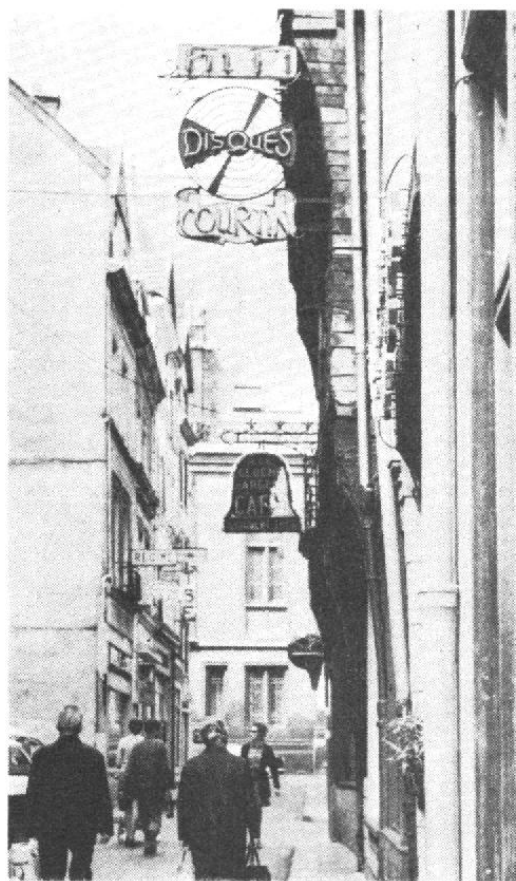
? A-12T

# Le tour de France des auditoriums

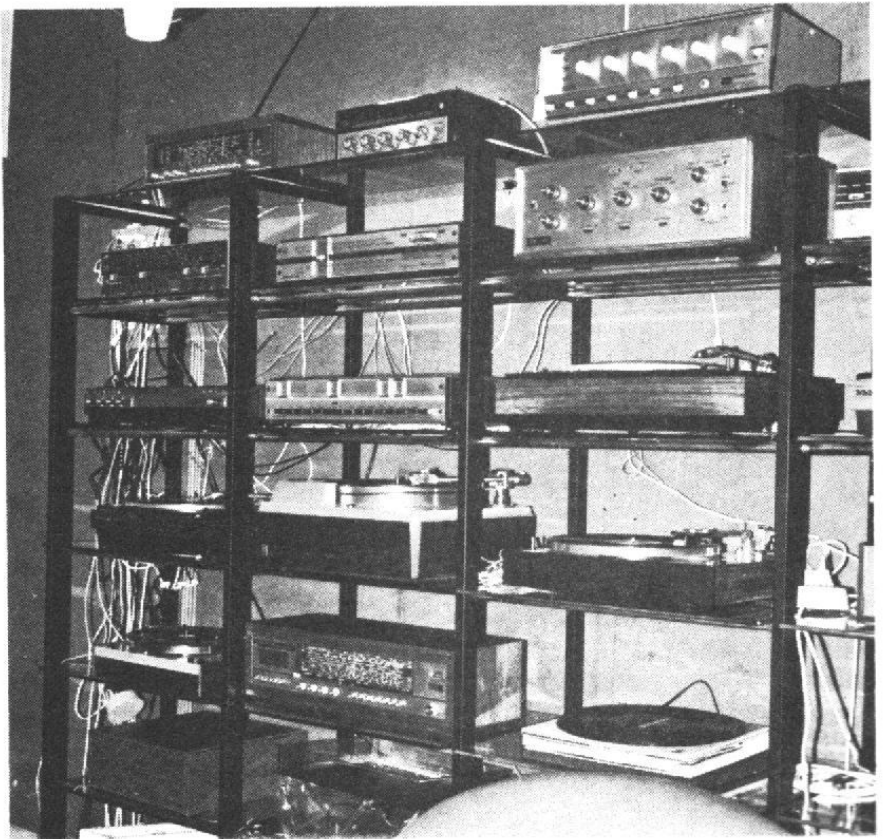
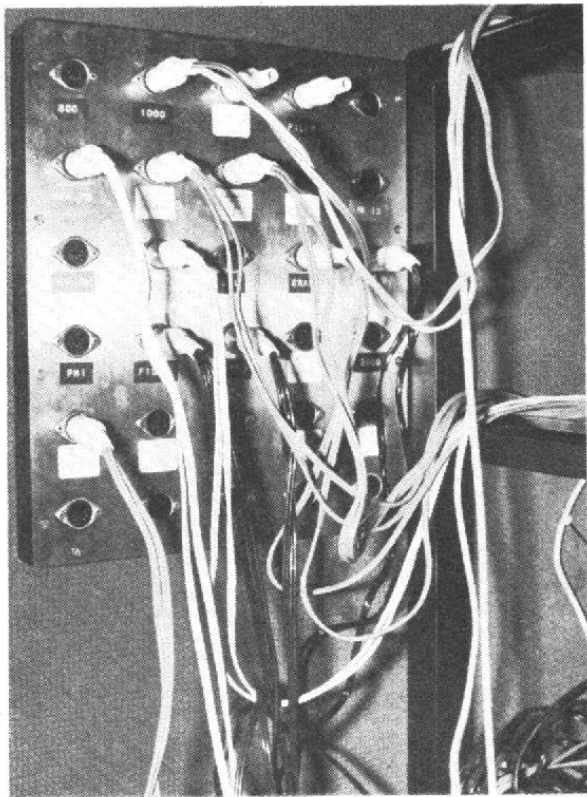
## ROUEN



A l'ombre du Gros Horloge, la rue Massacre (ainsi nommée car au Moyen Age les bouchers y tuaient les animaux devant leur boutique) dans laquelle est situé le magasin des Ets Courtin. L'immeuble date du XIV<sup>e</sup> siècle, la vitrine est toute petite, le magasin minuscule. Au premier, le bureau, au deuxième



étage, l'auditorium. Il occupe tout l'étage, mais dans les constructions de cette époque, les vues étaient modestes et l'étage correspond à la surface d'une très honnête salle de séjour. L'écoute est donc faite dans des conditions identiques à celles que l'on pourra avoir chez soi. L'aménagement est très classique, le dispatching extrêmement simple mais très sûr. M. Courtin et son gendre M. Chaumeil sont des techniciens avertis et ils préfèrent les connexions par fiches aux connexions par contacteurs. Cette conception est très normale et nous renvoyons nos lecteurs aux reportages que nous avons faits aux studios Barclay et à R.T.L. Le matériel présenté est soigneusement sélectionné, les ensembles Bang & Olufsen dominent car la gamme dans cette marque est large, mais on y trouve Philips, Servo Sound, Saba, B.S.R., Filson, Hi-Tone, etc.



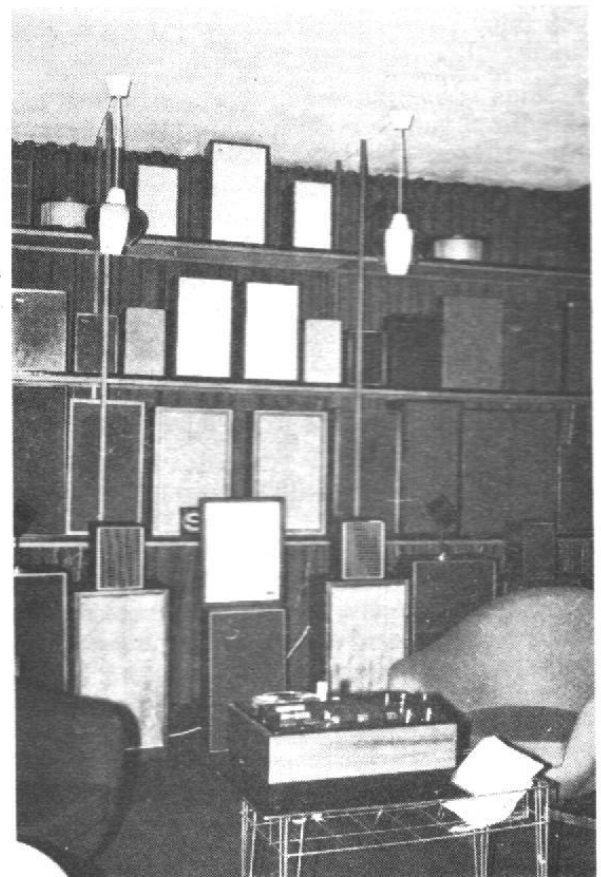
La situation de Courtin-Electronique dans la région rouennaise est différente de celle de toutes les firmes que nous avons visitées depuis la création de cette rubrique. Courtin Electronique n'est pas monté mais est descendu vers la Hi-Fi. Expliquons-nous :

La vocation première de Courtin Electronique depuis sa fondation en 1930 est de faire des installations de sonorisation de qualité et de grande puissance.

De Caen à Dieppe, toutes les expositions, toutes les manifestations (circuits automobiles, par exemple), tous les congrès sont sonorisés par Courtin Electronique. Pour ce faire, une des camionnettes de la firme est équipée en studio de diffusion : magnétophones, tourne-disques, pupitres mélangeurs, plus de 2 kW d'amplificateurs de puissance peuvent être reliés par des kilomètres de lignes aux 700 haut-parleurs de l'arsenal de la firme. Bien entendu, pour parer à tout incident, la camionnette dispose d'un groupe électrogène.

Ces matériels sont pour la plupart construits dans le vaste atelier-dépôt situé dans une rue voisine.

Ces possibilités de fabrications ont amené Courtin Electronique à s'occuper d'installations de laboratoires de langues, de sonorisation de salles de conférences, etc. Nous





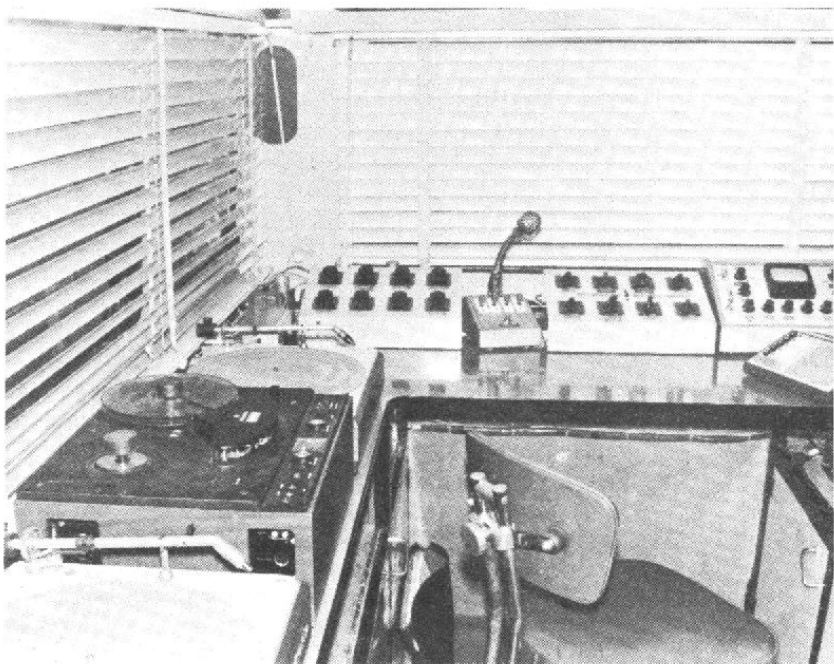
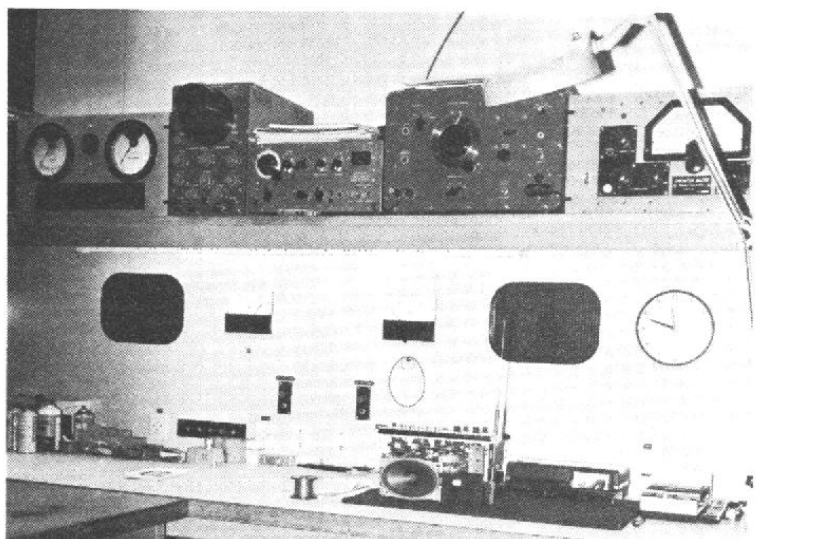
avons visité celle du conseil général de la préfecture de Rouen : l'armoire de commande contient plus de 300 relais et les amplificateurs sont montés en rack standard ; les pupitres de commande, comme les armoires et les amplificateurs, ont été fabriqués dans l'atelier de la firme.

Profitant de son renom dans cette métropole régionale de 500 000 habitants et dans cinq départements limitrophes, M. Courtin a offert à tous ceux que la Hi-Fi intéressait, la possibilité de profiter de son expérience et de ses services techniques. Cela lui a très bien réussi si l'on en croit la rumeur publique. On comprend que dans ces conditions la firme vende aussi des téléviseurs à ceux qui lui en demandent, mais on a l'impression que la vente de ces matériels est faite pour faire plaisir à une clientèle fidèle.

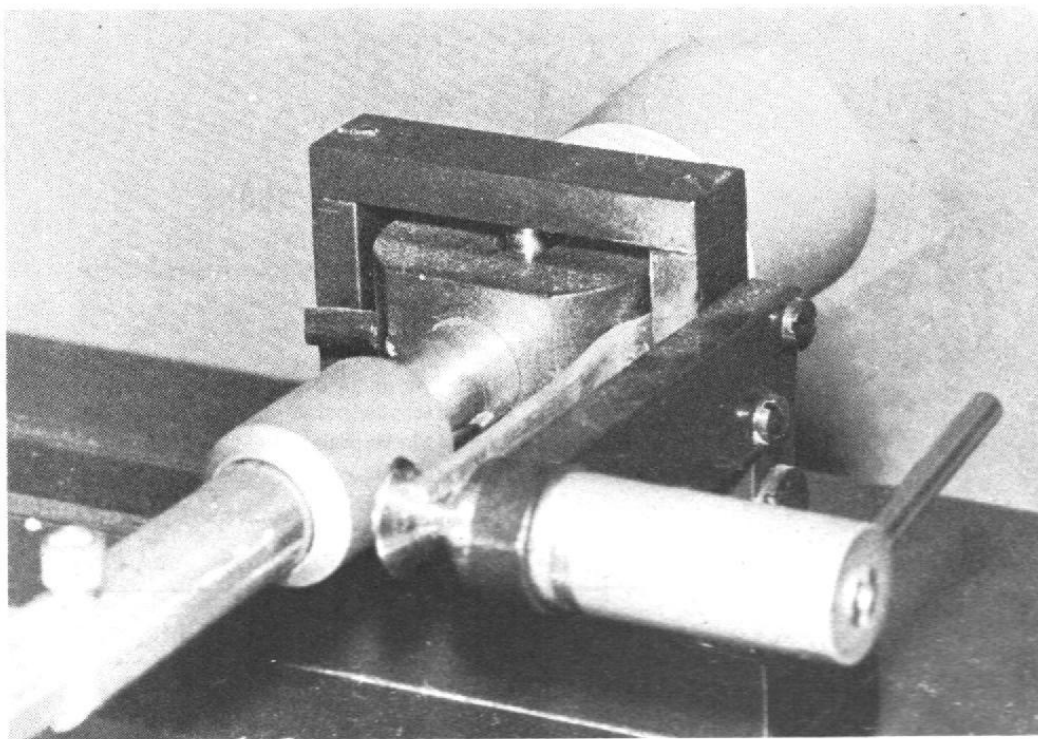
Nous avons parlé des services techniques, ceci implique un laboratoire sérieusement équipé. Ainsi que les photographies le prouvent, dans ce domaine l'équipement est très sérieux. Evidemment, les appareils ne sont pas de classe exceptionnelle, mais ils correspondent à ceux qu'on trouve dans toutes les usines pour les contrôles, en cours ou en fin de fabrication. On ne fait pas de recherche. On contrôle, on construit, on répare.

Une telle organisation dans une cité située à 120 km de Paris peut paraître étonnante. C'est surtout sa réussite qui peut le paraître au premier abord, mais elle est logique, car certains acheteurs de chaînes Hi-Fi préfèrent avoir le technicien à proximité.

Au cours de nos entretiens, M. Courtin nous a exprimé ses regrets de constater que malgré ses nombreuses réclamations, les émissions en FM stéréo de l'émetteur de Rouen étaient perturbées par des souffles et des ronflements, même dans des zones proches de l'antenne. Nous l'avons un peu consolé en lui disant qu'à Paris aussi l'émetteur manquait souvent de qualité en stéréo, ainsi que nous en ont fait part de nombreux lecteurs. □



Dans les pages qui suivent, nous présentons la plus grande partie des bras existant sur le marché. Cette présentation comporte trois volets : deux photographies, l'une montrant la coquille porte-cellule, l'autre le dispositif de pivotement avec ses accessoires, l'énoncé des caractéristiques données par le constructeur, le résultat d'un essai.



Ce bras Clément à déplacement radial fera l'objet d'une étude complète ultérieurement.

# Les bras de lecture

## Conditions d'essais

Sans études, très longues à réaliser, il est impossible de contrôler toutes les caractéristiques données par les constructeurs de bras de pick-up. Il fallait néanmoins par une mesure rapide comparer les divers bras entre eux et permettre à nos lecteurs de tirer des conclusions.

Pour ce faire, nous avons utilisé une méthode très simple qui a eu l'agrément de tous les constructeurs ou de leur mandataire. Parmi les 31 cellules que nous avons essayées pour établir le compte rendu publié dans notre numéro du 20 mai, nous en avons choisi une dont la compliance, c'est-à-dire le facteur de lisibilité, était bon. Nous appellerons cette cellule phonocaprice la cellule X car elle n'est pas recommandée par tous les constructeurs. Nous nous sommes engagés à ne pas communiquer sa marque.

Nous avons contrôlé que, montée sur un bras « sophistiqué » (au sens anglo-saxon du mot), le bras S.M.E. pour l'appeler par son nom, cette cellule munie d'une pointe elliptique lisait sans aucune distorsion sur les deux canaux, les amplitudes de 100 microns gravées sur le disque Hi-Fi test n° 2 de DVHF\*. Les résultats de nos essais sont consignés dans les pages qui suivent.

Il nous faut aussi préciser que tous les essais ont été faits avec une force d'appui de 2 grammes après avoir vérifié le réglage de l'antiskating. Nous considérons que beaucoup de cellules et de bras peuvent travailler avec des pressions plus faibles, mais les

défauts de centrage des disques et les défauts de planéité sont tels qu'une force d'appui de 2 grammes est considérée comme raisonnable par la majorité des techniciens que nous avons rencontrés au cours de notre enquête.

## Conclusion générale

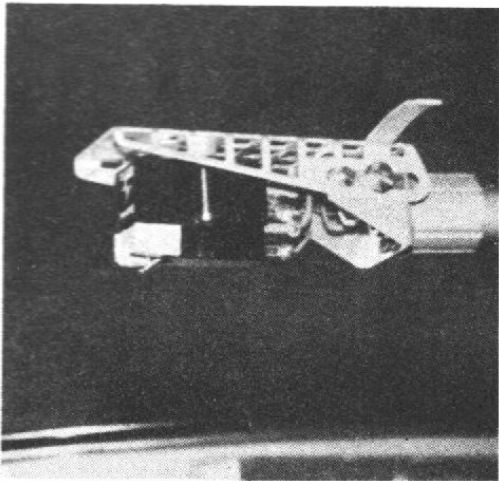
Nos essais ont prouvé que tous les bras essayés répondaient au qualificatif Hi-Fi que leur constructeur leur attribue. Il est évident, et les essais le prouvent, que certains bras sont meilleurs que d'autres. Généralement, ceux dont les performances sont moins bonnes, coûtent moins cher, le rapport qualité/prix est toujours respecté. Mais avant de porter un jugement à la lecture des résultats de nos essais, il faut se souvenir de ce que nous avons écrit dans notre numéro du 20 mai :

« Les amplitudes maximales enregistrées sur les disques du commerce sont de l'ordre de 30  $\mu$  m. »

**Donc, tous les bras qui permettent la lecture des amplitudes supérieures à ce chiffre sont à classer dans la catégorie Hi-Fi.**

Il serait également injuste de dire que le bras B.S.R. est aussi bon que le bras S.M.E. parce que ces deux bras ont permis de lire des amplitudes de 100 microns. Quand on veut départager deux sauteurs entre eux, on élève la barre jusqu'à ce que l'un des deux ne puisse la franchir. Avec le disque en notre possession, nous n'avons pas pu aller au-dessus de 100  $\mu$  m.

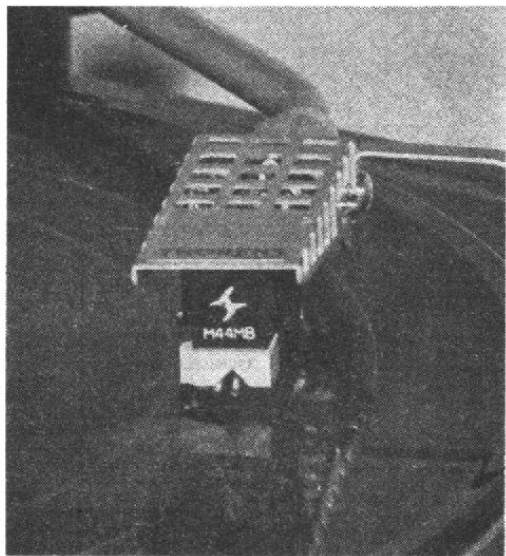
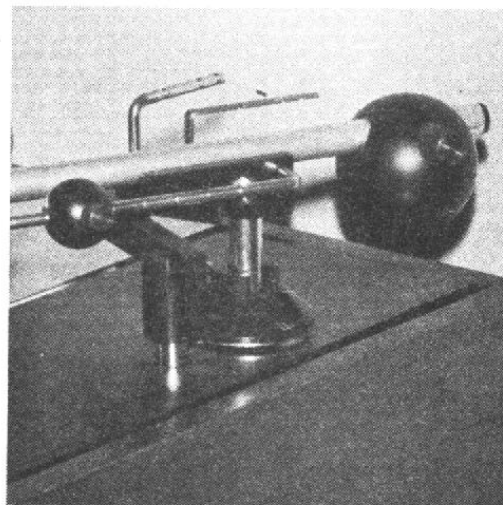
(\*) Distributeur : Heugel, 22 bis, rue Vivienne, Paris.



### THORENS TD 150/II

Réglage de la force d'appui de 0,5 à 3,5 g. Antiskating automatique. Lève et repose-bras. Longueur du bras 230 mm. Porte-cellule amovible et azimutable.

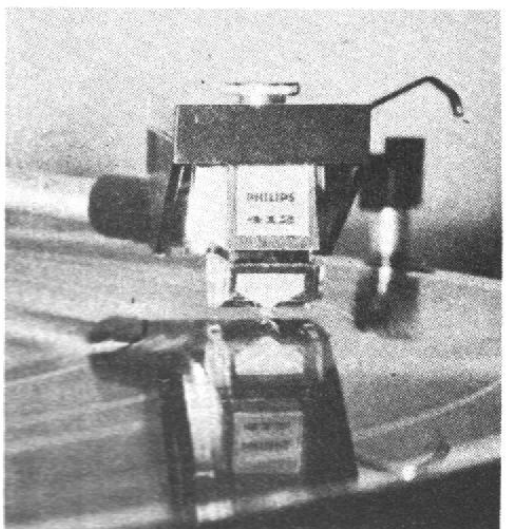
**Amplitude latérale**  
lue sans distorsion..... 100  $\mu$ m  
**Amplitude verticale**  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



### THORENS TD 125

Réglage de la force d'appui de 0,5 à 4 g. Antiskating réglable. Lève et repose-bras. Longueur du bras 230 mm. Porte-cellule amovible et azimutable.

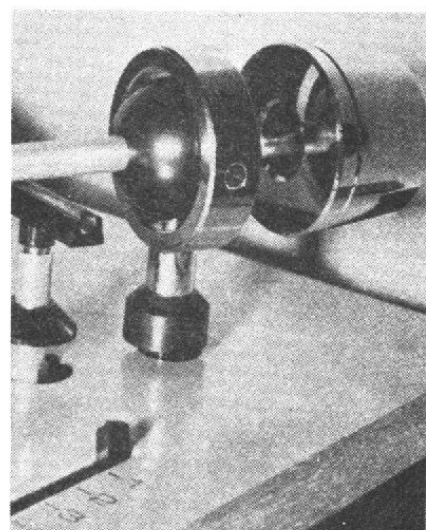
**Amplitude latérale**  
lue sans distorsion ..... 100  $\mu$ m  
**Amplitude verticale**  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



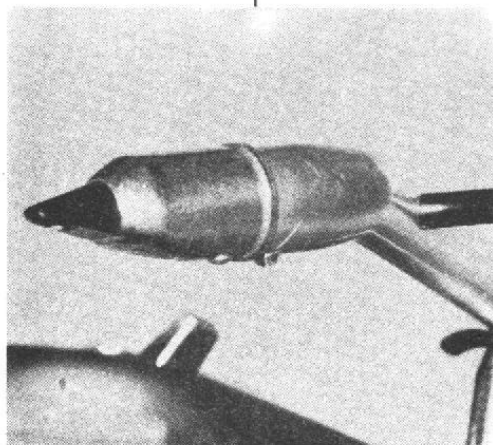
### PHILIPS 202 ET 208

Réglage de la force d'appui de 1 à 4 g. Antiskating réglable. Lève et repose-bras. Support de cellule enfichable.

**Amplitude latérale**  
lue sans distorsion..... 100  $\mu$ m  
**Amplitude verticale**  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



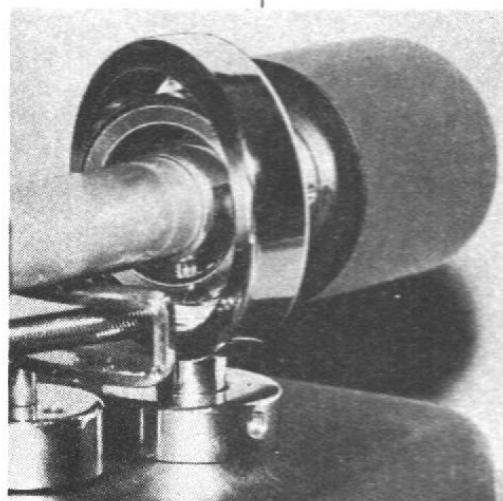




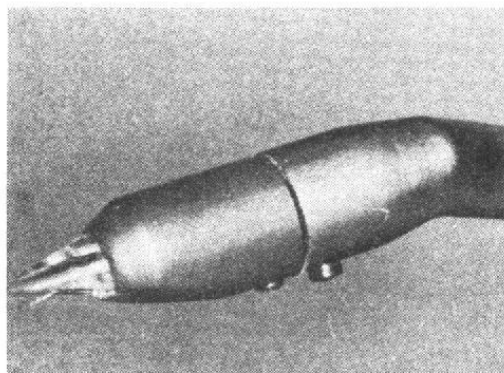
### BEOGRAM 1000\*

*Dispositif de réglage de la force d'appui. Antiskating automatique. Lève et repose-bras. Exige l'emploi des cellules phonocaptrices Bang & Olufsen.*

**Amplitude latérale**  
 lue sans distorsion..... 40  $\mu\text{m}$   
**Amplitude verticale**  
 lue sans distorsion..... 50  $\mu\text{m}$



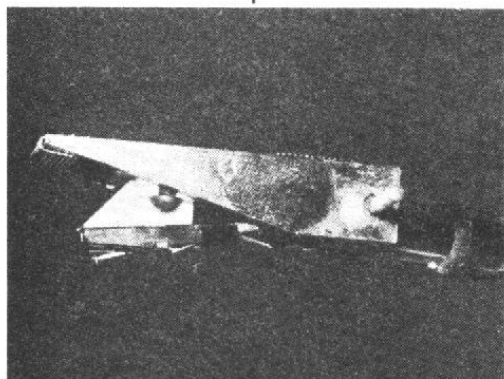
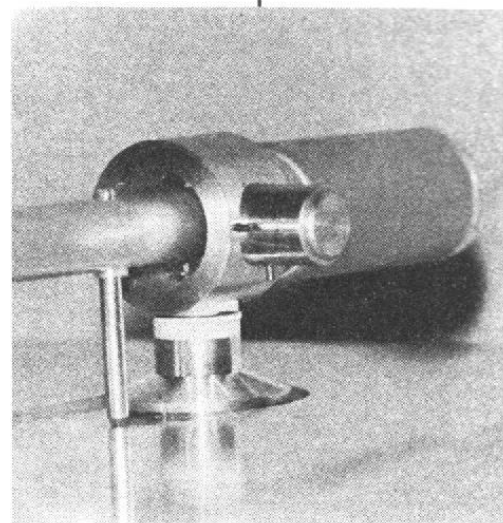
\* Les essais ont été faits avec la cellule B. & O. SP 12 dont le facteur de lisibilité est inférieur de 40% à celui de la cellule X pour la même force d'appui.



### BEOGRAM 1800\*

*Réglage de la force d'appui. Antiskating automatique. Lève et repose-bras. Exige l'emploi des cellules phonocaptrices Bang & Olufsen.*

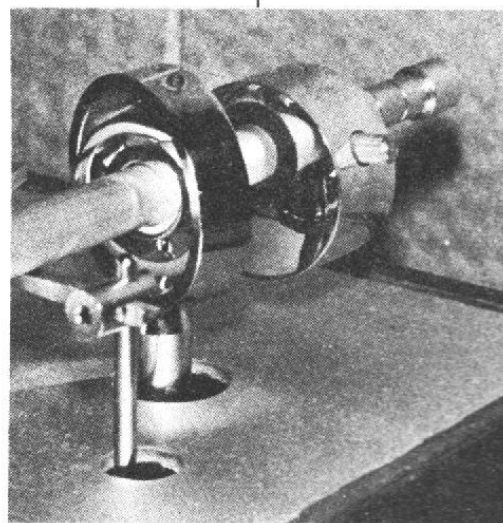
**Amplitude latérale**  
 lue sans distorsion..... 60  $\mu\text{m}$   
**Amplitude verticale**  
 lue sans distorsion..... 50  $\mu\text{m}$

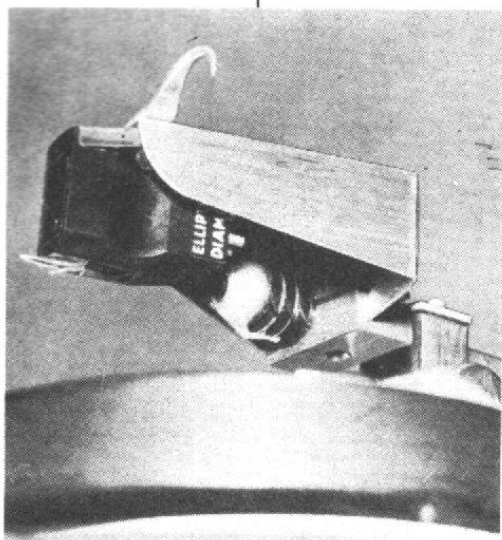


### SCIENTELEC VULCAIN

*Réglage de la force d'appui de 0 à 5 g. Antiskating automatique. Lève et repose-bras à commande électrique télécommandable. Bras réglable en hauteur. Porte-cellule amovible.*

**Amplitude latérale**  
 lue sans distorsion..... 90  $\mu\text{m}$   
**Amplitude verticale**  
 lue sans distorsion..... 50  $\mu\text{m}$

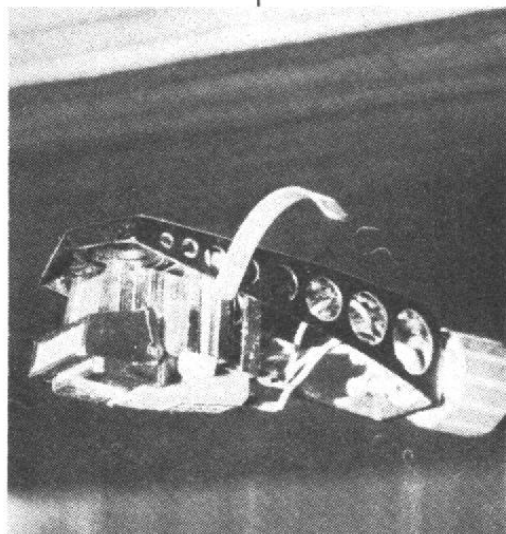
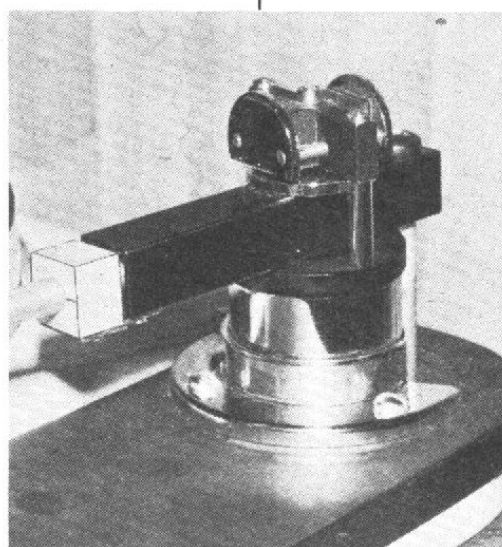




## CHARLIN

Réglage de la force d'appui. Antiskating automatique. Lève et repose-bras électronique.

Ce bras aux caractéristiques spéciales n'a pas été essayé avec la cellule X.



## SME

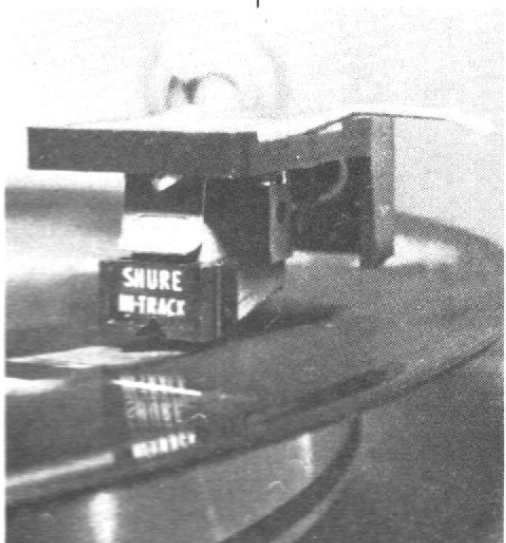
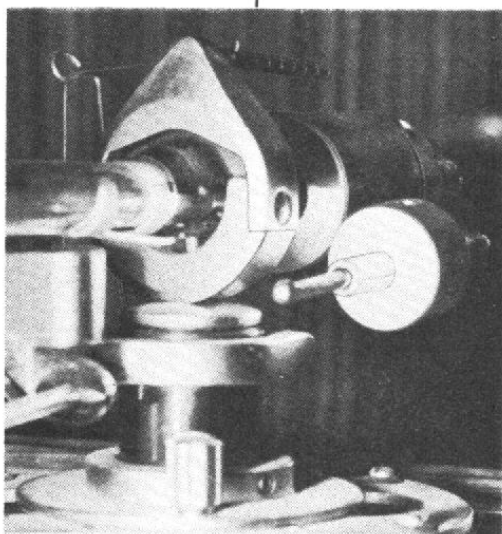
Réglage de la force d'appui. Antiskating réglable par contre-poids. Lève et repose-bras. Porte-cellule amovible. Réglage du bras en hauteur. Réglage latéral du bras.

**Amplitude latérale**

lue sans distorsion..... 100  $\mu\text{m}$

**Amplitude verticale**

lue sans distorsion..... 50  $\mu\text{m}$



## CONNOISSEUR

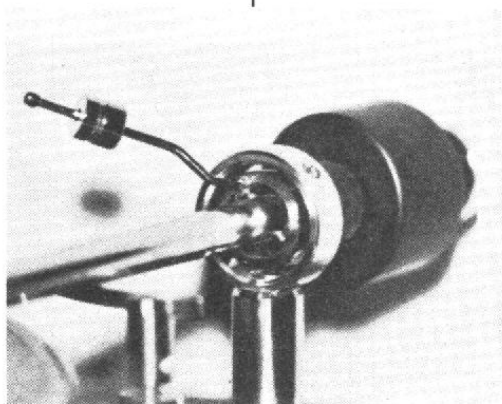
Réglage de la force d'appui entre 0 et 5 g. Antiskating réglable par contre-poids. Lève et repose-bras. Réglage latéral du bras. Porte-cellule amovible.

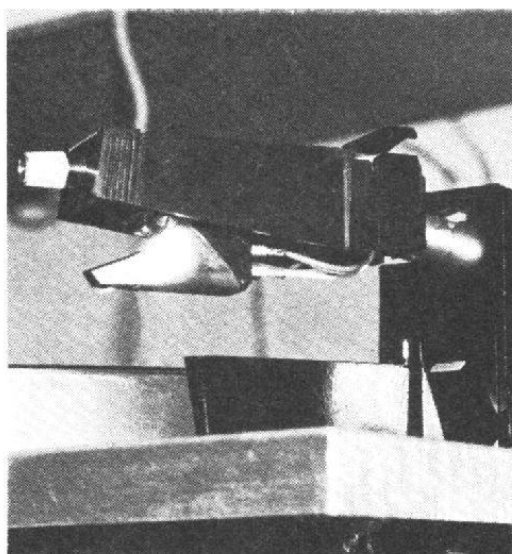
**Amplitude latérale**

lue sans distorsion..... 100  $\mu\text{m}$

**Amplitude verticale**

lue sans distorsion..... 50  $\mu\text{m}$

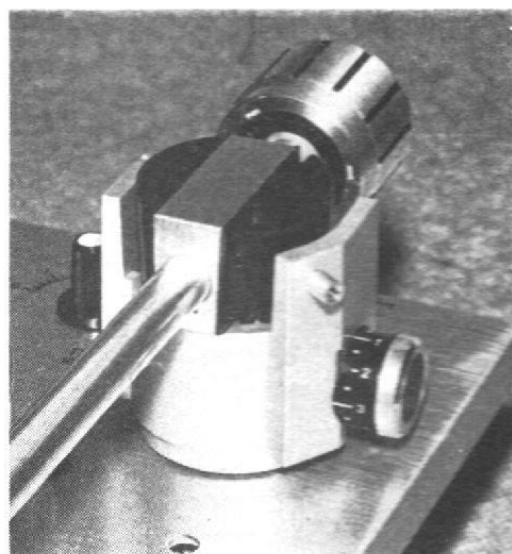




### PERPETUUM EBNER 2020

Réglage de la force d'appui de 2 à 15 g.  
Antiskating réglable. Lève et repose-bras.  
Porte-cellule démontable avec dispositif de réglage de l'angle d'attaque. Longueur du bras 208 mm.

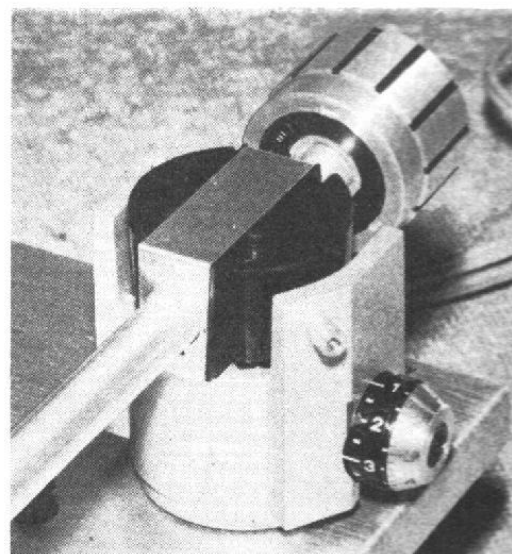
**Amplitude latérale**  
lue sans distorsion..... 90  $\mu$ m  
**Amplitude verticale**  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



### PERPETUUM EBNER 2018-2014

Réglage de la force d'appui de 2 à 9 g.  
Antiskating automatique. Lève et repose-bras.  
Porte-cellule amovible avec dispositif de réglage de l'angle d'attaque (sur demande). Longueur du bras 208 mm.

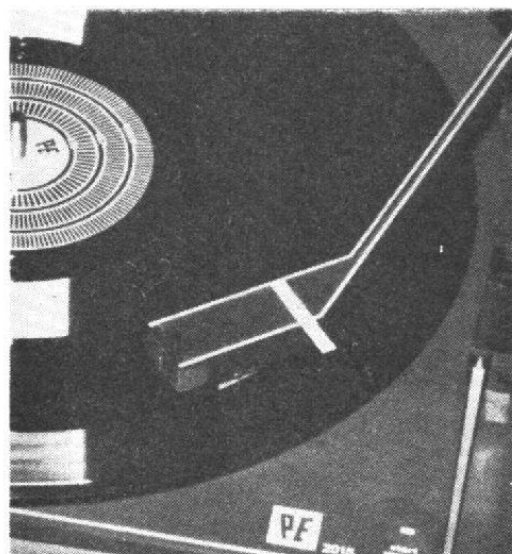
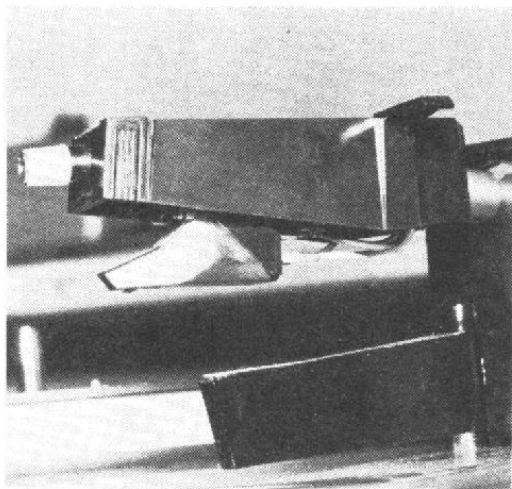
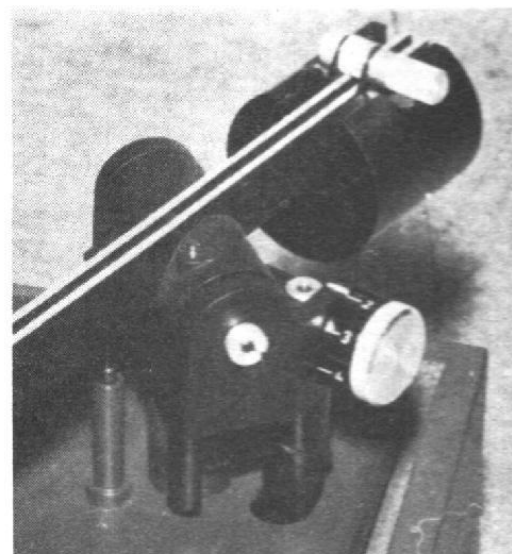
**Amplitude latérale**  
lue sans distorsion..... 90  $\mu$ m  
**Amplitude verticale**  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m

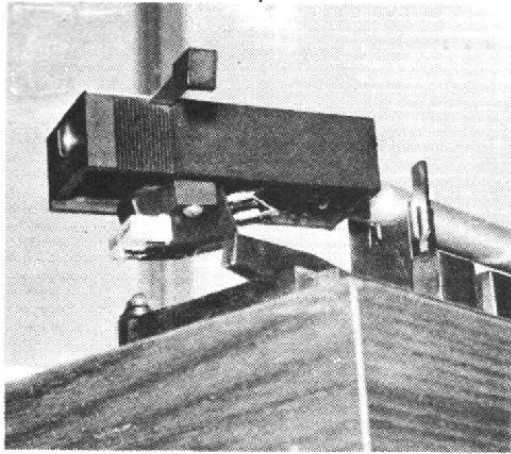


### PERPETUUM EBNER 2015

Réglage de la force d'appui. Antiskating automatique. Lève et repose-bras.

**Amplitude latérale**  
lue sans distorsion..... 90  $\mu$ m  
**Amplitude verticale**  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m

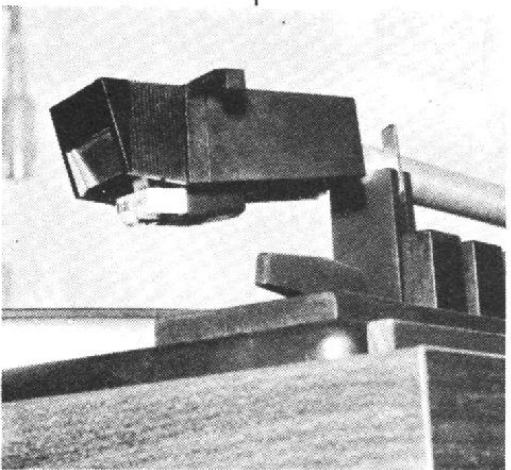
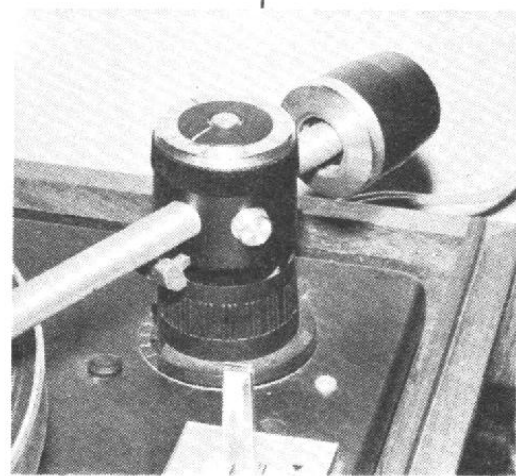




### ELAC 610

Réglage de la force d'appui de 0 à 5 g.  
Antiskating réglable. Lève et repose-  
bras. Porte-cellule enfichable. Longueur  
du bras 198 mm.

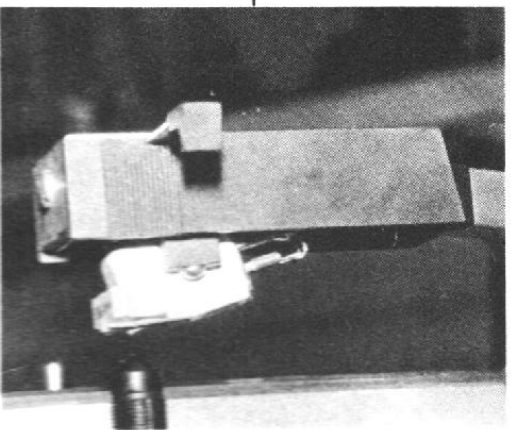
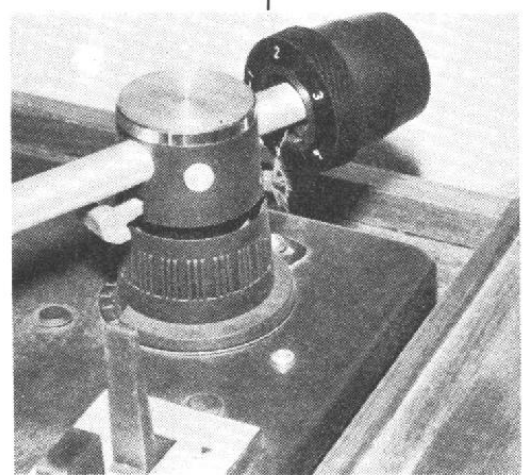
Amplitude latérale  
lue sans distorsion..... 100  $\mu$ m  
Amplitude verticale  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



### ELAC 630

Réglage de la force d'appui de 0 à 6 g.  
Antiskating réglable. Lève et repose-  
bras. Porte-cellule enfichable. Longueur  
du bras 198 mm.

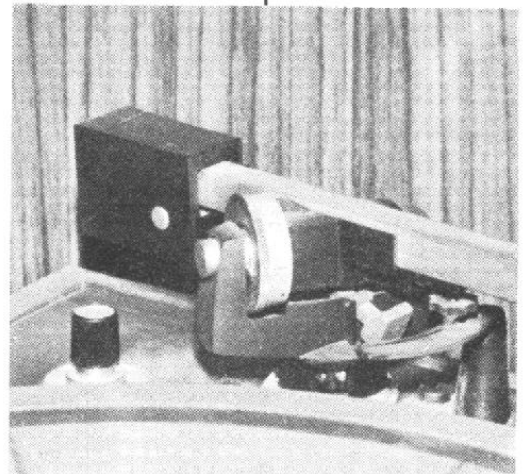
Amplitude latérale  
lue sans distorsion..... 100  $\mu$ m  
Amplitude verticale  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m

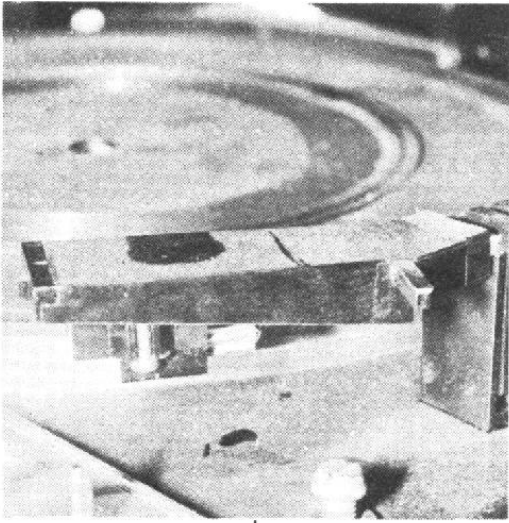


### ELAC 50 H

Réglage de la force d'appui de 0 à 6 g.  
Antiskating réglable. Lève et repose-  
bras. Porte-cellule enfichable. Longueur  
du bras 204 mm.

Amplitude latérale  
lue sans distorsion..... 100  $\mu$ m  
Amplitude verticale  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m

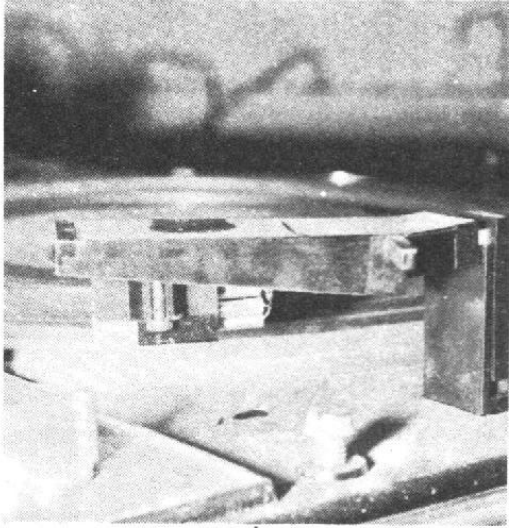
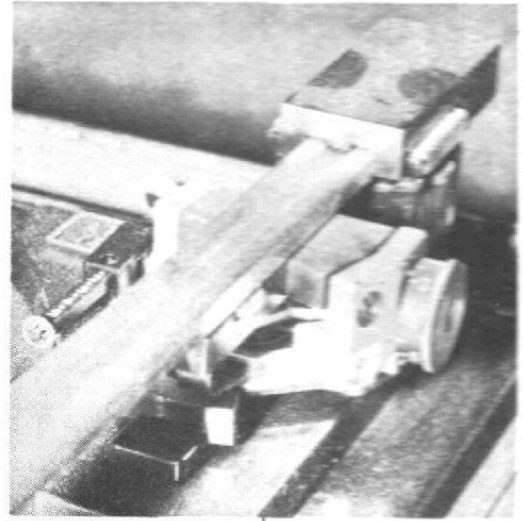




### GARRARD SL 75 ET AP 75

*Réglage de la force d'appui. Antiskating réglable. Lève et repose-bras. Porte-cellule fixe avec tiroir.*

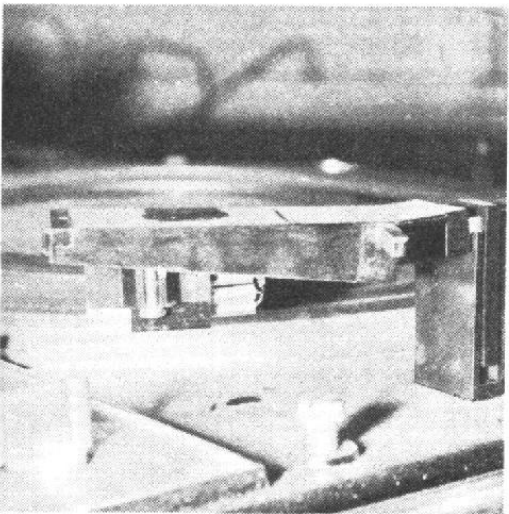
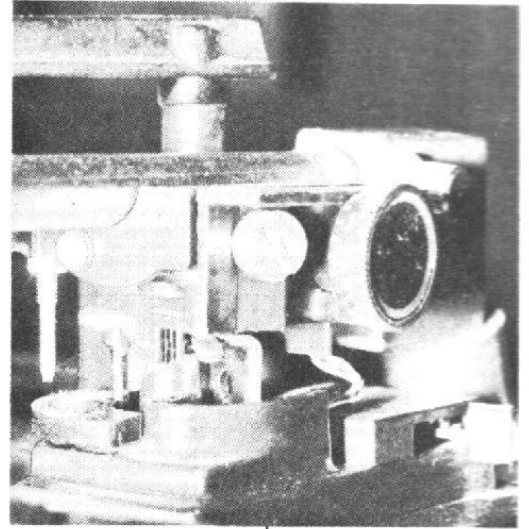
**Amplitude latérale**  
 lue sans distorsion..... 90  $\mu\text{m}$   
**Amplitude verticale**  
 lue sans distorsion..... 40  $\mu\text{m}$



### GARRARD SL 65 B

*Réglage de la force d'appui. Antiskating réglable. Lève et repose-bras. Porte-cellule fixe avec tiroir enfichable.*

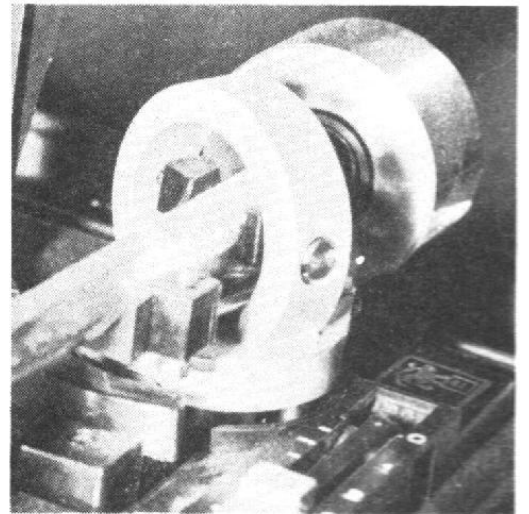
**Amplitude latérale**  
 lue sans distorsion..... 80  $\mu\text{m}$   
**Amplitude verticale**  
 lue sans distorsion..... 30  $\mu\text{m}$

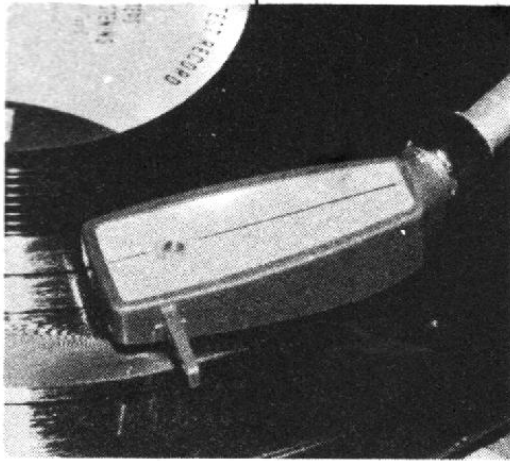


### GARRARD SL 95 B

*Réglage de la force d'appui. Antiskating réglable. Lève et repose-bras. Porte-cellule fixe avec tiroir enfichable.*

**Amplitude latérale**  
 lue sans distorsion..... 60  $\mu\text{m}$   
**Amplitude verticale**  
 lue sans distorsion..... 40  $\mu\text{m}$

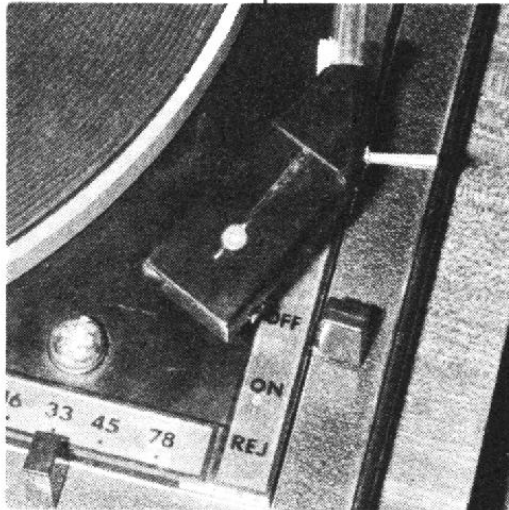
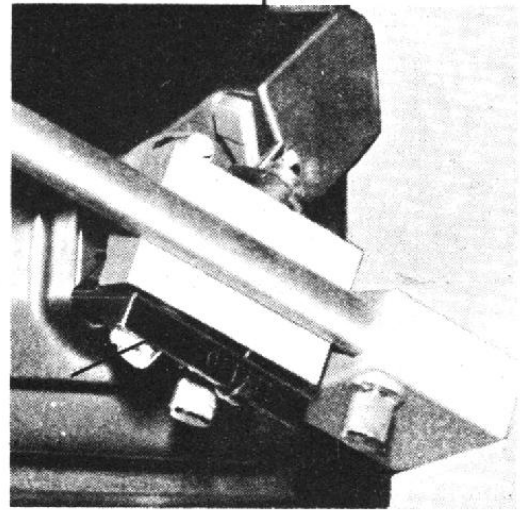




### GARRARD SP 25 MK II

Réglage de la force d'appui. Antiskating automatique débrayable. Lève et repose-bras. Porte cellule fixe.

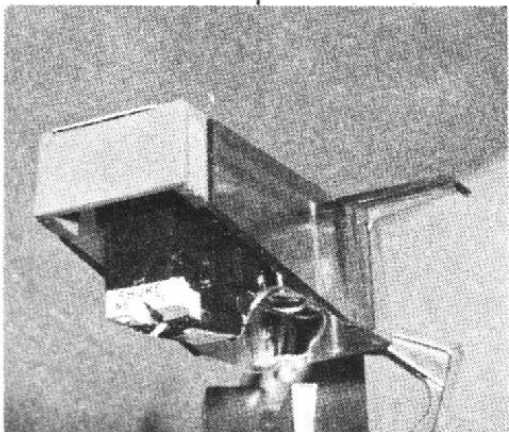
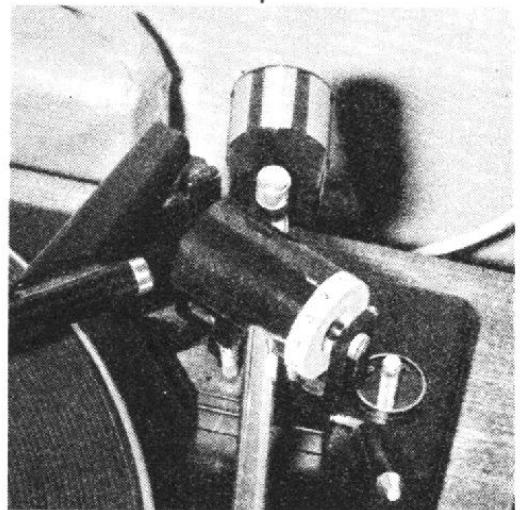
Amplitude latérale  
lue sans distorsion..... 90  $\mu$ m  
Amplitude verticale  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



### BSR MA 75

Réglage de la force d'appui de 0,5 à 6 g. Antiskating réglable. Lève et repose-bras. Porte-cellule fixe mais avec dispositif d'encliquetage.

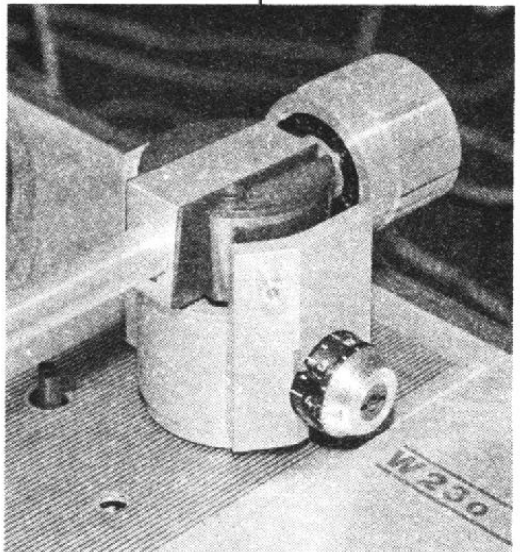
Amplitude latérale  
lue sans distorsion..... 100  $\mu$ m  
Amplitude verticale  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



### TELEFUNKEN 250

Réglage de la force d'appui de 2 à 9 g. Antiskating automatique. Porte-cellule amovible.

Amplitude latérale  
lue sans distorsion..... 90  $\mu$ m  
Amplitude verticale  
lue sans distorsion..... 50  $\mu$ m



# Une application des circuits intégrés :

# les amplificateurs F.I.\*



Contrôle d'un amplificateur basse fréquence à circuits intégrés.

Dans une chaîne haute fidélité traditionnelle, nous trouvons un élément communément appelé tuner dont la fonction essentielle est de transformer une onde électromagnétique (onde radio) en signal électrique. Les tuners existant sur le marché sont généralement dits AM/FM, c'est-à-dire qu'ils reçoivent la « modulation d'amplitude » (AM) comme Europe n° 1 ou R.T.L., et la « modulation de fréquence » (FM) comme France-Culture ou France-Musique.

L'impératif technique primordial d'un tel élément est une fidélité sans reproche. Pour arriver à cette fidélité, les ingénieurs d'étude disposent de nombreuses possibilités (cadre orientable, sélectivité variable, etc.). Mais, par définition, et en bonne logique, on ne peut recevoir avec le meilleur tuner du monde que ce qui a été émis ! C'est-à-dire qu'une émission « AM » reçue

par l'intermédiaire d'un tuner AM/FM et amplifiée par une chaîne HI-FI, ne peut apporter qu'un confort d'écoute et seulement cela.

En effet, l'oreille humaine entend des sons dans une bande de fréquence généralement supérieure à 10 000 Hz, mais l'émission AM limite cette bande et ne permet d'avoir après détection qu'un spectre de fréquence d'environ 5 000 Hz. Ce qui signifie qu'il y a un rabotage de la bande de fréquence et que même si la fidélité de reproduction est excellente, on ne peut recevoir les aigus, puisqu'ils ne sont pas émis !

Par contre, l'émission FM, elle, permet de recevoir, après détection, un signal BF allant jusqu'à près de 40 000 Hz, donc très nettement au-dessus du spectre audible par l'oreille humaine et avec une excellente reconstitution du son, puisque nous

pourrons passer des harmoniques du signal allant jusqu'à près de 40 000 Hz. Cette brève mise au point faite, pour justifier l'intérêt des fabricants de semi-conducteurs à l'étude de la réception et du traitement du signal FM, faisons un rapide rappel concernant le principe de la réception radio FM. Une onde HF modulée en fréquence, de fréquence  $F$ , est reçue sur une antenne, puis, envoyée sur un circuit « mélangeur » qui reçoit une autre fréquence HF donnée par un « oscillateur local » calé sur une fréquence  $F_0$ . Le mélangeur réalise la différence entre les deux fréquences, soit  $F - F_0 = f$ .

Cette troisième fréquence  $f$ , qui est toujours modulée, est beaucoup plus basse que  $F$  ou  $F_0$ , et est appelée fréquence intermédiaire. Elle sera traitée, c'est-à-dire amplifiée, par la platine FI (pour fréquence intermédiaire). Enfin, ce signal est détecté ou démodulé pour engendrer un signal basse fréquence (BF) dirigé ensuite vers les enceintes acoustiques à travers un amplificateur BF.

Voyons en détail comment est réalisé, dans un tuner moderne, le traitement du signal FI, et, pour ce faire, examinons la solution très récente offerte par les « circuits intégrés », éléments fabriqués sur une pastille de silicium par diffusion.

Dans notre exemple, nous prendrons le circuit intégré TAA661 commercialisé sur le marché des semi-conducteurs en France depuis près d'un an par la Société S.G.S.\*\*

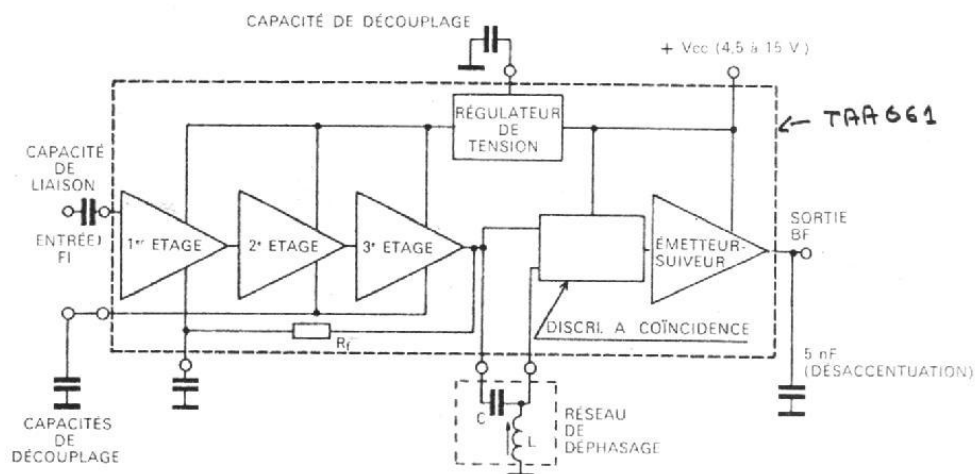


Fig. 1. - Bloc-diagramme du TAA 661.

\* Fréquence intermédiaire.

\*\* Société générale de semi-conducteurs, 45, rue Eugène-Oudin, Paris (13<sup>e</sup>).

Ce circuit réalisé pour les signaux modulés en fréquence (FM) effectue les fonctions suivantes : amplification, limitation, discrimination FM et préamplification BF. Il est utilisable dans les tuners FM, les radios FM et les récepteurs de télévision aux normes CCIR (les FI des téléviseurs de normes françaises sont réalisées en modulation d'amplitude).

Ce circuit intégré monolithique (Fig. 1) joue d'abord le rôle d'un amplificateur limiteur. Le signal envoyé sur la FI est un signal de niveau faible et ayant une modulation d'amplitude parasite. Il s'agit donc d'amplifier le signal pour pouvoir l'utiliser et le limiter, c'est-à-dire le raboter en amplitude pour faire disparaître cette modulation inutile.

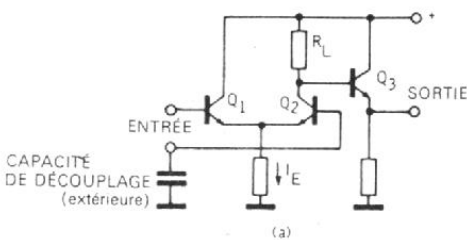


Fig. 2. - Schéma de l'un des trois étages de l'ampli-limiteur du TAA 661.

La fonction amplification et limitation est réalisée par trois étages réalisés à l'aide d'amplificateurs différentiels à larges bandes, couplés en continu à l'aide d'étages émetteurs suiveurs (Fig. 2).

Le gain en tension de chaque étage différentiel est supérieur à 20 dB, donc le gain en tension total des trois étages est plus élevé que 60 dB.

Quand le niveau du signal qui fait conduire les étages différentiels atteint une certaine valeur, ces derniers fonctionnent comme limiteurs. La limitation du type « en courant », est obtenue quand tout le courant le passe à travers la résistance de charge  $R_L$ .

Ce type de limitation permet d'obtenir des formes d'ondes symétriques.

De plus, on élimine les décalages de phase inévitables avec les limiteurs conventionnels utilisant un transistor, lequel, au moment de la saturation, présente un temps de stockage important.

L'émetteur-suiveur-séparateur du dernier étage possède deux sorties (Fig. 3) : la première reliée directement à l'une des

Fig. 3 - Principe de la liaison entre le 3<sup>e</sup> étage de l'ampli et le discriminateur à coïncidence.

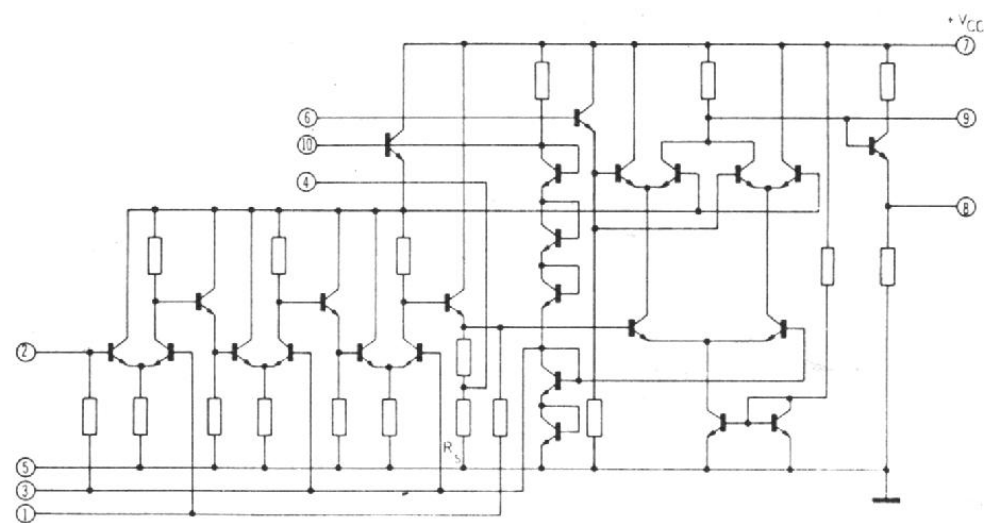
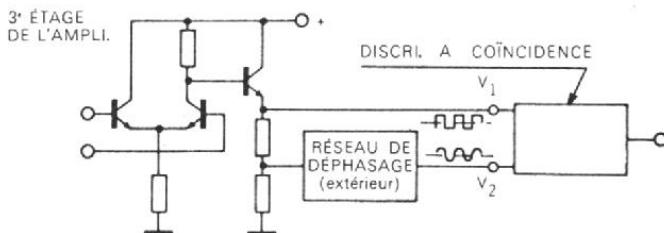


Fig. 4. - Schéma électrique du TAA 661.

deux entrées du discriminateur, la deuxième à un réseau de déphasage extérieur par l'intermédiaire d'un diviseur de tension.

À la sortie du réseau de déphasage, on récupère un signal ayant une fréquence centrale de fonctionnement de 10,7 MHz pour la radio FM, et déphasé de  $90^\circ$  par rapport au signal d'entrée. Le signal sortant du réseau est appliqué à la deuxième entrée du discriminateur à coïncidence.

Ces deux signaux, celui modulé en fréquence et celui calé sur la fréquence centrale (10,7 MHz par exemple) seront comparés dans le discriminateur à coïncidence, qui fonctionne en « détecteur de phase » (voir fonctionnement dans l'annexe). Puis, le signal détecté sera amplifié par un préamplificateur BF qui a deux rôles. Un rôle de préampli BF et un rôle d'adaptateur d'impédance, celui-ci, étant essentiellement constitué par un transistor monté en « émetteur-suiveur ».

Signalons que ce circuit intégré très complexe dont le schéma électrique équivalent est celui de la figure 4, comporte une alimentation intégrée, destinée à fournir à l'amplificateur-limiteur une tension d'alimentation constante et ainsi un gain indépendant de la tension d'alimentation réelle du circuit. Ce type de dispositif présente une grande fiabilité\*, une meilleure reproductibilité et fidélité, pour un prix de revient en production inférieur et des performances techniques satisfaisant les plus difficiles, ceci, par rapport au système classique à composants discrets avec détection par discriminateur de rapport.

### DISCRIMINATEUR A COINCIDENCE

Le discriminateur à coïncidence appartient à la catégorie des discriminateurs à déphasage. Ce type de circuit exploite la caractéristique fréquence-phase d'un circuit résonnant pour transformer la déviation instantanée de la fréquence en une déviation proportionnelle de phase, laquelle sera ensuite mise en évidence à l'aide d'un « détecteur de phase ».

Le « détecteur de phase » est appelé dans ce cas circuit à coïncidence.

Les discriminateurs à coïncidence conventionnels sont de deux types : le type demi-onde simple et demi-onde double. Le premier

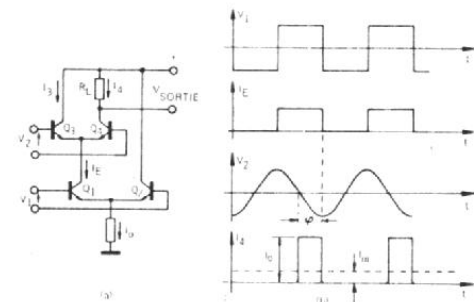


Fig. 5. - a) Discriminateur à coïncidence demi-onde simple. b) Formes d'ondes sur ce type de discriminateur.

type présente une plus grande simplicité des circuits, mais il est par contre sensible aux perturbations. Le second type plus complexe présente l'avantage d'une excellente réjection des perturbations et du bruit.

Le TAA 661 est basé sur le second type.

A) Discriminateur demi-onde simple

Le circuit de base est représenté figure 5.

Dans le circuit de la figure 5-a les deux paires différentielles fonctionnent de la façon suivante : le courant  $I_E$  passe à travers  $Q_1$  et n'alimente la paire différentielle  $Q_3$   $Q_4$  qu'en présence d'une tension positive sur  $Q_1$ . Le courant  $I_E$  passe à travers  $Q_4$ , et ne fournit un courant de sortie  $I_4$ , aux bornes de  $R_L$ , qu'en présence d'une tension  $V_2$  négative.

\* Fiabilité : qualité d'un produit dans le temps.



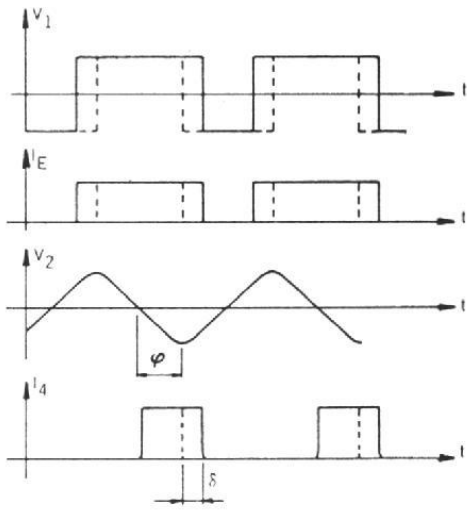


Fig. 6. - Le discriminateur demi-onde simple est sensible aux variations du rapport cyclique du signal ayant subi l'opération de limitation ( $V_1$ ).

On obtient donc un courant de sortie  $I_4$ , uniquement pendant le temps où simultanément la tension  $V_1$  est positive et  $V_2$  négative.

La figure 5-b représente les diverses formes d'onde. La tension  $V_1$  est à onde carrée car elle provient directement du limiteur. La tension  $V_2$  est par contre sinusoïdale car elle est obtenue par l'intermédiaire d'un réseau de déphasage LC.

La valeur moyenne  $I_m$  du courant de sortie dépend de l'angle de déphasage  $\varphi$  entre la tension  $V_1$  et  $V_2$ . Si  $\varphi$  augmente, la valeur moyenne du courant  $I_m$  augmente linéairement avec lui, et inversement si  $\varphi$  diminue. On obtient ainsi une variation d'amplitude en fonction d'une variation de phase.

Ce type de discriminateur est sensible aux perturbations et aux dissymétries apportées par le limiteur. Sur la figure 6 on remarque

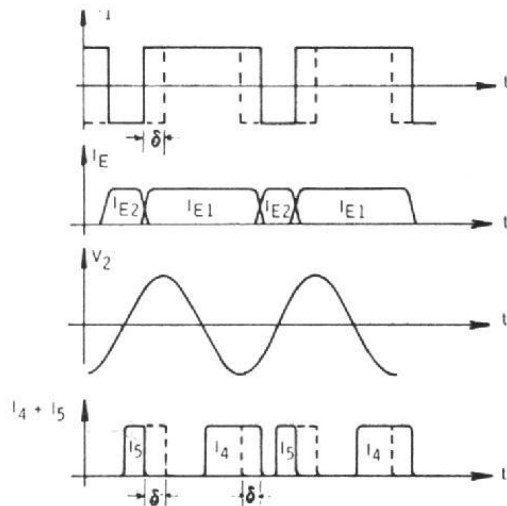


Fig. 8. - Le discriminateur demi-onde double est insensible aux variations du rapport cyclique de  $V_1$  et aux perturbations, qu'en présence d'un signal  $V_1$  dissymétrique (défaut dû au limiteur et causé essentiellement par les perturbations extérieures), le courant de sortie varie en plus ou en moins, ce qui modifie la valeur moyenne du courant. Cette sensibilité aux perturbations est éliminée par le

discriminateur à coïncidence à demi-onde double.

#### B) Discriminateur demi-onde double

Ce type de discriminateur similaire au précédent emploie un étage différentiel supplémentaire. Le schéma de ce discriminateur est représenté figure 7-a.

La tension  $V_1$  provenant directement du limiteur fait conduire la paire différentielle  $Q_1, Q_2$  déterminant ainsi alternativement les courants  $I_{E1}$  et  $I_{E2}$ .

La tension  $V_2$  provenant du déphaseur fait

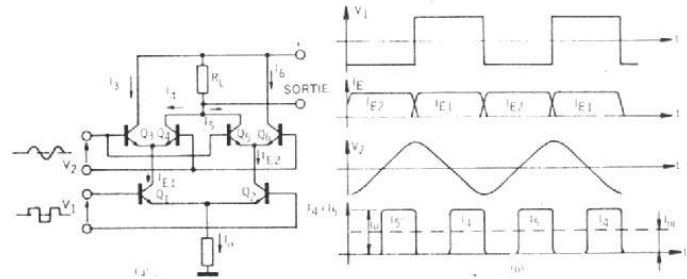


Fig. 7. - a) Discriminateur à coïncidence demi-onde double. b) Formes d'ondes sur ce type de discriminateur.

conduire simultanément les deux paires différentielles  $Q_3, Q_4$  et  $Q_5, Q_6$  dont les bases sont respectivement montées en parallèle. La résistance de charge  $R_L$  est traversée alternativement par les courants  $I_4$  et  $I_5$  provenant soit de  $Q_3, Q_4$  soit de  $Q_5, Q_6$  et la somme de ces courants est effectuée aux bornes de  $R_L$ .

Le fonctionnement du circuit est représenté figure 7-b. La valeur moyenne  $I_m$  du courant de sortie est plus élevée que dans le type demi-onde simple, car elle est évidemment fonction des deux demi-ondes.

Toutefois  $I_m$  est toujours une fonction linéaire de la différence de phase entre les deux

signaux à l'entrée. Le discriminateur demi-onde double est insensible aux variations du rapport cyclique des signaux à l'entrée et par conséquent des perturbations. Cette insensibilité est expliquée figure 8.

Ainsi une dissymétrie du signal  $V_1$  détermine une réduction de la durée d'une des impulsions en sortie ( $I_5$ ), mais augmente la durée de l'autre impulsion ( $I_4$ ) d'une valeur égale.

On obtient ainsi une compensation des durées d'impulsions en sortie, la valeur moyenne du

courant sur la charge restant inchangée. L'élimination des perturbations en sortie dépend de l'appariement des transistors.

On notera que l'appariement des transistors est facilement obtenu avec les techniques de l'intégration.

**J.-C. POULET, Ingénieur à la Société S.G.S. France.**

#### BIBLIOGRAPHIE.

Document interne par C. Scifo.

Mise au point d'amplificateurs Fi pour téléviseurs.

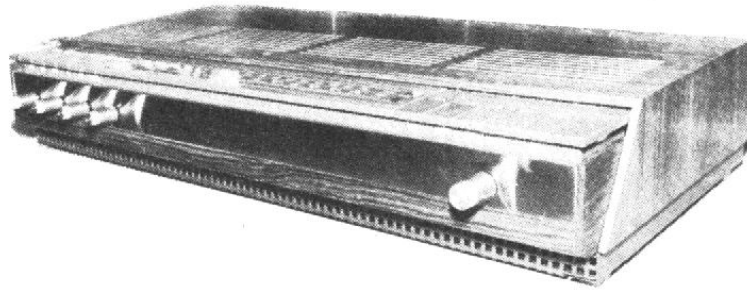


# NOUS AVONS MESURÉ POUR VOUS

Pour répondre aux nombreuses demandes de lecteurs, nous avons décidé de publier des bancs d'essai sous une forme très abrégée.

Nous nous sommes en effet rendu compte que nos bancs d'essai complets doivent être réservés à des matériels nouveaux, lors de leur mise sur le marché. Mais il est intéressant de connaître les résultats des mesures faites dans notre laboratoire sur le matériel actuellement en vente.

Pour l'interprétation des tableaux de mesures, nous renvoyons aux études faites dans nos bancs d'essai complets sur des matériels de même type.



## Ampli-tuner BEOMASTER 1000

### CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

**Tension d'alimentation** : Tension : 110-130-220-240 V alternatifs. Fréquence : 50-60 Hz. Consommation : 20-120 W.

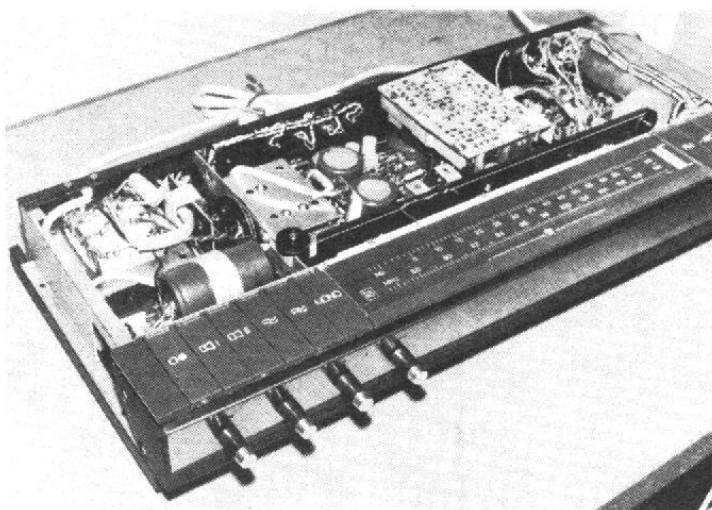
**Connexions** : Entrées - Pick-up I : 500 k. Ohms-200 mV/1 000 Hz. Pick-up II : 40 k. Ohms-4 mV/1 000 Hz. Entrée pick-up recâblée pour microphone. Préampli type 2004 : 200 ohms-100  $\mu$  V/1 000 Hz. Magnétophone : 500 k. Ohms-200 mV/1 000 Hz. Antenne : 75-240 ohms. Sorties - 2 paires de haut-parleurs : 2  $\times$  4 ohms. Magnétophone : 82 k. Ohms-100 mV/1 000 Hz.

**Accord** : Gamme : FM 88-108 MHz. Sensibilité : FM 2  $\mu$  V pour 26 dB signal/bruit. Moyenne fréquence : 10,7 MHz - 10 circuits. Haute fréquence : 3 circuits accordés et oscillateur. Accord : large radiateur.

**Amplificateur** : Puissance de sortie : 2  $\times$  15 W continus ; 2  $\times$  20 W musicaux. Réponse en fréquence : 30-25 000 Hz  $\pm$  2 dB. Distorsion : < 1 % à 40 Hz - 1 kHz - 12,5 kHz à 15 W. Rapport signal/bruit : 60 dB à puissance maximale ; 50 dB à 50 mV. Contrôle de tonalité : graves + 10 dB - 17 dB à 60 Hz ; aigus + 12 dB - 16 dB à 12,5 kHz. Séparation entre canaux ; pick-up : 40 dB à 1 kHz ; 30 dB à 12,5 kHz.

**Equipements** : Transistors : 35.

**Dimensions et poids** : Dimensions : largeur 505 mm, hauteur : 87 mm, profondeur 254 mm. Poids : 5,5 kg.



### Courbe de réponse (les pots de tonalité à zéro)

Fréquence en Hz	Nos mesures Niveau relatif en dB	Données du constructeur Niveau relatif en dB
40	- 3	30 Hz - 25 000 Hz $\pm$ 2 dB
100	- 1	
200	0	
500	0	
1 000	0	
2 000	0	
5 000	0	
10 000	0	
15 000	- 1	
20 000	- 2	

**Taux de distorsion harmonique  
en fonction de la puissance et de la fréquence**  
(les deux canaux en charge)

Fréquence en Hz	Distorsion en %			
	100 mW	1 W	10 W	17 W
40	0,25	0,12	0,15	1,50
100	0,46	0,15	0,18	0,20
1 000	0,52	0,40	0,22	0,22
10 000	0,50	0,20	0,34	0,40

Vérification de la puissance à 1 kHz  
2 x 17 W. Distorsion 0,22 %.

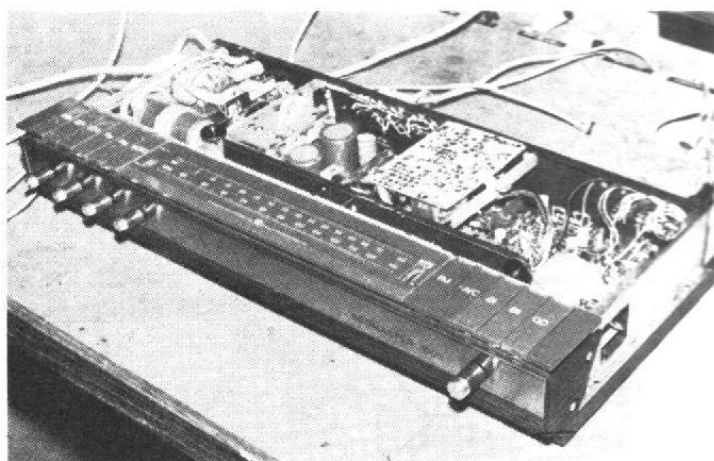
Données du constructeur : 1 % de 40 Hz à 12 500 Hz.

**Action du filtre de coupure des basses**

Fréquence en Hz	Affaiblissement en dB	Données du constructeur
40	- 5 dB	<b>non communiquées</b>
20	- 7,5 dB	

**Action du filtre de coupure d'aiguës**

Fréquence en Hz	Affaiblissement en dB	Données du constructeur
5 000	- 4,5	<b>non communiquées</b>
10 000	- 8,5	
15 000	- 12	



**Action des contrôleurs de tonalité**

Fréquence en Hz	- en dB	+ dB	Données du constructeur
40	- 15	+ 9	+ 10 dB } à 60 Hz - 17 dB }
80	- 12	+ 9	
100	- 10	+ 9	
200	- 5,5	+ 6	
500	- 0,7	0	
1 000	0	0	+ 12 dB } à 12,5 kHz - 16 dB }
2 000	- 3	+ 2,5	
5 000	- 10	+ 8	
10 000	- 15	+ 11,5	
15 000	- 19	+ 11,5	
20 000	- 20	+ 10	

**Sensibilité des entrées**

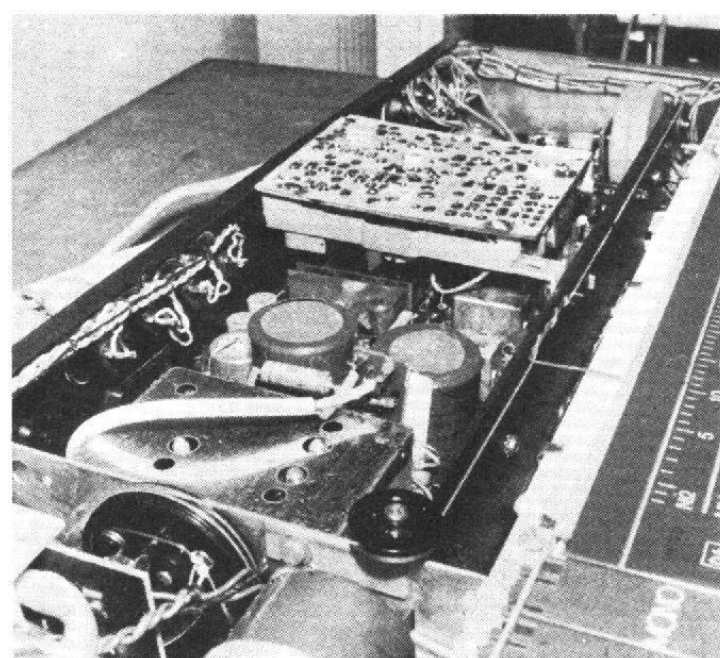
	Nos mesures	Données du constructeur
Magnétophone . . . . .	200 mV	200 mV
P.U. piézo-électrique . . . . .	200 mV	200 mV
P.U. magnétique . . . . .	3,2 mV	4 mV

**Contrôle du correcteur d'entrée  
pour pick-up magnétique**

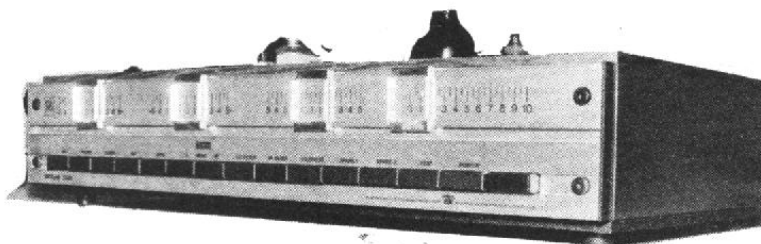
Fréquence en Hz	Nos mesures (en dB relatif)	Recommandations RIAA (lecture)
16 000	- 17	- 17,7
10 000	- 13,5	- 13,7
5 000	- 8	- 8,2
2 000	- 2,25	- 2,6
1 000	0	0
500	+ 3	+ 2,6
200	+ 9	+ 8,3
100	+ 14	+ 13,1
50	+ 17	+ 17

**Section décodeur**

Les canaux droite et gauche sont équilibrés à 1,5 dB près.  
Efficacité du contrôle automatique de fréquence : 2 MHz  
(aux essais le décodeur réglé sur 101 MHz accroche à parur de 99,8 MHz jusqu'à 101,8 MHz).



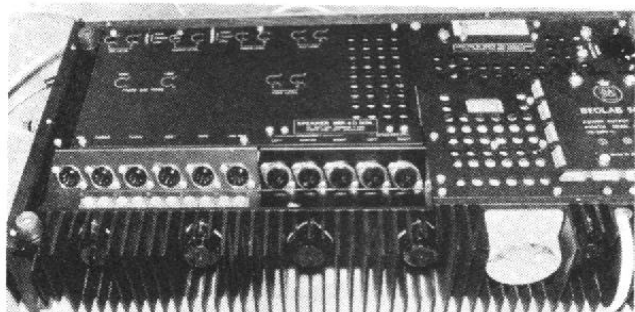
# Amplificateur BEOLAB 5000



## CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

Puissance de sortie : 2 x 60 W efficaces. Impédance H.P. : 4 ohms. Distorsion : moins de 0,2 % à 1 000 Hz, moins de 0,6 % à toutes les fréquences de 20 à 20 000 Hz à une puissance de 2 x 60 W. Intermodulation : moins de 1 % pour 2 x 60 W (250 / 8 000 Hz). Réponse en fréquences : 20 - 20 000 Hz  $\pm$  1,5 dB. Rapport signal/bruit : - 90 dB pour 60 W (pot. minimum). Diaphonie entre les canaux : < 45 dB à 1 kHz. Contrôles de tonalité : graves  $\pm$  17 dB à 50 Hz, aiguës  $\pm$  14 dB à 10 kHz. Filtre anti-rumble : 70 Hz 14 dB par octave. Filtre aigu : 6 kHz 18 dB par octave. Sensibilité des entrées : microphone 0,2 mV (200 ohms). P.U. cristal : 250 mV (1 mégohm). P.U. magnétique : 4 mV (47 k. Ohms). Tuner 1 : 250 mV (470 k. Ohms). Tuner 2 : 7 mV (47 k. Ohms). Auxiliaire et magnétophone : 250 mV (470 k. Ohms).

**Caractéristiques particulières :** Protection électronique des circuits, entrées DIN et RCA, dispositifs d'ajustement des tensions d'entrées, filtre de contour.



On notera l'importance des radiateurs des transistors de puissance et d'alimentation.

Vérification de la puissance à 1 kHz : 2 x 60 W. Distorsion : 0,08 %.

Essais en surcharge : 2 x 80 W. Distorsion : 3 %.

**Courbe de réponse.** Puissance 2 x 60 W. Les potentiomètres en position zéro.

Fréquence en Hz	Nos mesures Niveau relatif en dB	Données du constructeur
20	- 0,2	$\pm$ 1,5 dB de 20 à 20 kHz
40	- 0,1	
100	- 0,1	
500	0	
1 000	0	
5 000	0	
10 000	0	
15 000	+ 0,1	
20 000	+ 0,2	

## Taux de distorsion harmonique en fonction de la puissance et de la fréquence (les deux canaux en charge)

Fréquence en Hz	Nos mesures Distorsion en %					Données du constructeur
	100 mW	1 W	10 W	30 W	60 W	
40	0,15	0,11	0,13	0,13	1,9 *	< 0,6 % à toutes les fréquences à 2 x 60 W
100	0,12	0,08	0,09	0,12	1,3 *	
1 000	0,09	0,07	0,04	0,09	0,09	
10 000	0,23	0,17	0,13	0,11	0,17	

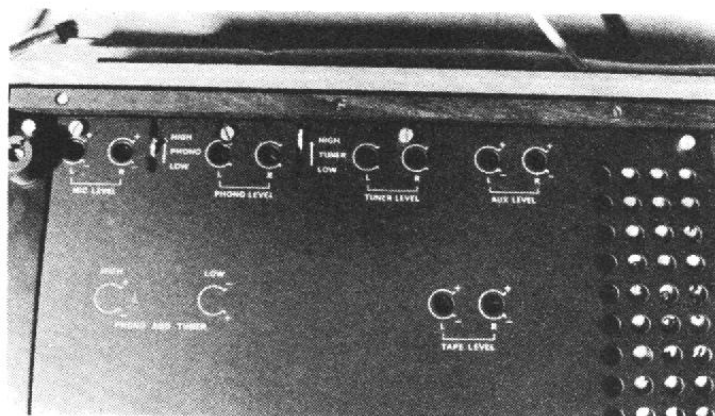
\* 0,13 et 0,12 si un seul canal est en charge.

## Action du filtre de coupure des bases

Fréquence en Hz	Nos mesures Affaiblissement en dB	Données du constructeur
80	- 2	Coupure à 70 Hz puis 14 dB par octave
40	- 12	
20	- 29	

## Action du filtre de coupure d'aiguës

Fréquence en Hz	Nos mesures Affaiblissement en dB	Données du constructeur
5 000	- 1,8	Coupure à 6 kHz puis 18 dB par octave
10 000	- 20	
15 000	- 31	



Sous l'amplificateur, on trouve des dispositifs permettant l'équilibrage entre elles de toutes les entrées.

### Action des contrôleurs de tonalité

Fréquence en Hz	Nos mesures		Données du constructeur
	en dB	+ en dB	
20	- 21	+ 17,5	Graves ± 17 dB à 50 Hz
40	- 18	+ 17,5	
80	- 14	+ 13,5	
100	- 12	+ 12	
200	- 6	+ 6	
500	- 1	0	
1 000	0	0	Aiguës ± 14 dB à 10 kHz
2 000	- 3	+ 3	
5 000	- 10,5	+ 10	
10 000	- 14	+ 14	
15 000	- 16	+ 15,5	
20 000	- 16	+ 15,5	

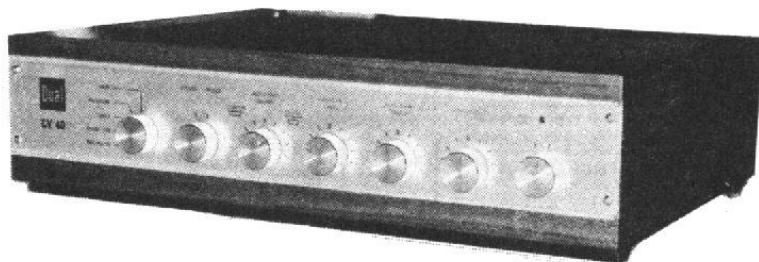
### Contrôle du correcteur d'entrée du P.U. magnétique

Fréquence en Hz	Nos mesures (Niveau relatif en dB)	Recommandations RIAA (Niveau relatif en dB)
16 000	- 15	- 17,7
10 000	- 12	- 13,7
5 000	- 7	- 8,2
2 000	- 2,5	- 2,6
1 000	0	0
500	+ 2	+ 2,6
200	+ 8	+ 8,3
100	+ 14	+ 13,1
50	+ 17	+ 17

### Sensibilité des entrées

Toutes les entrées sont munies d'un dispositif de réglage de sensibilité ; nous avons contrôlé que les données du constructeur étaient conformes à nos mesures.

# Amplificateur DUAL CV 40



### TABLEAU DES CARACTERISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

**Organes de commande :** Sélecteur d'entrée à 5 positions, commutateur stéréo/mono, réglage de volume avec commutation linéaire/contour, réglages des graves et aigus séparés agissant sur les deux canaux, balance pour la compensation de l'acoustique de la pièce d'écoute et interrupteur-secteur avec lampe-témoin.

**Puissance de sortie :** 2 x 24 Watts en régime musical, 2 x 18 Watts en régime sinusoïdal, Distorsion inférieure 0,3 % à 15 Watts sinusoïde et 1000 Hz.

**Largeur de bande en fonction de la puissance** 15 Hz à 40 kHz (DIN 45 500).

**Entrées :** 1) Cellule magnétique, correction CCIR, sensibilité 4 mV sur 47 k. ohms.

2) Microphone, linéaire, sensibilité 3 mV sur 47 k. ohms

3) Magnétophone, linéaire, sensibilité 350 mV sur 470 k. ohms

4) Tuner, linéaire, sensibilité 350 mV sur 470 k.ohms

5) Réserve, PU cristal, linéaire, sensibilité 350 mV sur 470 k.ohms.

**Bande passante :** 10 Hz à 45 kHz + 1,5 dB, les commandes de tonalité étant en position médiane mécanique.

**Tonalité :** Graves : ± 17 dB à 40 Hz, aigus : ± 17 dB à 18 kHz.

**Volume :** A correction physiologique pouvant être mis hors service.

**Balance :** Plage de réglage 12 dB.

**Commutateur stéréo/mono :** Sortie : Deux sorties séparées pour haut-parleurs impédance 4 à 16 ohms.

**Rapport signal/bruit :** rapporté à puissance sortie 2 x 50 mW pour toutes les entrées > 50 dB, rapporté à la puissance nominale : entrées à haute impédance ≥ 77 dB, entrées à basse impédance ≥ 60 dB.

**Affaiblissement de la diaphonie :** ≥ 45 dB à 1 kHz.

**Consommation :** env. 80 VA.

**Tensions secteur :** 110/125/220/240 V alternatif.

**Fusibles :** 220/240 V 0,5 A temporisé, 110/125 V 1,0 A temporisé.

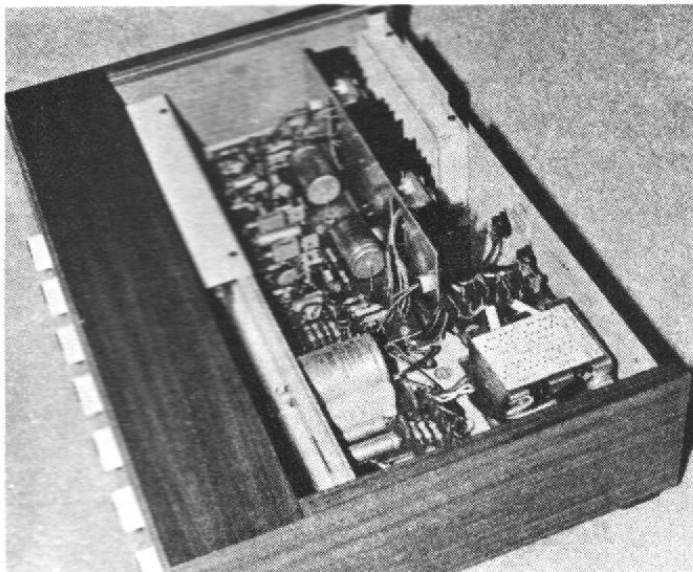
**Équipement :** 19 transistors préamplificateurs au silicium, 4 transistors de puissance au silicium, 3 diodes Zener, 1 redresseur silicium, 2 microfusibles 1,25 A m T pour la protection des étages finaux. Bois : noyer naturel. Dimensions : 420 x 285 x 108 mm. Poids : 6,5 kg.

### COURBE DE REPONSE

La mesure de la bande passante est effectuée dans les conditions suivantes :

- Entrée « tuner ».

- Position « stéréo ».



**Observation :**

Le correcteur de tonalité avec son plat entre 400 et 2 000 Hz est parfaitement adapté pour les voix et les oreilles françaises. Ainsi conçu, il ne doit donner aucun empatement de la voix et une écoute agréable de la musique.

**DISTORSION HARMONIQUE**

F/Hz	100 mW %	1 W %	10 W %	15 W %
20 Hz .....	0,24	0,24	0,28	0,55
100 Hz .....	0,24	0,22	0,24	0,24
1 000 Hz .....	0,20	0,18	0,18	0,20
10 000 Hz .....	0,32	0,30	0,35	0,40

**PUISSANCE DE SORTIE**

A 1 000 Hz, nous avons mesuré sur une charge de 4 ohms une tension de 8,7 V avant saturation et écrêtage.

$$P (W) = \frac{U^2}{R} = \frac{76}{4} = 19 \text{ W efficaces.}$$

Aucune baisse de puissance sensible n'est constatée lorsque l'on module simultanément les deux canaux. (Pour les amateurs avertis et les techniciens, nous dirons donc que l'alimentation est largement calculée.)

- Les réglages de tonalité et de balance en fonction neutre, c'est-à-dire sur «0».

	Contour hors service (out)	Contour en service (in)
20 Hz .....	- 1,5 dB	+ 17 dB
40 Hz .....	0,25 dB	+ 15 dB
100 Hz .....	0 dB	+ 10 dB
200 Hz .....	0 dB	+ 6 dB
600 Hz .....	0 dB	+ 2,5 dB
1 000 Hz .....	0 dB	+ 1 dB
2 000 Hz .....	0 dB	+ 1,5 dB
5 000 Hz .....	0 dB	+ 2,5 dB
10 000 Hz .....	0 dB	+ 6 dB
15 000 Hz .....	0 dB	+ 8 dB
20 000 Hz .....	0 dB	+ 11 dB

- Puissance de sortie au moment de cette mesure : ≠ 4 W.

- Tension injectée à l'entrée tuner : ≈ 150 mV.

**ACTION DES CORRECTEURS DE TONALITE**

F (Hz)	dB	
	+	-
40 .....	+ 14,5 dB	- 14 dB
100 .....	+ 11 dB	- 11,5 dB
200 .....	+ 7,5 dB	- 7 dB
600 .....	+ 1 dB	- 1 dB
1 000 .....	+ 0 dB	- 0 dB
2 000 .....	+ 1 dB	- 1 dB
5 000 .....	+ 5,5 dB	- 5,5 dB
10 000 .....	+ 9 dB	- 9,5 dB
15 000 .....	+ 10 dB	- 10 dB
20 000 .....	+ 11 dB	- 11 dB

**SENSIBILITES DES ENTREES**

(pour la puissance nominale mesurée soit ≈ 19 W par canal)

P.U. magnétique .....	3,5 mV	Fréquence de travail : 1 000 Hz
Micro .....	2,4 mV	
Tuner .....	320 mV	
Magnétophone .....	320 mV	
P.U. cristal/auxiliaire ..	320 mV	

**CONTROLE DE LA COURBE DE CORRECTION R.I.A.A. EN P.U. MAGNETIQUE**

F (Hz)	NOS MESURES	COURBE R.I.A.A.
16 000 .....	- 15 dB	- 18 dB
10 000 .....	- 13 dB	- 13,7 dB
8 000 .....	- 11 dB	- 11,9 dB
5 000 .....	- 8 dB	- 8,2 dB
2 000 .....	- 2,5 dB	- 2,6 dB
1 000 .....	0 dB	0 dB
800 .....	+ 0,5 dB	+ 0,7 dB
500 .....	+ 2 dB	+ 2,7 dB
200 .....	+ 7 dB	+ 8,2 dB
100 .....	+ 12 dB	+ 13,1 dB
50 .....	+ 15 dB	+ 17 dB

**RAPPORT SIGNAL SUR BRUIT**

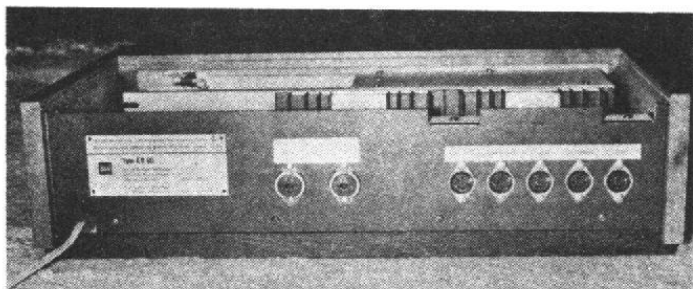
Pour 50 mW de sortie, l'entrée tuner étant en court-circuit, les corrections de tonalité et de balance à zéro, nous avons mesuré un rapport signal sur bruit de 54 dB.

A la puissance nominale, c'est-à-dire 20 W, le rapport signal sur bruit à partir :

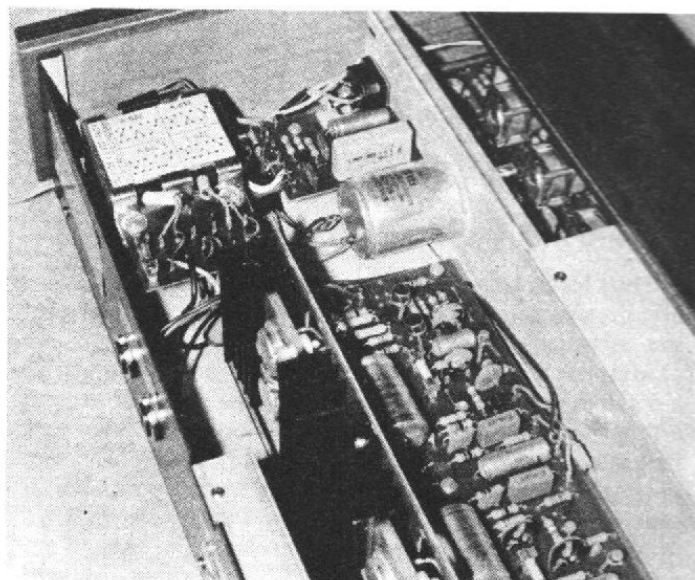
- de l'entrée tuner : 75 dB;
- de l'entrée P.U. magnétique : 65 dB sur une voie  
62 dB sur l'autre voie.

### MESURE DE LA DIAPHONIE A 1 000 Hz

En excitant un canal à une fréquence de 1 kHz pour sortir la puissance nominale soit pratiquement 20 W, l'autre canal



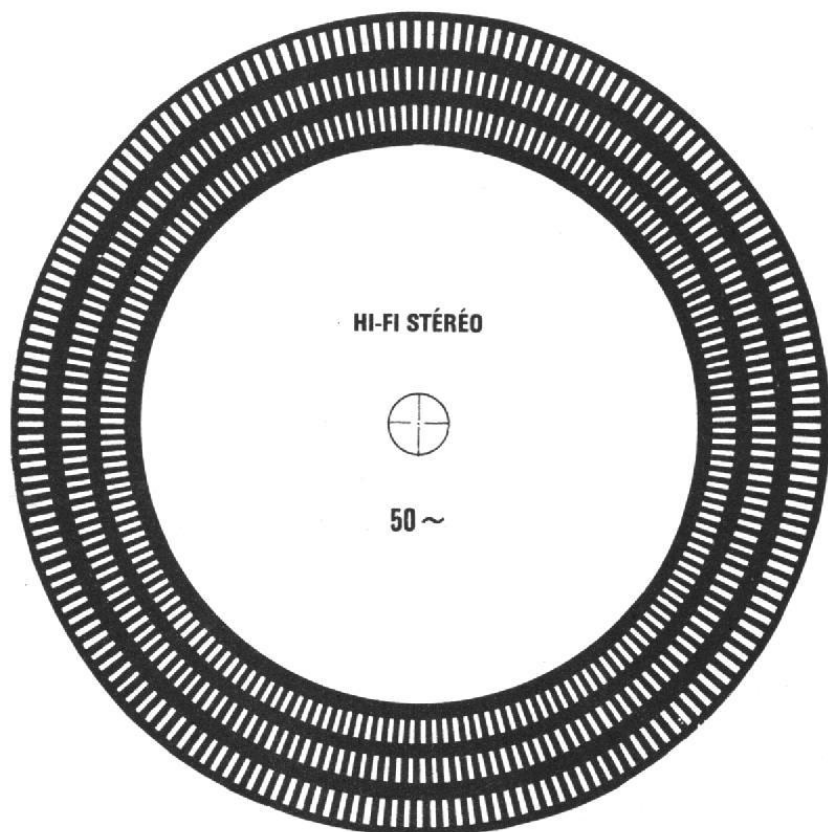
étant non modulé, nous avons mesuré sur ce deuxième canal un signal ayant une puissance inférieure de 42 dB par rapport à celle du premier canal.



### NOS CONCLUSIONS

Ces mesures, effectuées dans notre laboratoire d'essais, montrent, en comparaison des performances annoncées par le constructeur, que celles-ci sont amplement respectées.

A l'écoute de disques très divers et de la FM, la qualité de la modulation a répondu parfaitement à ce qu'on pouvait attendre après les mesures.



*Ce stroboscope établi par nos services techniques comporte trois plages concentriques pour des vitesses différentes.*

*Plage extérieure : 32,6 tours/minute*

*Plage médiane : 33,33 tours/minute*

*Plage intérieure : 34,06 tours/minute.*

*La plage extérieure donne une vitesse inférieure de 2 % à la vitesse théorique; la plage intérieure une vitesse supérieure de 2,1 % à la vitesse théorique.*

# L'OREILLE

## DERNIER MAILLON DE LA CHAÎNE

Tous les lecteurs de cette revue, qu'ils soient professionnels du son, ou simples amateurs de musique, s'intéressent aux vibrations acoustiques et à leurs effets.

Mais un son, qu'il soit seulement un bruit, ou, que lié à d'autres il forme une symphonie, n'existe que par rapport à l'oreille : en effet, pour obtenir une sensation auditive il faut que notre organisme possède un organe de réception, un système de transmission et une traduction par le cortex cérébral du message envoyé par les fibres nerveuses.

Aussi, avant de pouvoir étudier les effets qu'ont les sons et les bruits sur notre organisme, devons-nous d'abord expliquer comment fonctionnent les différents appareils permettant ces opérations successives.

C'est pourquoi aujourd'hui notre propos est d'étudier l'oreille, ce chef-d'œuvre de précision et de miniaturisation.

*L'oreille assure donc* la transmission des vibrations acoustiques de l'air par le nerf auditif, après avoir traduit ces vibrations en potentiels d'action.

Explicitons tout d'abord ce terme : « potentiels d'action » en étudiant l'électrophysiologie des fibres nerveuses.

### 1° La fibre nerveuse au repos.

Elle possède une propriété essentielle : l'existence d'un important *potentiel de membrane*. On peut le mettre en évidence par une expérience fort simple, illustrée par la figure 1 :

— Deux microélectrodes posées à la surface d'une fibre nerveuse ont un même potentiel électrique (fig. 1 a).

— Il en est de même pour deux micro-électrodes enfoncées à l'intérieur de la fibre nerveuse (fig. 1 b).

— Si maintenant, on pose une des électrodes à la surface de la fibre et si on enfonce l'autre à l'intérieur, on constate l'apparition d'une différence de potentiel (fig. 1 c).

Cette différence de potentiel, strictement localisée à la membrane, est comprise entre 50 et 100 mV\*. La face externe est positive par rapport à la face interne (fig. 2).

### 2° Sous l'influence d'une excitation.

Quand l'excitation atteint un certain seuil, le potentiel de repos va subir des modifications : c'est le *potentiel d'action*.

La zone excitée est caractérisée par une inversion de la différence de potentiel de membrane.

On constate alors en effet que la face externe de la fibre devient négative par rapport à la face interne qui devient positive (fig. 3).

Nous comprenons donc maintenant ce que sont ces potentiels d'action transmis dans le cadre de l'audition

par le nerf auditif ; potentiels d'action, qui sont la traduction des vibrations acoustiques de l'air.

Le fonctionnement de l'oreille est indispensable à cette traduction. Avant d'entrer dans le détail, précisons :

1° Que le tympan vibre sous l'action des ondes acoustiques de l'air ;

2° Que les « osselets » transmettent ces vibrations au milieu liquidien de l'oreille interne ;

3° Qu'il en résulte une vibration du canal cochléaire qui stimule l'organe de Corti ;

4° Ce dernier est le siège de potentiels électriques microphoniques, et excite à son tour le nerf auditif.

Avant d'étudier ces diverses étapes, nous devons expliquer les termes anatomiques utilisés ci-dessus, ainsi que la disposition de ces différents organes de l'oreille.

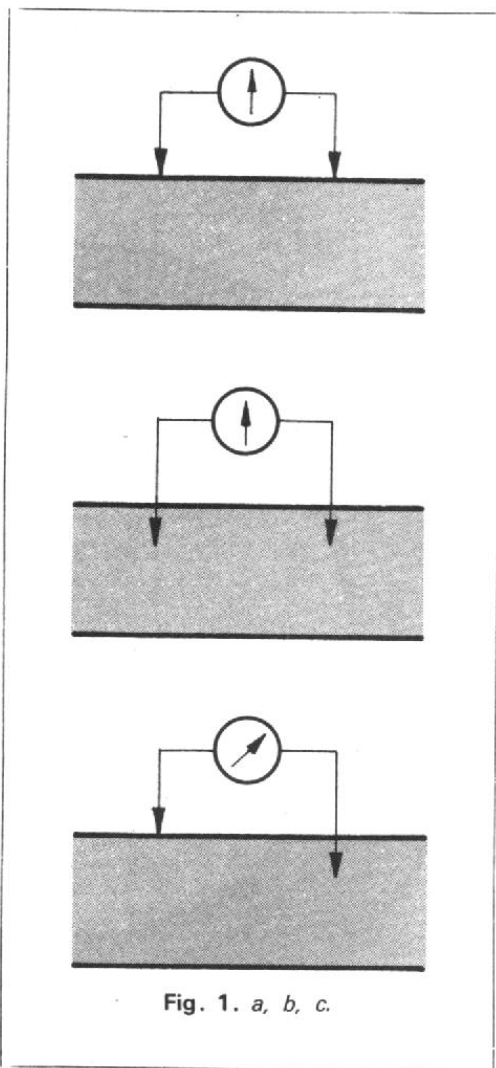


Fig. 1. a, b, c.

\* Il s'agit bien de millivolts.



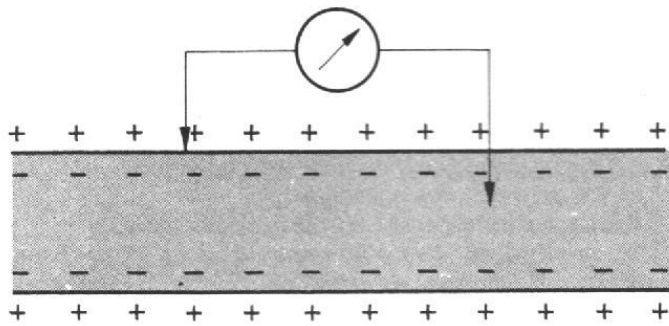


Fig. 2.

L'oreille est composée de trois parties — qu'un schéma va nous aider à placer dans l'espace — car la disposition de ces trois parties est fort astucieuse, et de là assez difficile à comprendre (fig. 4).

1° L'oreille externe composée :

- du pavillon (peu développé chez l'homme) ;
- du conduit auditif externe.

2° L'oreille moyenne.

C'est une cavité : la caisse du tympan — séparée de l'oreille externe par la membrane tympanique — qui contient la chaîne des osselets : marteau, enclume et étrier.

3° L'oreille interne ou labyrinthe.

Ensemble complexe de cavités osseuses creusées dans l'os temporal. La partie intéressante est située en bas : c'est la cochlée.

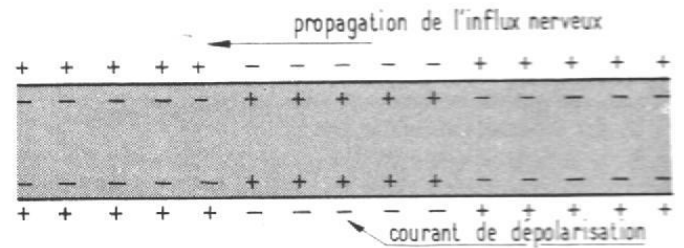


Fig. 3

membrane d'où partent des filets nerveux qui rejoignent le nerf auditif.

Nous n'entrerons pas plus avant dans cette anatomie fort compliquée, car les brèves connaissances expliquées ci-dessus suffisent à comprendre les mécanismes de l'audition.

A présent, il nous faut préciser le rôle fort important des osselets.

Le marteau vient frapper l'enclume, laquelle transmet ce mouvement à l'étrier. C'est à l'étrier que revient la faculté de transmettre l'énergie acoustique du milieu aérien que constitue la caisse du tympan, au milieu liquidien du labyrinthe. Autrement dit, pour parler dans des termes plus familiers, les osselets ont un rôle d'adaptateurs d'impédance.

Etudions à présent la physiologie de l'oreille interne.

D'après ce que nous avons vu précédemment, l'oreille externe et l'oreille interne n'ont qu'un rôle de transmission.

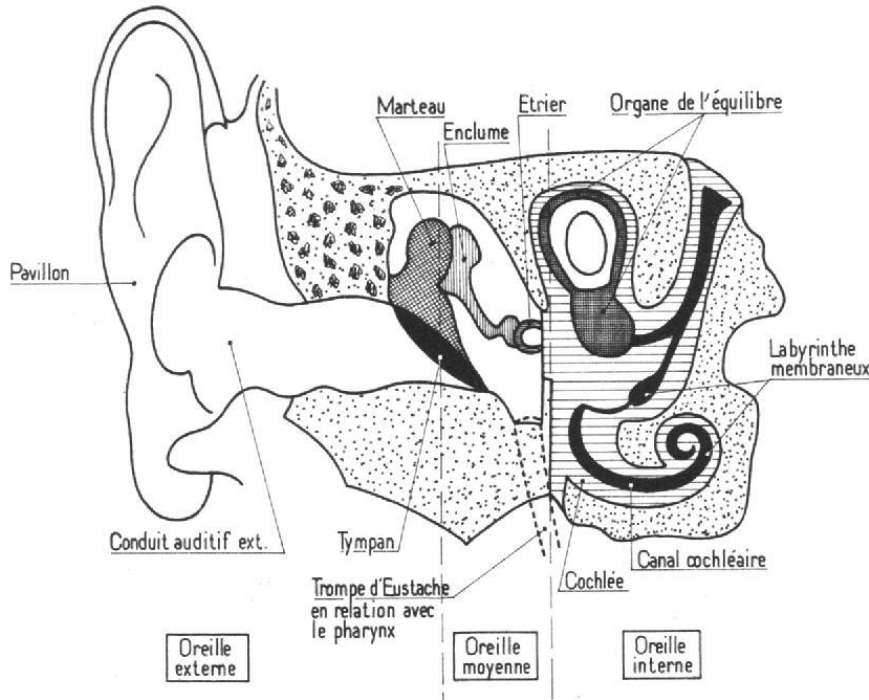


Fig. 4. D'après Grémy et Pagès. Biophysique médicale.

A l'intérieur de ces cavités osseuses, on trouve des cavités membraneuses pratiquement moulées sur les cavités osseuses, c'est le labyrinthe membraneux.

La partie membraneuse correspondant à la cochlée osseuse est le canal cochléaire. Tout le labyrinthe membraneux contient un liquide : l'endolymphe.

A l'intérieur du canal cochléaire est logé l'organe de l'audition ou organe de Corti. Cet organe repose sur une

Cette transmission se faisant intégralement (en première approximation, car il existe des distorsions de l'oreille que nous verrons plus loin), c'est donc l'oreille interne qui joue le premier rôle : en traduisant et en codant les ondes acoustiques, afin que celles-ci soient comprises par le cerveau.

En explorant la cochlée avec une électrode on a pu mettre en évidence l'existence de différences de potentiel :

— Les unes permanentes, indépendantes de la stimulation ;

— Les autres liées à la stimulation.

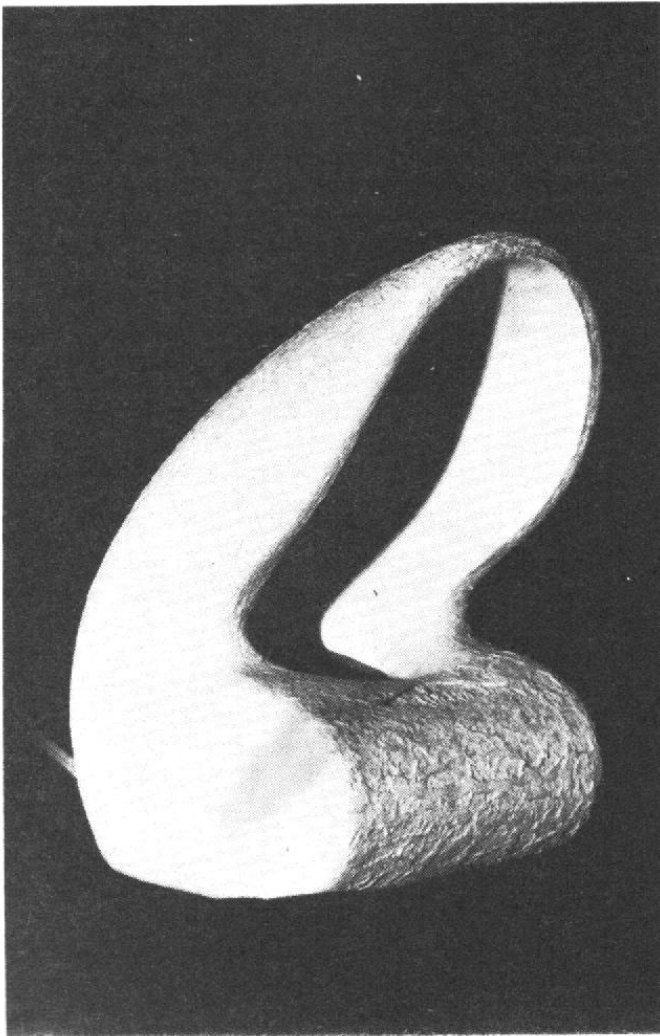
1° **Les potentiels permanents** sont de deux sortes :

a) *Le potentiel endocellulaire :*

C'est-à-dire le potentiel enregistré au moment où une microélectrode pénètre dans une cellule de l'oreille interne. Ce potentiel est négatif et varie entre  $-20$  mV et  $-70$  mV <sup>(1)</sup> selon le type de cellules.

b) *Le potentiel endolymphatique.*

Par rapport à une électrode indifférente, l'endolymphe, c'est-à-dire le liquide situé dans le labyrinthe membraneux, est à un potentiel permanent de  $+80$  mV. Von Békésy <sup>(2)</sup> a montré dans ses expériences qu'une petite partie très vascularisée de la cochlée débitait en permanence, représentant ainsi une sorte de « batterie » pour l'oreille interne.



Conque Plipson.

2° **Les potentiels liés à la stimulation :**

Ils sont également de deux types :

a) *Les potentiels d'action des segments initiaux du nerf auditif.*

<sup>(1)</sup> Il s'agit bien de millivolts.

<sup>(2)</sup> Von Békésy : Physicien américain, originaire de Hongrie. Prix Nobel de Médecine 1961 pour ses travaux sur l'électrophysiologie de l'oreille.

Identiques aux potentiels d'action étudiés plus haut. Ils se propagent jusqu'au cerveau à une vitesse de plusieurs mètres par seconde.

b) *Les potentiels cochléaires :*

Ce sont d'une part, les potentiels microphoniques et d'autre part les potentiels de sommation.

— *Le potentiel microphonique.*

Il reproduit exactement la forme de l'onde sonore.

Si on disposait d'amplificateurs adéquats et de haut-parleurs, on pourrait se servir de l'oreille comme d'un véritable microphone.

Ce potentiel microphonique :

— N'a pas de seuil, il existe pour tout son, si faible soit-il ;

— Ne croît pas indéfiniment, au-delà de 90 dB, son amplitude a tendance à descendre.

Et nous n'oublions pas d'ajouter que toute la gamme des fréquences audibles est couverte par la bande passante de ce potentiel microphonique.

— *Les potentiels de sommation.*

Il semble (mais ceci n'est pas tout à fait élucidé) qu'à partir d'une certaine intensité, les potentiels de sommation prennent le relais du potentiel microphonique.

On voit donc à présent que ces potentiels cochléaires sont indispensables à la transmission du message sonore.

On pense actuellement que c'est à eux que revient le rôle d'excitation des fibres nerveuses du nerf auditif.

On peut donc conclure en disant que l'appareil auditif transmet par l'intermédiaire de plusieurs relais les vibrations sonores et que grâce à l'oreille interne ces vibrations sont transformées en potentiels d'action au niveau du nerf auditif.

Nous verrons prochainement comment l'oreille réalise l'analyse des sons complexes en fonction de leur fréquence et de leur amplitude, et comment le nerf auditif code les phénomènes sonores.

Terminons ce chapitre par un paragraphe consacré aux *distorsions de l'oreille*.

L'oreille est certes un récepteur admirable, mais il présente certaines distorsions.

1° **Des distorsions de fréquence.**

En effet l'oreille n'est pas également sensible à toutes les fréquences.

Les audiogrammes donnant des seuils en décibels par rapport aux fréquences, montrent qu'il existe un minimum assez étendu entre 1 000 et 5 000 Hz.

L'oreille moyenne, ou caisse du tympan, contribue à créer cette distorsion de fréquence en raison de la résonance qu'elle introduit.

2° **Des distorsions d'amplitude.**

Quand les sons atteignent une intensité excessive, l'oreille pour une fréquence  $N$  pure qu'elle reçoit, crée et entend les harmoniques  $2N$ ,  $3N$ , ... de cette fréquence  $N$ . Ce sont les harmoniques subjectifs.

L'oreille n'est donc pas parfaite, certes, mais elle est une de nos liaisons avec le monde extérieur. Qui peut se passer totalement de « bruit » ? Mais le « bruit » peut être nocif pour notre organisme, et ce sera l'objet d'un de nos prochains propos.

**Catherine DENNERY.**

(à suivre)

*Bibliographie :*

— Anatomie humaine : Rouvière.

— Biophysique médicale : Grémy et Pagès.

# la bande magnétique des vrais amateurs de Hi-Fi

La nouvelle bande magnétique BASF type LH, qualité Hi-Fi, permet une amélioration sensible de la dynamique par rapport à la bande normale :

à 9,5 cm/s, la dynamique est égale à celle de 19 cm/s ;

à 19 cm/s, on obtient la qualité d'un enregistrement studio.

La Compact-Cassette BASF est maintenant présentée dans un élégant coffret plastique incassable permettant le classement en harmonie avec les coffrets des bandes sur bobines, aussi bien que son expédition.

Elle est également livrée dans la qualité Hi-Fi.



C 60 : 2 x 30 min.

C 90 : 2 x 45 min.

C 120 : 2 x 60 min.



BEREP / photo Ariel

## BASF

LP 35 LH  
longue durée  
DP 26 LH  
double durée  
TP 18 LH  
triple durée

RENSEIGNEZ-VOUS AUPRÈS DE VOTRE SPÉCIALISTE



TERAL DISTRIBUTEUR OFFICIEL DES MARQUES CI-DESSUS



BARCLAY - Combiné prestige BC.40 ..... 1 380,00



TERAL DISTRIBUTEUR OFFICIEL DES MARQUES CI-DESSOUS

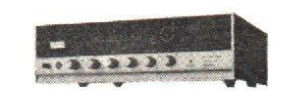


# TÔT OU TARD vous aurez une chaîne personnalisée TERAL



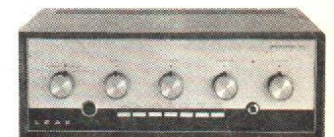
**1. DUAL**  
● Ampli-préampli CV 12 Dual ● Table de lecture Dual 1010 S ● Cellule mono-stéréo ● Socle et couvercle ● 2 enceintes XI Siare.  
Prix promotionnel ..... 990 F

**2. B.-&O.**  
● B. & O. 1000 prix complet . 3 527,00  
● B. & O. 3000 prix complet . 5 889,00  
Combiné Beogram 1500. Ampli tourne-disque ● 2 enceintes BEOVOX 800.  
Prix ..... 2 090,00



**3. SANSUI**  
● Ampli Sansui AU555 ..... 1 306,00  
● Tuner Sansui TU555 ..... 1 077,00  
● Ampli Sansui 300L AM/FM ..... 1 777,00  
● Combiné Sansui 800 AM/FM ..... 2 145,00  
● Combiné Sansui 2000 AM/FM ..... 2 441,00  
● Combiné Sansui 5000 AM/FM ..... 3 257,00

**4. LEAK**  
Ampli préampli stéréophonique ● Puissance eff. 2 x 35 W sur 8 Ohms ● Distorsion harmonique totale 0,1% d'intermodulation 0,2% ● Diaphonie - 50 dB ● Courbe de réponse 20 Hz à 20 kHz à ± 1 dB ● Entrées pick-up, tuner, reproduction, casque.  
Prix ..... 1 661,00



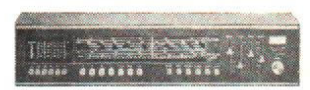
**5. SCIENTELEC**  
● 1 ampli-préampli Elysée 15 Scientelec 2 x 15 W ● Tuner Schneider A34 FM-PO-GO-OC ● 2 enceintes Hi-Fi Eole 12 de la gamme Scientelec.  
Prix pour cette composition de chaîne indivisible ..... 1 790,00

**6. GOODMAN'S**  
● Ampli-tuner à touches pré-réglées 2 x 15 W ● Table de lecture Hi-Fi Connoisseur avec cellule magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes Goodmans 3005.  
Prix ..... 2 576,00



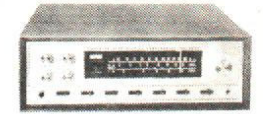
**7. ERA**  
● Ampli 2 x 20 W stéréo SV40 ● Table de lecture Lenco B52H socle couvercle et cellule Shure ● 2 enceintes Scientelec Eole.  
Prix complet ..... 1 990,00

**8. SABA**  
Combiné ampli-tuner 8040 SABA ● 2 enceintes GEGO B21T7.  
Prix spécial ..... 2 150,00



**9. ARENA T2400**  
● Ampli-tuner Arena Hi-Fi à touches pré-réglées 2 x 15 W ● 1 platine Dual 1010 S avec cellule ● 2 enceintes acoustiques Gego.  
Prix ..... 2 100,00

**10. PIZON-BROS**  
● Ampli-tuner TUA200 PIZON-BROS ● Table de lecture GARRARD SP25 cellule Shure ● Socle ● Couvercle ● 2 enceintes GEGO B21T7.  
L'ensemble ..... 2 170,00



**11. CONCERTONE**  
● Ampli professionnel AS300 2 x 35 W ● Table de lecture Garrard SP25 ● Socle et couvercle ● Cellule magnétique ● Tuner Concertone 270 AM-FM très sensible ● 2 enceintes Cabasse Dinghy I.  
Prix ..... 2 900,00

**12. FERGUSON**  
● Ampli-préampli tuner stéréo Ferguson n° 3403 ● Puissance eff. 2 x 15 W ● Tuner FM incorporé à touches pré-réglées.  
Prix ..... 1 420,00  
Composition d'une chaîne Hi-Fi avec cet ampli-tuner ● 1 ampli-préampli Ferguson ● 1 table de lecture Garrard SP25 à cellule magnétique Shure ● Socle et couvercle ● 2 enceintes Hi-Fi Siare.  
L'ensemble complet avec cordon de raccordement. Prix flash ..... 2 040,00



ET TOUT UN CHOIX DE MAGNÉTOPHONES, CASQUES, ETC. AU

# HI-FI CLUB TERAL

53, RUE TRAVERSIÈRE - PARIS-12<sup>e</sup> - TÉL 344-67-00