

REVUE DU SON

LES ARTS SONORES ET LES TECHNIQUES AUDIOVISUELLES

*Festival
Internet!
du Son*

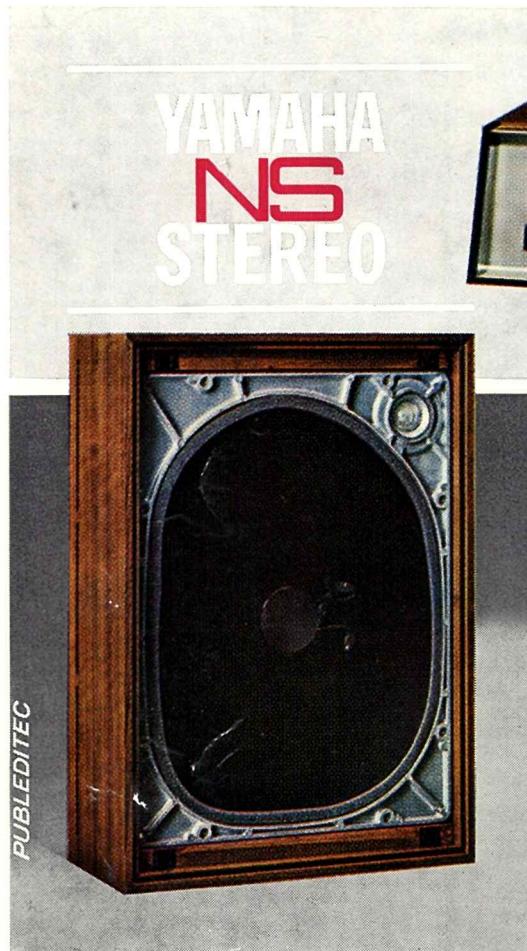
N°203 MARS 1970
revue mensuelle
PRIX : 4 F / 50 F BELGES

GOODMANS - MAGECO-ELECTRONIC





YAMAHA



HI-FA le spécialiste des grandes marques Internationales n'avait jusqu'ici présenté en France que les Haut-Parleurs de la célèbre firme japonaise YAMAHA. C'est maintenant tout un ensemble d'appareils de cette marque qui sont proposés aux amateurs d'une Haute Fidélité de qualité.

L'enceinte acoustique NS.15 comporte le célèbre « SOUN-DING-BOARD » de forme originale qui a déjà suscité tant d'intérêt. Sa conception dérive de la riche résonance tonale d'un piano de concert, et le mouvement de piston des haut-parleurs classiques est remplacé par les mouvements de flexion du diaphragme qui restituent ainsi un réalisme tonal qu'on ne pouvait atteindre jusqu'ici.

Le diaphragme est fait d'une résine synthétique expansée.

Le modèle NS.15 comporte donc un WOOFER « son naturel » de 38×51 cm et un tweeter de 5 cm.

Impédance 8 Ω. Puissance maximale admissible 15 W.

Les amateurs de beaux appareils seront séduits par l'esthétique des dernières créations YAMAHA en particulier par l'Ampli Tuner MA/MF stéréo AA-70 qui offre sur le plan des performances, des réglages, des entrées et des sorties tous les perfectionnements exigés par les connaisseurs.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

— Puissance en crête à 1 kHz : 130 W sur 4 Ω - 90 W sur 8 Ω

— Puissance efficace | 2×30 W sur 8 Ω
continue à 1 kHz | 2×35 W sur 4 Ω

Distorsion (à 1 000 Hz) : 0,1 %

Rapport signal-bruit : 90 dB

Tuner MF - sensibilité : 2,5 µV

Bandé passante : 30-20 000 Hz

distorsion : (à 400 Hz - 100 % modulation) :
0,4 %

diaphonie : -40 dB

Tuner MA - sensibilité : 20 µV

Une commande spéciale permet la commande instantanée des haut-parleurs principaux ou des haut-parleurs situés dans une autre pièce.

La Table de Lecture YP-70 possède un certain nombre de particularités qui sont maintenant indispensables, comme l'arrêt et le retour automatiques du bras. Mais les ingénieurs de YAMAHA ont fait mieux encore en mettant au point un système nouveau, et breveté : la « double suspension » qui a pour résultat de supprimer toutes vibrations possibles.

En voici le principe :

L'axe du plateau et l'axe vertical du bras de lecture sont solidement montés sur un même bâti ; suspendu au-dessous du panneau principal de l'ensemble.

De la même façon le moteur est suspendu séparément du panneau principal pour mieux en filtrer les vibrations.

Le centre de rotation du bras est situé parfaitement au niveau de la surface du disque, afin de maintenir une pression toujours égale de la cellule dans le sillon du disque.

D'autre part, le centre de gravité de l'ensemble du bras de lecture est situé légèrement en dessous du centre de rotation assurant ainsi un fonctionnement extrêmement stable.

Autres caractéristiques du modèle YP-70, deux vitesses 33-45 tr./mn. Moteur synchrone à 4 pôles. Plateau lourd en aluminium de 30 cm. Pleurage et scintillement 0,08 %. Force d'application du bras de 0 à 5 g.

HI-FA se tient à votre disposition pour toute demande de documentation, concernant ces trois étonnantes modèles YAMAHA.

HI-FA (à dater du 15 mars 1970) — 90, rue de Bagneux — 92-Montrouge — Tél. 665 HI-FA (44.32)

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 202 - 203 - 204 - 205

Conseil de Rédaction

MM. Jean-Jacques MATRAS, Ingénieur général de la Radiodiffusion-Télévision Française ; José BERNHART Ingénieur en chef des Télécommunications, à la Radiodiffusion-Télévision Française ; A. MOLES, Docteur ès Sciences, Ingénieur I.E.G., Licencié en Psychologie, Docteur ès Lettres, Acousticien ; François GALLET, Ingénieur des Télécommunications, Chef de recherches à la Société BULL-GE ; René LEHMANN, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Universitaire de Technologie de Mans ; Jean VIVIE, Ingénieur Civil des Mines, Professeur à l'Ecole Technique du Cinéma ; Louis MARTIN, Ancien élève de l'École Polytechnique ; André DIDIER, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers ; Pierre LOYEZ, Inspecteur principal adjoint des Télécommunications au Centre National d'Etudes des Télécommunications ; Jacques DEWEVRE, Grad. in. Ra. Ci., Journaliste technique, Expert-Conseil en Electro-Acoustique ; Pierre LUCARAIN, Ingénieur électronicien à la Direction des Centres d'Expérimentations Nucléaires ; André-Jacques ANDRIEU, Laboratoire de Physiologie acoustique, I.N.R.A., Jouy-en-Josas.

ÉDITIONS CHIRON
40, rue de Seine - PARIS

N° 203 - MARS 1970

ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

Rédacteur en chef : Remy LAFaurie

Une initiative de la revue du SON. Correction acoustique à la portée de tous (P. LOYEZ)	115
L'enregistrement magnétique : un nouvel art de vivre (P. LOYEZ)	122
Etude comparative de quelques caractéristiques de tweeters (A.J. ANDRIEU)	125
Un nouveau procédé de mise en conserve des images (A. FREY)	136
Magnétophone Revox « A 77 » (C. GENDRE et P. LUCARAIN)	139
Amplificateur avec adaptateur modulation de fréquence Haute-fidélité à l'américaine : Fisher « 500 TX »	147
Un mélangeur peu coûteux pour le studio et l'extérieur	151
Les appareils que vous pourrez voir et écouter au Festival International du Son	155
Ampex en Europe (J. DEWEVRE)	159
A propos de compatibilité phonographie (R.L.) Emetteurs de poche et microphones sans fil (R.L. et A. FREY)	181
Visite d'un Centre audio-visuel (M. VAUCLIN)	185
Mini-régie portative. Chapitre 3. La mécanique (J. ENGELKING)	189
Quelques artifices ingénieux	191
	194

ARTS SONORES

Rédacteur en chef : Jean-Marie MARCEL

De l'air marin à la télé : « Bout-au-vent » (J.M. MARCEL)	195
Disques classiques : fiches cotées (S. BERTHOMIEUX)	198
(C. OLLIVIER)	199
(J. SACHS)	201
(J. MARCOVITS)	203
Musique contemporaine (M. PINCHARD)	204
Disques de variétés (J. THEVENOT)	206
Jazz (M. PERRIN)	207
Le théâtre Bolchoï de Moscou à l'Opéra de Paris (S. BERTHOMIEUX)	208
Microsilions pittoresques (P.M. ONDHER)	209
Les 10 ans d'Harmonia-Mundi (C. OLLIVIER)	212
« Concerto » de KEF (J.M. MARCEL et P. LUCARAIN)	210
	210

AFFERS

Responsable : Georges BATARD

Activités, enregistrement, reproduction	213
---	-----

CE NUMÉRO A ÉTÉ TIRÉ À 35 000 EXEMPLAIRES

revue du SON

ACOUSTIQUE

ABC DU NOUVEL ACHETEUR

RESTITUTION SONORE

TECHNIQUES AUDIO-VISUELLES

BANC D'ESSAI

DOCUMENTS TECHNIQUES

HI-FI TÉLEX

FESTIVAL

PANORAMA AUDIO-EUROPEEN

INITIATION

REPORTAGE

ENREGISTREMENT

REVUE DES REVUES

ARTS AUDIO-VISUELS

MUSIQUE

ÉCOUTE CRITIQUE

GOODMANS

Sur notre couverture, trois parmi, quelques belles réussites techniques qui ont fait le succès de Goodmans, aussi bien en Grande-Bretagne, où la firme de Wembley jouit d'un énorme prestige, qu'auprès de ses représentants étrangers.

Goodmans, fabricant de haut-parleurs de grande classe, consacre d'importants efforts à l'étude des enceintes acoustiques, dont la très étonnante mini-enceinte « MAXIM » fut beaucoup imitée.

L'ENSEMBLE « MAGNUM K » représenté en couverture, bien que de volume réduit ($61 \times 38 \times 28,5$ cm) est plus ambitieux, car il s'agit d'un transducteur sonore à trois voies, avec filtres de répartition et réglages séparés du niveau des registres médium et aigu. Étudié à l'origine comme haut-parleur de contrôle à large bande passante et faible distortion, « Magnum K » apporte aux amateurs de belles auditions une réalisation fort appréciée du public britannique et d'ailleurs primée par « The British Council of Industrial Design ».

L'ensemble « Magnum K » est équipé de trois haut-parleurs, dont :

- un élément grave de 30 cm, travaillant en coffret clos, suivant le principe de la suspension pneumatique, pour le minimum de distortion jusqu'aux alentours de 20 Hz et cela jusqu'à 1 500 Hz. La puissance maximale admissible en régime permanent atteint 25 W, pour une impédance nominale de 4 à 8 Ω ;
- un élément médial à rayonnement direct (avec châssis clos en métal moulé) restitue les fréquences comprises entre 1 500 et 6 000 Hz ;
- un élément aigu, dont l'onde arrière est absorbée, est réservé aux fréquences supérieures à 6 kHz.

La bande passante que peut restituer « Magnum K » s'étend de 30 à 20 000 Hz (60-10 000 Hz, ± 2 dB en chambre anéchoïque). L'impédance moyenne adoptée, convient à la majorité des amplificateurs modernes transistorisés, même de puissance modérée (6 W minimum).

En ébénisterie teck ou noyer (poids 18 kg) « Magnum K » a sa place aussi bien au laboratoire qu'au salon du mélomane.

« MAXAMP 30 et STEROMAX » comptent parmi les plus réussies des productions de Goodmans en sa nouvelle activité électronique au service de l'électro-acoustique, où il révèle une assez rare originalité de conception. Ces deux appareils reproduisent extérieurement les cotes exactes de la mini-enceinte « MAXIM », soit $26,7 \times 14 \times 18,4$ cm (coffrets amovibles pour montage éventuel en meuble).

Premier en date, « Maxamp 30 » fut le premier amplificateur stéréophonique complet (2×15 W) fabriqué en Grande-Bretagne à n'user que de transistors au silicium. Sa présentation très particulière (réglages alignés verticalement) et son ingénieuse technologie facilitent l'accès à tous les composants et, bien que de volume réduit, « Maxamp 30 » se classe parmi les meilleures réalisations actuelles (voir le banc d'essai publié n° 184-185 de la revue du SON).

- Puissance nominale : 15 W par canal en régime permanent (HP de 8 Ω) ; 10 W par canal, dans 4 ou 15 Ω de charge.
- Distorsion totale par harmoniques : inférieure à 0,3 % (1 kHz à la puissance nominale et 8 Ω de charge).
- Bande passante : 20-20 000 Hz $\pm 0,5$ dB.
- Rapport de diaphonie : 40 dB/10 W (charge 8 Ω) pour toutes entrées.
- Bruit résiduel : —55 dB/15 W.

Entrées et sensibilités :

- Phono (correction RIAA) : deux possibilités (phonolecteur bas niveau : 3,5 mW/47 kΩ ; phonolecteur haut niveau : 50 mV/100 kΩ).
- Radio : 100 mV/100 kΩ. Magnétophone : 150 mV/100 kΩ.
- Entrée auxiliaire de grande sensibilité : 3 mV/50 kΩ.

Sorties :

- Haut-parleurs : 4, 8, 15 Ω.
- Enregistrement magnétique : 100 mV/2 kΩ.
- Sortie spéciale pour casque stéréophonique en façade (avec mise hors circuit des haut-parleurs).

Réglages :

- Réglages de tonalité : ± 12 dB à 50 comme à 10 000 Hz.
- Balance d'efficacité totale.
- Filtre passe-haut : 12 dB/octave (—10 dB à 20 Hz).
- Filtre passe-bas : coupure à 8 kHz, 12 dB/octave, ± 16 dB à 20 kHz.

Alimentation :

- Secteur alternatif 40-60 Hz ; 105, 120, 200, 220, 240 V.

« STEROMAX », extérieurement identique au « Maxamp » est un syntonisateur radio haute fidélité, entièrement transistorisé et autonome, pour émissions MA (ondes moyennes 186-550 m) ou MF (87,5-108 MHz) mono ou stéréophoniques.

La section MA assure une sensibilité uniforme de 5 μ V, avec 20-3 500 Hz de bande passante (—3 dB) et —30 dB de sélectivité à 9 kHz, le bruit résiduel se limitant à —80 dB.

La section MF avec 2 μ V de sensibilité efficace est conçue pour l'exacte restitution d'un message stéréophonique (320 kHz de bande passante FI, 500 kHz au discriminateur). La distortion par harmoniques est inférieure à 1 % à modulation maximale. Pour 30 μ V antenne le rapport signal/bruit AF atteint 60 dB. En réception stéréophonique, le rapport de diaphonie, en sortie de décodeur, est égal ou supérieur à 30 dB et, pour 30 % de taux de modulation à 1 kHz, la tension AF disponible est de 250 mV (charge minimale 100 kΩ). Parmi les particularités citons les échelles d'accord séparées, la correction automatique d'accord en MF (± 100 kHz), les dispositifs séparés de contrôle d'accord en MA et MF, la touche de limitation de sensibilité en MA. Les prises d'antenne sont séparées en MA et MF (choix possible en MF entre la formule symétrique 300 Ω ou non symétrique 70 Ω). « Stéromax » s'alimente sur tous secteurs alternatifs 110, 200-250 V.

Ce tuner de grande classe, compagnon du « Maxamp » pour l'unité esthétique et le confort auditif maximal, ne doit pas laisser oublier le récent combiné radio-amplificateur Goodmans « 3 000 E », où un biamplicateur transistorisé de 2×15 W à 0,5 % de distortion (dans 4 Ω), avec toutes facilités de réglages du message audio-fréquence, se trouve complété d'un récepteur MF stéréophonique (87,5-108 MHz) autorisant très ingénieusement le pré-réglage sur 5 émetteurs avec commutation automatique mono-stéréo. Une réalisation d'exceptionnel rapport qualité-prix pour mieux faire connaître la haute fidélité.

Au radio-amplificateur « 3 000 E » s'adaptent tout naturellement les enceintes miniaturisées « Modèle 3 500 » ($18 \times 30 \times 18$ cm) conçues pour le fonctionnement sur étagère dans un local d'écoute de volume modéré.

« MAGISTER ». — Cette enceinte acoustique est une autre création récente de Goodmans ; solution de prestige à quatre haut-parleurs dont un élément grave de 38 cm (chargé par un coffret clos de $68,5 \times 51 \times 36$ cm, poids 32 kg), un médial de 12 cm et deux tweeters avec filtres répartiteurs à 500 et 7 000 Hz (impédance 8 Ω). La courbe de réponse s'étend de 26 à 22 000 Hz avec une étonnante régularité entre 50 Hz et 20 kHz (puissance admissible 40 W/8 Ω). Les enceintes Magister sont tout particulièrement adaptées à l'amplificateur « Maxamp 30 » pour le confort d'écoute maximal.

MAGECO ÉLECTRONIC

18, rue Marbeuf, Paris

Tél. 256.04.13

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 227

2 NOUVELLES VEDETTEs Grandin HI-FI

CHAINe STÉRÉO PST 40

Chaine entièrement transistorisée composée de quatre éléments de haute qualité.

- Platine tourne-disques "P 40" Garrard SP 25 MK2 Cellule magnétique Shure M44 Pointe diamant
- Amplificateur "AP 40" Puissance 2 x 20 w - Sinus. 6 entrées (Tuner - Micro - Magnétophone, etc...) Filtres et correcteur physiologique B.P. 16 Hz à 35 KHz \pm 1.5 dB
- 2 enceintes acoustiques "E 20" Modèle comprenant 1 HP "Spécial" Basse et médium - 1 Tweeter avec filtre d'aiguillage Dimensions 500 x 250 x 200 mm



CHAINe STÉRÉO PST 15

Chaine entièrement transistorisée composée de quatre éléments.

- Platine tourne-disques "P 15" Changeur Garrard 2025 TC automatique 4 vit. Cellule céramique
- Amplificateur "AP 15" Puissance 2 x 7.5 w - Sinus. Bande passante, 30 Hz à 30 KHz 3 Entrées - P.U. - Magnétophone ou Tuner
- 2 enceintes "E 10" Modèle avec H.P. elliptique 15 x 21 Dimensions 420 x 280 x 190 mm



Présentation des deux chaines :
Bois verni mat - Palissandre -



G Grandin
"techniquement sûr..."

● "CASSETTOMATIC"

● Electrophone "G2E"

Grandin
RADIO-TÉLÉVISION, 72, rue Marceau - 93-MONTREUIL

INTERNATIONAL TRADING INDUSTRIES

PRESENTA

STANTON

PHONOCAPTEURS MAGNÉTIQUES
Avec cet accessoire le reste de la
chaîne devient l'accessoire
U.S.A.

McIntosh

AMPLIS · PRÉAMPLIS · TUNERS
la "Rolls Royce" de la Haute Fidélité
U.S.A.

Grampian

MATÉRIEL PROFESSIONNEL DE STUDIO
un nom dans la gravure sur disque
G.B.

Bozak

HAUT-PARLEURS & ENCEINTES
reproduction fidèle
du tonnerre... au frémissement.
U.S.A.

SHARPE

CASQUES D'ÉCOUTE
de l'audio-visuel
aux cosmonautes
en passant
par le mélomane
U.S.A.

PHOTOVOX

TÊTES POUR RUBANS MAGNÉTIQUES
des mini cassettes... aux ordinateurs
ITALIE

Richard Allan

HAUT-PARLEURS & ENCEINTES
Qualité... Diversité... Prix...
G.B.

HARCROFT

BURINS DE GRAVURE SUR DISQUES
Qualité, Precision, Longévité
G.B.

EDITall

COLLEUSE POUR MONTAGE
DE TOUS RUBANS
l'outil professionnel de l'édition
U.S.A.



International Trading Industries

Agents & Distributeurs de cette sélection
vente exclusive aux professionnels
59 RUE BAYEN - PARIS XVII^e - TÉL. : 754.79.64

LA HAUTE FIDÉLITÉ...
DE RÊVE
the
MAC 1700
80 WATT

McIntosh



- **LES PUISSANCES ET LA GAMME Mc INTOSH**
- **AMPLIFICATEURS** MC-50 (50 W)
mono MC-100 (100 W)
MC-3500 (350 W)
- stéréo MC-2505 (2 x 50 W + VM)
MC-2105 (2 x 105 W + VM)
- **PRÉAMPLIFICATEUR**
stéréo C-26
- **TUNERS (multiplex)**
FM MR-71
AM/FM MR-73
- **COMBINÉS-TUNER/PREAMPLI**
AM/FM stéréo MX-112
FM multiplex MX-114
- **AMPLI/PREAMPLI**
stéréo MA-5100 (2 x 45 W)
- **TUNER/AMPLI/PREAMPLI**
FM multiplex MAC-1700 (2 x 40 W)

- **MAC 1700**
- **SECTION AMPLIFICATION**
- **PUISSEANCE** 2 x 40 W - RMS (4 et 8 Ω)
2 x 30 W - RMS (16 Ω)
80 W - mono - RMS (4 ou 8 Ω)
- **DISTORSION HARMONIQUE** < à 0,25 %
- **BANDE PASSANTE** 20 Hz à 20 KHz ± 0,5 dB
10 Hz à 80 KHz + 0-3 dB
- **AMORTISSEMENT** > 100
- **SECTION TUNER MF**
- **SENSIBILITÉ** < à 2,5 µV à 100 %
de modulation (IHF)
- **RAPPORT SIGNAL-BRUIT** 65 dB
- **DISTORSION HARMONIQUE**
mono < à 0,5 %
stéréo < à 0,8 %

enceintes **SUPRAVOX**

nouvelle
gamme
1969

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

	PICOLA 1 10 WATTS	PICOLA 2 15 WATTS	PICOLA 2 25 WATTS
Rendu de la courbe	0,5 à 10 watts	0,5 à 15 watts	0,5 à 25 watts
Courbe de réponse	40 à 17.000 Hz	30 à 22.000 Hz	30 à 20.000 Hz
Équipée d'un Haut-Parleur	T. 215 P. 21 cm	T. 215 S. RTF 21 cm	T. 215 RTF. 64 21 cm
Dimensions	H. 450 x L. 310 x P. 260 mm	H. 460 x L. 325 x P. 260 mm	H. 460 x L. 325 x P. 260 mm
Présentation	plaqué acajou (huilé ou non huilé)	plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou Teck	plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou Teck

	DAUPHINE 15 WATTS	DAUPHINE 25 WATTS	SALON 30 WATTS
Rendu de la courbe	0,5 à 15 watts	0,5 à 25 watts	0,5 à 30 watts
Courbe de réponse	25 à 22.000 Hz	25 à 20.000 Hz	16 à 20.000 Hz
Équipée d'un Haut-Parleur	T. 215 S. RTF 21 cm	T. 215 RTF. 64 21 cm	T. 215 RTF. 64 21 cm
Dimensions	H. 600 x L. 320 x P. 250 mm	H. 600 x L. 320 x P. 250 mm	H. 600 x L. 480 x P. 370 mm
Présentation	plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou Teck	plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou Teck	Qualité "Ébénisterie" Palissandre des Indes

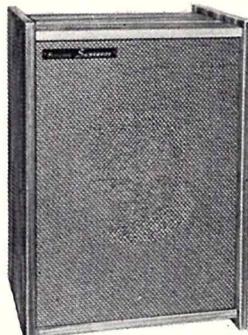
	COLONNE SIRIUS 15 WATTS	COLONNE SIRIUS 25 WATTS
Rendu de la courbe	0,5 à 15 watts	0,5 à 25 watts
Courbe de réponse	20 à 22.000 Hz	16 à 20.000 Hz
Équipée d'un Haut-Parleur	T. 215 S. RTF. 21 cm	T. 215 RTF. 64. 21 cm
Dimensions	H 800 x L 370 x P 350 mm	H 800 x L 370 x P 350 mm
Présentation	Brut sans tissu - Brut avec tissu tendu sur la face avant - Plaqué acajou (huilé ou non huilé) Plaqué Teck - Plaqué chêne clair (pouvant être teinté en rustique par le client).	

Toutes ces enceintes sont livrées avec impédance au choix :
3 - 5 - 8 ou 15 ohms

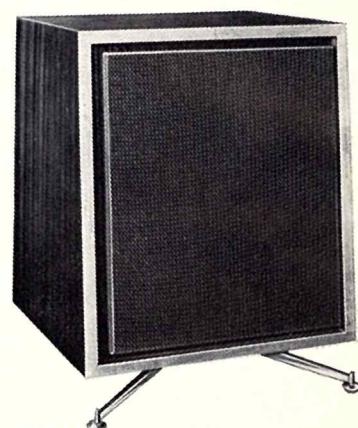
*Il faut les voir et les entendre...
pour en apprécier l'élegance et le rendement.*

100 % d'efficacité

CAR ELLES SONT TOUT SPÉCIALEMENT ÉTUDIÉES POUR TRADUIRE DANS TOUTE SA PLEINITUDE L'INCOMPARABLE RENDEMENT DES HAUT-PARLEURS "SUPRAVOX" DONT LES PERFORMANCES SONT CONSIDÉRÉES PAR LES PLUS EXIGENTS COMME SENSATIONNELLES



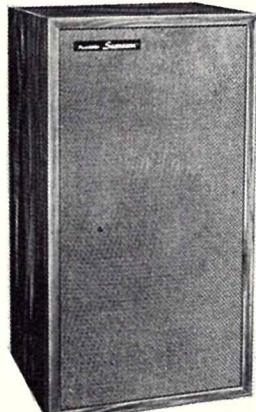
PICOLA 1



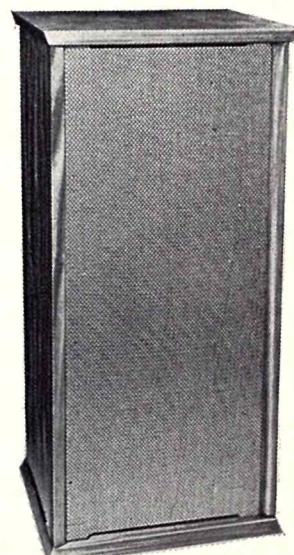
SALON



PICOLA 2



DAUPHINE



COLONNE SIRIUS

Bonnange

documentation gratuite sur demande

SUPRAVOX

46, RUE VITRUVE, PARIS (20). Tél. 636.34.48

le pionnier de la haute fidélité
(36 ans d'expérience)

En vente chez les meilleurs Grossistes et Revendeurs

Agfa-Gevaert vous offre le silence de ses nouvelles bandes magnétiques "low-noise"!*

- Paradoxe ? Non, car c'est à la qualité de son silence que vous reconnaîtrez une bande Agfa-Gevaert "low-noise".
- Un traitement spécial et des particules d'oxyde de fer d'une finesse accrue ont permis à Agfa-Gevaert de produire ces nouvelles bandes magnétiques étonnamment silencieuses.

* "low-noise": suppression du bruit de fond.
Plus de «souffle» parasite.
Perfection musicale chère aux professionnels
et aux amateurs exigeants.

AGFA-GEVAERT



D&G

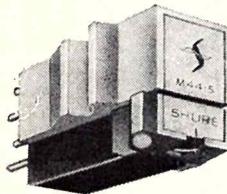


**Si vous savez
pourquoi ce petit train
a déraillé...**

SHURE

MODÈLES ELLIPTIQUES

M 44 E
M 55 E
M 75 E - High Trackability
M 75/6 - " "
M 75 E Type 2 : High
Trackability
V 15 II - SUPER-TRACK



**...vous comprendrez
qu'il est indispensable d'utiliser une cellule de
lecture à Haute Lisibilité.**

Regardez ce qui arrive à un train miniature quand il prend un virage très court à grande vitesse... Il déraillé.

C'est un cas très simple comparé aux difficultés que rencontre une pointe de lecture dans les gravures actuelles notamment si l'enregistrement est gravé à une vitesse suffisamment élevée pour fournir une fidélité absolue, la totalité de la dynamique et le rapport signal/bruit optimal.

Augmenter le poids de la cellule pour

forcer la pointe à rester dans le sillon abîme le disque.

Seule la cellule Shure V-15 type II Super-Track à Haute Lisibilité peut suivre exactement les sillons, avec, pour le plus grand bien du disque une force d'appui de moins d'un gramme et reproduire les difficiles sonorités des cymbales, maracas, cloches d'orchestre, timbales, etc.

C'est l'opinion unanime des plus grands experts mondiaux qui ont testé la Super-Track.

THE TYPE II SHURE V-15

POUR LA FRANCE

CINECO

72, Champs-Elysées, PARIS-8^e - BAL 11.94 et 11.95

"l'homme-orchestre"



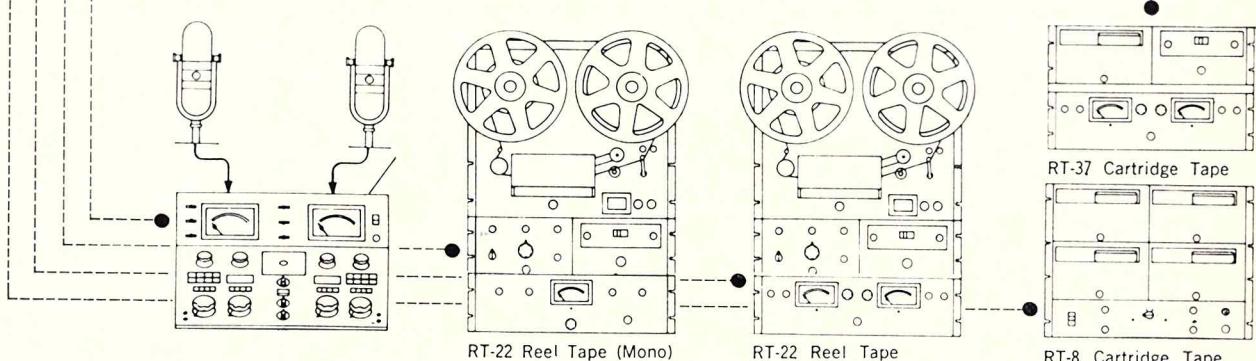
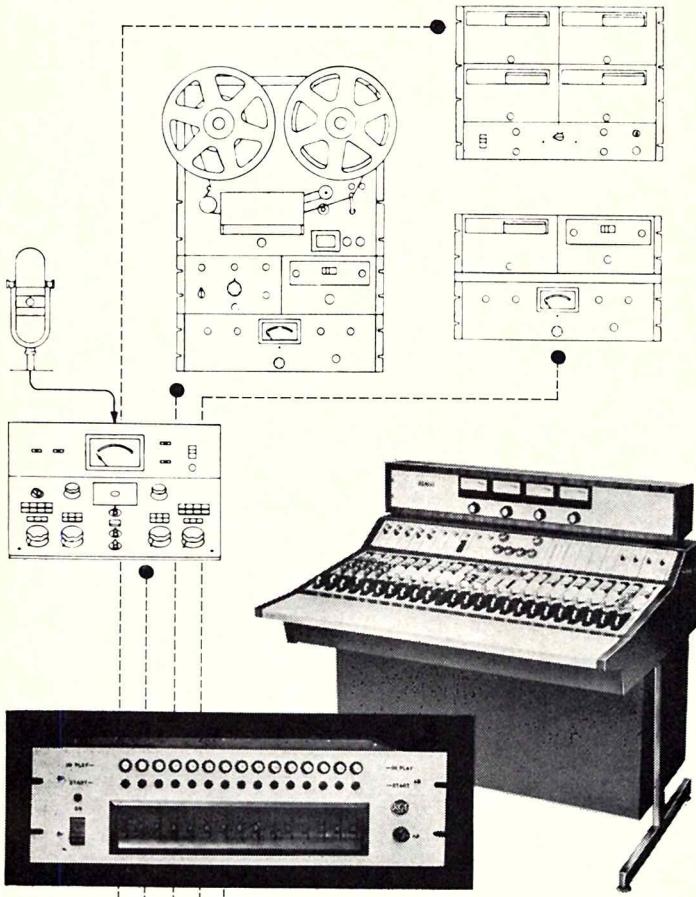
aux éléments BF

...le représentant RCA

Quel que soit votre problème "SON" ou "BF" il est indispensable pour vous qui êtes responsable de la progression technique et de l'efficacité de votre service de recevoir la visite de "l'Homme-Orchestre" RCA. Vous vous apercevrez qu'il est le seul capable de vous tenir au courant des plus récentes créations mondiales RCA en matière de matériel BF... Savez-vous par exemple qu'il existe un centre automatisé pour toutes vos opérations avec bandes magnétiques permettant l'enregistrement et la reproduction des bandes en cassettes (depuis 40" jusqu'à 31"). C'est le RT 27. Il élimine tout le repérage manuel et l'insertion des bandes. Il peut être télécommandé ou mettre en marche d'autres magnétophones.

Si votre pupitre de studio est démodé, l'Homme-Orchestre vous montrera notre nouvelle réalisation, le BC-8A, central d'entrée Hi-Fi tous transistors pour exploitation à deux voies en TV ou radio (AM ou FM). Il vous parlera aussi de la console mono BC-9 A à faible encombrement caractérisée par la commande par boutons-poussoirs de toutes les entrées à fort niveau. En fait, que vous désiriez une table de lecture de disque moderne, ou un micro nouveau, ou n'importe quel matériel BF, l'Homme-Orchestre RCA vous le fournira.

RCA



Pour plus d'information, nous contacter...

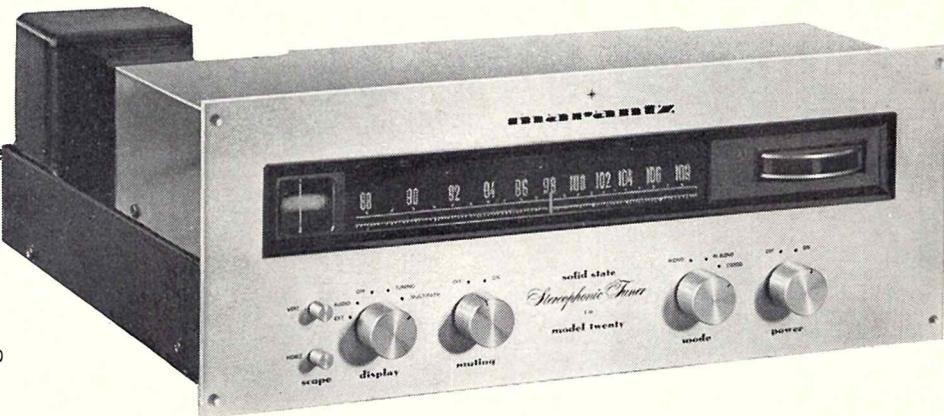
Nom _____

Adresse _____

marantz

Prééminence de la haute fidélité

- Oscilloscope incorporé pour contrôle :
 - de l'accord
 - du niveau de réception
 - de l'orientation de l'antenne
 - du signal audiofréquence
- Tête HF passive avec changement de fréquence par pont de diodes (Système radar)
- Amplificateur FI à filtres passe-bande (12 circuits accordés)
- Quatres étages limiteurs
- Discriminateur symétrique



tuner FM modèle 20

Stations marantz autorisées

PARIS

- 2° - Heugel, 2 bis, rue Vivienne
- 8° - Télé Radio Commercial, 27, rue de Rome
- 9° - Plait, 37, rue La Fayette
- 15° - Illel, 143, av. Félix-Faure

PROVINCE

- CANNES - Harvy-Télé, 38, rue des Etats-Unis
- LILLE - Céranor, 3, rue du Bleu Mouton
- LYON - Vision Magic, 19, rue de la Charité
- STRASBOURG - Studio Sesam, 1, rue de la Grange

ANDORRE

- Les Escaldes - ISCHIA

PUBLIDITEC - 5.319

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 334 - 335

une nouveauté mondiale !

VOICI LE **1er CASQUE ELECTRO-STATIQUE**
SELF ENERGIZED

ÉVIDEMMENT, C'EST UN

 **KOSS**

Trois octaves au-dessous des limites normales des bobines mobiles et des membranes de haut-parleurs.

Le premier casque hi-fi - "auto-excité" emploi facile sans amplification spéciale.

Donne une bande passante agréable "sans creux ni bosses".

Sur chaque écouteur un indicateur dynamique de niveau lumineux. Assure une protection contre les pressions acoustiques trop élevées. Une audition de qualité unique en résulte.

- KOSS ÉLECTRONICS INC. 2227 NORTH 31st STREET MILWAUKEE, WISCONSIN 53208 - U.S.A.
- KOSS ELECTRONICS S.R.L. VIA BELLINI 7 - 20054 NOVA MILANESE - ITALIA



POUR LA FRANCE :

CINECO

72, CHAMPS-ÉLYSÉES - PARIS 8^e - TÉL. BAL. 11-94

AGENCE PUBLIDITEC 423

REVOX



PUBLI GRAPHY/5868

A 77

ENREGISTREUR STEREOFONIQUE PROFESSIONNEL. Bobines \varnothing 12 à 26,5 cm ou plateaux professionnels - 2 vitesses (9,5 - 19 cm/s ou 19 - 38 cm/s) - 3 moteurs - 3 têtes - contrôle par audition avant ou après enregistrement - *motor de cabestan réglé électroniquement* - vitesse stabilisée pour tous réseaux 50 ou 60 Hz - amplis et préamplis en modules enfichables - entrées micro mélangeables, commutables pour haute et basse impédance - prises doublées, fiches CINCH et DIN - *dispositif pour montage de la bande* - arrêt automatique par cellule photoélectrique - utilisation verticale ou horizontale - présentation sur châssis, sur socle noyer d'amérique avec ou sans amplis ou en valise avec amplis et haut-parleurs.

play-back - multiplay - écho - télécommande par impulsions sur toutes fonctions - utilisation verticale ou horizontale - présentation sur châssis, sur socle noyer d'amérique avec ou sans amplis ou en valise avec amplis et haut-parleurs.

Taux de pleurage $\leq 0,08\%$ à 19 cm/s - glissement $\leq 0,2\%$ - courbe de réponse 30 Hz - 20 kHz à 19 cm/s, 30 Hz à 16 kHz à 9,5 cm/s - distorsion harmonique $\leq 2\%$ à 19 cm/s - corrections : enregistrement NAB, reproduction NAB et IEC commutables - fréquence de l'oscillateur 120 kHz - puissance de sortie 2×8 watts sinus - composants : 54 transistors, 4 redresseurs silicium, 1 cellule photoélectrique, 4 relais - poids environ 15 kg.

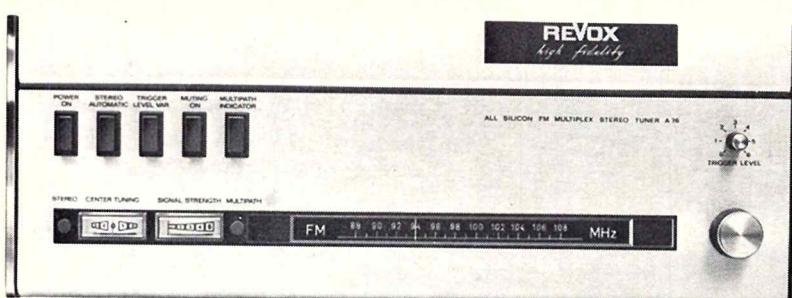


A 50

(capot ouvert)

AMPLIFICATEUR STEREOFONIQUE 2×40 watts sinus - puissance musicale 2×70 W - impédances 4 à 16 ohms - 5 entrées - 3 sorties - correcteurs de tonalité réglables par paliers sur chaque canal, graves et aigus séparés - filtres passe-bas et passe-haut - compensateur d'intensité physiologique - alimentation 110 à 250 V - protection électronique et fusible sur chaque canal - composants : 30 transistors silicium, 3 redresseurs silicium, 11 diodes - circuits imprimés enfichables.

A 76



TUNER FM STEREOFONIQUE. Sensibilité $1 \mu V$ - contrôles visuels du réglage de champ et d'accord - indicateurs de réception stéréophonique et de réception multiple - étage HF avec transistors MOS FET - filtre de Gauss passif en FI 5 MHz amplification par 5 circuits intégrés - discriminateur à bande extrêmement large, démodulation par lignes coaxiales à retard - sous-porteuse régénérée par oscillateur à phase contrôlée et diviseur intégré - décodage stéréo par commutation et matrice - sélectivité effective : 80 dB entre 2 signaux de $100 \mu V$ et $1 mV$, excursion 40 kHz et écart de 300 kHz - distorsion : 0,2% à 1 kHz et 40 kHz d'excursion, de l'antenne à la sortie BF - rapport de captage : 1 dB.

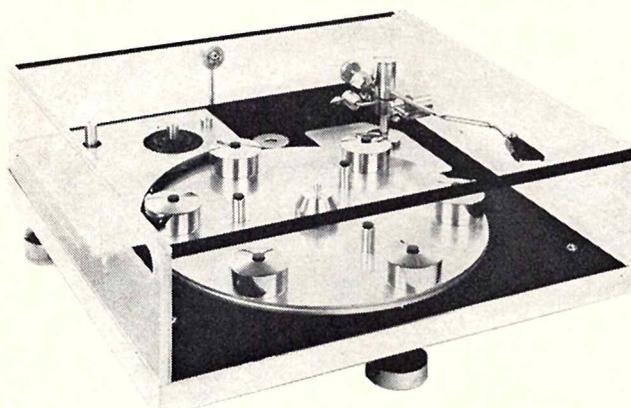
* La T.V.A. étant récupérable, vous trouverez un REVOX A 77 à moins de 2 500 F H.T. Nos matériels sont proposés sur le marché français à des prix exceptionnels, en voici la raison : les appareils REVOX sont fabriqués à l'intérieur du Marché Commun, à proximité de la frontière française, ceci représente une économie de douane et de prix de transport d'environ 20 à 25%.

Demandez nos documentations techniques illustrées

WILLI STUDER, LÖFFINGEN, ALLEMAGNE - WILLI STUDER, REGENSDORF, SUISSE.

REVOX FRANCE - 14 bis, rue Marbeuf, 75 - Paris 8^e - Tél. 225-02-14 et 225-50-60

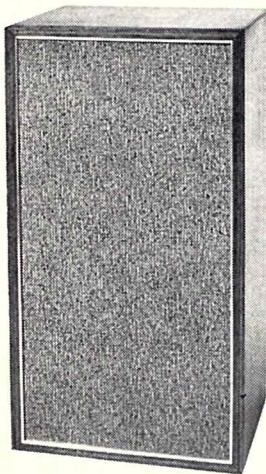
UNE TABLE DE LECTURE D'AVANT-GARDE



TRANSCRIPTOR

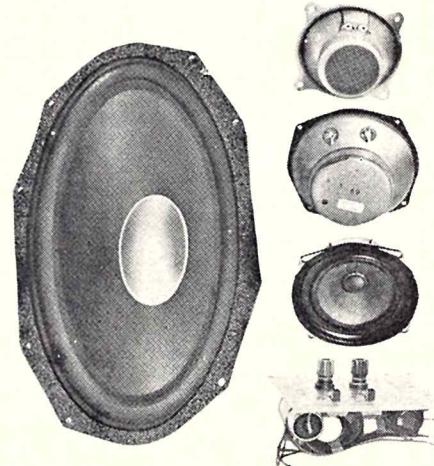
- Table de lecture Hydraulique, sans changeur.
- Plateau : Poids 4 kg 500 - Diamètre 30 cm
- Moteur synchrone à faible vitesse angulaire et plateau à suspension fluide.
- Réglage fin de la vitesse
- Tolérances sur l'écart de vitesse (33 tr/mn) 0,2 %
- Fluctuations totales 0,06 %
- Ronronnement non mesurable.

LES ENSEMBLES "EMI SOUND"



ENSEMBLES "EMI SOUND"

- 55
350 S
650
250 S
315 S
et en Kits



AUDIX Amplificateur Studio modèle PA 80 S - MONO. Puissance 80 watts RMS. Bande passante 5 Hz à 36 kHz ± 1 dB. Rapport signal bruit meilleur que -100 dB sous 80 W. Facteur d'amortissement - 45 dB - Distorsion 0,01 % à 1000 Hz - 0,05 % à 10 kHz - Impédance de sortie 4 à 16 Ω. Optimum 8 Ω.

DOCUMENTATION COMPLETE sur DEMANDE

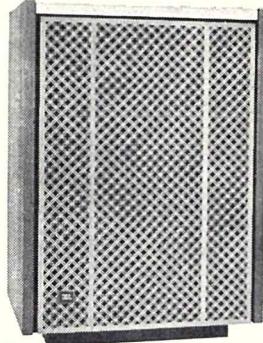
ETS. C. RICH **ELECTROACOUSTICS**

25, Rue Louis BARTHOU
64-PAU - Tél. 59 27 71 34

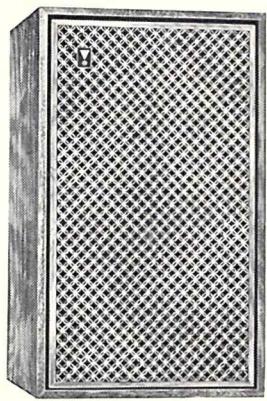
UNE PRÉCISION DE RÉPONSE

JBL
J. B. LANSING

UTILISÉE COMME ÉTALON



LANCER 101



ATHENA S 99



AMPLI
SA 660 E

- Haut-parleurs
- Enceintes acoustiques
- Préamplificateurs
- Amplificateurs

Nous vous enverrons
sur simple demande
notre catalogue général
ainsi que la liste de nos
revendeurs spécialistes

AGENT GÉNÉRAL

AURIEMA-FRANCE

92-98, Bd VICTOR-HUGO - 92-CLICHY / 270.80.30



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...

STATIONS AR AUTORISÉES

PARIS

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

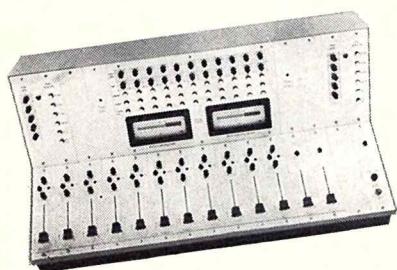
AR 4 x ensemble 2 HP impédance 8 Ω puissance 15 W H. 485 - L. 255 - P. 230 noyer huilé 650 F** brut décorateur 550 F**	AR 2 x ensemble 2 HP impédance 8 Ω puissance 20 W H. 600 - L. 345 - P. 290 noyer huilé 1097 F** brut décorateur 900 F**	AR 5 ensemble 3 HP impédance 8 Ω puissance 25 W H. 600 - L. 345 - 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 2380 F**
---	--	---	--

* frais d'expédition France exclusivement ** prix net T.T.C. au 1/2/69

PUBLIÉE - 5.318

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 427 - 428 ET ENTRESOL

PUPITRES DE MIXAGE ET DE REGIE POUR STUDIO ET SONORISATION



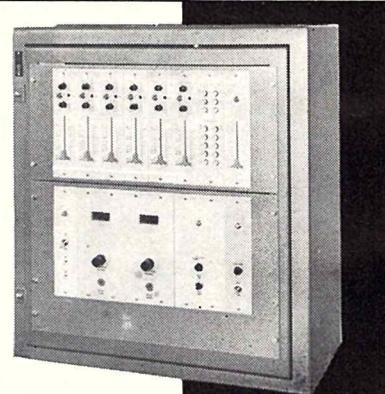
Sous-ensembles modulaires, transistorisés silicium planar, livrables pour mono ou stéréo. Réponse de 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB Hi-Fi selon norme DIN 45500 K $\geq 0,4\%$ Entrées et sorties aux normes studio

INSTALLATIONS COMPLÈTES toutes puissances, entièrement transistorisées.

Documentation franco sur demande

DIFONA-ELEKTRONIK

6113 Babenhausen/Hessen (R.F.A.) Industriestr. 9 Telefon (6073) 2420



Nos représentations à l'étranger

Belgique : Wolec-Electronics
Leuvense Steenweg 181
SINT-STEVENS-WOLUWE

Suède : AB Intensa
ARTILLERIGATAN 95
Stockholm 5

Portugal : Centelec
Centro Tecnico de Electronica Lda.
Av. Melo, 47 4^o D. - Lisboa 1

FRANCE EXCLUSIVEMENT :

Angleterre : Millbank Electronics
Chuck Hatch, Hartfield
East Sussex

Suisse : Eclatron AG
Spierstr. 1
CH 6048 Horw/LU

Italie : Ing. Oscar Roje
Applicazioni Elettrotecniche ED
Industriali
VIA T. Tasso N 7
20123 MILAN

Afrique du Sud : Impectron (Pty) Ltd.
123 Pritchard Street
Joannesburg

Liban : Projects-Georges Y. Haddad
P.O.B. 5281
Beyrouth

Pérou : ESTEMAC Peruana S.A.
Casilla 224 Miraflores
Lima

francéclair

54, Av. Victor Cresson
92 - ISSY-LES-MOULINEAUX
MÉTRO : MAIRIE D'ISSY

R. C. SEINE 64 B 1769
C.C.P. PARIS 5097-70
TÉL. : 644-47-28

Bien que les composants A.R. aient été prévus pour l'usage "domestique", ils sont souvent choisis pour des applications critiques professionnelles.



En dépit de décades d'expériences diverses, la manière dont l'oreille et le cerveau perçoivent les informations auditives pour déterminer la direction d'une source sonore est encore inconnue. Une nouvelle et vaste série d'expériences ont été faites maintenant par les chercheurs de l'Université de Columbia qui peuvent nous approcher de la réponse. Sous la supervision du Professeur Eugène Galanter de la Section de Psychologie de l'Université, John Molino et d'autres chercheurs utilisent un matériel très élaboré pour produire des signaux commandés avec précision afin de synthétiser les sensations d'espace pour les auditeurs.

Des tests ont été faits intérieurement et extérieurement, nécessitant la mise sur chariot de la plupart des équipements. Une partie de l'appareillage utilisé consiste en un « mobile » AR - 3a visible en bas à gauche de la photographie, ci-dessus, deux amplificateurs AR (au fond sur les racks de la table de droite), et quinze haut-parleurs moyen portée du type utilisé dans l'AR - 3a. Le haut-parleur AR - 3a est spécialement approprié pour des applications de cette sorte puisque l'uniformité de sa diffusion assure une très douce réponse, une fréquence sur l'axe, en dehors de l'axe, à l'extérieur ou dans une pièce réverbérante.

Ecrivez pour obtenir notre catalogue gratuit décrivant les Haut-Parleurs AR et donnant la liste de nos revendeurs.

Acoustic Research International



PARIS

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

24 Thorndike street, Cambridge, Massachusetts 02141, USA.
Bureau en Europe : Radiumweg 7, Amersfoort, Pays-Bas.

PROVINCE

- LILLE - Ceranor, 3, rue du Bleu Mouton
- NANTES - Vachon, 4, place Lémirault
- RENNES - Bossard-Bonnel, 1, rue Nationale
- STRASBOURG - Studio Sesam, 1, rue de la Grange

ANDORRE

- ISCHIA - Les Escales

PARLY 2

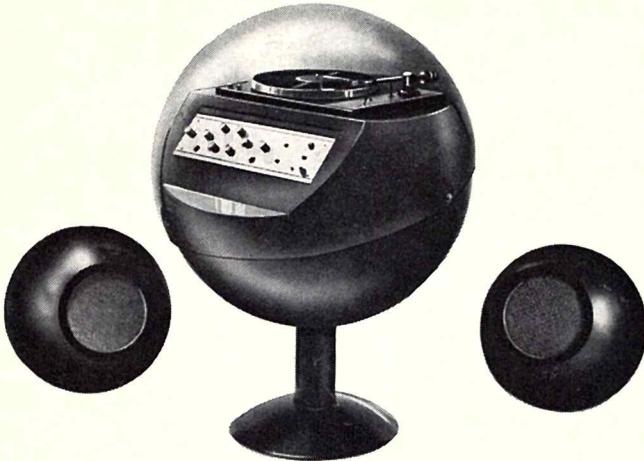
- Plait - Centre Commercial

HORS DES SENTIERS BATTUS !

“EARLY-BIRD”

CHAÎNE HI-FI SPHÉRO-STÉRÉO POLYESTER
(Modèle déposé)

- Dans une présentation inédite, EARLY-BIRD peut s'adapter à tous les intérieurs par le simple choix du coloris :
Noir - Grenat ou Blanc



ELLE COMPREND :

★ 1 MEUBLE SPHÉRIQUE, diamètre 700 mm, dans lequel vous pouvez intégrer la table de lecture de votre choix et le Tuner/ampli (ou l'amplificateur) qui aura votre préférence.

★ 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES sphériques de 400 mm de la même teinte que le meuble et équipées de haut-parleurs « SUPRAVOX » type 215 RTF 64 à large bande passante.

- Puissance admissible : 25 W

- Impédances disponibles : 3 - 5 - 8 ou 15 Ω.

(L'étude de ces enceintes a été réalisée en collaboration avec les Ets « Supravox »).

★ 4 SUGGESTIONS — PRIX SPÉCIAUX « PROMOTION » ★

● EARLY-BIRD I équipée avec :
- 1 TUNER/AMPLI « Erelson »
TC80.

- 1 PLATINE « Garrard » AP75
cellule Shure.

La chaîne complète... 3 590,00 ★

● EARLY-BIRD III équipée avec :
- 1 TUNER/AMPLI « Sansui 2000 »
- 1 PLATINE « Sansui » SR2020.

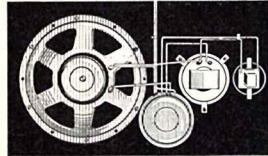
NOUS CONSULTER !

● EARLY-BIRD II équipée avec :
- Notre Ampli « WERTHER 50 ».
- 1 PLATINE « DUAL 1219 »
cellule Shure.

La chaîne complète... 4 050,00

● EARLY-BIRD IV équipée avec :
- 1 TUNER/AMPLI « Sansui 5000 »
- 1 PLATINE « Sansui SR 3030 ».

HAUT-
PARLEURS
HI-FI **Peerless**



« KIT 3-15 » 15 W - 45 à 18 000 Hz
3 HP (21 - 12 et 5 cm) + filtre.
PRIX..... 161,00

« KIT 3-25 » 25 W - 40 à 18 000 Hz
3 HP (31 - 12 et 5 cm) + filtre.
PRIX..... 250,00

« KIT 4-30 » 30 W - 30 à 18 000 Hz
4 HP (13/18 - 25 et 2 x 7)
Impédances 4 - 8 - 16 et 25 Ω
PRIX..... 354,00

DISPONIBLES : Enceintes acoustiques pour ces « KITS ».

COMPARER pour CHOISIR !
Les plus grandes marques

- Akai
- B et O
- Cabasse
- Concertone
- Dual
- Era
- Esart
- Garrard
- Heco
- Kef
- Korting
- Leak

- Merlaud
- National
- Perpetuum
- Ebner
- Pioneer
- Revox
- Saba
- Sansui
- Supravox
- Thorens
- Uher
- Vega, etc.

R A D I O

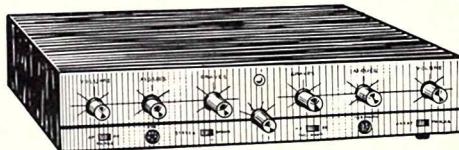
Robur
HAUTE FIDELITE
R. BAUDOIN Ex. Prof. E.C.E.

Matiériel
en démonstration
dans notre
AUDITORIUM

★ **PERFORMANCES ★ FIABILITÉ ★ PRIX**
LES NOUVEAUX AMPLIFICATEURS
RADIO-ROBUR
SONT SANS CONCURRENCE !

« LE RONDO »

2 x 15 W - « TOUT SILICIUM »



- Réponse : 20 Hz à 40 kHz ± 1,5 dB.
- Distorsion : < 0,25 % à puissance nominale.
- Correcteurs graves-aiguës séparés sur chaque voie : +15 dB } à 20 Hz,
-13 dB } à 20 kHz,
+17 -13 dB à 20 kHz.

Entrées : PU magnétique - Radio - Magnétophone auxiliaire I - auxiliaire II.

Prise enregistrement sur bande - Filtre « passe-haut ».

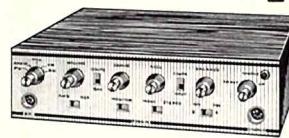
Monitoring - Inverseur fonction.

En « KIT » complet 520,00
En ordre de marche 690,00

« LULLI 215 »

2 x 15 W - « TOUT SILICIUM »

Décriv dans la revue du SON n° 193-194-195
« le Haut-Parleur » n° 1234 du 13-11-1969



Une nouvelle réalisation Jean CERF.
DE CLASSE PROFESSIONNELLE ! ...

★

5 ENTRÉES : PU (magnét. ou piézo) - Radio - Magnétophone - Auxiliaire haut et bas niveau

- Correcteurs graves - aiguës sur chaque voie.
- Filtres anti-rumble ou d'aiguille.
- Correction physiologique Monitoring
- Bande passante de 10 à 50 000 Hz.
- Rapports S/B = 65 dB - Distorsion < 0,5 %
- Système « Sécurité » très efficace.

Livr avec Modules préfabriqués.

En « KIT » complet 699,00
En ordre de marche 850,00

« WERTHER 50 »

2 x 25 W - « TOUT SILICIUM »

Analysé dans la revue du SON, n° 172-173-175-176



Etude Jean CERF

★

- RÉPONSE de 7 Hz à 100 kHz.
- DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz à 25 W.
- Niveau de bruit > - 65 dB.
- Correcteurs graves aiguës séparés.
- Filtres passe-haut et passe-bas.
- Inverseurs Monitoring et Phase.
- Protection par disjoncteur électronique.

En « KIT » complet 810,00
En ordre de marche 1167,00

● Voir le « BANC D'ESSAI » dans LA REVUE DU SON, janvier 70.

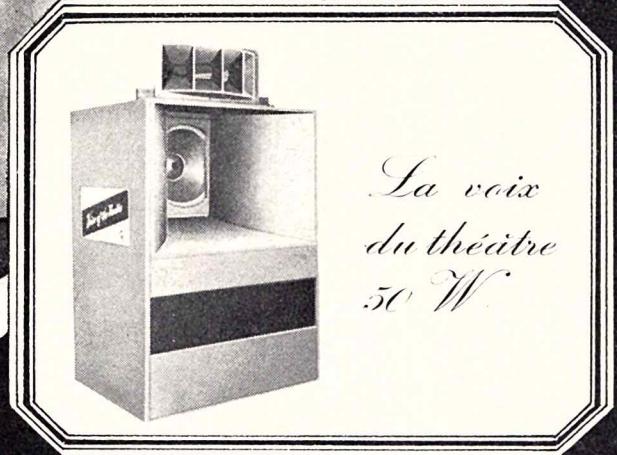
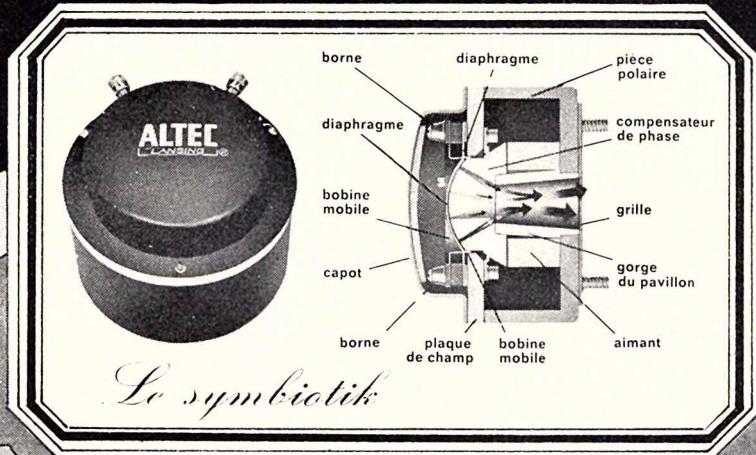
102, boulevard Beaumarchais - PARIS XI^e
Tél. 700.71.31 C.C. Postal 7062.05 Paris
OUVERT tous les jours de 9 h à 12 h 30
et de 14 h à 19 h 30

FERMÉ LE LUNDI

CRÉDIT 6 à 18 MOIS sur tous nos ensembles

● PARKING PRIVÉ réservé à NOS CLIENTS ●

avec le SYMBIOTIK® la "voix du théâtre" entre dans sa troisième génération



50 Watts
100 Watts
200 Watts
500 Watts
1000 Watts
2000 Watts
et plus.

PRÉAMPLIFICATEURS
AMPLIFICATEURS-TUNERS
MICROPHONES
HAUT-PARLEURS
ENCEINTES-ACOUSTIQUES
CONSOLES DE PRISE DE SON
ATTÉNUATEURS
ÉGALISATEURS-FILTRES
TÉLÉCOMMUNICATIONS etc...



ALTEC
LANSING®

A Division of  LTV Ling Altec, Inc.

la France est déjà présente dans

En 1962 lors du Festival du Son au palais d'Orsay, un ampli-préampli, de marque française a fait sensation par son prix très étudié pour l'époque : 1 850 F.

D'une puissance de 2×12 W, cet appareil avait pris valeur de référence pour son rapport qualité-prix et pour la première fois la possibilité d'une haute fidélité accessible au grand public, était apparue...

Dans les années qui suivirent, la progression de cette démocratisation de la haute fidélité ne s'accentua que lentement à raison d'une baisse de 10 % l'an...

En 1967, un amplificateur 2×12 W, de très bonne classe était vendu 1 100 F. C'est durant les premiers mois de 1968 que nous lancions sur le marché nos premiers amplificateurs « ELYSEE », et de cette période date le « Grand Bond EN AVANT » de la haute fidélité en France.

Le prix de vente de l' « ELYSEE » 2×15 W était, en effet, de 640 F, soit une baisse de 40 % sur la cote officielle du « Watt-Hi-Fi ».

Beaucoup ne crurent pas qu'un matériel d'un prix si inhabituel pouvait présenter toutes les garanties de qualité et de fiabilité annoncées.

Cependant comme aucun « ELYSEE » vendu « n'explosait » quand on le branchait, que les retours pour réparation chez les revendeurs étaient très rares, et que bien au contraire ses performances et sa musicalité finissaient par séduire les amateurs les plus réticents, notre succès commençait à s'affirmer de mois en mois.

Mais c'était beaucoup plus la réussite de nos conceptions que la progression de nos ventes qui nous donnèrent dès lors le plus de satisfaction et d'encouragement pour l'avenir.

Monsieur C..., à Denain-59.

« Vos fabrications sont, à prix égal, d'une qualité nettement supérieure au matériel étranger (trop souvent proposé aux acheteurs). Il serait intéressant que vous fabriquiez des magnétophones « en prenant pour base le rapport qualité prix. »

Monsieur P. G..., à Montgeron-91.

« Il ne manque plus qu'une platine magnéto pour compléter la collection Scientelec. »

Monsieur D. J..., à Chambéry-73.

« Je n'ai eu qu'à me féliciter de votre matériel. Certes, j'ai attendu deux mois avant de recevoir votre ampli, l'attente n'a pas été vaine, en ce sens que j'ai pu à loisir essayer trois amplis de 2×20 W en attendant. Matériel pourtant cher, français et réputé ; le résultat s'est avéré vraiment médiocre comparé au vôtre. Je suis très fier de pouvoir vous l'annoncer et suis de plus en plus persuadé que le « Phénomène Scientelec » n'est pas un vain mot. »

Monsieur A. F..., à Nogent-94.

« A quand le magnétophone ? Bon courage sur les marchés étrangers. »

la compétition mondiale de la Haute-Fidélité

En réalité, nous avions fait la preuve qu'il était possible en appliquant de nouvelles méthodes de fabrication et de vente de créer en France une industrie de la haute fidélité capable de rivaliser avec le matériel étranger aussi bien sur le plan technique que commercial.

Nos principes et nos méthodes s'étant révélés les seules valables dans l'évolution du marché de la haute fidélité, nous prîmes la décision de les appliquer à l'étude et à la fabrication des autres maillons d'une chaîne classique. En octobre 1968, nous présentions le Tuner AM/FM « CONCORDE », en novembre la série des Enceintes acoustiques « EOLES », et quelque temps plus tard la Table de lecture « VULCAIN ».

Mais qu'il s'agisse du tuner, des enceintes acoustiques ou de la table de lecture, nous ne nous sommes jamais contentés de réaliser de vieux schémas, ni d'appliquer de vieilles recettes acoustiques ou mécaniques. Nous avons chaque fois investi dans la recherche pure les sommes nécessaires à l'étude de prototypes originaux et appliqués à la fabrication des séries définitives nos méthodes de production qui nous permettent d'être toujours les meilleurs en qualité et en prix. Tous les maillons de la chaîne « SCIENTELEC » sont d'égale qualité ; leurs performances et leur prix sont en harmonie avec les goûts, les exigences et les moyens des nouveaux adeptes de la Hi-Fi.

A l'heure actuelle, la superficie de notre unité de production atteint 2 000 m². Nous possédons le laboratoire basse fréquence le mieux équipé et le plus important de France.

Soucieux d'étendre nos activités et notre implantation, nous avons pris une participation dans trois sociétés d'électro-acoustique en vue de constituer un « Groupe SCIENTELEC » à l'échelon européen. Nos clients par leurs félicitations et leurs encouragements nous incitent à perséverer dans cette voie.

Nous en citons quelques-uns...

Monsieur J. C..., à Montluçon-03.

« Venant de recevoir une chaîne Hi-Fi Elysée 15, j'ai remarqué la sobriété de ses lignes, mais la très grande fidélité des éléments qui la composent. Je vous en suis reconnaissant, en vous en faisant beaucoup de réclame autour de moi. »

Monsieur C. M..., Le Palais-87.

« Mon ancien ampli était un (...) et le vôtre pour le même prix est bien supérieur et il offre beaucoup plus de possibilités. Bravo !

Monsieur C. K..., à Pantin-93.

« Une chaîne ne s'achète pas au « Grand Bazar », laissez la renommée aux soit-disant « Grandes Marques » et aux snobs. »

Monsieur M. V..., à Moulins-03.

« L'amplificateur Scientelec me donnant entière satisfaction, un magnétophone Scientelec très complet serait souhaitable. »

Monsieur R. B..., à Olivet-45.

« Je suis technicien et j'apprécie beaucoup les caractéristiques techniques Scientelec, mais je pense qu'il y aurait intérêt à revenir la disposition des commandes du panneau avant de l'ampli et du tuner. (Ex. Boutons doubles pour tonalité ; sur tuner : entraînement gyroscopique et boutons plus éloignés les uns des autres). »



SCIENTELEC

APPLICATIONS ET MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ

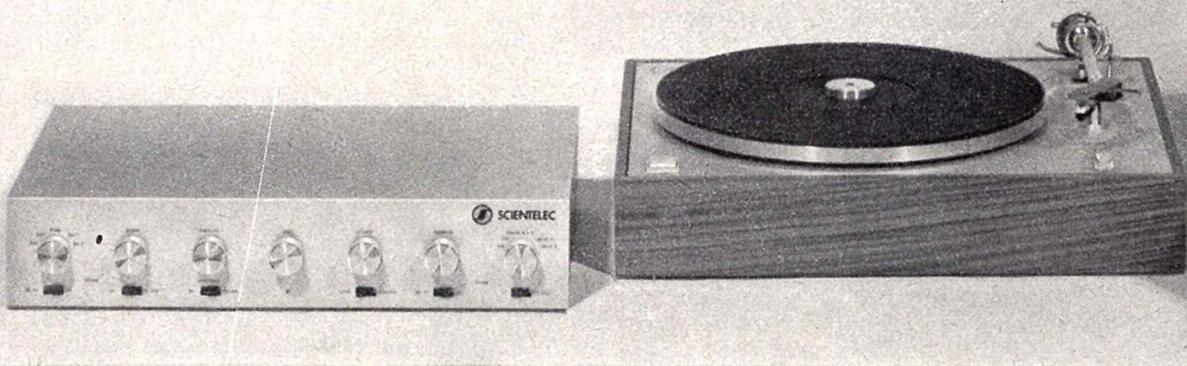
74, R. GALLIENI - 93-MONTREUIL - TÉL. 287-32-84 ET 32-85
AUDITORIUMS ET VENTE : 22, R. DE VERNEUIL - PARIS-7^e - TÉL. 222-39-48

12, R. DEMARQUAY - PARIS-10^e - TÉL. 205-21-98

DISTRIBUTEUR AGRÉÉ : HI-FI CLUB TERAL, 53, R. TRAVERSIERE - PARIS-12^e - TÉL. 344-67-00
POUR LA BELGIQUE - PANEUROPA, 24, QUAI DU COMMERCE - BRUXELLES-1 - TÉL. 322/17-21-97

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 434 - 435 - 437 - 438

les meilleures performances ne sont pas toujours les



AMPLIFICATEURS « ÉLYSÉE »

LES PERFORMANCES

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

Exemple : les puissances indiquées.

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

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

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

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

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 ± 18 dB à 20 Hz ● Aigus ± 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 2×15 W eff. 8 ou 15Ω — Distorsion 0,1% B.P. $\pm 0,5$ dB de 30 Hz à 100 kHz — Temps de montée 0,4 μ s — Bruit de fond 95 dB.

En Kit : 580 F ; Monté : 730 F.

« ELYSÉE 20 ». En Kit : 720 F ; Monté : 860 F.

« ELYSÉE 30 ». En Kit : 830 F ; Monté : 990 F.

« ELYSÉE 45 » En Kit : 1 050 F ; Monté : 1 200 F.

TABLE DE LECTURE « VULCAIN 2000 »

TELECOMMANDE A DISTANCE — ARRÊT A LA DEMANDE

- Contre-platine suspendue.
- 2 vitesses 33/45 tours (un moteur pour chaque vitesse) ● Système de commutation électro-centrifuge
- 2 moteurs synchrones à faible vitesse de rotation (250 tr/mn).
- Plateau lourd (3 kg). Taux de pleurage et de scintillement : moins de 0,1 % ● Rumble : 50 dB
- Contre-plateau amovible ● Plateau équilibré dynamiquement.
- Dispositif de compensation automatique de la force centripète (anti-skating).
- Articulation du bras à double cardan.
- Embout amovible avec réglage précis de la distance optimale pointe de lecture-axe d'articulation ; angle d'erreur de piste : 1° (au niveau de la spire terminale).
- Bras réglable en hauteur.
- Longueur du bras : 234 mm.
- Réglage de la force d'appui de 0 à 5 g.
- Lève et pose-bras électrique.
- Commutation 110 V - 220 V 50 Hz ou 60 Hz
- Dimensions : 414 x 346 x 70 mm. ● Poids : 7 kg.
- Prix avec socle : 550 F T.T.C. (sans cellule et sans capot).

CELLULES A JAUZE DE CONTRAINE

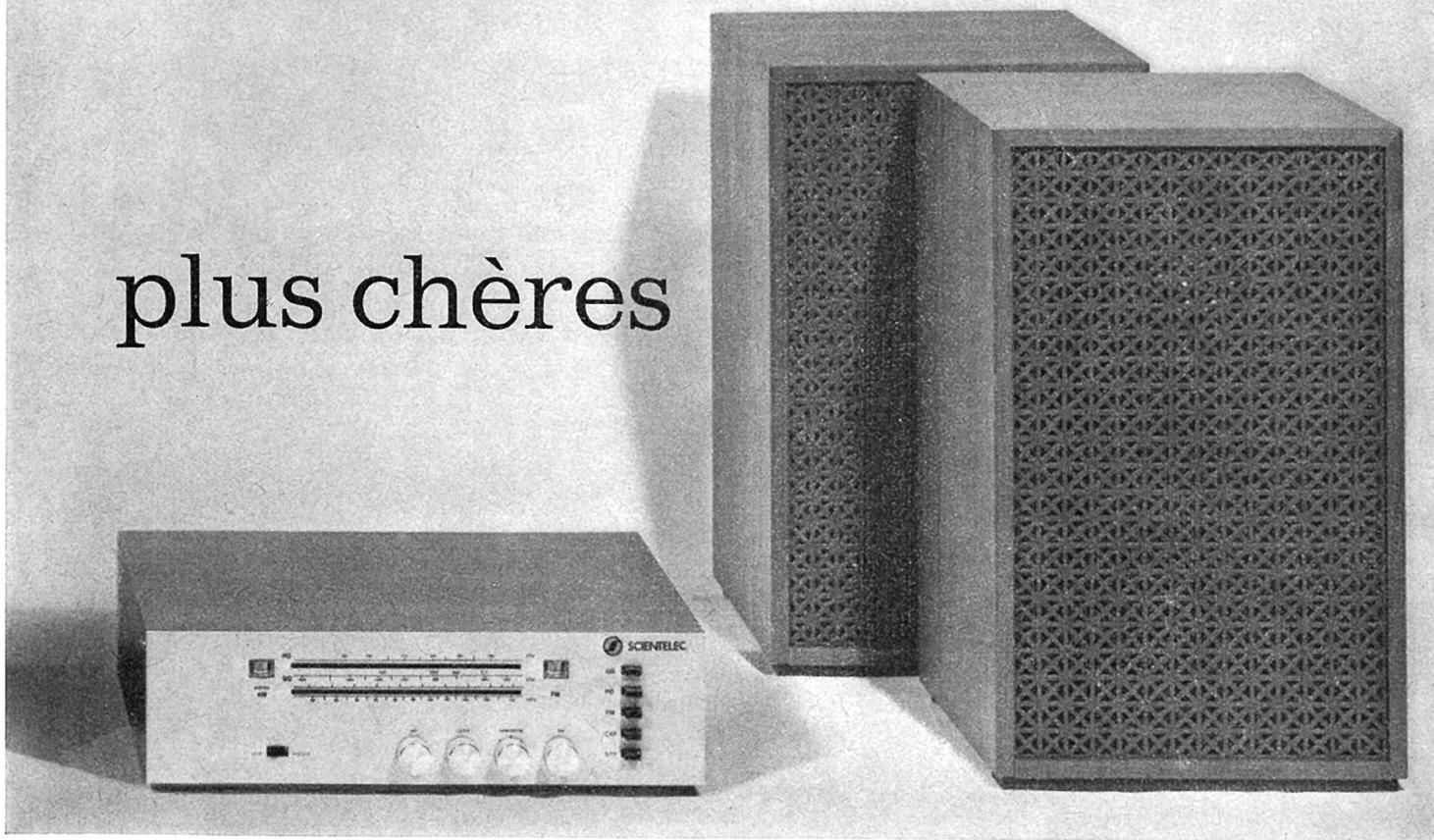
LA CELLULE ÉLECTRONIQUE A JAUZE DE CONTRAINE AU SILICIUM, REPRÉSENTE LE MEILLEUR SYSTÈME DE LECTURE. PERFORMANCES IDENTIQUES POUR LES MODÈLES TS 1 ET TS 2

- Bande passante de 0 à 50 kHz.
- Tension de sortie 10 mV/cm/s (tête magnétique seulement 1 mV/cm/s).
- Angle de lecture 15° conforme au standard RIAA.
- Fixation standard et montage facile sans modifications de votre installation.

TS 1. Prix : 166 F T.T.C. (Diamant conique 13 microns).

TS 2. Prix : 260 F T.T.C. (Diamant elliptique 5 et 23 microns).

plus chères



TUNER AM-FM « CONCORDE »

Sa sensibilité, son cadre ferrite orientable, son ingénieux filtre de sélectivité variable vous permettent une audition d'une qualité inconnue à ce jour en AM.

- **FM 87 à 108 MHz gamme normalisée.** ● 0,6 μ V de sensibilité pour rapport S/B de 26 dB. ● F.I. 5 étages.
- **Silencieux inter-stations.** ● **AM - PO 530 à 1 620 kHz - GO 150 à 260 kHz.** ● 10 μ V (exceptionnel pour de l'AM !).
- Antenne ferrite orientable.
- F.I. à sélectivité variable (musicalité extraordinaire en AM !).
- Indicateur de champ par VU-mètres.
- **Circuits AM/FM entièrement séparés.** ● Niveaux de sortie AM/FM 500 mV.

Prix : 1 140 F T.T.C.

...Scientelec le prouve...

SCIENTELEC

APPLICATIONS et MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE de QUALITÉ

74, R. GALLIENI - 93-MONTREUIL - TEL. 287-32-84 ET 32-85
AUDITORIUMS ET VENTE: 22, R. DE VERNEUIL - PARIS-7^e - TEL. 222-39-48
12, R. DEMARQUAY - PARIS-10^e - TEL. 205-21-98

DISTRIBUTEUR AGRÉÉ: HI-FI CLUB TERAL, 53, R. TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e - TEL. 344-67-00
POUR LA BELGIQUE - PANEUROPA, 24, QUAI DU COMMERCE - BRUXELLES-1 - TEL. 322/17-21-97

APPARTEMENTS 434 - 435 - 437 - 438

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY —
APPARTEMENTS 310 - 311

ENCEINTES ACOUSTIQUES « EOLE »

Les membranes des haut-parleurs se déforment aux fréquences moyennes et élevées. Un examen stroboscopique montre des ondulations longitudinales et transversales alors que la membrane devrait conserver sa rigidité. Un procédé approprié (système Scientelec) permet d'éliminer ce grave défaut qui apporte une coloration importante.

Seul ce traitement n'altère pas les timbres.

La diffusion des fréquences élevées doit se faire dans toutes les directions. Les membranes de nos tweeters le permettent.

La séparation des sons doit s'opérer sans distorsion ni saturation (schéma approprié complété par un filtre acoustique, condensateurs au papier et selfs sans noyau).

Une connaissance parfaite de la technique et d'autres procédés que ceux décrits nous permettent de fabriquer les meilleures enceintes acoustiques.

EOLE 15 - 20 - 30 - 35 - 45

DOCUMENTATION COMPLÈTE sur DEMANDE

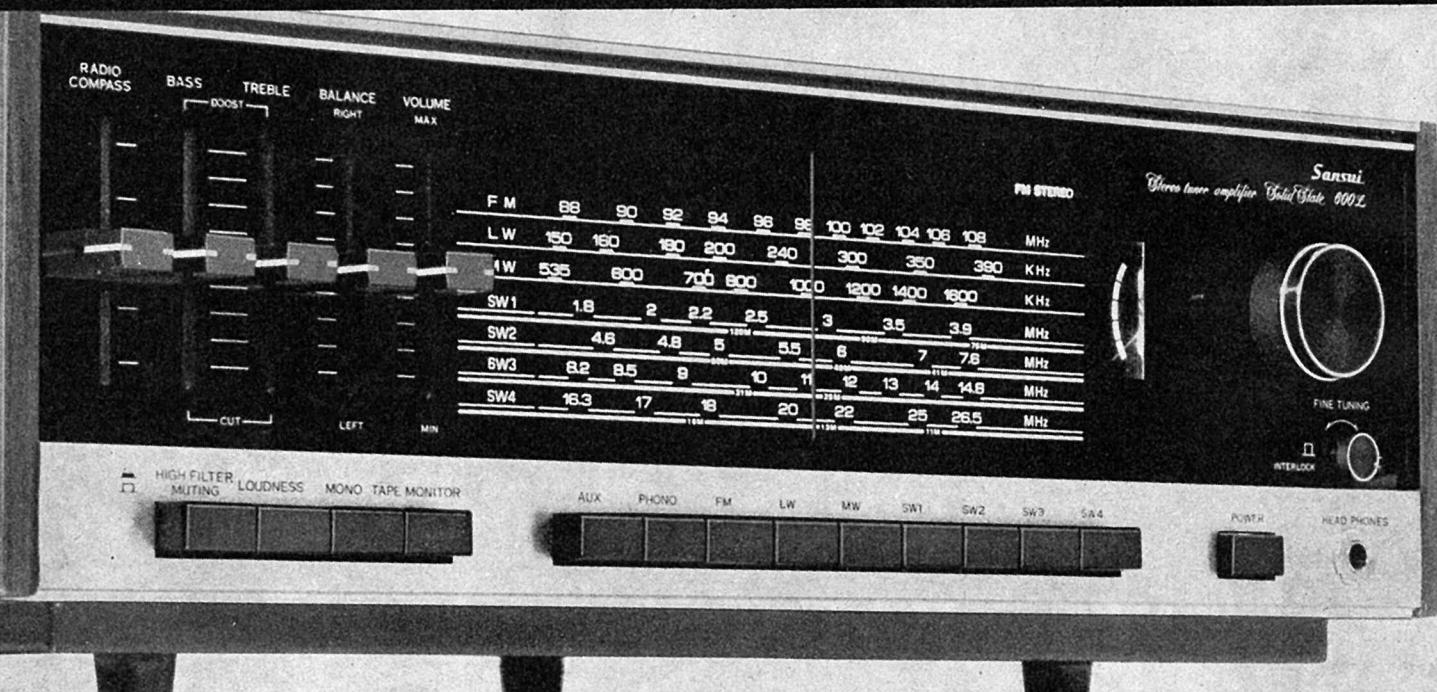
NOM

ADRESSE

DÉPARTEMENT

RS

Les qualités de récepteurs Sansui



600L

Voici le Sansui 600 L, un récepteur entièrement nouveau, de 60 watts, d'une rare souplesse d'emploi et d'une étonnante sensibilité. Il met 7 gammes d'ondes à votre portée.

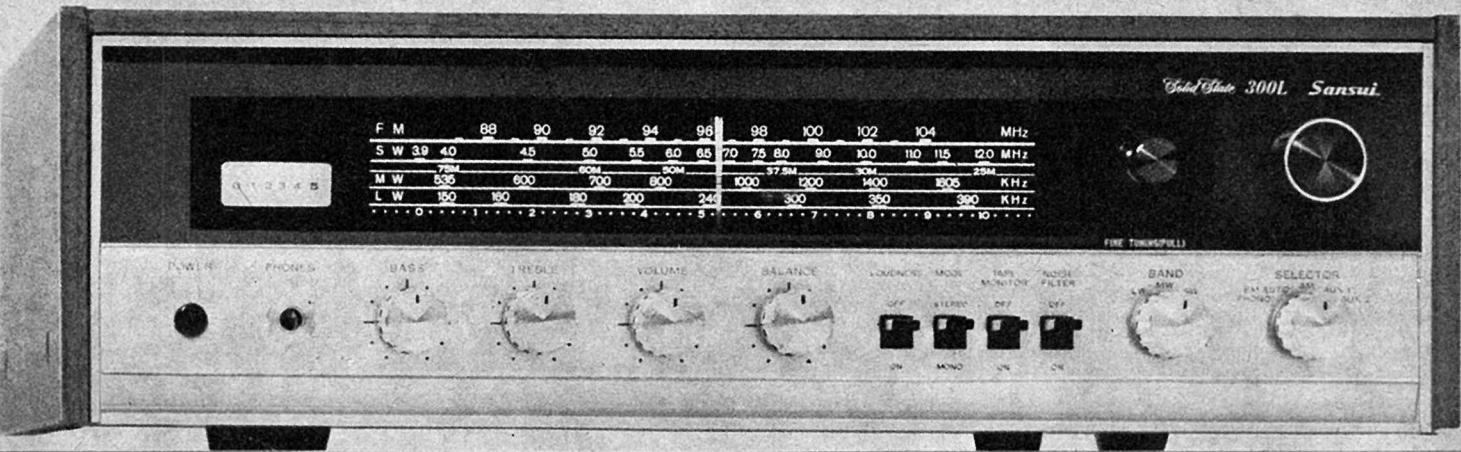
Comptez ces gammes : P.O., G.O., M.F., O.C. 1, O.C. 2, O.C. 3, et O.C. 4. Passez ensuite en revue les particularités techniques du 600 L, elles vous donnent une réception extraordinaire : un nouveau bloc d'accord à transistors à effet de champ et un amplificateur F.I. de 5 étages, un dispositif radiogoniométrique spécial, des filtres mécaniques

nouveaux, une prise pour télédiffusion G.O., un bobinage d'antenne unique, et un réglage fin de syntonisation dans toutes les gammes.

Examinez également les excellentes caractéristiques de l'amplificateur audio. La réponse à mi-puissance s'étend de 30 Hz à 20 kHz, et ce, avec un taux de distorsion inférieur à 1 %. Un circuit de sortie du type semi-complémentaire, et des étages préamplificateurs équipés de transistors au silicium, font toute la différence !

Enfin, voyez toutes ces commandes si aisées à manipuler : sélecteur de gammes en clavier à touches. Potentiomètres à déplacement rectiligne. Prises d'antennes à contacts par poussoirs. Et bien d'autres raffinements fonctionnels. N'attendez plus pour demander une démonstration personnelle à votre distributeur Sansui.

ces deux nouveaux sont étonnantes.



300L

Voilà le nouveau Sansui 300 L, récepteur stéréophonique de 36 watts, qui concentre ses qualités sur les quatre gammes d'ondes les plus demandées : P.O., G.O., O.C., et M.F. Il vous apporte une grande part de la technicité du 600 L. Un bloc d'accord à transistors à effet de champ, un amplificateur F. I. de 5 étages, des filtres mécaniques, un accord fin sur toutes les gammes, une alimentation stabilisée pour la section radioélectrique, et un large cadran, à échelle linéaire, pour le repérage précis des stations émettant en modulation de fréquence.

De plus, dans la section audio, des caractéristiques comparables à celles des amplificateurs les plus ambitieux : une réponse en puissance s'étendant de 30 Hz à 25 kHz, avec un taux de distorsion négligeable, inférieur à 1 %.

Votre distributeur Sansui pourra vous donner dès aujourd'hui tous les détails complémentaires que vous aimerez connaître.

sansui

France: HENRI COTTE & CIE 77, Rue J.-R. Thorelle, 77, 92-Bourg-la-Reine Tel: 702-25-09 / West Germany: COMPO HI-FI G.M.B.H. 6 Frankfurt am Main, Reuterweg 65 / Switzerland & Liechtenstein: EGLI, FISCHER & CO. LTD. ZURICH 8022 Zurich, Gotthardstr. 6, Claridenhof / Italy: ELECTRONICA LOMBARDA S.P.A. Via Montebello 27, 20121 Milano / Austria: THE VIENNA HIGH FIDELITY & STEREO CO. 1070 Wien, Burggasse 114 / Belgium: MATELECTRIC S.P.R.L. 199, Boulevard Leopold II Laan, 199, Bruxelles 8 / Luxembourg: MICHAEL SHEN, EUROTEX 15, Rue Glesener / Netherlands: TEMPOFOON BRITISH IMPORT COMPANY N.V. Tilburg, Kapitein Hatterasstraat 8, Postbus 540 / Spain: COMERICA S.L. General Cabrera 21, Madrid 20 / SANSUI ELECTRIC CO., LTD. FRANKFURT OFFICE Schillerstrasse 31, 6 Frankfurt am Main, West Germany / SANSUI ELECTRIC CO., LTD. 14-1, 2-chome, Izumi, Suginami-ku, Tokyo, Japan

DES MILLIERS D'AMPLI-TUNER 3403

VENDUS EN EUROPE CONFIRMENT LE SUCCÈS MONDIAL ET LA QUALITÉ DE CE MATERIEL EXCEPTIONNEL ; CE QUI A PERMIS A CETTE FIRME, GRACE A UN AMORTISSEMENT PLUS RAPIDE DE

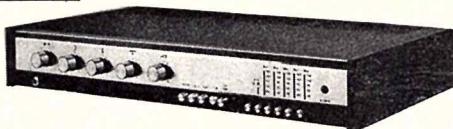
REVENIR AUX PRIX DE JUILLET 1969

CARACTÉRISTIQUES

- Puissance de crête : 2 x 25 W.
- Puissance nominale : 2 x 15 W (ondes sinusoidales).
- Impédances de sorties 4 à 16 ohms.
- Distorsion globale < 0,3 % (à pleine puissance nominale).
- Réponse : 25 Hz à 30 kHz ± 3 dB (à pleine puissance nominale)
- 40 Hz à 16 kHz ± 1 dB (à pleine puissance nominale)
- Prise casque stéréo sur le devant, commutation et branchements normalisés « Stéréo » pour PU magnétique, PU céramique, magnétophone, tuner INT FM, prise auxiliaire.
- Tuner FM, sensibilité meilleure que 1 µV.
- Décodage stéréo automatique avec signal lumineux.
- Contrôle automatique de fréquence.
- Pré-réglage par 5 cadans et commutation automatique des stations. Chaque cadran couvre toute la gamme FM.
- Présentation et esthétique d'avant-garde. Ebénisterie grand luxe.

UNE GARANTIE TOTALE de 2 ANS : la qualité supérieure de ce matériel à tout autre, la conception révolutionnaire de sa fabrication par circuits autonomes « Clip-in », le contrôle de tous ses éléments avec une tolérance < 5 %, nous permettent de l'assurer. IL SERA PRÉSENTÉ AU FESTIVAL DU SON 1970.

FERGUSON
Thorn
BRITISH RADIO CORPORATION LTD
LONDON ENGLAND



Extra plat : 550 x 250 x 90 mm

NOUVEAU PRIX DE VENTE
AMPLI-TUNER 3403. COMPLET 1 420 F

La chaîne complète avec 2 enceintes et platine GARRARD SP25, tête magnétique Shure. 2 140 F

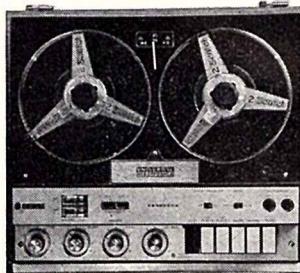
CRÉDIT

1^{er} versement... 450 F
+12 mensualités de 92 F

FERGUSON - THORN

MODÈLE 3244 STÉRÉO TOUT TRANSISTORS
MAGNÉTOPHONE DE LUXE
3 VITESSES 4,75 - 9,5 - 19 cm
4 PISTES STÉRÉO 2 x 5 W

FONCTIONNE AUSSI
EN MONO 4 PISTES



Dimensions : 425 x 370 x 200 mm

- Arrêt automatique ● Stop par touche commande à distance ● Compteur 4 chiffres
- Rebobinage rapide 2mn ● Bobines Ø 18 cm
- 2 Vu-mètres à cadran ● 2 têtes haute fidélité
- Amplis avec mixage ● Contrôle sur HP
- Tonalité variable ● Bande passante de 40 à 18 000 Hz à 3 dB ● Rapport signal/bruit : 40 dB
- Puissance 10 W (2 x 5) ● Haut-parleurs haute fidélité incorporés - Séparation (diaphonie) — 50 dB ● Ebénisterie de luxe en teck, couvercle en plexiglas.

PRIX NET : 1 535 F

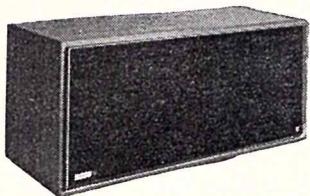
Même modèle platine avec préampli FERAT 1 275 F

IMPORTATEUR DISTRIBUTEUR

Celestion Studio Series

A L'AVANT-GARDE DE LA FABRICATION DES HP DEPUIS 1926

• DITTON 15 •



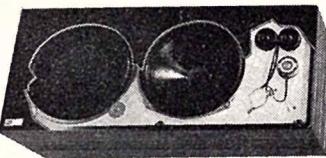
PRIX : 665 F

Le DITTON 15 comporte 3 éléments de conception totalement nouvelle, dont le A.B.R. 21 cm (Auxiliary Bass Radiator) ayant une résonance à 8 Hz. Dimensions : 535 x 240 x 235 mm. Bande passante : 30 à 15 000 Hz. Puissance : 15 W. Impédance : 4-8 Ω.

NE PRENEZ PAS DE RISQUES,
CHOISISSEZ « CELESTION »

- Ce sont des « CELESTION » qui servent d'échalon à la B.B.C.
- Ce sont des « CELESTION » qui équipent les amplis de sonorisation des orchestres et les guitares électriques des plus grandes marques américaines, anglaises, danoises.

• DITTON 25 •



Le Super DITTON 25 fait reculer les limites de la reproduction sonore. Il a déconcerté tous les spécialistes du monde.

RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES GAMME TOTALE DE REPRODUCTION

20 Hz à 40 kHz
A ± 2 dB de 60 Hz à 20 kHz (—4 dB à 45 Hz)

5 ÉLÉMENTS : 31 cm Spécial-médium
31 cm résonateur de basses

● 2 tweeters médium aigus à compression
● 1 tweeter ultra-sonore et les filtres.
Dimensions : 800 x 360 x 280 mm.

● 85 litres

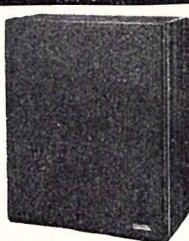
PUISSE : 25 W (50 W crête)

● IMPÉDANCE : 4-8 Ω

PRIX NET : 1 536 F

« LONDON STUDIO »

Elle a été conçue et équipée d'un HP CELESTION STUDIO 8 Woofer de 21 cm à suspension totalement libre et à grand déplacement de la membrane, complétée par le célèbre TWEETER PANORAMIC CELESTION B.C. Bande passante 30 à 18 000 Hz. Puissance 8 W - Imp. 4-8 Ω. Dimensions : 445 x 370 x 220 mm. Prix exceptionnel en palissandre ou teck 345 F • EN 15 W 470 F



« WESTMINSTER »

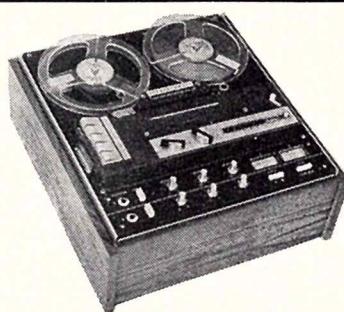
ÉLÉMENT SONORE EXTRA PLAT

Cette enceinte a été étudiée et spécialement adaptée au HP 31 cm CELESTION MOD 1212. Malgré ses dimensions relativement réduites, elle permet d'obtenir un rendement accru sur toute la gamme audible et comporte un Tunnel accordé au HP.

Ebénisterie de luxe Acajou sapelli naturel verni mat, ou teck.

Dimensions : 680 x 460 x 200

L'ensemble complet avec coaxial panoramique « CELESTION » 25 W et Tweeter B.B.C. 522 F



Enregistreur-Adaptateur ● 3 moteur (Moteur PABST) ● 3 têtes BOGEN Stéréo ● 3 vitesses : 4,75, 9,5, 19 cm ● Ampli Stéréo d'enregistrement avec mixage ● Pré-ampli ● Monitor ● Lecteur ● Echo ● Fonctionnement vertical et horizontal et tous les perfectionnements habituels STÉRÉO 2 ou 4 pistes

Appareil complet, en coffret ébénisterie luxe 2 180 F

TRUVOX
THERMIONIC

IMPORTATEUR DISTRIBUTEUR

SÉRIE 200 MODÈLES 1970 PD 202 et 204 TOUT SILICIUM

DÉMONSTRATION ET VENTE
107, rue Saint-Antoine - PARIS-4^e TUR. 64-12 de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h. Le Samedi de 9 à 12 h 30 et 14 à 17 h.

Fermé le Lundi ● M^o St-Paul.
C.C.P. 21 664-04 Paris

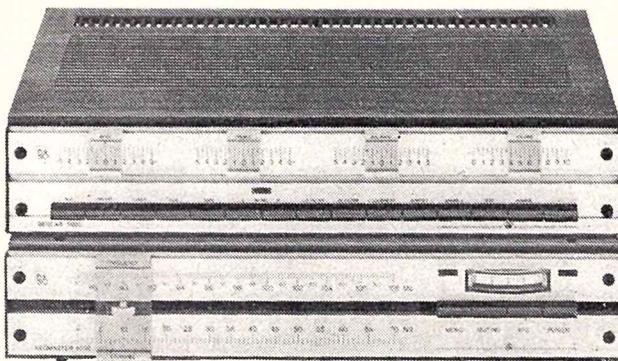
UNIVERSAL
electronics

CRÉDIT 6-9-12 MOIS ● DÉTAXE
DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,60 F

DÉPOSITAIRES A PARIS
CIBOT HIFI, 12 rue de Reuilly - 343.13.22
RENAUDOT, 46 bd de la Bastille - 628.91.09
SOUND-STORES, 5 rue de Rome - 387.39.37.

Ce que cachent les potentiomètres à curseurs linéaires du Beolab 5000 et du Beomaster 5000

La vérité des chiffres



Primées dans toutes les Biennales de Design contemporain...

BEOLAB 5000 - Données techniques

Puissance continue de sortie : 120 watts (2×60 watts). Cette puissance peut être délivrée avec une note de forme sinusoïdale de 1 000 Hz pendant dix minutes avec les deux canaux commandés simultanément. DIN 45 500 B.1.6.2.6.

Impédance H.P. : 4 ohms.

Distorsion : < 0,2 % à 1 000 Hz.
< 0,6 % à toutes les fréquences de 20 à 20 000 Hz et à une puissance de sortie de 60 watts sur les deux canaux simultanément. Le contrôle de volume est descendu de 20 dB par rapport à la position maximum.

Intermodulation : < 1 % lorsque l'amplificateur délivre 2×60 watts aux fréquences de mesures de 250 et 8 000 Hz à un rapport d'amplitude 4/1. DIN 45 403 B.1.4.

Impédance de sortie : < 0,25 ohms.
Réponse en fréquence : 20-20 000 Hz $\pm 1,5$ dB (pour microphone 40-16 000 Hz $\pm 1,5$ dB).

Rapport signal/bruit : > 90 dB au-dessous de 60 watts avec le contrôle de volume au minimum. > 58 dB au-dessous de 50 mW à tension nominale d'entrée et avec contrôle de volume diminué pour avoir 50 mW de sortie. DIN 45 500 B.1.6.2.5 (pour microphone > 54 dB au-dessous de 50 mW).

Atténuation de la diaphonie entre canaux : > 45 dB à 1 000 Hz et > 30 dB entre 250 et 10 000 Hz. DIN 45 500 6.2.4.1.

Atténuation de la diaphonie entre les entrées : > 60 dB à 1 000 Hz et > 45 dB entre 250 et 10 000 Hz. DIN 45 500 B.1.6. Le rapport signal/bruit et l'atténuation de la diaphonie sont mesurés avec les charges suivantes sur les entrées :

MIC : 200 ohms.
Phono high : 1,5 nF.
Phono low : pick-up magnétique 1 200 ohms à 1 KHz.
Tuner high : 50 K ohms.

Tuner low : 100 K ohms.
Aux. : 50 K ohms.

Tape : 50 K ohms.

Les contrôles sont ajustés pour les sensibilités nominales d'entrées.

Contrôles de tonalité linéaires. Puissance minimum.

Gamme de contrôle basses : ± 17 dB à 50 Hz.

Gamme de contrôle aigus : ± 14 dB à 1 000 Hz.

Gamme de contrôle balance : > 60 dB.
Filtre de ronflement : 70 Hz 15 dB par octave.

Filtre d'aiguille : 6 KHz 18 dB par octave.
Différence entre canaux : < 3 dB sur l'étendue du contrôle de volume de 0 dB à 40 dB au-dessous.

56 semi-conducteurs au silicium.

Lampes pilotes : 2 lampes cadran 60 volts - 5 watts.

Tensions d'alimentation : 110 - 130 - 220 - 240 volts. Alternatif.

Fréquence : 50-60 Hz.

Consommation de puissance : 45-325 watts.

Protections de surcharge :

- Primaire : deux fusibles lents (5 \times 20 mm, 2 000 mA, 250 volts).

- Secondaire : circuit électronique pour la protection contre les surcharges et les courts-circuits des sorties haut-parleurs.

Poids : 10,4 kg. Dimensions : 47 \times 25 \times 9,6.

BEOMASTER 5000 - Données techniques

Alimentation : Tension 110 - 130 - 220 et 240 V/50 Hz ou 60 Hz.

Consommation : 12 W.

Entrées : Antenne 75 Ω , 300 Ω et locale.

Sorties : Prises RCA et DIN vers amplificateur.

Niveau de sortie réglable de 55 mV à 1 V.
Niveau de sortie pour magnétophone : 100 mV à 75 KHz.

Silence (Muting) :

Suppression du siflement entre stations. Le niveau de silence est ajustable pour des signaux de 0,5 à 40 μ V.

CAF (Contrôle automatique de fréquence) : Commutation automatique stéréo/mono. Vu-mètre de précision pour accord ponctuel.

Liste des Conseils haute fidélité sur demande, écrire à Vibrasson, B.P. 14, Paris 18^e

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 106 - 107 - 108 - 110

Sonocolor

LA GRANDE MARQUE FRANÇAISE

En plus de sa gamme de bandes magnétiques
pour professionnels et amateurs,
présente :



COMPACT CASSETTE

C 60

COMPACT CASSETTE

C 90

COMPACT CASSETTE

C120

Compact Cassette C 60

durée d'audition totale : 60 minutes

Compact Cassette C 90

durée d'audition totale : 90 minutes

Compact Cassette C 120

durée d'audition totale : 120 minutes

IMACO SA

140, rue Jules Guesde - 92 - Levallois-Perret

voici l'ampli "hi-fi" stéréo esart E 250 S regardez-le bien...

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- 54 semi-conducteurs (36 transistors, 18 diodes).
- Puissance de sortie nominale : 50 W eff. par canal à 1000 Hz en 8 ohms.
- Distorsion harmonique : 0,02 %.
- Equipé pour recevoir toutes sources de modulation, monorales et stéréophoniques (micro, P.U. magnétique, P.U. céramique, radio, magnétophone).
- Protection électronique par blocage des amplis de puissance.

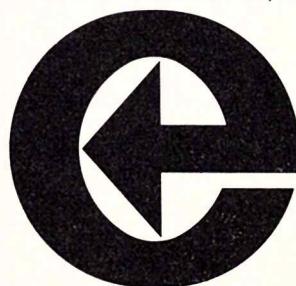


... et allez vite l'écouter chez les meilleurs spécialistes "hi-fi"

PARIS 2^e - HEUGEL ET Cie - 2 bis, rue Vivienne
PARIS 4^e - FNAC-DIFFUSION - 6, Bd de Sébastopol
PARIS 6^e - DISCOPHILE CLUB DE FRANCE - 6, r. Monsieur-le-Prince
PARIS 8^e - FNAC-ETOILE - 22-26, avenue de Wagram
PARIS 8^e - RADIO-SAINT-LAZARE - 3, rue de Rome
PARIS 8^e - RADIO-COMMERCIAL - 27, rue de Rome
PARIS 8^e - CENTRAL-RADIO - 35, rue de Rome
PARIS 9^e - ARCADE - 48, rue La Fayette
PARIS 11^e - FIDELIO - 13, avenue Philippe-Auguste
PARIS 11^e - RADIO-ROBUR - 102, Bd Beaumarchais
PARIS 15^e - ILLEL - 143, avenue Félix-Faure
NEUILLY-SUR-SEINE - Hi-Fi 21 - 21, rue Berteaux Dumas
SAINT-MANDÉ - DISCO-SHOP - 15, rue de la République
LE VÉSINET - BOISSAC - 32, rue Maréchal-Foch

ANGERS - DISCORAMA - 25, rue Voltaire
BELFORT - BENJAMIN - 18, rue Thiers
BORDEAUX - TELEDISC - 60, cours d'Albret
CAEN - HENDRIX-RADIO - 6, place Jean-Letellier
CALAIS - IMSON - 108, boulevard Jacquard
CLERMONT-FERRAND - CADEC - 3, place de la Treille
LILLE - LA BOITE A DISQUES - 7, rue de la Monnaie
LILLE - CERANOR - 3, rue du Bleu-Mouton
LYON - CENTRE ELECTRONIQUE TABEY - 18, rue Childebert
LYON - VISION-MAGIC - 19, rue de la Charité
MARSEILLE - SOTERA - 121, rue Paradis
MULHOUSE - PHOTO-RADIO-CLUB - 1, place Franklin
NANTES - VACHON - 4, place Ladmirault
PAU - RADIO-PILOTE - 65, boulevard Alsace-Lorraine
QUIMPER - GUIVARC'H - 6, quai du Steir
RENNES - RACINE - 5-6, rue Lafayette
ROUEN - TELESON - 56, rue Général-Giraud

PHOSPHORE



esart - ten
électronique et son
140 bis, rue Lecourbe
Paris 15^e - T: 842-38-93
fournisseur de l'ORTF

BON pour une documentation gratuite

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

à envoyer à ESART-TEN 140 bis, rue Lecourbe, Paris 15^e

RS2

FESTIVAL DU SON - PALAIS D'ORSAY - SALONS N^os 420 - 422 - 423 - 425 - 426

LE PICK-UP STAX A CONDENSATEUR



fait l'unanimité

Revue du Son — M. FAVRE

Résultats d'une extraordinaire qualité. Les frontières qui semblaient avoir été pratiquement atteintes jusqu'ici, apparaissent comme repoussées à nouveau par la cellule à condensateurs.

Hi-Fi Stereophonie — K. BREH

Ce pick-up à condensateur représente ce qui convient aux perfectionnistes, éprix de technique, qui sont prêts à honorer un progrès technique indiscutable.

Diapason — J. HAMON

Jamais de mémoire de discophile et d'amateur de Hi-Fi on n'a entendu plus extraordinaire restitution de la gravure du disque, au point que les plus fameuses cellules semblent billevesées.

Harmonie — G. NARDEAU

Sans doute le meilleur transducteur que nous ayions jamais entendu.

Revue du Son — R. LAFaurie

Performances vraiment au-dessus de tout éloge que confirment les écoutes de nombreux disques. Nous gageons que les musiciens qui pourront accéder aux joies que peut procurer le phonoclecteur Stax n'en seront pas déçus.

AUDIOTECNIC

1, rue de Staël - Paris 15^e - Tél. SEG 49.04 — Démonstration tous les jours de 10 à 19 h sauf dimanche
SUR DEMANDE CATALOGUE N° 9

CASQUE STAX ELECTROSTATIQUE

DÉCRIT DANS LA REVUE DU SON DE MAI 1968

LE MEILLEUR :

Bande passante 20 Hz - 30 000 Hz
30 Hz - 20 000 Hz ± 3 dB

Distorsion $\leq 0,15\%$

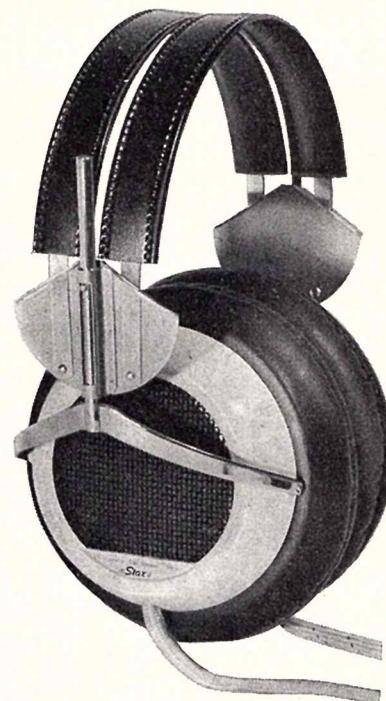
Absence totale de trainage et de coloration

LE PLUS AGRÉABLE A PORTER

Léger (250 grammes) serrage très modéré,
oreillettes larges et très souples.

MAINTENANT DISPONIBLE

LA QUALITÉ DE REPRODUCTION DU CASQUE STAX EST NETTEMENT SUPÉRIEURE A CELLE DE TOUS LES CASQUES OU HAUT-PARLEURS EXISTANTS, MÊME ÉLECTROSTATIQUES.

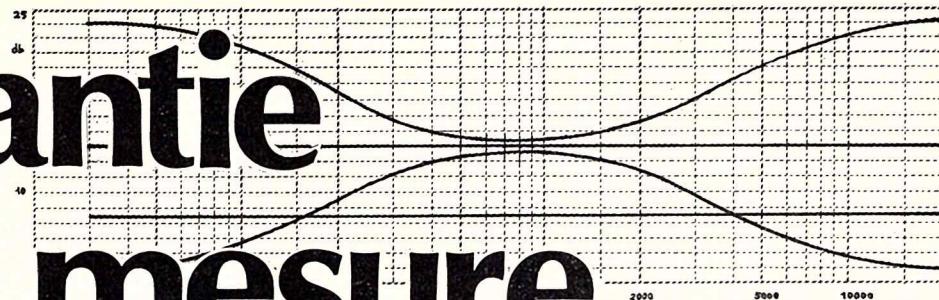


REPRÉSENTANT POUR LA FRANCE : **AUDIOTECNIC**

1, rue de Staël, PARIS-15^e — Téléphone 734 49-04 — Démonstrations tous les jours
de 10 à 19 h sauf dimanche. SUR DEMANDE CATALOGUE N° 9.

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 410

la garantie d'une mesure

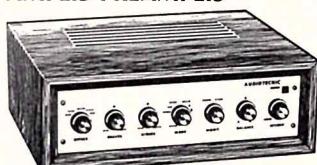


EST PRÉFÉRABLE
AU MEILLEUR DES SLOGANS PUBLICITAIRES

C'est pourquoi AUDIOTECNIC livre tous ses amplificateurs et préamplificateurs avec fiche de mesure et 4 courbes relevées au traceur automatique Brüel et Kjaer. (Réponse globale, contrôle de tonalité, égalisation R.I.A.A., spectrogramme de bruit de fond). Vous aurez ainsi la certitude que **votre** appareil répond

pleinement aux performances annoncées. Les réalisations et importations Audiotecnic, se situent à l'extrême pointe des possibilités techniques actuelles et assurent une qualité musicale qui ne saurait être surpassée. La technicité d'Audiotecnic est pour vous l'assurance d'un service après-vente compétent.

AMPLIS-PREAMPLIS



PA 800 B : 2 x 20 W. eff. sur 15 ohms
PA 800 C : 2 x 40 W. eff. sur 7,5 ohms
Bruit de fond : -76 dB sur P.U. Distorsion 0,1% maxi
Tous transistors silicium.

PREAMPLIFICATEURS



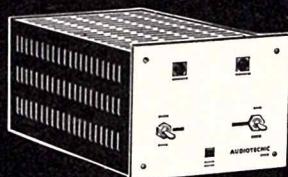
PR 806 T - PR 806 TA. Stéréo
PR 803 T - mono
Distorsion 0,05% ou mieux.
Bruit de fond : -80 dB sur P.U.
Tension de sortie : 0,25 et 1,5 V.
Tous transistors silicium.

TUNER FM



T 832. Stéréo multiplex.
Distorsion 0,5% maximum - Sensibilité : 1 µV.
Bruit de fond : -66 dB ou mieux.
Tous transistors silicium.

AMPLIFICATEURS



A. 860 - 60 W. Eff. sur 8 ohms.
A. 860 GP - 110 W. eff. sur 3,75 ohms.
Distorsion : 0,1% maximum à toutes fréquences.
Bruit de fond : -90 dB
Tous transistors silicium.

ENCEINTES ACOUSTIQUES



A. 67

B. 65 N

E. 65 N

CASQUE A CONDENSATEUR STAX.



Employé par
l'O.R.T.F.
Le plus léger et le
meilleur du monde.
Qualité supérieure à
celle de n'importe
quel haut-parleur ou
casque existant,
même
électrostatique.

PICK UP A CONDENSATEUR STAX.



Le meilleur du monde,
nombreuses références,
vérité de reproduction inégalée
à ce jour.

AUDIOTECNIC

1, rue de Staél - PARIS XV^e
Téléphone : SEG. 49.04 - SUF. 74.03

Démonstrations tous les jours
de 10 à 19 heures - sauf dimanche.
Possibilité de crédit.

FOURNISSEUR DE : O.R.T.F. • Centre National de la Recherche Scientifique • Commissariat à l'Energie Atomique • Office National d'Etudes et de Réalisations Aérospatiales • Ministères des P et T • Bureau Sécuritas • C.S.F. - C.G.E. - C.D.C. - S.N.E.C.M.A. etc.

Sur demande documentation N°9

Laissez parler vos oreilles (et vos yeux)



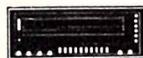
Voici la nouvelle chaîne Arena Lenco «Royale»

Quand la qualité et l'esthétique danoises se marient à la précision et la robustesse suisses, en Haute Fidélité, cela donne la chaîne Arena-Lenco «Royale».

L'ampli tuner T 2700 à modules, dernier-né de chez Arena, le grand maître danois de la Haute Fidélité, délivre 2 x 25 watts musicaux de pureté sonore totale. Un concert en stéréo sur France Musique, une pièce sur France Culture ou de la musique pop sur France Inter ? Le système exclusif de présélection à touches vous permet d'avoir instantanément le poste que vous voulez, sans jamais tâtonner, et vous obtenez toujours un réglage parfait grâce au nouveau V.U.-mètre indicateur d'accord.

Arena T 2600

Arena T 9000



FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY

blanc, de teck ou de palissandre, est, en plus, belle à regarder.

Mais, si vous savez ce que coûte la Haute Fidélité danoise, ce qui vous surprendra peut-être le plus dans la chaîne «Royale», c'est son prix.

ARENA
by HEDE NIELSEN

Lenco

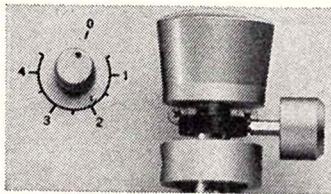
Bon pour documentation détaillée et tarifs
à retourner à UNIVERSAL AUDIO,
28, rue Pasteur, 92-St-Cloud.

Nom
Adresse

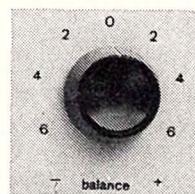
.....
.....
.....

braun audio

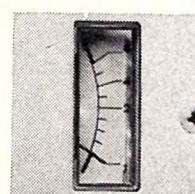
**avec l'audio 300 braun continue
d'être en avance**



Le bras de lecture de l'Audio 300 est équipé d'un contrepoids antiskating et d'une cellule magnétique Shure.



Un amplificateur de conception entièrement nouvelle, et basé sur la technique des "IC" (circuits intégrés) d'une puissance sinusoïdale de 2x20 watts (puissance musicale : 2x30 watts). Un nouveau système de commande permet de doser avec une parfaite précision la reproduction sonore.



Le tuner est à transistors à effets de champ et reçoit les ondes courtes, moyennes, longues et ultra-courtes (MF). Un nouveau V.U. mètre permet le réglage optimum.

C'est Braun qui, le premier, il y a plusieurs années, lance une chaîne Hi-Fi complète en un seul bloc compact: la série "Audio" était née. Elle allait non seulement recevoir un extraordinaire accueil, mais être l'objet d'innombrables copies, ce qui est bien la preuve de sa réussite. Avec le même succès, le nouveau modèle de cette célèbre gamme, l'Audio 300, a été présenté au

Salon de la Radio 1969 à Paris. Il comporte les tout derniers perfectionnements de la technique Braun, tant en ce qui concerne la platine et le bras de lecture que le tuner et l'amplificateur de 2x30 watts, suffisamment puissant pour tirer le meilleur parti des nouvelles enceintes Braun spécialement adaptées à l'Audio 300 et autorisant une écoute de qualité réellement professionnelle.

Bon pour documentation détaillée et tarifs

à retourner à MAJOR ELECTRONIC, 143, rue de Verdun 92 - Suresnes.

Nom

Adresse

RS

BRAUN

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 232 - 233 - 234 - 235 - 236



UNE TÊTE DE LECTURE HAUTE FIDÉLITÉ RÉVOLUTIONNAIRE LA SUPER M PHILIPS

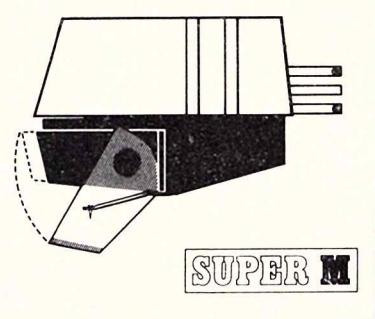
hi
fi
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL

PHILIPS créait, il y a 15 ans, les premières têtes de lecture magnétodynamiques. Aujourd'hui, la cellule PHILIPS GP 412, à fixation internationale, est une nouvelle révolution dans le domaine de la Haute-Fidélité. Une révolution technique : l'utilisation des dernières découvertes de la microtechnique a permis notamment de mettre au point l'aimant SUPER M, dix fois plus léger qu'un timbre poste, il crée un flux de 8500 gauss.

Une révolution dans la reproduction sonore : cette tête possède un comportement exceptionnel dans l'extrême aigu et une finesse inégalée dans la reproduction des sons. Ceci sans provoquer la moindre usure du disque puisque la force d'appui de la pointe elliptique en diamant reste comprise entre 0,75 et 1,5 g.

Demandez une démonstration, vous entendrez alors la différence !

Son prix : 555 F. Amplement justifié.



Ecrivez-nous : PHILIPS RSDÉPARTEMENT MUSIQUE
50, avenue Montaigne - PARIS 8^e
Nous vous adresserons une documentation
complète ainsi que la liste des revendeurs
de votre région.
Nom _____
Adresse _____



PHILIPS

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 120 - 122



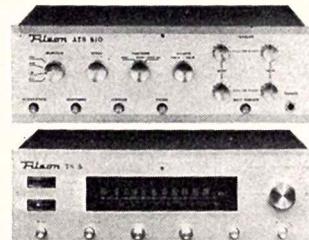
HAUTE
FIDÉLITÉ
française

Wilson

AMPLIFICATEURS - TUNERS - ENCEINTES ACOUSTIQUES

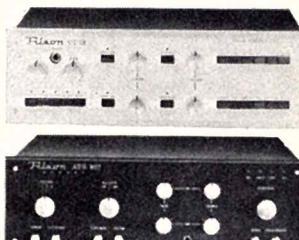


ATM 600 AMPLI TUNER FM STÉRÉO 2 x 30 W



ATS 810
monobloc
2 x 40 W

VT 42
PRÉAMPLI
professionnel



45, RUE RICHER-PARIS-9^e - PRO 07.14

INDISCUTABLE ! ...



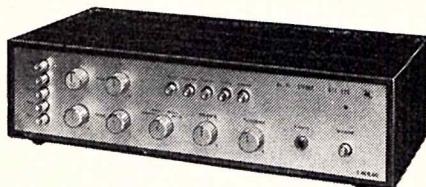
Amplificateur STT 220

LE STT 220

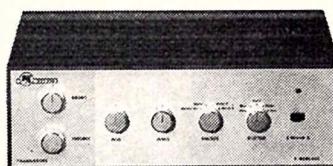
est en BF la grande révélation de l'année.

Par ses qualités techniques, ses hautes performances, sa présentation, l'ampli STT 220 prend la toute première place de la production française avec une classe internationale.

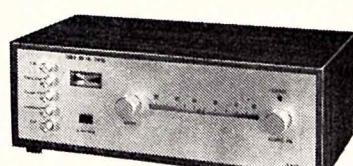
CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ



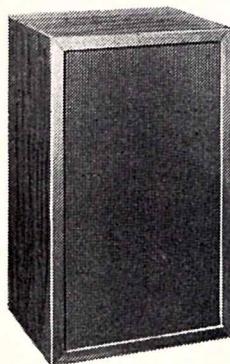
Ampli STT 220 ou 240



Ampli-préampli STT 210



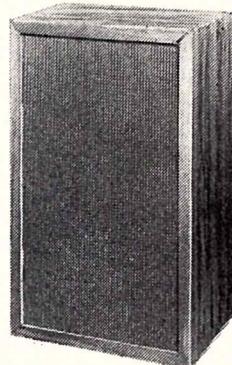
Tuner TM 101



EM 15



A 215



EM 15 ou EM 50

Demandez le catalogue détaillé de toutes nos productions BF et Hi-Fi

F. MERLAUD

76, boulevard Victor-Hugo
92-CLICHY - Tél. 737.75.14.

50 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Matériel de grande fiabilité pouvant fonctionner en permanence 24 h sur 24.

QUALITÉ — SÉCURITÉ

FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET GRANDES ADMINISTRATIONS

Y.P.



agence
CREA

nouveau ! enfin un micro fidèle qui ne fait pas «pop» le **BEYER M 500**



Jusqu'à maintenant il existait des micros "Pop" fidèles quant au son, mais provoquant l'explosion des P et le siflement des S, et des micros "anti-Pop" qui pour supprimer ces désagréments, sacrifiaient la fidélité.

Cela ne pouvait satisfaire les techniciens de BEYER. Après de minutieuses recherches, ceux-ci viennent de mettre au point le nouveau micro M 500.

Le BEYER M 500, capteur hypercardioïde à simple ruban, répond à toutes les exigences des techniciens en sonorisation.

Il a été spécialement conçu pour les chanteurs qui veulent tenir leur microphone près des lèvres. A cet effet, le BEYER M 500 est équipé de filtres éliminant l'impact des sifflantes et des syllabes explosives, ... et il reste fidèle. Vous serez étonné de ses performances.

Demandez à votre revendeur habituel une démonstration du M 500 et notre nouveau catalogue

BEYER

Bande passante : 30 -
18 000 Hz ($\pm 2,5$ dB).
Atténuation antéro-postérieure : 20 dB. Impédance : 200 Ω (symétrique). Sensibilité de l'ordre de 0,15 m V/bar.

Heilbronn Neckar Allemagne

Bureau de Paris : 14 bis, rue Marbeuf, 75-Paris 8^e

entre vous et Robert ILLEL...

Aujourd'hui sans doute, rien. Demain, une passion commune : la reproduction musicale des sons en très haute fidélité.

Mais cela implique une allergie partagée : Robert ILLEL a horreur du bruit et son horreur n'a d'égal que son goût pour la musique.

Les progrès techniques considérables réalisés au cours de ces dernières années vous assurent aujourd'hui la possession d'un matériel techniquement parfait aux prix les plus raisonnables.

Le tout étant de choisir convenablement ce matériel et de l'utiliser dans des conditions optimum. De savoir si l'on veut faire du bruit ou de la musique.

Robert ILLEL sait parfaitement qu'au départ votre living n'est ni une salle de concert ni un auditorium. Il saura tout aussi bien vous le transformer en un excellent salon de musique qui permettra à votre chaîne Hi-Fi de réaliser des performances auxquelles vous ne vous attendiez pas.

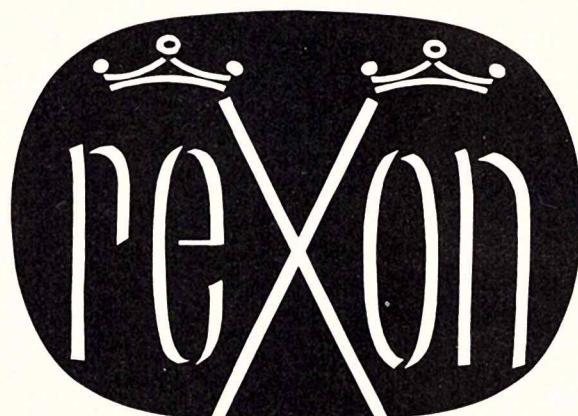
Si vous pensez Haute Fidélité, Robert ILLEL se tient à votre disposition pour vous conseiller au mieux de vos goûts et de votre budget. Venez donc au 143 avenue Félix-Faure, dans le XV^e (place Balard). Il se fera un plaisir, sans aucun engagement de votre part, de vous faire écouter et comparer entre eux les différents éléments de votre future chaîne.

Sa compétence et ses prix très serrés ne vous feront certes pas regretter votre visite.

Tél. 828.55.70 - 828.09.20

POUSSIÈRE SUR VOS disques ?

Quand le système le plus simple est aussi le plus efficace, il porte la marque ...



BRAS DÉPOUSSIÉREUR POUR DISQUES
MICROSILLONS FONCTIONNANT A SEC.

AUTRES SPÉCIALITÉS POUR LE DISQUE :

- Clip Rexon pour changeur automatique
- Bloc-Micronett - brosse manuelle antiélectrique
- Chamoisine-Micronett anti-statique Hi-Fi
- Contact - dispositif idéal pour nettoyer la pointe de lecture

SOFRADIAM 38, rue de Châteaudun
PARIS 9^e Tél. 744.65.26.

REXON-BENELUX 10 Drève des Equipages
BRUXELLES 17^e Tél. 72.84.54.

Faut-il être étranger pour fabriquer de bonnes chaînes Haute Fidélité ?

Nous sommes les premiers à reconnaître qu'il existe, à l'étranger, beaucoup de bon matériel Haute-Fidélité.

Mais de là à dire qu'il n'y a de bonnes chaînes qu'à l'étranger...

Non.

Nous n'ignorons rien de ce qui se fait de nouveau dans tous les autres pays.

Le matériel étranger, nous le connaissons parfaitement bien.

Nous le démontons.

Nous l'analysons.

Nous le testons pour le comparer au nôtre (ce qui nous permet d'affirmer que nos chaînes ne sont en rien inférieures).

Nul doute que nos concurrents étrangers fassent de même avec notre matériel.

Peut-être avec profit...

Toujours est-il que nous vendons beaucoup de chaînes Era à l'étranger, à Stockholm par exemple. Et, croyez-nous, en matière de Haute-Fidélité, les Scandinaves sont des gens difficiles.



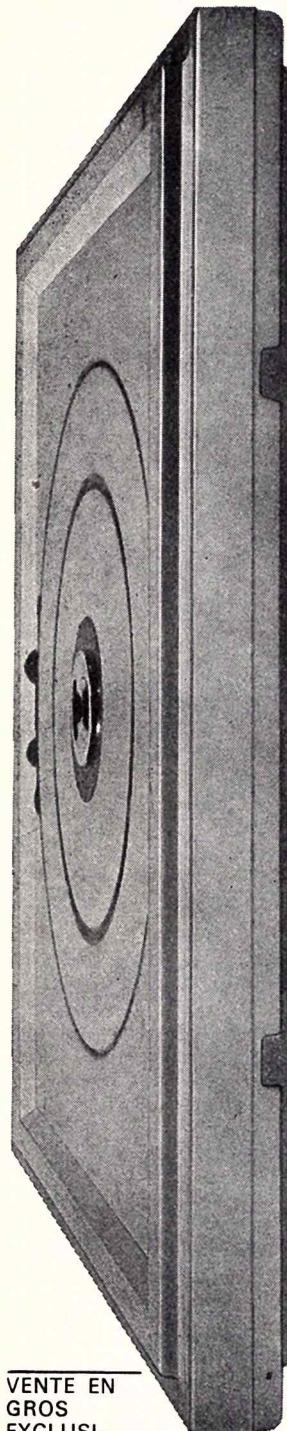
Ducamp, Lorin, Leydier

ERA

Vous avez besoin
de plus de précisions ?
Ecrivez à :
Etudes et Recherches
Acoustiques, 8 rue
de la Sablonnière,
Paris 15^e

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 301 - 302 - 303 - 304 - 305

10.000 POLY-PLANAR vendus en quelques mois!..



les adeptes
les plus fous
les comparent
aux
haut-parleurs
électrostatiques

AVANTAGES :

Le Poly-Planar est un haut-parleur électro-dynamique **ULTRA-MINCE** utilisant un panneau de polystyrène expansé supporté par un cadre de matière plastique rigide.

Des fréquences élevées aux fréquences basses le mouvement du piston fonctionne en plan sonore.

Unique en son genre par sa présentation et sa minceur record (35 mm) le Poly-Planar offre des possibilités étonnantes.

Il peut fonctionner simplement posé ou même suspendu par un fil dans le vide. S'emploie également dans des enceintes acoustiques sans nul besoin de filtres. S'incorpore à tout ensemble de reproduction déjà en place.

Légereté exceptionnelle. Large bande passante. Distorsion pratiquement nulle. Absence de coloration. Solidité à toute épreuve. Très résistant aux chocs et aux vibrations. Diagramme de polarité à 2 directions. Fonctionne par n'importe quelle température de -40 à +110 °C. Insensible à l'humidité.

**POLY-PLANAR
P-20**

Puissance admissible
20 watts crête.
Bande passante
40 Hz - 20 kHz.
Impédance 8 Ω.
Dimensions :
300 x 355 x 35 mm.

**POLY-PLANAR
P-5**

Puissance admissible
5 watts crête.
Bande passante
60 Hz - 20 kHz.
Impédance 8 Ω.
Dimensions :
200 x 95 x 20 mm.

VENTE EN
GROS
EXCLUSI-
VEMENT :

HI-FOX

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS
RÉGIONAUX

24, bd de Stalingrad
93 - MONTREUIL
Tél. 287 90.63.

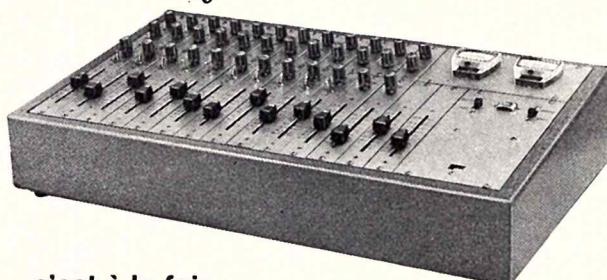
que vous l'appeliez
table, pupitre ou régie son

**une vraie
console portative
transistorisée
de mélange**

c'est ça !



composée "sur mesure" selon vos besoins en nombre et en genre de voies d'entrée ou de canaux de sortie, avec ou sans départ auxiliaire de réverbération ou pour sonorisation...



... c'est à la fois

- une platine de raccordement
- une unité d'adaptation multivoies
- une unité de préamplificateurs
- un pupitre de commande
- un tableau de bord

quelques applications

- renforcement sonore des orchestres et des voix
- équipement des discothèques et des salles de danse
- émissions en direct et spectacles enregistrés
- studios, sonorisation ou mixage d'un film
- réalisation de maquettes de présentation
- pour les chasseurs de son (alimentation secteur et piles)

fiable, légère, robuste et protégée

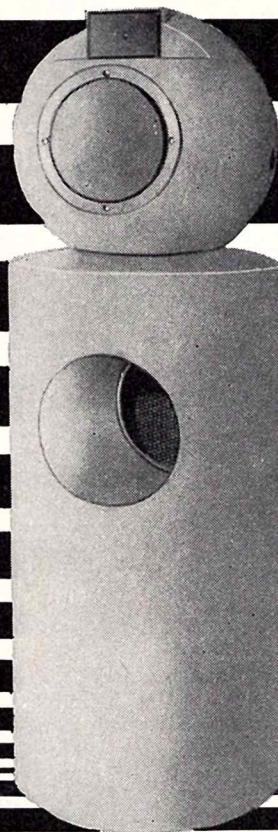
LA CONSOLETTE "F"
de fabrication
ELECTROACOUSTIQUE FREI
réunit toutes ces
qualités techniques, pratiques
et esthétiques



**FABRICATIONS
ELECTROACOUSTIQUES - FREI**

172, rue de Courcelles - PARIS 17^e - Tél. 622-51-30

elipson



ENSEMBLE A 4050

L'ensemble A 4050 est le fruit d'une importante étude de laboratoire, au cours de laquelle ELIPSON a pu mettre au point une méthode de mesures tout à fait inédite, garantissant des performances techniques absolument exceptionnelles.

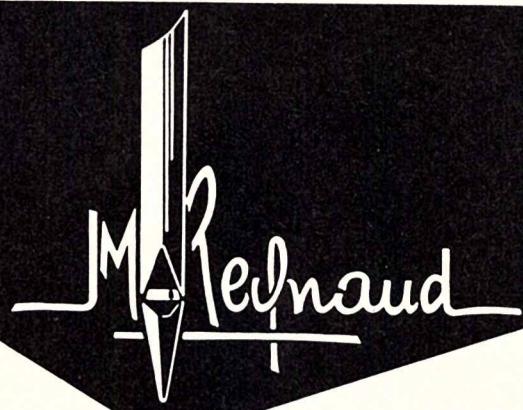
Cette nouvelle réalisation, de classe professionnelle, par les nouveaux dispositifs qu'elle comporte, permet une reproduction parfaite du son. La rigueur de sa réponse en fréquences, ainsi que son fonctionnement remarquable en régimes impulsionnels, en font véritablement un étalon à usage universel, particulièrement intéressant pour les centres de radiodiffusion, de télévision, d'enregistrement, les théâtres, etc...

Par ailleurs, l'amateur très exigeant appréciera la perfection sonore de cet ensemble qui donne, grâce à la restitution fidèle des informations fournies, encore plus de relief et de vérité à l'audition des disques ou des bandes magnétiques.



45, RUE CORTAMBERT, PARIS-16^e • TÉL. TRO 13-02 - 23-91

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 225 - 226



des enceintes
acoustiques
conçues
sans complaisances
commerciales
pour ceux
qui recherchent
la reproduction
intégrale de
la vérité



GAVOTTE



BARCAROLLE

CE QU'EN PENSE
LA CRITIQUE :

"La Gavotte peut apporter au musicien qui ne s'attache pas aux critères traditionnels de la haute-fidélité, une solution idéale en même temps qu'un minimum d'encombrement et un prix très accessible"

J.M. MARCEL
(RdS décembre)

"La Barcarolle et la Pastourelle sont d'excellentes enceintes acoustiques, faites pour la vraie musique et dont un long usage ne décevra pas l'oreille ni la fatigera. Elles ne recherchent pas les sonorités accrochantes et se contentent en toute modestie d'être fidèles"

J.M. MARCEL
(RdS novembre)

DOCUMENTATION
J.M. REYNAUD

3, RUE DU MINAGE - 16 - BARBEZIEUX
TEL : (45) 78.03.81

PUBLÉDITÉC - 5006

PARIS TEL. EUR. 22.69

UNIQUE
SUR LE MARCHÉ

MODULES ENFICHABLES
POUR LE MONTAGE
D'UNE TABLE DE MIXAGE
MONO/STÉRÉO

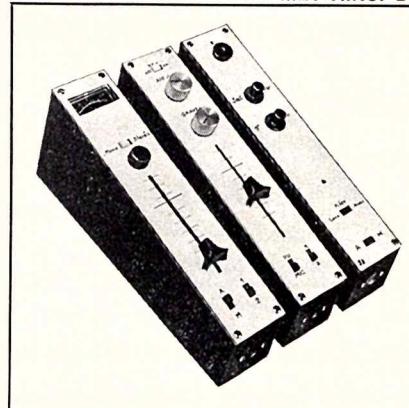
COMBINAISONS
A L'INFINI

SE MONTENT SANS Soudure
UN TOURNEVIS SUFFIT

EXEMPLES D'ASSEMBLAGES

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

...ET AINSI DE SUITE



MODULE PRÉAMPLI

- Entrées : PU magnétique RIAA - 47 kΩ/2 mV
- Micro linéaire 200 Ω. - 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
- Potentiomètre 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
- Potentiomètre à curseur
- Impédances de sortie 20 à 50 kΩ

MODULE ALIMENTATION

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

MODULE ALIMENTATION BATTERIE

PRÉAMPLI	195 F	ALIM. SECTEUR. 150 F
MIXAGE	240 F	ALIM. BATTERIE. 68 F

Bon à découper et à adresser à

MAGNÉTIC-FRANCE

175, rue du Temple, PARIS-3^e - ARC. 10.74

pour recevoir sans engagement la documentation spéciale « Tables de mixage »

NOM

ADRESSE

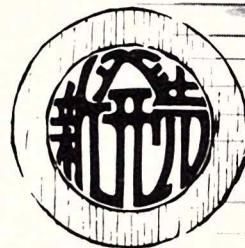
LONDRES - NEW-YORK - PARIS - TOKYO

en "numéro UN" toujours la chaîne **QUAD**

THIS IS IT

20年目のモデルチェンジ
最高、最良のものは唯一つ

お求めは下記代理店にてどうぞ…



QUAD 303

オール・ソリッドステート・パワーアンプ

出 力 : 45W × 2 (8Ω) 28W × 2 (16Ω)
ひずみ率 : 0.03%以下 (70~700Hz)
周波数特性 : 0.1%以下 (10kHz) (定格出力時)
30~35.000Hz -1dB (16Ω)
30~35.000Hz -1dB (8Ω)

入力感度 : 0.5Vrms/22KΩ (定格出力時)

ハムノイズ : -100dB (定格出力時)

クロストーク : 60dB以上 (30~10,000Hz)

QUAD 33

ソリッドステート・コントロールアンプ

入力感度 : ディスク0.1mV~2mV/R 68KΩ
(M, EQを使用)
周波数特性 : 0.1%以下 (10kHz)
30~35.000Hz -1dB (16Ω)
30~35.000Hz -1dB (8Ω)

入力感度 : ディスク再±0.1V/RL100KΩ

入力感度 : ディスク再±0.1V/RL40KΩ

S/N比 : ディスク75dB

ノイズ : ノイズ - テープ再生85dB

定格出力 : 0.5V/1KΩ (オールチャンネル)

ひずみ率 : 0.02% (定格出力時30~10,000Hz)

周波数特性 : 定格特性に±5%

クロストーク : 70dB以上

Chez tous les spécialistes de



la Haute-Fidélité professionnelle

- **CHALLANS** - CHAUVEAU.
- **DIJON** - SÉLECTION Hi-Fi, 6, bd de la Trémouille.
- **GRENOBLE** - HARMONIES, 20, av. Félix-Viallet.
- **LILLE** - CERANOR, 3, rue du Bleu-Mouton.
LA BOITE AUX DISQUES, 9, rue de la Monnaie.
- **LYON** - CENTRE TABEY, 18, rue Childebert.
G. RABUT, 30, rue Président Herriot.
STUDIO DISQUE GRENIER, 12, pl. de la Martinière.
VISIONMAGIC, 19, rue de la Charité.
- **MARSEILLE** - SO-TE-RA, 121, rue Paradis.
INSTITUT ELECTRONIQUE MUSICAL - 88 bd de la Libération.

- **MONTPELLIER** - TEVELEC, 31, bd Jeu-de-Paume.
- **MULHOUSE** - CODEF, 1, place Franklin.
- **NICE** - HI-FI ELECTRONIC, 10, rue Gioffredo.
- **NIMES** - ELECTRO-ACOUSTIC - LAVENUT, 8 rue de Preston.
- **PARIS** - INNOVATION, 104, Champs-Elysées.
- **PERPIGNAN** - OMS - RADIO, 70, av. Mal Foch.
- **ROUEN** - LA BOUTIQUE DU SON, 17, rue Saint-Patrice.
- **STRASBOURG** - S. WOLF, 24, rue de la Mésange.
- **TOULOUSE** - TELEDISC, 32, rue de Metz.
TECHNIQUE RADIO, - 34, rue de la Colombette.

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).



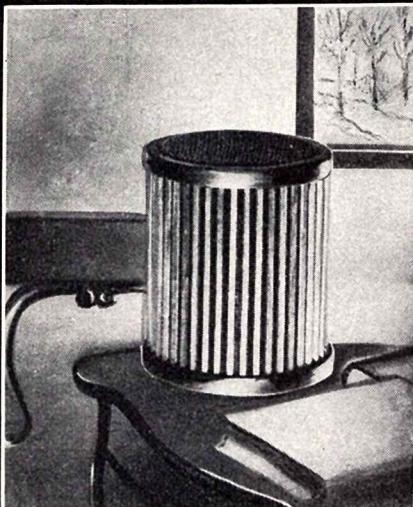
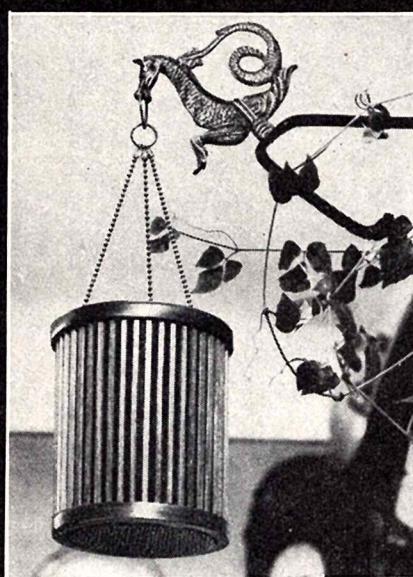
PRODUCTION

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



FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 220 - 222

Avec Dual Musique sans égal



La stéréophonie peut, à présent, faire partie de votre monde. Elle n'est plus le privilège des larges budgets.

DUAL vous propose : Une solution de haute qualité
à tous les problèmes de haute fidélité.



Pour recevoir notre catalogue général, retournez ce bon à l'une des adresses suivantes :

CAROBRONZE : 6 bis Rue Emile Allez - 75 PARIS (17^e)
HOHL et DANNER : 6 Rue Livio - 67 STRASBOURG-MEINAU
MARESON : 105 Bd Notre-Dame - 13 MARSEILLE (6^e)

Dual

FRANCE

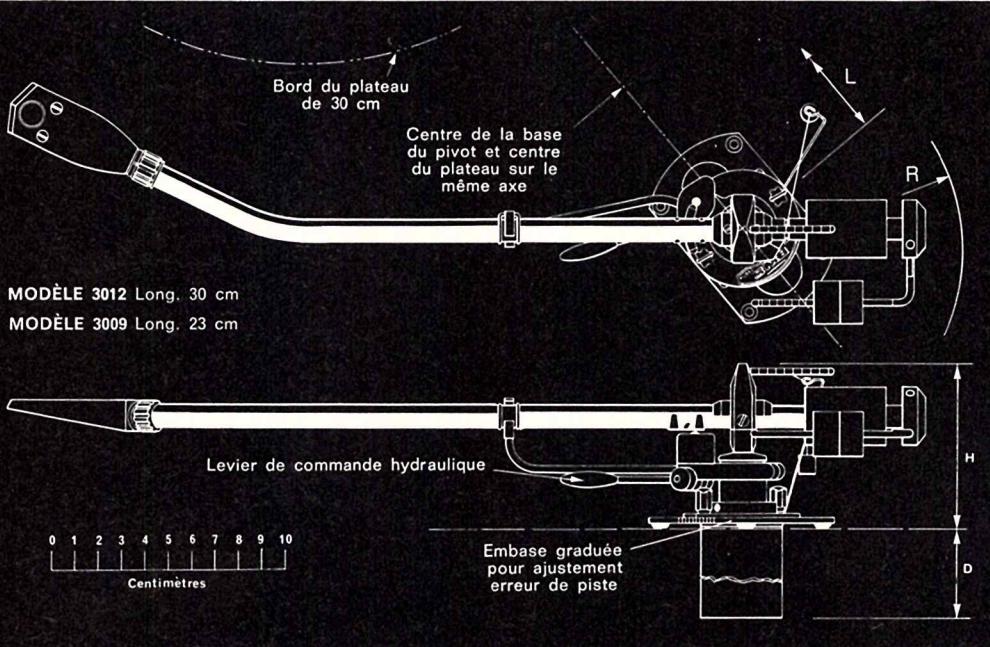
Nom _____

Adresse _____

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 16 - 17 - 19

voici les raisons de la supériorité

des BRAS DE LECTURE **SME**

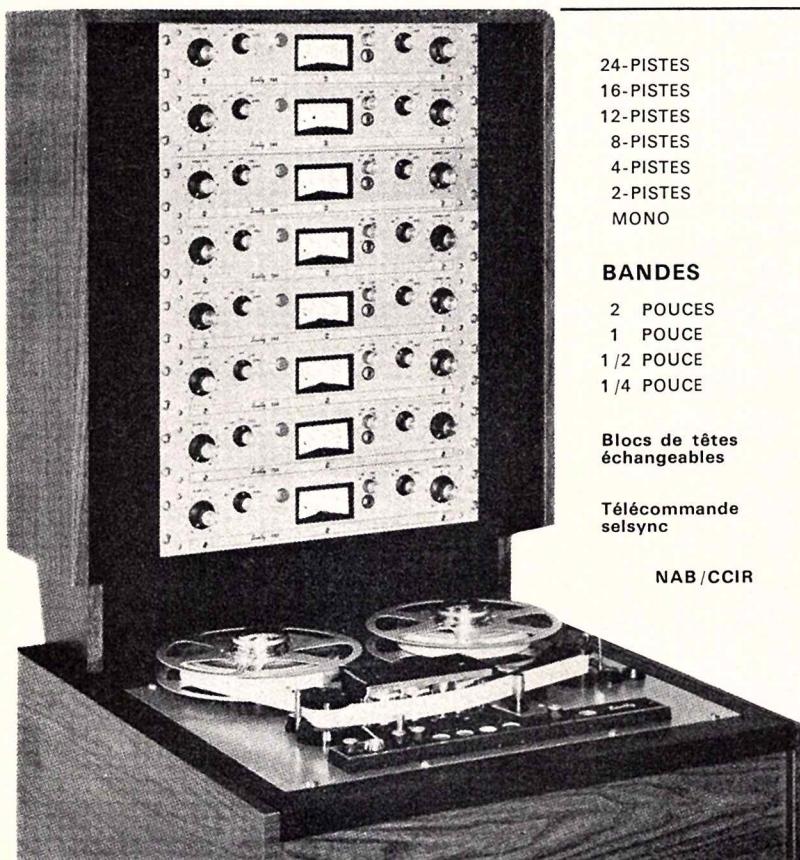


- L - Compensateur de poussée latérale
- Pose-lève-bras à commande hydraulique
- Embase graduée pour ajustement de l'erreur de piste
- Coquille recevant toute cellule à mode de fixation normalisée
- R - Équilibrage longitudinal et latéral
- Amortissement dynamique

5142
AGENCE PUBLÉDITEC

REPRÉSENTANT POUR LA FRANCE
CINECO

72, CHAMPS-ÉLYSÉES - PARIS 8^e - TÉLÉPHONE BAL. 11-94



24-PISTES
16-PISTES
12-PISTES
8-PISTES
4-PISTES
2-PISTES
MONO

BANDES

2 POUCES
1 POUCE
1/2 POUCE
1/4 POUCE

Blocs de têtes échangeables

Télécommande selsync

NAB/CCIR

▶ **Scully**

NOS CLIENTS AVAIENT RAISON D'ACHETER :

42 machines en Angleterre (en 2 ans)
9 machines en France dont 7 8-pistes et 1 16-pistes (en 12 mois) ...
Clients : PYE, DECCA, EUROPASONOR, DAVOUT, etc.

SCULLY a des dizaines d'années d'expérience et le prouve par la robustesse et la qualité de ses magnétophones et matériaux de gravure.

FELDON RECORDING LTD
LONDON - ENGLAND

EN FRANCE :

STUDIO-TECHNIQUE

4, avenue Claude-Vellefaux, PARIS-10^e.
TÉL. 206.15.60, 208.40.99.

Constructeur de consoles de mélange à transistors

RAPY

GARRARD 401 S.M.E.



Un tourne-disques

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

TABLE DE LECTURE 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 exclusif pour la France :

Socle et capot plexiglass sur demande.

FILM & RADIO

6 rue Denis-Poisson, PARIS-17^e - Tél. : 755.82.94

PHILHARMONIC 40

Bloc source mono-stéréo

comportant les derniers perfectionnements techniques, mettant en valeur toutes les enceintes de grande classe.

2 × 30 w

Elégante présentation.
560 × 435 × 205 mm.
Capot plexiglass.

Table de lecture GARRARD AP. 75

Pose automatique du bras. Dispositif manuel de remontée et descente du bras en cours d'audition. Antiskating. Cellule SHURE M.55 E. Pointe diamant elliptique.

Amplificateurs 2 × 30 watts,
avec préamplificateurs.

Récepteur F.M. incorporé

Prise micro avec dispositif de mélange

Monitoring



FILM ET RADIO

6, rue Denis-Poisson, PARIS (17^e) - Tél. 755.82.94

AMPLIFICATEUR STÉRÉO COMPACT KA - 6000 180 W



Si vous recherchez
ce qu'il y a de mieux...

vous prendrez KENWOOD

Ne cherchez pas ailleurs : l'amplificateur stéréo compact **KA - 6000** de **180 W** a toute la puissance nécessaire pour la perfection maximum.

Il a une puissance plus que suffisante pour actionner même des haut-parleurs HI-FI à bas rendement, et avec sa grande largeur de bande de 10 Hz à 50 000 Hz, il n'a qu'une très faible distorsion d'intermodulation.

Une particularité exclusive de l'amplificateur **KENWOOD** consiste en des entrées phono à bas niveau pour des cartouches phono à bas niveau de sortie de 2 mV, 0,5 mV ou 0,05 mV.

Il y a beaucoup d'autres particularités remarquables dans le **KENWOOD** — résultats d'une fabrication de haute qualité — mais la meilleure preuve réside dans ses performances.

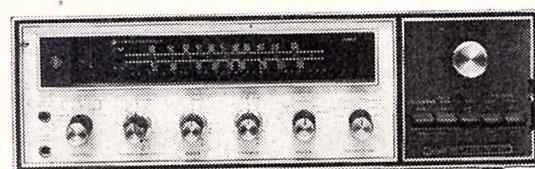
Arrêtez-vous chez votre distributeur pour une démonstration du **KA - 6000 KENWOOD**.

N'oubliez pas non plus que **KENWOOD** construit d'autres tuners amplificateurs moins puissants et qu'il existe un appareil **KENWOOD** pour toute installation stéréo.

200 W - Récepteur AM-FM - Circuits intégrés avec transistors à effet de champ

TK-140X

Quatre circuits intégrés dans les étages de l'amplification FM. Trois transistors à effet de champ. Condensateurs à quatre cages ultra sensibles à l'étage d'entrée. Bande passante 8 Hz à 120 kHz ($\pm 1,5$ dB).



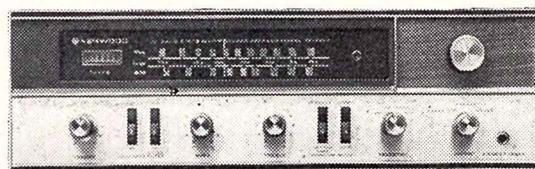
40 W - Récepteur compact stéréo GO-PO/FM - Transistors à effet de champ

TK-40L

Etage d'entrée à transistors à effet de champ, condensateur d'accord trois cages pour une sensibilité supérieure et réfection de la fréquence-image, transmodulation.

Circuit commutateur automatique silencieux stéréo/mono avec indicateur lumineux d'émissions stéréo.

Haut facteur d'amortissement (40 sur $16\ \Omega$, 20 sur $8\ \Omega$) pour une excellente réponse transitoire.



TRIO-KENWOOD ELECTRONICS S.A.

160, avenue Brugmann, BRUXELLES 4 Belgium, Tél. 44.19.74

Distributeur pour la France : **YOUNG ELECTRONICS**

117, rue d'Aguesseau, 92-BOULOGNE-BILLANCOURT, Tél. 604.10.50

the sound approach to quality

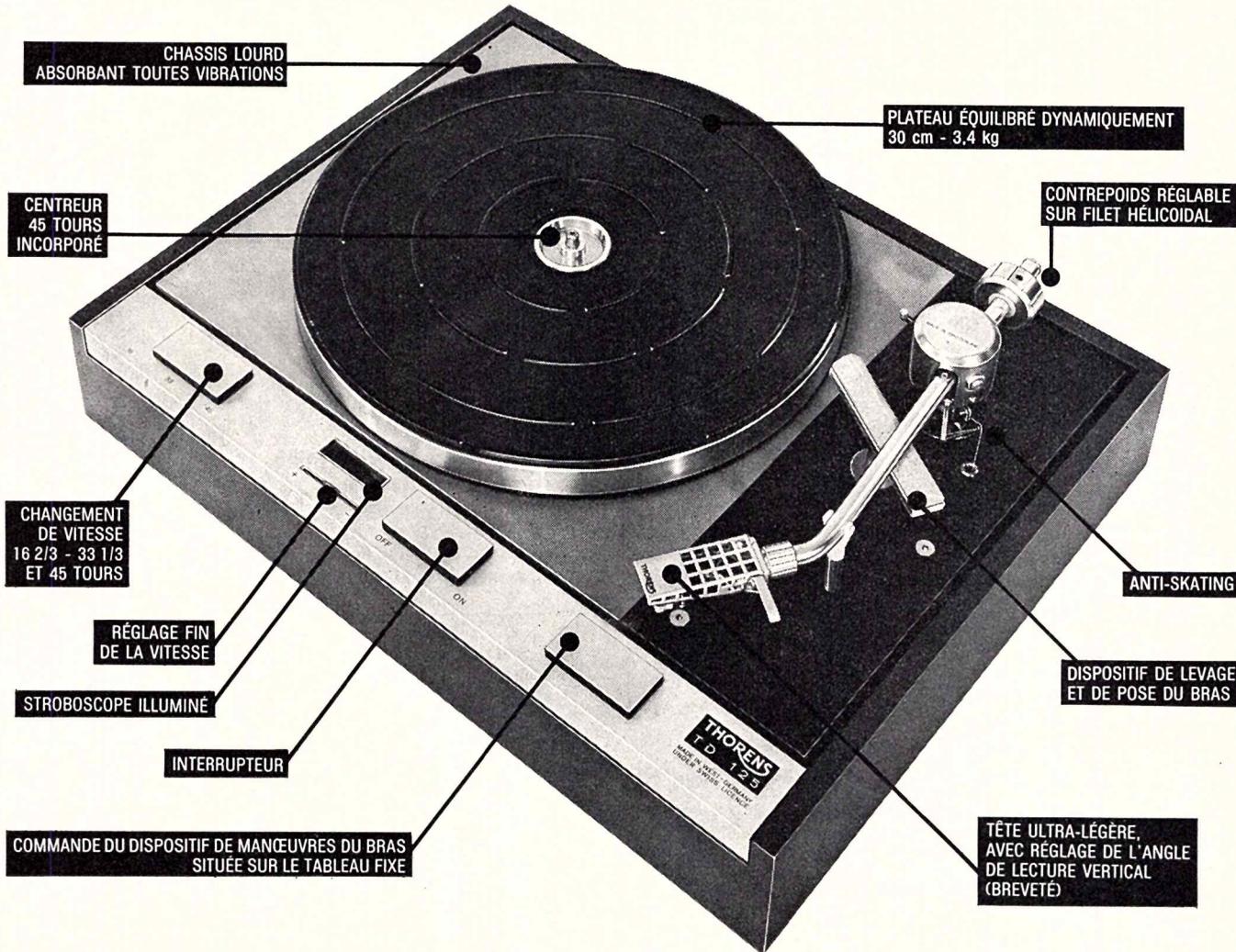
KENWOOD
TRIO ELECTRONICS, INC.

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 223

revue du SON - N° 203 - Mars 1970

THORENS est toujours le 1^{er}!

voici la super platine TD 125 avec bras TP 25



une platine révolutionnaire de très haute fidélité,
aux réglages et commandes électroniques

- Régularité de vitesse jamais atteinte
- Suppression totale du rumble
- Nouveau bras professionnel TP 25

La TD 125 c'est la platine de demain

EDITION MESSAGES

THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS:
Ets Henri DIEDRICH
54, rue René Boulanger
PARIS (10^e) Tél: 607-10-77

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 322 - 323

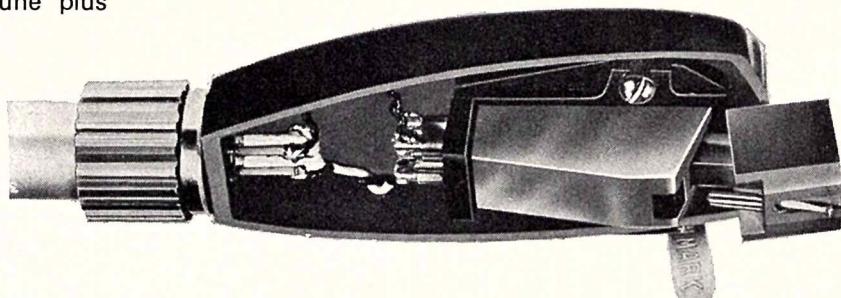


Ortofon

Grâce à « l'aimant induit » Ortofon a réussi à diminuer sa masse dynamique à 0,4 mg d'où une plus faible inertie et une plus grande finesse.

TYPE M 15 et MF 15

Poids de la Cellule : 5 g
Sensibilité : 0,9 mV \pm 1 dB
Bande passante : \pm 1 dB 20 à 10 kHz
 \pm 2 dB 20 à 20 kHz
Diaphonie (à 1 kHz) > 30 dB



TYPE M 15

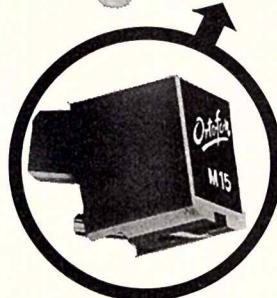
Angle de lecture : 15°
Masse dynamique : 0,4 mg
Force d'appui min. 0,75 g
max. 3 g
Pointe elliptique ou sphérique

TYPE MF 15

Angle de lecture : 15°
Masse dynamique : 0,4 mg
Force d'appui min. 1 g
max. 5 g
Pointe elliptique ou sphérique

Pour Disques 78 tr/mn : une pointe diamant 65 microns, peut aussi être adaptée

La nouvelle série magnétique M-15 complète l'ensemble des célèbres modèles actuels et confère à la gamme Ortofon la prééminence en Très Haute Fidélité.



Liste des revendeurs « Paris » et « Province » sur simple demande
POUR LA FRANCE - IRAD - 82 RUE D'HAUTEVILLE - PARIS-10^e - Tél. 770.95.12

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 328

UN MONUMENT !



LE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1970

2 000 illustrations
450 pages
50 descriptions techniques
100 schémas sur les productions et articles de

MAGNÉTIC-FRANCE

LEXIQUE LAMPES ET TRANSISTORS

POUR TOUT CE QUI CONCERNE

- Amplificateurs
- Adaptateurs pour magnétophones
- Antennes
- Appareils de mesure
- Bandes magnétiques
- Bobinages
- Chaines Hi-Fi
- Chambres d'échos
- Emetteurs-Récepteurs
- Electrophones
- Enceintes acoustiques
- Haut-Parleurs
- Interphones
- Lampes
- Modules
- Microphones
- Optique
- Orgue
- Préampli
- Potentiomètres
- Platines TD
- Réverbération
- Transistors
- Tuners, etc.

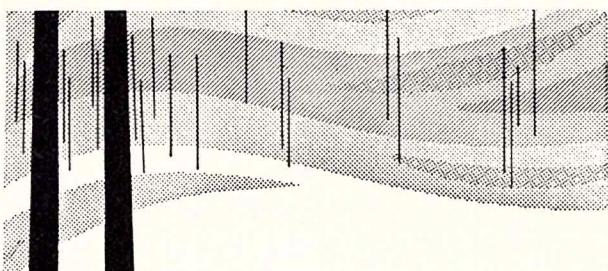
INDISPENSABLE

POUR VOTRE DOCUMENTATION
RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE

FRAIS D'ENVOI (France : 6 F
en timbres poste ou
coupon international (Etranger : 12 F

MAGNÉTIC-FRANCE

175, rue du Temple, Paris-3^e
C. C. P. 1875-41 - Paris-3^e - Tél. ARC. 10-74
Démonstration de 10 à 12 h et de 14 à 19 h
FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI



Pour vous permettre de choisir en confiance votre chaîne Hi-Fi, une équipe dynamique d'électro-acousticiens :

* a sélectionné
les meilleurs appareils mondiaux
les a plombés et garantis 2 ans, pièces et main-d'œuvre

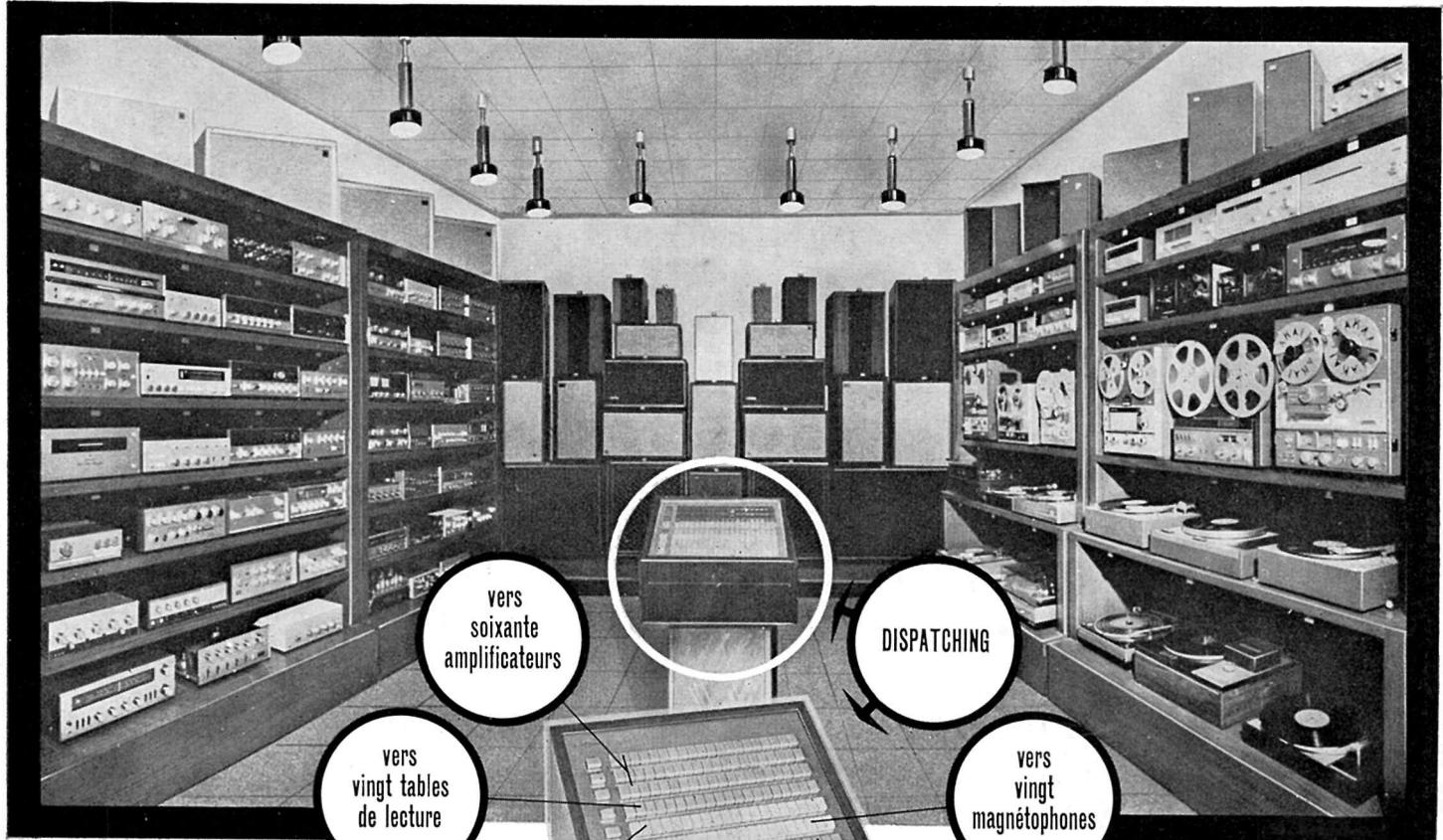
* a construit pour vous accueillir le plus bel auditorium de France

* et vous offre, avec
tous les services
que l'on peut souhaiter
les meilleurs prix de Paris

musique technique

81 rue du Rocher - Paris 8^e - 387 49.30
Parking gratuit, nocturne le mercredi

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL



IMPORTATEUR POUR LA FRANCE DE :

marantz

AR- acoustic research

DISTRIBUTEUR DES MEILLEURES MARQUES MONDIALES

ACOUSTICAL • ACOUSTIC RESEARCH • A.D.C. • AKAI • ARENA • ALPHA • B. & O. • BEYER • BOZAK • BRAUN • CABASSE • CONCERTONE • CONNOISSEUR • DUAL • ELAC • EMPIRE • E.R.A. • ESART • EUPHONICS • FERROGRAPH • FILSON • FISCHER • HARMAN KARDON • HENCOT • HI-TONE • KEF • KELLY • KIRKSAETER • KOSS • J.B. LANSING • LEAK • LENCO • MACINTOSH • MARANTZ • M.B. • MERLAUD • ORTOFON • PERPETUUM EBNER • PICKERING • PIONEER • QUAD • RADFORT • REVOK • SANSUI • SCOTT • SERVOSOUND • SHURE • S.M.E. • SOCAPEX • SUPEREX • TANDBERG • TELEX • TEN • THORENS • VEGA • WHARFEDALE • YAMAHA

SUR SIMPLE DEMANDE TARIF ET DOCUMENT

MAGNÉTOPHONES HI-FI - STÉRÉO

AKAI — X 200 D	3 moteurs, 3 vitesses, 3 têtes, 4 pistes	MA 101
AKAI — X 360 D	3 moteurs, 4 vitesses, 4 têtes, 4 pistes	MA 102
BRAUN — TG 502-4	3 moteurs, 2 vitesses, 3 têtes 2 ou 4 pistes	MA 103
BRAUN — TG 550	3 moteurs, 2 vitesses, 3 têtes 2 pistes	MA 104
FERROGRAPH — 702	3 moteurs, 3 têtes 4,75 - 9,5 - 19, 2 pistes stéréo	MA 105
FERROGRAPH — 702 H	même modèle 9,5 - 19 - 38, 2 pistes stéréo	MA 106
FERROGRAPH — 713	3 moteurs, 3 têtes 4,75 - 9,5 - 19, 2 pistes mono	MA 107
FERROGRAPH — 713 H	même modèle 9,5 - 19 - 38, 2 pistes mono	MA 108
FERROGRAPH — 715	3 moteurs, 3 têtes 9,5 - 19 - 38, pleine piste	MA 109
HENCOT — H 67 B	3 moteurs, 3 têtes 9,5 - 19	MA 110
REVOX — A 77-1302/4	3 moteurs, 3 têtes 9,5 - 19 ou 19 - 38	MA 111
REVOX — A 77-1102/4	3 moteurs, 3 têtes 9,5 - 19	MA 112
REVOX — A 77-1122/4	3 moteurs, 3 têtes 9,5 - 19	MA 113
REVOX — A 77-1222/4	3 moteurs, 3 têtes 9,5 - 19	MA 114
REVOX — A 77-1228	3 moteurs, 3 têtes 19 - 38	MA 115
TANDBERG — 62 X - 64 X	1 moteur, 4 têtes 4,75 - 9,5 - 19	MA 116

TÊTES DE LECTURE PICK-UP HI-FI

ADC — 4 E	Stéréo diamant elliptique	TE 101
ADC — 660 E	Stéréo diamant elliptique	TE 102
ADC — 770	Stéréo diamant sphérique	TE 103
BANG & OLUFSEN — SP/7	Stéréo diamant sphérique	TE 104
BANG & OLUFSEN — SP/9	Stéréo diamant sphérique	TE 105
BANG & OLUFSEN — SP/10	Stéréo diamant sphérique	TE 106
BANG & OLUFSEN — SP/12	Stéréo diamant elliptique	TE 107
ELAC — STS 444 E	Stéréo diamant elliptique	TE 108
ELAC — STS 344 E	Stéréo diamant elliptique	TE 109
ELAC — STS 344-17	Stéréo diamant sphérique	TE 110
EMPIRE — 808 E	Stéréo diamant elliptique	TE 111
EMPIRE — 880 PE	Stéréo diamant elliptique	TE 112
EMPIRE — 888 E	Stéréo diamant elliptique	TE 113
EMPIRE — 888 PE	Stéréo diamant elliptique	TE 114
EMPIRE — 888 SE	Stéréo diamant elliptique	TE 115
EUPHONICS — CKL 15 S	Jauge de contrainte avec alimentation diamant elliptique	TE 116
GOLDRING — 800	Stéréo diamant sphérique	TE 117
GOLDRING — 800 E	Stéréo diamant elliptique	TE 118
ORTOFON — SPUTÉ	Stéréo diamant elliptique transfos incorporés	TE 119
ORTOFON — S 15 T	Stéréo diamant elliptique transfos incorporés	TE 120
ORTOFON — S 15 L	Stéréo diamant elliptique transfos séparés	TE 121
ORTOFON — M 15	Stéréo diamant sphérique	TE 122
ORTOFON — M 15	Stéréo diamant elliptique	TE 123
ORTOFON — MF 15	Stéréo diamant sphérique	TE 124
ORTOFON — MF 15	Stéréo diamant elliptique	TE 125

PICKERING — V 15/AM2	Stéréo diamant sphérique	TE 126
PICKERING — V 15/AME2	Stéréo diamant elliptique	TE 127
SHURE — 44 C	Stéréo diamant sphérique	TE 128
SHURE — 44-7	Stéréo diamant sphérique	TE 129
SHURE — 44-E	Stéréo diamant elliptique	TE 130
SHURE — 75-6 II	Stéréo diamant sphérique	TE 131
SHURE — 75-E II	Stéréo diamant elliptique	TE 132
SHURE — V 15 II	Stéréo diamant elliptique	TE 133
SHURE — V 15 II IMPROVED	Stéréo diamant elliptique	TE 134

BRAS HI-FI

LUSTRE — ST 610	BR 101
ORTOFON — SMG 212	BR 102
ORTOFON — RMG 309	BR 103
ORTOFON — RS 212	BR 104
SME — 3009	BR 105
SME — 3012	BR 106
THORENS — TP 25	BR 107

PLATINES ET TABLES DE LECTURE

ACOUSTICAL — 3100 SP 9	Sans bras, avec socle	PL 101
ACOUSTICAL — 3100 AB	Avec bras, sans cellule, avec socle	PL 102
ACOUSTIC RESEARCH — AR/U	Avec bras, sans cellule, avec socle	PL 103
BANG & OLUFSEN — V 1000	Avec bras et cellule SP 7 avec socle	PL 104
BANG & OLUFSEN — 1800	Avec bras et cellule SP 10 avec socle	PL 105
BRAUN — PS 420	Avec bras cellule Shure 75 - 6 avec socle	PL 106
BRAUN — PS 500	Avec bras cellule Shure 75 - 6, avec socle	PL 107
BRAUN — PS 1000	Avec bras cellule Shure 75 - E avec socle	PL 108
DUAL — 1219	Changeur 33 t et 45 t sans socle, sans cellule	PL 109
ERA — MK 4	Avec bras, sur socle, sans cellule	PL 110
ERA — MK 3 S	Avec bras, sur socle, sans cellule	PL 111
ERA ERAMATIC	Pose, arrêt et retour du bras sans cellule	PL 112
LENCO — B 52	Avec bras, sans socle, sans cellule	PL 113
LENCO — L 75	Avec bras, sans socle, sans cellule	PL 114
MARANTZ — STL 12 U	Avec bras tangential sans cellule sur socle	PL 115
PIONEER — PL 30	Avec bras, sur socle, couvercle et cellule	PL 116
PIONEER — PL 11	Avec bras, sur socle, couvercle et cellule	PL 117
SANSUI — SR 40-40	Avec bras, socle, cellule, couvercle	PL 118
SANSUI — SR 30-30	Avec bras, socle, cellule, couvercle	PL 119
SANSUI — SR 20-20	Avec bras, socle, cellule, couvercle	PL 120
THORENS — TD 150 II	Avec bras, socle, sans cellule	PL 121
THORENS — TD 125	Sans bras, avec socle	PL 122
THORENS — TD 125	Avec bras TP 25, avec socle, sans cellule	PL 123

ACTION SUR TOUS LES MODÈLES RÉFÉRENCÉS

AMPLIS-PREAMPLIS HI-FI

ACOUSTIC RESEARCH — AR - A/U ampli préampli 2×50 W*	AM 101
ARENA — F 210 Ampli préampli 2×10 W*	AM 102
BANG & OLUFSEN — 5000 Ampli préampli 2×60 W	AM 103
BRAUN — CSV 250 II Ampli préampli 2×15 W	AM 104
BRAUN — CSV 500 Ampli préampli 2×35 W	AM 105
BRAUN — CSV 1000 Ampli préampli 2×55 W	AM 106
CONCERTONE — 201 S Ampli préampli 2×20 W	AM 107
ERA — Stéréo 40 Ampli préampli 2×20 W	AM 108
ERA — Stéréo 60 Ampli préampli 2×60 W	AM 109
ESART — E 100 S Ampli préampli 2×20 W*	AM 110
ESART — E 150 S Ampli préampli 2×25 W*	AM 111
ESART — E 250 S Ampli préampli 2×50 W*	AM 112
FILSON — 216 BS Ampli préampli 2×15 W*	AM 113
FILSON — ATS 807 Ampli préampli 2×30 W*	AM 114
FILSON — ATS 810 Ampli préampli 2×40 W*	AM 115
FISHER — TX 100 Ampli préampli 2×33 W	AM 116
FISHER — TX 1000 Ampli préampli 2×60 W	AM 117
HITONE — H 2500 T Ampli préampli 2×25 W	AM 118
HITONE — H 300 Ampli préampli 2×30 W	AM 119
LEAK — Stéréo 30 Ampli préampli 2×15 W	AM 120
LEAK — Stéréo 70 Ampli préampli 2×35 W	AM 121
MACINTOSH — MC 50 Ampli 50 W*	AM 122
MACINTOSH — MC 3500 Ampli 350 W*	AM 123
MACINTOSH — MC 240 Ampli 2×40 W*	AM 124
MACINTOSH — MC 250 Ampli 2×50 W*	AM 125
MACINTOSH — MC 2505 Ampli 2×50 W* avec vu-mètre	AM 126
MACINTOSH — MC 2100 Ampli 2×100 W*	AM 127
MACINTOSH — MC 2105 Ampli 2×105 W* avec vu-mètre	AM 128
MACINTOSH — C 24 Préampli	AM 129
MACINTOSH — C 26 Préampli	AM 130
MARANTZ — 7 T Préampli	AM 131
MARANTZ — 33 Préampli	AM 132
MARANTZ — 14 Mono 60 W*	AM 133
MARANTZ — 15 Ampli 2×60 W*	AM 134
MARANTZ — 16 Ampli 2×80 W*	AM 135
MARANTZ — 16 B Ampli 2×100 W*	AM 136
MARANTZ — 30 Ampli préampli 2×50 W*	AM 137
MARANTZ — 32 Ampli 2×50 W*	AM 138
MERLAUD — STT 215 Ampli préampli 2×15 W	AM 139
MERLAUD — STT 220 Ampli préampli 2×20 W	AM 140
MERLAUD — STT 225 Ampli préampli 2×25 W	AM 141
MERLAUD — STT 240 Ampli préampli 2×40 W	AM 142
PIONEER — SA 500 Ampli préampli 2×20 W	AM 143
PIONEER — SA 700 Ampli préampli 2×40 W	AM 144
PIONEER — SA 900 Ampli préampli 2×60 W	AM 145
PIONEER — SR 202 Réverbérateur stéréo	AM 146
REVOX — A 50 Préampli ampli stéréo 2×40 W	AM 147
QUAD — 33 Preampli stéréo	AM 148
QUAD — 303 Ampli stéréo 2×45 W	AM 149
SANSUI — 222 Ampli préampli 2×23 W	AM 150
SANSUI — 555 Ampli préampli 2×28 W	AM 151
SANSUI — 777 Ampli préampli 2×35 W	AM 152

* Puissance efficace par canal RMS

COMBINÉS AMPLIS-TUNERS

ACOUSTIC RESEARCH — Ampli préampli 2×50 W* tuner FM	CO 101
ARENA — T 2400 Ampli préampli 2×15 W tuner FM	CO 102
ARENA — T 2500 Ampli préampli 2×15 W tuner FM-PO-GO-OC	CO 103
BANG & OLUFSEN — 1000 Ampli préampli 2×15 W tuner FM	CO 104
BANG & OLUFSEN — 1400 Ampli préampli 2×15 W tuner FM-PO-GO-OC	CO 105
BRAUN — Audio 250 Ampli préampli 2×15 W	

PO-GO-FM avec platine	CO 106
BRAUN — Audio 300 Ampli préampli 2×20 W	CO 107
PO-GO-OC-FM avec platine	CO 108
BRAUN — Regie 500 Ampli préampli 2×25 W tuner FM-PO-GO	CO 109
ERA — Bloc Source Quarante Ampli préampli 2×20 W tuner FM avec platine	CO 110
ERA — Bloc Source Ampli préampli 2×20 W tuner FM avec platine	CO 111
ERA — Bloc Source Ampli préampli 2×20 W sans tuner avec platine	CO 112
ESART — IS 150 Ampli préampli 2×25 W* avec tuner FM	CO 113
FISHER — 160 T Ampli préampli 2×20 W tuner FM	CO 114
FISHER — 175 T Ampli préampli 2×33 W tuner FM-PO	CO 115
FISHER — 500 TX Ampli préampli 2×95 W tuner FM-PO	CO 116
HITONE — 6000 T Ampli préampli 2×30 W tuner FM	CO 117
HITONE — 8000 T Ampli préampli 2×60 W tuner FM	CO 118
MARANTZ — 18 Ampli préampli 2×40 W* FM	CO 119
MARANTZ — 19 Ampli préampli 2×50 W* FM	CO 120
MARANTZ — 25 Ampli préampli 2×30 W* FM	CO 121
PIONEER — LX 440 Ampli préampli 2×20 W tuner FM-PO-GO	CO 122
PIONEER — SX 770 Ampli préampli 2×35 W tuner FM-PO-GO	CO 123
PIONEER — LX 800 Ampli préampli 2×45 W tuner FM-PO-GO	CO 124
PIONEER — SX 990 Ampli préampli 2×65 W tuner FM-PO	CO 125
PIONEER — SX 1500 TD Ampli préampli 2×90 W tuner FM-PO	CO 126
SANSUI — 300 L Ampli préampli 2×16 W tuner FM-PO-OC	CO 127
SANSUI — 350 Ampli préampli 2×23 W tuner FM-PO	CO 128
SANSUI — 600 L Ampli préampli 2×30 W tuner FM-PO-GO-4 OC	CO 129
SANSUI — 800 Ampli préampli 2×35 W tuner FM-PO	CO 130
SANSUI — 2000 Ampli préampli 2×50 W tuner FM-PO	CO 131
SANSUI — 3000 A Ampli préampli 2×65 W tuner FM-PO	CO 132
SANSUI — 4000 Ampli préampli 2×70 W tuner FM-PO	CO 133
SANSUI — 5000 A Ampli préampli 2×90 W tuner FM-PO	CO 134
SERVO SOUND SC — 100 BE Préampli avec 2 baffles électroniques SL 15 2×15 W	CO 135
YAMAHA — AA 70 Ampli préampli 2×45 W tuner FM-PO	

* Puissance efficace par canal RMS

TUNERS FM et AM-FM

ARENA — F 211 Stéréo FM	TU 101
BANG & OLUFSEN — 5000 Stéréo FM	TU 102
BRAUN — CE 251 Stéréo FM	TU 103
BRAUN — CE 501 Stéréo FM-PO-GO	TU 104
BRAUN — CE 1000 Stéréo FM-PO-GO	TU 105
ERA — FMI Stéréo FM	TU 106
ESART — S 12 C Stéréo FM	TU 107
ESART — S 15 C Stéréo FM	TU 108
ESART — S 25 C Stéréo FM	TU 109
ESART — Caisson Stéréo FM	TU 110
ESART — AM PO-GO-2 OC	TU 111
FILSON — T 4 Stéréo FM	TU 112
FILSON — T 5 Stéréo FM	TU 113

HITONE — FMTS	Stéréo FM	TU 114	ACOUSTIC RESEARCH — AR 1 W	Brut décodeur	BA 109		
MARANTZ — mod 20	Stéréo FM avec oscilloscope	TU 115	ALPHA — I	BA 110		
MAC INTOSH — MR 71	Stéréo FM	TU 116	ALPHA — II	BA 111		
PIONEER — TX 500	Stéréo FM-PO	TU 117	ALPHA — III	BA 112		
PIONEER — TX 900	Stéréo FM-PO	TU 118	ARENA — HT 17	BA 113		
QUAD — FM	Stéréo FM	TU 119	ARENA — HT 14	BA 114		
REVOX — A 76	Stéréo FM	TU 120	ARENA — HT 7	BA 115		
SANSUI — TU 555	Stéréo FM-PO	TU 121	BRAUN — L 470	BA 116		
SANSUI — TU 777	Stéréo FM-PO	TU 122	BRAUN — L 610	BA 117		
CASQUES						BRAUN — L 800	BA 118
BEYER — DT 96	.....	CA 101	ERA — I	.....	BA 119	
KOSS — K 6	.....	CA 102	ERA — II	.....	BA 120	
KOSS — PRO 4 ou 600	.....	CA 103	ERA — III	.....	BA 121	
MBK — 61	.....	CA 104	GOODMANS — Maxim	.....	BA 122	
MBK — 68	.....	CA 105	GOODMANS — Magnum K	.....	BA 123	
MBK — 600	.....	CA 106	HITONE — X 3	.....	BA 124	
PIONEER — SE 30	.....	CA 107	HITONE — HE 13	.....	BA 125	
PIONEER — SE 20 A	.....	CA 108	HITONE — HE 20	.....	BA 126	
PIONEER — SE 2 P	.....	CA 109	KEF — Cresta	.....	BA 127	
SANSUI — SS 2	.....	CA 110	KEF — Celeste	.....	BA 128	
SUPEREX — SWI	.....	CA 111	KEF — Cosmos	.....	BA 129	
SUPEREX — PRO B	.....	CA 112	KEF — Concorde	.....	BA 130	
YAMAHA — NS	.....	CA 113	KEF — Concerto	.....	BA 131	
BAFFLES ÉQUIPÉS						KEF — Calton	BA 132
ACOUSTIC RESEARCH — AR 4X	Brut décodeur	BA 101	JB LANSING — L 77	.....	BA 133		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 4X	Noyer huilé	BA 102	JB LANSING — L 99	.....	BA 134		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 2X	Brut décodeur	BA 103	JB LANSING — L 101	.....	BA 135		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 2X	Noyer huilé	BA 104	JB LANSING — Olympus	.....	BA 136		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 5	Brut décodeur	BA 105	FILSON — Menuet	.....	BA 137		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 5	Noyer huilé	BA 106	FILSON — Lydion	.....	BA 138		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 3A	Brut décodeur	BA 107	FILSON — Organum	.....	BA 139		
ACOUSTIC RESEARCH — AR 3A	Noyer huilé	BA 108	LEAK — Mini sandwich	.....	BA 140		
						LEAK — Sandwich	BA 141
						QUAD — Electrostatique	BA 142
						RADFORD — BLS 3	BA 143
						RADFORD — Beaumonde	BA 144
						RADFORD — Auditorium Studio	BA 145
						TEN — 12 S	BA 146
						TEN — 15 S	BA 147
						TEN — P I	BA 148
						TEN — P II	BA 149
						TEN — P III	BA 150
						TEN — P IV	BA 151
						TEN — P V	BA 152
						SANSUI — SP 30	BA 153
						SANSUI — SP 50	BA 154
						SANSUI — SP 100	BA 155

Ces caractéristiques sont données à titre indicatif sans engagement de notre part

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL

27, RUE DE ROME
PARIS 8^e
TEL. 522 14 13

SERVICE EXPÉDITION
PROVINCE

par transport rapide
franco de port
et d'emballage

OUVERT TOUS LES JOURS
DE 9 H A 19 H
SAUF LUNDI MATIN

TARIF SUR DEMANDE

DÉMONSTRATION
PERMANENTE
DE TOUS MODÈLES
CRÉDIT
4 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 MOIS
C.C.P. PARIS 2096 44

SERVICE TECHNIQUE

Devis - Installations
Service après vente
Réparations - Mise au point
de toutes les
grandes marques



PIONEER®

1er

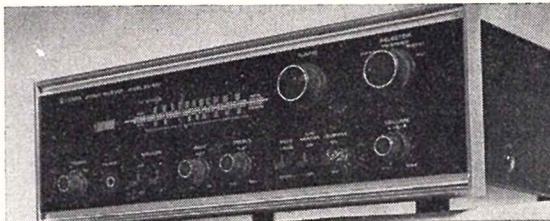
CONSTRUCTEUR JAPONAIS DE HAUTE FIDÉLITÉ

AMPLIFICATEURS-TUNERS



LX-300 T

- Amplificateur Tuner
- 2 x 20 W sur 4 Ω
- 20 Hz à 20 kHz \pm 1 dB
- AM/FM stéréo auto
- Dimensions 405 x 138 x 317 mm



SX-440

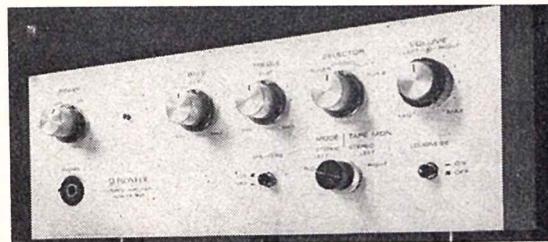
- Amplificateur Tuner
- 2 x 20 W sur 4 Ω
- 20 Hz à 70 kHz \pm 3 dB
- AM (PO)/FM stéréo auto
- Dimensions 405 x 138 x 317 mm



LX-800 T

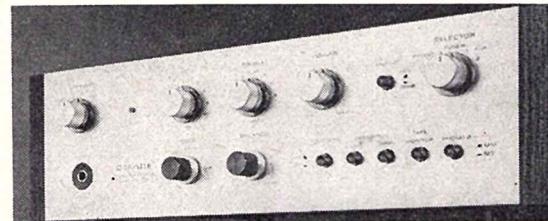
- Amplificateur Tuner
- 2 x 35 W sur 4 Ω
- 30 Hz à 80 kHz \pm 3 dB
- AM/FM stéréo auto
- Dimensions 405 x 137 x 325 mm

AMPLIFICATEURS



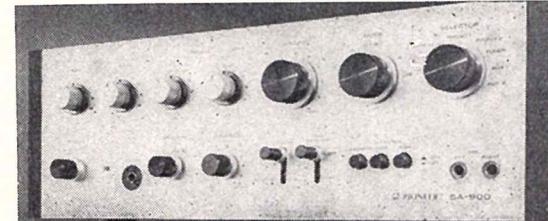
SA-500

- Amplificateur 2 x 20 W sur 4 Ω
- Bande Passante 20 Hz à 20 kHz \pm 1 dB
- Distorsion < 0,5 % à 1 kHz
- Dimensions 330 x 118 x 313 mm



SA-700

- Amplificateur 2 x 60 W sur 4 Ω
- Bande passante 20 Hz à 40 kHz \pm 1 dB
- Distorsion < 0,5 % à 1 kHz
- Dimension 370 x 118 x 314 mm



SA-900

- Amplificateur 2 x 100 W sur 4 Ω
- Bande passante 20 Hz à 20 kHz \pm 1 dB
- Distorsion < 0,3 % à 1 kHz
- Dimensions 405 x 140 x 339 mm

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL

27, RUE DE ROME - PARIS 8^e

Démonstration permanente dans

TÉLÉPHONE 522.14.13

notre nouvel auditorium

CREDIT - LES MEILLEURS PRIX DE PARIS

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 12 - 14 - 15

**TRD**TAPE RECORDERS
LONDON - ENGLAND**MAGNÉTOPHONE PROFESSIONNEL
DE STUDIO**

PAR SES PERFORMANCES ET SA CONCEPTION TECHNIQUE

**MAGNÉTOPHONE
DE GRANDE SÉRIE**

PAR SON PRIX

(entre 5 000 et 6 000 F, TTC selon modèle)

SPÉCIFICATIONS :

Moteurs : 3 PABST, dont 1 hystérisis synchrone
Têtes : 3 BOGEN
Vitesses : 38, 19, 9,5 et 4,75 cm/s
Pleurage : 0,05, 0,08, 0,12 et 0,18 RMS, (Gaumont Kalee 1740)
Électronique : Transistorisée à cartes enfichables
Monitoring : Commutation Direct/Bande

Bobines : jusqu'à 26 cm adapt. NAB

Modèles : Mono ou Stéréo 2 pistes et 4 pistes

Entrées : Micro et ligne, symétriques.

Indication : Par crête-mètre professionnel modèle Turner ED 1477

Bande passante : selon DIN 45513

Correction : CCIR - NAB

Rapport signal/bruit : — 60 dB à 19 cm/stéréo !!

IMPORTATEUR
EXCLUSIF :**STUDIO-TECHNIQUE**4, avenue Claude-Vellefaux - PARIS-10^e
Tél. 206.15.60 et 208.40.99.

RAPY

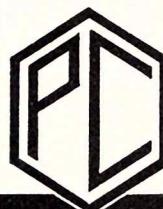
**MODÈLE PROFESSIONNEL DR S**
avec dispositif à démarrage rapide
et commande à distance.

- Moteur synchrone fixant la vitesse d'une façon absolue.
- Platine lourde en acier.
- Bras permettant l'usage de tête stéréo et mono.

tourne-disques
pour professionnels et amateurs
Préamplificateurs correcteurs**MODÈLE A1**

à lecteur à déplacement rectiligne asservi sans erreur de piste et sans poussée latérale.

Entraînement par moteur synchrone lent piloté par oscillateur local.

Vitesse ajustable
mais rigoureusement
indépendante
de la fréquence
et de la tension du réseau.**Pierre CLÉMENT**10, RUE JULES-VALLÈS, PARIS-11^e - 805-61-50

RAPY

fournisseur de l'O.R.T.F.

Aux commandes d'une nouvelle centrale haute fidélité : la chaîne Beomaster 3000

LE VOLUME d'un étui de hautbois, la densité d'un bloc de teck ou de palissandre poli, un tableau de commande découpé dans le poste de pilotage de Concorde..., c'est la 3000, la dernière-née des chaînes haute fidélité Bang & Olufsen. Avec son acier satiné, ses touches à bascule type aviation, ses curseurs de règle à calcul, elle apparaît à la fois impressionnante, docile et précieuse...

Pourtant pas de mystère, pas de piège : il faut trois minutes pour savoir « jouer » de ce piano à calcul en virtuose. Tout est écrit, au-dessus de chaque curseur, de chacune des 19 touches, de chaque voyant lumineux. Pour connaître les possibilités du Beomaster 3000, il suffit de le lire, de gauche à droite... comme une partition.

LE CLAVIER A MUSIQUE

Coup d'œil, d'abord, aux cinq curseurs qui coulissent sur la partie supérieure du tableau de commande : les quatre premiers contrôlent l'amplificateur (volume, graves, aigus, balance), le cinquième (tuning) permet la recherche des émetteurs FM. Le Beomaster 3000, centrale haute fidélité compacte (ampli double stéréo, 2×60 watts de puissance musicale et récepteur radio FM haute sensibilité) est le cœur d'un ensemble également composé d'une platine tourne-disque à tête magnétique, la Beogram 1800, et de deux enceintes Beovox 3000 : la chaîne complète ainsi proposée par B & O est vendue en France 5889 F.

En suivant l'impressionnant alignement des commutateurs à touches de la partie inférieure, on découvre, de gauche à droite : une prise pour casque

d'écoute ; une touche permettant, lors d'une écoute à faible volume, de compenser la perte habituelle des sonorités extrêmes, graves et aigus ; les deux touches commandant le fonctionnement des enceintes acoustiques ; enfin, deux touches mettant en service les filtres de bruit d'aiguille et de ronflement.

Suit un voyant lumineux vert qui s'allume automatiquement lorsque l'amplificateur travaille en stéréophonie et, juste avant le voyant rouge de mise sous tension, la touche permettant soit d'enregistrer, soit de reproduire avec un magnétophone.

Pour connaître les 50 mots-clés de la haute fidélité...

... Il faut lire le petit livre rouge réédité chaque année par Bang & Olufsen en français. On y trouve tout ce qu'il est nécessaire de connaître avant de faire son choix ; les autres chaînes de la marque : Beomaster 1000, Beomaster 1400, Beolab 5000 ; les magnétophones ; l'initiation simple aux fiches techniques ; des conseils d'installation et d'utilisation ; toutes les possibilités d'un ensemble Hi-Fi ; etc.

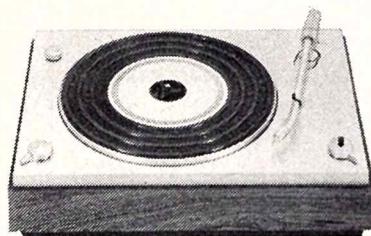
Envoi contre 5 F en chèque ou mandat à Vibrasson - Boîte postale n° 14 - Paris (18e).

Adresses des Conseils haute fidélité B & O sur demande en téléphonant au 255.42.01.

Les deux voyants rouges situés entre les dernières touches et le vu-mètre à aiguille visualisent le parfait réglage sur une émission FM : l'accord idéal est obtenu lorsque les deux spots ont exactement la même intensité lumineuse.

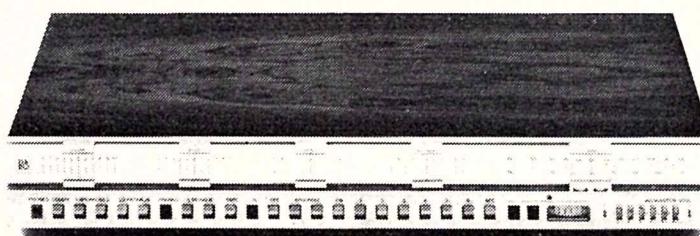
PLATINE ET ENCEINTES

La platine Beogram 1800, 2 vitesses, plateau lourd, est dotée d'un bras-crayon extra-long évitant toute erreur de piste. Tête magnétique à double bobinage et diamant longue durée, c'est la dernière née des célèbres platines B & O. Quant aux enceintes

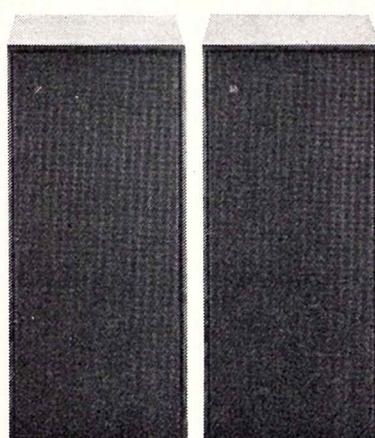


Dans la tête de lecture, 120 m de fil, 3 fois plus mince qu'un cheveu.

acoustiques Beovox 3000, elles révèlent des performances d'appareils beaucoup plus volumineux : malgré leurs faibles dimensions, calculées pour s'intégrer dans des rayonnages de bibliothèque, elles supportent pratiquement sans distorsion (1,5 %) la puissance musicale de 60 watts de l'ampli, avec un angle de dispersion de 120 degrés et une bande passante de 28 à 20.000 Hz.



Le Beomaster 3000 à circuits intégrés



Les enceintes Beovox 3000

RADIO-MICROPHONES
**ÉMETTEUR
AU 22**

homologué sous
le numéro 396 PP

AUTONOMIE — SÉCURITÉ
PRISE DE SON — HI-FI

- L'émetteur AU 22 possède un limiteur incorporé
- Très bon rapport signal/bruit (EXCURSION ± 75 kHz)
- Peut être livré avec deux modèles de récepteurs professionnels
RMS 5A | Squelch
RMS 5B | incorporé
- Émetteur AU 18 sans limiteur

Documentation détaillée sur demande

AUTRES PRODUCTIONS
CONSOLE DE MÉLANGE - PRÉAMPLIS
DÉTECTEUR DE PROXIMITÉ

AUTRES ACTIVITÉS
BUREAU D'ÉTUDES : ÉLECTRONIQUE HF-BF

**agents
exclusifs**

FRANCE : TRADELEC, 2, rue Léon-Delagrange - Paris 15^e - Tél. 532.20.12

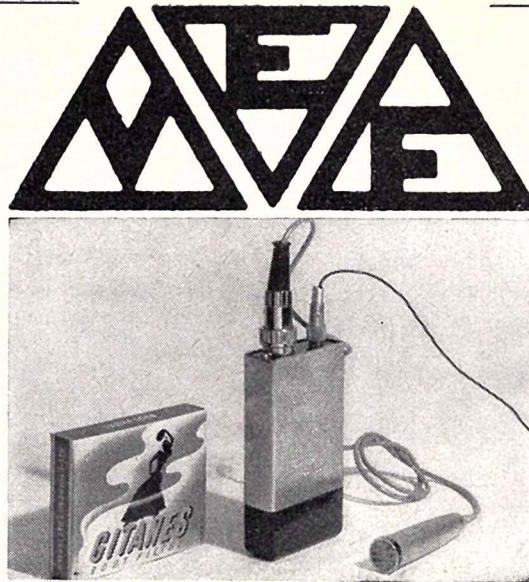
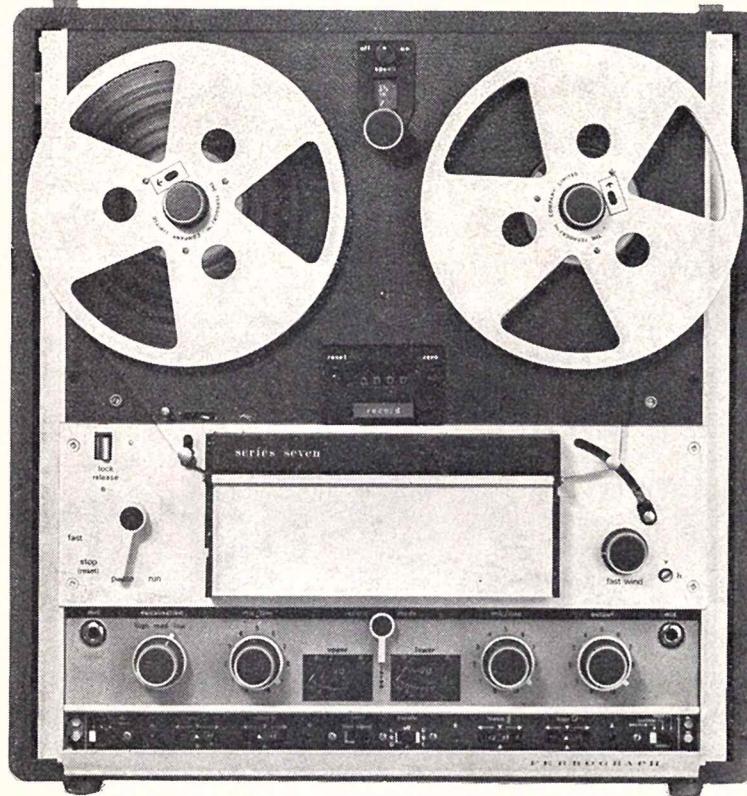
ITALIE : LABORATORI ELETTOACUSTICI, via Muggia 33 - Roma 00195
Tél. 38.19.65

BENELUX : WOLEC ELECTRONICS, Leuvense Steenweg 181 -
B 1940 Sint-Stevens-Woluwe - Tél. 20.02.18

SUISSE : PAJAC, a. Fauquex 12 - CH. 1018 - Lausanne Tél. 021/26-35-09

ALLEMAGNE RFA : Manfred E. REMER, Hermannstrasse 10 - 7959
Unterbalzheim - Tél. 073.47-636

V.E.F. 35, RUE DU SERGENT-BAUCHAT - PARIS 12^e - TÉLÉPHONE 628.84.51



Ferrograph

SÉRIE
Seven

LA SECONDE GÉNÉRATION

- Tout transistors silicium
- Circuits intégrés
- Trois moteurs
- Trois vitesses
- Position horizontale ou verticale, etc...

DISTRIBUTEUR
POUR LA FRANCE

CINECO

72 av. Champs-Élysées - Paris-8^e — Tél. 225-11.94.

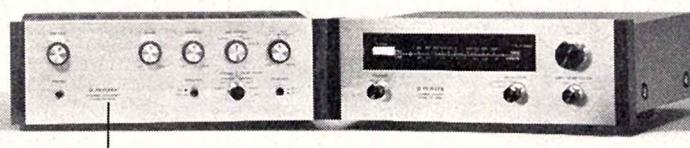
Et voici les cracks Pioneer de la stéréo!

La voici donc, cette "épine dorsale" de l'illustre famille Pioneer de matériel stéréophonique, conçu et réalisé avec ce soin méticuleux du détail qui a fait de Pioneer un nom à réputation mondiale méritée. Prenons par exemple le récepteur SX-440, aux lignes si harmonieuses.

Son panneau avant noir satiné est doté d'un éclairage atténué excluant tout risque d'erreur à la mise au point, il s'en dégage une élégance de bon goût qui vous captivera d'emblée. C'est aussi la perfection en matière de stéréophonie, avec sa puissance de sortie de 44 Watts (IHF), sa courbe de réponse très étendue, de 20 à 50.000 Hz, sans parler de ses multiples possibilités de branchements: toutes les prises que puisse jamais exiger votre chaîne stéréo.

Quel que soit votre budget, il existe dans la gamme Pioneer un élément idéal, à même de vous apporter au plus haut degré le plaisir de l'écoute d'une stéréophonie hors-classes.

**Amplificateur stéréo
MA/MF multiplex SA-500**
Puissance musicale:
44 Watts sous
4 Ohms (IHF)
Courbe de réponse:
de 20 à 50.000Hz±1dB
Rapport Signal/Bruit:
Phono 75dB



**Syntonisateur stéréo
MA/MF multiplex TX-500**
Rapport Signal/Bruit:
50dB (IHF)
Sensibilité: 2,5mV (IHF)
Gamme de fréquence:
87 à 108MHz

**Récepteur stéréo MA/MF
multiplex SX-770**
Puissance musicale:
70 Watts sous
4 Ohms (IHF)
Courbe de réponse: de 20 à
40.000 Hz±3dB (totale)
Gamme de fréquence MF:
87,5 à 108MHz



**Récepteur stéréo MA/MF
multiplex SX-990**
Puissance musicale: 100 Watts
sous 8 Ohms (IHF)
Courbe de réponse: de 10 à
100.000 Hz±3dB (totale)
Gamme de fréquence MF:
87,5 à 108MHz



**Récepteur stéréo MA/MF
multiplex SX-440**
Puissance musicale: 40 Watts
sous 4 Ohms (IHF)
Courbe de réponse: de 20Hz à
70.000 Hz±3dB (totale)
Gamme de fréquence MF:
87 à 108MHz

Aujourd'hui le son de demain

PIONEER
PIONEER ELECTRONIC CORPORATION

AUDIO ELECTRONIC INTERNATIONAL S.A.: 88, Av., du Général Leclerc, 92, Boulogne, France SYMA S.A.: 419 Avenue Louise, Bruxelles 5, Belgique SACOM S.A.: Centre-Gare, Rue Huji 3, 2501 Bienna 1, Suisse

For information and brochure, please return the coupon below.

PIONEER ELECTRONIC CORPORATION
15-5, 4-chome, Ohmori-nishi, Ohta-ku, Tokyo, Japan

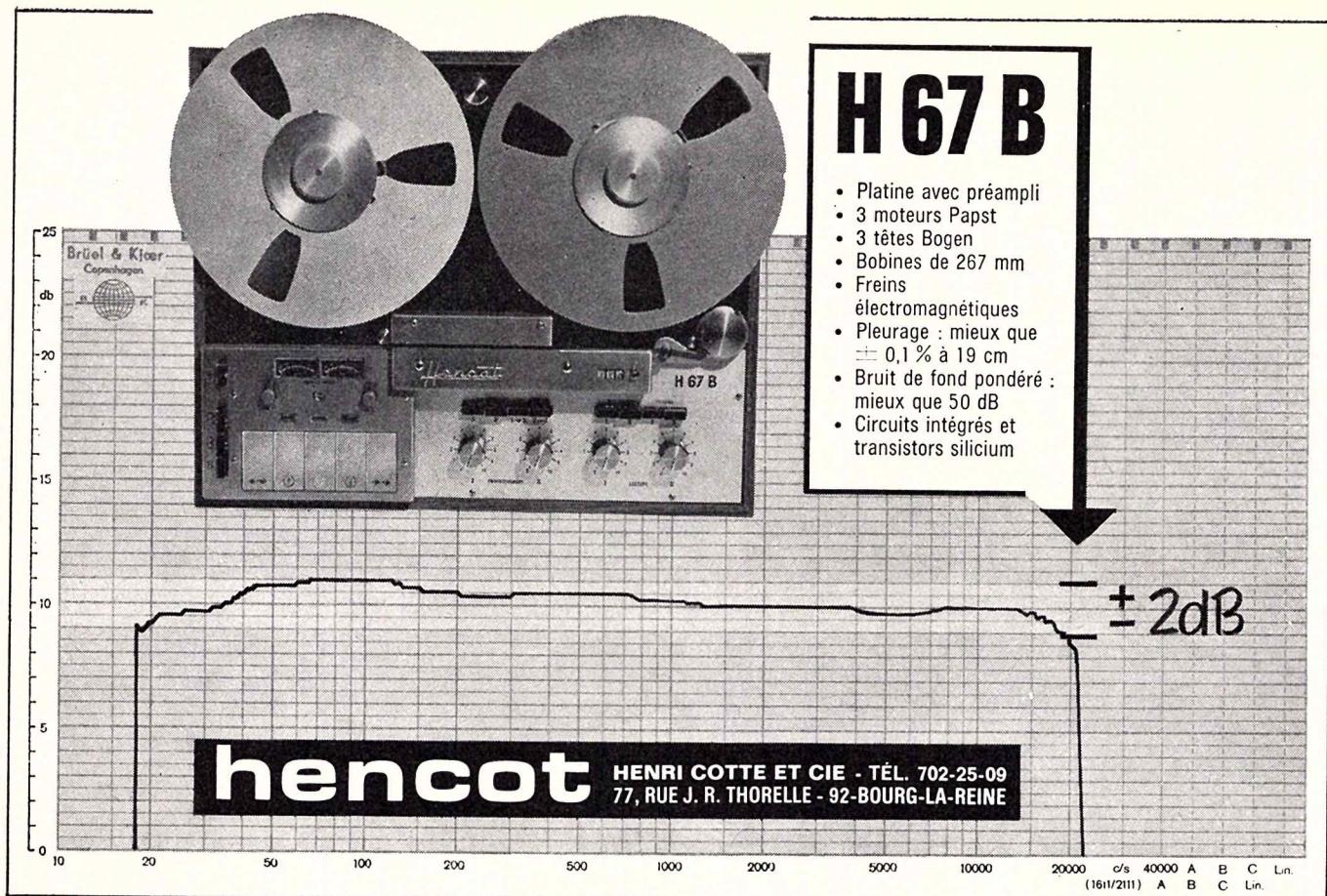
Please send me a leaflet..... RS-3-PS

Name

Address

Occupation

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 12 - 14 - 15



hencot

HENRI COTTE ET CIE - TÉL. 702-25-09
77, RUE J. R. THORELLE - 92-BOURG-LA-REINE

PUBLICITEC - 5206

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 308

ce n'est pas sans raison
que 600 médecins
ont acheté leur chaîne
haute fidélité
chez **HEUGEL**...

... on recommande,
à ses amis,
les fournisseurs
dont on est satisfait

- choix le plus important
- prix alignés sur les plus bas
- installation dans toute la France
- service après-vente réputé

HEUGEL
haute fidélité

2 bis, r. Vivienne, Paris 2^e,
231-43-53 et 16-06



HOHNER

est présent au

FESTIVAL DU SON



ORGUE 3 CLAVIERS - AMPLIFICATEURS

LA SECURITE DE L'AVANCE TECHNOLOGIQUE AMERIQUE A DES PRIX EUROPEENS

L'étonnante Technologie américaine permet à SCOTT d'offrir un matériel «professionnel» où se retrouvent les applications les plus avancées de l'électronique en matière de Haute Fidélité.

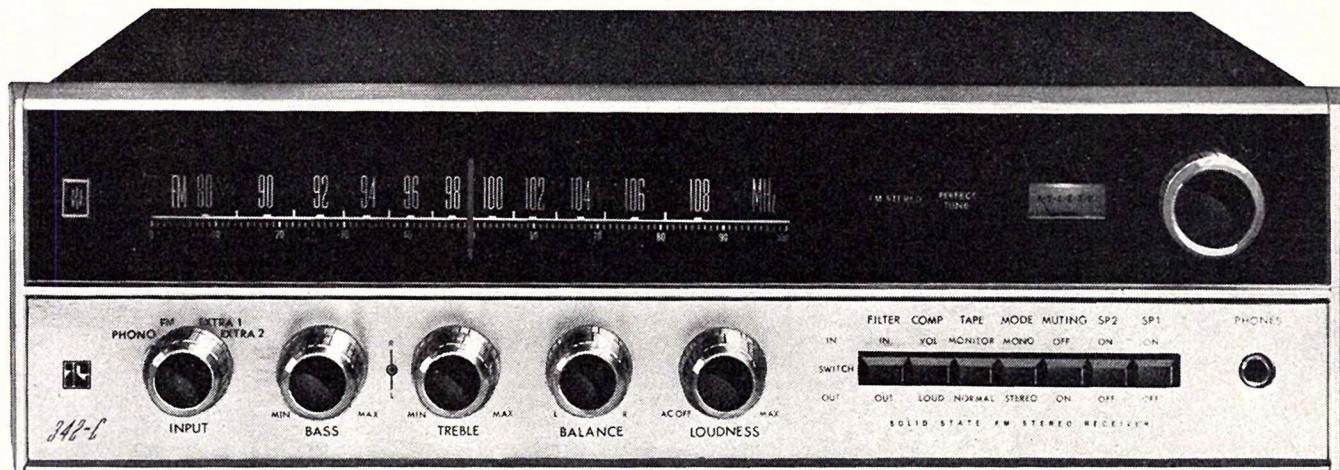
SCOTT a été le premier à incorporer le «circuit intégré» dans l'équipement stéréophonique. Cette technologie de pointe apporte aux ensembles radio SCOTT une fiabilité totale, permet une sélectivité jamais atteinte et offre le maximum de sensibilité sans aucun effet de transmodulation. Ses constructions modulaires enfichables vous assurent le service après-vente le plus rapide et le plus efficace.

Choisissez une chaîne HI-FI SCOTT, ce sera pour vous l' enchantement quotidien de la plus haute qualité sonore et n'oubliez pas SCOTT c'est la technologie américaine... mais à des prix européens.

Une documentation vous sera adressée sur simple demande.



Distributeur exclusif :
Etudes et Recherches Acoustiques
8 rue de la Sablonnière - PARIS 15^e - 566 46-12



TOUS LES NOUVEAUX APPAREILS SCOTT VOUS SERONT PRÉSENTÉS AU FESTIVAL DU SON
FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 301 - 302 - 303 - 304 - 305
revue du SON - N° 203 - Mars 1970

PHOTO/CINE

SIMAPHOT

LES PLUS GRANDES MARQUES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES ...

AUX PRIX LES PLUS BAS DE PARIS (MÊME A CRÉDIT)

APPAREILS PHOTO

OFFRE SPÉCIALE N° 1 RICOH-SINGLEX CHINONFLEX TTL

Reflex japonais, à cellule derrière optique (2 cell. dans le prisme). Obturateur 1 sec. au 1/1000 pose B, retardem, 2 prises flash. Objectif 1,8 interchangeable.
BOÎTIER CHROMÉ LIVRÉ
AVEC OBJECTIF 1,8 ET ÉTUI 890 F
MÊME MODÈLE AVEC OBJ. 1,7 Nous consulter

CANON

« FT QL ». Cellule CdS derrière optique miroir escamotable, avec optique 1,8/50 CHROMÉ, 1 seconde au 1/1000 1250,00
Étui cuir pour d° 65,00
« EX-EE ». Cellule CdS derrière optique, chargement auto, avec objectif Ex. 1,8/50. 1 seconde au 1/500 — Avec sac cuir — Nous consulter

ASAHI PENTAX

SPOTMATIC cellule CdS obj. 1,8/55 1250,00

OFFRE SPÉCIALE N° 2 APPAREIL PHOTO 24 x 36

« KOWA - SE - TR. » Reflex à objectif interchangeable. Cellule CdS derrière l'objectif 1 seconde au 1/500 avec objectif 1,9/50 mm. Livré avec étui et film coul. NOTRE PRIX 770 F

YASHICA 124 6 x 6 Reflex cellule CdS avec étui 570,00

MINOLTA

« Himatix 9 » cellule couplée 645,00
« SRT 101 » reflex, objectif 1,4/58 1450,00

NIKON

« Nikkormat », avec objectif 2/50 1610,00
« Photomic », avec objectif 1,4/50 2270,00

CAMÉRAS CINÉMA

BAUER

« DIM », électrique zoom 9/36 750,00
« D2M », électrique, zoom 8/40 1250,00
« D2A », électrique, zoom 7,5/60 1600,00

EUMIG

« Vienette II », zoom 9/27 695,00
« 308 », zoom électrique 7,5/60 1400,00

PAILLARD

« 155 », électrique, zoom 8/30, 2 vitesses 1520,00
« M 7,5 », macro-zoom 790,00

OFFRE SPÉCIALE N° 3
PROJECTEUR PHOTO SFOM 2025 auto
Quartz 24 V, 150 W, télécommande
NOTRE PRIX 395,00

PROJECTEURS PHOTO

BRAUN NURNBERG

PAXIMAT 1800 auto 24 V 150 W 460,00
PAXIMAT 2000 auto 24 V 150 W 489,00
PAXIMAT 3000 mise au point auto 24 V 150 W 650,00

PRESTINOX

PRESTINOX 3N24 s. panier 24 V 150 W semi-auto 259,00
PRESTINOX 3N24 auto 399,00
PRESTINOX 4N24 auto avec panier 420,00
PRESTINOX 4N24 semi-auto avec panier 280,00
PRESTINOX 4N24 RT idem auto + Timer 490,00

SFOM

2012 semi-auto 12 V 100 W 204,00
2025 semi-auto 24 V 150 W 299,00

PROJECTEURS CINÉMA

BAUER

« T4 » bifommat, 8 V, 50 W, zoom 510,00
« TIM » Super 8, 12 V, 100 W, zoom 650,00
« TIS » Super 8, avec synchro 780,00

EUMIG

« Mark M » Super 8, 12 V, 100 W, zoom 700,00
« Mark M Dual », idem bifommat 740,00
« Mark 501 », bifommat, 8 V, 50 W 499,00
« Mark 712 B », Sonore bifommat, 8 V, 50 W 1180,00
« Mark 712 », idem en Super 8 1049,00
« Mark 709 », Sonore bifommat, 12 V, 100 W 1450,00

HEURTIER

« P6-24 », Super 8, 12 V, 100 W, zoom 778,00
« P6-24 », idem, en bifommat 855,00
Base sonore bifommat 1315,00

EN PHOTO-CINÉMA - PROJECTEURS -
ACCESOIRES Nous consulter

PAR SUITE DES FLUCTUATIONS MONÉTAIRES : PRIX DONNÉS A TITRE INDICATIF

MAGNÉTOPHONES

GRUNDIG (avec Bandes et micro)

C 200 Auto enreg. auto + Cassette	420,00
C 201 FM cassette + FM incorporée	635,00
TK 120 L, 2 Pistes 1 Vitesse à bandes	460,00
TK 121 L, 2 Pistes 1 Vitesse	549,00
TK 126, idem + enreg. auto	620,00
TK 141, idem au 121-4 Pistes	630,00
TK 146, idem au 126-4 Pistes	770,00
TK 220 L, 2 Pistes 2 Vitesses	1060,00
TK 245 L, idem + enreg. stéréo	1170,00
TK 247 L, idem stéréo	1320,00
TK 2200, Piles/Secteur 2 Pistes 2 Vit.	829,00
TK 2400, idem 4 Pistes + FM	970,00

TELEFUNKEN (avec Bandes sans micro)

300 T Portable 1 Vitesse	570,00
302 T idem + 2 Vit. + 4 Pistes	740,00
200 T 2 Pistes 1 Vitesse	520,00
201 Luxe idem 4 Pistes	750,00
501, 4 Pistes 1 Vitesse	550,00
202 auto 2 Pistes 1 Vit. enreg. auto	700,00
203 auto idem 2 Vit. + 4 Pistes	960,00
204 T 4 Pistes 3 Vit. stéréo intégral	1440,00
207 idem avec H.P.	1350,00

PHILIPS (avec Bandes et micro)

EL 3302 Mini K7 à cassette	305,00
EL 2205 idem secteur incorporé	447,00
N 4407 Stéréo 4 Pistes 3 Vitesses	1380,00

UHER (avec Bandes sans micro)

Report 4000 L, 2 Pistes 4 Vitesses piles, possibilité secteur	1200,00
Report 4200/4400 idem en stéréo 2 ou 4 Pistes	1540,00
714, 4 Pistes 1 Vitesse	650,00
Variocord 23, 4 Pistes 3 Vit. Puissance 2 W avec micro	1050,00
Variocord 63, 4 Pistes idem 6 W	1150,00
Royal de Luxe Stéréo 2 ou 4 Pistes 4 Vitesses, 2 x 10 W	2420,00

SANYO (avec Bandes et micro)

MR 210, 2 Pistes 2 Vit. Piles/Secteur	460,00
MR 115, idem Bobine 13 cm	630,00
MR 939, Stéréo 4 Pistes 3 Vitesses	1500,00
MR 1020, idem retour auto bande	2490,00

DUAL (avec Bandes sans micro)

CTG 28 Platine Stéréo 4 Pistes 2 Vitesses avec socle et couvercle	1230,00
---	---------

REVOX (sans Bande ni micro)

A 77 1222, 2 Pistes 2 Vitesses stéréo en valise complète	2900,00
--	---------

AKAI (avec Bandes et micro)

1710 W Stéréo 2 x 4 W 4 Vitesses	1740,00
XV portable Stéréo 2 x 4 W 4 Vitesses	2400,00
Housse cuir XV	180,00
X 1500, 4 Pistes Cassette stéréo 8 P	2300,00

OFFRE SPÉCIALE « A »

MINI K7 KUBA

A Piles. Cassette, 2 Pistes. Vitesse 4,75 cm/s Livré complet avec Micro, Cassette Housse, Ecouteur et Piles	NOTRE PRIX 329,00
Bloc Secteur Dito	60,00
Cassette C 60	9,00
Cassette C 90	14,00
Cassette C 120	19,00

SONY

TC 355 Platine Magnéto stéréo	1300,00
TC 105 Portatif 4 Pistes 3 Vit.	1040,00
TC 106 idem 2 Pistes	970,00
TC 540 stéréo 4 P. 3 Vitesses	2000,00
TC 630 semi Professionnel	2900,00

● MATÉRIEL NEUF GARANTI

● SATISFACTION TOTALE OU ÉCHANGE

● SUPER-SERVICE APRÈS-VENTE

● EXPÉDITIONS A LETTRE LUE

Supplément port :

— Pour commande inférieure à 3 kg (poste) : 5,00
— Pour commande supérieure à 3 kg (envoi SNCF) participation aux frais : 10,00

● TOUTES MARQUES ET MODÈLES DISPONIBLES

● CRÉDIT IMMÉDIAT : CETELEM-SOFINCO
RADIO FIDUCIAIRE

ÉLECTROPHONES

THORENS

Musico II, 4 Vitesses 3 W chargeur	440,00
Duetto 220 Stéréo chargeur	890,00
TWIN Stéréo chargeur	860,00

TELEFUNKEN

108 VX, 4 Vitesses 4 W	320,00
509 VX idem chargeur auto	540,00
5090 L Stéréo 2 x 6 W chargeur	890,00

SCHAUB LORENZ

PS 361, 4 Vit. Piles et secteur	260,00
Super Concertino Stéréo 2 x 3 W	690,00
Super Luxus idem Hif 2 x 10 W	860,00
Caddy stéréo 2 x 2,5 W	520,00

DUAL

P42 stéréo chargeur 2 x 6 W	960,00
-----------------------------	--------

ENSEMBLES HI-FI COMPLETS

THORENS

Carina Ampli stéréo 2 x 6 W chargeur tous disques 2 enceintes TB 15 couvercle plexi présentation luxueuse	1100,00
Compact 2 Chaine compacte ampli stéréo 2 x 15 W transistorisé tuner AM/FM platine TD 150 bras TP 13 cellule shure avec 2 HP	3750,00

TELEFUNKEN

Rondo Ampli stéréo transistorisé tuner FM PO GO OC Platine auto	1340,00
---	---------

SCHAUB LORENZ

Loretta Ampli préampli stéréo 2 x 20 W platine BSR autom. avec 2 HP présent teck	1480,00
Magistrale Ampli préampli stéréo 2 x 20 W chargeur tous disques tuner FM PO GO OC double cadre ferrite platine Dual 1015 F tête magnétique	2130,00

DUAL

HS 33 Platine 1210 stéréo 2 x 6 W	940,00
2 HP CL 10	1450,00
HS 34 idem Platine 1212	1800,00
HS 35 Platine 1209 2 x 12 W	990,00
HS 12 Platine 1210 2 x 6 W	2100,00

PERPETUUM EBNER

PE 2010 VHS stéréo chargeur auto	1560,00
STUDIO 2 compact Platine chargeur FM PO GO OC	2100,00

TRANSISTORS

GRUNDIG

Prima Boy 208 FM PO GO	290,00
Prima Boy Luxus idem gainé	330,00
Record Boy PO GO FM	295,00
Music Boy 209 PO GO FM	320,00
Elyt Boy auto, PO GO FM OC	560,00
Europa Boy 208 PO GO 2 OC FM	480,00
Concert Boy PO GO 2 OC FM	550,00
Ocean Boy PO GO 4 OC FM	1020,00
Satellite 20 Gammes	1200,00
Concert Boy Stéréo PO GO 2 OC FM	1020,00
Bloc Secteur TN 12 A	90,00

SCHAUB LORENZ

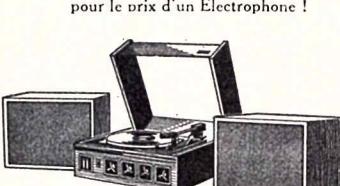
Week End 100 Automatique	390,00
Touring International PO GO 4 OC FM	590,00
Piles et secteur	590,00
Touring Europa PO GO OC FM	499,00
Jockey PO GO FM	230,00

TELEFUNKEN

Bajazzo TS 201 PO GO FM OC	480,00
Bajazzo Luxe idem + présélection	530,00
Atlanta FM 2 PO 2 OC GO piles et secteur	620,00

OFFRE EXCEPTIONNELLE

Une chaîne complète pour le prix d'un Electrophone !



Modèle EXCELLENT stéréo Platine 4 Vitesses-ampli 2 x 4 watts
L'ensemble complet avec HP

590 F

SON / HI-FI / TELEVISION

135, RUE SAINT-CHARLES — PARIS (XV). TEL. : 533.79.98 +, METRO : BOUCICAUT, CHARLES-MICHELS
C.C.P. PARIS 25.454.55 (Magasin ouvert tous les jours, sauf Dimanche et Lundi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h



SIEMENS

Trabant TR 12 combiné radio cassette	
FM PO GO OC micro	850,00
RK 12 PO GO OC FM	290,00
RK 15 idem 2 OC	490,00
RK 24 idem Piles/Secteur	450,00
RK 16 10 Gammes	890,00

SONY

TFM 825 L FM PO GO + étui	210,00
5 F 94 L PO GO OC FM	340,00
7F 74L OC PO GO FM mixte voiture	430,00

TÉLÉVISION



TÉLÉVISEUR SCHAUB LORENZ « TV 451 »
Ecran 61 cm - Contrôle Pilote-Image
2 chaines HP avant 3 Watts
Ebén, acajou clair — Dim : 726 x 420 x 543 mm.
MODÈLE « FAIT MAIN »
NOTRE PRIX 1090 F

SCHAUB LORENZ

TV 1060 Portable 51 cm	1170,00
TV 961 61 cm Porte	1350,00
TV 61021 61 cm asymétrique	1280,00
TV 611 Identique super luxe avec prise magnéto, 2 HP éclair. d'ambiance sélect. autom. par touches	1480,00
TV 631 Identique au 611 avec écran rétant 66 cm	1620,00
TV 59071 Iden. au 611 avec écr. neutral de protection	1420,00
TV 1100 Couleur et noir et blanc écran 59 cm	3650,00
TV 1100 (63030) Identique au 1100 écran géant 63 cm avec porte	4000,00

SCHNEIDER

TR 44 Portable secteur écran carré 44 cm	1000,00
TR 51 Identique avec écran 51 cm	1200,00
Pilote Secteur écran 59 cm ébénisterie bois verni	1130,00
Jamín Identique avec Porte	1300,00
Evora 51 cm	1160,00
Nerval Identique 61 cm	1350,00
Bermude Couleur écran 56 cm	3600,00

PIZON BROS

TV 44 Standard écran 44 cm Portable	1150,00
TV 44 Super Luxe Ecran 44 cm secteur et batterie 12 V	1350,00
TV 51 Home Identique écran 51 cm présent, acajou	1290,00
TV 51 Luxe Identique écran 51 cm présent, bois gainé	1290,00
TV 51 Super Luxe idem écran luxe	1500,00
Portaviseur 22 idem écran 22 cm	1050,00
Tevistor 44 modèle salon extra plat 44 cm	1100,00
Tevistor 51 idem écran 51 cm	1180,00
Tevistor 59 idem écran 59 cm	1390,00

BON A DÉCOUPER POUR RECEVOIR DOCUMENTATION ET TARIF

Type de l'appareil.....
Nom
Adresse

HAUTE-FIDÉLITÉ

Tuners Amplificateurs

ARENA	T2400 Extra plat FM 2 x 15 W	1735,00
	T2500 AM FM Hi Fi 2 x 15 W	1953,00
BRAUN	Audio 250 compact 2 x 25 W AM FM avec platine PS 410 Shure	3280,00
	Régie 500 FM PO GO OC 2 x 30 W	3000,00
GRUNDIG	RTV 350 FM PO GO OC 2 x 10 W	850,00
	RTV 360 idem FM pré-réglée	1020,00
	RTV 340 FM PO GO OC 2 x 4 W	650,00
	RTV 370 idem 2 x 10 W	880,00
	RTV 380 idem FM pré-réglée	1020,00
	RTV 600 idem 2 x 30 W	2150,00
DUAL	CR40 PO GO OC FM pré-réglée 2 x 20 W	2050,00
SCHAUB LORENZ	Stéréo 5000 Extra plat PO GO OC FM avec préampli 2 x 25 W	1390,00
SANSUI	2000 PO GO OC FM 2 x 50 W	2600,00
	800 PO GO OC FM 2 x 35 W	2200,00
SIEMENS	RS10 PO GO OC FM 2 x 15 W	1070,00
	RS 14 idem 2 x 35 W	1650,00
KORTING-TRANSMARE	TA 700 2 x 12 W PO GO OC FM	1350,00
	TA 1000 L idem 2 x 25 W	1620,00

Amplificateurs

ARENA	F 210 Stéréo 2 x 10 W	696,00
BRAUN	CSV 250 Stéréo 2 x 15 W	1480,00
	CSV 500 Stéréo 2 x 45 W	2680,00
GRUNDIG	SV 40 Stéréo 2 x 20 W	950,00
	SV 80 Stéréo 2 x 40 W	1290,00
	SV 140 Stéréo 2 x 70 W	2150,00
	SV 85 idem 2 x 40 W	1550,00
TELEFUNKEN	V 201 Stéréo 2 x 25 W	1250,00
THORENS	2000 Extra plat 2 x 15 W	920,00
DUAL	CV 12 Stéréo 2 x 6 W	530,00
	CV 40 Stéréo 2 x 20 W	1060,00
	CV 80 idem 2 x 45 W	1430,00
SANSUI	AU 555 Stéréo préampli 2 x 28 W	1340,00
	AU 777 idem 2 x 35 W	2200,00
SCIENTELEC	Elysée 15 Stéréo préampli 2 x 15 W	730,00
	Elysée 20 idem 2 x 20 W	860,00
AKAI	AA 5000 Stéréo préampli 2 x 35 W	1500,00
KORTING	A 500 Stéréo préampli 2 x 12 W	680,00



Tuners

ARENA	F 211 FM Préselection	600,00
BRAUN	CE 250 FM	1529,00
	CE 500 FM AM	1880,00
DUAL	CT 16 PO GO OC FM préselection	980,00
	CT 15 PO GO OC FM	850,00
GRUNDIG	RT 40 FM PO GO OC	1150,00
	RT 100 idem avec tuniscope	1550,00

THORENS

2000 PO GO OC FM Stéréo	1150,00	
TELEFUNKEN	T 201 FM PO GO OC	850,00
KORTING	T 500 PO GO OC FM	620,00
SCIENTELEC	CONCORDE PO GO OC FM	1140,00

PLATINES — Tables de Lecture

BRAUN	PS 410 plateau lourd Shure 75	920,00
	PS 420 idem Antiskating	996,00
	PS 500 idem stroboscope incorporé	1440,00

DUAL	1210 changeur cellule Piezo	260,00
	1209 idem cellule Shure	526,00
	1219 idem cellule Shure	780,00
	Socle et Capot 1210 et 1209	170,00
	Socle et Capot 1219	260,00

GARRARD	SP 25 MKII cellule Shure	340,00
	AP 75 MK idem changeur	490,00
	SL 65 idem changeur	420,00
	Socle et Capot	140,00
THORENS	TD 150 II 13 A Shure	690,00
	TD 125 Bras TP 25 Shure	1500,00
	Couvercle TD 150	70,00
	Couvercle TD 125	80,00

SANSUI	4040 Plateau lourd cellule Dynamique	1490,00
SCIENTELEC	Vulcain 2000 sans cellule	550,00

ENCEINTES ACOUSTIQUES

ARENA	HT 7 15 W	348,00
	HT 10 20 W	370,00
	HT 20 5 W	545,00
	HT 21	187,00

DUAL	CL 9 10 W	200,00
	CL 14 20 W Hi Fi	320,00
	CL 15 20 W Hi Fi extra plat	270,00
	CL 16 20 W Hi Fi	380,00
	CL 17 20 W Hi Fi	240,00
	CL 18 40 W Hi Fi	540,00
	CL 20 40 W Hi Fi	780,00
	CL 30 25 W	250,00
	CL 40 35 W	330,00
	CL 60 35 W	400,00
	CL 80 50 W	600,00

THORENS	TB 21 30 W Hi Fi	520,00
TELEFUNKEN	RB 61 W 15 W	330,00
	RB 70 H 25 W Hi Fi	400,00

SIEMENS	RS 1502 15 W	340,00
	RL 16 35 W	480,00

BRAUN	L 250 10 W	260,00
	L 300 20 W Hi Fi	460,00
	L 410 20 W Hi Fi	440,00
	L 470 20 W Hi Fi 2 HP	560,00
	L 610 20 W Hi Fi 2 HP	840,00

GRUNDIG	Box 13 10 W plate	150,00
	Box 203 15 W plate	190,00
	Box 204 15 W	290,00
	Box 205 15 W	280,00
	Box 412 30 W Hi Fi	410,00
	Box 425 40 W Hi Fi	410,00
	Box 300 30 W Hi Fi	300,00
	Box 730 70 W Hi Fi plate	650,00
	Box 740 70 W Hi Fi	790,00

KEF	Cresta 30 W Hi Fi	450,00
	Cosmos 30 W Hi Fi	650,00
	Concord 50 W Hi Fi	870,00

SANSUI	SP 30 20 W Hi Fi 2 HP	418,00
	SP 25 25 W Hi Fi 2 HP	698,00
	SP 2000 70 W Hi Fi	1430,00

SCIENTELEC	EOLE 15 15 W	308,00

<tbl_r cells="3" ix

TERSEN

haute fidélité de qualité,
présente la

C. P. 210



Chaîne haute fidélité compacte comprenant un tourne-disques Garrard SP 25 avec tête Pickering, un amplificateur 2 x 10 W, 16 transistors, réglages de volume et de tonalité par potentiomètres rectilignes, compensation physiologique, sélecteur d'entrée à pousoirs, et deux enceintes de 25 dm³ (HP 21 cm CABASSE) GARANTIE TOTALE 2 ANS. 1 750 F.

Documentation gratuite sur demande

TERSEN

AMPLIS, TUNERS, ENCEINTES, CHAINES HI-FI
52, quai de Jemmapes, PARIS-10^e (202.57.29)

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 339 - 340

expansion chez cinesun

devant le succès remporté
par son service de location
de matériel d'éclairage,

cinesun
a créé à la demande de ses
clients un
**DEPARTEMENT
SON**

et met dès maintenant en
location :

**NAGRA III, NAGRA IV,
UHER, STELLAVOX
& PERFECTONE**

et un service de MAINTENANCE
avec la collaboration de Jacques BUCHHOLZER

7 JOURS SUR 7
tous les jours de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h
le Dimanche : permanence de 10 à 12 h
24 HEURES SUR 24
répondeur enregistreur

35, rue de Bagnolet - PARIS 20^e

Tél. 797.13.57

livraison Paris-Banlieue

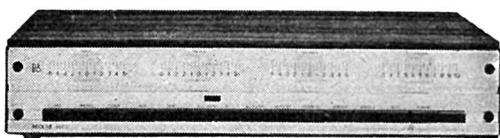
depuis 1924

CENTRAL-RADIO

le plus ancien spécialiste du SON



ESART E 250/S



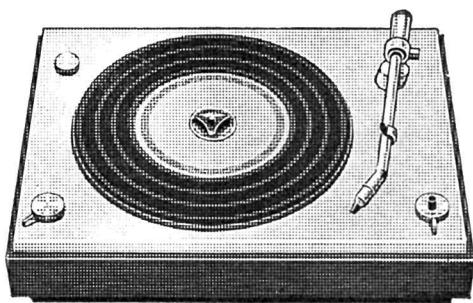
B et O Beolab 5000



ESART S 25 C



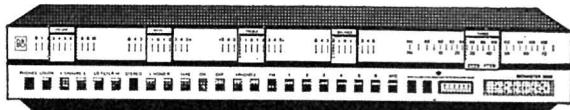
ESART Caisson



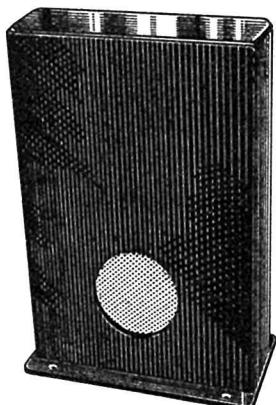
B et O Beogram 1800



MERLAUD 2 x 20 W



B et O Beomaster 3000



RESONAC BARTHEL
Système acoustique

60 enceintes
en démonstration

CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome, PARIS-8^e - Tél. 522.12.00 - 12.01

Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sauf le dimanche et le lundi matin

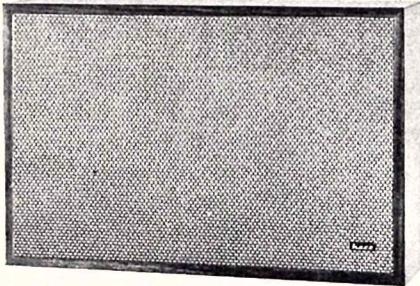
RAPY

Faites comme l'O.R.T.F.

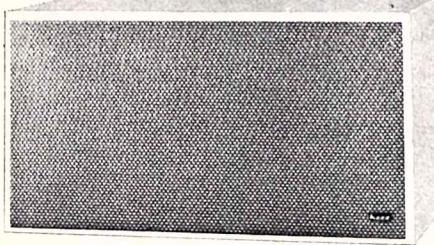
Sound Master SM 15



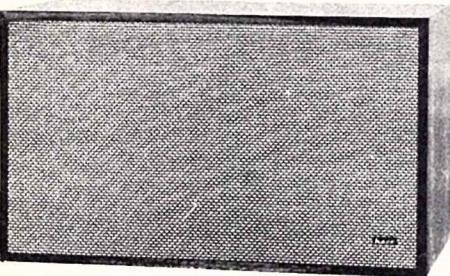
Sound Master SM 20



Sound Master SM 25



Sound Master SM 35



La série SOUND MASTER atteint le sommet de la qualité pour un prix raisonnable. Les hautes performances des 4 modèles de cette série dépassent les normes DIN 45500 et les résultats d'écoute surprennent par une pureté et une fidélité sans égal.

SOUND MASTER SM 15/SM 20

Principe : enceinte close, amortie.

SM 15 — Dimensions : 155 x 250 x 150 mm. Poids : 3,1 kg. Equipement : 1 grave dynamique avec suspension pneumatique de la membrane Ø 130 mm, flux magnétique 45 000 Mx, champ magnétique 9 500 Oe, 1 tweeter dynamique ovale 70 x 100 mm, flux magnétique 21 000 Mx, champ magnétique 10 000 Oe.

Impédance : 4 ohms (pour des amplis de 4-8 ohms).

Puissance nominale : 15 W.

Courbe de réponse : 50-20 000 Hz. **PRIX T.T.C. : 493,00**

SM 20 — Dimensions : 430 x 280 x 110 mm. Poids : 4,9 kg. Equipement : 1 grave dynamique avec suspension pneumatique de la membrane Ø 175 mm, flux magnétique 45 000 Mx, champ magnétique 9 500 Oe, 1 tweeter dynamique ovale 70 x 100 mm, flux magnétique 21 000 Mx, champ magnétique 10 000 Oe.

Impédance : 4 ohms (pour des amplis de 4-8 ohms).

Puissance nominale : 20 W.

Courbe de réponse : 48-20 000 Hz. **PRIX T.T.C. : 602,00**

SOUND MASTER SM 25/SM 35

Principe : enceinte close, amortie.

SM 25 — Dimensions : 460 x 250 x 200 mm. Poids : 6,7 kg. Equipement : 1 grave dynamique avec suspension pneumatique de la membrane Ø 205 mm, flux magnétique 45 000 Mx, champ magnétique 9 500 Oe, 1 tweeter dynamique ovale 70 x 100 mm, flux magnétique 21 000 Mx, champ magnétique 10 000 Oe.

Impédance : 4 ohms (pour des amplis de 4-8 ohms).

Puissance nominale : 25 W.

Courbe de réponse : 45-20 000 Hz. **PRIX T.T.C. : 678,00**

SM 35 — Dimensions : 480 x 280 x 250 mm. Poids : 9,7 kg. Equipement : 1 grave dynamique avec suspension pneumatique de la membrane Ø 245 mm, 1 médium avec suspension pneumatique de la membrane Ø 130 mm, flux magnétique 45 000 Mx, champ magnétique 9 500 Oe.

1 tweeter dynamique ovale 70 x 100 mm, flux magnétique 21 000 Mx, champ magnétique 10 000 Oe.

Impédance : 4 ohms (pour des amplis de 4-8 ohms).

Puissance nominale : 35 W.

Courbe de réponse : 40-20 000 Hz. **PRIX T.T.C. : 863,00**

AGENT GÉNÉRAL POUR LA FRANCE

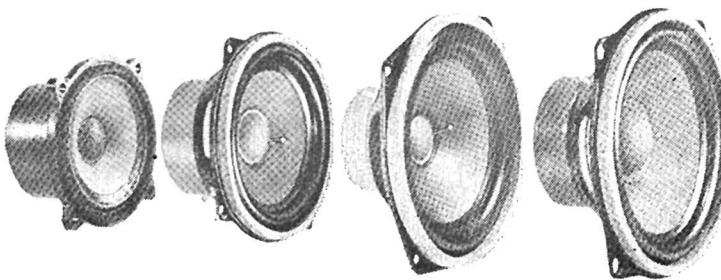
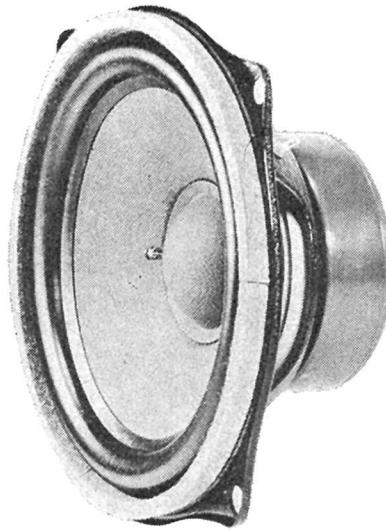
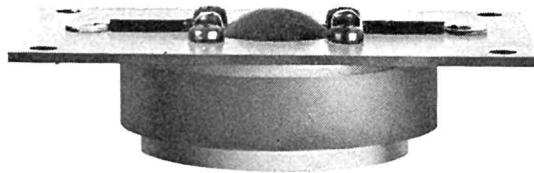
HI-FOX

24, BOULEVARD DE STALINGRAD - 93-MONTREUIL - TEL. : 287-90-63

Documentation complète sur simple demande

adoptez

heco



PCH 25/1 - TWEETER A DÔME HÉMISPHÉRIQUE

Considéré comme le meilleur de monde par tous les spécialistes, adopté en particulier par les studios d'enregistrement et les offices de Radiodiffusion de tous les pays.

LA SÉRIE PCH DES H.P. heco

Ce haut-parleur, qui est le résultat d'une technologie très poussée, groupe les derniers perfectionnements de la technique : un aimant en oxyde de baryum, un saladier très rigide, une membrane extrêmement dure et très bien étudiée, une suspension très souple en caoutchouc spécial. Il n'est que l'un des prestigieux haut-parleurs de la série PCH fabriquée par la firme HEKO.

Ce matériel très élaboré a une clientèle très variée qui va du mélomane aux laboratoires professionnels, ORTF...

Type	PCH 65	PCH 130	PCH 180	PCH 200
Diamètre du saladier	70 mm Ø	130 mm Ø	176 mm Ø	205 mm Ø
Diamètre de l'ouverture du baffle	58 mm Ø	117 mm Ø	160 mm Ø	186 mm Ø
Entre-axe des trous de fixation	73 mm	134 mm	182 mm	220 mm
Profondeur totale	35 mm	65 mm	83 mm	94 mm
Poids	0,3 kg	1,2 kg	1,3 kg	1,5 kg
Impédance	8 Ohms	8 Ohms	8 Ohms	8 Ohms
Puissance nominale à la sortie du filtre	20 W	15 W	20 W	30 W
Fréquence de résonance Hz	1000 Hz	35 Hz	40 Hz	25 Hz
Bande passante Hz	2000...22.000	30...5.000	35...5.000	25...3.000

AGENT GÉNÉRAL POUR LA FRANCE

HI-FOX

24, BOULEVARD DE STALINGRAD - 93-MONTREUIL - TEL. : 287-90-63

BIEN SÛR...
NOUS N'UTILISONS PAS TOUJOURS
NOTRE ORGUE ÉLECTRONIQUE POUR
VENDRE DES CHAÎNES HAUTE-FIDÉLITÉ



mais très souvent un point de comparaison direct avec la réalité est indispensable pour juger de la qualité d'une chaîne.

*Voici un des moyens utilisés par
La Flûte d'Euterpe
pour mieux vous servir !*

★ **LA FLÛTE D'EUTERPE**
AUDITORIUMS SCIENTELEC

Rive GAUCHE : 22, rue de Verneuil - Paris-7^e
Tél : 222-39-48

Rive DROITE : 12, rue Demarquay - Paris-10^e
Tél : 205-21-98

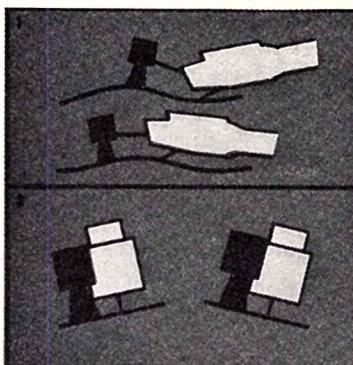
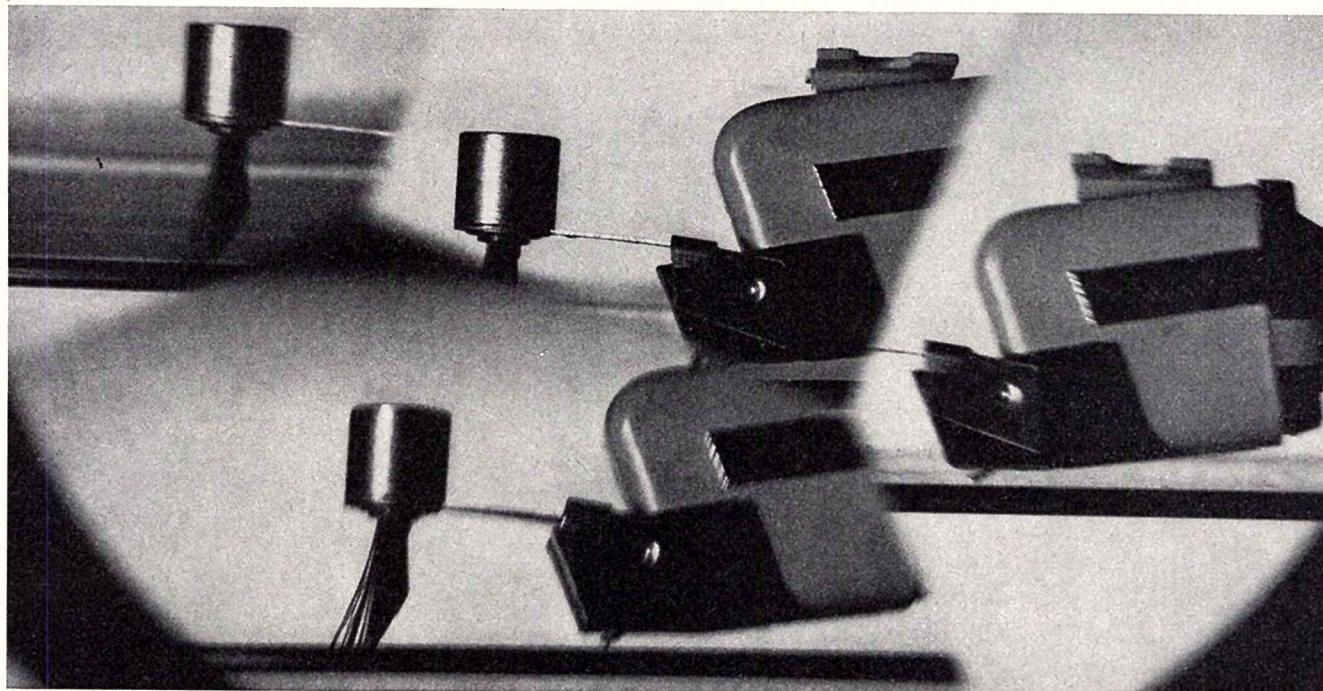
NE LABOUREZ PLUS VOS DISQUES !!!

avec son nouveau procédé

DUSTAMATIC

PICKERING

nettoie et lit à 100 %



La brosse articulée DUSTAMATIC couplée à la cellule nettoie automatiquement le disque pendant l'audition.

Elle assure ainsi une propreté absolue qui est indispensable si l'on désire obtenir une reproduction intégrale de la gravure.

Ce système exclusif possède l'avantage de nettoyer les sillons exactement dans l'axe de la pointe de lecture.

La brosse articulée reste en contact permanent avec le fond du sillon et son action qui est indépendante de celle de la pointe de lecture n'a aucune influence sur la force d'appui.

Elle prévient tout dérapage du bras et permet ainsi une lecture à pression égale sur les deux flans du sillon.

Série V-15/2 à partir de 116 F

Série DUSTAMATIC à partir de 162 F

AMIENS - RADIO STOCK,
40, rue St-Fuscien - Tél. 91.42.43.

ANGERS - RADIO COMPTOIR DE L'OUEST,
19, rue de la Roë - Tél. 88.25.89.

AVIGNON - MOUSSIER,
32, rue Thiers - Tél. 81.00.16.

BORDEAUX - COMPTOIR DU SUD-OUEST,
51, bd du Président Wilson - Tél. 44.24.30.

BOURG-ST-ANDÉOL - SCHADROFF,
Le Haut-d'Arbousset - Tél. 04.53.73.

CLERMONT-FERRAND - RADIO DU CENTRE,
11, place de la Résistance - Tél. 93.24.98.

GRENOBLE - CHARLAS,
38, avenue Alsace-Lorraine - Tél. 44.29.02.

LAVAL - RADIO COMPTOIR DE L'OUEST,
6, rue François-Pirard - Tél. 90.14.30.

LILLE - CERUTTI,
201-203, boulevard Victor-Hugo - Tél. 54.37.17.

LYON - SCIE-CREL,
14, avenue de Saxe - Tél. 24.47.24.

MARSEILLE - MUSSETTA,
12, boulevard Th.-Thurner - Tél. 47.32.54.

METZ - NIKAES,
25, avenue Foch - Tél. 68.06.92.

NICE - SONIMAR,
17, rue Foresta - Tél. 85.49.85.

STRASBOURG-MEINAU - HOHL ET DANNER,
6, rue Livio - Tél. 34.54.34.

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX

PUBLÉDITÉC

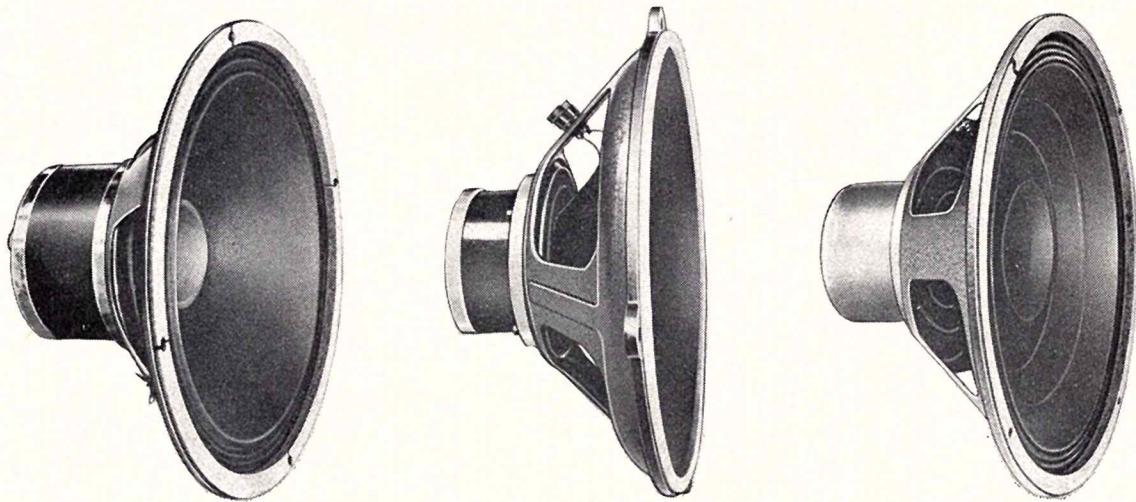
PICKERING, des performances et une qualité garanties par le premier constructeur mondial

HI-FOX

24, boulevard de Stalingrad, 93 - Montreuil — Tél. 287.90.63.

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 441

HAUT-PARLEURS SPÉCIAUX POUR FRÉQUENCES BASSES



Cinq modèles sélectionnés de la première gamme française de haut-parleurs

Super 21B

Dimensions 21 cm - Résonance 17 à 20 Hz - Bande passante 20 Hz à 10 kHz - Impédance 5-8-16 ohms - Puissance 20 W.

50 W/46

Spécial guitare. Dimensions 46 cm - Puissance 50 W eff., 50 W crête - Bande passante 35 Hz à 9 kHz - Résonance 45 Hz - Impédance 10 ohms.

30 W/46

Dimensions 46 cm - Puissance 35 W eff., 50 W crête - Bande passante 45 à 11 000 Hz - Impédance 10 ohms.

25 W/46

Dimensions 46 cm - Puissance 25 W eff. - Impédance 10 ohms.

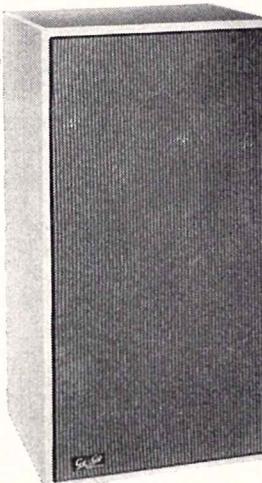
25 THF

Dimensions 26 cm - Résonance 28 Hz - Bande passante 25 Hz à 18 kHz - Impédance 5-8-15 ohms.

QUALITÉ ET MUSICALITÉ SENSATIONNELLES PRIX IMBATTABLES...

B21T7 **Prix 250,00 F**

Modèle à deux voies
1 HP de 21 cm et 1 Tweeter Super 7 (70 mm)
Bande passante 30 Hz à 18 000 Hz ± 4 dB
(niveau 1 000 Hz)
Impédance 5 - 8 - 15 Ω
Puissance 15 W. Dimensions 450 × 250 × 225 mm



AB16 **Prix 170,00 F**

Modèle à une voie - 1 HP de 16 cm
Bande passante 30 Hz à 15 000 Hz
Impédances (à 400 Hz) 5 - 8 - 15 Ω
Puissance 10 W. Dimensions 200 × 340 × 240 mm

2B16T7 **Prix 360,00 F**

Modèle à trois voies
2 HP de 16 cm et 1 Tweeter Super 7 (70 mm)
Bande passante 30 Hz à 18 000 Hz ± 4 dB
(niveau 1 000 Hz)
Impédance 5 - 8 - 15 Ω
Puissance 20 W. Dimensions 450 × 250 × 225 mm

AB16T5 **Prix 210,00 F**

Modèle à deux voies
1 HP de 16 cm et 1 Tweeter Super 5 (50 mm)
Bande passante 30 Hz à 18 000 Hz (niveau 1 000 Hz)
Impédances 5 - 8 - 15 Ω
Puissance 10 W. Dimensions 200 × 340 × 240 mm

GEGO — 74, rue Gallieni - 93-MONTREUIL - Tél. 287-32-84

DOCUMENTATION HP ET ENCEINTES Distributeurs agréés : La Flûte d'Euterpe - 22, rue de Verneuil - PARIS-7^e Tél. 222.39.48
SUR SIMPLE DEMANDE Hi-Fi Club TERAL - 53, rue Traversière - PARIS-12^e Tél. 344.67.00
Pour la Belgique : PANEUROPA - 24, quai du Commerce - BRUXELLES-1 Tél. 32.2/17.21.97

Quel est le
tourne-disques
que le monde entier
désire?
Réponse unanime:
Le BSR MA 75

Pour la reproduction des disques mono ou stéréophoniques.
Fonctionnement manuel ou automatique.
Plateau lourd : 28 cm de diamètre en alliage coulé sous pression.
Moteur à quatre pôles équilibré dynamiquement.
Réglage de la pression de la pointe de lecture sur le disque.
Contre-poids ajustable.
Système silencieux pour le fonctionnement en automatique évitant les bruits entre les disques.
Compensation de tension, et de très nombreux autres perfectionnements ;
Notamment les caractéristiques standard BSR : fabrication de précision—solutions originales—fiabilité—parfaite reproduction des sons, qui ont contribué à placer le nom de BSR en tête de tous les tourne-disques, à l'échelon mondial.



Pour obtenir des informations complémentaires sur le MA 75 et sur les autres modèles de tourne-disques et de changeurs de la gamme BSR, pour connaître la liste des distributeurs, écrivez ou téléphonez à



(France) S.A.
23, rue Vasco de Gama PARIS XV^e
Téléphone : 531 22 28 et 29

Développez vos connaissances en mathématiques pratiques

**Vous avez toujours des résistances,
des selfs, des circuits . . . à calculer.**

Par ailleurs, toutes les professions s'acheminent vers la programmation et le service des ordinateurs.

Les quatre ouvrages suivants vous apportent des méthodes originales simples et rapides.

1 QUINET

Le calcul des imaginaires et ses applications à l'électricité et à la Radio : Principes fondamentaux - rotation des vecteurs - arithmétique des imaginaires - application à l'électricité - lois de Kirchhoff en imaginaires - l'induction mutuelle et le transformateur - application aux circuits de radio.

1 fascicule broché, 21 × 27, 32 pages, 51 figures 4,90 F

2 SEUROT

Calcul matriciel élémentaire appliqué à la technique des transistors : Premiers éléments de calcul matriciel (2^e ordre) - matrice des quadripôles - calcul des matrices en fonction des éléments d'un schéma équivalent - exemples d'application systématique du calcul matriciel élémentaire aux dispositifs employant les transistors - calcul d'un circuit de contre réaction - rétro-action mixte appliquée à un étage amplificateur BF connecté selon la formule émetteur commun.

1 fascicule broché, 21 × 27, 32 pages 10,10 F

**3 DEJUSSIEU-
PONTCARRAL**

Les Sextils - nouvelle méthode de calcul graphique utilisant certaines propriétés de triangle équilatéral - propriétés générales - graduation des côtés - graduation fonctionnelle - graduation arithmétique - graduation logarithmique - les chaînes d'abaques - applications : circuits oscillants, décibels, impédance, coefficient de couplage, constantes de temps, paramètres des transistors, etc.

1 fascicule, 21 × 27, 48 pages, 30 figures 11,55 F

4 KLINGER

Arithmétique pour calculateurs électroniques : Les opérations dans les systèmes binaire, ternaire, octal, etc. dans les divers codes, le tout suivi d'exercices avec leurs solutions.

1 volume broché de 176 pages 11,55 F

(à titre exceptionnel le port est compris dans ces prix)

Valable jusqu'au
31 déc. 1970

Pour l'achat minimum de
3 ouvrages, ce bon vaut

6,00 F

s'il est rempli et signé

Je désire bénéficier du cadeau offert par la REVUE DU SON et commande aux ÉDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6^e le livre 1 , le livre 2 , le livre 3 , le livre 4 , pour un total de francs, valeur du bon déduite que je règle de la manière suivante :

Par versement au CCP Paris 53-35

Par mandat postal ci-joint

Par chèque bancaire ci-joint

NOM

ADRESSE

Date Signature

Le présent bon n'est valable que
pour les ouvrages ci-dessus

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON HAUTE FIDÉLITÉ - STÉRÉOPHONIE 5 au 11 mars 1970

CONFÉRENCES DES JOURNÉES D'ÉTUDES (sons, électronique et orgue)

Les sons complexes

Acoustique et électroacoustique d'une salle polyvalente par M. WALDER

La stéréophonie et les mécanismes de l'audition binaurale (conférence dialoguée) par le Dr LEGOUIX et M. CONDAMINES

Mesures physiques et perception des sons par M. LEIPP

Pour une orthophonie rationnelle

Une nouvelle enceinte acoustique pour le contrôle de la prise de son par M. de LAMARE

Quelques problèmes de l'acoustique de l'orgue : le plein jeu par M. LEQUEUX

Production d'ondes par passage numérique analogique et utilisation de circuits de commande biologique en temps réel en musique électronique par M. MANFORD et M. EATON

Tête de lecture à effet de champ M.I.S. par M. JUND

Amplificateur 2×100 W avec son alimentation par M. OEHMICHEN

L'ordinateur, instrument de musique par M. RISSET

Un ouvrage de 160 pages, 16×24, broché - Prix : 17,40 F, franco

Bon de commande à adresser à

ÉDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine, Paris-6^e

Veuillez m'expédier exemplaire (s) de l'ouvrage SONS, ELECTRONIQUE et ORGUE, pour la somme de E que je règle par

virement au CCP 53-35 Paris
chèque bancaire ci-joint
mandat postal ci-joint

NOM

ADRESSE

Date _____

Signature:

à Lyon

métropole de la région Rhône Alpes

tabey

vous assure le même choix, les mêmes prix qu'à Paris et...

près de chez vous **un meilleur service**

une de nos nombreuses réalisations : ampli - préampli SONY 1120 2 x 50 W - TOURNE-DISQUES SONY PS 1800



2 magasins

ouverts lundi
après midi
et tous les soirs
jusqu'à 19 h. 30

18 RUE CHILDEBERT - LYON CENTRE

(entre pl. République et Pont Wilson)

15 RUE BUGEAUD - LYON BROTTEAUX

(entre Passerelle du Collège et St-Pothin)

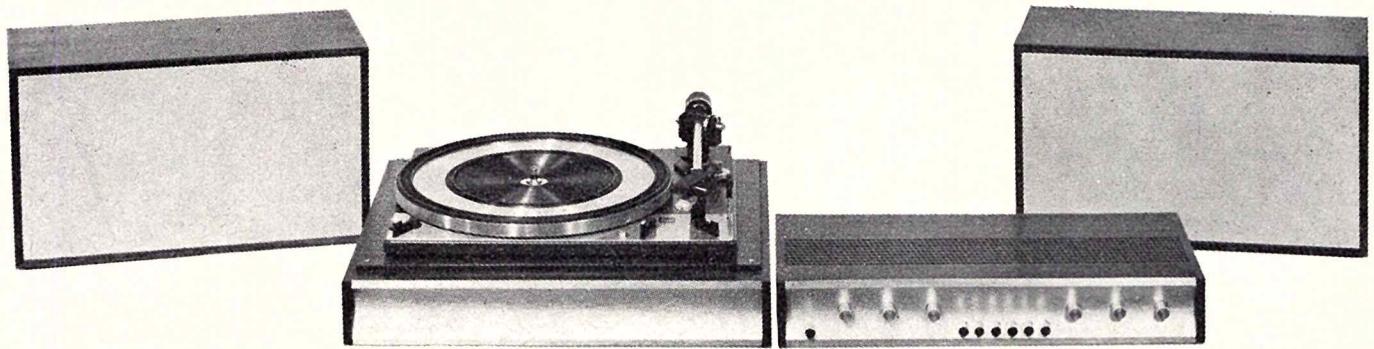
PUBLIEDITEC - 6031

CHAINE HI-FI 2 x 12 W à partir de 1.500 F. + disque du Festival en cadeau

dans sa nouvelle ligne c

KONTACT

présente le c 7



DISTRIMEX

16, rue de la Tour d'Auvergne - PARIS-9^e - Tél. 878.00.21. - 878.99.95

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 215 - 216 - 217

Pour une meilleure reproduction
UNE CHAÎNE Hi-Fi
s'équipe avec les
enceintes acoustiques

SIARE

X1

Puissance nominale 8 W

Puissance crête 12 W

Impédances Standard :

4/5-8 ohms

Raccordement: bornes à vis

Coffret: noyer d'Amérique ou

Palissandre

Dim.: 260x240x150 mm

Poids: 2,6 kg

Bandé passante: 40-18000 Hz



X2

Puissance nominale 12 W

Puissance crête 15 W

Impédances Standard :

4/5-8 ohms

Raccordement: bornes à vis

Coffret: noyer d'Amérique

Dim.: 520x240x155 mm

Poids: 5 kg

Bandé passante: 35-18000 Hz



X25

Puissance nominale 20 W

Puissance crête 25 W

Impédances Standard :

4/5-8 ohms

Raccordement: bornes à vis

Coffret: Noyer d'Amérique

Dim.: 560x240x240 mm

Poids: 10 kg

Bandé passante: 35-18000 Hz



X40

Puissance nominale 32 W

Puissance crête 40 W

Impédances Standard :

4/5-8 ohms

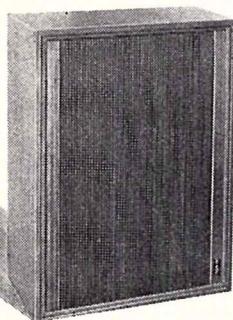
Raccordement: bornes à vis

Coffret: Noyer d'Amérique

Dim.: 550x360x220 mm

Poids: 14,5 kg

Bandé passante: 20-20000 Hz



MINI "S" Standard : 4 W

Poids: 950 gr.

Auto: 6 W

Poids: 1200 gr.

Coffret : Noyer

d'Amérique

Impédance

4 ohms

Dim. 214x154x84

SIARE

17 et 19 rue Lafayette
 94-S^e MAUR-DES-FOSSES
 Tél. : 283.84.40 +

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 306 - 307

76

Pour la production rationnelle
du constructeur

Pour la satisfaction

des mélomanes...

PRF 6 / TL
 Hi-Fi



TD 491
 Changeur
 universel



Nos différents modèles:

- Manuelle piles.
- Changeur 45 tours sur piles ou secteur.
- Manuelle secteur.
- Changeur 45 tours automatique toutes vitesses.
- Changeur universel à fonctionnement entièrement automatique.



Production
THOMSON-RADIOHM

FRANCE
PLATINES

27 ter, RUE DU PROGRÈS — 93 - MONTREUIL TÉL 808.08.74
 TÉLÉGRAMMES : RADIOHM-PARIS



ceranor
à LILLE

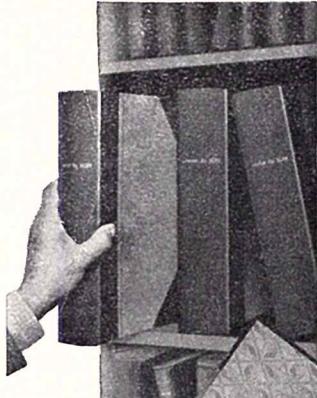
Chaines Haute-fidélité
MONO ou STÉRÉOPHONIQUE

un choix de plus
de 40 marques de tuners, amplificateurs,
platines, enceintes acoustiques, etc...

ceranor

Auditorium Hi-Fi Stéréo

3, RUE DU BLEU-MOUTON, LILLE - T. 57.21.17 / Parking privé



DÉSORMAIS
en ordre
ET
protégée :
VOTRE COLLECTION
DE LA
revue
DU SON

sous l'aspect
de volumes
à l'allure
très étudiée
digne des
plus belles
bibliothèques
...

GRACE AUX
NOUVELLES
RELIURES
A PINCES ADAPTABLES
SÉPARÉMENT FABRIQUÉES
POUR LA REVUE DU SON

- Système ACLÉ
- Contenance : 10 numéros
- Prix : 11 F, + port 1.70 = 12.70 F.

DEMANDEZ-LES AUX
EDITIONS CHIRON
40, RUE DE SEINE - PARIS 6*

C.C.P. PARIS 53-35

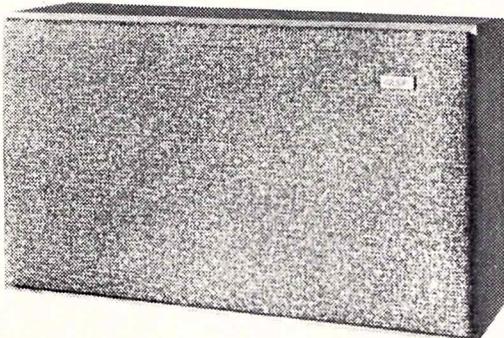


LE TIRAGE ET LA DIFFUSION
DE
LA REVUE DU SON
SONT CONTROLÉS PAR
L'OFFICE DE JUSTIFICATION DE LA DIFFUSION
DES SUPPORTS DE PUBLICITÉ

**Sifflez
ces quelques
notes...**



**ensuite achetez
un Cosmos**



Vous êtes obsédés par une mélodie ? Alors, écoutez vos airs favoris aussi souvent que vous le souhaitez sur un Cosmos de Kef. Un Cosmos vous permet de goûter le vrai plaisir de la musique. Tout ce que vous écoutez, vous l'entendrez à la perfection sur un Cosmos.

Long seulement de 46 cm, il ne prend pas plus de place que quelques livres. Encore un exemple de la perfection sonore pensée par Kef.

Dimensions : 46 x 27 x 17 cm. Poids 9,5 kg
Impédance : 8 - 16 ohms
Puissance admise : 15 W s - 30 watts musique
Courbe de réponse : 50/20.000 Hz
Coffret en teck ou noyer avec grillage café.



MOOD MUSIC 143, rue de Verdun - SURESNES - 506.13.70

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 237 - 238

ELECTROACOUSTIQUE

Trois ouvrages... trois documents

1

COLLECTION COMPLÈTE DES ÉTUDES PRÉSENTÉES A CHAQUE FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

L'initiation la plus poussée (n'existant dans aucun cours) aux problèmes et aux techniques Hi-Fi

VI — FESTIVAL DU SON 1964
— Haute fidélité sonore, thèmes et variations.

VII — FESTIVAL DU SON 1965
— Problèmes actuels de la fidélité sonore.

VIII — FESTIVAL DU SON 1966
— Stéréophonie et reproduction musicale.

IX — FESTIVAL DU SON 1967
— Acoustique et électroacoustique musicales.

X — FESTIVAL DU SON 1968
— La vérité des restitutions sonores.

XI — FESTIVAL DU SON 1969
L'oreille juge de la qualité sonore.

Soit un total de 800 pages en 6 volumes 16 × 24,

La collection complète :

Prix 86,70 F

(Les exemplaires de la collection peuvent être vendus séparément au prix de 14,45 F l'un).

Exceptionnellement le port sera payé par l'Editeur.

2

LES TRANSDUCTEURS MÉCANO ET ÉLECTROACOUSTIQUES

Haut-parleurs et microphones, par R. LEHMANN

Divers types de transducteurs - Systèmes mécaniques vibrants - Systèmes acoustiques rayonnants - les microphones - les haut-parleurs - Ecrans et enceintes acoustiques - Les haut-parleurs à pavillons - Mesures.

1 volume relié pleine toile. 688 pages 15 × 24 - 325 figures, 9 tableaux.

Prix : 75,10 F

3

TECHNIQUE DES AMPLIFICATEURS B.F. DE QUALITÉ

par Ph. RAMAIN

Structure des amplificateurs de puissance - Structure des préamplificateurs - les adaptateurs radio - les ensembles de restitution - la stéréophonie.

1 volume relié pleine toile. 750 pages 15 × 24 - 270 figures, 25 planches et tableaux.

Prix : 77,00 F

Je désire bénéficier du bon-cadeau offert par la « revue du SON », et commande aux Editions CHIRON, 40, rue de Seine, 75-Paris-6^e :

les livres 1 Collection complète des études présentées à chaque Festival International du Son, le livre 2 Les transducteurs mécano et électroacoustiques, le livre 3 Technique des amplificateurs B.F. de qualité, pour la somme de francs (déduction faite du bon de 25 F) que je règle de la manière suivante :

Par Virement au C.C.P. — Paris 53-35

Mandat postal ci-joint

Chèque bancaire ci-joint

Valable jusqu'au
30 avril 1970

Pour l'achat
minimum
de 2 livres
ce bon vaut

25 Francs
s'il est rempli
et signé

TABF-TEMA-FESTIV

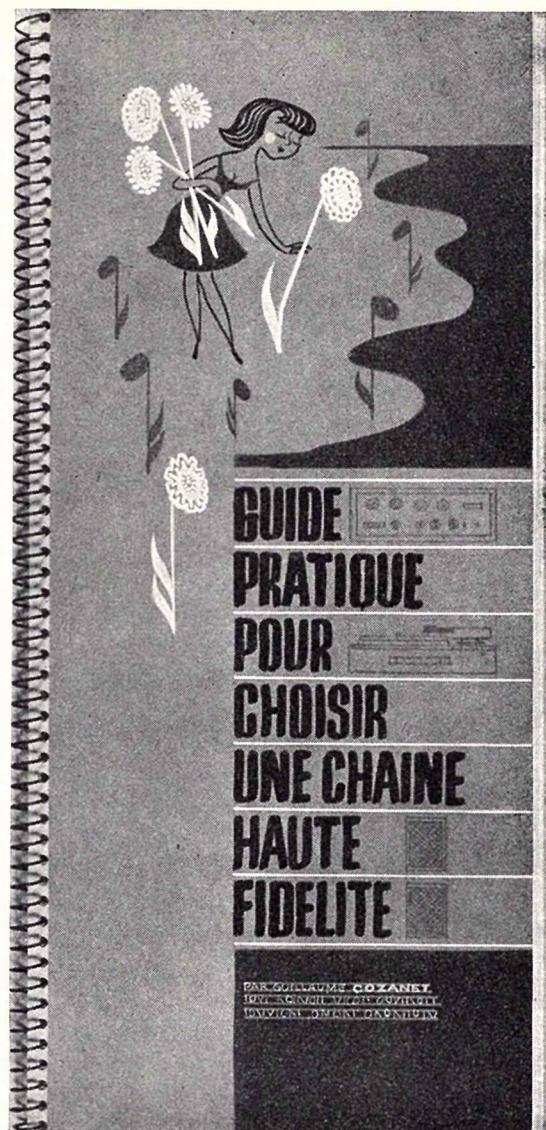
Le présent bon
n'est valable que
pour l'achat des
livres ci-dessus

NOM

Adresse

Date

Signature



dans la COLLECTION DES GUIDES DE POCHE (275 x 120)
un ouvrage de Guillaume COZANET

- Un manuel éducatif et attrayant d'un niveau technique accessible à tous
- Un aide-mémoire indispensable à tout possesseur et à tout acheteur d'une chaîne HI-FI
- Une véritable initiation à la reproduction sonore sous toutes ses formes
- Des notions indispensables pour l'installation, l'utilisation, l'entretien, l'amélioration d'une chaîne HI-FI.



EN VENTE DANS TOUTES LES LIBRAIRIES
dans la collection des « GUIDES DE POCHE »
au prix de 12 F.

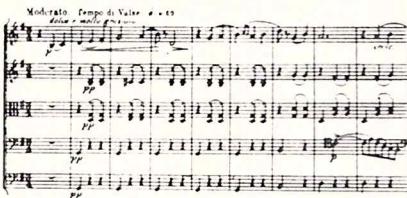
DIFFUSÉ PAR LES ÉDITIONS CHIRON
40, RUE DE SEINE, PARIS - 6^e (CCP 53 - 35 PARIS)

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
(BIBLIOTHÈQUE) : APPARTEMENT 361

Si Tchaïkowski l'a écrit...



vous l'entendrez



sur un Concord

Vous pourrez maintenant entendre la sérénade pour cordes, comme l'aurait voulu le compositeur. Le système du Concord Kef fait ressortir à la perfection toutes les nuances ; grâce au tweeter T. 15 inventé et perfectionné par KEF. Mais Concord vous offre aussi une reproduction aussi parfaite des basses. Son ébénisterie a été pensée pour être agréable aux yeux et aux oreilles, elle n'apporte aucune coloration ou déformation du son. Encore un exemple de la perfection sonore pensée par Kef.



Dimensions : 61 x 38 x
25 cm. Poids : 17 kg
Impédance : 8 - 16 ohms
Résonance : 45 Hz
Puissance admise 25 W s
50 watts musique
Courbe de réponse :
30/20.000 Hz
Coffret teck ou noyer,
grillage métal noir lustré.



MOOD MUSIC 143, rue de Verdun - SURESNES - 506.13.70

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 237 - 238

*Le chemin facile
vers les mathématiques modernes*

Pour vous qui êtes déroutées,
Pour les débuts de vos enfants, et jusqu'à la classe de 3^e,
Une création s'imposait. La voici :

MATHÉMATIQUES pour MAMAN

par Serge BERMAN et René BEZARD

Un volume broché 15,5×24, 240 pages, 258 figures en quatre couleurs pour plus de clarté. Dessins humoristiques de J. David et, en outre, 10 planches illustrées par cet artiste savoureux.

F 26,00

Puis, de la 3^e à la Terminale.
Et pour tous ceux qui, en mathématiques nouvelles, veulent **savoir** :

MATHÉMATIQUES pour PAPA

par Serge BERMAN et René BEZARD

Un volume broché 15×24, 294 pages, 200 figures. Dessins humoristiques de J. David.

F 27,00

Bon de commande à adresser aux
ÉDITIONS CHIRON
40, rue de Seine, Paris-VI*

Veuillez me faire parvenir :

..... exemplaires de MATHÉMATIQUES POUR MAMAN

..... exemplaires de MATHÉMATIQUES POUR PAPA

Frais d'envoi 2,20

Total

que je règle par mandat postal ci-joint
virement au CCP PARIS 53-35
chèque bancaire ci-joint

NOM

PRÉNOM

Adresse

Date

Signature

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON (BIBLIOTHÈQUE) : APPARTEMENT 361

POUR LA



A 1^{ère} FOIS: UN GUIDE CLAIR ET COMPLET à la portée DE TOUS SUR LE

MAGNETOPHONE

50 pages



110
figures



... des réponses à toutes vos questions... des indications précieuses pour choisir votre magnétophone et en exploiter toutes les ressources.

Je commande le **GUIDE PRATIQUE POUR CHOISIR ET UTILISER UN MAGNÉTOPHONE** par C. GENDRE

Mon nom : Date :

Mon adresse

Ci-joint la somme de F 11 (port compris) Chèque, Mandat-carte, C.C.P
ÉDITIONS CHIRON - 40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e
C.C.P. 53-35 PARIS

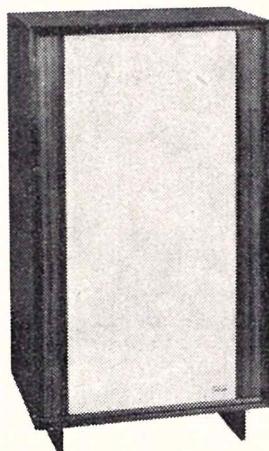
**Essayez
un de vos
concertos...**



sur le nouveau Concerto

Le Nouveau Concerto Kef est une enceinte conçue pour satisfaire tous les goûts et tous les budgets. Pour un prix très abordable, le Concerto vous offre une courbe de réponse impeccable sur une gamme très large de fréquences et une diffusion très large à toutes les fréquences sans effet directif . Dans le Concerto sont inclus trois haut-parleurs Kef qui ont fait déjà leurs preuves : le B 120, le B 110 et le tuxedo T 97.

le B-139, le B-110 et le tweeter T.27. Le concerto assure une brillante reproduction sonore sans coloration et sans distorsion. Encore un exemple de la perfection sonore, pensée par Kef.



Dimensions : 70 x 42 x 30 cm. Poids : 23 kg
Impédance : 4 - 8 ohms
Puissance admise : 25 watts s
50 watts musique
Courbe de réponse :
30-30 000 Hz
Coffret en noyer foncé
ou teck de Burma

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENTS 237 - 238

La prise de son

L'enregistrement

La restitution sonore par le magnétophone

1. Hémardinquer - MAINTENANCE ET SERVICE DES MAGNÉTOPHONES

Entretien - Contrôle et essais - Mise au point et perfectionnement - Pannes simples - Pannes caractéristiques - Recherche rationnelle des pannes - Dépannage et réparations - Pannes des magnétophones de marque.

Un volume broché, 13,5×21 cm, 216 pages, 96 figures 21,20 F

2. Hémardinquer - NOUVELLE PRATIQUE DU MAGNÉTOPHONE

Principes - Les supports magnétiques - Les platines - Les montages électroniques - Montage des platines - Les bandes magnétiques - L'enregistrement à quatre pistes - Les magnétophones stéréophoniques - La télécommande et le contrôle automatique des magnétophones - Les magnétophones à transistors - Les magnétophones à cassettes - Les magnétophones et le cinéma - Les magnétophones d'enseignement.

Un volume broché, 13,5×21 cm, 216 pages, 96 figures 21,20 F

3. Hémardinquer - MON MAGNÉTOPHONE

Prise de son - Utilisation - Restitution sonore.

Un volume broché, 13,5×21 cm, 200, pages 101 figures 10,10 F

4. Cl. Gendre - LE MAGNÉTOPHONE ET L'ENSEIGNEMENT AUDIO-VISUEL

Connaissance et choix du magnétophone — Connaissance et choix du micro — Prise de son — Montage des bandes magnétiques — Expériences pédagogiques — Les diapositives sonorisées au service de l'enseignement audiovisuel.

Un volume broché, 15,5×24 cm, 84 pages abondamment illustrées 14,45 F

Exceptionnellement le port sera pris en charge par l'expéditeur.

Bon de commande à adresser aux EDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine, Paris-6^e.

Veuillez me faire parvenir les titres suivants :

- Maintenance et service des magnétophones
- Nouvelle pratique du magnétophone
- Mon magnétophone
- Le magnétophone et l'enseignement audiovisuel

pour la somme de F..... que je règle par :

mandat-poste ci-joint.

virement au C.C.P. 33-55 Paris.

chèque bancaire ci-joint.

Nom : ^{*}Prénom :

Adresse :

Date : Signature :

GATAMA
57, Avenue Victor-Hugo
PARIS-16^e

HEUGEL
2 bis, Rue Vivienne
PARIS-2^e

ILLEL
143, Avenue Félix Faure
PARIS 15^e

COMPACT
SC 1510

Platine changeur avec cellule
Ampli stéréo 2 x 20 W
Deux enceintes acoustiques standard

AGENT GÉNÉRAL

AURIEMA-FRANCE

CATALOGUE SUR DEMANDE

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 419

SLIMLINE
SL 1312

Platine changeur avec cellule - Ampli-tuner AM-FM stéréo 2 x 20 W
Lecteur enregistreur à cassettes
Deux enceintes acoustiques omnidirectionnelles

COMPACT
SC 2525 B

Platine changeur avec cellule
Ampli stéréo 2 x 40 W
Tuner FM
Lecteur enregistreur à cassettes
Deux enceintes acoustiques omnidirectionnelles

92-98 Bd VICTOR-HUGO - 92-CLICHY / 270.80.30

ENFIN!...



2 chaînes complètes LEAK

Eurocom Electronic

Département Haute Fidélité
19, rue Marbeuf, Paris-8^e
Téléphone BAL 55-78

Je suis intéressé par une chaîne complète
LEAK et je vous prie de m'envoyer
l'adresse d'un revendeur spécialisé distri-
buant ce matériel Haute Fidélité

Nom _____

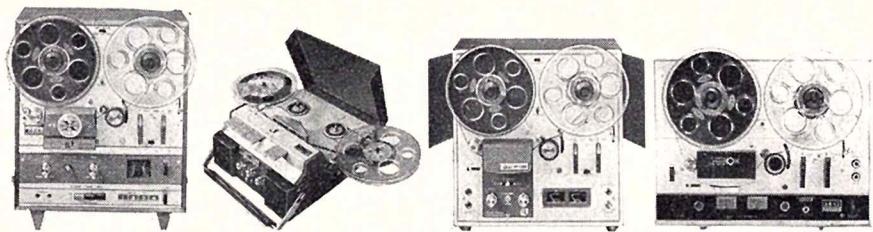
Profession _____

Adresse _____

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 316

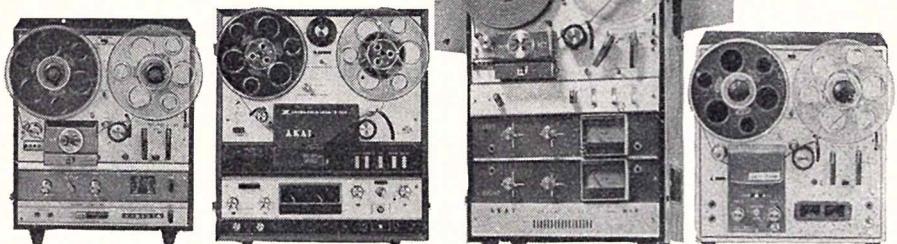
AKAI®

AKAI ELECTRIC CO., LTD.



AKAI®

AKAI ELECTRIC CO., LTD.



CETTE GAMME PRESTIGIEUSE VIENT D'ETRE COMPLETEE
PAR LE

X330



Magnétophone Stéréo
4 têtes - Technique Crossfield
3 vitesses - 3 moteurs
Lecture inversée
Programmation de la bande
Télécommande de toutes les fonctions
Puissance 40 Watts
Circuits intégrés
Bobines de 270 mm
Entrées : Cellule magnétique
Micros - Ligne

AKAI®

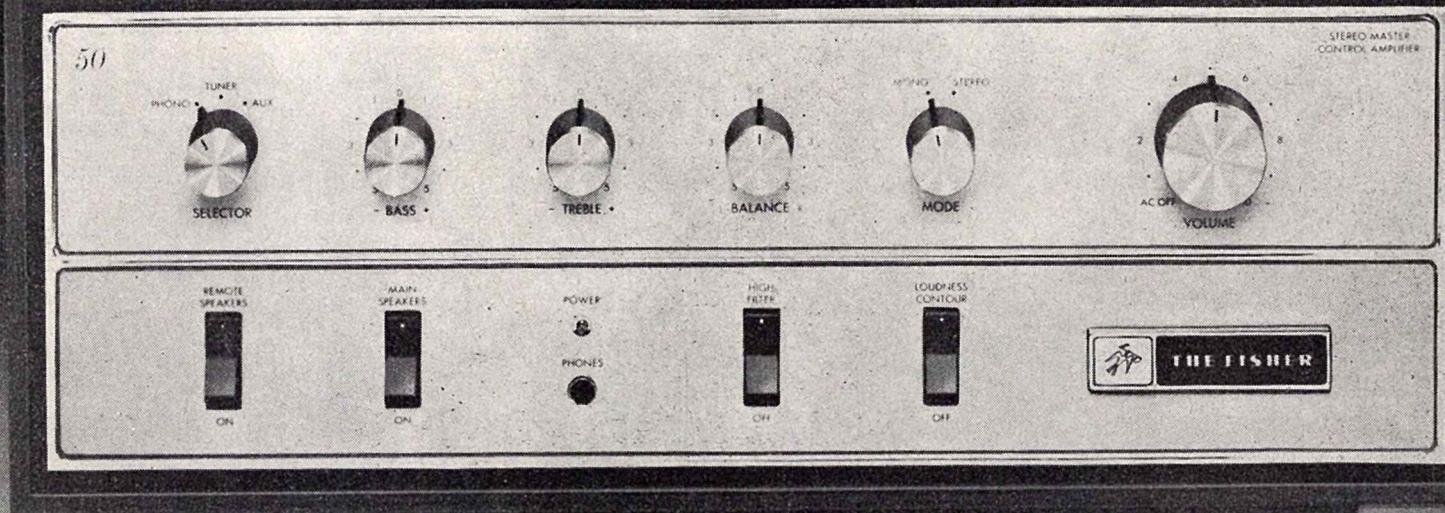
FRANCE : EUROCOM-ELECTRONIC - 19, RUE MARBEUF - PARIS 8^e • TÉLÉPHONE 359.32.80

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 317

The Fisher® TX-50™

65-Watt Solid-State
Stereo Control Amplifier

FISHER le premier constructeur mondial de matériel HI-FI, présente avec son nouveau TX 50 un Ampli-Préampli dont les performances techniques associées à une présentation luxueuse le classent incontestablement parmi les appareils de très grand prestige. Le TX 50 avec ses 65 W musicaux (2 x 20 W Eff) a été tout spécialement conçu pour une catégorie de mélomanes avertis plus soucieux d'obtenir une reproduction musicale de qualité que de faire étalage d'une "puissance phénoménale" c'est pourquoi le TX 50 se place en tête de sa catégorie par l'étendue de ses possibilités dont voici un aperçu. Tout transistor silicium, son système de protection électronique Transist-O-Gard lui assure une fiabilité absolue. Son impédance est de 8Ω. C'est celle qui permet d'obtenir le rendement maximum de tout haut-parleur. Par ailleurs, il est possible de brancher en parallèle plusieurs paires d'enceintes acoustiques et par conséquent d'assurer la sonorisation de différentes pièces. Un sélecteur Marche-Arrêt à quatre voies et Commande à Distance assure une diversité d'emploi exceptionnelle. Le panneau de commande comporte : une prise casque avec coupure automatique des haut-parleurs; un correcteur physiologique; un filtre passe-bas qui peut éliminer toute perturbation dans les fréquences élevées. Enfin ce prestigieux appareil est décoré d'une face avant plaquée or qui lui garantit un aspect définitivement irréprochable. Puissance efficace : 2 x 20 W sur 8Ω. Puissance musicale : 2 x 32,5 W ± 1 dB sur 8Ω. Bande passante: 25 Hz à 25 kHz.



Eurocom Electronic

Département Haute Fidélité
19, rue Marbeuf. Paris-8^e
Téléphone BAL 55-78

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
PALAIS D'ORSAY — APPARTEMENT 319

Intéressé par The Fisher
je vous prie de m'envoyer
l'adresse d'un revendeur
spécialiste distribuant ce
matériel Haute Fidélité

Liste de nos revendeurs spécialistes sur simple demande

nom _____

profession _____

adresse _____

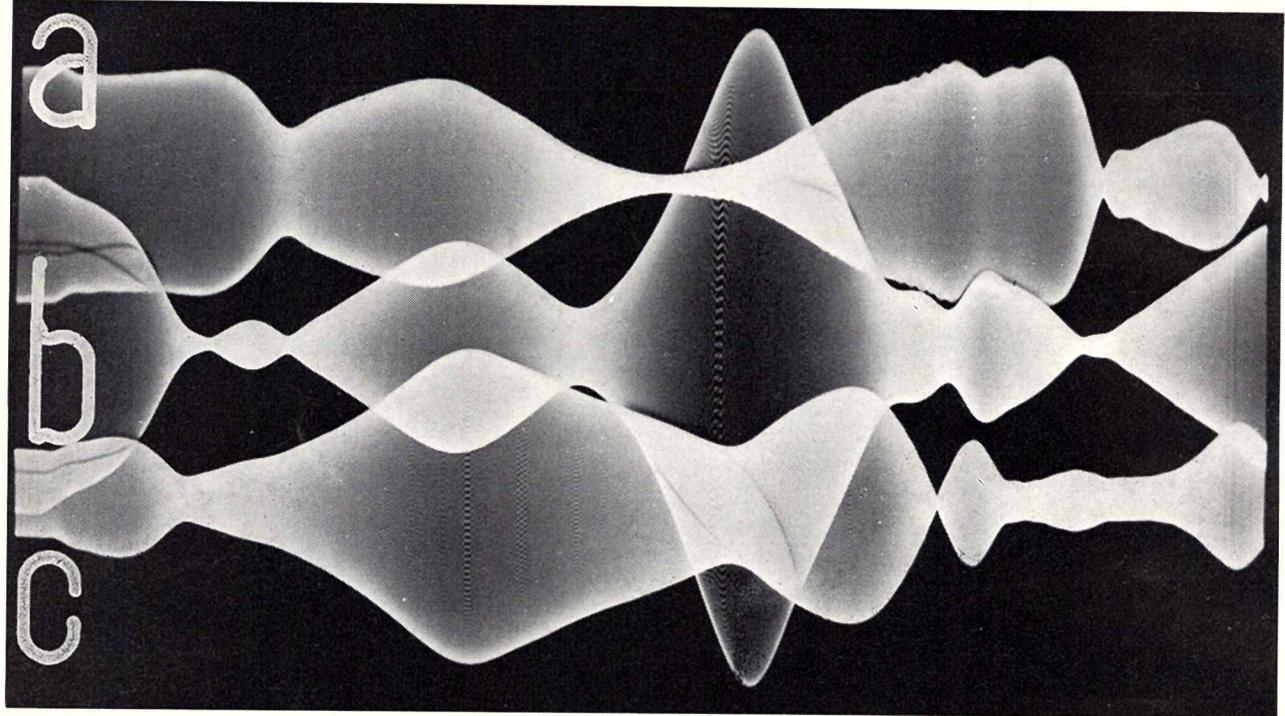
Pour votre FESTIVAL,
Votre Revue vous présente
un PANORAMA MONDIAL
des matériels exposés
au Palais d'Orsay.

Et surtout,
La Revue du Son
marque
le Festival 1970
par son "BOOM TEST",
un matériel qui complète
tous les matériels exposés

Editions CHIRON
40 Rue de Seine

Revue du Son
Palais d'Orsay - App 362

UNE INITIATIVE DE



Correction acoustique

Le Boom-Test est né

P. LOYEZ

Voir aussi *revue du SON* avril 1969, n° 192, « la correction acoustique de la salle d'écoute » et mars 1965, n° 143, « le conditionnement acoustique du local ».

LA REVUE DU SON

A l'heure où nos contemporains se préoccupent de l'environnement de l'homme, dans ses loisirs comme dans ses activités professionnelles, il faut rappeler l'importance considérable de l'acoustique architecturale sur la qualité esthétique des enregistrements sonores proposés aujourd'hui à notre convoitise.

A ce titre, une installation sonore dite à haute fidélité aussi prestigieuse fût-elle, risque bien de ne jamais mériter ce label, si on néglige ce facteur, essentiel pour une vérité acoustique authentique, sinon vraisemblable.

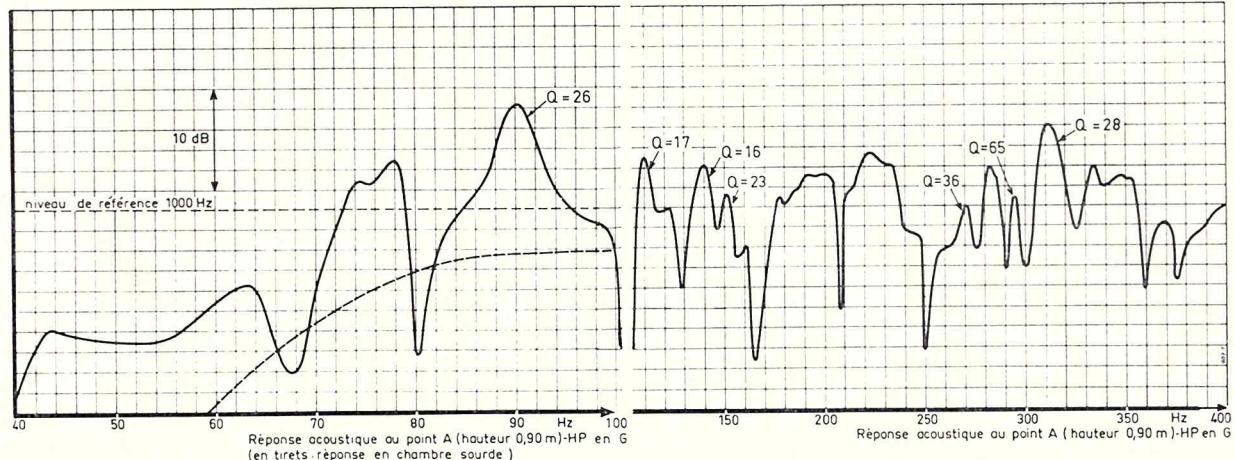
Là où les solutions professionnelles de correction acoustique de grandes salles cessent d'être applicables, nous proposons ci-après des exemples de circuits électroniques capables d'éliminer les RÉSONANCES de salles qui affectent l'équilibre TONAL et dénaturent les TIMBRES.

Pour faciliter la mise en œuvre de tels circuits, nous avons conçu un DISQUE SPÉCIAL dénommé « Boom-Test » qui permet d'effectuer une véritable AUSCULTATION de la salle d'écoute. On en trouvera les justificatifs et la composition en fin d'article.

A. RAPPELS THÉORIQUES CONCERNANT LA QUALITÉ ACOUSTIQUE DES SALLES

à la portée de tous

Fig. 1. — Réponse acoustique dans les conditions expérimentales de la figure 2 (micro en A — haut-parleur en G). En tirets : la réponse en chambre anéchoïque. Q désigne l'acuité (ou la surtension) de chaque résonance isolée.



(¹) Il faut citer ici l'ouvrage de Raleigh « Theory of sound » ainsi que l'article de Knudsen « Resonance in small rooms ». *J. Acoust. Soc. Amer.* (juillet 1932).

1. Notion d'irrégularité

L'étude du comportement des salles excitées par une fréquence pure, donc en régime sinusoïdal, a été faite depuis longtemps (¹).

C'est, semble-t-il, Wente le premier (²) qui essaya d'établir une corrélation entre les défauts subjectifs d'écoute en salle et la « réponse physique ».

Wente était convaincu, par analogie avec les résultats de tests menés sur des haut-parleurs, qu'une réponse plate et régulière (obtenue avec un microphone simulant l'auditeur) ne pouvait être que le fait d'une salle « acoustiquement bonne ». D'où la notion très importante du facteur d'irrégularité défini dans le cas d'une réponse comme la figure (1) comme suit :

(²) Ses travaux importants datent de 1934.

TI = (coefficient d'irrégularité de transmission)

$$= \left[\sum_{f_1}^{f_2} P_M - \sum_{f_1}^{f_2} P_m \right] \text{en dB} ;$$

P_M = valeurs des crêtes de pression sonore entre f_1 et f_2 ;

P_m = valeurs des creux de pression sonore entre f_1 et f_2 .

Dans l'exemple indiqué et pour une bande de fréquences 60 à 100 Hz, on obtient un chiffre voisin de 40 dB qui est significatif d'une mauvaise salle pour la restitution de la partie basse du spectre audible.

Une évaluation similaire pour la bande 100 à 400 donne 133 dB.

Dès 1947, cette notion d'irrégularité fut précisée par Bolt et Roop qui suggérèrent d'utiliser plutôt le facteur d'irrégularité/fréquence défini comme le coefficient TI de Wente ramené à 1 période/seconde, donc exprimé en dB/Hz et obéissant à la formule :

$$FI \text{ (Irregularité/Fréquence)} : \frac{TI}{\Delta F} = \frac{\Sigma P_M - \Sigma P_m}{f_2 - f_1} .$$

En reprenant les chiffres précédents, on obtient :

- dans la bande 40 à 100 Hz : $FI = 0,67 \text{ dB/Hz}$;
- dans la bande 100 à 400 Hz : $FI = 0,40 \text{ dB/Hz}$.

L'interprétation de ces valeurs dans l'absolu doit être très prudente, en raison de l'imprécision des mesures qui a masqué bien des défauts. Néanmoins, on peut déjà juger que la salle en question est meilleure au-dessus de 100 Hz qu'en dessous, l'influence des revêtements absorbants (tapis, moquette, mobilier, voilages) se faisant sentir à partir de quelques centaines de hertz.

Selon certains auteurs, une salle est bonne pour un coefficient compris entre 1 et 4 dB/Hz, mauvaise au-delà.

Que penser alors de la valeur relative d'un autre critère de qualité plus connu qu'est le temps de réverbération de la salle ? En fait, plusieurs auteurs ont montré théoriquement et expérimentalement que les coefficients TI et FI dont nous avons parlé étaient proportionnels au temps de réverbération. Ainsi, *la qualité d'une salle peut se trouver finalement représentée par l'un des trois critères, au choix de l'expérimentateur, selon une théorie unifiée*.

2. Notion de dispersion sonore

Dans les grandes salles, le critère de qualité habituel est un facteur temps de réverbération/volume optimal, de façon à réduire les échos de longue durée. Dans les petites salles, ce problème d'écho est automatiquement réglé, du fait du faible temps de parcours des sons ; mais une difficulté nouvelle apparaît : *la répartition uniforme de la pression sonore dans tout le volume du local d'écoute*.

Cette condition obtenue sensiblement en grandes salles⁽³⁾ (plus de 1 000 m³ ou ayant au moins une dimension supérieure à 11 m) ne l'est plus dans les petits volumes qui réagissent à une excitation sonore comme un tuyau d'orgue, avec une répartition non uniforme de la pression sonore comme l'indique la figure 3.

Dans les salons où se pratique couramment l'écoute familiale, il est hors de question d'homogénéiser le champ sonore à l'aide de parois diffusantes (cloisons à redans, cônes ou calottes sphériques, etc.). Un brassage satisfaisant des sons est déjà obtenu naturellement chez les propriétaires d'un salon aux parois non parallèles⁽⁴⁾ ou très meublés.

En revanche, contre les résonances isolées qui apparaissent aux basses fréquences et qui affectent considérablement la qualité d'écoute à haute fidélité, il existe des remèdes autres que les inesthétiques diaphragmes, résonateurs ou panneaux absorbants.

3. Phénomènes de résonances

Les résonances de salle ont déjà fait l'objet dans nos colonnes d'un long développement⁽⁵⁾. Nous rappellerons simplement que ces résonances apparaissent dans tout parallélépipède clos selon une série illimitée d'après la loi de Raleigh⁽⁶⁾

$$f = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{m^2}{h^2} + \frac{n^2}{l^2} + \frac{r^2}{L^2}} \text{ (en Hz)}$$

L : longueur (en m) ;

l : largeur (en m) ;

h : hauteur (en m) ;

c : vitesse du son dans l'air (environ 330 m/s) ;

m : 0, 1, 2, 3, ...

n : 0, 1, 2, 3, ...

r : 0, 1, 2, 3, ...

Il est facile d'établir que la résonance fondamentale obtenue pour $r = 1$ $n = 0$, $m = 0$ est égale à $\frac{c}{2L}$. Cette première résonance se manifeste en effet lorsque la plus grande distance (la longueur) est égale à la demi-longueur d'onde, d'après l'identité :

$$\lambda = c/f.$$

Elle est suivie d'une série d'harmoniques correspondant à $r = 2, 3, 4, \dots$, etc.

On trouvera dans la figure 4 un tableau de résonances calculées pour un local dont les dimensions sont tout à fait habituelles pour l'écoute à haute fidélité. Ce que n'indique pas la théorie, c'est l'importance relative des résonances ; certaines étant amorties au point d'être auditivement inexistantes. La figure 5 est à ce sujet révélatrice : on note la coexistence de résonances couplées et de maximums de pression sonore isolés dont la valeur excède le niveau moyen. L'expérimentation conserve donc ici tout son sens pour une analyse réaliste de la qualité des petites salles ; la mesure pour un des moyens que nous préciserons plus loin, tenant compte en particulier des matériaux constituant les parois⁽⁷⁾ et de la présence de détails de forme et d'ameublement tels que : niches, cheminées, baie de communication avec une salle voisine, canapés en chicane, etc.

⁽³⁾ Cette hypothèse est fondamentale pour l'application des lois utilisées pour le calcul des temps de réverbération (relations de Sabine, Eyring ou Millington).

⁽⁴⁾ Nous avons souvenir d'avoir été étonné de la sonorité d'une enceinte acoustique dans un local de 50 m³ dont une paroi était courbe.

⁽⁵⁾ Cf. bibliographie 1 et 2.

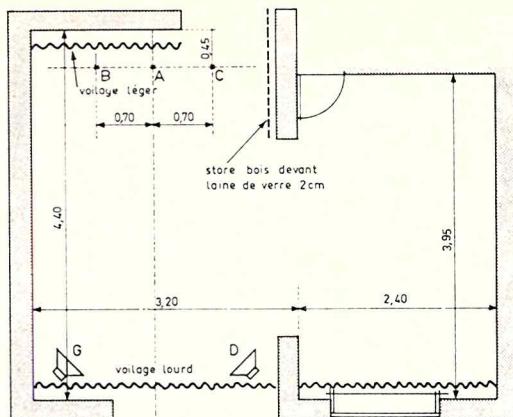


Fig. 2. — Plan du local d'expérimentation (hauteur sous plafond : 2,50 m, revêtement au sol : moquette sur thibaudé). Les haut-parleurs d'essai sont en D et G. Le microphone de mesure étant placé en A, B ou C.

Mode	Fréquence		Amplitude relative
	calculée	mesurée(1)	
1,0,0	36,77		
0,1,0	51,14		
1,1,0	63		
0,0,1	68,63	66	faible
2,0,0	73,9	74	forte
1,0,1	77,85	78	forte
0,1,1	85,57		
2,1,0	89,7	90	très forte
1,1,1	93,15		
2,0,1	100,7		
0,2,0	103,6		
3,0,0	110,3	110	assez forte
1,2,0	112,1		
2,1,1	112,8		
0,2,1	119,1		
3,0,1	121,6		
2,2,0	125,9		
1,2,1	128,5		
3,0,1	129,9		
0,0,2	137,3	140	assez forte

Mode 1,0,1 signifie $r = 1$ $n = 0$ $m = 1$ dans la formule

$$f = \frac{C}{2} \sqrt{\frac{1}{h^2} + \frac{n^2}{l^2} + \frac{r^2}{L^2}} \quad (\text{Hz})$$

(1) Haut-parleur en encoignure, microphone au milieu du mur opposé.

Fig. 4. — Tableau des résonances calculées et relevées expérimentalement pour une salle de 38 m³ ($L = 4,60$ m, $l = 3,30$ m, $h = 2,50$ m).

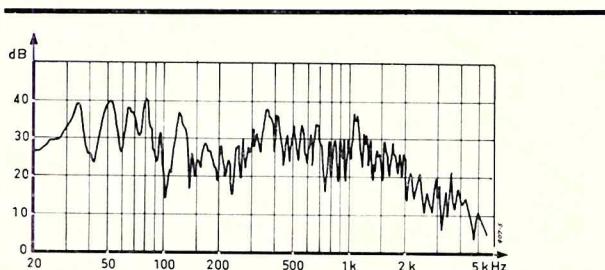
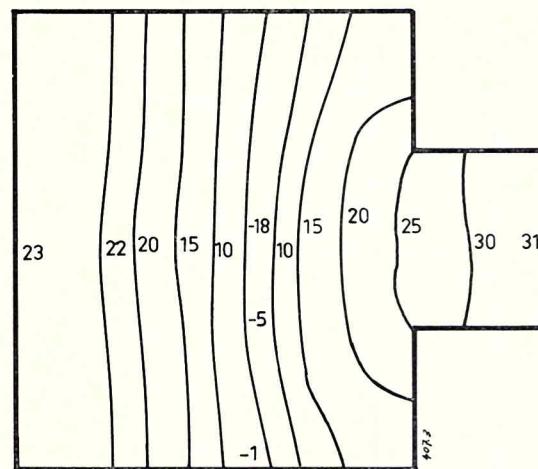


Fig. 5. — Réponse acoustique d'une salle de 90 m³ (haut-parleur en encoignure — microphone au centre).

Fig. 3. — Distribution typique de la pression sonore (indiquée en valeur relative) à 825 Hz dans une petite salle. (D'après J. Moir)



4. Conclusions pratiques

La théorie physique des résonances est une chose, la réalité psychoacoustique en est une autre. Il faut en particulier, dans le contexte de l'écoute à haute fidélité, tenir compte des effets subjectifs des résonances à basse fréquence qui affectent le naturel de l'audition.

Ces résonances qui « colorent » l'audition sont particulièrement ressenties sur des voix masculines et certains instruments à registre grave (orgue, contrebasse) :

Par exemple, les voix sont caverneuses — la contrebasse semble toujours jouer la même note ou ronfle comme un tuyau d'orgue — certaines notes basses de l'orgue subissent une enflure qui s'accompagne de vibrations des objets ou des vitres.

Pour résumer la situation en petites salles d'écoute (volume inférieur à 50 m³), on notera :

1. Le facteur d'irrégularité de la réponse acoustique est maximal dans la zone 300 à 1 000 Hz environ, en raison des nombreuses interférences entre les différents modes de résonances, responsables de crevasses importantes. Ce défaut est aisément combattu à l'aide des moyens habituels de correction acoustique tels que tentures, tapis, dalles acoustiques au plafond, stores bois, etc.

(*) On peut en déduire une relation indiquant le nombre de résonances entre les fréquences 0 et f :

$$N = \frac{4\pi V}{3} (f/c)^3 + \frac{\pi S}{4} (f/c)^2 + \frac{L}{2} (f/c)$$

V : volume en m³ ;

S : surface totale des parois en m² ;

L : longueur somme des 3 côtés en m ;

c : vitesse du son dans l'air en m/s.

(?) Les résonances seront par exemple différentes selon que le plancher est un parquet bois (relativement souple et amorti) ou une dalle de béton (rigide et à résonance propre peu amortie).

2. Le facteur d'irrégularité est moindre dans une salle irrégulière (trapézoïdale, avec redans, motifs en relief, etc.). L'emploi de matériaux absorbants y est donc moins nécessaire.

3. *La position d'encoignure pour les haut-parleurs et pour l'auditeur* (simulé expérimentalement par un microphone) *excite au maximum les premières résonances*. Dès que l'un ou l'autre s'écarte de cette position, on augmente les irrégularités aux fréquences moyennes, mais les premières résonances s'estompent.

4. *Les résonances sont d'autant plus espacées qu'elles sont basses en fréquence* (cf. les figures 1 et 4). C'est donc là que peut intervenir une correction sélective relativement économique et subjectivement efficace.

5. Les fréquences de résonances peuvent être calculées dans le cas d'une salle rectangulaire, mais dans l'état actuel de la théorie, il est impossible d'en préciser l'importance relative⁽⁸⁾ et encore moins d'en prévoir les incidences psychoacoustiques. On peut simplement affirmer que la nuisance

a) est maximale pour des résonances isolées (donc situées en basse fréquence) ;

b) est maximale pour des résonances plus précisément situées entre 60 et 150 Hz. C'est entre 80 et 120 Hz qu'on peut placer les phénomènes de résonances auxquels les techniciens donnent le nom imagé de « son de tonneau ».

En dessous de 60 Hz, l'effet nuisible disparaît du fait de l'effet Fletcher⁽⁹⁾ et de la rareté des signaux transitoires musicaux effectivement enregistrés et capables d'exciter ces résonances.

Au-dessus de 150 Hz, c'est affaire de réverbération pure et simple, et le moins qu'on puisse dire, c'est qu'elle n'est pas strictement incompatible avec la recherche d'effets de présence, de musique vivante, comme nous y habituent les enregistrements de variétés.

Un idéal de fidélité dans la restitution sonore domestique supposerait donc :

— une salle assez grande⁽¹⁰⁾ (pour abaisser la fréquence des premières résonances), irrégulière, en tout cas éloigné de la forme cubique ;

— une position pour les haut-parleurs éloignée des encoignures, l'écoute elle-même se pratiquant loin des murs ;

— des parois à résonances propres amorties, un amortissement optimal des surfaces.

Inutile de dire que ce cahier des charges reste utopique pour bon nombre de « Hi-Fi Fans ». Il faut donc se résoudre à des palliatifs.

C'est précisément pour conserver toute latitude dans le choix de l'emplacement du haut-parleur et aussi de la position d'écoute que nous avons conçu la correction acoustique au moyen de correcteurs spécialisés décrits ci-après.

B. QUELQUES MOYENS DE CORRECTION ACOUSTIQUE

1. Filtres passifs

Une solution faisant appel à des filtres à inductances-capacités (donc passifs) a été précédemment décrite dans son principe⁽¹¹⁾. En voici les détails de la réalisation, due à l'obligéance de la firme MILLERIOUX (fig. 6) :

Chaque correcteur acoustique de réverbération agit comme filtre coupe-fréquence inséré entre l'amplificateur et le haut-parleur. La correction est ainsi obtenue par la mise en série d'une impédance faible pour toute la bande des fréquences audibles, sauf pour la fréquence de résonance du local qu'on veut éliminer (à choisir entre 60 et 160 Hz).

On trouvera dans la figure 7 les réponses de tels correcteurs en fonction de la charge simulant une enceinte acoustique.

Une difficulté considérable dans un tel projet est d'obtenir une surtension élevée pour le bobinage, afin d'avoir une efficacité suffisante à la fréquence à éliminer (12 dB minimum), tout en conservant un rendement satisfaisant dans la totalité de la bande transmise (perte d'insertion faible).

Cet objectif a été atteint avec une surtension pratiquement constante dans toute la bande des fréquences corrigées et supérieure à 15, ainsi qu'une perte d'insertion inférieure à 3 dB.

De même, il convenait de porter une grande attention au choix des tôles de façon à ne pas « saturer » le circuit à pleine modulation musicale. Le choix d'un circuit à colonnes à très faibles pertes, sans fuites extérieures, a permis d'obtenir un fonctionnement satisfaisant jusqu'à 30 W en régime parlé ou musical.



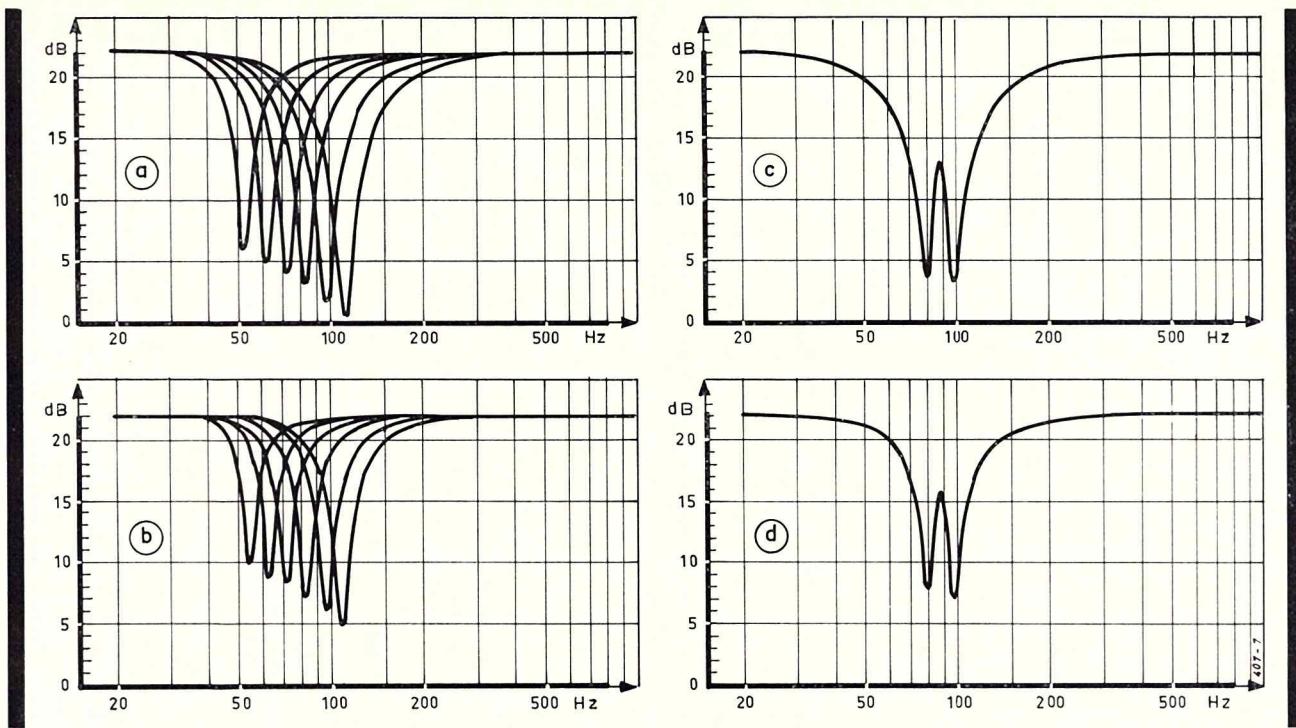
Fig. 6. — Correcteur double Milleroux à 24 positions et interrupteurs de mise hors service (réf. CAR 81 pour charge 4 à 8 Ω — CAR 151 pour charge 8 à 16 Ω) permettant la correction d'une fréquence de réverbération sur chaque voie stéréophonique ou la correction de deux fréquences sur une seule voie.

(8) Malgré l'intervention récente des calculateurs électroniques pour adapter des modèles mathématiques aux réalités physiques.

(9) Effet physiologique selon lequel la sensibilité de l'oreille humaine diminue aux basses fréquences au fur et à mesure que s'abaisse le niveau sonore.

(10) Si possible ayant une longueur supérieure à 7 m, une hauteur pas moindre que 3 m.

(11) Cf. revue du SON avril 1969, n° 192.



Les fréquences de réverbération comprises entre 60 et 160 Hz n'étant pas connues a priori, parce que dépendant des locaux, il était indispensable de prévoir le réglage de chaque correcteur dans la plage ci-dessus, de façon continue, sinon par bonds suffisamment rapprochés, pour ne pas risquer de « sauter » une résonance. Dans la réalisation décrite ici, ce réglage s'opère par bonds (24 pour toute la gamme) avec des écarts constants (environ 4 %) (12). Cette possibilité a été obtenue en déplaçant une capacité (à l'aide d'un commutateur à 24 positions) sur des prises de l'enroulement secondaire, l'accord à la fréquence la plus élevée étant initialement obtenu par une capacité fixe.

Une autre solution à bobines inspirée de correcteurs d'équilibre tonal (13) peut être recherchée au niveau du préamplificateur, ce qui présente l'avantage d'une moindre sensibilité à la saturation et une facilité de réglage (par noyau ajustable par exemple). On trouvera dans la figure 8a) le principe de réalisation dont on peut attendre une efficacité de l'ordre de 12 dB. Une précaution élémentaire consisterait à blinder soigneusement le bobinage et à s'assurer que la perte d'insertion de l'ordre de 15 dB peut être compensée. Le schéma de la figure 8b) est plus intéressant, du fait de son accord multiple, mais la réalisation des inductances nécessite une étude particulière.

2. Filtres actifs

Il est évidemment tentant d'appliquer la théorie des filtres RC qui élimine les inductances. Nous indiquons en figure 9 le principe de telles réalisations qui ont l'inconvénient majeur de n'être concevable que pour un seul accord, sans possibilité d'ajustage. Ce pourrait être une solution professionnelle, réglée une fois pour toutes en fonction de la salle à corriger.

Fig. 7a). — Réponses électriques sur charge 4 Ω (1 seul correcteur en service). — b) Réponse électrique sur charge 8 Ω (1 seul correcteur en service). — c) Réponse électrique sur charge 4 Ω (2 correcteurs en service). — d) Réponse électrique sur charge 8 Ω (2 correcteurs en service).

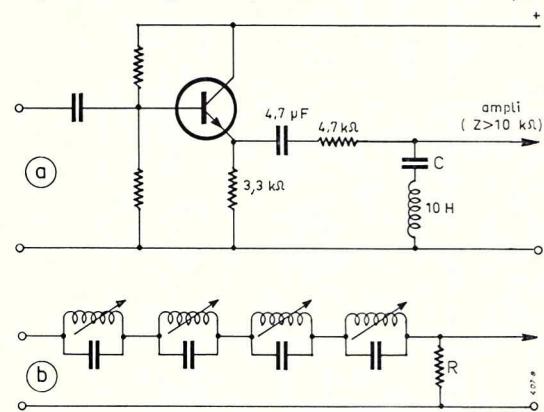


Fig. 8a). — Exemple de correcteur à fréquence unique pour préamplificateur (C est à ajuster).

Fig. 8b). — Exemple de correcteur multiple à fréquences ajustables à insérer dans une liaison préampli-amplificateur (R est à choisir en fonction des inductances).

(12) Cette disposition assure une répartition régulière des accords comme le montre la figure 7a. En revanche, l'efficacité du correcteur n'est pas constante en fréquence (creux exprimé en dB) du fait de la constance de l'inductance totale ramenée au primaire, comme l'indique la relation :

$$a_{\min} = 20 \log_{10} \left(1 + \frac{2\pi QL}{R} f \right) \text{ en dB}$$

Q : facteur de qualité du circuit (15 environ) ;
R : charge du correcteur (4 à 15 Ω) ;
L : inductance totale ramenée au primaire.

(13) Cf. bibliographie 7.

3. Mise en œuvre. Réglage des correcteurs

Le processus d'analyse des résonances acoustiques d'une salle est résumé dans la figure 10. En pratique, le réglage des correcteurs impose qu'on fasse varier la fréquence, mais le nombre de résonance⁽¹⁴⁾ est tel qu'il est impossible d'envisager un relevé point par point. Dans le cas qui nous préoccupe où seules les résonances inférieures à 150 Hz sont recherchées, le relevé expérimental est moins acrobatique. Il vaut tout de même mieux disposer d'un signal à fréquence continument variable, même si la lecture des amplitudes s'opère sur un indicateur non enregistreur (VU-mètre, voltmètre, modulomètre).

En raison de la sélectivité même du phénomène de résonance, il est indispensable d'opérer le balayage en fréquence à vitesse lente, beaucoup plus lente que dans les mesures classiques en chambre anéchoïque. En pratique, une vitesse inférieure à 1 Hz par seconde est acceptable.

Une telle vitesse de balayage ne se rencontre, à notre connaissance, dans aucun disque de mesure actuellement commercialisé. C'est la raison pour laquelle un disque a été spécialement conçu, pour dispenser l'expérimentateur d'avoir recours à un générateur audio-fréquence et permettre, du même coup, la correction acoustique par un amateur équipé simplement de sa chaîne à haute fidélité complète (et d'oreilles en bon état).

La figure 11 montre qu'en choisissant convenablement les fréquences des correcteurs, on peut réduire des résonances comprises entre 12 et 20 dB à moins de 6 dB, dans toute la plage 50 à 140 Hz.

C. DESCRIPTION TECHNIQUE D'UN DISQUE DE MESURE SPÉCIALISÉ

« Boom-Test »

Ce disque comprend, pour l'essentiel :

- une face à fréquence lentement glissante permettant un repérage rapide des résonances⁽¹⁵⁾;
- une face à fréquences fixes pour connaître très précisément les fréquences de réverbération, en vue de les corriger au moyen d'un des dispositifs cités précédemment.

Dans le détail, la composition du disque est la suivante :

Face A

Plage n° 1. Introduction.

Plage n° 2. Fréquence glissante de 40 à 12 000 Hz permettant d'avoir un aperçu de l'équilibre entre les différentes parties du spectre sonore (utile pour l'équilibrage des systèmes multivoies).

Plage n° 3. Fréquence glissante de 40 à 70 Hz. Cette plage et celles qui suivent sont elles-mêmes divisées en 14 séquences à l'intérieur desquelles la variation de fréquence reste limitée à 10 Hz (de 40 à 120 Hz), puis à 20 Hz (de 120 à 200 Hz), avec recouvrement des séquences successives pour assurer une continuité au voisinage des fréquences interbandes.

⁽¹⁴⁾ Un auteur américain cite 217 résonances entre 150 et 4 000 Hz dans un studio traité de 200 m³.

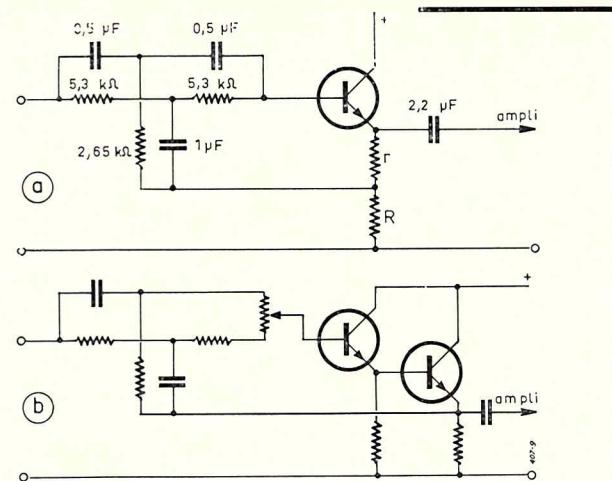


Fig. 9. — Principe de filtre actif réjecteur. b) est une variante de a) plus intéressante grâce au supplément de gain et à la possibilité d'ajustage de l'amplitude du creux. En a) les valeurs sont données pour $f = 60$ Hz, r et R sont à ajuster en fonction du transistor adopté.

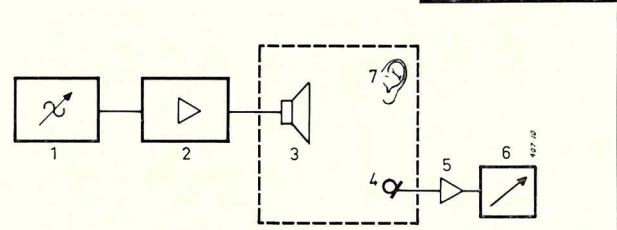


Fig. 10. — La chaîne de détection des résonances acoustiques d'une salle.

1. Générateur ou source d'une fréquence variable.
2. Amplificateur de puissance.
3. Haut-parleur dans la position choisie pour l'essai.
4. Microphone de mesure (au voisinage de la position d'écoute habituelle).
5. Amplificateur.
6. Indicateur de niveau.
7. Oreille de l'auditeur (remplace 4, 5 et 6).

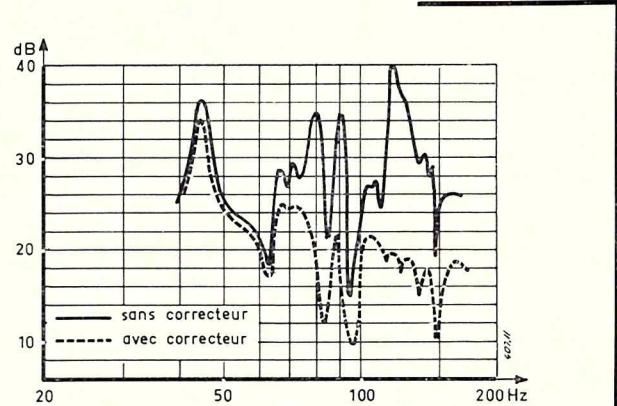


Fig. 11. — Réponses acoustiques dans les conditions expérimentales de la figure 2 (HP en G — micro en A à hauteur 0,90 m).

- Plage n° 4. Fréquence glissante 70 à 100 Hz.
- Plage n° 5. Fréquence glissante 100 à 140 Hz.
- Plage n° 6. Fréquence glissante 140 à 200 Hz.
- Plage n° 7. Fréquence glissante 40 à 200 Hz, puis 200 à 40 Hz, à vitesse accélérée.

Cette plage est utile pour contrôler l'efficacité de correcteurs de réverbération ou pour confirmer rapidement les avantages ou inconvénients de certaines positions des haut-parleurs.

Face B

Cette face comprend 61 fréquences fixes annoncées et espacées de 2 Hz (de 40 à 120 Hz), puis de 3 Hz (de 120 à 150 Hz), enfin de 5 Hz (de 150 à 200 Hz). On doit pouvoir ainsi identifier avec précision les fréquences de résonance détectées au moyen des plages à fréquence glissante de la face A. Le réglage de correcteurs spécialisés peut en être grandement facilité.

Pour faciliter la tâche, cette face a été divisée en 4 séquences séparées par un déraillement permettant un repérage aisément de la zone de fréquence à contrôler.

Conclusions

La vertu principale du disque spécial décrit ci-dessus est de permettre une auscultation de la salle d'écoute et le réglage de correcteurs de réverbération, mais il facilite également :

⁽¹⁵⁾ Les résonances à identifier doivent se traduire par une augmentation subite de l'intensité sonore suivie d'une décroissance également rapide.

1. Le choix de l'emplacement des haut-parleurs.
2. La recherche de la meilleure position d'écoute.
3. Le réglage des enceintes acoustiques.
4. Le contrôle de la bande passante d'un quelconque des maillons de la chaîne haute fidélité (tête de lecture, amplificateur, haut-parleur).

Bibliographie

- 1 — Revue du SON mars 1965, n° 143. *Le conditionnement acoustique du local.*
- 2 — Revue du SON avril 1969, n° 192. *La correction acoustique de la salle d'écoute.*
- 3 — Revue du SON février 1970, n° 202. *L'acoustique architecturale de la salle d'écoute. Jugement subjectif de la qualité de la restitution sonore.*
- 4 — Conférences des Journées d'Etudes du Festival International du SON 1969 (Ed. Chiron). *Les résonances et les réponses acoustiques des salles*, par B. Bladier.
- 5 — *Irrégularités des réponses acoustiques de salles*, par R.H. Bolt et R.W. Roop. « The Journal of the Acoustical Society of America », Vol. 22, n° 2, mars 1950.
- 6 — *Analyse statistique des réponses dans les cavités et les salles*, par R.H. Lyon. « The Journal of the Acoustical Society of America », vol. 45, n° 3, 1969.
- 7 — Revue du SON février 1969, n° 192 et suivants. *Correcteurs multiples d'équilibre spectral*, par J. Dewèvre.

K. E. F. ELECTRONICS à l'honneur

Notre ami Raymond E. Cooke, Directeur et Fondateur de la firme KEF Electronics, qui fabrique, à Maidstone, en Grande-Bretagne, des haut-parleurs fort appréciés des amateurs français de belles auditions, a vu ses efforts récompensés par l'attribution d'un prix décerné par « The British National Export Council », à l'intention des petites entreprises occupant moins de deux cent personnes et exportant à l'étranger l'essentiel de leurs productions.

C'est ainsi que « KEF Electronics » dont les exportations ont plus que doublé au cours des trois dernières années a constamment vendu plus de 50 % de ses haut-parleurs à l'étranger et, cela, depuis sa fondation en 1961.

Apprécier du public, les haut-parleurs KEF sont également des services officiels. C'est ainsi que les studios de la « Radiodiffusion Sud Africaine » se sont équipés en matériel de contrôle KEF au cours de l'année 1969, et que KEF ne sera pas étranger au nouvel équipement « Made in Britain » prévu pour la télévision anglaise.

Toutes nos félicitations à M. Raymond Cooke et à son Directeur Technique M. C.J. Goodman.

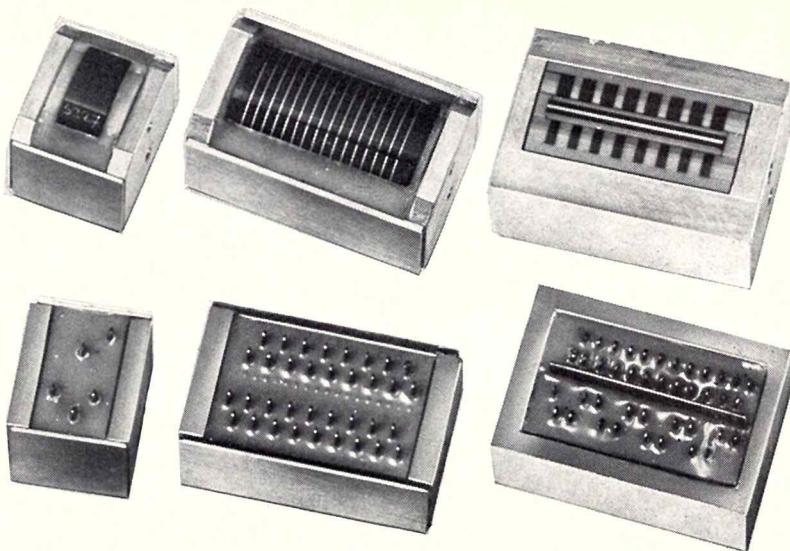
DERNIÈRE HEURE

A l'occasion du Douzième Festival International du Son de Paris, la firme américaine « ACOUSTIC RESEARCH » organisera, en première européenne au Palais d'Orsay, avec le concours de son mandataire français Radio-Télé-Commercial, des démonstrations publiques de restitution stéréophonique à quatre canaux, inspirées de celles dont elle fut l'instigatrice, lors du Salon Haute Fidélité de Los Angeles et reprises à New York à l'auditorium « AR » de « Grand Central Station ».

Nous savions tous que deux canaux stéréophoniques constituaient le minimum technique absolu, qui serait dépassé un jour. La nouvelle formule quadruple, dite « Quadrasonic Sound » ou encore « Surround Stereo », grâce aux infor-

mations spatiales de ses deux canaux supplémentaires, restituées par deux haut-parleurs à l'arrière de l'auditorium, a l'ambition de recréer à l'intérieur de la salle de concert où fut exécutée la prise de son, donc d'accéder à une approximation encore plus poussée de la vérité sonore. Immédiatement après les Américains, les visiteurs du Festival du Son pourront ainsi apprécier les vertus du nouveau procédé stéréophonique qui représente, sans doute, le proche avenir de la Haute Fidélité. Il est à peine besoin de préciser qu'amplificateurs et haut-parleurs porteront le célèbre sigle « AR », dont la réputation n'est plus à faire, et qu'il sera fait appel à des bandes magnétiques à quatre pistes comme supports de modulations.

Fig. 1. — Technologie moderne de têtes magnétiques multipistes.



A
B
C

L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE : UN NOUVEL ART DE VIVRE

DU NOUVEL ACHETEUR

Un magnétophone, c'est essentiellement une bande qui défile à vitesse constante devant 3 têtes (dont deux souvent confondues) aux fonctions bien distinctes « Enregistrement » — « Lecture » — « Effacement ».

Les principes retenus aujourd'hui par les constructeurs, aussi bien pour assurer un défilement stable que pour respecter la fidélité sonore au cours des transformations ne diffèrent pas fondamentalement pour les modèles « professionnels » et les modèles « amateur ». Il s'agit là d'un problème qui intéresse à la fois le mécanicien et l'électronicien. Le premier ayant à résoudre le difficile problème du défilement stable avec les fonctions accessoires de rebobinage, de tension de la bande de maintien devant les têtes, etc., tandis que le second se voit plus classiquement chargé de traiter le signal électrique par amplification avec des fonctions annexes, telles que indication de niveau, réglages de tonalité, combinaison des 3 fonctions de base pour des montages sonores, etc.

Aujourd'hui, ces problèmes sont résolus avec des techniques qui laissent peu de place à l'incertitude. En

particulier, les solutions adoptées (jadis réservées au domaine professionnel) permettent d'assurer au matériel « Grand Public » une qualité minimale en rapport avec les normalisations internationales. Ainsi se trouve assurée du même coup la compatibilité des bandes d'une part, des appareils d'autre part. Les caractéristiques telles que vitesse de défilement, géométrie des bandes, gain des amplificateurs, sont en particulier enfermées dans une grille de tolérance qui met l'usager à l'abri des fausses manœuvres et permet les échanges et les copies de bande. De là l'idée des missives « magnétiques » qui font la joie des correspondants étrangers.

Mais tel une automobile sur laquelle on choisit sa vitesse en fonction du profil de la route, le magnétophone offre souvent plusieurs vitesses, fonctions de l'utilisation prévue.

En effet, comme il est fréquent pour des organes appelés à des usages aussi variés, le constructeur doit satisfaire ici à un compromis entre la durée d'utilisation (laquelle se trouve limitée par la dimension des bobines contenant la

bande) et la fidélité sonore, qui, toutes choses égales par ailleurs, se dégrade au fur et à mesure que la vitesse de défilement s'abaisse.

Pour ne s'intéresser qu'à la bande de fréquences, actuellement reproduite sans distorsion, on peut considérer comme limites pratiques dans la technologie actuelle les fréquences de 5 000 Hz, 7 000 Hz, 15 000 Hz et 20 000 Hz aux vitesses respectives de 2,37 — 4,75 — 9,5 et 19,5 cm/s.

La logique indique en pareil cas que les vitesses les plus basses conviennent plutôt aux reportages, dictées de courrier, conférences, là où la parole souffre sans dommage de quelques infidélités, tandis que la musique, la haute fidélité réclament la vitesse la plus élevée.

Mais le développement récent de bandes extra-minces dites « triple », voire « quadruple durée », vient atténuer les inconvénients d'une vitesse élevée, puisque sur la vitesse classique la plus élevée de 19,5 cm/s, on obtient encore plus d'une heure d'audition par piste.

Technique 2 pistes ou 4 pistes ?

La théorie simplifiée énoncée plus haut fait état d'un défilé d'aimants élémentaires contenus dans une piste occupant toute la largeur utile de la bande, mais rien ne s'oppose à l'inscription (ou la lecture) d'informations différentes sur des couloirs plus étroits, séparés par un petit espace neutre, sans que la qualité de la bande et, en particulier, ses dimensions en soient pour autant changées. Il suffit pour cela de disposer d'autant de têtes que de pistes. En réalité, il est possible d'empiler les éléments d'une tête monobloc multipiste comme le montre la figure 1.

Pratiquement, pour faciliter la réalisation de têtes miniatures décalées les unes par rapport aux autres et respecter

une qualité sonore minimale (il convient en particulier de limiter les risques de mélange entre voies adjacentes) on se limite actuellement à 2 ou 4 pistes ; les versions « 2 pistes » étant réservées en principe aux modèles de la plus grande fidélité sonore possible, pour écoute à haute fidélité notamment.

C'est ainsi qu'on est passé de la technique monopiste (presque abandonnée aujourd'hui) à la technique multipiste, dont une première application spectaculaire est la stéréophonie. En fait, ce procédé dont on connaît le succès, tant par le disque que par la radiodiffusion en modulation de fréquence, n'a été rendu viable que par le truchement de l'enregistrement magnétique bipiste. En effet, cette opération précède nécessairement toute opération de gravure proprement dite.

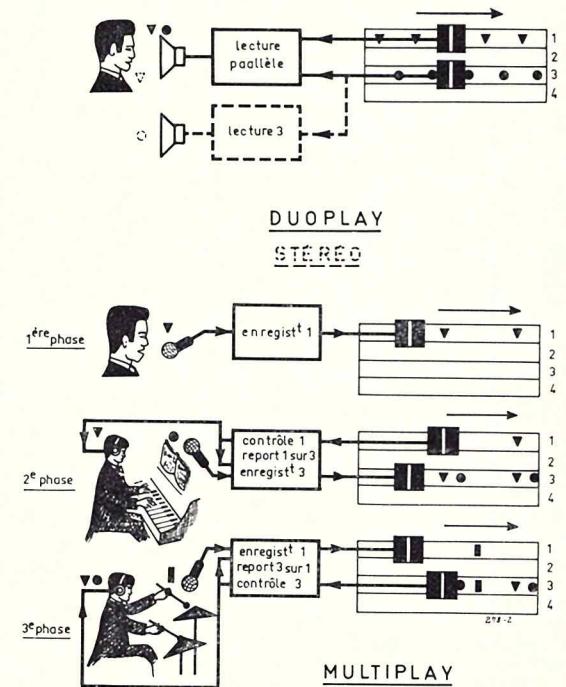
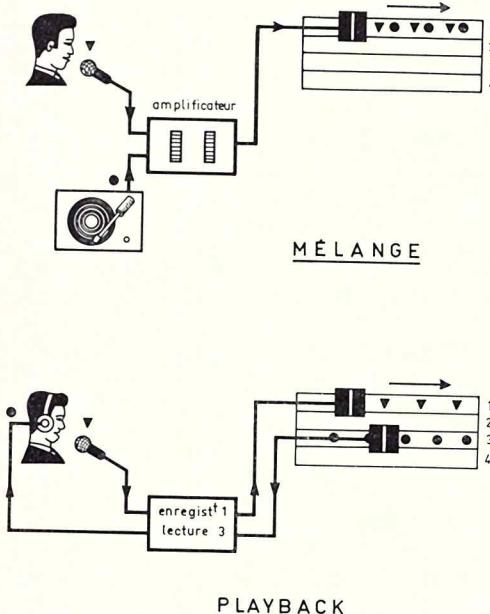
Beaucoup de magnétophones destinés aux mélomanes possèdent les éléments requis pour l'enregistrement ou l'écoute stéréophonique de très haute qualité ; ils possèdent donc 2 têtes de lecture (ou d'enregistrement) et des amplificateurs doubles attaquant des haut-parleurs séparés.

Les trucages

Tel l'apprenti sorcier, l'amateur qui aspire à des réalisations inédites et que l'on rassemble communément sous le vocable de trucages sonores, peut trouver dans la technique « 4 pistes » un véritable exutoire à son imagination.

Qu'il soit photographe, amateur de diapositives, de cinéma 8 mm, animateur de surprises-parties, ou simplement père de famille, il trouvera dans son magnétophone un véritable robot qui se joue du temps et capable de mélanger et stocker n'importe quelles modulations en provenance de récepteurs de radio, tourne-disques, microphones, etc.

Fig. 2. — Enregistrement magnétique. Montages et trucages sonores.



Veut-on synchroniser un appareil de projection, fixe ou animé, tout en ajoutant un commentaire sur fond musical, un accessoire appelé synchroniseur couplé au magnétophone permettra de se jouer de toutes les difficultés et de regarder, tranquillement assis dans un fauteuil, sans avoir à intervenir au cours de la projection.

Veut-on jouer à l'homme-orchestre et donner l'illusion de « tenir » simultanément plusieurs instruments ? Les dispositifs « Duoplay », « Playback » et « Multiplay » permettront de jouer les ingénieurs du son ; et cela la plupart des magnétophones classiques (non obligatoirement stéréophoniques) le permettront avec des manipulations très simples (voir figure 2).

L'artiste, le conférencier ou l'élève d'une langue étrangère veut-il se critiquer ? La bande magnétique constituera un « miroir » parfait pour son élocution et lui fournira un critique incorruptible, indispensable à son perfectionnement. Une deuxième piste pourra lui fournir la voix du maître ou du professeur autant de fois que cela paraîtra nécessaire.

L'ouvrier qui effectue la révision périodique des réacteurs de la Caravelle veut-il ne rien oublier des phases de son travail ? Il lui suffit d'écouter les instructions préalablement confiées au magnétophone.

Un magasinier veut-il inventorier son stock en haut d'une échelle de 4 m sans avoir recours à un collègue ? Il lui suffira de commenter son inspection devant un microphone relié à un magnétophone portatif.

La liste des applications (cf. figure 3) plus ou moins spécialisées du magnétophone moderne ne s'arrête pas là ;

QUELQUES APPLICATIONS DU MAGNÉTOPHONE

Applications	Qualités particulières à rechercher
Journalisme, reportages, interviews, chasseurs de son.	Autonomie d'alimentation, légèreté.
Publicité, information.	Longue durée, possibilité de mélange.
Commerce, industrie (dictées, inventaires, visites guidées, travaux divers).	Maniabilité, robustesse.
Enseignement des sourds (rééducation et des aveugles).	Longue durée.
Enseignement des langues.	Ecoute des pistes en parallèle.
Médecine (enregistrements de données)	Grande gamme de vitesses, fidélité sonore.
Science (enregistrement d'informations techniques, mémoires).	
Musique (enregistrements, trucages, expériences abstraites).	Dispositifs de trucages.
Agriculture (destruction des oiseaux nuisibles, étude des moeurs animales).	Robustesse, vitesses élevées.

Fig. 3.

tous les jours, de nouvelles preuves de sa puissance à soulager notre tâche nous est apportée dans le monde de la profession.

Et, maintenant, la stéréophonie à quatre canaux !

Objet de nombreuses démonstrations à la récente exposition haute fidélité de Los Angeles, la stéréophonie à quatre canaux fait son chemin. Selon A. Stocklin, rédacteur en Chef de notre important confrère américain « Electronics World », sa commercialisation serait prochaine.

Cette stéréophonie à quatre canaux, ou « Quadrasonic Sound », ajoute aux deux canaux de la stéréophonie normale deux voies supplémentaires pour deux haut-parleurs à placer derrière l'auditeur, respectivement à droite et à gauche, afin de mieux restituer l'ambiance acoustique d'une salle de concert ou de théâtre (un essai, procédant du même esprit, fut tenté il y a quelques années, en France, lors d'une transmission télévisée des « Perses », d'Eschyle). La bande magnétique paraît évidemment le support le mieux adapté à cette stéréophonie « quadrasonique » ; mais il ne serait pas impossible que le disque ne s'y adapte (Th. Mowrey, de la firme « Audiodate » aurait un procédé tout prêt) : chaque flanc du sillon phonographique portera deux informations distinctes (l'une étant vraisemblablement transposée en fréquence) ; ce qui suppose un équipement de lecture d'une rare perfection. La radiodiffusion en MF suivra sans peine, en transmettant deux voies combinées à la manière habituelle et en modulant en amplitude deux sous-porteuses, respectivement à 67 et 76 kHz (les deux voies complémentaires auraient leur bande passante, limitée supérieurement à 8 kHz).

Les plus importantes firmes américaines, spécialisées en haute fidélité, semblent vraiment « accrochées » par cette stéréophonie à quatre voies, avec toutes ses possibilités de renouvellement d'un marché, où il n'y avait plus guère de nouveautés depuis des mois. C'est ainsi que « H.H. Scott » annonce déjà son amplificateur (Modèle 499) à quatre canaux (il sera sur le marché d'ici deux ou trois mois) ; « Vanguard Records » propose à son catalogue six bandes magnétiques, préenregistrées conformément aux nouvelles normes ; il en serait de même de « Columbia Records ». Des firmes aussi connues qu'« Acoustic Research », « Crown International », « Bose », « Telex » « 3M/Wollensak » tâtent le marché par de nombreuses démonstrations publiques, et il y aurait, aussi, peut-être, une mini-cassette stéréophonique, à quatre canaux !

Ce n'est pas d'hier que l'on parle d'une stéréophonie améliorée par augmentation de la quantité d'information spatiale. Des démonstrations en eurent lieu en Amérique dès 1960, lors de diverses manifestations consacrées à la haute fidélité. Il se pourrait bien que la technologie soit maintenant arrivée au point où il suffira d'un léger coup de pouce pour que se concrétisent, pour tous, des idées que leur complexité semblait limiter, hier encore, au laboratoire.

ÉTUDE COMPARATIVE DE QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DE TWEETERS

A.J. ANDRIEU

Introduction

Il est en général assez facile de comparer les caractéristiques de deux appareils composés exclusivement de circuits électroniques. Les méthodes de mesure électriques sont parfaitement normalisées et les résultats ne sont pas, en général, perturbés par les conditions et le type de matériel de mesure.

Les constructeurs fournissent d'ailleurs actuellement suffisamment d'informations sur les caractéristiques des matériaux permettant des comparaisons à la seule vue de ces renseignements.

Il en est tout différemment dans le domaine des caractéristiques électroacoustiques de transducteurs. D'une part les conditions de mesure, le matériel utilisé et les méthodes influent sur les résultats obtenus. D'autre part les informations fournies par les constructeurs sont en général très succinctes.

La difficulté pour l'utilisateur, qu'il soit amateur de restitution sonore, professionnel ou chercheur, de connaître et de pouvoir comparer les caractéristiques des différents matériaux disponibles commercialement, nous a incité à effectuer le travail que nous présentons aujourd'hui. Il concerne un certain nombre de transducteurs destinés à la reproduction des fréquences supérieures à 2 kHz.

Nous tenons à formuler préalablement un certain nombre de remarques et de rappels :

1) Les haut-parleurs restent à l'heure présente certainement un des maillons les plus faibles de la chaîne de reproduction acoustique. Malgré les améliorations technologiques réalisées, le retard est encore important. Dans le domaine des amplificateurs, par exemple, on peut admettre que les critères de fidélité pour l'oreille sont pratiquement acquis. Il n'en est pas de même pour les haut-parleurs. (Il n'est d'ailleurs pas certain que la même question ne se pose aussi, mais à un degré moindre pour les enregistrements magnétiques réalisés à des vitesses de défilement inférieures à 38 cm/s).

2) Cette étude ne prétend pas comprendre tous les modèles de tweeters disponibles, mais seulement un certain nombre d'entre eux. Cet échantillonnage est représentatif des divers types de principe de fonctionnement, des différentes classes de prix et couvre la totalité des utilisations les plus courantes.

3) Les résultats de mesure que nous présentons ont été obtenus sur un exemplaire pris au hasard. En fonction de la technique de fabrication il n'est pas rare de rencontrer une certaine dispersion dans les caractéristiques.

Aussi, les résultats fournis dans cette étude ne prétendent pas avoir un caractère absolu pour chaque modèle de tweeter.

4) Par contre, les conditions de mesure et les méthodes employées ayant été rigoureusement les mêmes pour tous les transducteurs étudiés, les différentes caractéristiques mesurées sont comparables entre elles. Les informations qu'elles fournissent permettront d'orienter le choix en fonction des exigences requises *.

Caractéristiques mesurées

La qualité d'un transducteur électroacoustique tel qu'un haut-parleur ne peut être définie objectivement que par la mesure de plusieurs caractéristiques, lesquelles sont accessibles par l'emploi de méthodes plus ou moins complexes **.

Nous avons retenu parmi les plus habituelles :

- La courbe de réponse axiale amplitude/fréquence.
- Le diagramme de directivité à différentes fréquences.
- La sensibilité.
- La réponse en régime transitoire.

Pour les caractéristiques de puissance électrique admissible et de distorsion harmonique nous fournirons seulement des indications d'ordre général.

Discussion concernant le choix des caractéristiques mesurées.

Chaque caractéristique n'apporte qu'une information partielle d'importance plus ou moins grande.

Plusieurs sont nécessaires pour connaître les qualités globales d'un haut-parleur.

Il en existe trois qui sont indispensables et liées pour définir la « fidélité » d'un tweeter.

Si de façon courante on définit essentiellement un tweeter par sa courbe de réponse axiale, il faut souligner que cette mesure ne donne les renseignements que dans une seule direction de l'espace.

Il est donc nécessaire de la compléter par le diagramme de directivité à différentes fréquences afin de définir le cône d'utilisation pour un affaiblissement donné. Ces deux types de mesure (courbe de réponse et directivité) sont effectuées à l'aide de signaux électriques sinusoïdaux. De tels signaux n'ont que des rapports lointains avec ceux dont on demande la restitution à un tweeter.

* La normalisation des mesures concernant les haut-parleurs reste encore imprécise.

** On ne peut passer sous silence l'existence des techniques de corrélation à l'aide duquel il est possible de connaître un certain nombre de caractéristiques (spectre d'énergie en fonction de la fréquence, fonction de transfert, courbe de phase en fonction de la fréquence), de façon plus complète et plus rigoureuse. Mais l'emploi des fonctions de corrélation est complexe. Il nous a semblé préférable d'utiliser une méthode classique dans le cadre de cette étude.

La parole, la musique, les bruits sont essentiellement composés de signaux transitoires complexes alors que le régime sinusoïdal n'est qu'exceptionnel dans les signaux acoustiques usuels.

Il est donc nécessaire de connaître le fonctionnement d'un tweeter en régime transitoire*. Il existe diverses méthodes. On a choisi d'étudier la réponse à des impulsions dont les caractéristiques permettent la mise en évidence des qualités et des défauts des tweeters.

Les remarques précédentes concernant les caractéristiques de signaux tels que la musique et les bruits expliquent pour quelle raison il est utile d'avoir aussi des renseignements en matière de puissance admissible non seulement en régime permanent, mais aussi en régime instantané.

Matériel et technique de mesures

Les mesures ont été réalisées en chambre anéchoïque.

1. Mesure de courbe de réponse axiale amplitude/fréquence

Celle-ci est obtenue automatiquement à l'aide d'un équipement Brüel et Kjaer comprenant un générateur 1013 couvrant la gamme 200 Hz - 200 kHz, un enregistreur de niveau BK 2305, un microphone de mesure BK 4135 linéaire à ± 1 dB de 20 Hz à 100 kHz, un amplificateur de mesure BK 2604 linéaire dans la bande 10 Hz-200 kHz à ± 1 dB.

La mesure a été limitée à 1 kHz pour les fréquences les plus basses et en fonction des performances du tweeter pour les fréquences élevées (dans les résultats de mesure), l'exploration ayant eu lieu néanmoins systématiquement jusqu'à 100 kHz fréquence supérieure admissible par le microphone de mesure.

Les mesures ont été effectuées à une distance de 1 m des tweeters non bafflés, dans l'axe. Il convient de rappeler que l'environnement immédiat du haut-parleur provoque des phénomènes de diffraction pour les fréquences élevées. Il en découle que les résultats pourront varier en pratique, dans un sens favorable ou défavorable selon la géométrie de l'enceinte dans laquelle le tweeter sera fixé et sa position dans cette dernière.

Cette remarque s'applique naturellement aux autres caractéristiques étudiées.

La mesure est effectuée à tension constante (1 V). Le générateur et l'enregistreur étant synchrones, la courbe est obtenue automatiquement. On a utilisé un potentiomètre de 50 dB, une vitesse de défilement de 3 mm/s pour une vitesse d'inscription de 100 mm/s. Ces conditions d'utilisation nous ont paru suffisantes pour mettre en évidence les différentes irrégularités de la courbe de réponse avec une précision acceptable.

2. Mesure de la sensibilité

Cette mesure permet de connaître le rendement acoustique du transducteur.

Les mêmes conditions opératoires que précédemment sont conservées sur le plan acoustique, c'est-à-dire à 1 m dans l'axe d'émission du tweeter.

On applique une tension de 1 V à la fréquence de 5 kHz aux bornes du haut-parleur. On mesure directement sur l'amplificateur de microphone BK 2604 le niveau acoustique

tique en dB (compte tenu du facteur de correction k du microphone utilisé et fourni par le constructeur).

La valeur de la sensibilité pour d'autres fréquences se déduit automatiquement à l'aide de la courbe de réponse. Si nous avons par exemple 90 dB à 5 kHz et que la courbe de réponse montre une atténuation de 5 dB à 10 kHz, la sensibilité à cette fréquence sera de 85 dB.

Nous rappellerons que le niveau acoustique varie en raison inverse du carré de la distance. Si à 1 m le niveau acoustique mesuré est de 90 dB, à 2 m il sera de 84 dB, à 0,50 m de 96 dB.

3. Diagramme de directivité

Pour obtenir ces diagrammes on utilise une table tournante BK 3291 Brüel et Kjaer synchronisée avec un enregistreur de niveau BK 2305.

Le tweeter est porté par une tige verticale fixée au centre de la table tournante.

L'axe d'émission du tweeter effectue une rotation de 360° dans un plan horizontal situé à 1,50 m du sol.

Dans ce plan se trouve en position fixe à 1 m du tweeter le microphone de mesure relié à son amplificateur BK 2604 et à un analyseur BK 2107 puis à l'enregistreur de niveau.

On accorde l'analyseur 2107 sur chaque fréquence étudiée. (L'emploi d'un tel filtre est nécessaire pour disposer d'un rapport signal/bruit supérieur à 50 dB). On obtient ainsi le diagramme de directivité sans difficulté même lorsque le niveau est très affaibli entre 120° et 240° aux fréquences très élevées.

4. Mesure en régime impulsional

Un générateur fournit au tweeter à travers un amplificateur de puissance transistorisé, des impulsions d'une largeur de 100 μ s avec une récurrence de 1 ms et d'une amplitude de 2 V crête.

La distance tweeter-microphone est de 0,25 m. Sur un oscilloscope Tektronix type 565 à double faisceau et double balayage on recueille d'une part l'impulsion électrique prélevée aux bornes du tweeter et d'autre part la réponse acoustique recueillie par le microphone de mesure BK 4135 à travers son amplificateur de mesure.

Pour des raisons pratiques on a corrigé le temps de transfert acoustique tweeter microphone à l'aide d'impulsions de synchronisation déphasables de façon continue par rapport à l'impulsion appliquée au tweeter. On dispose ainsi d'une représentation où les signaux électriques et acoustiques apparaissent en phase.

5. Mesure de la puissance admissible

Cette mesure est fort délicate en particulier dans le cas des tweeters si l'on ne veut pas risquer une détérioration irréversible (fusion, coupure de la bobine mobile dont le diamètre du fil est en règle générale très faible).

Pour fixer un ordre de grandeur deux méthodes ont été employées.

a) La première permet d'avoir des indications sur la puissance admissible en régime sinusoïdal permanent.

On applique au tweeter une fréquence comprise entre 3 et 6 kHz (fréquence choisie en fonction de la fréquence de coupure) sous une tension comprise entre 5 et 10 V suivant le type de tweeter.

b) La deuxième méthode est destinée à avoir des indications sur la puissance admissible.

On applique au tweeter un signal sinusoïdal de fréquence 10 kHz durant 100 μ s (c'est-à-dire une période) avec un temps de repos de 1 s. Le signal est obtenu à l'aide d'un appareil fabriqué par Grason Stadler composé d'un Electronic switch type 829 E et d'un Interval timer type 471-1. On recherche la tension maximale applicable sans écrêtage en augmentant très lentement la tension.

* Il n'est pas possible de déduire la loi de variation de phase en fonction de la fréquence d'après la courbe de réponse amplitude/fréquence pour les transducteurs électromécaniques, à l'inverse des circuits électroniques pour lesquels cela est presque toujours possible. Une réponse linéaire amplitude/fréquence ne signifie pas obligatoirement une bonne réponse impulsionale. En effet les systèmes mécaniques sont toujours entachés de résonances à forte surtension qui entraînent des rotations brutales de la phase, incompatibles avec une excellente restitution des transitoires sur le plan physique.

6. Mesure de la distorsion par harmoniques

Le type de mesure doit être réalisé de préférence en chambre anéchoïque afin de disposer d'un rapport signal/bruit supérieur à 60 dB. Cette condition est facilitée en plaçant le microphone de mesure à proximité du tweeter (0,20 m dans cet essai).

On a utilisé un microphone BK 4133 (linéaire de 20 Hz à 40 kHz à +1 dB) relié à un analyseur de fréquence BK 2107 à l'aide duquel la distorsion par harmoniques est mesurée.

Le signal sinusoïdal est fourni par un générateur Brüel et Kjaer 1024.

On recherche la distorsion harmonique pour des fréquences voisines de la fréquence de coupure inférieure, à des tensions fonction du type de tweeter.

Liste des tweeters mesurés

- Audax : TW 80
- Celestion : HF 1 300 - HF 1 400
- Dukane : Ionovac Duk 10

- Decca Kelly : DK 30
- Electro-voice : T 35 - T 350
- Ge-Go : Super 7
- Heco : PCH 65 - PCH 25/1
- Isophon : NMS 8 NEU
- Janszen : 130
- K.E.F. : T 15 - T 27
- J.B. Lansing : LE 20 - 075
- Peerless : MT 20 HFC
- Princeps : 6,5 TWBI.

Résultats

Les graphiques des pages 128 à 133 fournissent pour chaque tweeter mesuré : la courbe de réponse, le diagramme de directivité aux fréquences 3 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 15 kHz, 20 kHz, et la réponse impulsionale.

Le tableau ci-dessous fournit les renseignements concernant le principe de fonctionnement, l'impédance nominale, la sensibilité acoustique, la fréquence de raccordement dans un système multicanaux, les applications les plus courantes et la gamme de prix des tweeters.

Marque et type de tweeter	Principe (1)	Impédance (2)	Sensibilité (3)	Fréquence de raccordement (4)	Puissance électrique (5)	Applications usuelles (6)				Sonorisation	Gamme de prix (8)	
						(Ω)	(dB)	(kHz)	Ecoute domestique « Hi-Fi »	Auditorium usage professionnel		
PRINCEPS 6,5 TWBI	A	15	81,5	5					×			
PEERLESS MT 20 HFC	A	8	80	4					×			
AUDAX TW 80	A	5	82,5	5					×			
GE-GO Super 7	A	5	83	5					×			
HECO PCH 65	A	8	81	5					×			
ISOPHON HSM 8 NEU	A	8	84	5					×			
CELESTION HF 1400	C	15	82,5	5					×			
CELESTION HF 1300	C	15	79,5	4					×			
HECO PCH 25/1	B	8	78	5					×			
KEF T 27	B	4,8	79,5	5					×			
KEF T 15	B	15	83,5	3*					×			
DECCA Kelly DK 30	D	8	76	4	×							
J.B. LANSING LE 20	A	8	84	3								
ELECTRO-VOICE T 35	C	16	96	3,5*	×							
J.B. LANSING 075	C	8	103	4	×							
DUKANE Ionovac Duk 10	E	16	90	3,5*	×							
ELECTROVOICE T 350	C	16	98	3,5*	×							
JANSZEN 130	F	16	77,5	3	×							

(1) (Principe de fonctionnement). A : rayonnement direct à diaphragme conique ; B : rayonnement direct à diaphragme sphérique ; C : chambre de compression ; D : haut-parleur à ruban ; E : électro-ionique ; F : électrostatique.

(2) Impédance : valeur fournie par le constructeur correspondant en général à une fréquence voisine de la fréquence de raccordement.

(3) Sensibilité : niveau acoustique mesuré à une distance de 1 m dans l'axe du tweeter pour une tension de 1 V_{eff} aux bornes du tweeter.

(4) Fréquence de raccordement : il s'agit de la fréquence de raccordement dans un système comprenant plusieurs haut-parleurs. L'astérisque signifie que la fréquence indiquée ne doit pas être inférieure (valeurs fournies par le constructeur).

(5) Puissance électrique : l'astérisque correspond aux tweeters ayant été testés avec une fréquence sinusoïdale de 10 V en régime permanent (le modèle Janszen 130 a été testé sous une tension de 25 V).

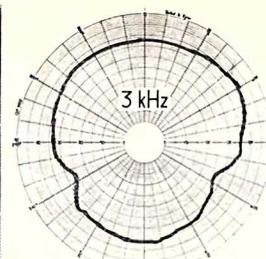
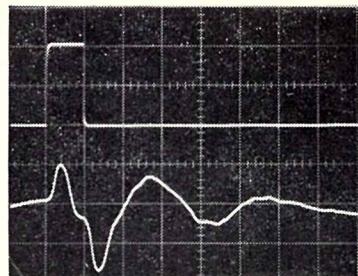
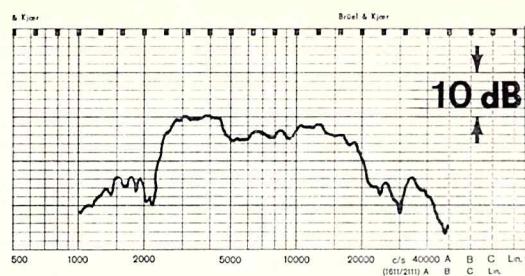
(6) Applications usuelles : il s'agit d'indications correspondant à des usages rencontrés couramment mais non limitatifs.

(7) Laboratoires, usages spéciaux : une ou plusieurs caractéristiques présentent une qualité permettant l'emploi pour une application particulière.

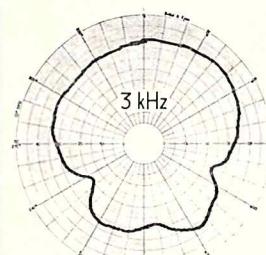
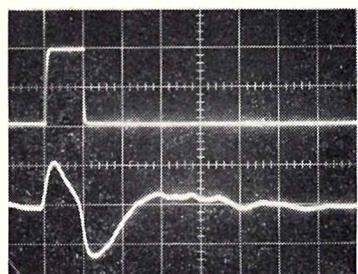
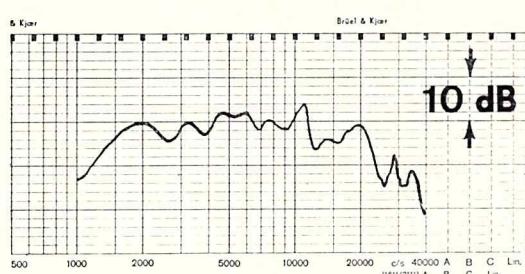
(8) Gamme de prix : les tweeters ont été classés dans le tableau par ordre croissant de prix en six catégories arbitraires (il s'agit du prix public). (1) inférieur à 50 F ; (2) de 50 à 150 F ; (3) de 150 à 300 F ; (4) de 300 à 600 F ; (5) de 600 à 1 000 F ; (6) supérieur à 1 000 F.

(Suite page 134)

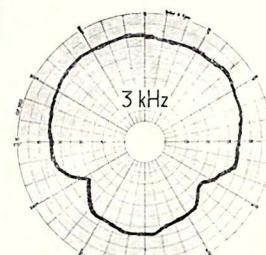
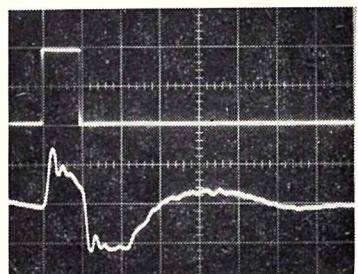
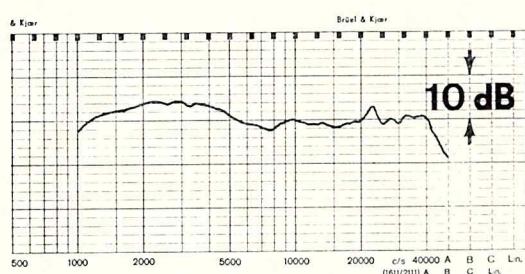
PRINCEPS
6,5 TWBI



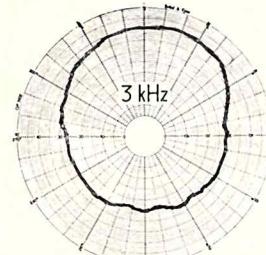
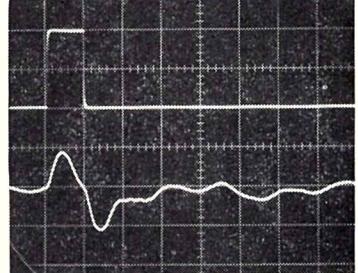
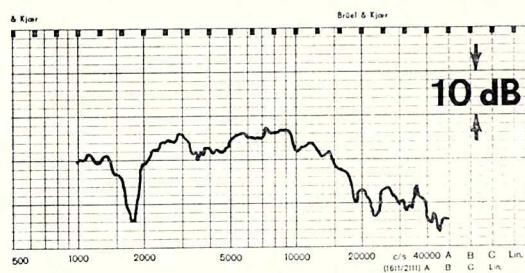
PEERLESS
MT 20 HFC



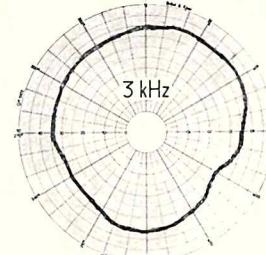
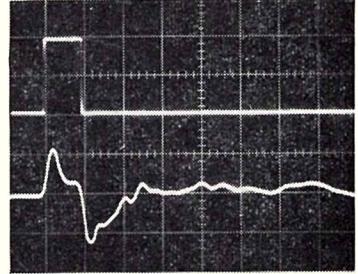
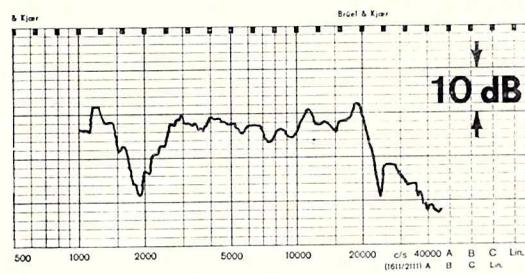
AUDAX
TW 80



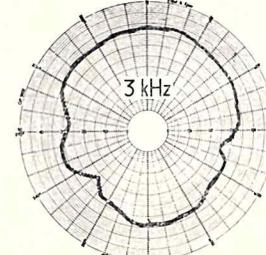
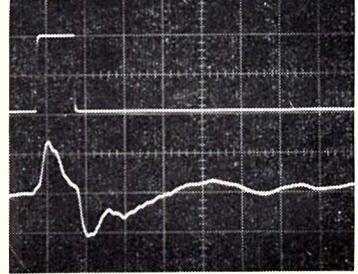
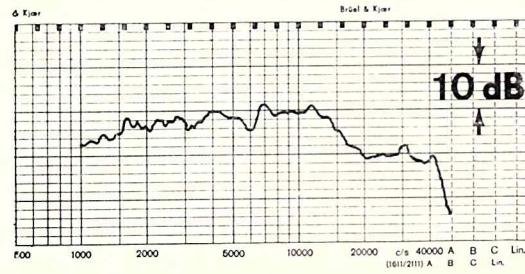
GE-GO
Super 7

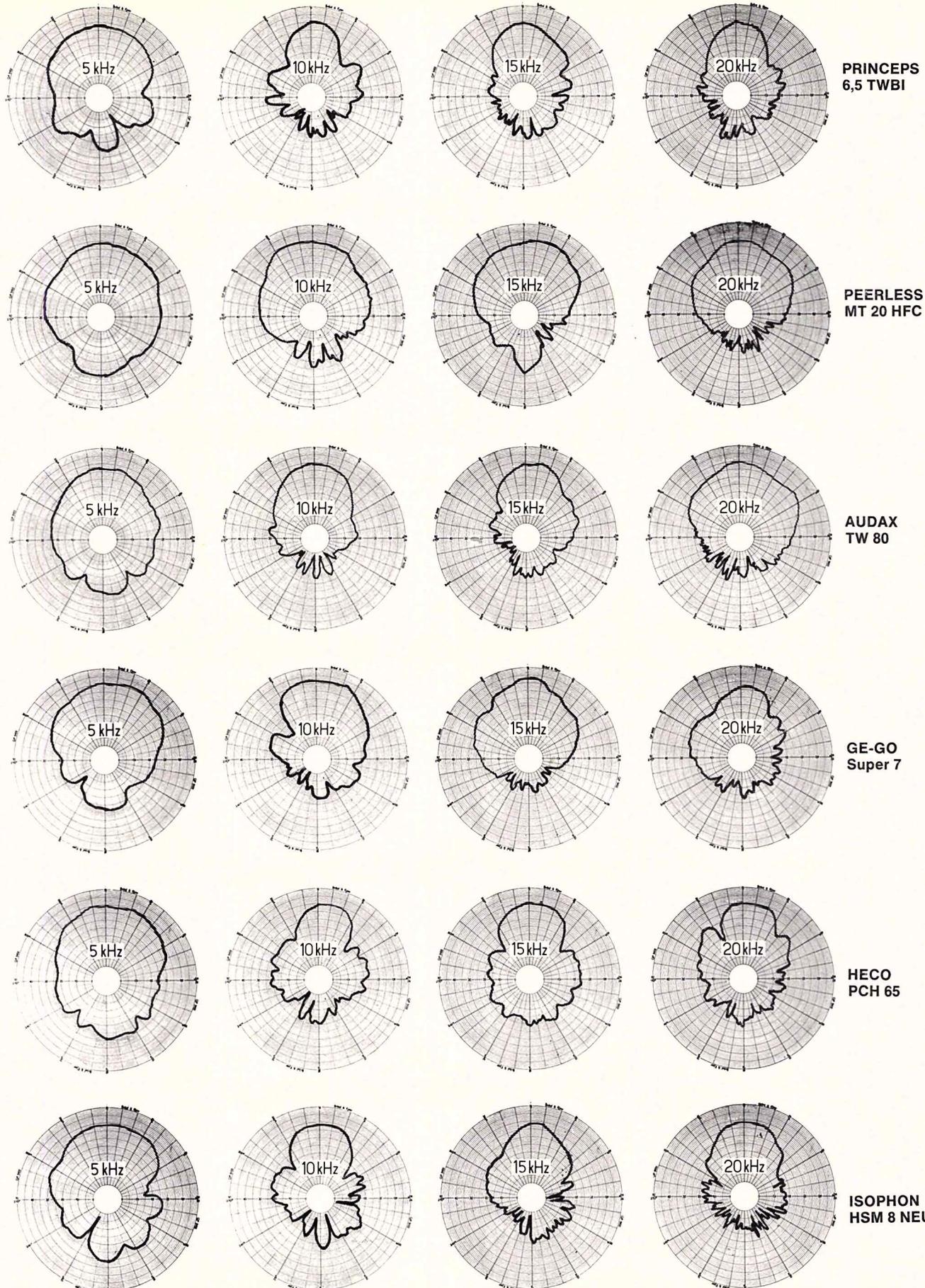


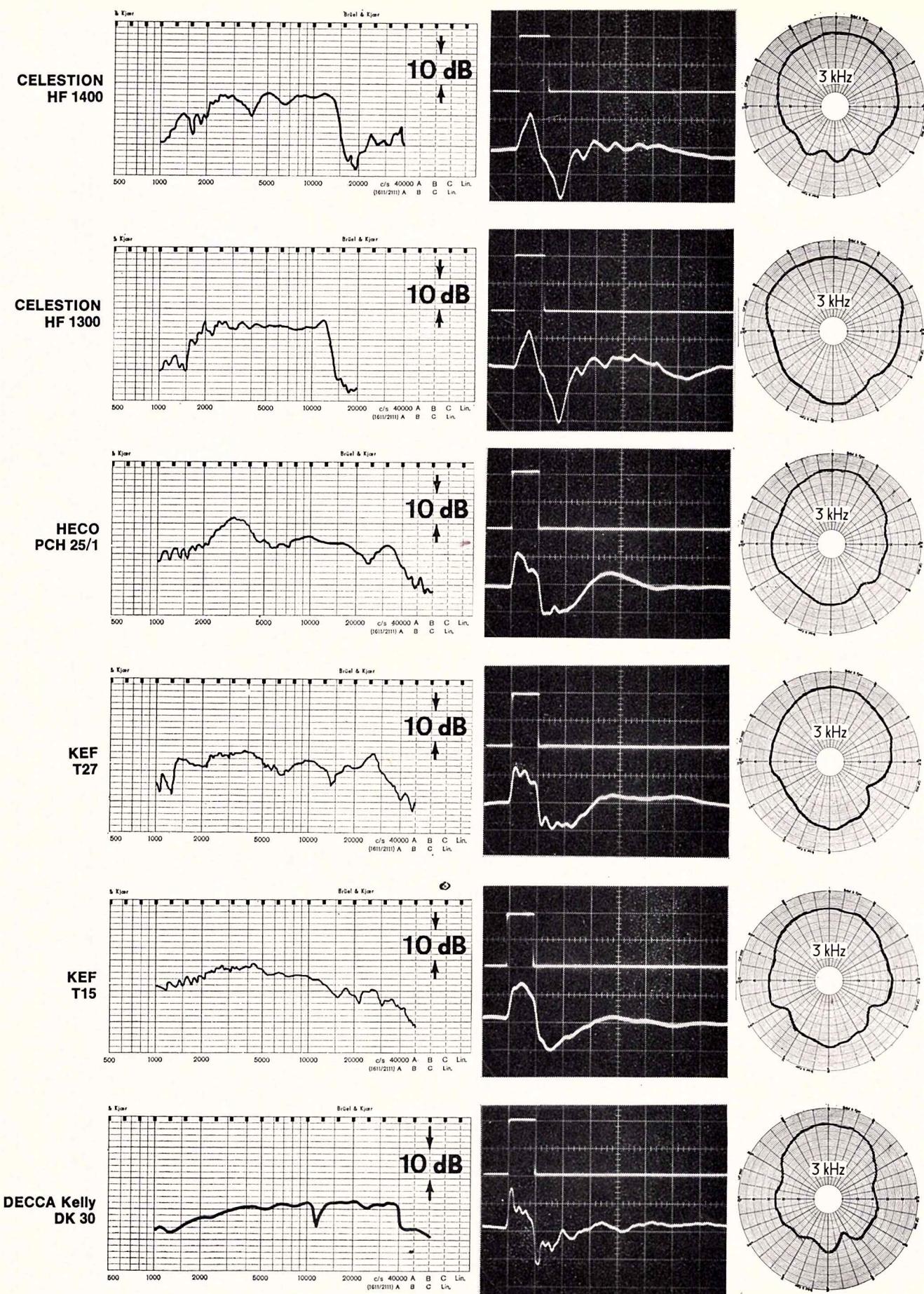
HECO
PCH 65

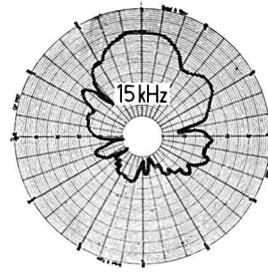
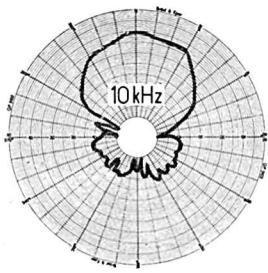
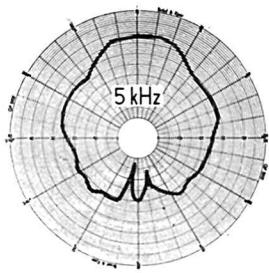


ISOPHON
HSM 8 NEU

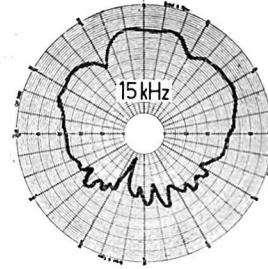
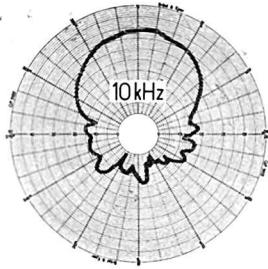
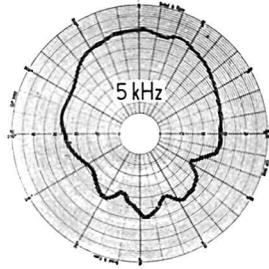




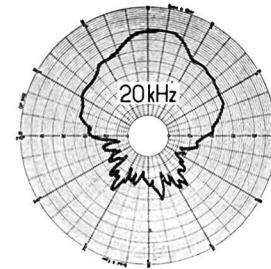
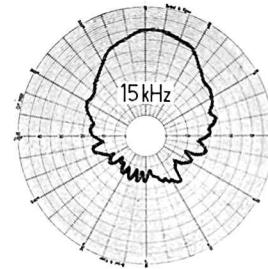
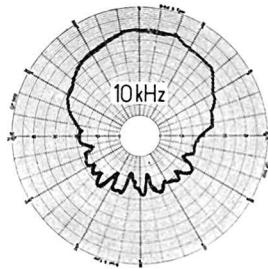
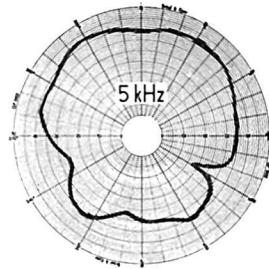




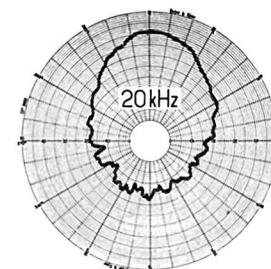
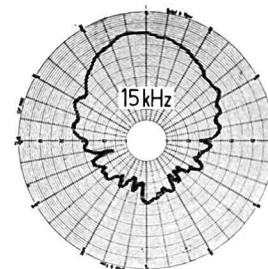
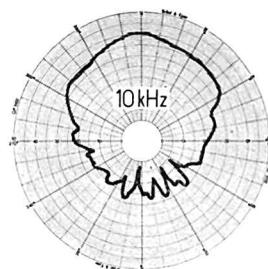
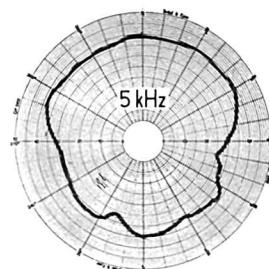
CELESTION
HF 1400



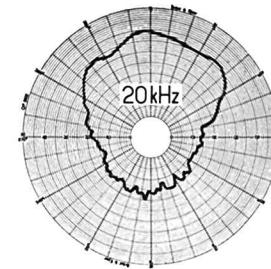
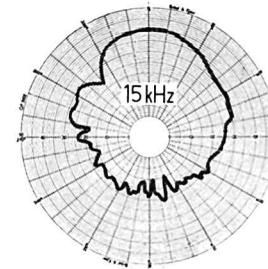
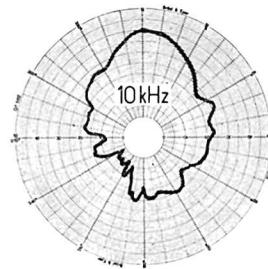
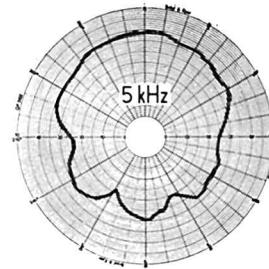
CELESTION
HF 1300



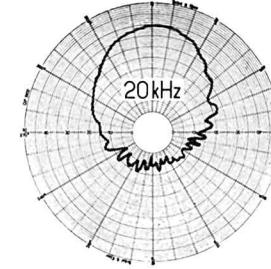
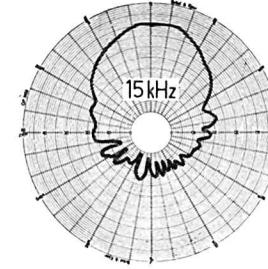
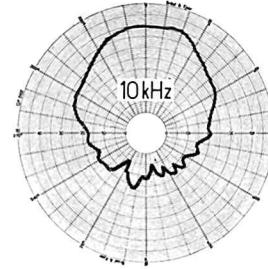
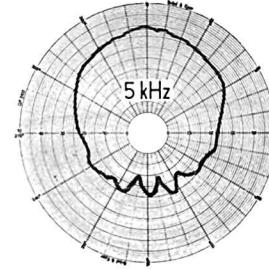
HECO
PCH 25/1



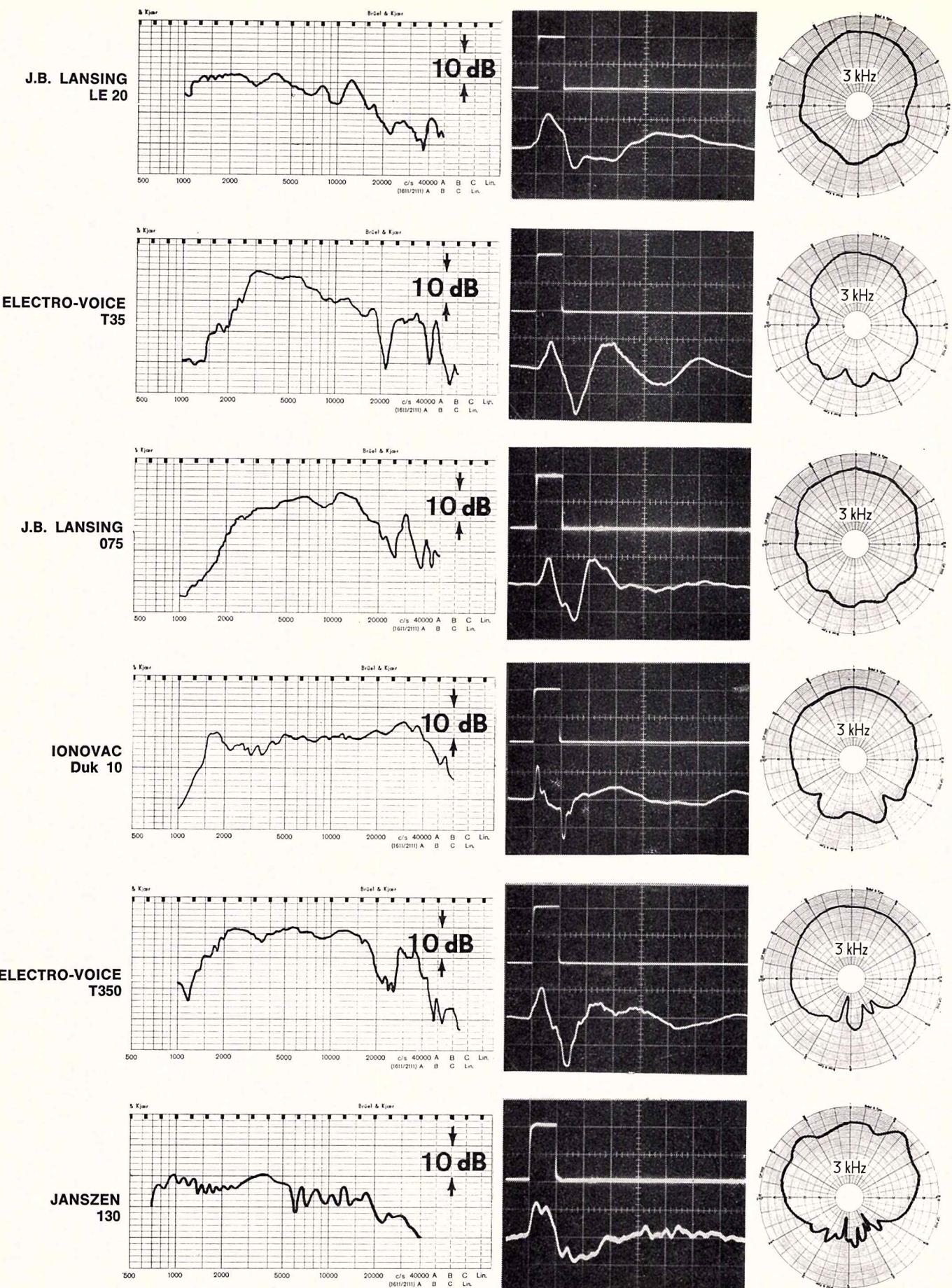
KEF
T27

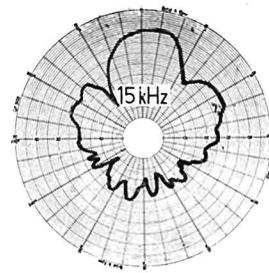
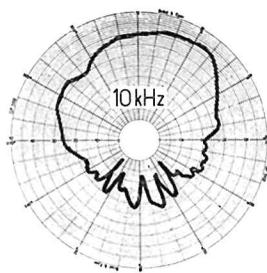
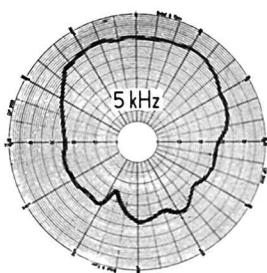


KEF
T15

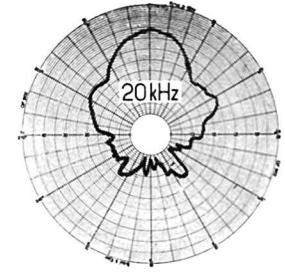
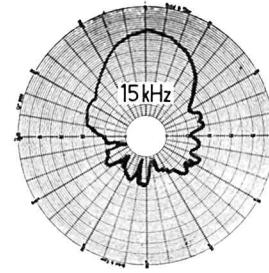
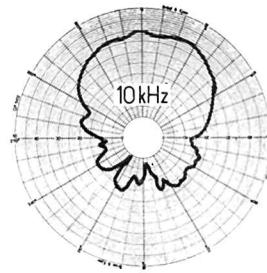
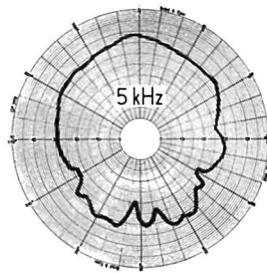


DECCA Kelly
DK 30

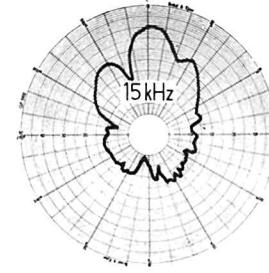
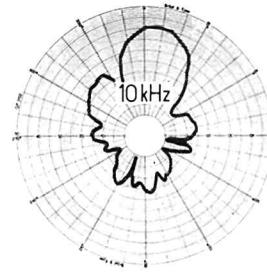
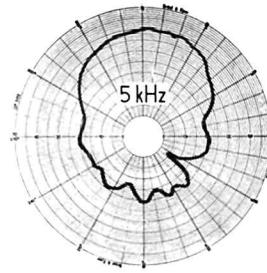




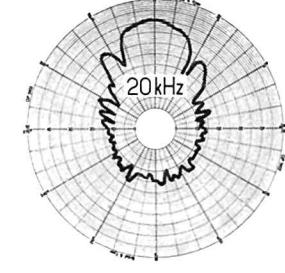
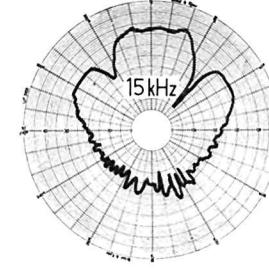
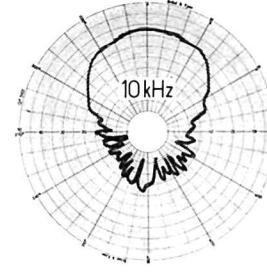
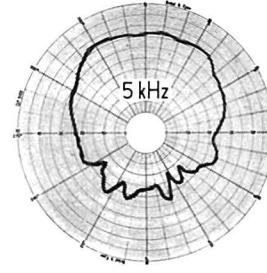
J.B. LANSING
LE 20



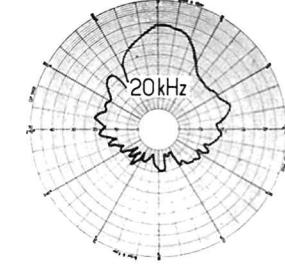
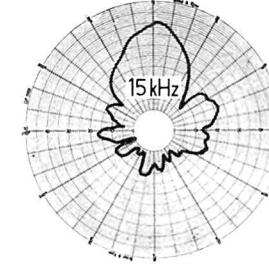
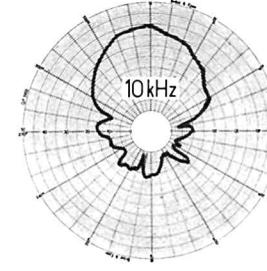
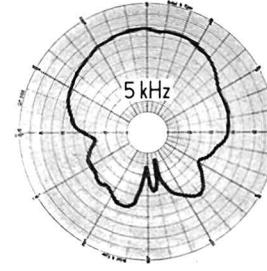
ELECTRO-VOICE
T35



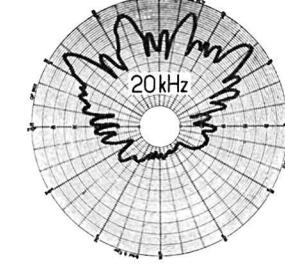
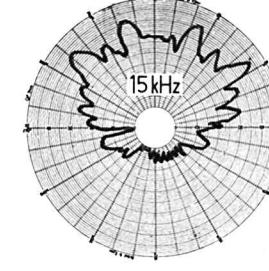
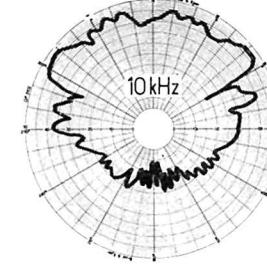
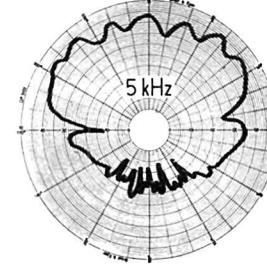
J.B. LANSING
075



IONOVAC
Duk 10



ELECTRO-VOICE
T350



JANSZEN
130

ÉTUDE COMPARATIVE DE QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DE TWEETERS

Suite de la page 127

Discussion des résultats

Nous examinerons en premier lieu les caractéristiques : courbe de réponse amplitude/fréquence, diagramme de directivité, réponse impulsionale.

Un tweeter ou tout autre transducteur devrait pour être parfait avoir une courbe de réponse linéaire dans une bande de fréquence large. Il devrait avoir une réponse omnidirectionnelle à toutes les fréquences. La transmission d'une impulsion devrait être effectuée sans déformation.

L'examen des résultats de mesure montre qu'actuellement ces possibilités ne sont pas encore atteintes.

On peut néanmoins constater que certaines caractéristiques peuvent être comparées à la caractéristique idéale. Cependant les résultats satisfaisants pour toutes les caractéristiques sont peu nombreux. Quels renseignements fournit chaque paramètre ?

Courbe de réponse

Celle-ci permet de connaître l'étendue du spectre de fréquences reproductibles et le respect des amplitudes relatives des différents harmoniques.

Il est évident que la courbe de réponse la plus linéaire est souhaitable, particulièrement dans la gamme de fréquences utilisées, mais cette condition est loin d'être la plus importante.

Diagramme de directivité

L'examen des diagrammes de directivité permet de connaître l'angle d'utilisation par rapport à l'axe.

Il est en règle générale normal que la directivité d'un tweeter augmente avec la fréquence.

Par contre, il est souhaitable d'avoir un niveau constant à ± 3 dB dans un angle le plus grand possible. Mais il est nécessaire que cet angle le soit à toutes les fréquences.

Dans le cas de l'utilisation pour l'écoute de la parole et de la musique il semble que le facteur « omnidirectionnalité » ait un très grand rôle dans la qualité subjective et une très grande importance pour la localisation spatiale dans l'écoute stéréophonique.

L'examen de ces diagrammes permet donc de connaître sous quel angle on peut espérer avoir un champ sonore homogène.

En pratique on peut considérer comme excellent un tweeter ayant un angle de diffusion constant à ± 3 dB à toutes les fréquences utilisées, à partir de 45° par rapport à l'axe.

On remarquera sur certains graphiques une dissymétrie. Celle-ci n'est pas imputable aux conditions de mesure mais à une asymétrie dans l'équipage mobile du tweeter (bobine, membrane, suspension) ou liée à la technique de fabrication de celui-ci.

On a pu vérifier expérimentalement cette affirmation en effectuant le diagramme de directivité, après avoir fait subir au tweeter des rotations de $k\pi/2$ autour de son axe d'émission. Il a été possible de vérifier que les diagrammes obtenus étaient symétriques deux à deux après une rotation égale à π .

Réponse en régime transitoire

Les résultats de mesure montrent une certaine divergence avec le signal appliqué au tweeter. Le signal électrique utilisé est destiné à mettre en évidence les qualités et les défauts du transducteur.

Pour être transmise parfaitement une telle impulsion nécessiterait des caractéristiques électroacoustiques pratiquement impossibles à réaliser. Aussi est-il normal de constater une dégradation.

La figure 1 représente la réponse schématique d'un tweeter à l'impulsion employée de $100 \mu s$. La durée T_1 correspond au temps de montée, la durée T_2 au temps de traînage. Le degré d'amortissement peut être apprécié en fonction du nombre et de l'amplitude des oscillations.

On peut remarquer que le temps de montée est très rapide pour tous les tweeters mesurés. Il est suffisamment bref pour la restitution des fronts de montée des signaux de modulation classiques. Par contre, l'amortissement et le traînage sont très variables et non négligeables.

Plus les oscillations sont faibles et rapidement amorties, meilleure est la définition du rendu transitoire en ce qui concerne la musique et les bruits.

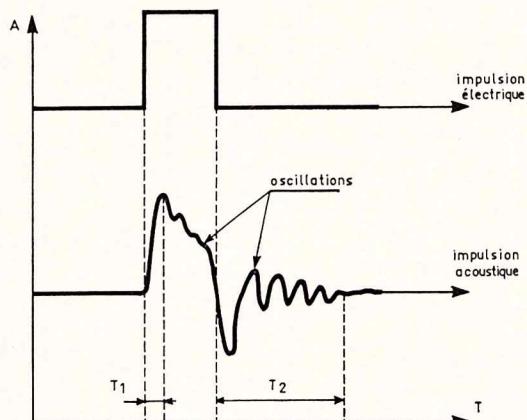


Fig. 1. — Réponse schématique d'un tweeter à une impulsion.

Autres caractéristiques

Le tableau n° 1 fournit les renseignements concernant le principe de fonctionnement *, l'impédance nominale, la sensibilité acoustique, la fréquence de raccordement, les applications rencontrées couramment et la gamme de prix du tweeter.

Nous nous bornerons à quelques remarques concernant les indications et les mesures fournies dans ce tableau.

* Parmi les modèles électrostatiques on signalera certains modèles spéciaux destinés aux fréquences ultra-sonores, tels que les modèles LTV 700 construits aux Etats-Unis par LTV Research Center.

Impédance

Il s'agit de la valeur fournie par le constructeur. Celle-ci correspond en général à une fréquence voisine de la fréquence de raccordement.

Fréquence de raccordement

La fréquence que nous avons mentionnée n'a qu'une valeur indicative. Elle peut dans certains cas être abaissée si le niveau acoustique demandé est faible et si le type de filtre passe-haut utilisé a une pente d'atténuation au moins égale à 18 dB/octave.

Applications usuelles

Il s'agit là d'indications correspondant à des usages rencontrés couramment mais non limitatifs.

Sensibilité et puissance admissible

Les valeurs mesurées concernant la sensibilité montrent une dispersion importante suivant les types de tweeters de l'ordre de 20 dB.

On appellera qu'en pratique un rapport de 20 dB correspond à un rapport de 100 en puissance ce qui signifie qu'un tweeter ayant une haute sensibilité n'aura besoin que d'une puissance égale au 1/100 de celle nécessaire pour obtenir le même niveau avec un tweeter ayant une faible sensibilité.

La puissance admissible doit être examinée sous deux aspects : en régime permanent et en régime transitoire.

a) *En régime permanent*, on a recherché en fonction des données fournies par le constructeur la tension pour laquelle le risque de détérioration était négligeable.

Tous les tweeters mesurés ont été soumis à une tension de 5 V pour toutes les fréquences comprises dans leur gamme d'utilisation.

Le résultat a été satisfaisant tant sur le plan mécanique que sur le plan acoustique (distorsion négligeable).

On déduit le niveau acoustique pour 5 V en ajoutant 14 dB à la valeur de la sensibilité fournie dans le tableau 1.

Cela correspond à une valeur minimale moyenne de l'ordre de 90 dB à 95 dB (largement suffisante pour l'usage domestique).

Dans le tableau n° 1 on a indiqué les tweeters que nous avons soumis à une tension de l'ordre de 10 V avec des résultats satisfaisants.

Dans ce dernier cas le niveau acoustique mesuré à une distance de 1 m est égal à la sensibilité indiquée augmentée de 20 dB.

b) *En régime transitoire* suivant la méthode indiquée précédemment (en faisant exception pour l'Ionovac) tous les tweeters ont été capables de transmettre sans écrêtage et sans distorsion apparente à l'oscilloscope le signal d'une durée de 100 μ s composé d'une période sinusoïdale, avec une récurrence d'une seconde, avec une tension correspondant à la puissance maximum fournie par l'amplificateur MacIntosh (60 W). Cette valeur donnée à titre d'indication ne saurait cependant être retenue pour une utilisation telle que l'écoute d'un programme musical car les énergies de crête peuvent avoir une durée de quelques millisecondes. Il est bon de se limiter à des valeurs plus faibles et voisines de celles indiquées en régime permanent si l'on désire avoir une bonne fiabilité du tweeter. Nous avons examiné la réponse de quelques tweeters à des trains d'ondes sinusoïdales de fréquence 10 kHz d'une durée de 1 ms avec une récurrence variable.

On a pu constater en fonction de la fréquence de récurrence et de la tension appliquée (à partir de 15 V) l'apparition d'une distorsion croissante (au-delà de 200 μ s à 300 μ s). Celle-ci est due probablement à la modification électromécanique de la bobine mobile par effet Joule.

Distorsion par harmoniques

La mesure de cette caractéristique a donné des résultats excellents pour tous les tweeters dans leur gamme de fréquence d'utilisation. Les valeurs mesurées étaient inférieures à 1 % pour une tension de 4 V.

Il semble dans ce cas, que la mesure de cette caractéristique n'apporte pas de renseignement permettant une discrimination entre tweeters.

Conclusion

La présente étude avait pour but de montrer la nécessité de la mesure de plusieurs caractéristiques pour connaître la qualité d'un tweeter. L'analyse des résultats des différentes caractéristiques étudiées révèle que le choix d'un type de tweeter dépend du type d'applications. L'intérêt des paramètres varie en fonction de l'utilisation.

Aussi nous terminerons en proposant une classification schématique par ordre d'importance décroissante des caractéristiques à examiner dans le choix d'un tweeter :

Reproduction sonore « à haute fidélité » (usage domestique)

- 1) Diagramme de directivité.
- 2) Réponse en régime transitoire.
- 3) Courbe de réponse amplitude/fréquence.
- 4) Sensibilité.
- 5) Puissance admissible.

Auditorium, studios d'enregistrement, usage professionnel

- 1) Sensibilité.
- 2) Puissance admissible.
- 3) Diagramme de directivité.
- 4) Réponse en régime transitoire.
- 5) Courbe de réponse.

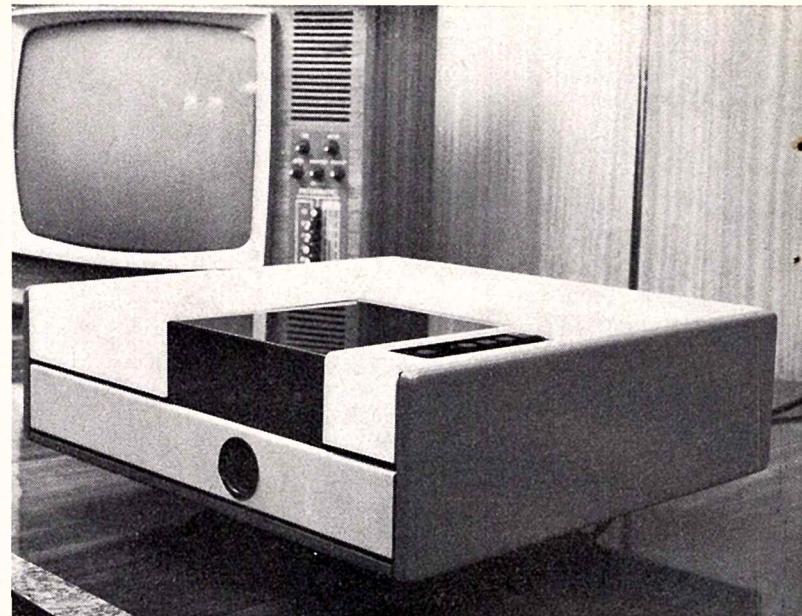
Sonorisation

- 1) Sensibilité.
- 2) Puissance admissible.
- 3) Diagramme de directivité.
- 4) Courbe de réponse.
- 5) Réponse en régime transitoire.

Bibliographie

1. BERANEK. *Acoustical Measurement*. J. Wiley and Sons. Ed. New York 1949. Rééd. 1965.
2. DE LAMARE. *Interprétation de la courbe de réponse d'un haut-parleur*. C.J.E. Chiron 1967.
3. DIDIER-LEMONDE-LEON. *Mesures particulières sur les haut-parleurs*. C.J.E. 1966.
4. GUILLERMIN. *Mesures des quadripôles par la méthode de Corrélation*. C.J.E. 1965.
5. LEHMANN. *Les transducteurs électro et mécano acoustiques*. Collection technique et scientifique du CNET. Ed. Chiron 1963.
6. OLSON. *Acoustical Engineering*. Van Noshand 1957. Rééd. 1964.
7. PIMONOW. *Vibrations en régime transitoire*. Dunod 1962.
8. PIMONOW. *Relations entre la perception des transitoires et leur reproduction en haute-fidélité*.

Un nouveau procédé de mise en conserve des images



par A. FREY

Alors qu'un constructeur allemand étudie le télécinéma domestique, permettant au cinéaste amateur de voir ses films ou des films d'édition, en noir ou en couleurs, sur son téléviseur, un producteur d'Outre-Atlantique aborde le problème sous un angle entièrement nouveau. Le but consiste à vendre des programmes enregistrés sur film placé en cartouche, qu'un appareil lecteur associé à un téléviseur permettra de restituer. Le résultat des recherches fut l'E.V.R. (Electronic Video Recording).

L'enregistrement vidéo électronique est au téléviseur ce que l'électrophone est à la radio. Si les émissions ne satisfont pas le spectateur, il pourra placer une cartouche dans un appareil lecteur E.V.R. et voir le programme de son choix sur son propre téléviseur, de la même façon que l'auditeur peut placer un disque longue durée sur son électrophone. L'E.V.R. n'est pas une machine qui enregistre directement à partir du récepteur de télévision. Cela est encore très coûteux et complexe. Ce que l'E.V.R. peut faire et fera probablement dans les prochaines années, c'est remplacer la bibliothèque mobile, le cinéma et le disque longue durée. C'est peut-être l'événement le plus important dans le domaine des télécommunications depuis le tube cathodique.

Le principe de l'E.V.R. est d'enregistrer électroniquement le son et l'image sur un film dont on peut imprimer un nombre illimité de copies. Les copies sont placées dans des cartouches qui sont verrouillées dans l'appareil lecteur de façon très simple. Le lecteur est branché sur la fiche antenne du récepteur de télévision 625 lignes (ou sur un nombre quelconque de récepteurs), sur un canal disponible. L'image et le son sont d'une qualité de premier ordre et le récepteur n'a besoin d'aucune sorte de modification. L'avantage du film comme support d'enregistrement est que les copies peuvent être produites en grande quantité contrairement aux copies de bande vidéo qui doivent être reproduites à la vitesse de lecture et dont les exemplaires types se détériorent au cours de ce traitement. La protec-

tion de la cartouche, l'usure mécanique minime et le défilement automatique sur le lecteur signifient que le film peut être vu sans déterioration dix fois plus souvent que les films sonores de 16 mm, c'est-à-dire jusqu'à 500 fois, et l'appareil lecteur est une boîte compacte de la taille d'un électrophone portatif.

La réussite technique a consisté à mettre le matériel d'origine qu'il soit en noir et blanc ou couleur sur un film de haute qualité à un faible coût. Bien que le film puisse enregistrer directement à partir de la caméra de télévision, le procédé à grande vitesse nécessite une correction préalable, ce qui est fait sur bande vidéo ou film 35 mm. De nouveau, ce procédé est analogue à celui des disques longue durée où tout le traitement préparatoire est effectué avant que le disque de haute qualité ne sorte de la matrice. Le procédé électronique fut, en fait, inventé par le Dr Peter GOLDMARK, de Columbia Broadcasting System, société qui fut à l'origine de la mise au point des disques longue durée. CBS détient les droits pour les Etats-Unis, mais a créé une association (E.V.R. Partnership) pour le reste du monde avec Imperial Chemical Industries et la société suisse CIBA, qui possèdent en commun la société anglaise photographique ILFORD. ILFORD, d'autre part, fabrique le film spécial ; une usine d'impression et de traitement, d'un coût de 2 à 3 millions de livres sterling, est en construction à Basildon, et sera prête à la fin de l'année. L'E.V.R. Partnership l'utilisera pour le service d'impression qui sera offert à quiconque.

Le coût sera de 6 à 10 livres par cartouche, chacune permettant de stocker une heure de programme en noir et blanc et une demi-heure en couleur. Avec la couleur, la moitié du film portera le signal image et l'autre moitié un signal codé indiquant au récepteur couleur de télévision la manière de le traiter. Les appareils lecteurs sont fabriqués sous licence par Rank, Busch, Murphy, et, bien que cette licence ne soit pas exclusive, ces entreprises ont pensé qu'il valait la peine d'investir plusieurs centaines de milliers de livres sterling pour faire face à une demande d'un millier de cartouches par semaine.

Bien que certaines parties de l'appareil lecteur, comme le balayage et la source de haute tension, soient communs au lecteur et au récepteur de télévision, l'existence d'un grand parc de récepteurs en noir et blanc signifie qu'un lecteur intégré au récepteur, comme un radiophono, n'est pas encore réalisable à grande échelle. Comme on pense que la demande domestique pour l'E.V.R. concernera surtout les programmes de divertissement en couleur, le système sera intégré à des récepteurs couleur, sans trop en augmenter le prix. Bien que le procédé E.V.R. d'enregistrement et d'impression soit aussi bien adapté à la couleur qu'au noir et blanc, les appareils lecteurs sont différents ; si bien que l'équipement standard semble devoir comprendre des récepteurs noir et blanc avec appareil de lecture séparé, d'une part, et des récepteurs couleur avec appareil de lecture incorporé, d'autre part.

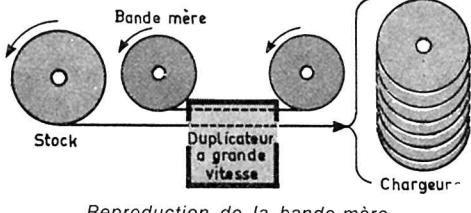
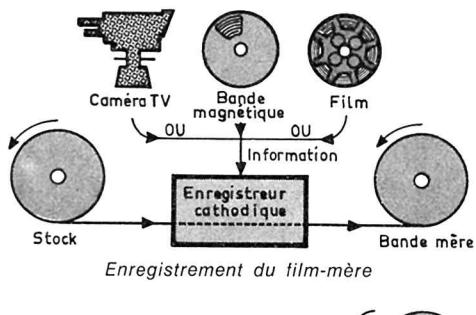
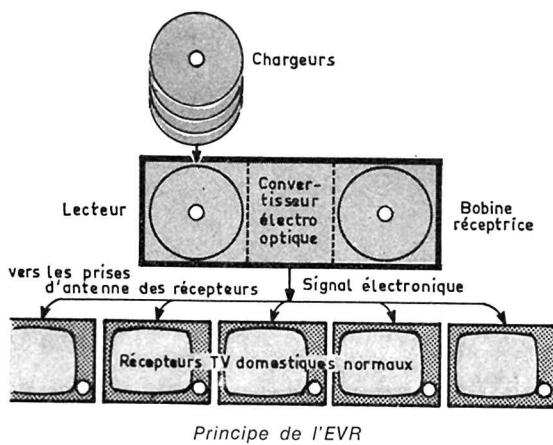
La première application de l'E.V.R. est évidemment l'enseignement et la formation industrielle, où la couleur n'est pas essentielle.

Les principes du système E.V.R.

Le principe du système E.V.R., aussi vieux que celui de la télévision, permet grâce à l'application de techniques différentes et originales des résultats jusqu'alors impossibles.

Par l'utilisation du principe « flying spot », il autorise des résultats comparables à ceux d'un équipement de télécinéma professionnel.

L'enregistrement des images à partir de toutes les sources possibles (optiques ou magnétiques) utilise un « Electron Beam Recorder » E.B.R., ou enregistreur à faisceau électronique.



Dans cet appareil, le faisceau d'électrons, modulé par l'information image, bombarde directement, sous vide, un film électronique spécial.

Il n'y a pas de système optique pour engendrer une perte de définition et une diffusion de la lumière. D'autre part, aucune poudre de « phosphore » ne vient augmenter la granulation du film.

Le faisceau a une finesse de définition dépassant notablement celle des films du grain le plus fin. Il a été possible d'inscrire sur film E.V.R. une image photographique d' excellente qualité d'une taille inférieure au dixième de celle du film de 16 mm, donc, moins de la moitié de celle de l'image d'un film super 8. Pourtant, la qualité de la définition est meilleure que dans chacun des procédés classiques.

Cette capacité d'enregistrer sur une surface restreinte un maximum d'informations optiques, sans perte de qualité constitue, en fait, l'avantage du système et permet d'enregistrer deux programmes d'une demi-heure en noir et blanc ou un programme d'une demi-heure en couleur sur une seule bobine de 17 centimètres de diamètre.

Le système d'enregistrement requiert cependant un film de caractéristiques spéciales qui, de même que le dispositif de tirage, d'impression et de développement à haute vitesse, a été mis au point par la Société ILFORD en Grande-Bretagne, sous la direction du Docteur HAXFORD.

Il est ainsi possible d'obtenir un grand nombre de copies du film original enregistré par faisceau électronique à bas prix. Enfin, les pistes sonores sont inscrites sur deux pistes magnétiques, de part et d'autre des images contenues sur le film.

Une économie supplémentaire de la qualité des films nécessaires a été obtenue par l'impression des deux pistes images en parallèle et l'utilisation des deux pistes sonores pour une seule série de signaux de synchronisation.

Cette conception se prête parfaitement à la télévision en couleur, une piste étant utilisée pour l'enregistrement du signal noir et blanc et l'autre utilisée pour le signal couleur.

Le film, sans perforations, est contenu dans une coquille scellée qui le protège de la poussière. Il se déroule de façon totalement automatique et n'est donc pas soumis aux tensions et aux risques de détérioration qui limitent rapidement la vie et la qualité des films optiques.

Certains films de démonstration ont été utilisés plus de 900 fois sans détérioration de la qualité de l'image.

Le tube électronique utilisé pour le balayage de l'image a une durée de vie très longue, de l'ordre de mille heures ; de plus, sa détérioration est progressive à l'opposé des lampes des projecteurs usuels qui cessent brutalement de fonctionner.

Le système tout entier consiste en trois parties :

1^o L'enregistrement du programme par E.B.R. (enregistrement par faisceau électronique),

2^o La reproduction par impression modulée de cet enregistrement original et l'enregistrement sous la forme de télécartouche du film E.V.R.,

3^o L'appareil lecteur Teleplayer, lui-même :

L'appareil lecteur est à peu près de la taille d'un magnétophone portatif. Il est complètement automatique et possède des touches de commande pour le déroulement normal, l'avance et le retour rapides, l'arrêt sur l'image et le passage vue à vue des images.

Le niveau d'énergie émis par le tube électronique étant particulièrement bas, il n'y a aucun risque d'endommager le film sur une image arrêtée pour l'examiner à loisir.

A la sortie du Teleplayer un câble coaxial permet la liaison à tout récepteur de télévision 625 lignes, soit en signal vidéo, soit encore directement sur la prise d'antenne.

Un récepteur équipé d'E.V.R. continue de pouvoir recevoir les émissions de télévision et la simple pression d'un interrupteur permet de passer d'une émission E.V.R. à une émission radiodiffusée, et réciproquement.

Quelques applications

Dans le domaine médical et hospitalier :

Dès 1971, en France et en Suisse, des programmes spéciaux présenteront aux médecins les nouvelles thérapeutiques et les plus récentes techniques médicales.

Plus de 100 programmes d'hygiène hospitalière accéléreront la formation de corps d'infirmiers aux Etats-Unis.

Dans le domaine scolaire et socio-éducatif :

En Grande-Bretagne, l'E.V.R. prendra le relais de la Radio-Télévision scolaire, permettant, en dehors des heures de programmes télévisés — et sans contrainte d'horaires fixes — la diffusion répétée des programmes de base. Notamment pour l'enseignement audio-visuel des langues, des mathématiques, des sciences et techniques.

En Italie, plusieurs milliers d'appareils E.V.R. suppléeront totalement l'absence de radio-télévision scolaire.

E.V.R. doit également faciliter la formation et le recyclage des enseignants.

Dans le domaine de l'information au sein des entreprises :

E.V.R. pourra contribuer à la formation technique, commerciale, publicitaire et au perfectionnement dans toutes les disciplines, notamment du marketing et de l'informatique.

E.V.R. participera par exemple à la formation continue des Agents de la firme d'assurances britannique « Equitable ».

E.V.R. intéressera également les grandes firmes pétrolières pour l'information de leurs cadres et employés ainsi que pour distraire les équipages des super-tankers, lors des voyages en mer.

Enfin, les applications les plus étendues se situeront dans le secteur des loisirs : utilisation d'E.V.R. par le Grand Public

Le catalogue anglais comporte déjà des programmes d'initiation à l'Art, à la Cuisine, aux différents sports ou encore à la photo.

Conseillant les parents sur l'éducation des enfants, E.V.R. doit aussi leur permettre de les distraire en leur projetant des contes filmés : Cendrillon, la Belle au Bois Dormant, Aladin, etc.

Les amateurs pourront revoir à volonté les événements sportifs tels que matchs, courses ou compétitions diverses (golf, automobile, football).

Les possibilités et projets à partir du système E.V.R. sont en fait infinis

- Encyclopédie du XX^e siècle (projet des Editions Rencontre),
- Mensuel audio-visuel E.V.R.,
- Filmothèque de location offrant à domicile les chefs-d'œuvre du cinéma,
- Etc.

En France, un consortium regroupant Hachette, Thomson-CSF et la Banque de Paris et des Pays-Bas devrait prochainement conclure un accord pour devenir agence E.V.R.

Caractéristiques des chargeurs

Diamètre : 17,8 cm
Epaisseur : 1,27 cm
Poids : 0,45 kg
Largeur du film : 8,75 mm, non perforé avec deux pistes magnétiques
Dimensions de l'image : 2,54 × 3,3 mm
Capacité : 228,6 mètres de film
Durée : 1/2 heure par piste

Caractéristiques du lecteur

Dimensions : 51 × 46 × 22 cm
Poids : 16 kg
Fréquence lignes : 15 625 Hz = 625 lignes
Fréquence image : 50 Hz entrelacé
Sortie vidéo : 0,1 Vcc sur 75 Ω
Sortie HF : fréquence sur demande
Largeur de bande vidéo : 5 MHz dans un canal de 7 ou 8 MHz
Largeur de bande son : 50 Hz à 10 kHz ± 3 dB
Rapport S/B image : 35 dB
Rapport S/B son : >40 dB
Vitesse de défilement : 12,7 cm/s

REVUE DES LIVRES

Technologie d'électronique

par J. Mornand (Ingénieur A & M, Professeur de technologie à l'I.U.T. d'Angers), quatrième édition 1969.

Un livre cartonné 16 × 25, 246 pages et 419 figures. Dunod-Éditeur.

Prix 13,60 F.

Cet ouvrage, très abondamment illustré, qui traite le programme de la classe de 1^{re} F2 pour la préparation au baccalauréat de technicien en électronique, est inscrit sur la liste des manuels adoptés par les écoles de la Ville de Paris et utilisé par le centre d'enseignement de l'ORTF. La quatrième édition, qui vient de paraître, est conforme au nouveau programme officiel de 1967 et son contenu permet de l'utiliser également pour préparer divers examens de

l'enseignement technique (CAP électronicien, BP électronicien) et certains concours de recrutement (ceux de l'ORTF en particulier).

L'étude prescrite des composants, conforme aux normes en vigueur (AFNOR, UTE, CCT), fournit les renseignements essentiels concernant de nombreuses nouveautés techniques (résistances à couche d'oxyde, condensateurs au polycarbonate, transistors de technologie plane...). L'ouvrage fait également état d'une foule d'informations pratiques, puisées dans les documentations fournies par les constructeurs, ainsi que de données chiffrées relatives aux limites d'emploi des composants. A ce titre, il pourra être utilisé avec profit par nombre de techniciens des industries électroniques, et il devrait également exister de simples curieux, désireux de s'initier simplement aux plus récentes acquisitions électroniques, pour y trouver l'objet d'intéressantes études.

A signaler l'index alphabétique très complet, qui permet le repérage rapide des renseignements désirés et la bibliographie complémentaire, à l'usage de ceux qui désirent toujours en savoir davantage.

BANC d'ESSAI

du

Magnétophone

REVOX "A77"



Le magnétophone Revox « A77 », capot des têtes enlevé (dans sa version en valise).

Par Claude GENDRE et Pierre LUCARAIN



DESCRIPTION

Le magnétophone Revox A77 qui nous a été confié pour ce banc d'essai portait le numéro 23596 dans la série 1222, c'est-à-dire en version valise avec deux amplificateurs de puissance et quatre haut-parleurs incorporés. Cet appareil peut en effet être livré en 3 exécutions : châssis seul — sur socle en noyer — et en valise. Dans les deux premières versions, on peut choisir un modèle avec ou sans amplificateurs de puissance.

L'aspect extérieur de ce nouveau Revox est totalement différent du G36. La matière plastique a été largement utilisée ; mais le châssis est en métal très rigide et la platine de commande a été réalisée en alu brossé. On retrouve d'ailleurs sensiblement la même disposition des commandes que sur l'ancien Revox : à gauche, les cinq touches des fonctions (fig. 2) et les potentiomètres de volume et de balance avec les contacteurs : « Stéréo - Canal 1 - Canal 2 - Mono » et « Test direct/bande » avec option possible entre deux standards à la lecture : NAB et IEC.

A droite (fig. 3), on peut voir les deux modulomètres gradués en décibels et en % de modulation. Chaque modulomètre est muni d'une touche rouge qui, lorsqu'elle est enfoncée, permet l'enregistrement sur le canal correspondant (le cadran s'éclaire à ce moment-là). Sous les modulomètres, on trouve les deux potentiomètres de réglage de puissance à l'enregistrement et les deux contacteurs permettant la sélection des entrées : microphone basse impédance, microphone haute impédance, radio, canal 1 sur 2 (ou 2 sur 1), entrée auxiliaire. Enfin, le contacteur de mise en marche a été placé à l'extrême droite (avec un voyant lumineux). On peut choisir la vitesse : 19 ou 9,5 cm/s et le freinage en fonction du diamètre des bobines (symbole O = grand diamètre ; o = petit diamètre).

Fig. 2. — Partie gauche de la platine de commande.

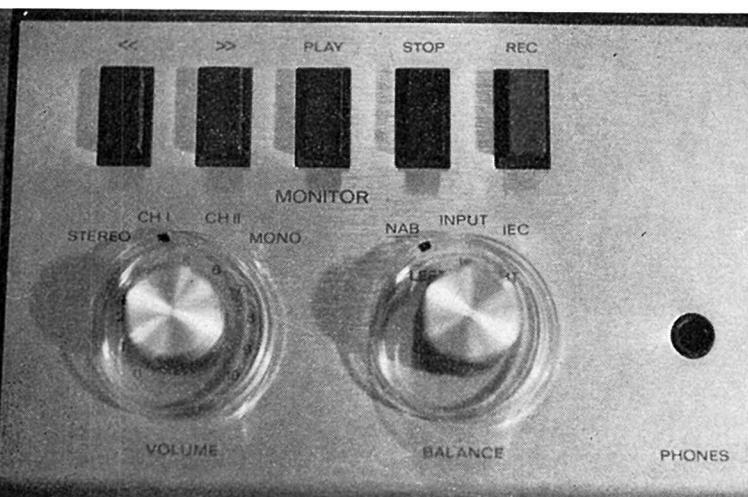
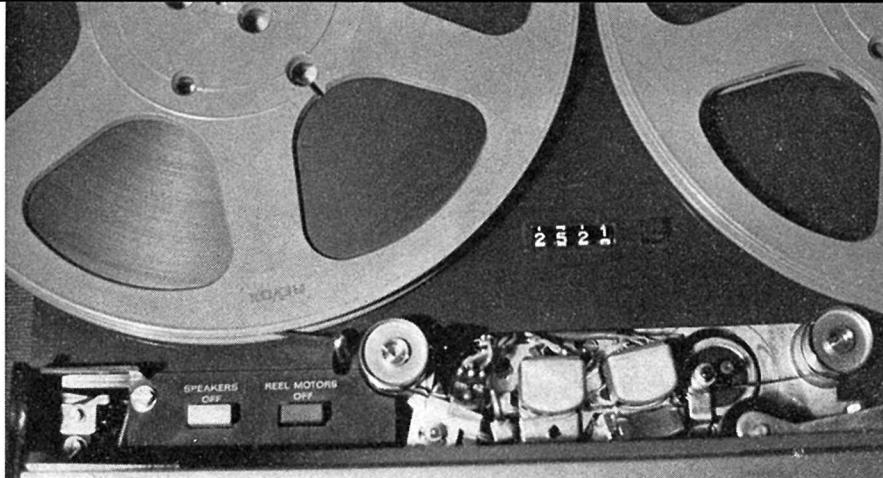


Fig. 3. — Partie droite de la platine de commande.



Fig. 4. — Couloir de défilement (capot enlevé).



Ajoutons que trois prises « Jack » ont été placées à l'avant de cette platine : l'une pour un casque stéréophonique, les deux autres pour le branchement des microphones (canal 1 et canal 2). Il est en effet plus facile d'effectuer les connexions les plus courantes à l'avant du magnétophone qu'à l'arrière. Je regrette, pour ma part, qu'on n'ait pas placé également à un endroit accessible une prise aux normes DIN permettant la liaison avec un amplificateur ou un poste de radio. En effet, toutes les prises ont été groupées dans un renforcement à l'arrière, dans lequel vient également se loger la poignée de transport. Il est souvent malaisé de brancher ou de débrancher les câbles.

Les têtes magnétiques sont protégées par un capot en matière plastique et par une plaque métallisée qui bascule pour permettre l'introduction de la bande magnétique. On trouve sous cette plaque deux interrupteurs à poussoirs (fig. 4) : l'un permet de couper les amplificateurs de puissance, l'autre les moteurs de rebobinage (pour le montage).

Les nouvelles têtes d'enregistrement et de lecture fabriquées par la Société STUDER à Zurich sont entièrement métalliques, évitant ainsi l'usure rapide reprochée à celles qui équipaient le G36. Un blindage s'applique sur la tête de lecture mais aucun presseur en feutre n'est utilisé. Un petit doigt métallique placé à l'entrée du couloir absorbe les irrégularités de tension de la bande au démarrage et à l'arrêt.

Une cellule photo-résistante, avec sa lampe d'excitation, a été placée avant la tête d'effacement pour l'arrêt automatique en fin de bande.

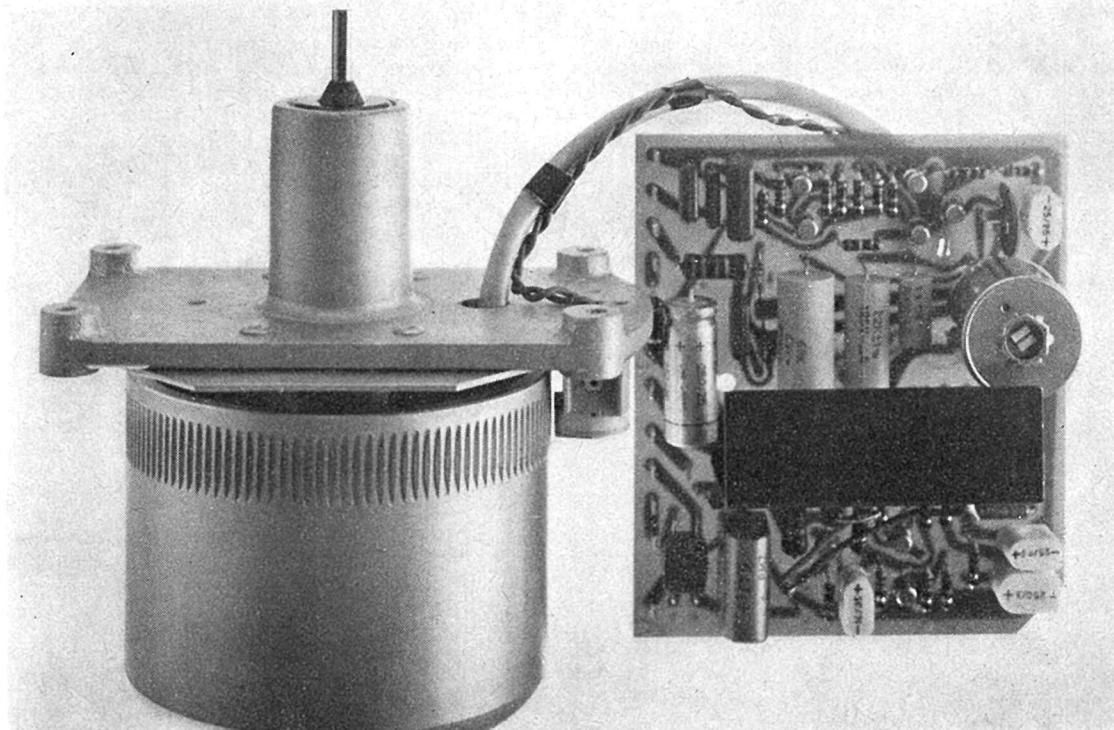
Enfin un compteur à 4 chiffres à remise à zéro automatique se trouve entre les deux bobines.

Partie mécanique

Le modèle A77 comporte 3 moteurs comme le G36, mais la grande nouveauté concerne le moteur de défilement. En effet, celui-ci est d'un type entièrement nouveau, conçu par la Société Studer et dont le principe a été étudié dans le numéro 186 de la *revue du SON* (octobre 1968)*. Il s'agit d'un moteur asynchrone dont la vitesse de rotation est régulée par un système électronique (et par conséquent totalement indépendante de la fréquence du secteur). Le rotor extérieur (fig. 5) porte 120 dents qui défilent devant une tête magnétique et engendrent dans le bobinage de cette tête une tension alternative dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse du moteur : 800 Hz pour 9,5 cm/s et 1 600 Hz pour 19 cm/s. Cette tension est amplifiée puis soumise à un discriminateur qui commande, par l'intermédiaire d'un transistor ballast, l'intensité du courant qui traverse le moteur.

* Cf. également « Rendons à César... ». *Revue du SON* n° 192 (avril 1969), page 194.

Fig. 5. — Moteur de défilement du Revox « A77 » avec son circuit imprimé de régulation.



La régularité de défilement est exceptionnelle : on obtient un taux de pleurage inférieur à 0,1 % (environ 0,08 %).

Le changement de vitesse s'obtient en modifiant la fréquence de résonance du circuit LC du discriminateur.

Les deux moteurs de rebobinage sont des moteurs classiques du type « Papst » à rotor extérieur.

Ajoutons pour terminer que le contacteur des fonctions de défilement n'est plus à enclenchement mécanique comme sur les anciens Revox, mais à « impulsions ». Les touches, dès la plus légère pression, commandent un registre de relais qui établit les mises sous tension par l'intermédiaire d'un système électronique (avec verrouillages de sécurité). On peut, dès lors, commander **toutes** les fonctions du magnétophone A77 à distance ce qui permet de l'utiliser dans les installations de laboratoires de langues vivantes, par exemple.

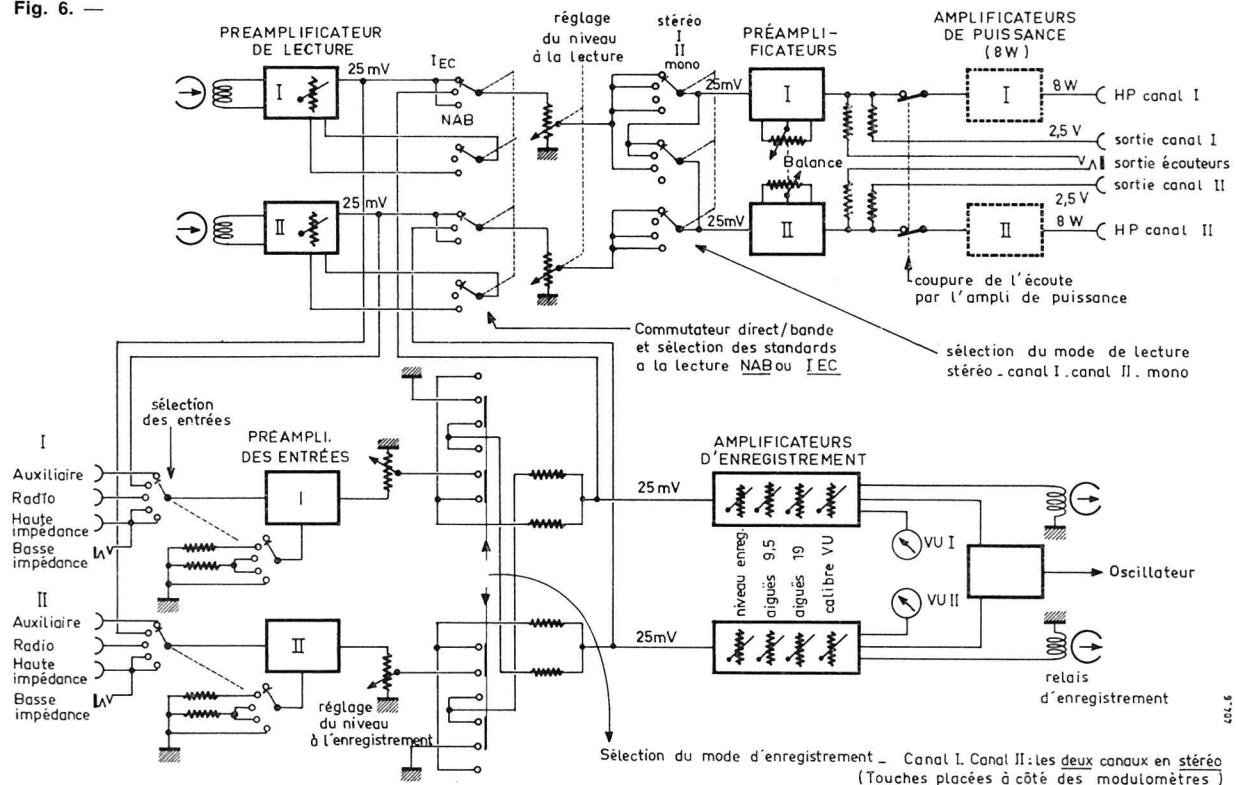
Partie électronique (fig. 6)

Le modèle A77 est entièrement équipé de transistors : 54 transistors, 32 diodes et 4 redresseurs au silicium. Il peut donc être utilisé dès son branchement sur le réseau électrique (sans période de chauffage).

Les circuits électroniques ont tous été réalisés sur des circuits imprimés enfichables et sont par conséquent interchangeables instantanément ce qui réduit considérablement les frais d'un dépannage éventuel.

Les amplificateurs de puissance fournissent 8 W par canal et sont munis chacun de leur propre alimentation.

Fig. 6. —



RÉSULTATS D'ÉCOUTE ET D'UTILISATION

Comme pour les précédents bancs d'essais, le Revox A77 a été utilisé dans des conditions normales d'emploi pendant un mois environ.

Tout d'abord, il faut noter l'agrément du nouveau clavier à « impulsions » qui permet une commande aisée de toutes les fonctions de l'appareil avec une grande souplesse. Les utilisateurs du G36 se souviennent certainement de l'effort nécessaire pour enclencher les touches !...

Le freinage sur cet appareil est doux et progressif. Bien sûr l'effet n'est pas immédiat, et cela peut paraître gênant, mais la bande magnétique n'est ainsi jamais soumise à une traction brutale.

Même avec des bobines de diamètres différents à gauche et à droite, on ne constate jamais de « flottement » de la bande magnétique lors des manœuvres de rebobinage d'arrêt et de défilement.

La qualité sonore est excellente, même sur les amplificateurs de puissance et les haut-parleurs incorporés. Bien qu'il n'existe aucun réglage de tonalité, on peut relever les fréquences aiguës en utilisant la courbe IEC à la lecture quand l'enregistrement a été effectué au standard NAB, maintenant pratiquement généralisé (sauf à l'ORTF).

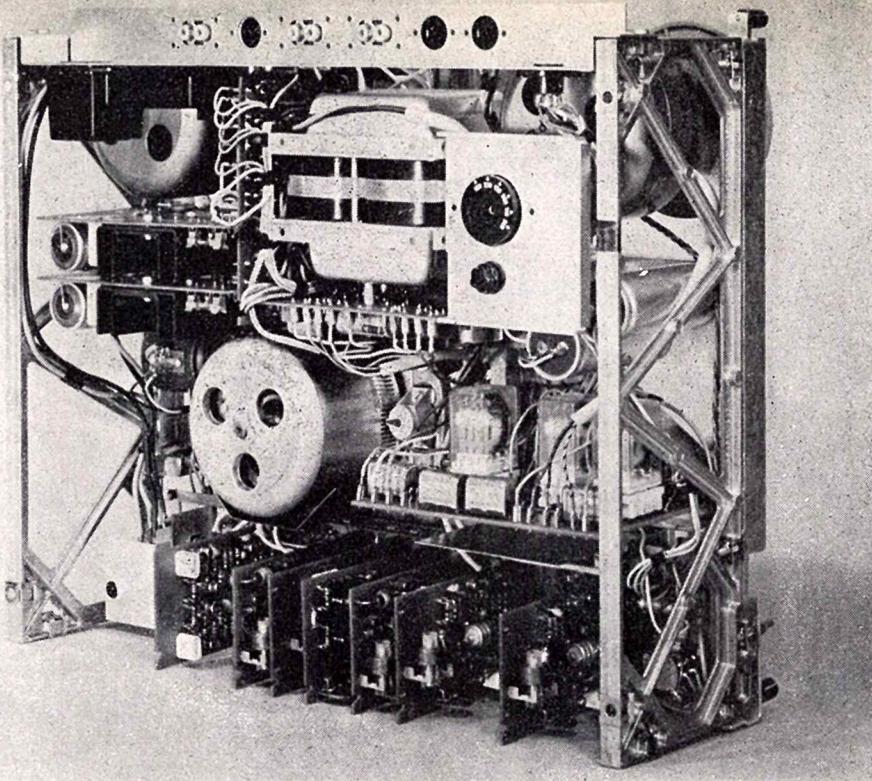


Fig. 7. —
Châssis du
Revox « A77 ».

Il est seulement regrettable que la sortie au niveau des préamplis soit commandée par les potentiomètres de volume. Pour obtenir un niveau normal et probablement la meilleure courbe de réponse, il est nécessaire de mettre ce potentiomètre au maximum en coupant la liaison aux amplificateurs incorporés par l'interrupteur « Speakers off » pour ne pas être assourdi ! Je sais que ce sont les normes américaines qui exigent ce genre de montage mais il serait intéressant, à mon avis, de disposer de deux sorties possibles : l'une avant, l'autre après les potentiomètres de volume.

Toutes ces critiques sont peu de choses devant la qualité du magnétophone A77 dont les « défauts de jeunesse » ont maintenant disparu. Mais ces points de détail ont quand même leur importance aux yeux des amateurs de haute-fidélité.

Précisons que le montage est maintenant possible sur le « A77 » : à l'aide d'un petit levier, on peut rapprocher la bande des têtes magnétiques pour repérer auditivement l'endroit à couper (après avoir mis les moteurs d'enroulement hors-circuit à l'aide de l'interrupteur « reel motors off » et aussi après avoir libéré les freins en pressant sur la touche avance ou rebobinage rapide).

Une particularité intéressante : il est possible de passer directement de lecture en enregistrement sans aucun « clic » sur la bande et sans arrêter le défilement*. Enfin, il est possible de réaliser tous les trucages souhaitables : écho, duo-play, multiplay, à l'aide des contacteurs permettant de choisir toutes les fonctions indépendamment les unes des autres.

L'amateur possédant un Revox pourra presque se comparer à un organiste face aux différents jeux de son instrument, prêt à les combiner avant l'exécution d'une fugue de Bach.

C. GENDRE

Essais électriques

Le magnétophone en essais (n° 23596) est le tout dernier modèle sorti.

La différence visible extérieurement par rapport au type précédent est le guide bande rotatif à l'entrée du couloir, accompagné d'un levier compensateur.

CONDITIONS DE MESURES

Tension secteur régulée et ajustée à 220 V (position utilisée sur le répartiteur de tension de l'appareil). Ruban magnétique AGFA-GEVAERT PE36 (longue durée, « low-noise ») préconisé par le constructeur de l'appareil.

* En cours d'utilisation, l'enfoncement d'une quelconque des touches des fonctions de défilement donne en douceur l'effet désiré, sans aucune perturbation quelle que soit la fonction en cours.

Mesures effectuées sur le début d'une bobine de 265 mm de diamètre. Vérification qu'aucun pleurage audible n'affecte le défilement. Vérification du réglage d'azimut de la tête de lecture par rapport à la tête d'enregistrement à 12 kHz et sur les deux pistes.

RÉSULTATS DE MESURES

1. Consommation au secteur

La mesure est faite en position défilement et enregistrement stéréophonique avec contrôle sonore sur les deux voies.

A 19,05 cm/s : 68 VA.

A 9,52 cm/s : 61 VA.

En position rebobinage rapide AV ou AR : 68 VA.

2. Sensibilités et niveaux de saturation à 1 kHz

Les sensibilités indiquées correspondent aux tensions d'entrée nécessaires pour obtenir une lecture de 0 dB sur les modulomètres, les commandes de niveau étant au maximum.

Pistes	Entrées micro haute impédance jusqu'à 100 kΩ		Entrées radio Z = 33 kΩ		Entrées aux. Z = 1 MΩ		Entrées micro basse impédance Z = 50 à 600 Ω	
	Sensibil.	Saturation	Sensibil.	Saturation	Sensibil.	Saturation	Sensibil.	Saturation
Gauche CH1	1,25 mV	340 mV	DIN broche 1 1,25 mV	340 mV	16,5 mV	4 V	0,07 mV	17,5 mV
Droite CH2	1,3 mV	330 mV	DIN broche 4 1,3 mV	330 mV	17 mV	4 V	0,072 mV	17,5 mV

Les niveaux de saturation, les gains étant réduits, correspondent à l'apparition d'écrêtage sur l'oscilloscope.

Les sensibilités sont bien étagées avec une bonne adaptation à différents types de microphones.

Il faut remarquer le grand recul des niveaux de saturation et la symétrie des deux canaux.

3. Linéarité en fréquence de l'indication des modulomètres

Il est bien évident que cette mesure englobe la réponse des amplificateurs d'enregistrement et celle des circuits des modulomètres qui devrait en principe la compenser.

Les réglages de gain à l'enregistrement sont à mi-course (atténuation de 23 dB environ par rapport au maximum) et les valeurs sont déterminées par l'augmentation ou la diminution des tensions d'entrée par rapport à 1 kHz pour maintenir l'aiguille à 0 dB.

F	Indications des modulomètres en dB pour niveaux d'entrée constants											
	Entrées micro basse impédance				Entrées micro haute impédance et radio				Entrées aux.			
	19 cm/s		9,5 cm/s		19 cm/s		9,5 cm/s		19 cm/s		9,5 cm/s	
	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D
20 Hz	-2,3	-2	-2,3	-2,3	+2,3	+1,9	+2,4	+2,2	+2,2	+2,2	+2,2	+2,2
40 Hz	+0,8	+1	+0,9	+1	+2,5	+2,8	+2,6	+2,8	+2,4	+2,8	+2,4	+2,8
100 Hz	+0,7	+0,85	+0,4	+0,9	+0,9	+1,1	+0,9	+1,1	+0,7	+1	+0,85	+1
1 kHz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 kHz	+2	0	+5,1	+4,7	+2	0	+5,3	+4,8	+2,4	0	+5,5	+4,9
15 kHz	+3,1	0	+8	+7,1	+3,7	0	+8,5	+7,5	+3,8	0	+8,4	+7,6
20 kHz	+4,4	0			+5,1	-0,15			+5	-0,15		

Le tableau montre que l'indication des modulomètres est optimiste aux fréquences très élevées, surtout à la vitesse de 9,52 cm/s, avec cependant une exception sur la piste droite à la vitesse de 19,05 cm/s où l'indication est linéaire...

Sur les fréquences très basses un peu d'optimisme aussi, moins visible sur les entrées micro basse impédance.

En résumé, l'étalonnage en fréquence des modulomètres n'est pas rigoureux et une dissymétrie existe d'une piste à l'autre à la vitesse de 19,05 cm/s, mais en pratique il faut reconnaître que cela n'est guère gênant.

4. Niveaux de sortie à vide

Ils correspondent à la lecture en stéréo (ou CH1 puis CH2), correction NAB, d'une fréquence de 1 kHz enregistrée au niveau 0 dB.

Les commandes de niveaux sont au maximum, les entrées des amplificateurs de puissance étant coupées (« Speakers off »). La balance est ajustée autour du point milieu pour obtenir l'identité des niveaux des pistes gauche et droite.

Les résultats sont identiques pour les deux vitesses de défilement.

Les niveaux sont corrects, sur des impédances très faibles. A la lecture, les modulomètres ne contrôlent pas les niveaux enregistrés.

A remarquer les tensions de sortie contrôlées par les potentiomètres de lecture. C'est un grave inconvénient si l'on veut renvoyer la modulation à l'extérieur et modifier en fonctionnement le niveau d'écoute de contrôle.

Sorties	Niveaux
« Phones » pour écouteurs $Z = 200 \text{ à } 600 \Omega$	1,45 V
« Output » $Z = 600 \Omega$	1,35 V
« Radio » $Z = 2,5 \text{ k}\Omega$	0,65 V

5. Fréquence d'effacement et de prémagnétisation

Mesure effectuée par battement avec un générateur : 123 kHz. C'est une valeur très élevée qui est favorable à l'obtention de bons résultats.

6. Rapport signal/bruit

Les mesures sont effectuées sur les sorties « output » (potentiomètres au maximum), à la fréquence 1 kHz enregistrée au niveau 0 dB puis effacée une seule fois.

La piste opposée à la mesure est effacée.

Excellentnes valeurs, garantissant un pianissimo impeccable.

Vitesses	19,05 cm/s	9,52 cm/s
Piste gauche (1)	53 dB	52 dB
Piste droite (2)	52 dB	51 dB

7. Diaphonie entre pistes

Piste 1 enregistrée à la fréquence 1 kHz au niveau 0 dB, lecture au niveau maximum sur la sortie « output » de la piste 2, et vice versa.

Malgré l'excellent rapport signal/bruit, la diaphonie n'est pratiquement pas mesurable.

L'oreille se comportant comme un filtre perçoit le signal de diaphonie, mais il est inférieur au niveau de bruit.

Donc résultats remarquables.

8. Transpositions de fréquences

La lecture simultanée à l'enregistrement permet de repérer avec précision les battements indésirables qui se produisent à l'enregistrement et qui risquent de limiter la courbe de réponse sur les fréquences élevées.

Sur l'appareil en essai, ces transpositions dépendent étroitement du niveau d'enregistrement.

Comme il est facile de le constater, la bande passante utile n'est guère perturbée par ces inévitables transpositions. En effet, elles sont rejetées très haut dans le spectre de fréquences et elles ont un niveau très bas.

Niveaux d'enregistrement	Battements 0 et évaluations du niveau des perturbations autour des fréquences de battement	
	Vitesse 19,05 cm/s piste 1 ou 2	Vitesse 9,52 cm/s piste 1 ou 2
0 dB	21,4 kHz 1/2 fois le niveau de sortie 19,7 kHz { audible, de l'ordre de grandeur 16 kHz } du bruit de fond	21,4 kHz identique au niveau de sortie 19,7 kHz { nettement audible, mais ne mo- 16 kHz } difiant pas le niveau de sortie
-10 dB	21,4 kHz audible, de l'ordre de grandeur du bruit de fond	21,4 kHz nettement audible, mais ne mo- difiant pas le niveau de sortie

Donc, là encore, très bonnes performances.

9. Bande passante globale enregistrement+lecture

La mesure est faite à partir de l'entrée micro basse impédance, le gain à l'enregistrement étant à mi-course et le modulomètre indiquant un niveau de -10 dB à la fréquence de référence 1 kHz (signal d'entrée constant de 1 mV).

Les signaux de lecture sont prélevés sur la sortie « output », commande de niveau au maximum.

Remarques

a) Sur l'appareil présenté les courbes de réponse enregistrement+lecture, aux deux vitesses de défilement, ne correspondaient pas aux résultats escomptés, notamment sur la piste gauche.

En effet nous disposons à notre laboratoire de deux Revox A77 qui donnent entière satisfaction, et les résultats sur l'appareil en essais nous ont surpris.

Nous avons donc approfondi la chose pour découvrir que, si la partie lecture était normale, les corrections ajustables sur les amplificateurs d'enregistrement n'étaient pas au réglage optimal, pas plus que la prémagnétisation haute fréquence... Retouches faites, pour chaque piste et chaque vitesse, tout est rentré dans l'ordre.

b) Un réglage des potentiomètres de lecture au premier tiers de leurs courses (affaiblissement de 32 dB permettant une écoute de contrôle « normale ») ne perturbe la réponse qu'à partir de 15 kHz et d'environ 2 dB seulement à 20 kHz (circuits très bien étudiés).

c) Les mêmes remarquables caractéristiques de fréquences sont obtenues avec du ruban Scotch 203 (longue durée, « dynarange »), avec simplement un affaiblissement de 2 dB sur le niveau général.

d) Il faut souligner la stabilité de la lecture qui dénote un défilement mécanique parfait; trois lectures successives donnent rigoureusement les mêmes résultats.

e) On notera enfin la régularité des courbes de réponse qui ne présentent aucun « accident ».

10. Gamme utile de fréquences en enregistrement/lecture

Les limites de cette gamme sont définies par les fréquences où le niveau des signaux de sortie se situe à ± 3 dB du niveau à la fréquence de référence 1 kHz.

Ces résultats sont vraiment étonnantes et l'on peut se demander s'il est utile de compliquer les magnétophones avec des systèmes à champs croisés...

Vitesses cm/s	Gamme utile	
	piste 1	piste 2
19,05	22 Hz à 21 kHz	25 Hz à 23,5 kHz
9,52	31 Hz à 16,5 kHz	31 Hz à 17,2 kHz

11. Amplificateurs de puissance incorporés

a) Puissance maximale en régime sinusoïdal permanent

La mesure est effectuée sur une résistance de sortie de 8Ω et pour 1 % de distorsion.

Les résultats sont identiques pour les deux canaux et la puissance maximale est supérieure à celle annoncée par la notice.

Fréquences	Puissances
30 Hz	9,6 W
1 kHz	10 W
15 kHz	11,2 W

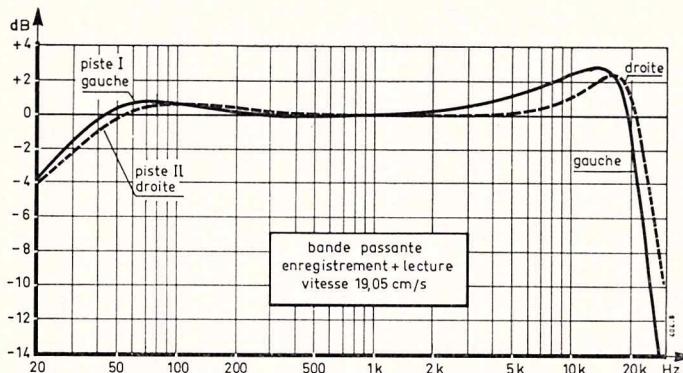


Fig. 8. — Bande passante enregistrement+lecture. Vitesse 19,05 cm/s.

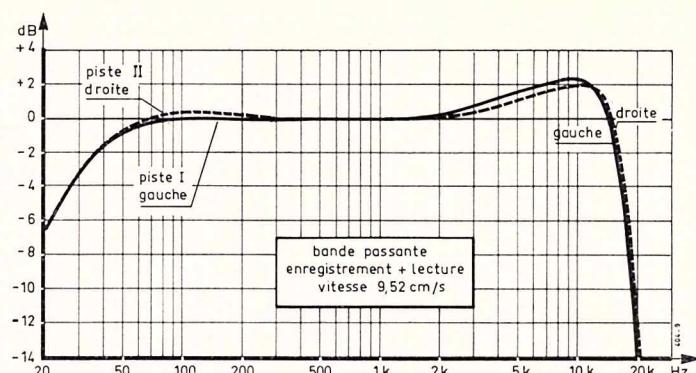


Fig. 9. — Bande passante enregistrement+lecture. Vitesse 9,52 cm/s.

A 1 kHz, un ruban enregistré à 0 dB fournit 5 W en sortie (potentiomètre de lecture au maximum et balance en position médiane).

Il faut donc un enregistrement effectué au niveau +3 dB pour obtenir la puissance maximale (10 W).

La puissance disponible permet l'utilisation d'enceintes acoustiques extérieures à très faible rendement.

Toutes les liaisons étant directes dans l'amplificateur (système de sortie en pont), on remarquera l'excellente tenue en puissance aux fréquences très basses.

b) **Bandé passante** (pour 1 W à 1 kHz)

c) **Rapport signal/bruit**

La mesure du bruit de fond est faite entrées des amplificateurs coupées et court-circuitées (« Speakers off »).

Le rapport est excellent et identique pour les deux voies (87 dB).

Tolérance	Voie gauche	Voie droite
-1 dB	6,5 Hz à 55 kHz	6,5 Hz à 50 kHz

CONCLUSION

Le magnétophone Revox A77 est non seulement digne de son ainé le G36, mais il le dépasse sur tous les points. On pourrait reprendre mot à mot la conclusion terminant le banc d'essai du G36 (*revue du SON* n° 170-171, juin-juillet 67) : compliments sans réserve pour une conception et une réalisation remarquables, appareil semi-professionnel difficile à égaler pour un prix correspondant.

P. L.

QUALITÉS

- Excellentes performances électroniques.
- Régularité de défilement exceptionnelle.
- Utilisation indépendante de la fréquence du secteur.
- Grande robustesse.
- Grande souplesse de manipulation.
- Toutes possibilités de fonctions et de trucages.
- Télécommande intégrale.
- Fonctionnement vertical et horizontal.
- Utilisation possible des bobines et plateaux de 26,5 cm.
- Plusieurs versions « à la demande » à partir d'un même châssis.

DÉFAUTS

- Niveaux de sortie « ligne » commandés par les potentiomètres de lecture.
- Embases de raccordement difficilement accessibles.
- Mauvais étalonnage en fréquence des modulomètres.
- Esthétique (matière plastique extérieure).
- Poids important.

Documents techniques

AMPLIFICATEUR avec ADAPTATEUR MODULATION de FRÉQUENCE

Quand un constructeur, qui a signé quelques belles réalisations de prestige, comme l'a fait Goodmans avec son amplificateur « MAXAMP » et son récepteur MA-MF « STEREOMAX », souhaite élargir sa clientèle, la meilleure solution actuelle est de s'orienter vers l'amplificateur avec adaptateur modulation de fréquence stéréophonique, qui intègre sous un seul coffret un centre de traitement des meilleurs messages audio-fréquences dont l'amateur mélomane puisse disposer : la modulation de fréquence d'une part, le disque et la bande magnétique d'autre part. C'est vraiment la solution idéale, qu'autorisent fort simplement les dispositifs à semi-conducteurs ; car si l'on juge convenable de conserver des coffrets d'amplificateurs aux dimensions humaines, il y reste largement la place d'y caser les circuits d'un adaptateur stéréophonique en modulation de fréquence. On y gagne un groupement plus judicieux d'éléments, qui n'ont plus tellement de raison d'être séparés en notre temps de standardisation, où les solutions électroniques tendent de plus en plus à s'aligner sur celles dont l'expérience a sanctionné la sécurité et la fiabilité. On y gagne aussi de réduire les liaisons par des fils, qu'il vaut mieux dissimuler. Enfin, si l'on souhaite se faire une place sur le marché européen, il convient d'adopter des types de connecteurs dont l'usage s'est pratiquement imposé (ceux acceptés par l'Institut allemand de normalisation DIN) et de respecter des critères de qualité reconnus par tous (norme DIN 45500), ainsi que des notations ayant valeur universelle. C'est ce qu'a fait le grand spécialiste



**GOODMANS
“3000 E”**

Aspect extérieur de l'amplificateur avec adaptateur MF « 3000E ». La façade très allongée en aluminium brossé verni mesure 53×7,5 cm : les diverses commandes s'y répartissent très à l'aise. On notera sur la droite les cinq échelles MF (88-108 MHz), au-dessus des cinq boutons-pousoirs entraînant également les potentiomètres-syntonisateurs (le sixième bouton, à gauche des précédents, commande le CAF). Noter également les signes conventionnels, d'origine allemande, repérant les diverses fonctions, ainsi que les sources de modulation.

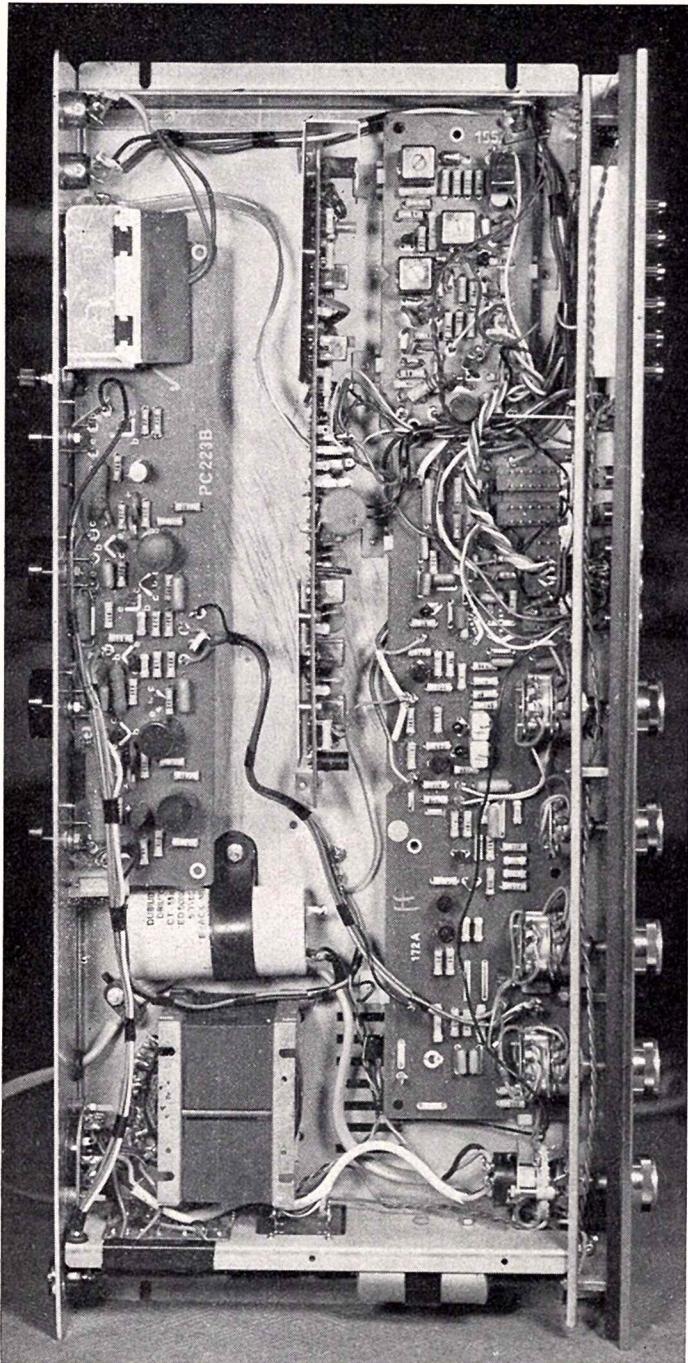


Fig. 2. — Vue interne de l'amplificateur-tuner « 3000 E ». Les composants occupent cinq circuits imprimés, où ils disposent de toute la place désirable. Le module MF, judicieusement blindé, est vu par la tranche.

anglais du haut-parleur, Goodmans (*), avec sa dernière réalisation : l'amplificateur-tuner portant la référence 3000 E (que l'on a déjà pu admirer en couverture de notre N° 196-197), pour lequel furent aussi conçues deux enceintes acoustiques spécialement adaptées, afin d'en conserver au maximum l'exceptionnelle conjonction qualité/prix.

Conception de l'amplificateur-tuner Goodmans 3000 E

La place est loin de manquer à l'intérieur du coffret allongé aux lignes basses, selon la mode actuelle (55,5 × 9 × 25 cm, fig. 1), où les circuits adaptés aux diverses fonctions requises se groupent sur cinq cartes imprimées. Dans un appareil, où il semble normal que la fiabilité prime tout, il ne faut pas s'attendre à des solutions s'écartant d'un classicisme assez strict ; par contre, il est normal que l'on cherche à tirer le meilleur parti des ressources du moment, pour augmenter l'agrément d'usagers peu soucieux de complications techniques. En particulier, autoriser la réception de stations émettrices MF pré réglées, par le simple enfoncement de boutons poussoirs ; ce qui ne présente guère de difficulté si l'on fait appel, pour l'accord des circuits VHF, à des diodes à capacité variable, aidées d'un circuit de correction automatique d'accord (CAF) efficace.

Cinq cartes imprimées (fig. 2), dont une de très petites dimensions pour l'alimentation, groupent tous les circuits, en modules fort judicieusement disposés avec blindage adéquat : à l'avant, derrière le panneau frontal, au voisinage immédiat des commandes, se situent les modules de correction de tonalité, de préamplification phonographique et de décodage stéréophonique ; à moitié du coffret, et verticalement, on trouve le module MF (tête VHF et circuits FI, y compris le détecteur de rapport) ; enfin, le long de la paroi postérieure, qui fournit aux transistors de puissance un confortable dissipateur thermique de 53 × 8 cm, en tôle d'aluminium de 2 mm d'épaisseur, se logent les deux canaux d'amplification audio-fréquence (les transistors terminaux fixés à l'extérieur du châssis sont dissimulés par des caches en matière plastique).

a) Le module amplificateur audio-fréquence

Il exploite (fig. 3) un schéma Lin classique, dont tous les transistors ont un substrat de silicium, à l'exception des éléments de puissance qui, étant des PNP au germanium de type AL 102, conduisent à travailler avec pôle positif de l'alimentation à la masse. Ces tran-

(*) Mandataire : Mageco-Electronic, 18, rue Marbeuf, Paris-8^e.

sistors AL 102, sont analogues aux célèbres transistors drift 2N2147, spécialement étudiés par RCA à l'intention du marché américain de la haute fidélité, dont ils firent les beaux jours, avant que ne s'impose le silicium. AL 102, comme 2N2147, sont d'excellents transistors dotés d'une fréquence de coupure suffisamment élevée, quand ils travaillent en émetteur commun et, s'ils furent en leurs débuts sensibles au claquage secondaire, cela paraît aujourd'hui bien maîtrisé. La liaison vers le haut-parleur s'effectue par condensateur de 2 000 μ F, où l'on préleve par l'intermédiaire d'une résistance de 330 Ω l'énergie destinée à l'un des écouteurs d'un casque stéréophonique (impédance 300-600 Ω), dont le jack est directement accessible en façade.

La tension d'alimentation 42 V non régulée, est simplement filtrée par condensateur de 5 000 μ F, et il n'est pas prévu d'autre protection qu'un fusible de 3 A au secondaire du transformateur secteur, car s'il demeure dangereux de court-circuiter les fils d'un haut-parleur en présence de modulation, cet accident est rare, en pratique, avec les câbles spéciaux équipés de fiches DIN pour haut-parleurs.

b) Module de traitement des signaux AF

On peut y distinguer :

— *Le préamplificateur phonographique*

pour phonolecteurs magnétiques ou céramiques (fig. 4). Dans le cas du phonolecteur magnétique, la charge ohmique imposée a la valeur classique 47 000 Ω , et la correction de gravure CEI 3 s'obtient par circuit passif en variant la charge collecteur du transistor silicium PNP BC 154 à faible bruit. La réponse du phonolecteur céramique est d'abord alignée sur celle d'un transducteur de vitesse par un réseau R-C, puis traitée comme ci-dessus.

Il est curieux, à une époque où la rétroaction est tellement à l'honneur, de retrouver une correction de gravure passive. Sans doute est-ce un procédé plus régulier, en ces performances, quand on ne peut y consacrer qu'un seul transistor : mais aussi faut-il y voir la raison de la sensibilité relativement modérée de cet appareil, qui exige près de 7 mV à son entrée phonolecteur magnétique, pour en obtenir sa puissance nominale de 15 W.

— *Les circuits des réglages de balance, de niveau et de tonalité*

Un transistor préamplificateur BC 154 (fig. 5), donne la balance d'efficacité totale par variation de sa charge collecteur et permet le réglage de niveau général par un potentiomètre à prise de 20 000 Ω , utilisé assez curieusement pour élargir le secteur angulaire des puissances d'écoute modérées.

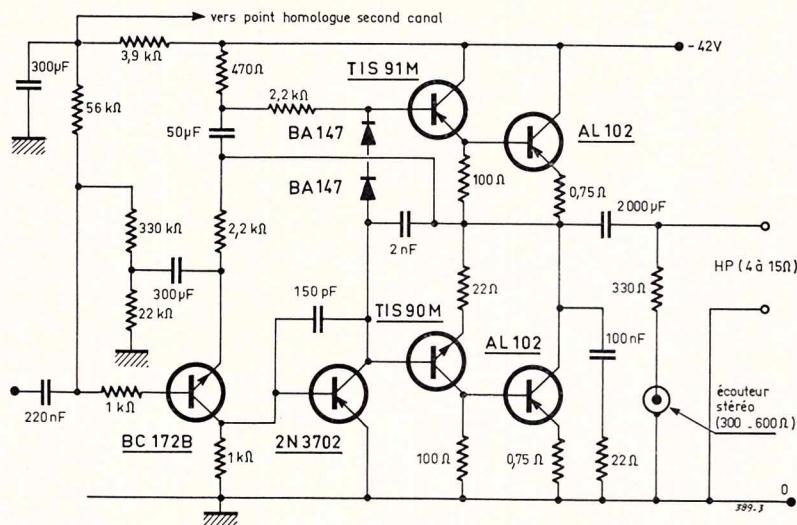


Fig. 3. — Schéma de principe du module amplificateur de puissance, où l'adoption de transistors PNP au germanium, comme éléments terminaux, conduit à travailler avec pôle positif de l'alimentation à la masse.

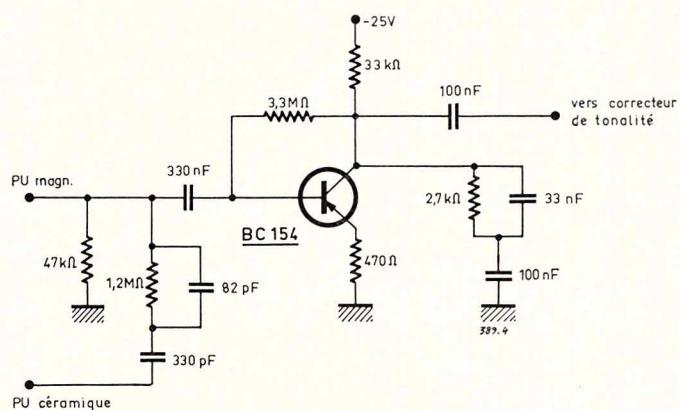


Fig. 4. — Schéma de principe de l'étage de préamplification phonographique, qui corrige la caractéristique de gravure CE1/3 par réseau R-C passif.

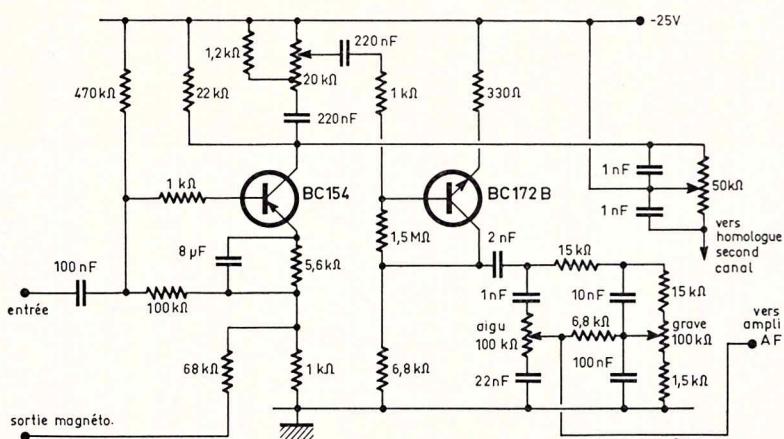


Fig. 5. — Schéma de principe du correcteur de tonalité, des commandes de niveau et de balance. Bien que les circuits aient une apparence inhabituelle, ils sont très classiques en leur conception ; en particulier le double réseau R-C passif des correcteurs de tonalité est l'exacte réplique d'une formule très usitée avec les tubes électroniques, il y a une quinzaine d'années.

Le transistor NPN, BC 172, propre au correcteur de tonalité, attaque à impédance relativement faible les circuits de correction de tonalité passifs, selon une formule qui fut très populaire avec les tubes électroniques.

c) Le module MF

Cette partie est particulièrement soignée, avec rien moins que sept transistors (six BF 194 et un BF 274 pour l'étage d'amplification HF). La grande originalité ici tient au système d'accord par diodes à variation de capacité BB104, permettant l'exploration de la gamme des fréquences MF (88 - 108 MHz) par le jeu de cinq potentiomètres commutables, autorisant le préréglage sur cinq stations sélectionnées. Il n'y a pas d'indicateur visuel d'accord, mais un efficace correcteur automatique (CAF), qu'un commutateur rotatif enclenche à volonté. Pour la recherche des stations, le correcteur étant hors circuit, on enfonce l'un des boutons-poussoirs activant l'un des potentiomètres de réglage, dont la rotation syntonise la station désirée. Ayant obtenu l'accord auditif optimal, il ne reste qu'à remettre en jeu le correcteur automatique qui parfaît le réglage et le stabilise. Toutefois, si l'on s'accorde sur une station faible, de longueur d'onde voisine d'un émetteur puissant, il se peut que le correcteur fasse automatiquement dériver l'accord au profit de ce dernier ; dans ce cas, il faut évidemment se passer de correction automatique ; ce qui n'entraîne d'ailleurs aucune gêne ; car la partie MF de l'amplificateur-tuner « 3000 E », étant alimentée par tension régulée à 15 V, se révèle d'une exemplaire stabilité, sans dérive appréciable.

d) Le décodeur multiplex

La formule en est classique avec démodulateur à 4 diodes commutées par la fréquence sous-porteuse 38 kHz, régénérée à partir de celle de l'onde-pilote à 19 kHz, du signal stéréophonique. Le doublage de cette fréquence s'obtient par redressement bi-alternance on dispose pendant les seules émissions

stéréo d'une tension continue pour débloquer le transistor commandant le décodeur.

En conséquence seules les émissions stéréophoniques assez puissantes auront leurs deux canaux décodés et déclencheront l'allumage de l'indicateur visuel « stéréo » ; les autres seront transmises monophoniquement, de même que les émissions MF monophoniques. On obtient ainsi une commutation monostéréo automatique. Toutefois, il peut arriver qu'une émission stéréo, juste capable de déclencher l'indicateur visuel, soit troublée par un bruit de fond gênant. Il est alors indiqué de l'écouter monophoniquement ; c'est le rôle de la touche « mono » qui dérive alors à la masse la fréquence décodeuse.

Cette touche « Mono » sert aussi pour l'écoute de disques monophoniques ou pour l'enregistrement monocanal d'une émission stéréophonique.

e) Alimentation stabilisée

Elle ne doit fournir que les quelques milliampères, qu'exige le module MF sous 15 V. On y utilise (solution classique), un transistor-ballast, commandé par étage différentiel comparateur, avec référence fixée par diode Zener.

Les commandes de l'amplificateur-tuner « Goodmans 3000 E »

On trouve en façade cinq gros boutons pour les principales fonctions, repérées par les signes conventionnels adoptés par l'industrie allemande, qui se répartissent de gauche à droite comme suit : interrupteur secteur, réglages séparés du registre grave et du registre aigu (jumelés sur les deux voies), réglage de balance, réglage général de niveau. La sélection des sources s'effectue par quatre boutons-poussoirs (Phono, Magnétophone, MF, source auxiliaire) que complète une touche « Mono ». Enfin, rappelons les cinq boutons des potentiomètres d'accord

MF, associés à la commande de correction automatique (CAF). A noter, également en façade, le jack pour casque (avec coupure des HP) et le témoin lumineux, annonçant les émissions stéréophoniques.

A l'arrière, outre le carrousel secteur (120, 220, 245 V), son fusible et les deux sorties DIN pour haut-parleurs, on trouve groupées quatre prises DIN pentapolaires : phono magnétique, phono céramique, magnétophone (enregistrement et lecture), source auxiliaire, et la prise bipolaire d'antenne MF destinée à un doublet symétrique de 240 Ω d'impédance caractéristique.

Les performances

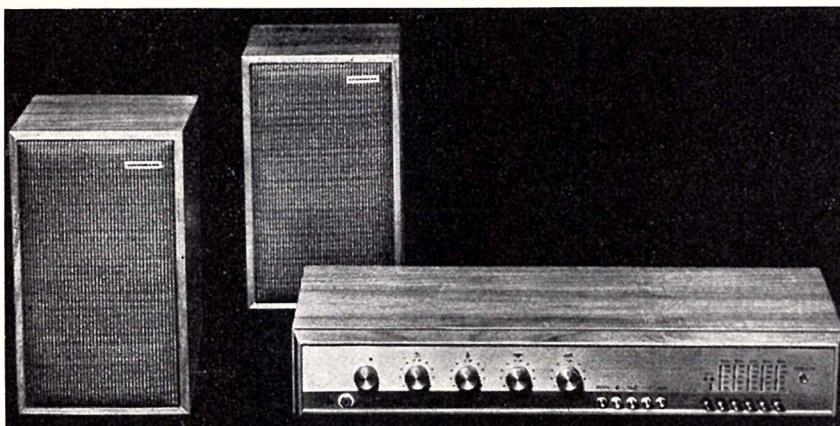
Les mesures confirment pleinement les chiffres indiqués dans la légende de couverture de notre N° 196-197. Rappelons la bande passante 30 - 20 000 Hz (± 2 dB) tenue à la puissance nominale soit 15 W dans 4 Ω de charge (12 W dans 8 Ω , 10 W dans 15 Ω) avec moins de 0,5 % de distorsion par harmoniques (en fait, la distorsion à 1 kHz est inférieure à 0,2 % et croît aux deux extrémités du spectre audible vers 30 et 10 000 Hz). Les correcteurs de tonalité sont capables de ± 15 dB à 50 Hz et +12, -15 dB à 10 kHz. Pour phonolecteurs, les sensibilités sont les suivantes : 6,8 mV/47 k Ω pour 15 W avec transducteur magnétique et 220 mV/1,2 M Ω dans les mêmes conditions, avec transducteur céramique. Pour le magnétophone, la sensibilité d'entrée se situe à 300 mV/56 k Ω et l'on dispose de 60 mV/68 k Ω pour l'enregistrement. La prise pour source auxiliaire dispose de 20 mV de sensibilité sur 6,8 k Ω seulement (on peut en augmenter l'impédance d'entrée par résistance série).

En MF, il suffit de 3 μ V de signal VHF pour atteindre 26 dB de rapport signal/bruit et la limitation totale n'exige que 10 μ V. Le récepteur MF est effectivement très sensible et mérite une bonne antenne orientable bien dégagée, pour donner sa pleine mesure.

EN BREF ET POUR CONCLURE :

Avec ce combiné amplificateur-tuner, simplement et remarquablement conçu, aux performances fort judicieusement équilibrées pour accéder au maximum de séduction, aussi bien en MF que pour l'écoute phonographique, Goodmans cherche à s'établir solidement en Europe continentale, où il va se heurter à une nombreuse concurrence, qu'il n'a pas tellement à redouter, aussi bien sur le plan des performances que du rapport qualité/prix. Une réussite électronique que Goodmans complètera de bons haut-parleurs.

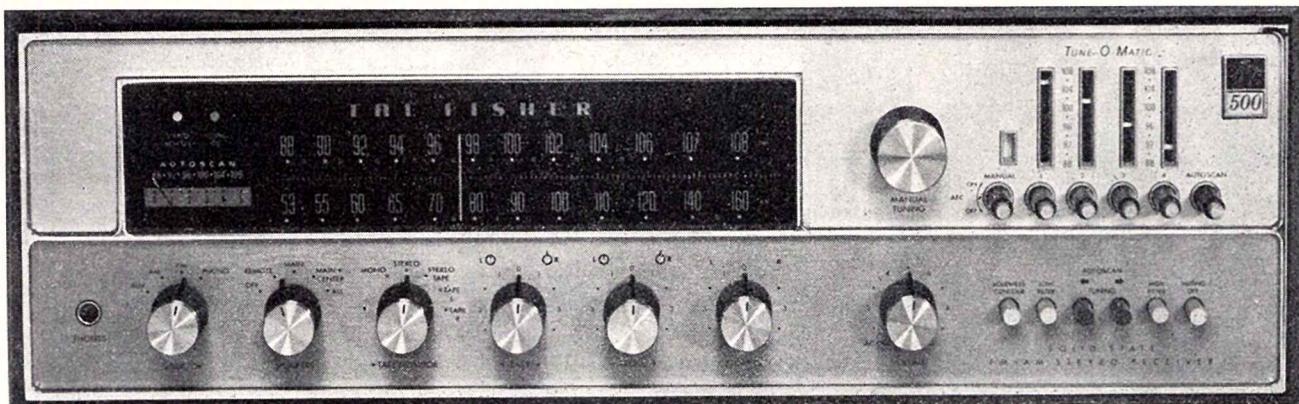
R.L.



HAUTE FIDÉLITÉ A L'AMÉRICAINE

Fisher 500 TX

Avec cinquante-cinq dispositifs à semi-conducteurs (non comprises les diodes des circuits d'alimentation), parmi lesquels deux circuits intégrés et quatre transistors à effet de champ, dont deux à double porte, l'amplificateur stéréophonique avec adaptateur pour la réception d'émissions modulées en amplitude ou en fréquence (stéréophoniques dans



ce dernier cas) que « The Fisher Radio Corporation » dota de la référence « 500-TX » (fig. 1) constitue un de ces ensembles de traitement des signaux radio et audio-fréquence (difficiles à imaginer il y a quelques années) que permettent les magies de la physique de l'état solide, avec une fiabilité autorisant leur libre commercialisation, parmi le vaste ensemble des amateurs de belles auditions, dont il n'est pas exigé d'être spécialistes des problèmes électroniques.

Qu'en juge : The Fisher « 500 TX » (fig. 2) réunit, dans un coffret largement dimensionné ($43 \times 37 \times 12,5$ cm), un double amplificateur de puissance transistorisé, pouvant atteindre, en régime musical, 65 W par canal environ, avec toutes les possibilités de manipulation du signal que peut offrir une bonne réalisation classique (réglages de tonalité, balance, filtres passe-haut et passe-bas, écoute au casque, écoute sur plusieurs paires de haut-parleurs, même avec l'agrément éventuel d'un canal central) ; un syntonisateur en modulation d'amplitude, limité à la réception des ondes moyennes, avec une antenne ferrite de dimensions inusitées et très habilement faite pour s'écartier du châssis métallique, dès que l'appareil est en position de travail et, enfin et surtout, un remarquable adaptateur pour émissions

Fig. 1. — L'imposant panneau frontal de l'amplificateur avec adaptateur pour émissions modulées en amplitude ou en fréquence, « The Fisher 500 TX ». Pas moins de quatorze boutons dont certains à double usage, pour toutes les fonctions prévues, parmi lesquelles quatre procédés d'accord pour l'écoute des émetteurs modulés en fréquence (gamme classique 88-108 MHz). A gauche du cadran principal, se distingue l'indicateur galvanométrique à double usage (précisant l'accord en service normal, ou affichant la fréquence reçue quand est utilisé le système automatique, dit AutoScan). A droite du cadran s'aperçoivent les quatre échelles réduites 88-108 MHz servant au pérégrlage de quatre stations (dispositif dit Tune-O-Matic). A l'extrême gauche et en bas la prise pour casque stéréophonique.

stéréophoniques modulées en fréquence, pour lequel ce grand spécialiste ès-radiophonie, qu'est M. Avery Fisher, fit étudier quatre méthodes différentes d'accord sur stations, pour ne rien dire de circuits à la pointe de la technologie contemporaine, aussi bien pour la tête HF que pour la section amplificatrice à fréquence intermédiaire et le décodeur stéréophonique.

Et, puisqu'il est virtuellement impossible de détailler techniquement un tel appareil, où d'ailleurs se retrouveraient à peu près partout des solutions classiques éprouvées (1), nous accorderons davantage d'importance à l'évocation des possibilités originales, offertes aux amateurs d'émissions modulées en fréquence (dues vraisemblablement au fait que les condensateurs d'accord y sont abandonnés, au profit de diodes à capacité variable, commandées par potentiomètres).

I. The Fisher 500-TX et la modulation de fréquence.

Nous dirons peu de choses de la réception de la modulation d'amplitude, très classique, avec circuits d'accord à triple condensateur (remarquablement blindé) ; car la modulation de fréquence est notablement plus intéressante comme source d'audiofréquences de haute qualité. Quatre procédés d'accord sont offerts :

(1) Mention doit cependant être faite de la structure adoptée pour les modules amplificateurs de puissance, qui présentent une variation inhabituelle sur le thème usant de transistors terminaux complémentaires avec étage d'entrée différentiel. Les deux modules travaillent en Classe B, avec 30 mA environ de courant de repos. La stabilité de la tension médiane, apportée par l'étage différentiel d'entrée, autorise la suppression du condensateur de liaison vers le haut-parleur. Sur haut-parleur de 8 Ω, le coefficient d'amortissement est voisin de 40.

1) Accord classique sur stations (gamme 88-108 MHz), par le jeu d'un bouton mécaniquement chargé d'un volant pour en adoucir la rotation, qui entraîne une aiguille sur une échelle graduée rectiligne dûment illuminée. La précision d'accord s'apprécie, après mise hors circuit de la correction automatique de fréquence, au maximum d'un indicateur galvanométrique (à gauche de l'échelle — fig. 1). S'il s'agit d'une émission stéréophonique, un voyant rouge s'illumine comme il est habituel.

2) A droite du bouton d'accord (fig. 1) sont disposés six petits boutons doubles. Les quatre médians sont surmontés d'une petite échelle 88-108 MHz, dont l'aiguille suit la rotation de la partie externe du bouton ; la partie interne formant commutateur à poussoir mettant le dispositif en circuit. Grâce à ces quatre boutons, il est donc possible de pré-régler l'appareil sur quatre stations préférées. Le plus à gauche des six boutons détermine le choix entre accord manuel ou accord automatique par sa

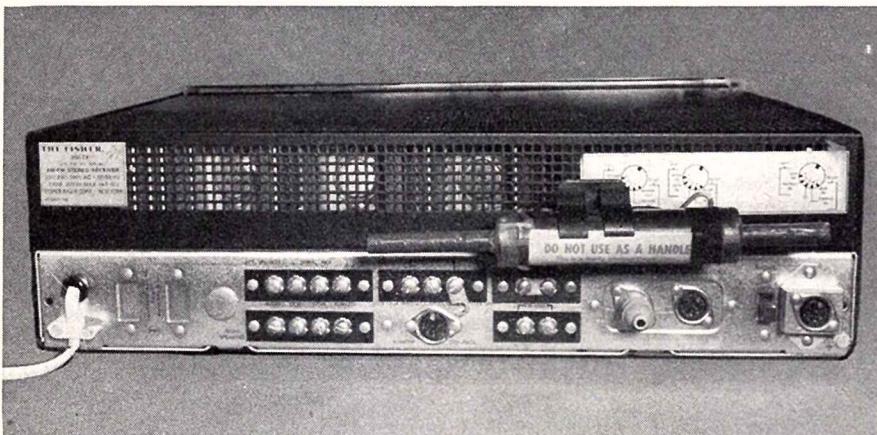
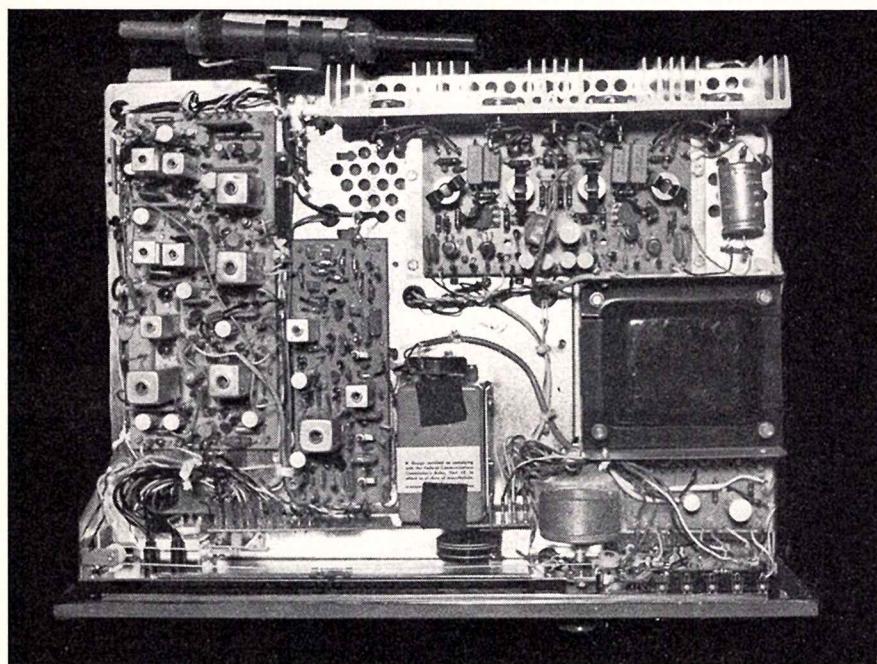
partie interne, alors que la couronne externe commande la mise en service du circuit de correction automatique de fréquence (CAF).

3) Le sixième des six boutons précédents, libère par son enfoncement une nouvelle méthode d'accord, que Fisher dénomme « AutoScan », pour laquelle doivent intervenir les deux petits boutons centraux noirs de la rangée inférieure (fig. 1). Une pression momentanée sur le plus à gauche de ces deux boutons détermine l'exploration descendante (en fréquence) du spectre MF avec blocage automatique sur la première station rencontrée ; la même manœuvre effectuée sur le bouton noir, de droite, provoque les mêmes phénomènes, mais en exploration montante. Si l'un ou l'autre des boutons noirs est maintenu enfoncé, on obtient l'exploration continue du spectre MF dans un sens ou dans l'autre. Pendant ces opérations, qui n'exigent que la variation de tension de commande des diodes à capacité variable, la fréquence d'accord est affichée par le galvanomètre qui, précédemment, servait d'indicateur à maximum pour le réglage manuel. Le procédé en lui-même n'est pas nouveau ; mais il faut souligner le soin apporté à la signalisation lumineuse : l'indicateur galvanométrique (à gauche du cadran — fig. 1) porte deux graduations qui s'éclairent séparément, selon qu'il convient de lire l'une ou l'autre. Il ne faudrait pas croire que ce fut jeu d'enfant de mettre au point ce dispositif « AutoScan » ; en particulier son blocage exceptionnellement précis à la première station rencontrée. Il y faut pour « The Fisher 500-TX » rien moins que 18 transistors (dont un à effet de champ) et un circuit intégré du type « μ A 703 ».

4) Il était tentant de fournir de loin les impulsions de tension nécessaires au fonctionnement du dispositif « AutoScan », et nous en arrivons à la commande à distance qui, par l'intermédiaire d'un petit boîtier, où se retrouvent la réplique des deux boutons noirs du panneau frontal, peut (de 6 m au maximum), soit faire explorer la gamme des émetteurs MF dans l'un ou l'autre sens, soit obtenir l'accord précis sur la station désirée.

II. Le traitement du message audio-fréquence :

Le reste du panneau frontal du « Fisher 500-TX » présente peu d'originalité : ce sont commandes ou accessoires, qui se doivent de figurer sur tout appareil soigné, raison de plus sur une tête de série. Nous y rencontrons, de gauche à droite, une prise pour casque stéréophonique (écouteurs d'impédances faible ou moyenne), le sélecteur de sources à quatre positions (Phono, MF, MA, Auxiliaire), la commande des haut-parleurs à cinq positions (HP hors



circuit, paire principale en service, paire auxiliaire en service, paire principale complétée d'un haut-parleur central, tous haut-parleurs en service); un sélecteur de mode d'écoute à cinq positions (Mono Stéréo et trois possibilités d'écoute d'enregistrements magnétiques), deux doubles boutons concentriques ajustant sur chaque canal, et au besoin séparément (ils sont normalement couplés par friction) la réponse aux registres musicaux grave ou aigu; enfin une commande de « balance » d'efficacité totale et celle du niveau général d'écoute jumelé avec l'interrupteur secteur. Des six petits boutons poussoirs qui suivent, nous avons déjà signalé le rôle des deux centraux, qui interviennent pour l'Auto-Scan; les quatre autres, qui se bloquent en fin de course, commandent la mise en circuit de deux filtres, respectivement passe-haut (anti-rumble) et passe-bas (bruit de surface phonographique, distorsions de l'aigu...) et enfin de la correction physiologique à faible niveau d'écoute et du dispositif de silence entre stations pour l'accord en MF.

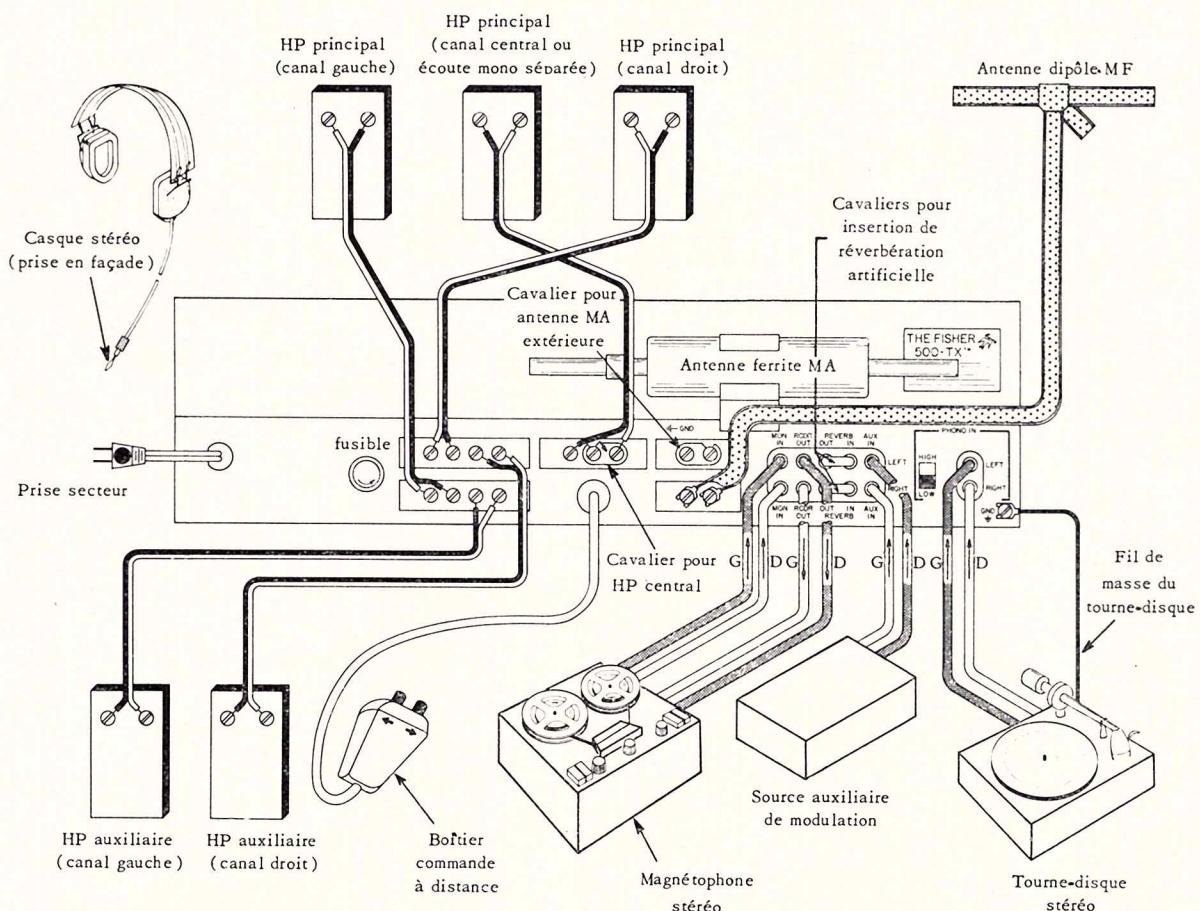
Voilà ample matière à jouer des boutons; mais le panneau arrière (fig. 3) offre également pas mal de distractions, avec toutes les possibilités de connexion offertes, qu'il est inutile de détailler, la figure 4 y suffisant amplement; nous bornant à signaler la présence d'un inverseur pour cellules phonolectriques, selon qu'elles sont peu ou très sensibles (tension moyenne 2,5 ou 10 mV) et de deux prises DIN pour l'insertion éventuelle d'un auxiliaire de réverbération artificielle par ligne de retard à ressorts (dont celui que fabrique Fisher sous la référence « Dynamic Expander K-10 »), entre sections préamplificatrice et amplificatrice de puissance, pour la création d'effets spéciaux, soit à l'écoute, soit à l'occasion d'enregistrement magnétique. Toujours à l'arrière se trouve l'antenne ferrite, pour la réception des émissions modulées en amplitude, aux dimensions inusitées, qui possède la particularité d'être montée sur une charnière, qui la fait s'écartez du châssis, dès que l'appareil est en position de fonctionnement. Pour la MF, il

convient d'utiliser une antenne dipôle de 300Ω d'impédance caractéristique, soit du dipôle en T fourni avec l'appareil comme antenne intérieure soit d'une antenne de toit orientable avec réflecteur, pour l'écoute à longue distance.

1. De la section audio-fréquence

Il convient de bien préciser que « The Fisher 500-TX » est conçu pour l'écoute de messages musicaux et qu'il n'est pas question d'exiger de lui les qualités d'un appareil de mesure ou de laboratoire. En regard à la tension d'alimentation non régulée utilisée (+ et -42 V) et de la capacité des condensateurs de filtrage (2 000 μ F) les modules de puissance sont capables de fournir aux charges nominales de 8 Ω , constituées par les haut-parleurs, d'énormes puissances (si la tension d'alimentation était régulée, si les dissipateurs thermiques étaient suffisants et si le transformateur secteur était calculé en conséquence, chaque module AF devrait pouvoir débiter une centaine de watts en signal

Fig. 4. — Tableau général des connexions du Fisher 500-TX (à l'exception toutefois du dispositif de réverbération artificielle).



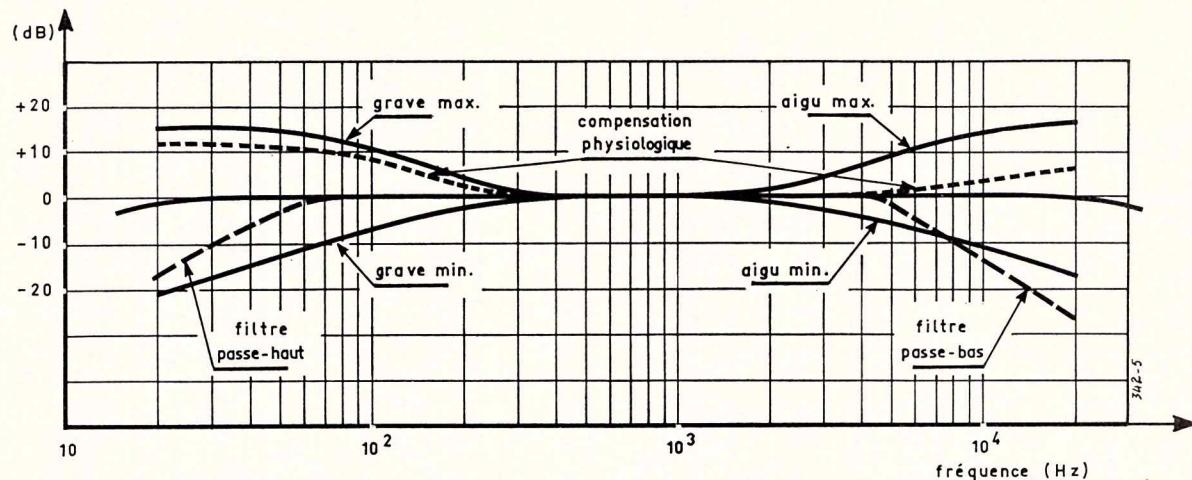


Fig. 5. — Courbe de réponse à la puissance nominale et efficacité des filtres passe-haut et passe-bas (-3 dB respectivement à 50 et 5 000 Hz) des correcteurs de tonalité et de la compensation physiologique pour l'écoute à faible niveau. Les circuits préamplificateurs introduisent normalement un filtre subsonique (toujours en fonction) coupant à raison de 12 dB/octave au-dessus de 10 Hz. Le rapport de diaphonie de l'appareil dépasse 45 dB à partir du phonolecteur et 50 dB pour les autres sources.

sinusoïdal) pendant de très courts instants (Fisher revendique 95 W par canal) ; mais on ne saurait leur demander de soutenir cet effort au-delà d'une fraction de seconde, sans que la tension d'alimentation ne s'abaisse sensiblement, ainsi que la puissance disponible. Fisher ne prétend pas aller au-delà de 65 W par canal sur signal sinusoïdal et encore sans excéder 10 mn à pleine charge (le second canal n'étant pas excité), car les dissipateurs thermiques bien que largement calculés pour un amplificateur musical, sont un peu justes pour le régime continu. Ce faisant, Fisher admet que la tension d'alimentation des étages terminaux descend aux alentours de 70 V (+ et -35 V) et, sans doute obtiendrait-on moins encore si les deux canaux travaillaient simultanément. Tout cela, pour bien préciser que l'on obtient la puissance nominale revendiquée par Fisher pour un canal excité, si la tension du secteur est celle prescrite par le constructeur. Dans ces conditions, on atteint effectivement 65 W par canal dans 8 Ω , sans dépasser 0,5 % de distorsion par harmoniques sur la bande passante couvrant largement 20-25 000 Hz (à -1 dB près, par rapport à la puissance nominale : les points -3 dB se situent vers 15 et 35 000 Hz). Plus important semble-t-il est de signaler que le taux de distorsion diminue avec la puissance débitée, pour se fixer vers 0,1 % au-dessous de 40 W par canal. La réponse en régime impulsif correspond à ce qu'il est normal d'attendre d'un appareil dont la réponse fut volontairement limitée, dans le grave comme dans l'aigu, pour des raisons acoustiques : restitution très correcte du signal à 1 kHz correspondant à la puissance nominale, mais léger arrondi à 10 kHz entraîné par la restriction imposée aux préamplificateurs (à remarquer la parfaite stabilité du

module amplificateur, qui ne laisse apparaître aucune suroscillation). En ce qui concerne les filtres passe-haut et passe-bas (du type 12 dB/octave), l'efficacité des correcteurs de tonalité (dérivés de Baxandall) et du correcteur physiologique, on obtiendra tous renseignements utiles de la figure 5.

Pour l'agrément d'écoute le canal central peut se révéler fort agréable en de grandes salles, car « The Fisher 500-TX » peut prétendre à sonoriser de vastes espaces. Dans une petite salle le haut-parleur central dégrade quelque peu l'information stéréophonique de la paire normale ; il est alors préférable de le supprimer ou de l'employer pour fournir une écoute monophonique dans une pièce voisine. Les possibilités d'emploi du 500-TX sont tellement vastes qu'il est difficile de toutes les explorer.

2. Section radio

a) Réception des émissions modulées en amplitude sur la bande 530-1 400 kHz : rien à signaler de particulier en dehors de la sensibilité atteignant 10 μ V et de la sélectivité de -80 dB apportée par les étages moyenne fréquence (à ± 10 kHz).

b) Réception des émissions modulées en fréquence : Cette partie du 500-TX fut évidemment l'objet de tous les soins. Mesurée selon les prescriptions IHF, à 30 dB de rapport signal/bruit la sensibilité utilisable se situe entre 1,7 et 2,1 μ V à 98 MHz (la limitation du signal FI atteignant déjà une vingtaine de dB pour 1,5 μ V de signal UHF). A complète limitation pour signal UHF de 100 μ V modulé à 100 %, le rapport signal/bruit s'élève à 65 dB, avec 0,4 % environ de distorsion par harmoniques à 400 Hz. Sur émissions stéréophoniques

la séparation diaphonique qui atteint 40 dB à 1 kHz, tend à se réduire à 30 dB vers 40 et 15 000 Hz.

Donc, tout ce qui convient à un excellent adaptateur à modulation de fréquence ; mais qu'en est-il du système d'accord automatique ou AutoScan ? Force est de constater, la réussite de Fisher avec un procédé de centrage électronique du réglage au milieu de la caractéristique du discriminateur (elle s'étend sur ± 300 kHz), qui dépasse en précision celle du réglage manuel, aidé de l'indicateur galvanométrique à maximum.

Pour conclure, en bref

The Fisher 500-TX, actuelle tête de série d'une firme américaine justement réputée, apportera toutes facilités d'obtenir de belles auditions, à partir de toutes les sources de modulation disponibles (même des phonolecteurs les moins sensibles) et, tout particulièrement radiophoniques en modulation de fréquence. En quelque domaine que ce soit, ses performances se comparent favorablement à celles d'éléments séparés, tout en présentant l'avantage d'une réalisation monobloc. Quant à la puissance, elle dépasse de loin, même avec des haut-parleurs de faible rendement, les exigences d'une écoute, plus que confortablement réaliste, dans une salle de séjour de fort honnêtes dimensions.

F.D.

HI-FI**telex****HI-FI****telex****HI-FI***Nous publions ici, sous ce vocable, des messages technico-commerciaux.*

**Un MÉLANGEUR
peu coûteux
pour le studio
et l'extérieur**

Fig. 1

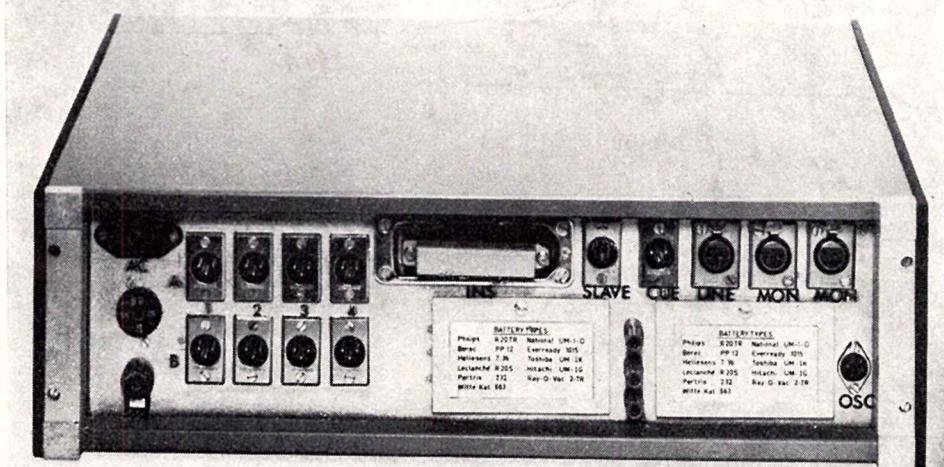
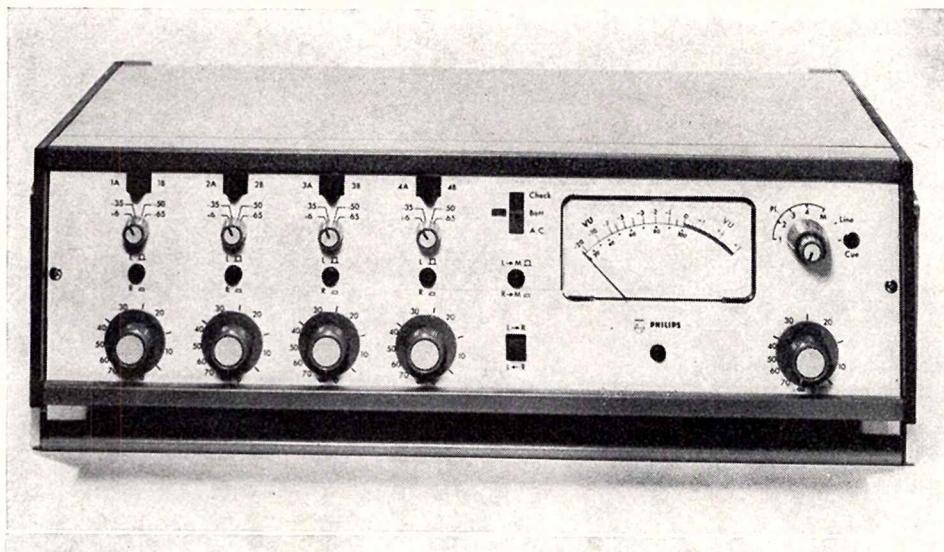


Fig. 2

Philips présente, sous la référence MP4, un mélangeur à quatre canaux spécialement conçu pour les studios de radio et de télévision et pour le travail en extérieur (fig. 1).

Sa compactité et sa légèreté (16 kg seulement avec les batteries, là où le courant du secteur n'est pas disponible) n'empêche pas le mélangeur MP4 de satisfaire aux normes les plus sévères de l'utilisation en studio ; les résultats obtenus sont comparables à ceux des pupitres mélangeurs modernes, à conception modulaire. Des points d'insertion permettant le branchement d'appareils auxiliaires (égaliseurs, limiteurs, amplificateurs, compresseurs, etc.) sont prévus sur les canaux d'entrée et de sortie ; deux barres omnibus séparées de mélange sont disponibles et un circuit « clean-sound » équipe également le mélangeur.

Principalement destiné à la radio-diffusion, « MP4 » convient aussi parfaitement aux cinémas, théâtres, salles de congrès, hôpitaux, églises et autres lieux. Pour ce type d'applications, le mélangeur peut être monté dans un rack standard de 19 pouces, avec d'autres appareils audiofréquences tels que magnétophones, amplificateurs de puissance, etc. Une fois montés dans un châssis convenable, deux mélangeurs (ou davantage) combinés, notamment avec des filtres d'équilibrage, des amplificateurs compresseurs et autres possibilités d'intercommunication, constituent un pupitre mélangeur élégant et peu coûteux pour le studio, capable de traiter une large variété de programmes, y compris la stéréophonie.

Quatre canaux d'entrée et huit entrées

Chacun des quatre canaux d'entrée est équipé de deux entrées (Cannon XLR) que l'on peut sélectionner par un commutateur à trois positions, la troisième servant à couper le son. La sensibilité d'entrée peut être réglée sur quatre niveaux différents, par un sélecteur rotatif de sensibilité.

Quatre sélecteurs montés à l'intérieur du mélangeur adaptent les préamplificateurs à des microphones de 200 Ω ou 50 Ω . Dans sa version standard, la commande de volume se fait par atténuateurs rotatifs sur chaque canal (à piste de carbone) ; mais il est prévu que des atténuateurs à glissière (type linéaire) puissent être montés à l'extérieur.

Il existe quatre boutons-poussoirs pour commuter chacun des quatre signaux d'entrée sur l'une ou l'autre des barres omnibus de mélange.

Deux barres omnibus séparées de mélange

Le mélangeur MP4 a deux barres omnibus séparées, qui permettent de traiter simultanément deux programmes différents, par exemple les canaux droit et gauche d'un programme stéréophonique. Des boutons-poussoirs permettent de choisir la barre omnibus sur le canal d'entrée et le canal principal.

Dans le cas d'un programme stéréo ou diffusé sur deux canaux, deux MP4 au moins doivent être interconnectés pour disposer des deux canaux principaux nécessaires. Dans ce cas, on dispose de plus de quatre canaux d'entrée ; ce qui sera utile par suite du plus grand nombre de sources de signaux d'entrée, auquel on peut s'attendre. Le câblage des barres omnibus est relié à un connecteur à l'arrière du mélangeur, qui permet l'interconnexion avec d'autres MP4.

Un canal principal à deux sorties

Le canal principal a deux sorties parallèles, l'une reliée à un connecteur, l'autre à des bornes à vis pour fiches bananes.

La commande de volume se fait par un atténuateur rotatif de canal. Trois niveaux de sortie nominaux différents peuvent être choisis selon la prise du transformateur de ligne employé.

Circuit « clean-sound » incorporé

Un commutateur spécial (sur la face avant du mélangeur) avec l'amplificateur « clean-sound » incorporé, permet d'ajouter le signal de l'une des barres omnibus à celui de l'autre et vice versa. Cette possibilité « clean-sound » est indispensable, pour relayer des programmes ou, si une chaîne de studios coopère à la production d'un programme. Le programme proprement dit doit alors être disponible sans le commentaire destiné aux auditeurs locaux.

Entrées et sorties à branchement symétrique

Les entrées et sorties du MP4 (sauf celle des points de branchement) sont symétriques sans masse (fig. 2). Ceci signifie que les connecteurs peuvent être branchés à de longues lignes (par exemple lignes téléphoniques) sans introduire de diaphonie. Les bornes du mélangeur ont une symétrie de 60 dB.

1 Dans sa troisième position, le commutateur à trois positions connecte le VU-mètre au circuit des piles, pour vérifier la tension de ces dernières, lorsqu'elles sont chargées par la partie électronique du mélangeur.

2 Ces entrées et sorties sont symétriques sans masse (-60 dB).

Les points de branchement du mélangeur sont tous reliés à un connecteur unique multibroches, à l'arrière. Si aucun appareillage externe n'est connecté, les contacts de la prise multibroches doivent être pontés par une fiche livrée avec le mélangeur.

Larges possibilités de contrôle et de mesure

Le système de contrôle, de signalisation et de pré-écoute du MP4 comporte un commutateur rotatif à sept positions, connecté aux points de pré-écoute pris sur les canaux d'entrée, le canal principal, la sortie ligne et l'entrée signalisation. Les informations de signalisation qui parviennent sont visualisées par une lampe, à droite de ce commutateur. Après réglage du niveau (avec le bord extérieur de ce commutateur) et amplification, le signal de contrôle et pré-écoute est appliqué aux sorties « contrôle » à travers un transformateur de modulation. Ce transformateur possède deux secondaires identiques. Deux casques peuvent ainsi être branchés simultanément, et il est également possible d'attaquer un amplificateur de puissance extérieur de contrôle. La version standard du MP4 est équipée d'un VU-mètre. Le signal destiné à cet instrument est pris pour remplacer le VU-mètre par un indicateur de crête. Pour les réglages et les essais, un oscillateur stabilisé à 1 000 Hz est incorporé au mélangeur. Ce signal à 1 000 Hz est disponible sur une prise DIN, à l'arrière.

« MP4 » peut fonctionner sur secteur ou batteries

MP4 peut fonctionner aussi bien sur secteur que sur batteries. Un sélecteur rotatif monté à l'arrière permet d'adapter

le mélangeur à toutes les tensions existantes de secteur, et un commutateur à trois positions monté sur le panneau avant, à gauche du VU-mètre, permet le choix entre fonctionnement sur secteur ou sur batteries¹. Dans ce dernier cas, le mélangeur est alimenté par les douze piles sèches standards contenues à l'arrière (fig. 3).

L'alimentation batterie permet un fonctionnement continu de dix heures à pleine charge. Une lampe, à l'intérieur du VU-mètre, sert d'indicateur de secteur lorsque le mélangeur fonctionne sur alternatif. De cette façon, toute interruption de l'alimentation secteur est immédiatement signalée, et le mélangeur commuté aussitôt sur la position « piles ». Le MP4 peut également recevoir des piles rechargeables type D.

Ces piles pouvant être automatiquement rechargées lorsque le mélangeur fonctionne sur secteur, de brusques pannes de réseau ne posent plus aucun problème. Lorsque le mélangeur fonctionne sur secteur une sortie en courant continu est disponible sur le connecteur multibroches. Cette sortie peut être utilisée pour actionner des voyants de signalisation externes, des compresseurs, des limitateurs, etc.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

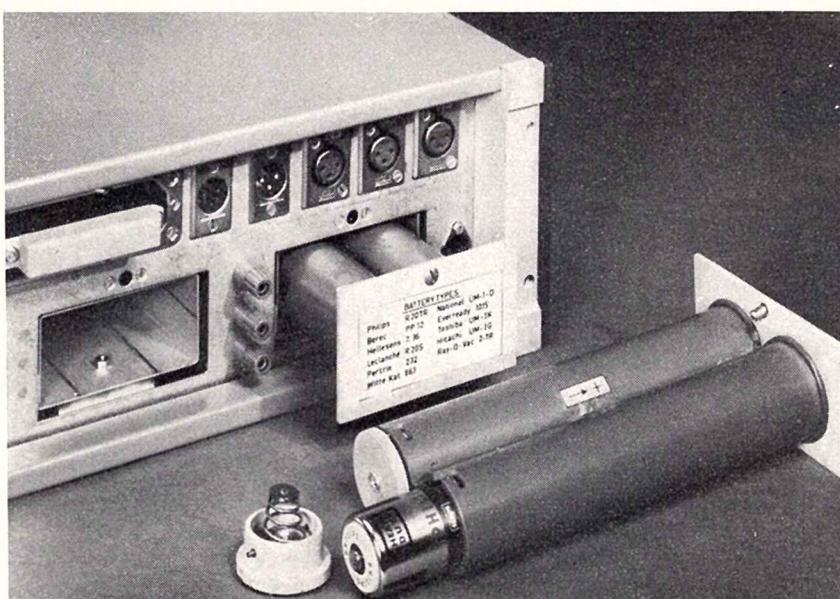
Entrées

Entrées pour microphones

1. Impédance d'entrée : 250 Ω (microphones de 50 Ω) ; amplification maximale : 109 dB.

2. Impédance d'entrée : 1 000 Ω (microphones de 200 Ω) ; amplification maximale : 103 dB.

Fig. 3



Entrées ligne : impédance d'entrée : 4 000 Ω (lignes 600 Ω) ; amplification maximale : 32 dB.

Entrées signalisation : impédance d'entrée : 3 000 Ω ; niveau d'entrée : +6 dB.

Entrées pour insertion d'appareils : Impédances d'entrée : 2 000 Ω (sources 600 Ω) ; niveau d'entrée : -7 dB.

Sorties

Sorties ligne : Niveau maximal de sortie : +30 dBm (charge 600 Ω) ; +24 dB (charge 150 Ω) ; +18 dB (charge 40 Ω).

Sorties d'insertion d'appareil : Impédance de sortie : 10 Ω (charge 600 Ω) ; niveau de sortie : -7 dB.

Sorties de contrôle : Niveau de sortie : +6 dB (charge 200 Ω).

Oscillateur : Niveau de sortie : -2 dB ; fréquence : 1 000 Hz.

Sensibilité d'entrée : Commutable : -65, -50, -35 et +6 dB (sources 200 Ω). La sensibilité est réduite de 6 dB pour les sources 50 Ω .

Rapport de diaphonie : Entre entrées : 100 dB ; entre canaux : 90 dB (un appareil).

Réserve de charge d'entrée : 25 dB.

Réponse en fréquence : plate à 0,25 dB près.

Distorsion : 0,2 % au niveau maximal.

Bruit d'entrée équivalent : -125 dB (DN 454005 : 3 dB).

Alimentation : secteur : 110-245 V, 50-60 Hz.

Batterie : 12 piles de 1-1,5 V (autonomie 10 h en fonctionnement continu).

Consommation : 10 W.

Dimensions : hauteur \times largeur \times profondeur : 14 \times 51,5 \times 36 cm.

Poids : 15,7 kg (y compris les batteries).

Conditions ambiantes :

Gamme de température de fonctionnement : -20 à +60 °C.

Température maximale admissible : +70 °C.

Humidité relative continue maximale : 95 %.

Enceinte « 4310 »

J.B. LANSING

La toute dernière enceinte acoustique de J.B. Lansing, modèle 4310, a été créée et mise au point en collaboration avec d'importants studios d'enregistrement qui avaient besoin d'un haut-parleur de contrôle de classe professionnelle, mais de volume réduit.

Le principe du Monitor 4310 est basé sur un système à trois transducteurs directionnels et un réseau diviseur de fréquence.

Le système de haut-parleurs consiste en trois transducteurs directionnels et un réseau diviseur de fréquence installé dans une enceinte à fenêtre tubulaire accordée sur 28 Hz. Les éléments sont amovibles au devant de l'enceinte. Les transducteurs haute fréquence sont montés sur un baffle surélevé pour supprimer les effets de cavité et de diffraction.

Le haut-parleur BF de 31 cm a une bobine à longue course de 7,5 cm de diamètre à enroulement en ruban de cuivre travaillant dans un

champ magnétique de 0,92 tesla. Un lourd transducteur de 10 cm reproduit la gamme de 1 500 à 7 000 Hz. Sa bobine similaire à la précédente a un diamètre de 2,23 cm et fonctionne dans un champ magnétique de 1,6 tesla. Les fréquences supérieures à 7 kHz sont reproduites par radiateur directionnel dont le cône a un diamètre de 4,45 cm et une densité de flux à l'entrefer de 1,65 tesla.

Le réseau diviseur de fréquence possède deux commandes placées sur le panneau avant permettant le réglage respectif des intensités relatives de « présence » et de « brillance ».

Les commandes du panneau avant en retrait permettent un réglage séparé de la gamme « présence » 1 500 - 7 000 Hz et de la gamme « brillance » 7 000 - 15 000 Hz. Ces commandes sont continues du maximum à zéro. Avec un réglage judicieux des deux commandes, le contour de la réponse du 4310 peut être modifié pour compenser presque tout environnement acoustique, et pour ajuster exactement l'équilibre tonal désiré. Les indications de réglages sont clairement indiquées afin que des réglages particuliers puissent être localisés et facilement retrouvés si nécessaire.

Les têtes magnétiques professionnelles de la R.T.C. au service d'une belle réalisation française dans le domaine de l'automatisme

Péage automatique des titres de transport sur le Réseau Express Régional

Le tronçon Nation-Boissy-Saint-Léger du Réseau Express Régional a été inauguré le 12 décembre 1969.

Les voyageurs qui empruntent désormais les rames mises en circulation sur ce tronçon sont les premiers, en France, à utiliser de façon courante un système automatique de codage et décodage des titres de transport.

Ce système automatique de péage a été réalisé par la Société Crouzet, conjointement avec les

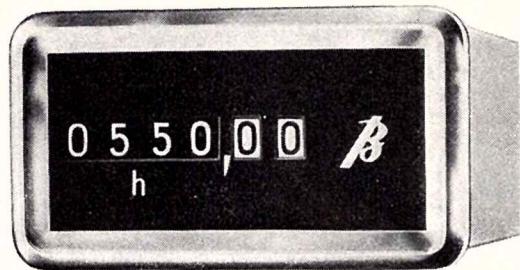
Sociétés C.G.A., C.A.M.P. et S.A.T.A.S. Crouzet a choisi pour sa réalisation les têtes magnétiques professionnelles de R.T.C. La Radiotechnique-Compelec, tenant compte des spécifications particulièrement sévères fixées par la R.A.T.P.

Ce choix est la suite logique des excellents résultats obtenus lors d'une réalisation semblable, équipant le métro de Mexico.

Ces têtes magnétiques en ferrite présentent un entrefer réalisé selon la technique « glass bounding » qui consiste à remplir par capillarité l'entrefer avec un verre dont le coefficient de dilatation et la dureté sont égaux à ceux de la ferrite.

Cette particularité s'ajoute donc aux qualités intrinsèques de magnétisation et de dureté des ferrites pour conférer aux têtes magnétiques professionnelles de la R.T.C. une usure régulière du front de tête, donc, une durée de fonctionnement nettement supérieure à celle des têtes en Mu-metal.

Compteur horaire pour phonocapteur



Une pointe de lecture ne possède qu'une durée de vie limitée, et un saphir ou diamant, usé ou endommagé, détruit les sillons phonographiques.

Les possesseurs de matériel HI-FI ou de collection de disques contrôlent régulièrement les têtes de lecture avec un microscope spécial ; mais l'efficacité de ce système est problématique, d'où l'intérêt du contrôle horaire, pour déterminer le changement de la pointe de lecture et cela d'une manière préventive après un certain nombre d'heures de marche.

Après 50 heures ou même 30 heures de marche selon le cas, on change le saphir. Pour les pointes en diamant on peut multiplier ce temps d'utilisation par 10 ou 20.

Le compteur horaire « Horacont » (*) est à cet égard très pratique, car le boîtier a seulement une profondeur de 75 mm pour une plaque frontale de 50×25 mm.

Le modèle « 550 » à 6 chiffres, dont 2 déci-

males, est livré avec cadre frontal chromé et câble de raccordement. Son prix qui représente 2 à 3 % d'une chaîne HI-FI moyenne, est insignifiant et devrait inciter les constructeurs à prévoir un emplacement réservé au compteur horaire.

Il a été reproché à ces compteurs de provoquer des champs magnétiques augmentant le bruit résiduel. Cela est sans fondement car le champ magnétique du moteur synchrone de 2 W incorporé au compteur est beaucoup trop faible.

Toutefois si un tel problème se posait, le compteur « Horacont » peut, moyennant léger supplément de prix, être équipé d'un blindage antimagnétique.

(*) Mandataire ROGO - ROBERT GOETZ et Cie, 85, rue du Château-Zu-Rhein, 68-Mulhouse Dornach. Tél. 45.25.07/08. Téléx 88836.

Pour la Région Parisienne : SOCIETE V.A.S., 8, rue Albert-Joly, 78-Versailles. Tél. 951.37.20.

MANIFESTATIONS AUDIO-VISUELLES

11^e Festival du diaporama et rencontres pédagogiques de Vichy

Le 11^e Festival du Diaporama se déroulera à Vichy, au Centre Culturel « Valéry Larbaud » du 2 au 6 septembre 1970. Parallèlement à ce Festival, se tiendront les « rencontres pédagogi-

ques de Vichy » réunissant enseignants, industriels, réalisateurs, éditeurs et responsables des Communautés et Associations Culturelles.

Ces manifestations organisées par le Ciné-Photo-Club et la ville de Vichy sont ouvertes à tous : individuels ou associations.

Pour tous renseignements, écrire à M. Louis Destefanis, rue des Jardins, 03-Vichy.

10^e Festival International de l'image d'Epinal

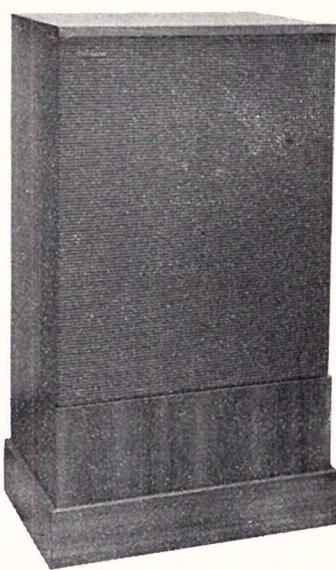
Comme chaque année, le Festival International de l'image aura lieu à Epinal du 11 au 14 juin 1970.

Organisé par le club « Noir et Couleur », il sera doté de nombreuses récompenses dont la Coupe de l'Europe du Montage Sonorisé offerte

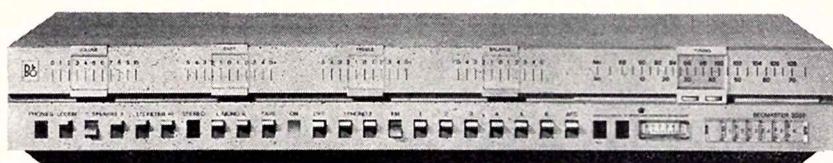
à titre définitif au premier des participants désigné par un Jury International.

Les concurrents ou amateurs désireux de participer aux manifestations du Festival bénéficieront de l'entrée gratuite aux différentes activités prévues : séances de projections, excursion, banquet, soirée de gala.

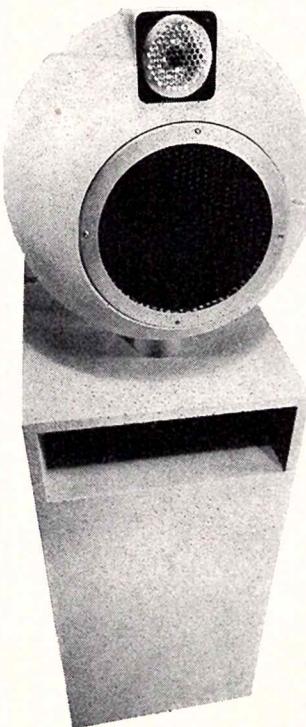
Pour tous renseignements et inscriptions, s'adresser à M. le secrétaire du Festival-Club « Noir et Couleur », 44, rue Français, 88-Epinal.



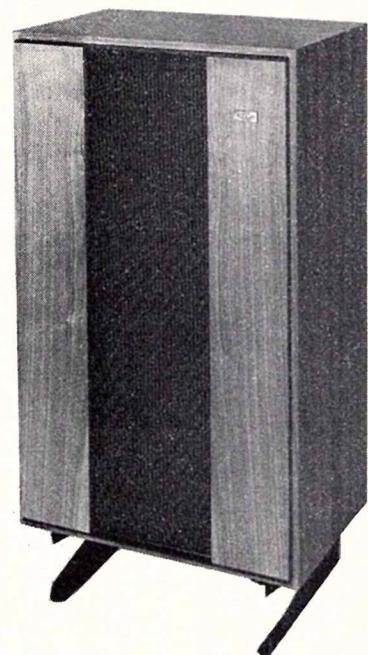
Enceinte acoustique Cabasse



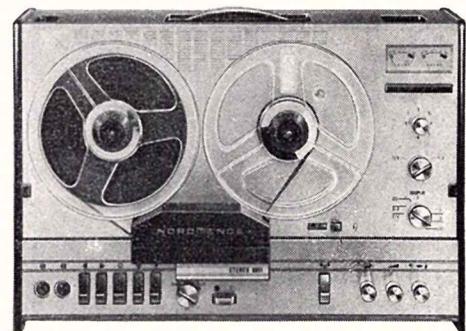
Vibrasson : Ensemble stéréo Beomaster 3000



Enceinte acoustique Elipson



Major Electronic :
Enceinte acoustique KEF



Cami : Magnétophone stéréophonique
Normande 600-1

Nous présentons, ci-après, en 7 tableaux, les caractéristiques de matériels exposés au Festival International du Son telles qu'elles nous ont été fournies par les Constructeurs et les Importateurs.

Tous n'ont pas eu le temps de répondre à nos questions ; notre énumération n'est donc pas exhaustive.

Les tables de lecture, les bras

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	TABLE DE LECTURE DESIGNATION	VITESSES	POSSIBILITES DE REGLAGE DE LA VITESSE	MOTEUR	(1)	MODE D'ENTRAINEMENT (2)	PLATEAU			SCINTILLEMENT	MONTAGE (4)	BRAS DESIGNATION	INCORPORE OU NON
								NATURE (3)	MASSE (kg)	DIAMETRE (cm)				
AEG-TELEFUNKEN	Telefunken	W 250	4 v	oui	4 pôles	G	F Zn	3,5	29,1	$\leq 0,01$	1	R	inc	oui
BARTHE	Barthe-Rotofluid		4 v	oui	S	C	F	3,5	30	0,05	R+Ca			oui
CAMI SA	Perpetuum-Ebner	2010 2014/16/18 2020	16-33-45-78 33-45-78 16-33-45-78	oui oui oui		G G G	Zn Zn Zn	1,2 1,8 3,2	26 26 29,1	≤ 1 $\leq 0,5$ $\leq 0,1$	R R R			oui oui oui
CAROBRONZE	Dual	1219 1209	33-45-78 33-45-78	oui oui	S S	G G	F F	3,1 1,9	30,5 27	$\leq 0,06$ $\leq 0,06$	R+Ca R+ Ca			oui oui
DISTRIMEX	Dual	1209	4 v	oui		G		1,8	27					oui
ERA	ERA	Eramatic MK 3 S MK4 33-45		non non non	S S S	C C C	Al Al Al	1,7 1,7 1,7	30 30 30	$\leq 0,1$ $\leq 0,1$ $\leq 0,1$	Ca CD Ca	MK4 MK3 MK4	oui oui oui	
HI - FA	Yamaha	YP70	33-45		S		Al		30		0,08			
IRAD	Ortofon											SMG212 RMG309 RS212		
MAGECO ELECTRONIC	Connoisseur	BD2	33-45	non	S	C	FAI	1,2	26		0,1	Ca	SAU2	oui
MAJOR ELECTRONIC	Braun	PS420 PS500 PS1000 AS	4 v 4 v 4 v	oui oui oui	pôle fend. S	C C	Zncoulé	2,8 3 3	26 29,5 29,6	$\leq 0,12$ $\leq 0,1$ $\leq 0,1$				
	Lenco	B52 L75	4 v 4 v		4pôles 4pôles			3,5 4	30 31,2	0,11				
PHILIPS	Philips	GA202 GA317	33-45-78 33-45	oui non	CC S	C C	T T		29 26	$\leq 0,13$ $\leq 0,2$	CD CD	Philips Philips	oui oui	
SCHNEIDER	Grammo 5005 Grammo 7007	Elac Miracord630 ElacMiracord50H	16-33-45-78 16-33-45-78	non non	A H	G G	Zamak Zamak	2,3 2,3	26 30,2	0,06 0,06	0,07 0,07	R R		oui oui
SCIENTELEC	Vulcain 2000 Vulcain 3000	Vulcain 2000 Vulcain 3000	33-45 16-33-45	non non	S SRE	C C	Al Al	3,2 3,2	30 30	0,1 0,1	0,04 0,04	CD CD		oui oui
SETTON ET Cie	Pioneer	PL 11	33-45	non	S	G	Al	1	30	0,2		Ca	Pioneer	oui
VIBRASSON	B et O B et O	Beogram 1000 Beogram 1800	33-45-78 33-45	oui oui	A A	C C	Al Al	1,25 1,25	28 28	± 2 $\pm 0,2$		R CD	ST/L15 ⁰	oui oui

(1) A : asynchrone ; S : synchrone ; H : hystérésis ; CC : courant continu ; RE : réglé électroniquement

(2) C : courroie ; G : galet

(3) T : tôle emboutie ; F : fonte ; Al : aluminium

(4) R : ressort ; Ca : caoutchouc ; CD : châssis interne découpé

(5) S : stéréo

(6) D : diamant ; DE : diamant elliptique.

et les cellules



Schneider
table de
lecture
Grammo 7007

THORENS:table TD 150 mark II à 2 vitesses, plateau en fonte de 3,2 kg, 30 cm bras TP 13A ; table TD 125, 3 vitesses, plateau 3,2 kg en fonte, 30 cm bras TP 25. ETS RICH-ELECTROACOUSTICS : platine hydraulique Transcriber à 2 vitesses, 33 et 45 tr/mn bras unipivot.

Les amplificateurs - préamplificateurs

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	SENSIBILITES ET NATURE DES DIVERSES ENTREES (A LA TENSION DE SORTIE NOMINALE)																		
		MODE DE FONCTIONNEMENT (1)		PREAMPLIFICATEUR DESIGNATION (2)		TENSION DE SORTIE NOMINALE (V)		IMPEDANCE NOMINALE DE SORTIE (Ω)		PHONOMAGN (mV)	CHARGE (Ω)	PHONO CERAM (mV)	CHARGE (Ω)	TETE MAGN (mV)	CHARGE (Ω)	MICRO (mV)	CHARGE (Ω)	ENTREE HAUT NIVEAU (mV)	CHARGE (Ω)	
AEG-TELEFUNKEN	Telefunken	S	TrS	V 250				4,5	47 k	300	470 k	1,4	1 k							
AP-FRANCE	Dynacord-Disc-O-Mille Dynacord-LVE 070	S S	TrS TrS		0,77	≥ 5 k	3	100 k						3	100 k	100	47 k			
BARTHE	Tandberg Ampli HiFiFM Tandberg Huldra 9	M-S M-S	Tr Tr+Tu					2,5	48 k	50	1 M			130	1,4 k					
CABASSE	Cabasse Cabasse Cabasse Cabasse	S S S S	TrS TrS TrS TrS	PAS 10 T PAS 20 T PST 16 PST 14	1 1	10 10	2,5 2,5 47 k 47 k	47 k 47 k 47 k 47 k						1 1	80 k 80 k	250 250	100 k 100 k			
CAMI SA	Carad Perpetuum Ebner	S S S S	TrS TrS TrS TrS	M PAS 30 M PAS 60 M PPS 65				3 3 3,7 4 5	50 k 50 k 100 k 47 k 47 k	130 300 200 100 200	700 k 700 k 650 k 1 M 500 k	300 300 300 80 200	150 k 150 k 200 k 500 k 500 k	1-8 2-11-7 0,5	50 k 50 k 2×100 k 47 k	95 100 400 k 0,5	500 k 500 k 400 k 500 k			
CAROBRONZE	Dual CV 80 Dual CV 40	M-S M-S	TrS TrS														200	500 k		
DISTRIMEX	Kontact	S	Tr																	
ESART	Esart W 1000 Esart PA 20 E 250 S E 150 S E 100 S	S S S S S	TrS TrS TrS TrS TrS		0,7	10 k	1 3 1 1 2	50 k 50 k 50 k 50 k 50 k	≤ 50 ≤ 50 ≤ 50 ≤ 50 ≤ 50	1,2 M 1,2 M 1,2 M 1,2 M 1,2 M				2 6 2 2 4	50 k 50 k 50 k 50 k 50 k	≤ 100 150 250 k 100 250 k				
ERA	ERA ST 40 ERA ST 60	S	TrSFet TrS					5 3	47 k 47 k			7	47 k	5	47 k	500-200 (100)2	50 k			
GRUNDIG	Grundig	S	Tr	inc				1,4												
HI-FA	Trala-Crown Yamaha AA70	S	TrS	MCC 300																
HITONE	H 300	S	Tu					2,5	47 k	8	100 k				2,5	200 k	250	200 k		
LA DISTRIBUTION RADIOELECTRIQUE	Servo Sound	S	TrS	SC 100 BE	1,2	400	3	47 k			300	40 k					300	40 k		
LMT-SCHAUB-LAURENZ	Stéréo 5000	S	Tr																	
MAGECO ELECTRONIC	Goodmans	S	Tr	Maxamp30MII				3,5	47 k	50	100 k	140	50 k	100RAD	100 k	3	50 k			
MAJOR ELECTRONIC	Braun Braun Braun Universal	S S S S	Tr Tr Tr Tr	CSU 250/1 CSU 500 CSU 1000 F 210-2×10W	4 4-8 4-8	2,5 2-20 2-20			300 250	40-300 40-300 350				0,2 0,2-2 0,2-2			250			
PHILIPS	Philips Philips	S S	TrS TrSG	RH 591 RH 590				3 3	47 k 47 k	100 100	470 k 100k						100 100	470 k 100 k		
SCHAEFFER-RIESSER	Revox	S	TrS	A 50				3		230		100		3			250			
SCHNEIDER	Audio 5005 Audio 7007	M-S M-S	TrSG TrSG					17 7	40 k 47 k	200 45	50 k 47 k	900 750	470 k 200 k	9 2	4,7 k 10 k	2,2 V 5,5 V	470 k 200 k			
SETTON ET Cie	Pioneer Pioneer	S S	TrS TrS	SA 500 SA 900				2,5 3,1	47 k 50 k	non 71	100k	non 1,8	150 k	non 1,9	50 k	200	100 k 180	200 k		
VIBRASSON	B et O	S	TrS	Beolab5000				4	47 k	250	1M	250	470 k	200	200	200	250	470 k		
VOXSON-FRANCE	Voxson H 202 Voxson H 201	S S	TrSFet TrS					2,5 2,5	47 k 47 k								250 250	330 k 330 k		
EUROCOM	Leak Leak Fisher Fisher Akai Akai	S S S S S S	Tr Tr Tr Tr Tr Tr	Stéréo70 Stéréo 30 plus TX50 TX1000 AA 5000 S AA 6000	2 2 2,5-7,5	47 k 47 k 7,5 400tun 50 k 50 k	10-30 10-30 33-100 tun 250 1,5 200	33-100 33-100 tun 1,8 200 200	tun 27 tun 27 tun 250 1,5 200	47 k 47 k 200	tun60-250 tun60-250 200	50 k 50 k 200	400 400 oui 2aux 400aux 150aux	47 k 47 k 100 k						
FILSON	Filson	M-S	Tr Tr	VT42 ATS 811				3,5 2,5	47 k	rad100 tun100	250k	5 100	250 k 200	5 250 k	250 k 100	250 k 250 k	100	250 k		
UNIVERSAL ELECTRONICS	Truvox	M-S	TrS					4-8-16	3,5	50 k	50	100k 2×100k	2×100k	100	100 k					

(1) M : mono ; S : stéréo

(2) Tu : tubes ; Tr : transistors ; S : au silicium ; G : au germanium.

teurs et les préamplificateurs

Rapport S/B à la tension de sortie nominale A partir de		ENTREE PHONO MAG		ENTREE HAUT NIVEAU		PUISSSANCE EFFICACE A 1 kHz en W		BANDE PASSANTE A LA PUISSANCE EFFICACE MAX (Hz)		TAUX DE DISTORSION PAR HARMONIQUES A 1 kHz A LA PUISSANCE MAX (%)		RAPPORT S/B ALA PUISS- ANCE MAX dB		REGLAGES DE TONALITE JUMELLES OU NON		REGISTRE AIGU : EFFICACITE A 10 kHz dB		REGISTRE GRAVE : EFFICACITE A 30 Hz dB		FREQUENCE D'INTERVENTION		ATTENUATION		FREQUENCE D'INTERVENTION		ATTENUATION		FILTRES		PRISE POUR CASQUE		PRISE POUR ENREGIS- TREMENT MAGNET.		POSSIBILITE DE MONITORING		DIMENSIONS (HLP en cm)		POIDS	
> 60	2x35	20-30 k	0,2																																				
≥ 65	≥ 72	30-20 k 30-20 k	≤ 0,5 ≤ 0,2																																				
	2x25	30-25 k 20-30 k	< 0,4																																				
	2x23	15-120 k 15-120 k	0,15 0,15																																				
70	80	2x10 2x20	10-80 k 10-80 k																																				
70	80	2x10 2x20	10-24 k 10-20 k	≤ 0,1 ≤ 0,1																																			
53	72	2x15	10-80 k																																				
53	72	2x30	10-80 k																																				
58	70	2x70	10-24 k	≤ 0,25																																			
48	60	2x6	30-20 k	≤ 0,2																																			
50	70	2x20	20-20 k	≤ 0,5																																			
	2x45 2x24	15-60 k 10-45 k	≤ 0,2 ≤ 0,3																																				
	2x14	10-8 k	3																																				
-70	-90	100	qq Hz-50 k	0,2	-95	non	± 15	± 18	20	12	10 k	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	13x44,5x40	20										
-68	-85	20	qq Hz-30 k	0,25	-90	oui	± 15	± 15	20	12	10 k	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	12x35x24	8										
-70	-90	2x50	qq Hz-50 k	0,15	-95	non	± 15	± 18	20	12	10 k	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	13x44,5x31,5	10											
-70	-90	2x25	qq Hz-50 k	0,15	-95	non	± 15	± 18	20	12	10 k	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	13x36x31												
-70	-90	2x20	10-50 k	0,2	-90	non	± 15	± 18	non	10 k	12	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	13x35x29												
55	≥ 65	2x20	18-22 k	≤ 0,4																									12x30x25										
≥ 60	≥ 65	2x60	13-40 k	≤ 0,25																									12x34x25										
	2x20	20-20 k	0,5	-80																									60x14x31										
80	120	2x30	30-20 k	0,1 0,1	100 90																							18x48x24	19										
70	≥ 90	2x30	15-90 k	0,06																								15,2x43,5x32											
	15	35-30 k	≤ 1																									8x39,5x19											
	15	20-20 k	≤ 0,3	-55	oui	12	12	6,5 k	12	20	- 10	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	26,7x14x18,4												
≥ 70	2x12	30-30 k	≤ 0,5	-70																								40x11x32											
≥ 70	2x30	10-35 k	≤ 0,4	≥ 70																																			
	2x40	10-35 k	≤ 0,5	≥ 65																																			
	2x20	10-50 k	≤ 0,5	-90																									10x42x26	6,5									
	2x10	25-18 k	≤ 1	-80																									10x36x26	4,5									
≥ 65	≥ 80	2x40	10-40 k	≤ 0,1	≥ 65	non	± 12	± 12	60	8	12 k	15	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	41,5x16x24,5	8,2											
	2x12	30-25 k	1	≥ 60	non	± 15	± 15	3,5 k	6	50	10	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	10,2x35x28	4,25											
	2x20	16-40 k	1	≥ 60	non	± 17	± 17																				11,2x40x34,5	7											
-75	-90	2x16	20-40 k	0,5	oui	+8-11	+13-13,5	non	10 k	12	50	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	33x11,8x31,3	6											
-80	-95	2x84	20-50 k	0,08	non	+9-12	+12-9	10 k	12	50	12	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	40,5x14x33,9	12,3											
	60	20-20 k	0,2	90	non	± 14	± 17	70	15	6 k	18	non	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	10x47x25												
-60	-70	2x35	10-20 k	0,2	-90	oui	± 15	± 15	10 k	12	20	20	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	39x12x19	6											
-60	-70	2x12	20-20 k	0,5	-80	oui	± 15	± 15	10 k	12	20	15	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	39x12x19	5,5											
	2x35	30-20 k	0,1	66	oui																						33x10,8x22,6	5,66											
	2x15	30-20 k	0,1	63	oui																						33x10,8x22,6	4,9											
	2x20	20-25 k	0,5	oui	oui																						38,4x12,2x22,8	6											
	2x50	20-40 k	0,5	oui	oui																						38,3x12,2x32,4	10,8											
	2x35	20-35 k	1	1	oui																						43x13,5x27	8											
	2x45	20-50 k	0,2																								16x40,5x29	11											
70	100	38	< 0,2	-70																								7,5											
≥ 55	≥ 60	25	20-20 k	< 0,25																							41x42x20	6											

Les chaînes intégrées

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	FONCTIONNEMENT (1)	COMPOSANTS (2)	AMPLIFICATEUR-PREAMPLIFICATEUR-DÉSIGNATION	PUISSEANCE EFFICACE A 1 kHz EN W	BANDE PASSANTE A LA MAX (Hz)	PUISSEANCE EFFICACE MAX (Hz)	RAPPORT S/B A LA PUISSEANCE MAX (dB)	REGLAGE DE TONALITÉ JUMELÉ OU NON	PRISE POUR CASQUE	SORTIE POUR ENREGISTREMENT MAGNETIQUE	POSSIBILITÉ DE MONITORING	TUNER-DESIGNATION	GAMME DE RECEPTION MF (MHz)	GAMME DE RECEPTION MA	SENSIBILITÉ MOYENNE EN μ V (3)	COMMANDÉ AUTOMATIQUE DE FREQUENCE	ACCORD SILENCIEUX	IMPEDANCE D'ENTRÉE POUR ANTENNE EXTERIEURE
BARTHE	Grand Orchestre Huldra 9 Compact	M-S M-S M-S	TR TrTu Tr	Barthe 6990 Uldra 9 Compact	2x45 2x20 2x8	20-20 k 20-20 k 40-20 k	-70 -70 -60	oui oui oui	oui oui non	oui oui oui	oui oui non	Barthe TR22	87-108 87,5-108		2000 5-24	oui oui	oui oui	75-300 75-300	
CAMI SA	Perpetuum Ebner	S S	TrGS TrGS	Studio II Opéra II	2x10 2x8	30-20 k 30-20 k	> 55 > 55	non non	non non	oui oui	oui oui	MA MF	87-104	PO-GO-OC	1,5	oui oui	non non	240	
CAROBRONZE	Dual	M-S	TrS	Dual H50	2x12	30-20 k	> 35	oui	oui	oui	oui	Adaptable							
ERA	ERA Bloc source ou bloc source 40	S	TrS		2x20	18-22 k	60	non	oui	oui	non			87-108				300	
EUROCOM	WEGA WEGA	S S	Tr Tr	3203 3300 E L	2x16 2x25	25-40 k 20-25 k	56 > 60	oui oui	oui oui	oui oui	oui oui	WEGA WEGA		OC-PO-GO OC-PO-GO	< 2,5 ≤ 2,5	oui oui	non non	240	
HI FA	Quad Acoustical Yamaha	S S S S		QUAD 33+303 MC50 MC 50 A MC50 B	2x28 2x15 2x15 2x15	45-18 k 20-30 k 20-30 k 20-30 k	60 60 60 60		oui oui oui oui			MA-MF MA-MF MA-MF	88-108 88-108 88-108	535-1605 535-1605 535-1605					
LMT-SCHAUB-LORENZ	Loretta	M-S	Tr		2x10	20-30 k		non		oui									
MAGECO ELECTRONIC	Goodmans-Connoisseur	S	Tr	3000 E	15	30-20 k		oui	oui	oui				87,5-108					240
MAJOR ELECTRONIC	Audio 300 Universal- -Audio- -Lenco L350 L500 L750	S S S M-S	Tr Tr Tr Tr		2x20 2x4 2x8 2x15	20-30 k 40-20 k 40-20 k 30-30 k	> 70	non	non	oui	non	MA-MF			1	oui		240-300	
SCHNEIDER	Tangara	M-S	TrGS	AD 36	2x5	60-20 k	40	non	oui	oui	oui								
SCIENTELEC	Scientelec	S	TrS	Neptuna	2x15	20-50 k	90	oui		oui	oui	MF		87-108		1	oui	oui	75-300
SETTON ET Cie	Pioneer Pioneer	S S	TrG TrG	C3500 C 6000	2x12 2x17	20-70 k 50-60 k	-75 -80	oui	oui	oui	oui			87-108 87-108	PO PO	2,5 3	oui oui	non non	300 300
UNIVERSAL ELECTRONICS	Ferguson	M-S	TrS	3403	2x15	30-20 k		oui		oui				87-108		1			240-80

(1) M : mono ; S : stéréo,

(2) Tu : tubes ; Tr : transistors ; S : au silicium ; G : au germanium

(3) pour un rapport S/B = 20 dB en MF

(4) Sy : synchrone

(5) D : diamant ; Sa : saphir

(6) dans une bande de 300 à 3 kHz

(7) à 1 kHz

(8) dans un couloir de ± 6 dB

Schneider : Chaîne Tangara

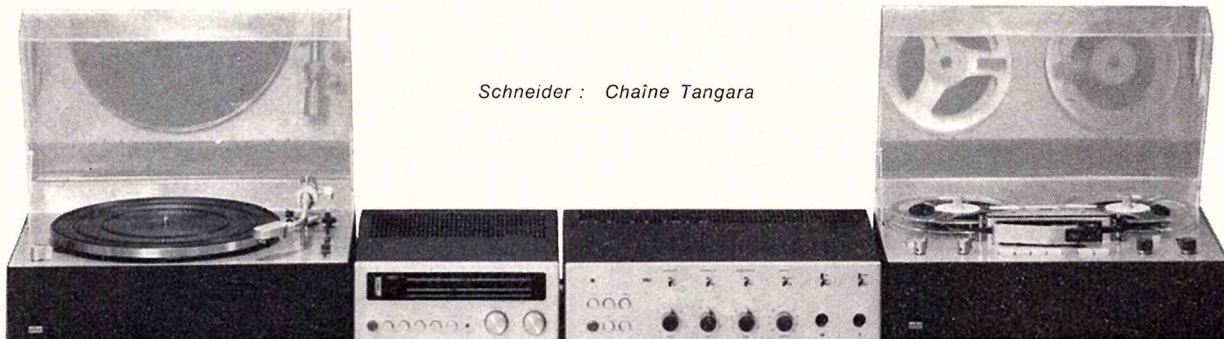


TABLE DE LECTURE
DESIGNATION

		VITESSES AMOVIBLES	MOTEUR (4)	PLATEAU	BRAS DESIGNATION	LONGUEUR (mm)	CARTOUCHE ANTENNE AMOVIBLE	CELLULE DESIGNATION	NATURE DE LA POINTE LECTRICE	FORCE D'APPLICATION RECOMMANDÉE (g)	DIAPHONIE A 1 kHz (dB)	POSSIBILITÉ DE CHANGEMENT DE LA POINTE PAR L'USAGER	ENCEINTES ACOUSTIQUES DESIGNATION	NOMBRE DE HP	PUISSEANCE ADMISSIBLE (W)	IMPEDANCE NOMINALE	BANDE PASSANTE DANS L'AXE (8)	DIMENSIONS (HLP en cm)
BARTHE ROTOFLUID	4	Sy	3,5	30		315	oui	Shure M44/7					Barthe GDO	2x2	45	35-16 k		
LENCO B 52	4	Sy	3,5	30		315	oui	Shure M75					Tandberg Hi-Fi 5	6	45	35-16 k		
	4	A-Sy	1,4	30		238		Shure M44/7					BA 2	1	8			
PE2010	4		1,2	26									LB 10 S	2	10	5	50-20 k	26,6x17x20,5
PE2010	4		1,2	26									LB8S	2	8	5	60-20 k	38x23x15,6
DUAL 1209	3	Sy	1,9	27		284	oui	Shure M71 MB	D	3	≥20	oui	CL 35	2	35	4	30-20 k	36x23x16
BLOC SOURCE	2	Sy	1,7	30	MK4		non	Euphonic Mihiconic	D	3		oui	Modèle 2	3	25-30	8	40-22 k	42x27x32,5
DUAL 1212								Shure M 71 MB					3512	2	30		30-20 k	
DUAL 1209								Shure M75MGD2					3512 30				30-20 k	
	2	Sy	4	30				Euphonics					Electrostatique					
	2	Sy	30										NS 10	2	10	8		51x36x18
	2	Sy	30										NS 15	15	8	8		59x42x19
PE2018	3	4pôles		27				Pickering								4,5		20x40x40
BD2	2	Sy	1,2	26	SAU2	315	oui	SCU1	D	2-4	25	oui	Goodmans 3005	1	15	8	45-16 k	30,2x17,8x17,8
	4	pôl.fend.	2,6	26				Shure M75 MB		2			L 610		30	8	30-25 k	
	4													2	15	8		
	4													2	8	4-8		
	4													2	20	8		
BSR MA 70	4		0,9	27,5		190		BSR CI	Sa	4	20	oui	E 13	1x12	10	4-5	80-15 k	24x24x16
NEPTUNA	2	Sy	3	30		260	oui	TS1	D	2	25	oui		2	20	8	60-20 k	
PL 25	2	Sy	1	30				PC 10	D	2,5-3	35	oui	sans HP	2	20	8	40-50 k	
PL 30	2	Sy	1,2	30				PC 10	D	2,5-3	35	oui						
SP 25					SP 25			Goldring	D	1			London Club	1	8	4	30-15 k	

GRANDIN présente ses modèles ST 15 et PST 15 à transistors équipés de l'ampli-préampli AP 15 de 15 W de puissance, dont la bande passante va de 30 à 30 000 Hz, ainsi que le modèle PST 40, équipé de l'ampli AP 40 de puissance, dont la bande passante est de 16 à 35 kHz.

THORENS exposera le modèle 2000 S, stéréo à transistors, rapport S/B - 60 dB, puissance 15 W, bande passante 20 à 20 kHz.
ETABLISSEMENTS RICH-ELECTROACOUSTICS : Amplificateur mono transistorisé Audix, PA 8 de puissance 85 W, bande passante 5-40 kHz, rapport S/B = 100 dB.



Major Electronic :
Chaire Braun

Les ensembles stéréo

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	MODE DE FONCTIONNEMENT	COMPOSANTS	AMPLIFICATEUR - PREAMPLIFICATEUR DESIGNATION	PUISSEANCE EFFICACE A 1 kHz EN W	BANDE PASSANTE A LA PUISSANCE EFFICACE MAX (Hz)	RAPPORT S/B A LA PUISSANCE MAX (dB)	SENSIBILITES ET NATURE DES DIVERSES ENTREES A LA TENSION DE SORTIE NOMINALE								REGLAGES DE TONALITE JUMELLES OU NON		
								PHONO MAGN (mV)	CHARGE (Ω)	PHONO CERAM (mV)	CHARGE (Ω)	TETE MAGN (mV)	CHARGE (Ω)	MICRO (mV)	CHARGE (Ω)	ENTREE HAUT NIVEAU		
CAMI SA	Nord Mende	S S S	TrS Tr Tr	8001 ST 5001 REGINA St	2x26 2x6 2x4	20-20 k	56		47 k	680 k		470 k					non oui oui	
CAROBRONZE	Dual CR 40	MS	TrS	Dual CR40	2x20	20-30 k	>66	3	47 k	400	470 k	3	47 k		400	470 k	oui	
DICOROP	Nivico			5001 5003 5040	60 140 200	20-20 k 20-30 k 18-30 k												
ERA	ST 40/ FM1	S S	TrSFet	ST40	2x20		>55	5	47 k							50-200	50 k	non
ESART	IS 150 PAT 20	S S	TrS TrS		2x25 2x20	qqHz-50k 10-30 k	-65 -65	1 3	50 100			2	5		100 150		non oui oui	
EUROCOM	Wega	S S	Tr Tr	3105 3106	2x20 2x20	20-20 k 20-20 k	≥55 ≥55	2 2	230 230									
	Fisher	S S	Tr Tr	160 T 175 T 250 T 400 T	2x15 2x20 2x30 2x50	25-20 k 20-20 k 20-20 k 20-25 k	60 65 65 65	2,5 2,5 2,5 2,5	7,5 7,5 7,5 7,5			250 250 250 250						
	Akai	S S	Tr Tr	800 T AA 6600	2x70	20-25 k	65	2,5	10			250						
HITONE	Hitone 6000 T Hitone 8000 T	S S	Tr S TrS		2x30 2x60	18-40 k 16-50 k	60 60	2 2,2	47k 47k						150-40 160-45	20-25k	oui oui	
ITT-OCEANIC	ITT-Oceanic	S	Tr	Stéréo 3000	2x10	20-30 k				450	1M	200	100 k					non
LMT-SCHAUB-LORENZ	Stéréo 5000 Stéréo 4000	S S	Tr Tr		2x20 2x15	15-40 k 40-17 k	60	4	47k	7	2k	200	470k				non non	
MAGECO ELECTRONIC	Goodmans	S	Tr	3000 E	15	30-20 k		6,8	47k	22	1,2M	300	56k		20aux	6,8	oui	
MAJOR ELECTRONIC	Braun	S		Régie 500	2x30	30-30 k	>70	3	20M	400	500k	3	4		300		non	
PHILIPS	Philips	S	TrS	RH 790	2x20	10-50 k	-90	3,8	45 k	100	150k				100	150k		
SCHNEIDER	AT 7000	M-S	TrSG		2x12	40-20 k	>58	10	56k	150	8,2k	1,3	470k	6	4,7 k	4V	1,2k	non
SETTON ET Cie	PIONEER Pioneer Pioneer	S S S	TrSFet TrSFet TrSFet	LX440 SX770 SX 1500TD	2x17 2x22 2x70	20-70k 20-40 k 10-100 k	-75 -80 -80	3,6 2,5 2,7	50k 50k 50k	non 58 60	100k 100k 100k	non non non	non 5 3,2	100k 30 k	160 200 200	100k 100k 100k	oui oui non	
UNIVERSAL ELECTRONICS	Ferguson Truvox	M-S M-S	TrS	3403	2x15	30-20 k		6,8	47k	220	1,2M	300	56k	20	6,8k			
VIBRASSON	B et O B et O B et O	S S S	Tr Tr Tr	Beomaster 1000 Beomaster 1400 Beomaster 3000	2x15 2x15 2x30	30-25 k 30-25 k 40-20 k	60 >50 >60	4 4 4	40k 47k 47k	200 250 250	500k 1 M	200 250 250	500k 500k 1 M				non non non	
YOUNG ELECTRONIC	Trio-Kenwood Trio-Kenwood Trio-Kenwood	S S S	TrSi TrSi TrFet	TK 40 L KA 4000 TK 140 X	40 120 200	20-50 k 13-30 k 15-30 k	-60 -65 -65	2 2 2	8	2		150 2,3 2,2		2	150 200 160		non non non	

		FILTRES							
		PASSE BAS : ATT. dB/oct à 100 Hz		PASSE HAUT : ATT dB/oct à 10 Hz					
		PRISE POUR CASQUES		SORTIE POUR ENRG.MAGN.		POSSIBILITE DE MONITORING			
		PRISE POUR CASQUES		TUNER DESIGNATION		GAMME DE RECEPTION M A			
± 14 phys. oui	± 10 -12 oui	oui	oui	non	MA-MF	PO-GO-OC	87-104	non non oui oui oui	300 300 240 75-300 75-300
		non	oui	non	MA-MF	PO-GO-OC	87-104		
		non	oui	non	MA-MF	PO-GO-OC	87-104		
		non	oui	non	CT16	4	1 et 3		
		oui	oui	non	5001	PO	87-108		
	± 18 ± 17	oui	oui	oui	5003	PO	87,8-104,2	oui	60
		oui	oui	oui	5040	PO	87-108	oui	55
		oui	oui	oui	WEWA	OC-PO-GO	MF	oui	≤ 0,4
		oui	oui	oui	WEWA	OC-PO-GO	MF	oui	13x49,6x19,7
		oui	oui	oui	MF	MF	MF (MHz)	oui	15,3x49,6x35,6
12 +12-15 non non -6	± 18 ± 17 oui	oui	oui	oui	WEWA	OC-PO-GO	87-108	oui	13x49,6x19,7
		oui	oui	oui	MF	MF	87,8-104,2	oui	10,5x50,4x19,7
		oui	oui	oui	MF	MF	87-108	oui	13x49,6x19,7
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	42x10,8x28,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	13x49x31
	± 12 +14-20 non non -9	oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	12x4x24
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,6
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,6
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,5
14 12 -2 ± 10	± 12 +12-15 non non -9	oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,4
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	40x25x9,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	54,4x8x28
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	54,5x8x28
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	56,5x27,3x10,2
	± 12 +14-20 oui	oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	40x10x32
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	10x52x26
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	11,5x46x35
12 -2 ± 10	± 12 +12-15 non non -9	oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	40,5x13,9x35,8
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	43x14,5x34,9
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	45,9x14,5x36,9
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	8,7x50,5x25,4
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	11,2x74,4x25,2
	± 12 +12-15 non non -9	oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	9,5x58x26
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	42x12,7x30,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	42x14x31,5
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,6
		oui	oui	oui	MA-MF	MA-MF	87-108	oui	0,6

Les enceintes acoustiques

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	DESIGNATION	PRINCIPE DE REALISATION (1)	NOMBRE DE HP ET TYPES DE REALISATION	FILTRE: FREQUENCE D'AIGUILLAGE (Hz)	PUISANCE ADMISSIBLE (W) (2)	IMPEDANCE NOMINALE (3)	BANDE PASSANTE DANS L'AXE (4)	REGLAGE DE NIVEAU	DIMENSIONS (HLP en cm)	
AUDIOTECNIC	Audiotecnic	E65N	C	4 dyn	600-5 k	50	15	25-20 k	oui	85x53x42	
	Audiotecnic	B65N	C	3 dyn	600-5 k	30	15	30-20 k	oui	65x30,5x36	
BARTHE	Barthe	21B	C	1x21		40		30-20 k		60x30x30	
	Barthe	GDO	C	2x21		45		30-20 k		75x41x34	
	Tandberg	HiFi 10	C	(1x17)(1x16)		20		60-16 k		18x23x23	
	Tandberg	HiFi 11	C	(1x17)(1x6)		20		60-16 k		32x22x13	
	Tandberg	HiFi 15	C	(1x30)(1x12)(1x6)		45		35-16 k		70x25x28	
CABASSE	Cabasse	Dinghy I	E	1		25	4-8-16	40-20 k		60x29x23,6	
	Cabasse	Ouragan 2 VT	E	(1x 39)(1x21)	2 voies	2x50	20 k	30-20 k		110x56x40	
	Cabasse	Dinghy II VT	E	(1x21)(1x12)	2 voies 1kHz	2x10	100 k	35-25 k		69x29x23,6	
	Cabasse	Brigantin III VT	C	(1x36)(1x12) (1x6)	3 voies 800Hz7kHz	20 k	20 k	27-35 k		100x58x40	
CAMI SA	Perpetuum Ebner	LB20M	C	2		10	5	50-20 k	non	47x25x20	
	Perpetuum Ebner	LB30 M	C	2		20	5	35-22 k	non	58x27x25	
	Nordmende	LB60	C	2		20	8	35-20 k	non	70x35,6x15,3	
	Carad	Mini Super	C	2 + 1 tw	5 k	20	8	30-18 k		45x25x30	
	Carad	Audio Super	LE	2 + 1 tw	5 k	35	8	20-25 k		75x40x30	
	Carad	Studio	LE	2 + 1 tw	5 k	40	8	15-25 k		106,5x42x37,5	
CAROBRONZE	Dual	CL 100	C	4		oui	50	4	20-25 k	non	66x36x24
	Dual	CL 80	C	3		oui	50	4	25-20 k	non	59x33x22
	Dual	CL 70	C	2		oui	50	4	25-25 k	non	55x25x24
DICOROP	JVC-NIVICO	GBIE	C	8	2-7 k	40	8	30-20 k			
	JVC-NIVICO	5304	C	4	3(1,5-7-10k)	40	8	30-20 k			
	JVC-NIVICO	5340	C	4	3(1-7-10k)	40	8	30-20 k			
DISTRIMEX	Kontact	C7	C	2						28x16x23	
DRIVA	Saba	Box V		7		45	4	20-20 k		85x53x32,5	
	Saba	Box IV A		4		35	4	30-20 k		35,5x64x28	
	Saba	Box III A		3		35	4	30-20 k		35,5x64x28	
	Saba	Box II A		2		25	4	42-20 k		24x50x24	
	Saba	Box I		2		15	4	65-16 k		22x36x20,5	
	Saba	MX		2		20	4	45-18 k		18x27x18,5	
ELIPSON	Elipson	4040			3 voies	40	8	40-20 k		120x40x40	
	Elipson	C12		1		10	5	80-12 k		20xØ 17	
	Elipson	BS 40/2		2		20	8	60-20 k		Ø 40	
ERA	Era	Modèle 1 S	C	17 cm		15-20	8	50-15 k	non	34x27x21	
	Era	Modèle 2	C	(2x17) 6,5 cm	800-6 k	25-30	8	40-22 k	non	42x27x32,5	
	Era	Modèle 3	C	21-17-6,5	800-6 k	40-45	8	30-22 k	non	60x34x29	
ESART -TEN	Ten	V 1000	Spécial	4		oui	60	8	20-30 k	oui	86x48x35
	Ten	P 5		3		oui	40	8	20-30 k	oui	82x44x31
	Ten	P 3		2		oui	35	8	20-25 k	oui	71x41x26
	Ten	TN 15 S		2		oui	25	8	35-20 k	oui	71x41x26
	Ten	TN 12 S		2		oui	20	8	40-18 k	non	63x37x25
	Ten	TN PS		2		oui	15	8	40-17 k	non	48x31x19
FILSON	Filson	Organum	C	4	3voies	30	15			77x39x35	
FISHER	Fisher	X P55B	C	20,3-7,7	1,5 k	10-30		37-20 k		25,4x50,8x19	
	Fisher	X P60	C	25,4-6,3	1 k	10-40		35-20 k		33x58,5x26,6	
	Fisher	X P7	C	30,5-12,7-3,8	3 k-2,5 k	10-60		30-19 k		35,5x62,1x30,4	
	Fisher	X P15 B	C	38,1-20,3-3,8	400-2,5 k	10-60		28-20 k		68,5x68,5x37,4	
GRUNDIG	Duo Bass	401-4012	baffle double	2	400	30	4-5	40-400	non	62x40x14	
	Duo Bass	402-4022			400	50	4-5	400-20 k	non	58x24x24	
		Kugelstrahler	cube	6						14,2x14,2x14,2	

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	DESIGNATION	PRINCIPE DE REALISATION (1)	NOMBRE DE HP ET TYPES DE REALISATION	FILTRE : FREQUENCE D'AIGUILLAGE (Hz.)	PUISSSANCE ADMISSIBLE (W) (2)	IMPEDANCE NOMINALE (3)	BANDE PASSANTE DANS L'AXE (4)	REGLAGE DE NIVEAU	DIMENSIONS (HLP en cm)
HI-FA	Yamaha Yamaha Quad	NS10 NS15 Electrostatique		2 2		10 15	8 8	45-18 k		51x36x18 59x42x19 78x87x26,5
HI-TONE	Hi-Tone Hi-Tone	X3 X8	C C	21-17-6,5 (3x21)-17-(4x6,5)	800-6 k 800-6 k	35-40 100-120	8 8	42-22 k 30-22 k	non non	
LA DISTRIBUTION RADIOELECTRIQUE	Servo Sound	SL 15	C	1 bicône		15		35-20 k		26x18x28
MAGECO ELECTRONIC	Goodmans	Magister Magnum K Mezzo II	C C C	4 3 2	3 voies 3 voies 2 voies	40 25 15	8 4-8 8	26-22 k 30-20 k 40-20 k	2 attén. 1 attén.	68,5x50,8x36 38x61x28,5 30,5x49,5x22,9
MAJOR ELECTRONIC		L 410 L 610 L 810 Mood Music Mood Music Mood music Arena	C C C C C C C	2 2 3 2 2 2 2	oui oui oui KEF-Cresta KEF-Concord KEF-Concerto HT 17 HT 7 HT 20	20 30 30 30 10 15 20	4 4 40	35-25 k 30-25 k 60-30 k 35-22 k 35-20 k 60-20 k 50-18 k 30-30 k		32x21x17 45x24,5x22 36x65x28
PHILIPS	Philips Philips Philips	RH497 RH496 RH493	C C C	3 3 2	700-3 k 700-3 k 1,5 k	40 20 20	8 8 8	30-20 k 35-20 k 40-20 k		54x40x23 46x35x23 38x29x21
SCHAEFFER-RIESSER	Revox	4620		3		40	5	28-25 k		50x25x22
		4630		3		50	5	20-25 k		63,5x35,8x26
	Telewatt	SL 30		3		60	5	20-25 k		48x31x23
SCHNEIDER	Schneider Schneider Schneider	E 13 E 17 E 21	C C C	1x12 1x7-1x6 1(21x32)-2x6	oui	10 15 20	4-5 4-5 4-5	80-15 k 60-20 k 45-20 k		24x24x16 48,5x33x13
SCIENTELEC	Scientelec Scientelec Scientelec Hi-Fox-Heco Hi-Fox-Heco Hi-Fox-Heco Ge-Go Ge-Go	Eole 20 Eole 35 Eole 45 P 2000 P 4000 P 6000 AB 16 B 21 T 7	C E double E freiné	2 2 3 2 3 4 1 2	oui 3k oui 3 k oui 200	20 35 45 30 40 60 15 30	8 8 5 8 8 8 5-8-15 8	40-20 k 30-20 k 20-20 k 42-25 k 30-25 k 20-25 k 30-15 k 40-18 k		57x33x31,2
SETTON ET Cie	Pioneer Pioneer Pioneer	Cs 44 CS53 CS88	C C C	2 2 5 (3 voies)		25 40 60	8 8 8	35-20 k 45-20 k 25-20 k	non non oui	28,2x24,5x48,5 37x64x31 36x63x33
UNIVERSAL ELECTRONICS	Celestion	Ditton 15 Ditton 25 London 15	C C C	3 5 2	3 k 3 k - 10 k 3 k	30 50 20	4-8 4-8 4-8	30-18 k 20-40 k 30-15 k	non non non	53x24x23 81x36x28 44,5x37x22
VIBRASSON	Bang et Olufsen	Beovox 2600 Beovox 4000 Beovox 5000	C C C	2 4 4	2 k 500-5 k 500-5 k	40 60 80	4 4 4	35-20 k 30-20 k 30-20 k	non non non	60x24x27,5 65x35x28 73x47x32,5
VOXSON-FRANCE	Voxson Voxson Voxson	B 209 B 210 B 211	C C C	2 3 3	oui oui oui	10 20 35	8 8 8	70-18 k 40-20 k 40-18 k	oui oui oui	30x20x17 67x37x32 70x39x32

(1) C : close ; E : à événent ; LE : labyrinthe exponentiel

(2) dans une bande de 300 à 3000 Hz

(3) à 1000 Hz

(4) dans un couloir de ± 6 dB

GRANDIN exposera le modèle E10, enceinte close, bass reflex, 10W de crête 42x28x19 cm et le modèle E20, enceinte close bass reflex de 20 W de crête 50x25x20 cm.

THORENS présentera le modèle TB20 Cabasse, 20 W, bande passante 30 à 14 kHz 17x23x28 cm, le modèle TB21 Cabasse à décompression laminaire, 25 W, bande passante 40 à 18 kHz, 37,8x15x58 cm et le modèle Thorens BE25, enceinte close à 3 HP, 25 W, bande passante 40 à 17 kHz, 40x31x63 cm.

ETS RICH-ELECTROACOUSTICS présenteront leurs enceintes 55 ; 350 de 20 W, 20-20 kHz bande passante, 650 ; 215 de 30 W ; modèle 315 de 35 W bande passante 20 à 20 kHz. Toutes ces enceintes sont équipées de haut-parleurs EMI-Sound.

Les magnétophones

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	Marque	Désignation	(1)										Entrées					
			Mode de fonctionnement		Fonctionnement		Alimentation		Nombre de moteurs		Type de compteur		Vitesses	Nombre de pistes lecture	Micro	Radio	PU	AUX
			vertical V	horizontal H	autonome	secteur	1	2	1	2	1	2						
BARTHE	Tandberg	1 421 1 521 1 200 x 11/piles 6 x 1 600 x	M M S M S	V-H V-H V-H V-H V-H	s s s A s	1 1 1 0 1 1	4 ch 4 ch 4 ch 1 ch 4 ch 4 ch	4,75-9,5 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19	2 2 2-4 2-1 2-4 2-4	200Ω 200Ω 200Ω 200Ω 10kΩ	100kΩ 100kΩ 100kΩ 10kΩ	1MΩ 1MΩ 33kΩ 200kΩ	3 3	20mV				
GRUNDIG SETTON & Cie	Grundig Pioneer	TK 248 T 500	M S	V V-H	s s	1 1	4 ch	9,5-19 9,5-19	4 4	10kΩ oui	33kΩ oui	1,5MΩ non	non					
VOXSON-FRANCE	Voxson	GN 208	S	V-H	s	1		9,5	8									
MAGECO ELECTRONIC MAJOR ELECTRONIC SCHNEIDER	Aiwa Braun Schneider	TP 1 012 TG 550 Magneto 7007 Platine Dual TG 28	S S M-S	V-H V-H V-H	p.b.s s s	2 3 1	3 ch ch ch	4,75-9,5-19 9,5-19 9,5-19	2x2 2x2 4	oui oui 200-700Ω	oui oui oui	oui oui 1MΩ	oui					
AEG-TELEFUNKEN VIBRASSON	Telefunken B et O B et O	M 250 Beocord 1 800 Beocord 2 400	S S	H H	s	1	ch	9,5-19	2	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui		
PHILIPS	Philips Philips Philips	N 4 407 N 4 408 N 4 500	M-S M-S M-S	V-H V-H V-H	s s s	1 1 1	4 ch 4 ch 4 ch	4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19	4 4 4	4 4 4	2k 2k 2k	20k 20k 20k	0,5M 0,5M 0,5M					
HI-FI A	Trala-Crown Trala-Crown	CX 700 SX 800	S			1		4,75-9,5-19 4,75-9,5										
CAMI SA	Nord-Mende Carad	8 001-T2 8 001-T4 600-1 R 59 R 59 valise R 59 19/38	S S S S S S	V-H V-H V-H V-H V-H V-H	- - - s s s	3 3 3 3 3 3	4 ch 4 ch 4 ch 4 ch 4 ch 4 ch	4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 9,5-19 9,5-19 19-38	2 4 24 2 2	2 4 2-4	200 200 500 220k 220k 220k	50k 50k 50k 100k 100k 100k	500k 500k 500k 500k 500k 500k					
DRIVA	Saba	600 SHF 543 TG 445	S S	V-H V-H	s s	3 4	3 ch 4 ch	9,5-19 9,5-19 4,75-9,5	2 4	200 200k 5k	22k 100k 15k	2,2M 100k 1M	22k	oui				
CAROBRONZE DICOROP	Dual Nivico	CTG 28 TR 1 040 U TR 224 U TD 694 U	M-S S S S	V-H V V V	s s s s	1 3 1 1	4 ch 3 ch 4 ch 4 ch	9,5-19 9,5-19 9,5-19 4,75-9,5-19	4 4 4 4	2 ent	1	1	oui	oui				
SCHAEFFER-RIESSER	Revox	A 77 1 222	S	V-H	s	3	4 ch	9,5-19 ou 19-38	2-4	50-600	oui					oui		
EUROCOM	Akai	X-V X 1 800 SD M 10 X 330 4 000 D X 200 D 3 244 FER-AT PD 202 et 204	M-S M-S M-S M-S M-S M-S M-S M-S M-S	V-H V-H V-H V-H V-H V-H V-H V-H V-H	pile-s s s s s s s s s	1 1 3 3 1 1 3 1 3	3 ch ch ch ch ch ch ch ch ch	2,38-4,75 9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19 4,75-9,5-19	4 4 4 4 4 4 4 4 4	1 oui oui oui oui oui oui 4,7 4,7	1 oui oui oui oui oui oui 1M 1M	1 100k 100k 100k 100k	oui					
UNIVERSAL ELECTRONICS	Ferguson																	

(1) M : mono ; S : stéréo

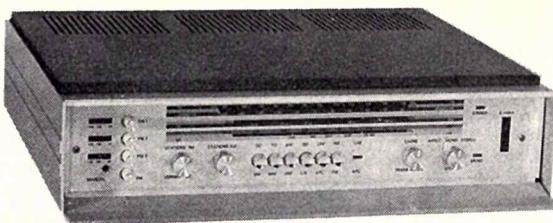
(2) E : à l'enregistrement ; L : à la lecture

(3) Tr : transistors ; S : au silicium ; G : au germanium

Mélange micro-phono		Contrôle du niveau de modulation (2)		Nombre de têtes		Bande passante		Préamplificateur-Amplificateur (3)		Rapport S/B (dB) pondéré courbe A		Corrections		Sorties préamplificateur		Puissance de l'amplificateur (W)		Contrôle de tonalité (graves aigus)		Sortie amplificateur (Ω)		HP incorporé		Dimensions (HLP en cm)		Poids total (kg)		Particularités	
oui		2	30-18k	Tr	60	DIN 45511	5k Ω	10	oui	4	1	10x18		8,6															
oui		2	30-18k	Tr	60	DIN 45511	5k Ω	10	oui	4	1	10x18		8,6															
oui		3	30-20k	Tr	62	DIN 45511	5k Ω	0,5	oui	4	1	2 (10x18)		10,5															
oui		4	30-18k	Tr	67	DIN 45511			oui	4	1	5x8		5,25															
oui		4	30-20k	Tr	64	DIN 45511			oui	4	1	10,5		10,5															
oui		3	40-20k	Tr	62	DIN 45511			oui	4	1	8,7		8,7															
non	oui	oui EL	3	40-16k	≤ 50	DIN	20k Ω	2x4	oui	4	1	43x35x19,6		14															
non	oui	oui EL	4	30-20k (19)	Tr 50	NAB	oui	2x4	oui	4	1	32,5x39x18,5		17															
			1	40-12k	Tr		RIAA																						
oui	oui EL	2	50-15k	Tr	45				oui	8	2	10x15		8,75															
oui	oui EL	3	20-20k	Tr	55				oui	8	2	42x28x17		20															
oui	2 VU,E		35-13k	> 50		18k Ω			oui	8	2	21,5x40x35		7,5															
oui	oui E	2	40-18k	Tr	≥ 54				oui	4	1	46,4x31,1x11																	
oui	oui E	4	20-20k	Tr	> 60				oui	4	1	22,5x45x35,8		16,2															
oui	oui E	3	20-20k	Tr	> 60				oui	4	1	22,5x45x35,8		16,5															
oui	oui EL	4	40-18k	Tr	> 47				oui	8	2	48x34x19		11															
oui	oui EL	4	40-18k	Tr	> 48				oui	8	2	48x39x22		13															
oui	oui EL	4	40-18k	Tr	> 50				oui	8	2	48x34x18		11															
	VU		50-30k	TrS	60																								
	2 VU		30-25k	TrS																									
oui	oui E	3	40-18k	TrSG	56	DIN 45500	2x3	double	5	2	Ell	15,3x49,6x35,6		16,5															
oui	oui E	3	40-18k	TrSG	52	DIN 45500	2x3	double	5	2	Ell	15,3x49,6x35,6		16,5															
non	oui E	4	40-18k	TrSG	50	DIN 45500	2x3	simple	5	2	Ell	18x37x30																	
non	E	3		Tr		DIN 45500	1k					20x46x47																	
non	EL	3		Tr		DIN 45500	1k					18x37x30																	
non	E	3		Tr		DIN 45500	1k																						
2	2 VU,EL	4	30-20k	Tr	≤ 54																								
2	2 VU	2	40-18k	Tr	≥ 52																								
oui	E	2	35-18k	Tr					oui	6	10k	10k	oui2	61x40x19		25													
EL	2	30-18k	Tr	45				oui	6	10k	10k	oui	18x49x33		9,5														
EL	4	30-20k	Tr	52				oui	8	non	non	oui	17,5x49x33																
oui	2 VU	3	30-20k	Tr	≥ 58	NAB-IEC	2x10		4-16	2x2			42x19x36,3		7,7														
2 VU	3	40-20k	Tr	> 50	NARTB		2x2						2	13x28x30															
2 VU	3+2	30-18k (9,5)	Tr				2x6						2	37,8x33,8x23,8		17													
2 VU	3 crossf.	30-19k (9,5)	Tr				2x20						2	47,4x35x24,2		22													
2 VU	3 crossf.	30-19k (9,5)	Tr				2x20						2																
2 VU	3 crossf.	3																											
oui	VU-E	2	40-18k	Tr		NARTB	oui	2x5	oui	4-8-16	oui	30x40x14		11,5															
oui	VU-E	2	40-18k	Tr		NARTB	oui	2x5	oui	4-8-16	oui	35,8x35,8x22,7		17															
oui	VU-E	3	30-17k	Tr		NARTB	oui	2x5	oui	4-8-16	oui																		

GRANDIN expose le Cassettomatic alimentation piles secteur, vitesse 4,75 cm/s sortie 800 mV, haut parleur incorporé.

Les tuners



Schneider : Tuner Tecno 7007

CONSTRUCTEUR OU IMPORTATEUR	MARQUE	DESIGNATION	GAMMES DE RECEPTION	SENSIBILITE MOYENNE DANS LA GAMME MF (μ V) (1)	SELECTIVITE (dB) (2)	DISPOSITIF DE COMMANDE AUTOMATIQUE DE FREQUENCE	ACCORD SILENCIEUX	ANTENNES INCORPOREEES	IMPEDANCE D'ENTREE POUR ANTENNE EXTERIEURE (Ω)	RAPPORT S/B dB (3)	DISTORSION PAR HARMONIQUES GLOBALE ($\%$) (4)	TENSION DE SORTIE NOMINALE (V)	IMPEDANCE DE CHARGE (Ω)	DIMENSIONS (HLP en cm)	
AEG-TELEFUNKEN	Telefunken	T 250	FM-OC-PO-GO	0,8		oui	oui	240	26		$\leq 0,5$	1,5			
BARTHE	Barthe	TR 22	87-108	0,5		oui	oui	75-300	-30		0,15	0,5		40x26x13	
	Tandberg	AmpliHiFiFM	87,5-108	1		oui	non	75-300	-78		0,4			40x13x21	
	Tandberg	Huldra 9	MF-MA bandes maritimes	1		oui	non	75-300	-78		0,4			54x14x27	
CAMI SA	Carad	T 51	87-104	≤ 1		oui	non	300	26					39x12x20	
	Carad	TC 32	MF OC-PO-OL											39x12x20	
CAROBRONZE	Dual	CT 16	MF-OC-PO-GO	8	30	oui	oui	240	≥ 70		≤ 1	0,8	200 k	42x10,8x28	
DRIVA	Saba	8080	87-107PO-GO-OC	1,5		oui	non	240	70	63	$\leq 1,5$			61x14x30	
		8040	87-107OC-PO-GO	1,5		oui	non	240	68	60	$\leq 1,5$			61x14x30	
ERA	ERA	FM 1	87-108	1,5	55	oui	non	75-300	60	55	$\leq 0,4$		≥ 25 k	20x12x25	
ESART	Esart	AM-FM	87-108	0,5		oui	oui	75-300	-75	-70	0,2	0-1	1 k	44x13x30	
	Esart	S 15 C	87-108	0,7		oui	non	75-300	-75	-67	0,3	1-0,1	10 k	25,5x12x36	
	Esart	FM caisson	87,8-104,2	0,5		oui	oui	75	-75	-70	0,2	1-0,1	1 k	30x13x15	
	Esart	S 25 C	87-108	0,5		oui	oui	75-300	-75	-70	0,2	0,1	1 k	36x13x25,5	
	Esart	S 12 C	87-108	0,7		oui	non	75-300	-70	-65	0,3	1-0,1	10 k	35x13x24,5	
EUROCOM	Leak	Stéréofétic	87-108	2		oui	oui	75-250	60		0,5	1	500	30x11x20	
FILSON	Filson	TS5	87,5-108,5	1,5			oui	75-300	70		0,5	1		38x13x23	
HI-FA	Quad	FM stéréo tun.	87,5-108	2					30			0,1		92,2x26x20	
LA DISTRIBUTION RADIOELECTRIQUE	Servo Sound	S R 2	MF	0,9	≥ 90	oui	oui	240-300	> 60		0,5	1	40 k	39,5x8x19	
MAGECO ELECTRONIC	Goodmans	Stéréo Max	87,5-108MHz 545-1650 kHz	2			oui	non	300	-80	$\leq 0,6$	250 μ		26,7x14x18,4	
MAJOR ELECTRONIC		CE 250/1	MF-Stéréo	1,2	≥ 50						0,5			26x11x32	
		CE 500	MA-MF Stéréo	10	≥ 50									26x11x32	
	Universal-Audio-Arena	CE 1000/2	MA-MF Stéréo		≥ 54						$\leq 0,5$			40x11x32	
		F 211	MF						70					26,5x19,5x7,5	
PHILIPS	Philips	RH 691	MF Stér PO-GO-OC	0,4	46	oui	oui	300-75			≤ 9	1,4	10 k	36x10x26	
SCHAEFFER-RIESSER	Revox	A 76	87,5-108	1	80		oui	non	60-240	70	$\leq 0,2$	1		41,5x16x24,5	
SCHNEIDER	Schneider	Tecno 5005	OC-PO-GO-MF	1,2		oui	non	75	≥ 60	≥ 54	≤ 1	1,5		31,5x10,5x28	
	Schneider	Tecno 7007	OC-PO-GO-MF	1,2		oui	non	75	≤ 60	≥ 54	≤ 1	1,5	600-2 k	5 k-3 k	
SCIENTELEC	Scientelec	Concorde	MA-MF-PO-GO	1	28	oui	oui	75-300	60	55	0,4	0,4	20 k	40x11x27	
SETTON ET Cie	Pioneer	TX 500	PO-MF	2,5-10	55	non	non	300	50		0,4	1		33x12,8x33,3	
	Pioneer	TX 900	PO-MF	1,7-10	65	oui	oui	300	60			1		40,5x14x35,6	
UNIVERSAL ELECTRONICS	Truvox	FM 200	87,5-108,5	1		oui	oui	300-75						41x17,5x13	
VIBRASSON	Bang et Olufsen	Beomaster5000	87-108	0,8		oui	oui	75-300	75		0,47	0,055-1		47x10x25	
VOXSON-FRANCE	Voxson	R 203	PO-GO-OC-MF	1		oui	oui	300	60			0,2		39x12x19	

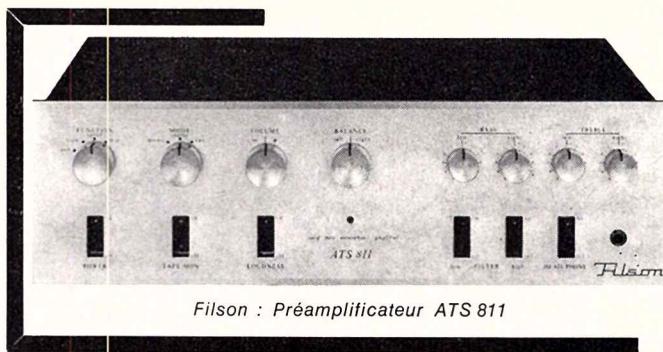
(1) Pour un rapport S/B = 20 dB en MF

(2) En MF : affaiblissement exprimé en dB à 300 kHz de l'accord nominal avec niveau d'entrée de - 60 dBm (275 μ V /75 Ω ou 550 μ V/300 Ω)

(3) Pour un niveau d'entrée de - 60 dBm

(4) mêmes conditions de niveau que pour (3)

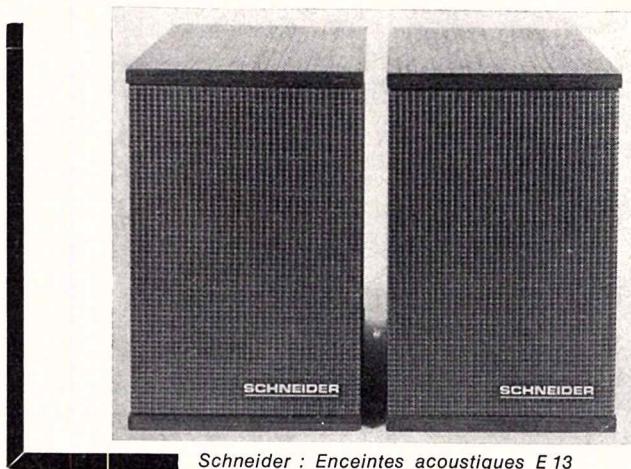
THORENS présente le tuner FM 2000, sensibilité 1,5 μ V, sélectivité 66 dB, rapport S/B - 64 dB en stéréo, tension nominale de sortie 600 mV.



Filson : Préamplificateur ATS 811



Revox : Amplificateur A 50



Schneider : Enceintes acoustiques E 13



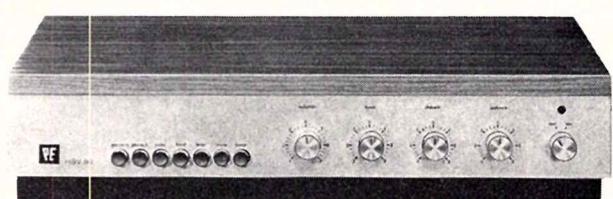
Grundig-France : Amplificateur-Tuner RTV 650



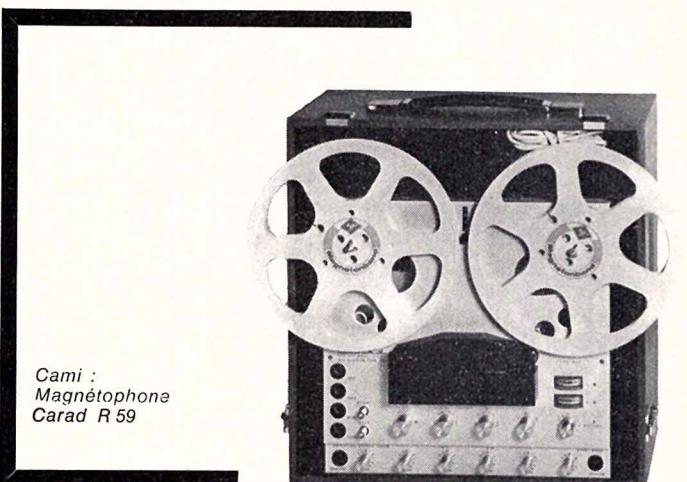
Philips : Amplificateur Hi-Fi RH 591



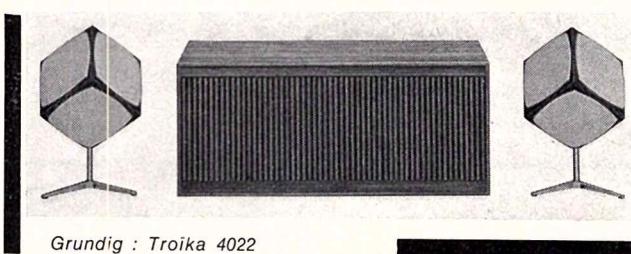
Grundig-France : Magnétophone TK 248



Cami : Amplificateur Perpetuum Ebner HSV 80



Cami : Magnétophone Carad R 59



Grundig : Troika 4022

programme des JOURNÉES D'ÉTUDES

Palais d'Orsay - Paris du 5 au 10 mars 1970

VENDREDI 6 MARS 1970

9.30 - 10.15	Les sons complexes	M. René CHOCHOLLE, Docteur ès-Sciences Maître de Recherches au C.N.R.S.
10.15 - 10.30	Discussion	
10.30 - 11.15	Acoustique et électroacoustique d'une salle polyvalente	M. WALDER, Responsable du Centre de Recherches sonores de Radio Suisse Romande
11.15 - 11.30	Discussion	
11.30 - 12.15	Stéréophonie et audition binaurale	M. CONDAMINES, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur des Télécommunications, Chef du Laboratoire d'Acoustique des Etudes O.R.T.F.
12.15 - 12.30	Discussion	M. LEGOUIX, Maître de Recherches au C.N.R.S.

SAMEDI 7 MARS 1970

9.30 - 10.15	Un amplificateur de puissance Haute-Fidélité 2 x 100 W	M. OEMICHEN, Ingénieur E.C.P.I., du Laboratoire d'Etudes de la SESCOSEM
10.15 - 10.30	Discussion	
10.30 - 11.15	Les contradictions entre mesures physiques et perception des sons	M. E. LEIPP, Maître de Recherches au C.N.R.S., Directeur du Laboratoire d'Acoustique musicale de la Faculté des Sciences de Paris
11.15 - 11.30	Discussion	
11.30 - 12.15	Pour une orthophonie rationnelle	Mme BOREL MAISONNY, Chef du Service d'Orthophonie de l'Hôpital Saint Vincent de Paul et de l'Hôpital des Enfants malades.
12.15 - 12.30	Discussion	

LUNDI 9 MARS 1970

9.30 - 10.15	Une nouvelle enceinte acoustique pour le contrôle de la prise de son	M. E. de LAMARE, du Laboratoire de Recherches basse fréquence de l'O.R.T.F.
10.15 - 10.30	Discussion	
10.30 - 11.15	Quelques problèmes de l'Acoustique de l'Orgue - le Plein Jeu	M. LEQUEUX, Docteur ès-Sciences, Membre du Conseil de l'Association française pour la sauvegarde de l'Orgue Ancien
11.15 - 11.30	Discussion	
11.30 - 12.15	Génération d'ondes par passage numérique-analogique et utilisation en musique électronique de circuits de commande biologique en temps réel.	M. Manford L. EATON, Consultant, ORCUS Research C° (Audionics division). KANSAS CITY.
12.15 - 12.30	Discussion	

MARDI 10 MARS 1970

9.30 - 10.15	Une tête de lecture à effet de champ M.I.S.	M. JUND, Laboratoire de Recherches de la SESCOSEM
10.15 - 10.30	Discussion	
10.30 - 11.15	L'ordinateur instrument de musique	M. Jean-Claude RISSET, Chargé de recherches au C.N.R.S.
11.15 - 11.30	Discussion	

Le texte des Conférences est publié par les Editions Chiron. Un volume broché, 160 pages,
en vente au Festival du SON au prix de 16 F (franco : 17,40 F)

panorama AUDIO européen

Ampex en Europe

Développement diversifié de l'enregistrement magnétique

Aucun de nos lecteurs n'ignore la marque « Ampex », un mot qui restera dans l'histoire de l'enregistrement magnétique. Mais combien d'entre eux connaissent-ils l'origine de ce sigle ? En le décomposant, cela donne : « Alexander Mendeleieff Poniatoff EXcellence ». Les noms et prénoms du fondateur — en 1944 —, et une devise, qui était tout un programme... largement réalisé, après avoir passé le cap du quart de siècle !

Lorsque la société fut formée, M. Poniatoff était encore à la recherche d'un produit technique à lancer dans le secteur électro-mécanique. Il n'était donc pas encore question de se tourner vers ces « magnétophones », dont l'armée américaine allait seulement découvrir, lors de son offensive en Allemagne, les premiers exemplaires fabriqués en série par « Telefunken », mais demeurés sous le sceau du secret militaire : en raison de leur qualité d'« outil » encore inconnu pour la radiodiffusion, elle-même arme essentielle de propagande.

On considéra d'abord, aux Etats-Unis, que ce genre d'appareil était trop compliqué à manipuler — en même temps d'ailleurs que d'une technologie assez élémentaire — pour présenter un réel intérêt dans un avenir immédiat. Il n'empêche que trois années suffirent à Alexandre Poniatoff et à sa petite équipe des débuts pour mettre effectivement sur pieds l'enregistrement magnétique professionnel sous une forme pratique : en 1946, ils virent une machine ramenée d'Europe ;

en 1947, ils démontrèrent un prototype ; en 1948, ils construisirent un premier modèle commercial : « Ampex 200 ».

L'intervention de Bing Crosby fut décisive dans la diffusion de ce nouveau mode d'enregistrement dans les milieux de la radiodiffusion américaine, où seule la gravure sur disques était pratiquée à l'époque. Après avoir expérimenté le procédé à sa plus grande satisfaction — tant du point de vue fonctionnel que qualitatif —, le chanteur à la mode prit la décision d'acheter les vingt premiers enregistreurs « 200 » et, allant au-delà de ses propres besoins à la radio, il se fit lui-même agent de vente auprès des studios ; il créa les « Bing Crosby Enterprises » qui furent, pendant des années, distributeurs exclusifs de la production « Ampex ».

La firme, installée à Redwood-City, en Californie (c'est toujours là que se trouve la maison-mère), avait concrétisé, techniquement et commercialement, l'invention de Poulsen. Il avait fallu près d'un demi-siècle pour cela. Il ne fallut plus qu'une décennie pour qu'apparaisse une des réalisations les plus révolutionnaires de l'après-guerre : l'enregistrement des images. Le magnétoscope « VR-1000 » offrait, à la télévision, cette extraordinaire possibilité

Photo R. DEVAUX, Bruxelles

de programmes différés « prêts à l'emploi », grâce à cette **bande vidéo**, qui n'exigeait plus les délais de développement dont est tributaire le film.

Quatre têtes d'enregistrement, montées sur un disque métallique, se mouvant transversalement à la bande défilant à 75 cm/s, la combinaison résultante équivalant à une vitesse de 1 250 cm/s, et conduisant à l'indispensable élargissement de bande passante. Cela, ce fut le fait d' « Ampex », qui demeura d'ailleurs un temps sans compétiteur aucun. D'où le bel hommage de la création, en jargon de techniciens, d'un verbe néologique : « Ampexer ». Bientôt, en association avec une installation de télévision en circuit fermé, l'exploitation des moyens audio-visuels allaient aborder les domaines médicaux, industriels, didactiques, et bien d'autres. Le problème de l'inscription de signaux de télévision en couleurs est, lui, résolu depuis 1959.

Entre le magnétophone (1947) et le magnétoscope (1957), un tout autre débouché de l'enregistrement sur bande s'était ouvert spontanément au départ des possibilités que portaient, en eux, les enregistreurs « son » de classe professionnelle, en matière de bande passante et de rapport signal sur bruits. Il s'agit de l'**INSTRUMENTATION**, l'application la plus généralisée qui soit. Quoique ce fût la première excursion de l'enregistrement magnétique au-delà de l'Audio, elle pouvait déjà s'imaginer au service de l'Acoustique elle-même. Sous la forme d'un simple exemple métrologique tel que celui-ci : prise de son *in-situ* de bruits, enregistrement sur bande, puis lecture — autant de fois que nécessaire — en laboratoire, pour analyse détaillée avec un banc d'appareils de mesures difficilement transportables. Si l'on étend ce cas à tout phénomène physique (vibrations, contraintes, variations de température, fluctuations de vitesse, etc.) ou physiologique (battements du cœur, ondes cérébrales), on en arrive à pouvoir étudier l'évolution dans le temps de plusieurs paramètres simultanément. Il suffira de disposer, à par-

L'usine de Nivelles





Fig. 2. — Cet « Ampex 200 » naquit en 1947.

tir de capteurs ad hoc, d'autant de pistes, à bande passante suffisante, en conjonction avec une vitesse de défilement et une longueur de bande assurant la durée d'observation souhaitée. Le magnétophone — instrument de mesure — allait ultérieurement bénéficier de la création de l'enregistreur vidéo : en adoptant sa tête rotative, l'étendue de son spectre n'est plus limitée, et il peut recevoir des informations à très large bande telles que des signaux de Radar, pour ne citer qu'une illustration frappante.

Il restait, aux procédés magnétiques, à conquérir une place au sein de

l'INFORMATIQUE, une place qui est devenue énorme, puisqu'elle représente aujourd'hui plus de la moitié du chiffre d'affaires mondial dans ce secteur industriel. Ceci, rien qu'en ce qui concerne les DÉROULEURS de BANDES, à accès séquentiel, pour ORDINATEURS, dont ils constituent des unités périphériques vitales. Allait s'y ajouter les MÉMOIRES à TORES de FERRITE. « Ampex » comprit l'avenir de celles-ci, en absorbant, dès 1960, la firme spécialisée « Telemeter Magnetics », initiatrice — en 1954 — de ce mode de traitement de l'information.

A côté du calcul électronique **numérique**, l'aide qu'apportent les enregistreurs magnétiques aux calculateurs **analogiques** peut être considérée, en quelque sorte, comme procédant à la fois de l'informatique et de l'instrumentation : les données — à caractère analogique — recueillies par les moyens de cette dernière sont à passer en ordinateur.

Qu'on se représente bien, après cet exposé qui montre la diversification des orientations, à partir d'un « support » unique, que la « ligne » d'« Ampex » c'est, **avant tout**, l'enregistrement magnétique **en soi**. Si c'est effectivement le **Son** qui est la cause motrice de tout ce déploiement de recherches, il convient de constater que, dans les trois autres domaines qui allaient se pré-

senter, soit, dans l'ordre chronologique, l'INSTRUMENTATION, l'INFORMATIQUE, et l'ENREGISTREMENT VIDÉO, la firme américaine a été un promoteur d'avant-garde.

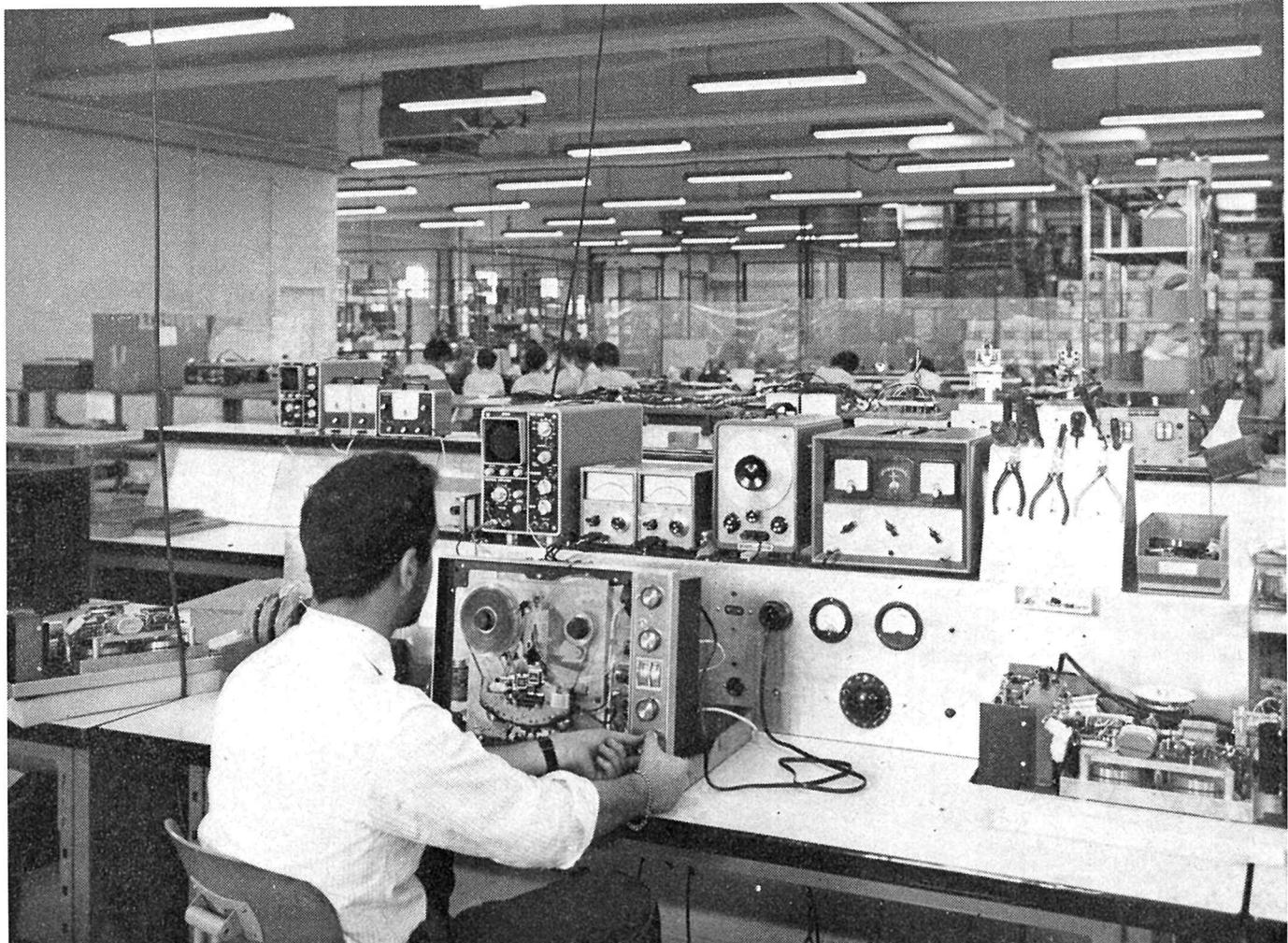
De Redwood-City (U.S.A.) à Nivelles (Belgique) :

Dans son vaste pays d'origine, « Ampex », outre son siège californien, possède actuellement six autres usines. Ce réseau est non seulement le résultat normal d'un accroissement de production, et d'une multiplication des activités, mais aussi d'une politique d'adjonction d'industries connexes. C'est ainsi qu'il était quasi impératif que ce pionnier ait lui-même la haute main sur la « matière première », en ayant, sous son contrôle direct, la fabrication des bandes magnétiques. C'est chose faite, après rachat progressif, de 1957 à 1959, d'une firme qui était déjà, elle-même, internationalement réputée : « ORRADIO INDUSTRIES ».

L'essaimage mondial se devait de progresser : d'abord commercial, puis industriel. « Ampex », qui occupe plus de 13 000 personnes, possède maintenant sept usines hors des USA. Deux en Europe, les plus importantes : l'une

Photo R. DEVAUX. Bruxelles

Fig. 3. — Mise au point, chez Ampex-Nivelles, d'un magnétophone du type 863.



en Grande-Bretagne, à Reading (6 500 m², et 400 personnes) ; l'autre, plus récente, sur le Continent, à NIVELLES. Si la première joue son rôle dans le cadre de l'« Association Européenne de Libre-Echange » (AELE = EFTA), la seconde est stratégiquement bien placée pour desservir le Marché-Commun. Elle est, en effet, située dans un parc industriel qui jouxte une petite ville (en pleine croissance, et source suffisante de main-d'œuvre) du Brabant wallon, à une vingtaine de kilomètres seulement au sud de Bruxelles, et en bordure de la future autoroute vers Paris.

La société anonyme belge « Ampex », créée en fin 1963, avant même la construction de la présente usine, d'une superficie de 15 350 m², occupe déjà plus de 450 personnes. Quoique l'extension progressive de l'établissement de Nivelles — un modèle d'organisation moderne — soit prévue, l'ouverture d'une autre usine, également en Belgique, est prochaine. Mais ce sera, cette fois, dans la Province de Liège, à ETTICE, non loin de la frontière allemande. Et son activité sera concentrée sur la bande magnétique elle-même, la production devant au moins alimenter le marché européen.

« Ampex » a fixé à BOEBLINGEN (en Allemagne occidentale, près de Stuttgart), son centre de stockage de com-

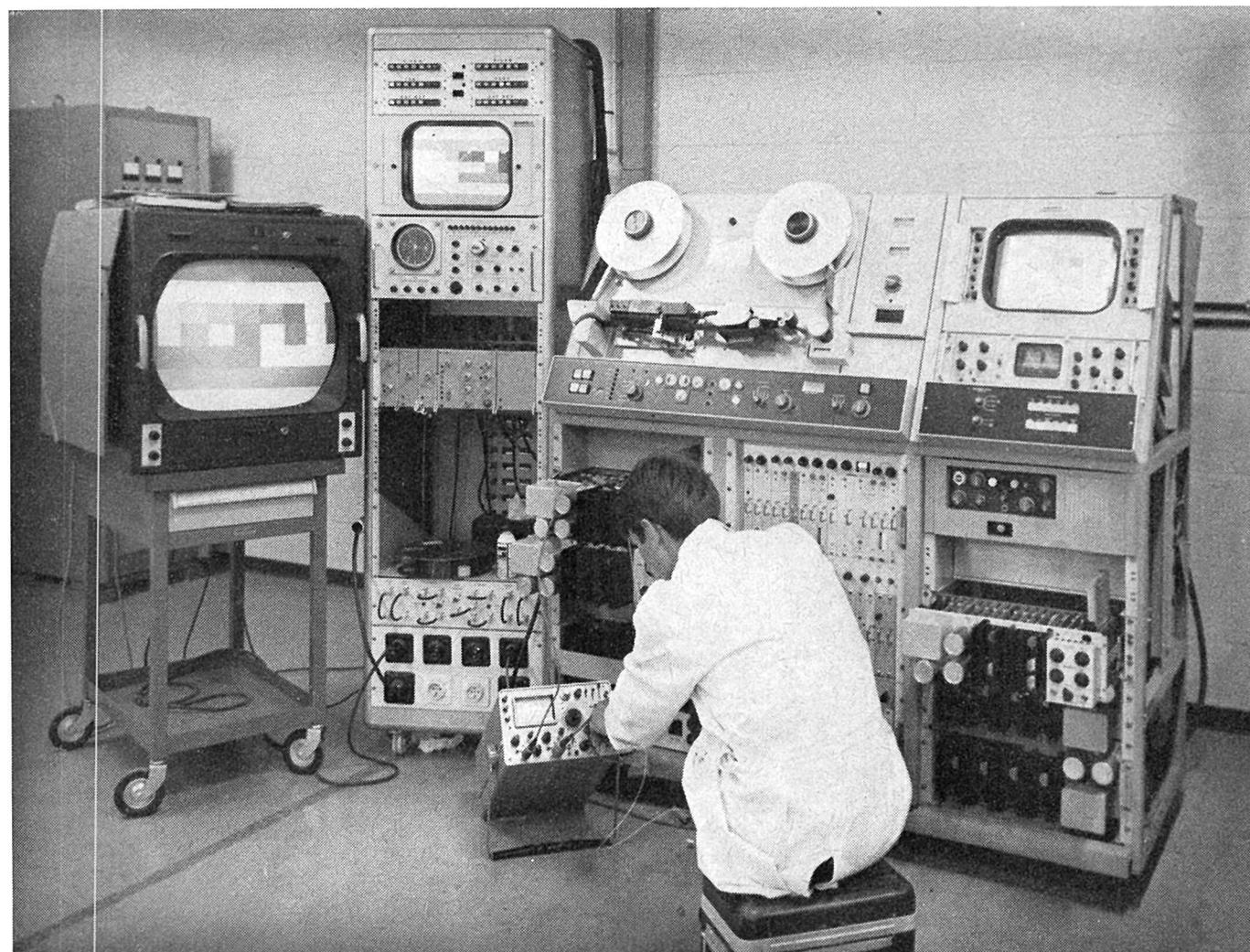


Photo R. DEVAUX, Bruxelles

Fig. 4. — Les TM 7, dérouleurs de bandes magnétiques — à 2 chambres de dépression — pour ordinateurs.

Fig. 5. — Enregistreur vidéo professionnel VR-2000, pour studios de télévision.

Photo R. DEVAUX, Bruxelles



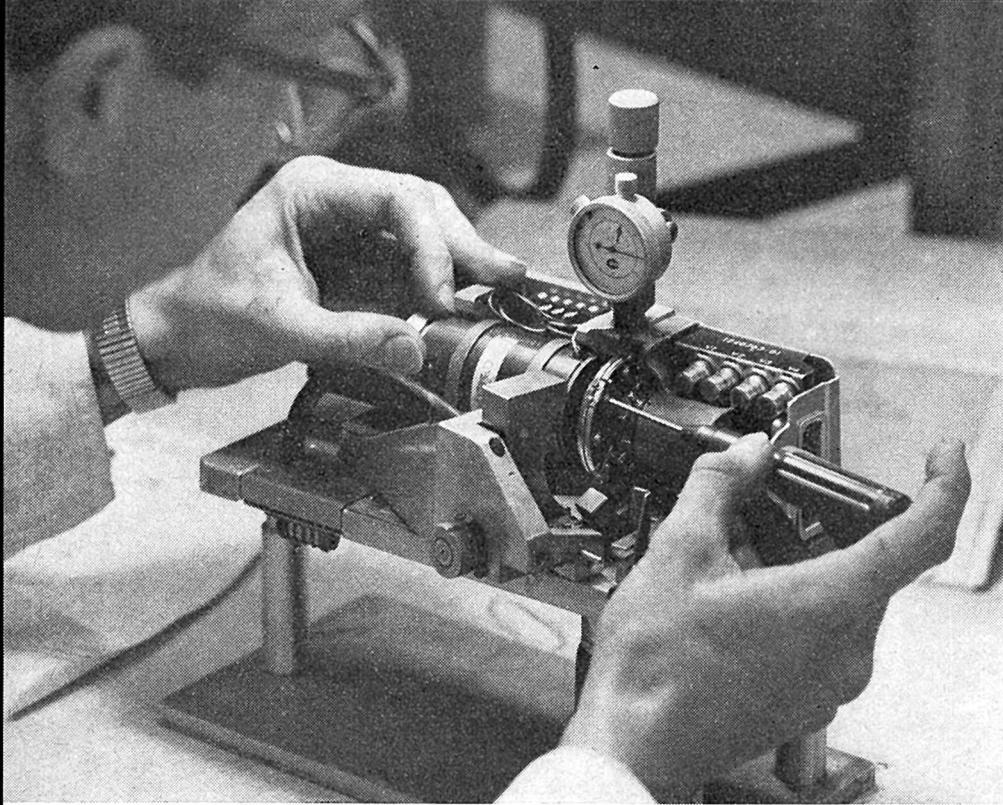


Fig. 6. — En révision : une tête vidéo de VR - 2000.

posants, de service après-vente, et d'enseignement. Un « Ampex Vidéo Institute » y donne notamment des cours de formation rapide, remarquablement structurés. Ils initient clientèle et personnel à l'exploitation rationnelle d'une chaîne de télévision en circuit fermé, depuis la caméra jusqu'à l'enregistrement-restitution des images.

Autre grand centre européen, technico-commercial : PARIS, qui ne s'occupe pas que de la distribution en France, mais également en Belgique et au Luxembourg.

Fig. 7. — La famille des magnétoscopes Ampex semi-professionnels, clé de l'« audio-visuel » :

Modèle	Bandé passante vidéo	Piste audio
VR - 5 103	3 MHz	/ 90 Hz - 9 kHz
VR - 7 003	3,5 MHz	/ 50 Hz - 12 kHz
VR - 7 800	5,2 MHz	/ 40 Hz - 15 kHz

N.B. : Il existe aussi un lecteur seul : VP - 4 900.

Photo R. DEVAUX, Bruxelles



VR-5103



VR-7803



VR-7003

En revenant à Nivelles, ce sera pour dire combien la visite de pareille usine est révélatrice sur le plan des possibilités techniques.

La fabrication la plus spectaculaire — de par la minutie qu'elle requiert, le nombre et la compacité des composants, et les ingénieux procédés électroniques de contrôle — est certainement celle des mémoires à ferrites. Les dérouleurs de bande pour ordinateurs y constituent aussi un secteur de forte production. Le montage et le service (la révision des têtes, au premier chef) des grosses machines vidéo pour studios de radiodiffusion répond à une demande ouest-européenne croissante.

Mais l'enregistreur vidéo ne se limite pas à cette grande application. Trois modèles, plus maniables et moins coûteux, couvrent des besoins qui se multiplient, mais d'où se détache l'ENSEIGNEMENT. Jusqu'au plus haut niveau... car il faut citer une initiative qui étonnera : le constructeur, conscient de ce que la machine ne peut rien sans programme, et du fait que la réalisation de celui-ci est affaire de spécialistes, met lui-même en location, sous forme de bandes préenregistrées (largeur : 2,5 cm), une « **vidéothèque** », dont le catalogue, rien que pour la **Médecine**, comprend plus de 300 titres !

Ampex-Nivelles, outre son département Audio qui fera l'objet de la troisième partie de cet article, a encore à s'occuper de la vérification des équipements importés tout montés des Etats-Unis, à savoir les modèles dont la moindre diffusion ne peut justifier une construction de ce côté de l'Atlantique.

Et l'Audio « Grand-Public » ?

Le domaine du Son a-t-il encore un grand avenir, aux yeux d'un organisme qui en a abordé tant d'autres, et de plus complexes ? L'information Audio pourrait-elle ne plus être qu'une auxiliaire de l'Image, selon une tendance qu'on peut déceler en Télévision ?

Certes, une certaine impression d'éclipse peut se dégager d'un examen superficiel. Dans le cas « Ampex », du moins vu d'Europe, il pourrait sembler que l'intérêt se concentre surtout sur les matériels professionnels les plus élaborés ; par exemple, sur cette série « **MM-1000** », qui satisfait spectaculairement à cette mode des prises de son de « variétés » en 24 pistes.

Ce serait une erreur, car une « Consumer Products Division » existe indépendamment, qui s'occupe des équipements à usage privé, jusqu'à — et y compris — les groupes haut-parleurs. « Ampex » s'est lancé dans cette voie depuis 1963 et, l'an dernier, cette activité « domestique » est intervenue pour 23 % dans son chiffre d'affaires. On n'oubliera pas qu'il s'agit aussi d'un pionnier de la stéréophonie musicale :

en 1956, soit dès avant le disque 45/45, il rendait accessible, à un public sélectionné, une chaîne magnétophonique à double canal.

Une statistique qui vaut pour l'ensemble du marché mondial de l'enregistrement magnétique : tout ce qui est Audio, matériel professionnel inclus, mais bande non comprise, se chiffre à 840 millions de dollars, prenant la deuxième place — après les dérouleurs pour ordinateurs, et loin devant les 182 millions de la vidéo — parmi les ventes qui sont estimées à un total d'un peu plus de trois milliards de dollars.

Quant à la « Stereo Tapes Division », elle édite de la musique préenregistrée sur bande magnétique, sous les quatre types de présentation qui ont actuellement cours, soit : les bobines classiques (« Open Reels »), les chargeurs à 4 et 8 pistes, et les « musicassettes », aux normes « Philips ». L'ensemble représente un total de 6 500 titres, en provenance de 70 « étiquettes » différentes.

Faut-il aussi rappeler l'existence de la bande à faible souffle « 404 Low Noise Audio Tape », et l'application, aux éditions enregistrées, du procédé « Ex + » d'amélioration du rapport signal/bruits ?

Les répertoires phonographiques de grands noms comme DGG et Decca-London, reportés sur bande « 4 pistes 19 cm/s — bobine de 18 cm », ont connu, aux USA, un certain succès, qui va en s'estompant. En Europe, il faut admettre un échec quasi total. Il s'explique, même à qualité égale à celle du disque, par un coût plus élevé,

en même temps que par un maniement moins commode. C'est là qu'on voit poindre la « cassette ». Cependant, si elle retrouve de nets avantages fonctionnels, elle ne peut encore soutenir la comparaison sous l'angle des qualités acoustiques : on en est, du point de vue réponse, aux — 3 dB à 9 kHz, avec une porte encore largement ouverte au souffle, le recul de bruit de fond des meilleurs appareils de lecture se situant au voisinage de — 45 dB. Mais il ne fait pas de doute que l'avenir de ce « médium » est assuré : « Ampex » en est convaincu, tout autant que « Philips », l'inventeur. C'est seulement une question de temps : au rythme normal des améliorations technologiques — côté bandes, et côté appareils —, on peut prévoir que, dans un délai maximal de deux années, un niveau qualitatif comparable à celui du disque (ce qui ne signifie nullement la disparition de ce dernier) sera atteint ; et qu'alors le marché sera largement ouvert, même en Europe. Il faut savoir qu'aux Etats-Unis, la vente des magnétophones classiques à bobines, hormis les modèles d'allure « semi-professionnelle », a déjà fortement baissé, et que de nombreuses fabrications japonaises, à destination domestique, sont stoppées.

Voilà qui justifie l'« éclipse » évoquée plus haut, et qui est surtout sensible ici. En ce qui concerne « Ampex » en Europe, on peut même dire qu'elle

Fig. 8. — Dernière formule du reportage télévisuel : un équipement autonome avec enregistrement sur magnétoscope (VR-3000).



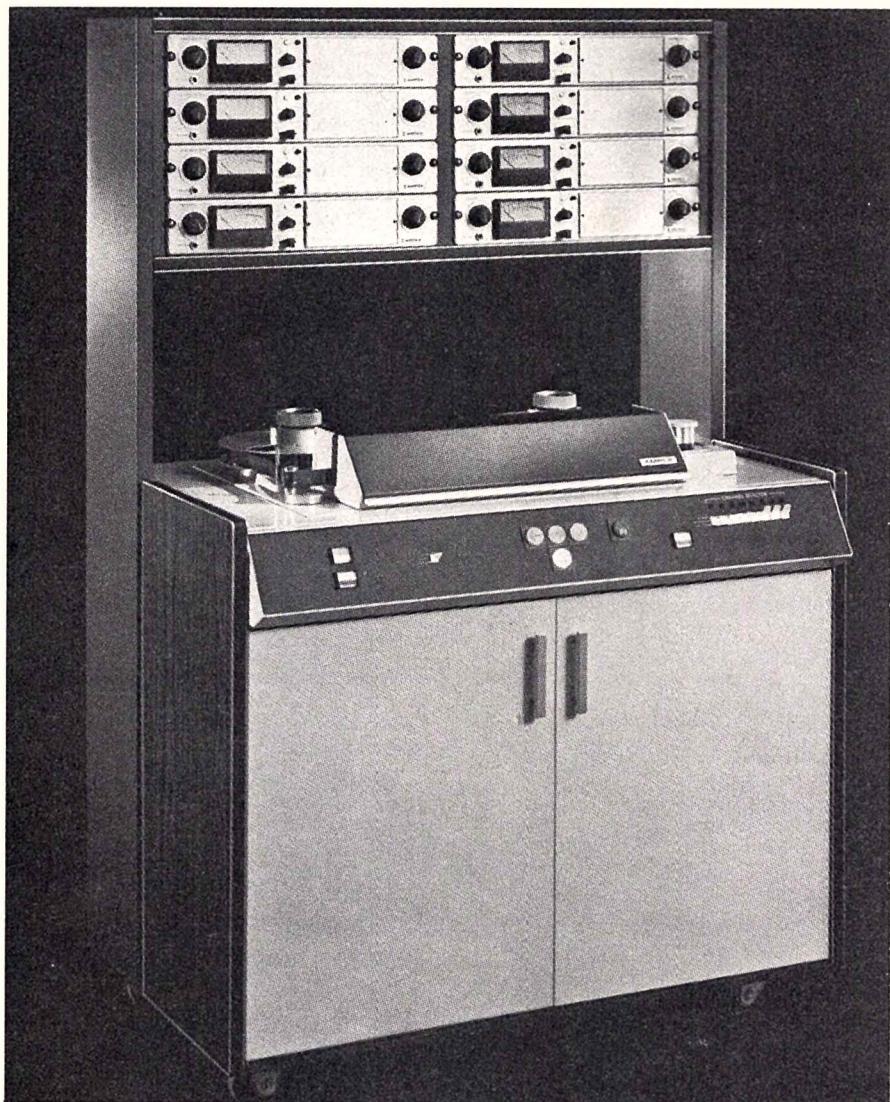


Fig. 9. — Au sommet Audio : enregistreur de studio, de la série MM-1000 : 8, 16, ou 24 canaux, avec effacement sélectif, sur bande de 5 cm ; 19 et 38 (ou 38 et 76) cm/s ; rapport signal-bruit : >60 dB.

fut volontaire. La production des bandes préenregistrées et des appareils, sur le point d'être envisagée comme action à grande échelle, fut finalement et sagement limitée aux importations spéciales. C'est que le risque commercial était à mesurer, du moment que quelque chose d'autre était dans l'air... Dès maintenant, le grand spécialiste américain se prépare pour la « reconversion » de la Musique enregistrée. L'Europe aura une manière de faveur : les cassettes d'Ampex n'y seront lancées massivement que... lorsqu'elles seront meilleures (et peut-être moins chères ?). De toute façon, tout est prêt. La fabrication des bandes vierges en cassettes démarra prochainement à Battice. Et, à Nivelles, une installation complète de copie à grande vitesse attend déjà les travaux à façon. La machine centrale lit, à 75 cm/s, l'original sous forme d'une bande sans fin multi-pistes, enregistrée à 19 cm/s ; avant d'être dirigée vers les enregistreurs asservis, la modulation est dûment corrigée, compte tenu de l'écart entre vitesse accélérée et temps réel. Bien sûr, on n'atteindra pas, en 1972, la proportion de 35 à 40 % du marché de la musique enregistrée prévue, Outre-Atlantique, pour la « Music-on-Tape ». Mais la vieille Europe pourra avoir sa quote-part dans cet autre espoir économique d' « Ampex » : un chiffre d'affaire double en 1975, pour l'ensemble de ses productions.

Une conclusion « pro-domo » : l'objet de la revue du SON n'est pas à la veille de perdre son caractère d'actualité...

Jacques DEWEVRE

Nouveau procédé de copie accélérée des bandes magnétiques

Au récent Congrès américain de la NAEB (Association Nationale des Radio et Télévision Educatives), la firme japonaise Matsushita a révélé, par sa filiale Panasonic, la mise au point effective d'un procédé de copie accélérée, par contact, des bandes magnétiques, audio ou vidéo (en noir ou en couleurs, ainsi qu'instrumentation, qui pourrait bien, s'il tient ses promesses modifier considérablement les données des problèmes économiques et technologiques, posés par la diffusion à vaste échelle de la bande magnétique support d'information.

Ce n'est certes pas la première fois qu'il est question de copie par contact d'une bande magnétique ; mais, les résultats avaient été assez décevants, alors que ceux du procédé Panasonic apparaissent très prometteurs.

La méthode est la suivante : la bande-mère portant l'information à reproduire, enregistrée sur un support à grande coercitivité, est enroulée à grande vitesse, en même temps que le ruban magnétique vierge (ou soigneusement effacé) sur une bobine spéciale. Les enduits magnétiques sont au contact et un dispositif presseur évite, en cours d'enroulement, que ne soit emprisonné l'air entre les deux rubans. Une fois les deux rubans enroulés, émulsion contre émulsion, la bobine qui les porte tourne lentement en se déplaçant à travers un champ magnétique variable de 60 Hz, qui catalyse le transfert. Quand l'opération est achevée, les deux rubans magnétiques bande-mère et copie sont séparés et reviennent sur leurs bobines d'origine.

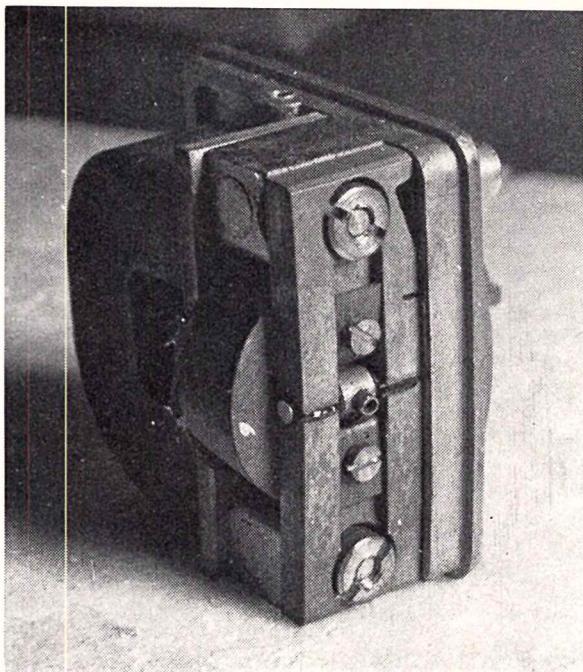
Une bande-mère peut fournir ainsi plusieurs centaines de copies sans perte de qualité ni de niveau de transfert (toutefois le procédé implique une perte de l'ordre de 10 dB, entre l'original et sa copie, qui semble pouvoir être compensée. La copie effectuée ainsi, par transfert, serait environ trente fois plus rapide que celle usant des procédés classiques. Une remarque cependant, d'importance pour les copies de bandes vidéo ou instrumentation : la copie par contact étant symétrique de l'original, il faut en tenir compte pour la disposition de l'image (par exemple, en effectuant l'enregistrement original sur un appareil défilant en sens inverse des lecteurs normaux).

(D'après Wireless World, février 1970).

INITIATION

A propos de compatibilité phonographique

Fig. 1. -- Phonolecteur monophonique exactement antérieur à l'avènement du microsillon. Cette réalisation, de Pierre Clément, représentait ce qui se faisait alors de mieux en France, à cet effet. Les pièces constituant l'équipage mobile sont très allégées pour l'époque (la pointe en saphir est portée par un axe miniaturisé). Par contre, il ne paraît pas y être prévue de liberté verticale pour l'effet de pincement. Ces phonolecteurs, dont la masse atteignait 75 g, lisaient correctement un disque 78 tr/mn sous 10 g de force d'application et firent honorairement leurs « débuts » sur les premiers microsillons, en travaillant à 5 g d'appui vertical.

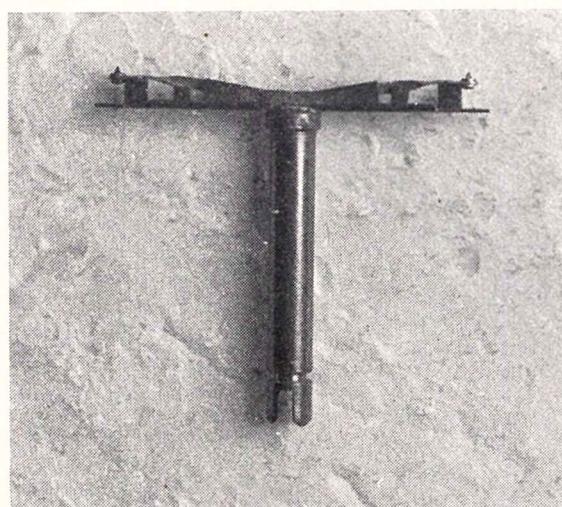


Evolution de la notion de compatibilité.

Dès que fut adoptée la norme de gravure stéréophonique, dite « 45-45 », inscrivant séparément chaque canal sur chacun des flancs du sillon phonographique, il fut évident que l'on pouvait mettre en lumière, parmi les mouvements de la pointe lectrice, une composante latérale (parallèle à la surface du disque) somme des informations des deux canaux à un moment donné, et une composante verticale (perpendiculaire à la surface du disque) différence de ces mêmes informations. En foi de quoi, on pensa immédiatement (comme en témoigneraient la lecture d'articles de la revue du SON, rédigés en 1958 ou peu après) qu'isoler la composante latérale d'une gravure stéréophonique pourrait en extraire une restitution monophonique acceptable ; d'où une première idée de compatibilité du disque stéréophonique avec le matériel de lecture monophonique (en principe sensible à la seule composante latérale), avancée pour faciliter la promotion commerciale du nouveau type de gravure.

En fait, l'idée se révéla beaucoup moins brillante qu'il n'était espéré ; car la composante verticale de la gravure « 45-45 » n'en existe pas moins et, il y a seulement dix ans, (fig. 1 et 2) la majorité des phonolecteurs monophoniques

Fig. 2. — Equipage mobile de l'un des plus célèbres phonolecteurs antérieurs à l'avènement de la stéréophonie ; celui à « réductance variable » de la « General Electric ». Deux pointes de lecture sont prévues ; l'une pour disques 78 tr/mn, l'autre pour microsillons. Le ressort porte-pointe est une lame en bronze de 1,5 mm de largeur et 2/10 mm d'épaisseur. Elle est tordue, deux fois d'un quart de tour, pour en obtenir la flexibilité voulue dans le sens latéral. Les saphirs, ou diamants, sont sertis à l'extrémité des deux ressorts porte-pointe, sans trop se soucier d'augmenter la masse dynamique (par l'intermédiaire de rondelles formant œillet). De plus, deux pièces de caoutchouc disposées, l'une à l'extrémité du ressort limite les mouvements verticaux de la pointe ; l'autre, au-dessous de la partie donnant la flexibilité latérale forme amortisseur. Sans doute est-ce mieux qu'en figure 1, quant à l'effet de pincement ; mais la liberté concédée était juste suffisante. A l'époque certaines réalisations très réputées étaient encore moins bien partagées. La compatibilité mécanique du disque stéréophonique ne se posait pas qu'au niveau des matériaux de grande diffusion.



(surtout sur les matériaux de grande diffusion, mais pas exclusivement) disposaient à peine de la liberté verticale, qu'eut simplement imposée une saine considération de l'effet dit de « pincement ». Lire un disque stéréophonique avec un phonolecteur mono équivaleait alors à le massacrer matériellement tout en s'imposant l'audition de distorsions peu agréables (d'où la mise en garde, imprimée sur les pochettes de disques stéréophoniques).

La solution était évidente. Il convenait de réduire l'amplitude de la composante verticale, pour que le disque fut mécaniquement compatible. Nous avions, alors, fait écho au procédé étudié par les laboratoires C.B.S. (sous la direction de B.B. Bauer) pour atteindre le but recherché. Les premiers disques vendus sous l'étiquette « compatible », aux USA et en d'autres pays par de petites compagnies, furent faits de la sorte.

En général, le procédé consistait à isoler électriquement les composantes, latérale et verticale, de la modulation stéréophonique à graver sur disque, par somme et différence des informations des deux canaux. Cela fait, la composante verticale était convenablement atténuée, au-dessous d'une certaine fréquence, pour en limiter corrélativement l'amplitude de gravure, et la composante latérale renforcée, dans la même zone de fréquences, de manière à compenser la perte de niveau acoustique des sons graves (fig. 3). Après quoi, il suffisait de reconstituer électriquement, par somme et différence, les informations corrigées des deux canaux stéréophoniques, avant de les graver sur disque. Une autre méthode (fig. 4), consistait à conditionner seulement la composante verticale, sans rien modifier de la latérale. Quoi qu'il en soit, l'expérience montrait qu'il était nécessaire d'atténuer très fortement la composante verticale jusqu'à 250 Hz pour le moins et, bien qu'il ait été affirmé que les sons graves n'avaient que peu d'importance pour le repérage directif, les disques stéréo, traités pour être vraiment « compatibles » avec la majorité des phonolecteurs monophoniques de 1958, révélaient une déficience de leur information spatiale ; d'autant plus grave que l'on était à l'époque où cette particularité stéréophonique était mise en vedette (disques à effets : partie de ping-pong, roulette russe, envol et chute de fusée, etc.). C'était aussi l'époque où, pour réduire le coût de certains matériaux de restitution stéréophonique de grande diffusion, on pratiquait volontiers le mélange des sons graves des deux canaux, au-dessous de 200 ou 300 Hz ; or, limiter la composante verticale de gravure, au-dessous de 250 Hz, revenait à peu près à y mélanger les deux canaux ; donc à faire une stéréophonie au rabais, à un moment où elle n'avait pas trop de tous ses prestiges pour s'imposer à une clientèle, qui ne paraissait pas alors tellement enthousiaste (peut-être aussi, par suite du manque de phonolecteurs de qualité suffisante). Cela (et quelques autres considérations) justifie la décision, adoptée par toutes les grandes compagnies éditrices, de s'abstenir de pratiquer la « compatibilité ». Leurs disques seraient donc, vraiment et seulement stéréophoniques, et par conséquent accompagnés d'une mise en garde, touchant leur utilisation avec un phonolecteur monophonique, quel qu'en fut le type.

Toutefois, les choses devaient passablement évoluer, en dix années, en faveur de la stéréophonie phonographique (normalisation de l'angle de gravure verticale à 15° ; mise au point d'une correction partielle de la distorsion de contact, aussi bien en Amérique qu'en Europe ; diffusion des pointes de lecture en diamant, dites « elliptiques », dont les lapidaires avaient su maîtriser la fabrication ; amélioration très sensible des graveurs stéréophoniques ainsi que des phonolecteurs, dont la masse dynamique parvenait à se situer au-dessous du milligramme, pour ne rien dire de coefficients d'élasticité largement calculés...). En définitive, le disque stéréophonique gagnait la partie comme le révèlent de récentes statistiques américaines (en 1965 : 67 % de disques mono vendus, contre 33 % de stéréo ; en 1968 : 9 % de mono,

contre 91 % de stéréo), et ce nouvel état de choses allait reposer, sous un angle différent, la question de « compatibilité ».

Le rejet de la « compatibilité » mécanique, aux alentours de 1958, avait contraint les éditeurs à fabriquer et à stocker les versions mono et stéréophonique de la même œuvre ; ce qui présentait peu d'inconvénient, eu égard à la prédominance monophonique. Les choses ayant évolué vers un effacement du disque monophonique, il devenait intéressant d'envisager sa suppression technique, pour réduire les frais de gestion. Mécaniquement, cette suppression ne pose guère de problème ; car la liberté verticale des phonolecteurs monophoniques est désormais pratiquement suffisante, même pour les modèles de grande diffusion (il n'y est pas rare que, là aussi, pour standardiser les fabrications, le phonolecteur mono soit, en fait, une réalisation stéréo, aux deux canaux connectés en parallèle) ; la question est maintenant d'ordre esthétique : la somme des deux canaux d'un disque stéréophonique est-elle un substitut acceptable d'une vraie gravure monophonique latérale.

Il est donc assez amusant de constater que la « compatibilité », d'abord conçue, mécaniquement, comme moyen de promotion du disque stéréophonique, se retrouve

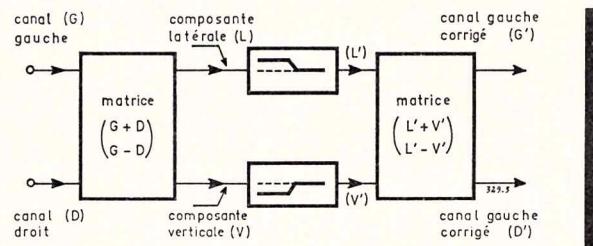


Fig. 3. — Rappel schématique de l'une des méthodes proposées pour obtenir une gravure « mécaniquement » compatible. A partir des messages, transmis par les voies droite et gauche de la prise de son, un circuit de mise en forme isolé, par somme et différence ($G+D$ et $G-D$), les signaux propres aux composantes latérale et verticale de la gravure « 45-45 ». La composante verticale sera notablement atténuée (au-dessous de 250 Hz, par exemple) et la composante latérale renforcée corrélativement, pour conserver le niveau sonore souhaité. Enfin de compte, un nouveau circuit de mise en forme reconstitue, par somme et différence, les signaux « compatibilisés » des voies, gauche (G') et droite (D'), à graver.

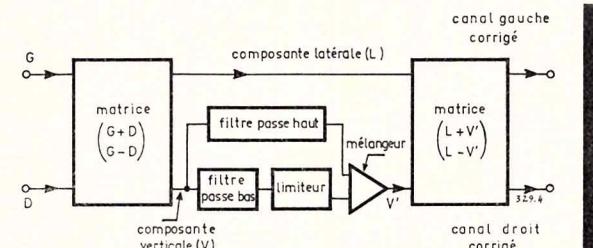


Fig. 4. — Autre méthode proposée pour une gravure « mécaniquement » compatible. Comme en figure 3 sont isolées les composantes latérale et verticale de la gravure « 45-45 ». La composante verticale subit une limitation d'amplitude, fonction de son importance, afin de demeurer à tout instant dans les limites tolérables par les phonolecteurs monophoniques. On reconstitue comme plus haut les signaux « compatibilisés » des voies gauche et droite.

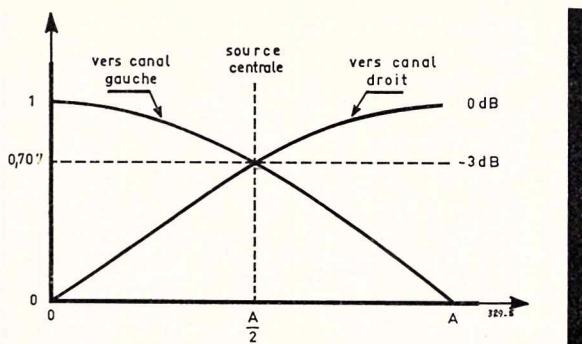


Fig. 5. — Graphe des tensions transmises par les deux sections d'un potentiomètre panoramique, en fonction de l'angle de rotation de son axe. A mi-parcours (rotation de $A/2$), la source se partage également entre les deux canaux stéréophoniques, avec une atténuation de 3 dB pour chacun d'eux.

aujourd'hui, mais esthétique, comme intermédiaire, devant faciliter l'élimination des catalogues, des disques monophoniques.

Situation présente des techniques d'enregistrement stéréophoniques

A l'évolution du matériel se superpose une évolution parallèle de conception de l'enregistrement stéréophonique. Aux techniques de prises de son stéréophonique directes, à deux canaux, largement asservies aux conditions acoustiques locales, se substituent, à peu près partout (mais surtout en Amérique), des méthodes d'enregistrement à canaux multiples, faisant appel au traitement ultérieur des messages stockés, pour créer les effets d'ambiance ou tous autres effets, esthétiquement désirables.

Le disque s'oriente ainsi vers un nouvel univers esthétique ; où l'on ne tente plus de restituer quoi que ce soit, à l'image d'une quelconque réalité ayant acoustiquement existé. Le but est plutôt de créer, à partir d'éléments sonores enregistrés en studio, une entité musicale, dont l'existence initiale est la bande magnétique qui la porte (on rejoint ainsi une conception, depuis toujours, chère aux musiques expérimentales).

En général, les enregistrements à canaux multiples finissant par se réduire à une version bi-canal le responsable esthétique ou directeur artistique, répartit les éléments sonores dont il dispose, par le jeu des potentiomètres panoramiques, pour une « mise en scène apparente optimale » entre les haut-parleurs gauche et droit. Actuellement, la plupart des directeurs artistiques commencent avec trois canaux : gauche, droit et central (qui sera par la suite partagé entre les deux autres) ; certains préfèrent quatre canaux : gauche, droit, et deux canaux auxiliaires (l'un centre-gauche, l'autre centre-droit).

Sans doute, n'est-il pas inutile de préciser la nature des potentiomètres panoramiques, dont il est toujours question, dès que l'on s'intéresse aux problèmes actuels de prise de son. En principe, un tel appareil permet, à l'ingénieur du son, de déplacer l'image virtuelle d'une source sonore, entre l'extrême gauche et l'extrême droite subjectives, en jouant sur les intensités fournies au même instant par deux haut-parleurs ; sans pour autant que varie le niveau sonore apparent de la source considérée (on revient ainsi au repérage directif, par différences d'intensité, comme l'avait voulu Blumlein, bien avant 1940).

Et, puisque la pression sonore efficace, en champ acoustique diffus, créée par deux générateurs acoustiques, travaillant simultanément, est telle que :

$$P_r = \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$$

(P_r étant la pression acoustique résultante, P_1 et P_2 les pressions acoustiques dues à chaque générateur acoustique fonctionnant seul), il apparaît que sera satisfaite la condition d'invariance de P_r en faisant, pour une même modulation : $P_1 = P_0 \sin \theta$; $P_2 = P_0 \cos \theta$ (θ étant un paramètre auxiliaire, dont est exploitée la propriété classique : $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$, quel que soit θ). En conséquence, on réalisera un potentiomètre panoramique avec deux potentiomètres jumelés (fig. 5) fournissant des tensions de sortie, respectivement liées à leur angle de rotation α par des relations de la forme $V_1 = V_0 \sin \frac{\alpha}{A} \left(\frac{\pi}{2}\right)$;

$V_2 = V_0 \cos \frac{\alpha}{A} \left(\frac{\pi}{2}\right)$ (A étant l'angle de rotation maximal des potentiomètres). Ainsi à $\alpha = 0$ correspondent $V_1 = 0$ et $V_2 = V_0$ (source à l'extrême gauche) ; à $\alpha = A$ correspondent $V_1 = V_0$ et $V_2 = 0$ (donc source à l'extrême droite). Pour $\alpha = A/2$, on a $V_1 = V_2 = V_0/\sqrt{2}$; la source se trouve localisée au centre, entre les deux haut-parleurs, opérant chacun 3 dB au-dessous du niveau maximal.

Reste à savoir si la pratique confirme la théorie et si le niveau apparent de la source sonore demeure subjectivement invariant pendant son voyage panoramique. Il en est ainsi, si les haut-parleurs sont suffisamment éloignés pour négliger leurs inter-actions, comme cela se vérifie en de très nombreux cas (expérimentalement, puisqu'il s'agit d'une ambiance réverbérante, on diffuse un bruit rose par les haut-parleurs et l'auditeur doit signaler s'il perçoit une différence du niveau de la source pendant son voyage panoramique, le niveau de référence étant celui de chacun des haut-parleurs fonctionnant seul, à pleine puissance).

Ecoute monophonique d'un disque stéréophonique

Cela dit, que se passe-t-il quand on somme les informations des deux canaux d'un disque stéréophonique, dont certains éléments sonores furent dosés panoramiquement ? Si nous nous bornons au cas d'une source centrale, les deux canaux d'égales amplitudes qui s'ajoutent acoustiquement avec un gain de 3 dB, gagnent 6 dB à leur somme électrique. Cette différence de 3 dB explique la mise en vedette des éléments centraux, à l'audition d'un disque stéréophonique écouté en monophonie et, même si de nombreux auditeurs y sont peu sensibles, il est normal que le directeur artistique, qui consacre ses efforts au dosage des divers composants du message qu'il souhaite transmettre, soit très sensible à un phénomène, qui ruine une bonne partie de son travail, pour l'amateur fidèle à la monophonie.

On palliera ce défaut, de toute évidence, en s'imposant d'éviter des sources centrales, également réparties entre les deux canaux ; mais les directeurs artistiques, à juste titre, s'insurgent contre cette limitation. Cependant, en disposant, panoramiquement, les sources centrales, légèrement à droite ou légèrement à gauche, on peut réduire de 3 à 2 dB le défaut signalé. Une autre méthode, fréquemment utilisée, conserve les solistes au centre de la scène ; mais fait appel à deux voies réverbérées (issues de la source centrale) situées ensuite, respectivement, à l'extrême gauche et l'extrême droite. Un tel enregistrement, écouté monophoniquement, concède l'avantage de 3 dB aux sources centrales ; mais conserve le même équilibre des sons réverbérés, en mono comme en stéréo. Enfin, il arrive que le directeur artistique se laisse convaincre de couper la poire en deux : les 3 dB d'écart sont également répartis entre écoutes stéréo et mono : les sources centrales sont perçues en stéréo 1,5 dB plus faibles qu'il ne conviendrait, et 1,5 dB plus intenses en monophonie.

Est-il une meilleure solution ?

L'idéal serait une méthode de traitement des signaux, qui conserve le même équilibre aux divers éléments sonores d'un message musical, qu'ils s'ajoutent acoustiquement pour l'écoute stéréophonique, ou électriquement en monophonie. Sans doute est-ce strictement impossible, en laissant toutes libertés aux facultés créatrices du directeur artistique ; mais une méthode, dite de « partage quadratique », présente à cet égard d'assez intéressantes particularités.

Pour cela, une source centrale envoie toujours des signaux de même amplitude aux deux canaux (fig. 6), mais en leur imposant un écart de phase de 90° . En ce cas, et en champ diffus, le niveau acoustique obtenu de deux haut-parleurs est toujours 3 dB supérieur à chacun d'eux et, comme la résultante algébrique des signaux des deux canaux, révèle aussi un gain de 3 dB, une source centrale n'est pas favorisée en mono qu'en stéréophonie.

En première analyse, la méthode du « partage quadratique » semble parfaite pour l'écoute monophonique ; mais qu'en est-il de l'écoute stéréophonique ; car la phase relative des signaux diffusés par les haut-parleurs a son importance pour le repérage spatial. En 1963, B.B. Bauer montrait que l'introduction d'un déphasage constant, entre deux canaux stéréophoniques, se traduisait subjectivement par un élargissement apparent de la source. Quand le déphasage atteint 90° , l'élargissement s'étend à tout l'espace compris entre les haut-parleurs ; mais l'effet n'est vraiment perceptible qu'en salle d'écoute assez sourde et pour un auditeur, exactement dans le plan de symétrie des haut-parleurs. Dans une ambiance, plus normalement réverbérante, l'influence du déphasage paraît beaucoup moins sensible ; surtout si l'auditeur n'est pas dans le plan de symétrie des haut-parleurs ; car le déphasage systématique de 90° , imposé à l'origine, est masqué par les déphasages irréguliers, dus aux réflexions propres à la salle d'écoute. Le procédé est donc intéressant, et le sera encore davantage quand, l'expérience aidant, on en saura plus long sur les réactions de l'auditeur de stéréophonie au partage quadratique des signaux centraux dans une grande variété de circonstances. Partage quadratique, qu'il est possible d'obtenir de divers procédés et qui, en lui-même, ne soulève pas de questions de difficulté majeure. D'ailleurs, au stade de la production du disque, on n'est pas accoutumé à reculer devant les difficultés techniques. Toutefois, puisqu'il n'apparaît pas qu'il y ait de méthode optimale en toutes circonstances, il est encore préférable de se maintenir aussi proche que possible de la compatibilité monophonique, au prix de quelques précautions.

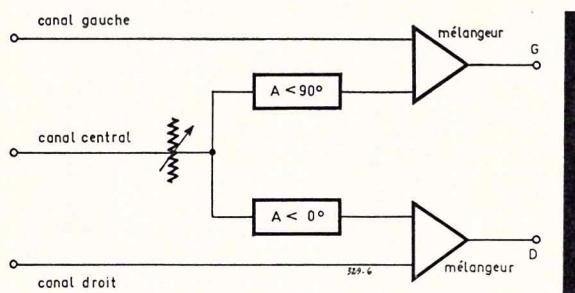


Fig. 6. — Principe de la méthode de « partage quadratique » d'une source centrale. Les amplitudes transmises, à droite et à gauche, sont égales mais les signaux décalés de 90° à toutes fréquences. Cette méthode conserve le même équilibre en mono comme en stéréophonie ; mais dégrade la précision de repérage d'une source centrale, qui tend à couvrir un espace plus étendu que ne le voudrait la réalité.

De quelques règles utiles à une honorable compatibilité

1. Il semble préférable d'éviter les prises de son à microphones éloignés pour la stéréophonie directe. Cette méthode donne souvent de brillants effets stéréophoniques ; mais les résultats en monophonie sont décevants : certaines fréquences sont atténées, d'autres renforcées, de façon assez aléatoire. A l'orgue, par exemple, certaines notes du pédalier disparaissent complètement, alors que d'autres prennent une ampleur excessive. Si l'on tient à cette méthode de travail, il faut enregistrer l'instrument soliste à part et le répartir panoramiquement entre les deux canaux. Pour l'orgue, il semble meilleur de couper le grave de tous les microphones, sauf un, qui sera également réparti entre les deux canaux.

2. Les méthodes de prises de son stéréophonique à microphones rapprochés (comme celle adoptée par l'ORTF) sont intéressantes ; en particulier, celle connue sous le sigle « M-S »¹ conduit normalement à une bonne stéréophonie compatible ; bien qu'elle oblige à travailler assez loin des sources sonores et qu'il lui est difficile de s'abstraire de l'ambiance (elle exige aussi des microphones virtuellement parfaits).

3. Eviter l'introduction de signaux en opposition franche de phase sur les deux canaux, bien que cela puisse donner l'illusion de sources virtuelles extérieures à la base stéréophonique des haut-parleurs.

4. Les ingénieurs du son et directeurs artistiques se trouveront bien de juger de la compatibilité des bandes originales, en les écoutant à niveau modéré.

5. Réduire autant qu'il est possible toutes sources de déphasages indésirables. Il est fréquent que des déphasages s'introduisent aux fréquences élevées, lors des copies de bandes magnétiques, même avec les meilleures machines de studio (de nombreuses copies peuvent amener à d'importantes rotations de phase, en particulier si certaines furent exécutées à grande vitesse). Les graveurs sont souvent coupables en l'occurrence (l'expérience révèle qu'il est rare d'obtenir un bon sillon mono, d'un graveur stéréo, alimenté à partir d'une bande monophonique, riche en fréquences élevées).

6. Il convient de se préoccuper des problèmes de lisibilité du sillon, quand sa compatibilité monophonique est essentielle, comme il est de règle pour les gravures stéréophoniques 45 tr/mn de « variétés », où l'on travaille souvent avec de grandes largeurs de sillon (100 à 150 μ), pour mieux y maintenir la pointe de lecture. Or, il est rare que les lecteurs monophoniques, même parmi les plus récents, aient assez de liberté verticale pour absorber l'intense effet de « pincement » qui en résulte.

¹ La méthode de prise de son stéréophonique dite « M-S » ou « Mitten-Seite », (Centre-Côté), proposée par Lauridsen, fut assez populaire en Allemagne. Elle fait appel à deux microphones coïncidants, l'un cardioïde dirige son axe de sensibilité maximale vers le centre de la scène sonore (signal M) ; l'autre, bidirectionnel oriente de même son axe de sensibilité minimale (signal S). La somme et la différence des tensions, recueillies au même instant par les deux microphones, donnent (moyennant certaines conditions) l'équivalent d'une voie droite et d'une voie gauche, captées par deux microphones unidirectionnels aux axes de sensibilité maximale rectangulaires, dirigés respectivement vers la droite et la gauche de la scène sonore. Le signal M, somme des deux canaux stéréophoniques, est donc ici parfaitement compatible. En fait, il est difficile d'obtenir des microphones ayant les caractéristiques directionnelles, idéalement convenables, sur un large spectre de fréquences. En pratique, on est souvent amené à exagérer l'importance du signal S, avec pour conséquence une sonorité « rugueuse », propre à ce mode de prise de son ; dont il ne semble pas qu'il soit fort usité en notre pays.

Pour conclure

Quelles que soient les précautions il ne semble pas que l'on puisse atteindre la parfaite compatibilité esthétique, en monophonie, d'une gravure stéréophonique ; mais on peut s'en approcher d'une manière suffisante. Sans doute, n'y aura-t-il plus que des disques stéréo-

phoniques d'ici quelques années et le nombre des amateurs de monophonie aura-t-il, aussi, également diminué ; d'autant que certaines solutions acoustiques, proposant une écoute pseudo-stéréophonique, à partir de transducteurs de dimensions modérées, devraient encore aider au succès de la stéréophonie, au point qu'il n'y ait plus de problème de compatibilité.

R.L.

EN BREF...

La « compatibilité » a vu son sens évoluer, depuis l'avènement du disque stéréophonique. Conçue à l'origine comme « mécanique », pour aider la promotion de la stéréophonie, elle est devenue aujourd'hui surtout « esthétique » (le même problème se posant aux émissions stéréophoniques en modulation de fréquence) : la somme électrique des signaux, présents à chaque instant dans les canaux gauche et droit d'une paire stéréophonique, sont-ils l'équivalent d'un signal monophonique acceptable respectant l'équilibre souhaité des plans sonores ? Il ne semble pas qu'il existe de solution idéale à ce problème de compatibilité esthétique ; mais il est possible d'en concevoir des approximations suffisamment satisfaisantes, que peuvent considérablement aider les méthodes de prise de son.

Références bibliographiques

- « *Stereolmono Disc Compatibility: A survey of the problem* », par J.M. Eargle dans « *Journal of Audio Engineering Society* », juin 1969.
- « *Compatibility Problems in Two-Channel Stereophonic Recordings* », par F.K. Harvey et E.H. Uecke, dans « *J.A.E.S.* », 10-8-1962.
- « *Some Techniques toward better stereophonic perspective* », par B.B. Bauer, dans « *I.E.E.E. Trans on Audio* », AU-11, 88-1963.
- « *Stéréophonie* » de N.V. Franssen, Bibliothèque Technique Philips (1964).
- « *Systèmes de prise de son et conditions d'écoute en stéréophonie* », par L. Chatenay, dans l' « *Onde Électrique* », mars 1962.

INITIATION

Émetteurs de poche et microphones sans fil

1. Prise de son en cinéma et télévision

Si pour une raison quelconque, prise de son et prise de vue sont simultanées, les microphones doivent évidemment demeurer invisibles. Il est donc impossible, sauf cas particulier (journal télévisé, par exemple) d'user de microphones usuels montés sur pied. Aussi, le cinéma, comme la télévision, font-ils souvent appel (pour conserver une distance acceptable entre capteur et acteurs) à des microphones en bout de perche ou sur girafes.

Ces accessoires sont inutiles, si le microphone est porté par la personne (ou l'acteur) qui parle (micro-cravate). Si ce microphone module un émetteur de poche, capté à distance convenable par un récepteur approprié, on évite les câbles de liaison ; d'où plus grande liberté des mouvements de l'orateur ou de l'acteur.

2. Le problème de l'émetteur de poche

L'utilisation d'ondes électromagnétiques relativement longues étant exclu par l'impossibilité d'une antenne émissive de longueur suffisante, restent les ondes courtes. Mais le choix en est également limité, en un milieu où abondent les obstacles (caméras, accessoires de scène, décors...), donc à forte absorption et présentant de sérieux phénomènes de réflexion et diffraction. Et, comme l'antenne émissive, normalement dissimulée par les vêtements ne peut guère dépasser un mètre, les fréquences de travail adoptées se situeront entre 10 et 300 MHz.

Eu égard aux faibles puissances autorisées, la modulation de fréquence s'impose par sa qualité. Pour transmettre un large spectre de fréquences audibles, en conservant, sans excessive complication, une stabilité suffisante de la porteuse, la bande autorisée des 30-40 MHz convient parfaitement.



Fig. 1. — Micro-émetteur SK 1007 de Sennheiser, au côté du microphone électrostatique miniaturisé « MK 12 ».

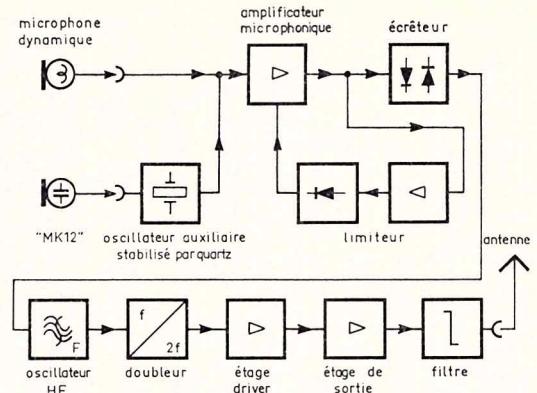
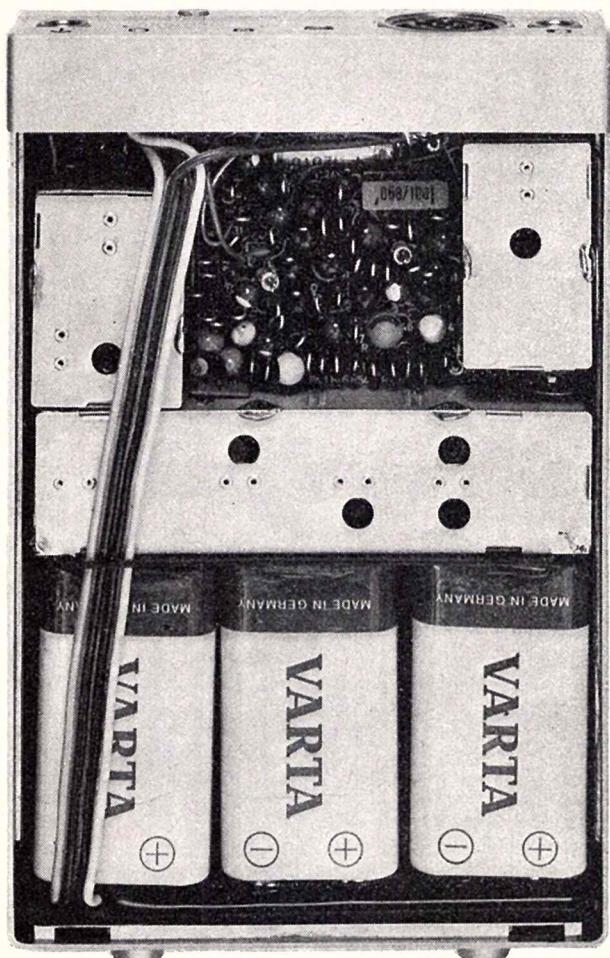


Fig. 2. — Schéma bloc du micro-émetteur « SK 1007 ».

Si la fréquence porteuse était plus élevée, la stabilité requise exigerait un oscillateur piloté par quartz, avec suffisamment d'étages multiplicateurs de fréquence, pour atteindre l'excursion fréquentielle nécessaire à une bonne modulation. Ces conditions étant difficiles à remplir en limitant au minimum, volume et poids de l'émetteur, il paraît inopportun de s'aventurer hors de la bande autorisée des 36 MHz.

La nécessité de réaliser une liaison exempte de perturbations propose de nouveaux problèmes, puisque la puissance rayonnée par l'émetteur de poche ne peut excéder quelques milliwatts ; car l'antenne courte (par rapport à la longueur d'onde) et placée au voisinage du corps travaille dans de très mauvaises conditions. En conséquence, l'appareil récepteur doit posséder une grande sensibilité d'entrée. Mais, comme les microphones sans fil sont surtout employés à l'intérieur de locaux fermés, il faut s'attendre à des conditions de réception défavorables, notamment à des réflexions créatrices d'interférences, avec minimums très nets de l'intensité du champ en certains points. Afin de conserver une bonne qualité de transmission, on utilise souvent le procédé « Diversity » ou réception multiple. On dispose pour cela de plusieurs récepteurs avec leurs propres antennes en divers points du local ; les sorties AF sont en parallèle et les récepteurs recevant un champ trop faible sont automatiquement hors circuit. On peut également user de plusieurs antennes pour un seul récepteur ; l'antenne captant le signal le plus intense est automatiquement reliée au récepteur à chaque instant. Toutefois il convient, en premier lieu, d'augmenter la puissance de l'émetteur pour un encombrement donné. Un exemple en sera fourni par la réalisation de Sennheiser portant la référence « SK 1007 ».

ÉTUDE DE L'ÉMETTEUR DE POCHE « SK 1007 »

1. Le cahier des charges :

Cet appareil (fig. 1) le plus récent de la série MIKROPORT travaille dans la bande de fréquence 32,55 à 38,05 MHz autorisée par le Ministère des Postes d'Allemagne Fédérale où 30 à 40 MHz en accord avec les P & T françaises. Dans cette bande, la modulation de fréquence avec une excursion de ± 75 kHz est admise, à condition que la stabilité de fréquence porteuse soit assurée à ± 15 kHz, entre +10 et +40 °C et pour des variations de tension

Fig. 3. — Vue intérieure du micro-émetteur « SK 1007 », dont s'aperçoivent, outre les 3 piles d'alimentation, la partie amplificatrice et régulatrice audio-fréquence. Tous les circuits HF sont individuellement blindés.

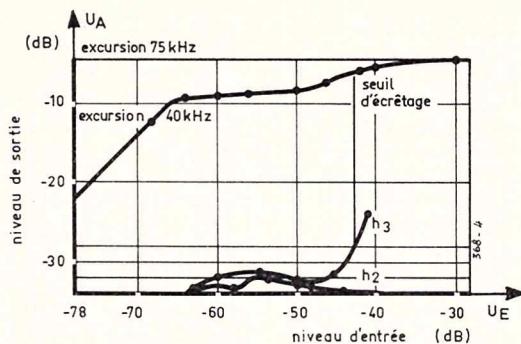


Fig. 4. — Caractéristique statique du limiteur associé à l'amplificateur microphonique du micro-émetteur « SK 1007 » et taux de distorsion correspondants par harmoniques 2 et 3 (h_2 et h_3).

d'alimentation pouvant atteindre $\pm 15\%$ de la valeur nominale. En outre, la puissance parasite rayonnée sous forme d'harmoniques ne doit pas excéder 4.10^{-9} W, conformément aux prescriptions officielles.

2. Réalisation mécanique :

Le service à fournir étant très dur, l'émetteur SK 1007 est monté à l'intérieur d'un robuste coffret métallique (fig. 1), en groupant sur la platine frontale tous les organes de commandes et les douilles de raccordement. Afin d'éviter l'arrêt involontaire de l'émetteur, en cours d'enregistrement, le commutateur « marche-arrêt » encastré est muni d'un bouton de blocage, exigeant pour sa manœuvre l'aide des deux mains. La commande de sensibilité d'entrée du microphone se complète d'un disque gradué, permettant de retrouver un réglage ayant fait ses preuves. Cette commande ne se peut effectuer qu'à l'aide d'un tournevis, toujours pour empêcher son déréglage involontaire. La douille Tuchel hexapolaire, sur la platine frontale, autorise le branchement de microphones dynamiques basse ou moyenne impédance (micro-cravate « MD214-1 » par exemple) ou électrostatiques haute fréquence transistorisés (MKH 104, MKH 404 ou MKH 804) prélevant leur alimentation des piles de l'émetteur. La prise coaxiale miniature, voisine de la douille Tuchel est à l'intention du microphone miniaturisé « MK 12 » (fig. 1) (diamètre du diaphragme 6 mm) qui s'alimente à partir d'un oscillateur auxiliaire à 8 MHz, incorporé à l'émetteur. L'émetteur et le microphone sont alors reliés par câble coaxial d'impédance caractéristique 60Ω et, comme le boîtier microphonique contient le circuit détectant la tension audiofréquence engendrée ; celle-ci est transmise

à l'amplificateur microphonique par l'âme du coaxial, qui sert ainsi à deux fins. Une seconde prise miniature reçoit l'antenne, dont le blindage du câble microphonique constitue le contrepoids.

3. Etude sommaire des circuits :

On trouvera figure 2 un schéma-bloc de l'émetteur SK 1007 dont tous les circuits (8 étages AF, 4 étages HF et l'oscillateur auxiliaire pour microphone HF) sont équipés de transistors au silicium. Tous les étages HF sont individuellement blindés, de même que l'oscillateur auxiliaire (fig. 3).

a) La section AF.

On y trouve l'amplificateur de signal microphonique, un amplificateur-limiteur et un étage écrêteur à diodes.

L'amplificateur microphonique comporte six étages équipés de transistors PNP de technologie plane ayant actuellement le moins de souffle. Une forte contre-réaction réduit la distorsion résiduelle de l'amplificateur et détermine (par l'action d'un filtre R-C) la préaccentuation du registre aigu, avec $50 \mu s$ de constante de temps. Le potentiomètre réglant la profondeur de modulation se trouve en sortie du troisième étage amplificateur.

Un écrêteur à diodes suit l'amplificateur microphonique pour éliminer toutes pointes de tension impliquant une excursion de fréquence supérieure à ± 75 kHz. Mais, afin d'éviter le rapide accroissement du taux de distorsion qui accompagnerait toute surmodulation, l'amplificateur-limiteur ajuste l'atténuation d'un diviseur de tension (entre troisième et quatrième étage d'amplification) en faisant varier la résistance différentielle d'une paire de diodes constituant sa branche inférieure. La résistance différentielle des diodes est ajustée pour que la limitation n'intervienne que si l'excursion de fréquence dépasse 40 kHz, et il faut alors que la tension d'entrée croisse de 15 dB pour atteindre l'excursion maximale, sans que la distorsion par harmonique 3 dépasse 3% , dans toute la zone de limitation (fig. 4).

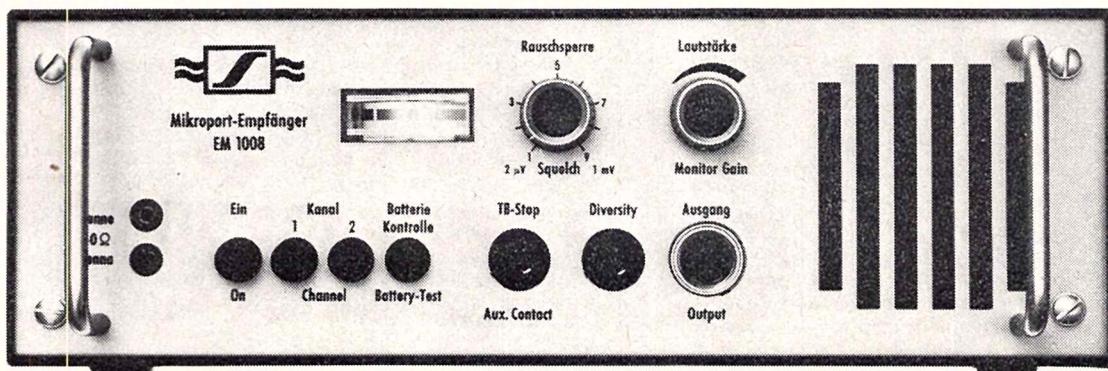
Le comportement dynamique de l'amplificateur régulé ne provoque aucune perturbation audible ; ses temps de montée ($0,5$ ms) et de descente (50 ms) ne gênent aucunement l'enregistrement de la parole.

b) Section HF :

Elle comprend l'oscillateur, un doubleur de fréquence, un étage d'attaque et un étage de puissance.

— L'oscillateur, qui travaille sur fréquence moitié de celle de l'émetteur, utilise la formule Colpitts qui assure une bonne stabilité. On lui applique le signal de modulation AF qui fait varier la capacité base-collecteur de son transistor avec pour résultat une modulation linéaire de sa fréquence nominale.

Fig. 5. — Récepteur Mikroport « EM 1008 » spécialement étudié pour la réception du micro-émetteur SK 1007.



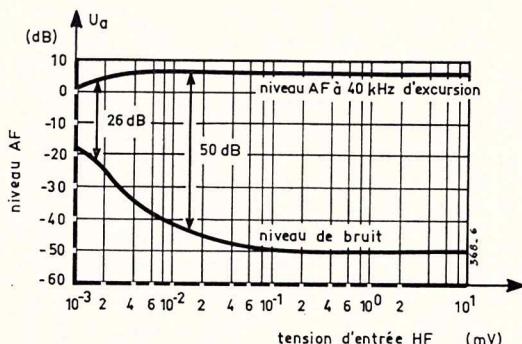


Fig. 6. — Variation du rapport signal/bruit, en fonction du niveau d'entrée HF, obtenu avec le récepteur « EM 1008 ».

— L'étage suivant est un doubleur de fréquence, travaillant en Classe C, avec base à la masse, afin de protéger l'étage oscillateur. Ces deux étages sont alimentés à tension régulée, pour garantir la stabilité de fonctionnement requise.

— L'étage de puissance travaille également en Classe C. On peut ainsi utiliser un transistor à boîtier relativement petit, sans nécessité de le refroidir. Ce dernier étage est attaqué par un transistor à faible réaction, utilisé en Classe A et, pour limiter à 4.10^{-9} W la puissance parasite rayonnée sous forme d'harmoniques, un filtre en π , servant également à l'accord d'antenne, suit l'étage final.

Il est impossible d'adapter de façon optimale l'antenne à l'étage final de l'émetteur. On se trouve contraint à une antenne électriquement courte (1/10 de la longueur d'onde environ) dont l'impédance dépend en outre de la façon dont elle est utilisée. L'impédance d'adaptation ne peut être déterminée qu'expérimentalement (pour l'émetteur SK 1007 on se base sur une valeur de 500Ω). Le rendement de telles antennes est naturellement très faible ; dans le cas présent, il atteint péniblement 10 % ; de sorte que la puissance rayonnée n'est guère qu'une dizaine de milliwatts à partir des 100 mW de puissance d'émetteur.

L'alimentation utilise trois piles 9 V (réf. IEC 6 F 22) : une pile alimente la partie AF et les deux autres, en série, la section HF. On obtient ainsi une autonomie voisine de 7 heures, en fonctionnement intermittent.

La réception

L'appareil MIKROPORT « EM 1008 » (fig. 5) est spécialement conçu pour la réception de l'émetteur de poche « SK 1007 ». Il travaille sur deux fréquences fixes de la bande des 8 m et s'alimente sur pile 9 V (réf. IEC 6 F 100) ou par le secteur. L'entrée HF convient aussi bien aux antennes 60Ω qu'aux dipôles 240Ω ; un galvanomètre permet de surveiller l'intensité du champ HF. Sa sensibilité normale est inférieure à $2 \mu\text{V}$ pour 26 dB de rapport signal/bruit (fig. 6). La sortie AF symétrique, d'impédance 300Ω , s'effectue au niveau $+6 \text{ dB}$, et un petit haut-parleur incorporé, d'intensité réglable, permet de mieux contrôler les conditions de travail.

Un filtre anti-souffle et une sortie équipée pour la réception multiple, ou « diversity », sont prévus pour pallier les mauvaises conditions de propagation. Pour cela, si la tension HF, trop faible, implique un mauvais rapport signal/bruit, un relais déconnecte silencieusement la sortie AF du récepteur. Le seuil de fonctionnement du filtre est continuellement réglable entre 2 et $500 \mu\text{V}$. Il suffit donc de connecter en parallèle les sorties AF de deux ou plusieurs récepteurs « EM 1008 » judicieusement disposés, après avoir réglé leurs filtres sur un seuil assurant le rapport signal/bruit désiré.

Rappel des caractéristiques techniques de l'émetteur de poche « SK 1007 »

Fréquence porteuse : de 30 à 45 MHz.

Dérive maximale de la fréquence porteuse entre 10 et 45°C : $\pm 15 \text{ kHz}$.

Puissance de sortie HF : 100 mW.

Puissance rayonnée : 10 mW environ.

Rayonnement harmonique parasite : 4.10^{-9} W.

Type de modulation : MF.

Excursion de fréquence normale : 40 kHz.

Excursion de fréquence maximale : 75 kHz.

Excursion de fréquence parasite : $\leq 100 \text{ Hz}$.

Tension d'entrée AF pour 40 kHz d'excursion fréquentielle avec commande en position maximale : 0,5 mV.

Courbe de réponse AF : 16-17 000 Hz ± 3 dB.

Préaccentuation : 50 μs .

Distorsion par harmoniques à 40 kHz d'excursion fréquentielle : $\leq 1 \%$.

Limitation au-delà de 40 kHz : 15 dB d'augmentation de la tension d'entrée sont ramenés à 3 dB, avec 3 % de distorsion maximale par harmonique 3.

Alimentation : 3 piles 9 V.

Dimensions : $235 \times 87 \times 136,5 \text{ mm}$.

Poids avec piles : 400 g environ.

Autonomie : 7 h environ.

EN BREF

Le microphone sans fil avec micro-émetteur est un auxiliaire apprécié des prises de son pour le cinéma et la télévision, en particulier. La conception et la réalisation de micro-émetteurs posent de multiples questions, examinées à partir d'une récente réalisation de Sennheiser.

A. FREY et R.L.

Référence :

« Neuer Taschensender für drahtlose Mikrophonanlagen », par H. Wegener, dans « Kino-Technik » d'octobre 1968, qui nous fut aimablement communiqué par « Simplex-Electronique », avec autorisation d'adaptation à l'intention des lecteurs de la revue du SON.

Communiqué AFNOR

Si un mot est à la mode, c'est bien celui de « consommation », mais il est peu de modes qui ne correspondent à un besoin ; en l'occurrence, celui de millions de consommateurs demandant à être informés et guidés.

Les questions de consommation sont évoquées dans le dernier numéro du Courrier de la normalisation où, après un éditorial de M. Henri Durand, Commissaire à la normalisation, M. Louis Armand de l'Académie française, président de l'AFNOR, et d'éminentes personnalités font le bilan de l'apport de la normalisation à l'organisation de la consommation, avec ses implications nationales, européennes et mondiales.

Ce numéro spécial « Normalisation et consommation » a été ouvert aux avis des producteurs et des consommateurs, qui expriment leurs opinions sur les différents aspects de cette question en plus de 40 articles.

(AFNOR. Tour Europe, 92-Courbevoie).

Visite d'un CENTRE AUDIO-VISUEL

Enseignants de tous lieux et de toutes origines, instituteurs, professeurs, assistants, devant l'importance que prennent chaque jour davantage les moyens audio-visuels dans toutes les formes de l'enseignement, cherchent volontiers à se documenter auprès de leurs collègues qui utilisent constamment ces moyens.

Dans cette perspective, un groupe d'entre eux (professeurs et documentalistes de lycées), visitait tout récemment un Centre Audio-visuel, plus spécialement intéressé par les problèmes d'équipement des établissements d'enseignement secondaire, pour l'étude des langues par les méthodes audio-visuelles et notamment avec l'aide de laboratoires de langues, très à l'ordre du jour dans ce type d'établissements.

Classes audio-visuelles et laboratoires de langues furent minutieusement passés en revue ; on s'intéressa aux différents matériels et à leur manipulation : ensembles projecteur fixe/magnétophone de classe, pupitre professeur avec toutes ses télécommandes des cabines élèves, en laboratoires de langues, etc. La visite se terminait au petit studio d'enregistrement, dont beaucoup n'avaient même pas soupçonné l'existence ; on remarqua ici l'insonorisation plus soignée, le matériel plus spécialisé pour la réalisation d'enregistrements de qualité, et puis une collection assez impressionnante de bandes magnétiques, disposées sur des rayonnages, regroupant en quelques 600 boîtes les matrices (originaux) des méthodes utilisées, dont chacun avait déjà vu les copies en classes audio-visuelles et laboratoires de langues, destinées respectivement aux professeurs et aux élèves. Il y avait là les originaux de 5 langues enseignées dans l'établissement : premier et second degré de français, anglais et allemand, premier degré d'espagnol et de russe...

C'est alors que s'engagea la conversation suivante, entre les visiteurs d'une part, et le personnel du Centre qui assurait la visite, en l'occurrence le Directeur et un technicien chargé de l'entretien du matériel et de la réalisation des enregistrements :

— *un professeur* :

Nous avons déjà vu des bandes magnétiques en classes audio-visuelles et dans de nombreux placards des laboratoires de langues. Nous en retrouvons une quantité importante dans votre studio. Pourquoi en classez-vous en plusieurs endroits ?

— *le Directeur* :

Pour bien différencier l'usage qui doit en être fait. Nous groupons ici, dans ce studio, tous les originaux des méthodes que nous utilisons, ainsi que ceux réalisés dans ce studio même, sous forme de séries d'exercices complémentaires. Les originaux sont des documents de référence, jamais utilisés directement par mesure de sécurité : cassure ou effacement intempestifs des bandes, à la suite d'une fausse

manœuvre toujours possible. Seules des copies sont utilisées par les professeurs dans les classes audio-visuelles, et au pupitre du laboratoire pour assurer les copies à distance dans toutes les cabines élèves. Dans ce second cas — au laboratoire — l'élève n'a aucune manipulation de bande magnétique à effectuer, mais il peut aussi utiliser des bandes magnétiques préenregistrées, à l'occasion de cours de rattrapage en dehors des cours normaux, ou tout simplement pour gagner du temps, car les horaires sont très chargés, et l'alternance des cours en classe et au laboratoire, rigoureuse à respecter.

— *un autre professeur* :

Cela veut-il dire que toutes ces méthodes sont recopiées dans leur intégralité ?

— *le Directeur* :

Oui, dans la plupart des cas, et en autant d'exemplaires qu'il risque d'y avoir de cours enseignés parallèlement, dans la même langue et au même degré. En général 2 séries suffisent par langue et par degré. La présentation peut toutefois être légèrement différente, à la copie, pour des raisons pratiques d'exploitation : groupement de plusieurs leçons sur une même bobine, chacune étant alors séparée par une amorce de couleur ; ou au contraire séparation leçon par leçon d'un ensemble de leçons ; ou encore groupement sur une même bande d'une leçon suivie des exercices s'y rapportant, etc.

— *une documentaliste* :

Qui assure la réalisation de ces nombreuses copies ?

— *le Directeur* :

En principe les techniciens, sous les directives des professeurs, suivant les modes d'exploitation recherchés.

— *le technicien* :

La réalisation des copies de méthodes, même sous une présentation différente des originaux, est plus longue que difficile. Les professeurs eux-mêmes peuvent effectuer ces copies, mais c'est un travail de longue haleine à étager sur plusieurs mois, voire sur plusieurs années, avec des remaniements constants, pour des raisons à la fois pédagogiques et techniques.

— *un professeur* :

Votre consommation annuelle en bandes magnétiques doit être fantastique ! pouvez-vous nous donner un ordre de grandeur, en quantité.

— *le technicien* :

Cette consommation est effectivement importante, surtout pendant les premières années de fonctionnement d'un Centre,

car il faut tout de suite faire les copies de toutes les méthodes utilisées, pour garantir les originaux en tant que tels (qualité acoustique d'origine et intégralité des textes). On vient cependant assez rapidement à bout des copies destinées aux professeurs. Le problème est un peu différent avec les copies élèves préenregistrées, grandes consommatrices de bandes. Prenons un exemple : un premier degré d'anglais se fait généralement en 30 leçons ; il nécessite alors 60 bandes à recopier pour le professeur, 30 en version classe, et 30 en version laboratoire. Mais si nous voulons réaliser les copies élèves de ces 30 leçons (version laboratoire préenregistrée), cela nécessite $20 \times 30 = 600$ bandes élèves pour un laboratoire de 20 cabines. Multipliez le tout par 2 (premier et second degré), et finalement cette quantité par autant de langues enseignées dans le Centre, cela fait un certain chiffre !... chiffre idéal que l'on ne peut atteindre qu'après plusieurs années de fonctionnement, car les copies élèves préenregistrées ne sont pas absolument indispensables, bien que fortement recommandées (gain de temps, qualité de l'enregistrement assurée, fausses manœuvres à la copie ou pannes d'appareil évitées à l'enregistrement, possibilité pour l'élève de travailler tout de suite à sa cadence propre).

— un professeur :

Vous nous avez dit enseigner 3 langues en premier et second degré, et 2 langues en premier degré, pour l'instant. Quelle est dans ces conditions votre consommation annuelle moyenne ?

— le technicien :

En moyenne, de 400 à 800 bandes 540 m/18 cm par an, et ce chiffre sera certainement maintenu dans les années à venir, si l'on tient compte de l'extension prévue de notre enseignement à d'autres langues, et à d'autres cours parallèles aux cours actuels.

— un documentaliste :

Vous parlez de bandes magnétiques dans le format 18 cm, mais la durée de chaque leçon est assez courte, ne nécessitant généralement que le format 10 ou 11 cm, parfois 13 cm. Alors pourquoi ce format, plutôt que ceux de 10, 11, ou 13 cm, que vous pourriez utiliser directement ?

— le technicien :

Par souci d'économie, et pour éviter le montage de chutes, particulièrement fastidieux sur des quantités importantes de bobines. Notre fournisseur est en mesure de nous livrer nos bandes en emballages économiques (boîtier cristal), particulièrement avantageux dans le format 18 cm que passent tous nos appareils. La bande est alors débitée « à la demande » en quelque sorte, c'est-à-dire juste à la longueur voulue des copies à réaliser, que l'on reconditionne ensuite sur un format plus petit : 10, 11, ou 13 cm. Le conditionnement des bandes magnétiques est d'ailleurs un gros problème, car on a toujours intérêt à travailler, par quantités, avec le format le plus juste, d'un prix plus intéressant, et permettant de gagner de la place au classement.

— un professeur :

Malgré toutes ces précautions et ces calculs, vos besoins sont tout de même complexes, car vous utilisez non seulement des bobines de tous formats (10, 11, 13, 15, et 18 cm), mais encore un conditionnement qui peut paraître disparate pour

vos fournisseurs, avec un stock supplémentaire de nombreuses bobines vides et boîtes vides de petit format.

— le technicien :

En effet, mais notre fournisseur a pu aisément résoudre toutes ces difficultés, car l'éventail de la marque qu'il représente couvre largement tous nos besoins.

— un autre professeur :

Le conditionnement est une chose, très importante dans votre cas, mais il y a aussi la qualité des bandes magnétiques proprement dites, qui entre en jeu. Il faut, je suppose, que leur robustesse soit exemplaire, pour résister à l'usage particulièrement intensif que vous leur faites subir, ainsi que leurs qualités électro-acoustiques, car vos enregistrements doivent être de bonne qualité devant les difficultés de compréhension et de prononciation d'une langue étrangère.

— le technicien :

Là encore, nous avons pu résoudre le problème, en restant dans la même marque. Pour des questions de robustesse, beaucoup d'utilisateurs ont longtemps préconisé l'usage de la bande standard (la plus épaisse, donc la plus solide). Nous utilisons pour notre part la *bande longue durée polyester* : ce support polyester est en effet particulièrement résistant, tout en restant très souple à épaisseur moindre en longue durée, sous un encombrement réduit de moitié, à diamètre de bobine égal.

Michel VAUCLIN *

* Responsable du service technique du Centre Audio-Visuel de Royan.

INFORMATION AUDIO-VISUELLE

Bolex International S.A.

La société Paillard (Suisse) et la firme « Eumig » (Autriche) ont décidé de coordonner leurs activités à partir du 1^{er} janvier 1970.

Les Services d'étude Bolex à Yverdon travailleront à l'avenir en étroite collaboration avec les services de recherche et de développement d'Eumig à Vienne.

Paillard et Eumig créeront d'autre part à Sainte-Croix (Vaud) une société nouvelle, Bolex International S.A., dont Eumig détiendra la majorité. Bolex International assurera la distribution mondiale des appareils de cinéma Bolex, par le réseau d'agents existant. Il est prévu de doter prochainement cette nouvelle société d'un centre de production à l'étranger.

Cet accord ne modifie aucunement l'indépendance juridique et financière des deux Sociétés Paillard S.A. et Eumig Elektrizitäts-und Metallwaren-Industrie, dont chacune conserve d'autre part l'intégralité de ses moyens de production.

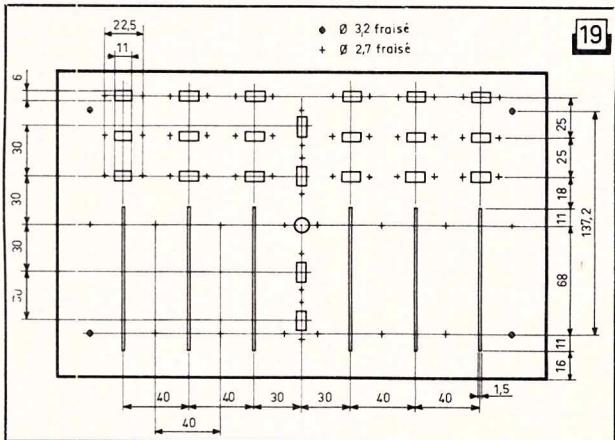
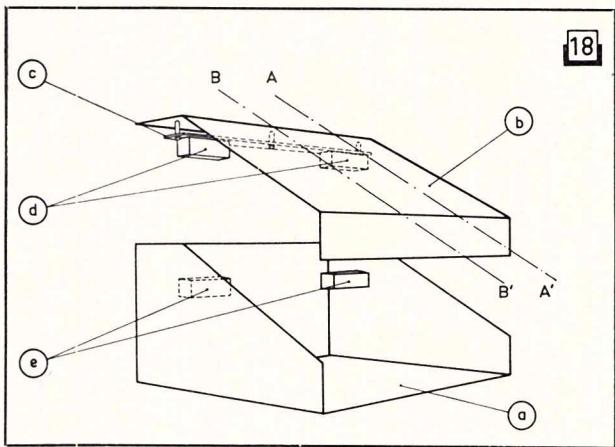
C.G.

La Revue du Son sera présente au Festival - Appartement 362

ENREGISTREMENT MINI RÉGIE PORTATIVE

par Jean ENGELKING

CHAPITRE 3 - La mécanique



Voir le début de cette étude dans les n°s 199, 200 et 201.

(1) Les références des composants utilisés seront publiées en fin d'article.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

C'est un lieu commun que de dire « la mécanique est l'obstacle numéro un pour l'amateur électronicien ». Aussi avons-nous recherché les solutions les plus simples, utilisant des sous-ensembles existant dans le commerce et concevant chaque fois que nous le pouvions des pièces réalisables sans outillage de professionnel.

On y perd, bien sûr, sur l'élégance et la robustesse ; certaines dispositions pouvant faire sourire les gens qui pensent en fonction d'une fabrication en série. Et l'on ne doit pas avoir honte non plus de faire sous-traiter les éléments dont la géométrie est trop complexe.

C'est pourquoi nous avons choisi un petit pupitre du commerce, qui correspond bien à l'idée que nous nous faisons de notre régie. Ses dimensions sont à peu près : $300 \times 230 \times 130$ mm. Il est robuste, livré peint et peu coûteux. Ce coffret se démonte en deux parties : le panneau avant en tôle de 12/10 environ, et le fond en tôle plus mince (fig. 18).

Pour rendre le câblage parfaitement accessible, nous sommes partis du principe qu'il ne devait y avoir aucun fil commun à ces deux éléments, le raccordement se faisant par connecteurs. De plus, pour réduire les bruits induits par le secteur, tous les circuits à faible niveau et alimentés sur piles sont regroupés sous un blindage et solidaires du panneau avant, y compris les prises d'entrée et de sortie de la modulation. Ne sont donc véhiculés par les connecteurs internes, que les signaux forts et les alimentations, aboutissant à la signalisation et aux commandes amplificateurs de puissance. La disposition pratique de ces connecteurs est schématisée figure 18.

I. Le panneau avant

Il se décompose en trois : une partie horizontale de 60×300 mm, une partie verticale de 55×300 mm, et le panneau incliné de 190 mm de haut. C'est sur cette dernière surface qu'il convient de loger le maximum de commandes relatives aux voies.

1) Partie inclinée.

Pour chacune des six voies, il faut disposer :

- 1 régllette,
 - 1 inverseur de brassage,
 - 1 inverseur pour le filtre passe-haut,
 - 1 interrupteur,
 - 1 inverseur pour l'atténuateur d'entrée.
- De plus, dans la partie centrale, il faut mettre en place :
- 1 interrupteur de mise sous tension (piles),
 - 1 voyant de contrôle de cette tension,
 - 1 inverseur pour le choix du niveau de sortie,
 - 1 inverseur pour l'alimentation éventuelle d'une paire de microphones électrostatiques.

Tous les inverseurs et interrupteurs ci-dessus sont du type à glissière, miniature (fig. 19). L'atténuateur d'entrée, faute de place, n'a pu être logé sur la face inclinée (voir 2).

Fig. 18. — Vue éclatée du boîtier — a : fond du boîtier ; b : panneau avant ; c : plaque de montage des connecteurs mâles ; d : connecteurs mâles ; e : connecteurs femelles.

Sur ce schéma très sommaire, la forme et la fixation des connecteurs, en particulier, ont été très simplifiées.

Fig. 19. — Perçage du panneau incliné — Sur ce croquis, toutes les cotes ne figurent pas, afin de ne pas surcharger le tracé. Le lecteur reconstituera lui-même facilement les données absentes par répétition de celles existantes. Cette remarque est d'ailleurs valable pour l'ensemble des dessins de mécanique qui seront publiés.

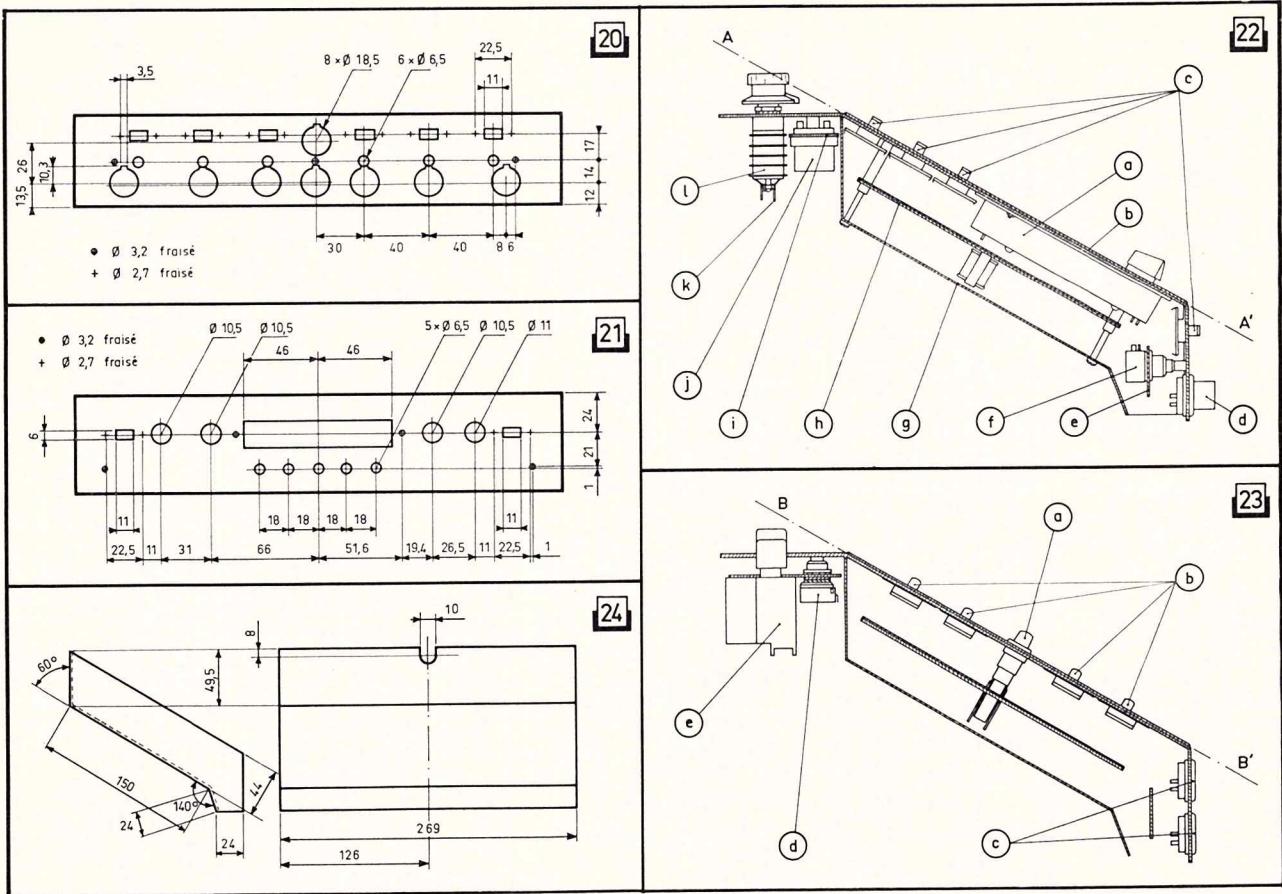


Fig. 20. — Perçage du panneau vertical

Fig. 21. — Perçage du panneau horizontal

Fig. 22. — Coupe suivant A A' (voir fig. 18) — Sur ce dessin, comme sur le suivant, les parties finement hachurées sont coupées. a : régllette avec son curseur ; b : contre-panneau gravé ; c : inverseurs à glissière ; d : connecteur (mâle) T 3262 ; e : plaque-support des potentiomètres de sensibilité de voie ; f : potentiomètres ; g : blindage ; h : circuit imprimé principal ; i : plaque-support supérieure ; j : connecteurs ; k : lampe de signalisation de puissance instantanée ; l : commutateur rotatif d'affichage de cette puissance.

2) Partie verticale.

Ce panneau sera réservé aux fiches et à l'atténuateur d'entrée ; des orifices sont également prévus pour accéder aux potentiomètres de sensibilité de voie.

Les six connecteurs normalisés Tuchel 3262 (entrées de voie), les deux T 3263 (sortie de canal) et les six inverseurs à glissière sont répartis pour ne pas modifier l'utilisation des vis de fixation du capot ; ce qui explique le non alignement des alésages pour les voies extrêmes (fig. 20). Le choix de ce type d'embase a été fait pour simplifier le raccordement des câbles de micros qui sont ainsi équipés du même embout à chaque extrémité.

3) Partie horizontale (fig. 21).

Par sa position, il est tout indiqué d'y placer le clavier à touches définissant la fonction de l'amplificateur d'écoute, et tout ce qui a rapport avec le contrôle par la même occasion :

Sur le circuit imprimé une inductance est figurée pour mémoire, afin de donner une idée de l'encombrement des composants sur cette plaquette.

Fig. 23. — Coupe suivant B B' (voir fig. 18) — Les éléments visibles depuis B B', et qui sont déjà représentés sur la figure précédente, ont été volontairement omis (sauf les parties coupées) pour la clarté de l'ensemble. a : voyant de tension des piles ; b : inverseurs à glissière ; c : connecteurs Tuchel (femelles) T 3263 ; d : potentiomètre ; e : clavier (une touche est enfoncée).

Fig. 24. — Blindage — Matériau : tôle de 8/10. Attention : la vue de droite est à droite.

— interrupteur secteur,
— sensibilité de l'amplificateur d'écoute,
— niveau de la sortie pour casque,
— sélection de la valeur de la puissance instantanée pour laquelle la lampe de contrôle s'éclaire,
— cette lampe,
— inverseur renforçant le registre grave dans le cas de l'utilisation d'une petite enceinte acoustique de contrôle,

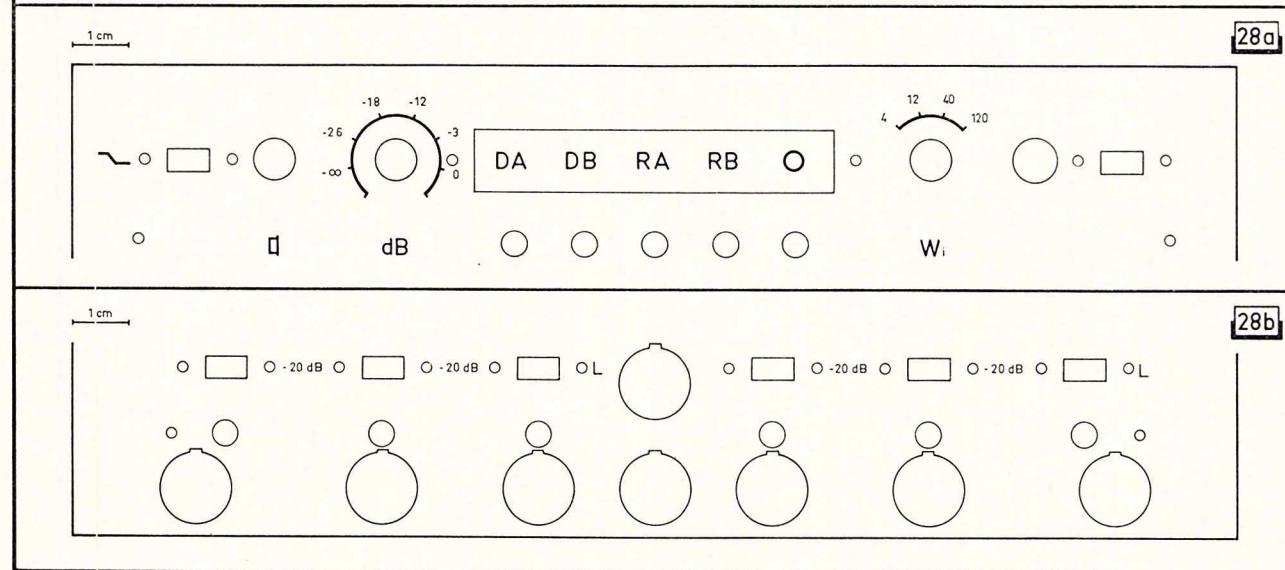
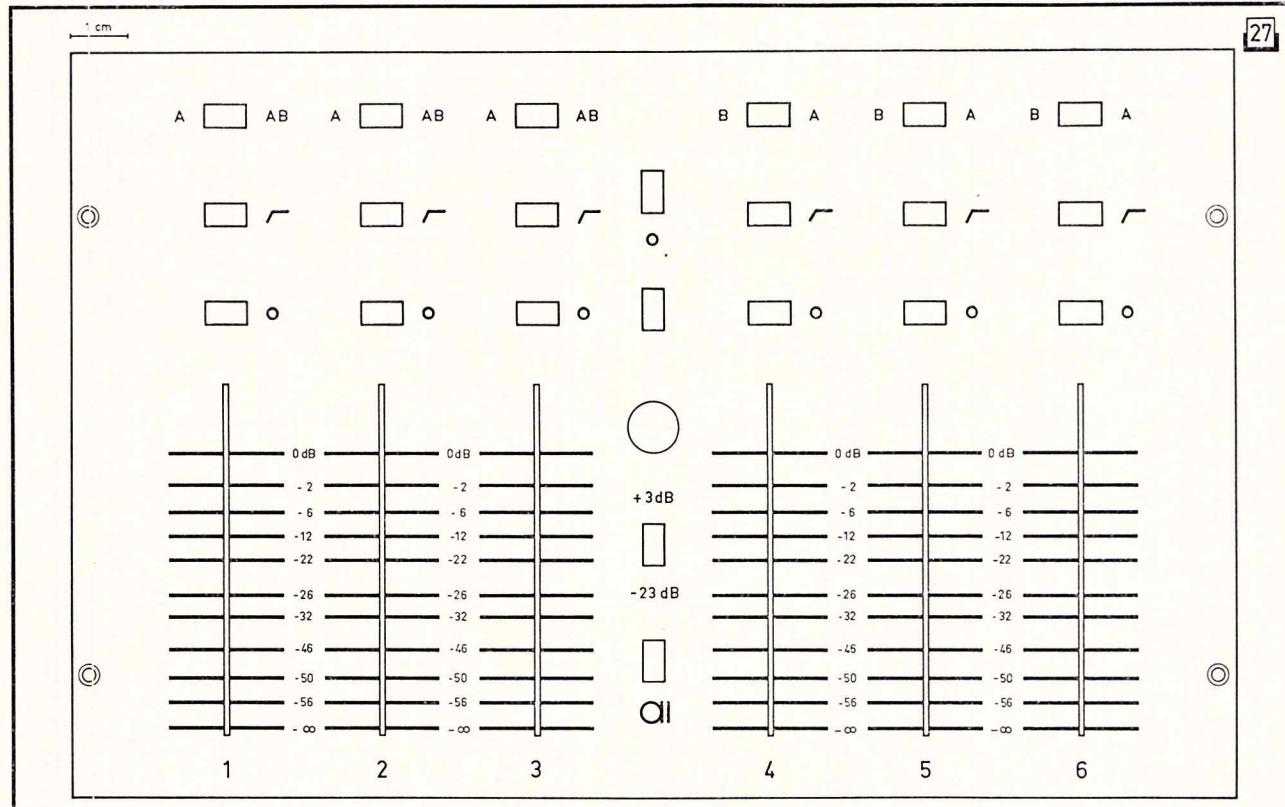
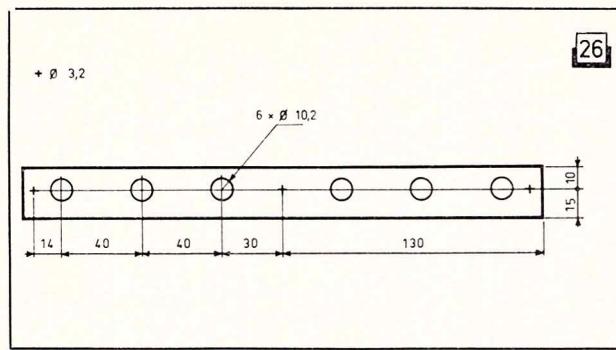
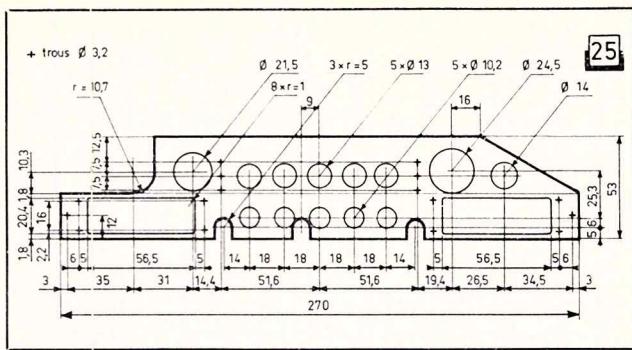
Ci-contre :

Fig. 25. — Plaque-support supérieure — Matériau : tôle de 20/10. La fragilité de cette pièce est atténuée par le montage, qui se fait par colonnettes.

Fig. 26. — Plaque-support inférieure — Matériau : tôle de 20/10.

Fig. 27. — Gravure du contre-panneau — Ce schéma n'est pas coté, car il est exactement dessiné à l'échelle y compris l'épaisseur des traits.

Fig. 28. — Gravure des parties hautes et basses — Même remarque que pour la figure 27. Les inscriptions : DA, DB, etc., sont celles qui seront gravées sur les touches du clavier.



— 5 potentiomètres ajustant les différentes sources commutées au clavier et permettant l'égalisation de l'intensité lors du passage direct-bande.

4) Montage.

Les figures 22 et 23 sont des coupes précisant la mise en place des différents éléments. Afin d'isoler les circuits d'entrée, il est prévu un blindage les enfermant complètement. Cette pièce est réalisée en tôle mince selon la cotation de la figure 24 et sa rigidité est assurée par soudure ; elle est maintenue en place par 4 vis qui viennent se raccorder aux colonnettes supportant le circuit imprimé principal.

Deux autres pièces, en tôle plus rigide cette fois, sont reliées au capot par des colonnettes : la première (fig. 25) supporte les connecteurs internes, les potentiomètres d'égalisation, le clavier, et est découpée pour permettre le passage des composants fixés directement sur la partie horizontale du panneau avant ; la deuxième (fig. 26) ne sert qu'aux réglages de sensibilité de voies.

5) Contre-panneau gravé.

La face inclinée comporte un grand nombre d'indications : il n'y a pas moins de 22 inverseurs et 6 réglettes, qu'il faut graduer. Pour ces dernières, un étalonnage précis a montré que leur variation ohmique, en fonction du déplacement, était une approximation d'une courbe logarithmique par trois segments linéaires, avec une grande homogénéité d'un exemplaire à l'autre, ce qui permet de tracer des graduations parfaitement fiables à 1 mm près, sur une course de 60 mm (70 mm de déplacement total).

Il y a intérêt à graver tous ces symboles et ces repères sur un contre-panneau séparé, dans un matériau laissant apparaître une deuxième couleur en profondeur par exemple (fig. 27).

Un minimum de signes est aussi à reporter sur les parties horizontales et verticales ; on les graverà (ou plutôt on les fera graver) à même le métal (fig. 28).

(A suivre)

Revue des Revues

Quelques artifices ingénieux

En janvier 1968, Peter Williams proposait dans *Design Electronics*, et baptisait « Amplified Diode » (*), le circuit schématisé figure 1, comme substitut aux diodes habituellement utilisées dans les amplificateurs audiofréquence push-pull série pour fixer et stabiliser le courant de repos des transistors de puissance. Si le transistor T possède un gain en courant assez élevé la différence de potentiel V_{AB} diffère peu de $(n+1)V_{be}$. T équivaut donc ainsi à $(n+1)$ diodes en série (sans qu'il soit imposé une valeur entière pour n), d'où la dénomination « Amplified diode », que l'on pourrait rendre en français par « amplidiode ».

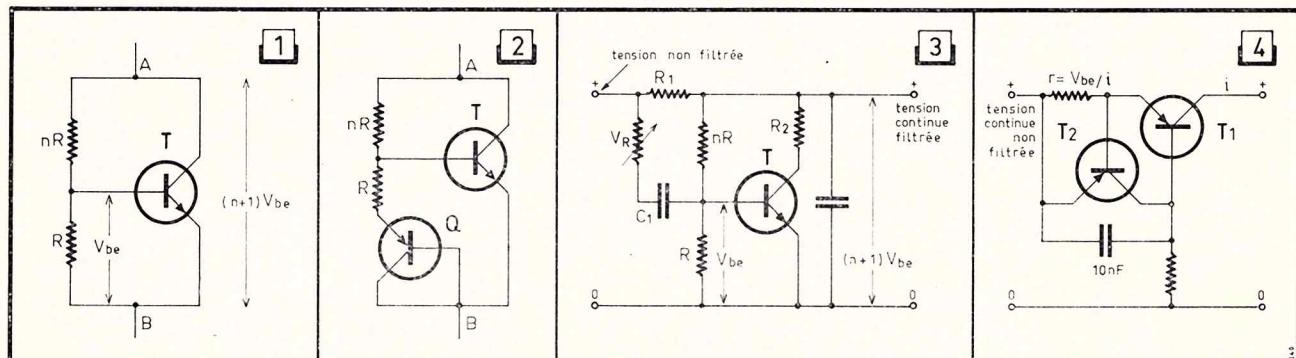
Bien que le dispositif ne soit pas aussi stable qu'une diode Zener, il donne la possibilité de varier V_{AB} entre pratiquement 0,5 V et la tension maximale V_{CE} du transistor T utilisé.

Dans *Wireless World* de février 1969, Peter Williams perfectionne son idée initiale au point d'approcher la stabilité de bien des diodes Zener. Le schéma est maintenant celui de la figure 2, où Q est une diode au germanium ou un transistor au germanium connecté en diode ; T demeurant un transistor NPN au silicium à fort gain de courant. La tension V_{AB} diffère peu maintenant de

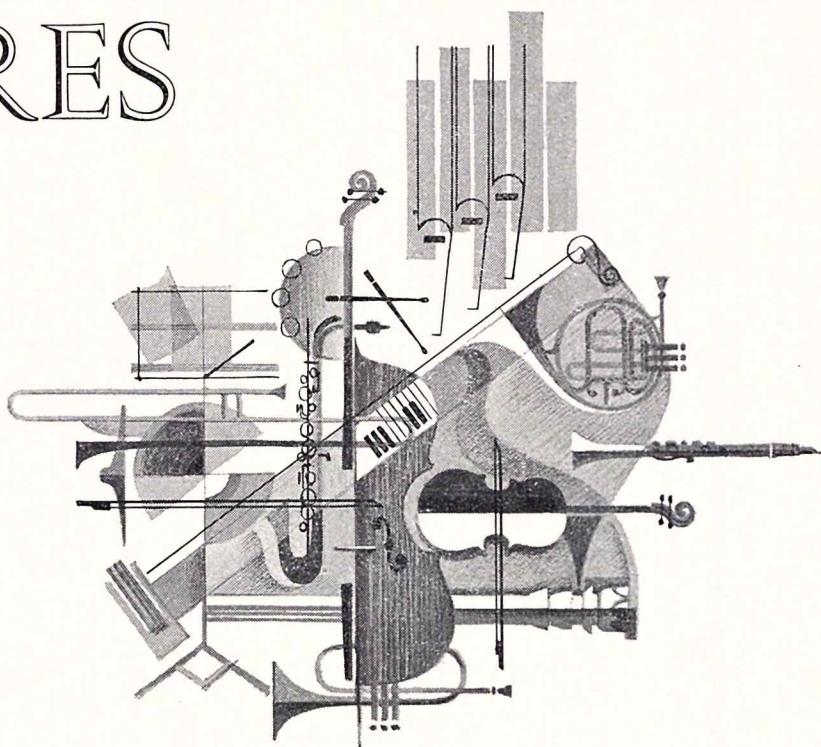
$(n+1)(V_{be} S_i - V_{be} G_r)$, soit à très peu près $(n+1) \times 0.5$ V. Les dérives en température se compensent partiellement et V_{AB} ne varie pas du millième de sa valeur par degré Celsius.

Toujours dans *Wireless World* mais, cette fois, en juillet 1969, R.D.L. Mackie suggère un nouveau perfectionnement applicable à l'alimentation stabilisée d'appareils à consommation constante (tel que préamplificateurs ou tuners MA ou MF). Une « amplidiode » étant substituée à la diode Zener, habituellement utilisée à cet endroit confère une plus grande liberté du choix de la tension de sortie ; mais il est également possible par l'adjonction à T de composants constituant un filtre actif de réduire encore davantage les résidus de ronflement (fig. 3). Le choix judicieux de C_1 et l'ajustage de VR permettent une notable amélioration du filtrage malgré des variations de $\pm 10\%$ de la tension d'entrée et $\pm 25\%$ de l'intensité débitée. R_2 qui protège T est normalement supérieure à R_1 et C_1 assez grand pour ne pas déphasier sensiblement le signal correcteur ; $VR = 25\,000\Omega$ convient en général. Si l'on désire une meilleure atténuation du ronflement résiduel il peut être indiqué d'alimenter le circuit de la figure 3 par l'injecteur de courant de la figure 4, où $r = V_{be}/i$.

(*) Il se pourrait que le circuit préconisé par M. Williams ait figuré, antérieurement à 1968 sur divers schémas publiés dans la presse technique (en particulier une note d'application Philips, datée de mai 1967, citée par notre confrère italien *l'Antenna*). (NdlR)



ARTS SONORES



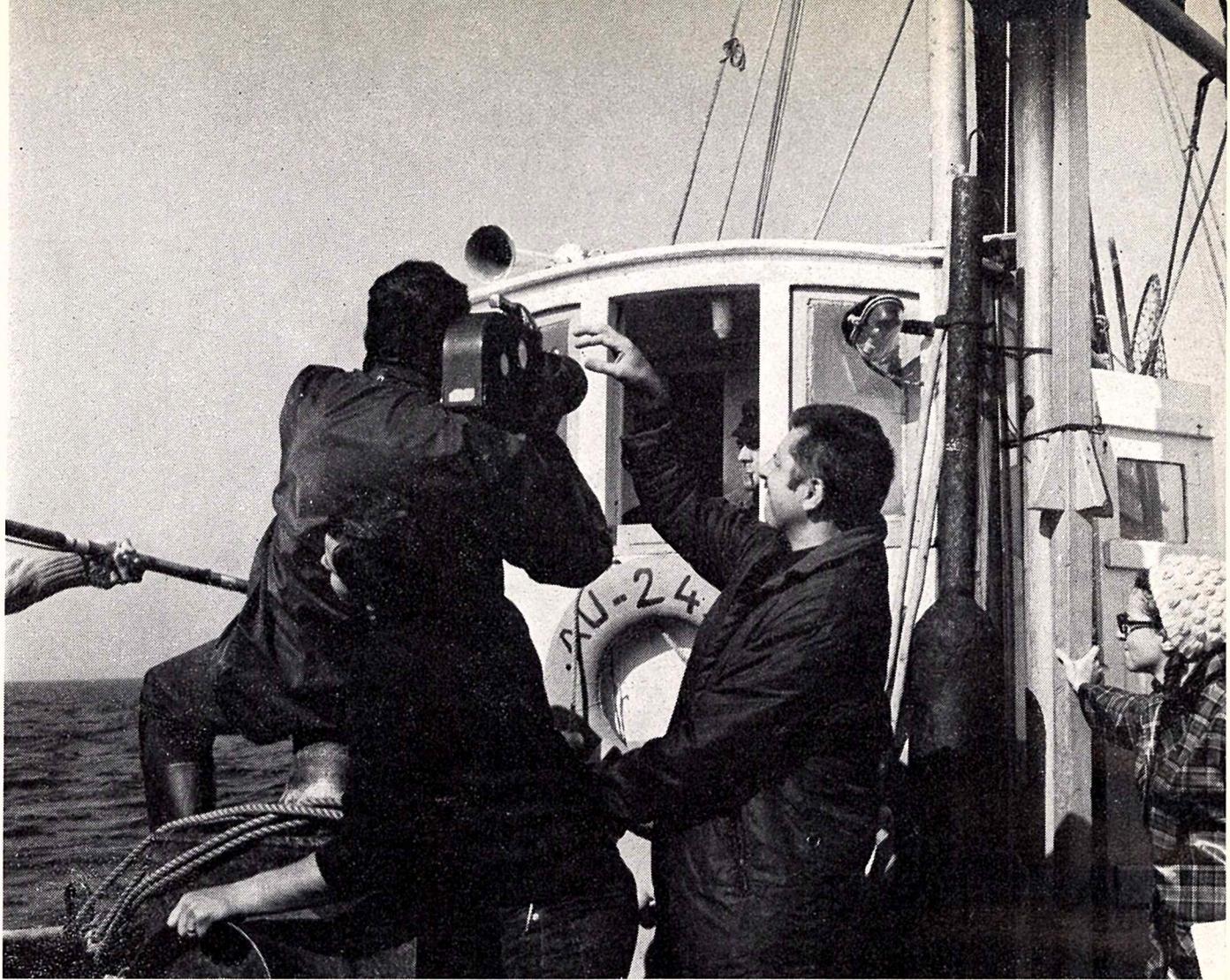
Pourquoi avez-vous fait ce film, qu'avez-vous recherché en faisant « BOUT AU VENT » ? C'est bien souvent la question que commencent par poser les journalistes et interviewers. Et l'on est toujours insatisfait des réponses que l'on donne, car elles ne peuvent être que fragmentaires : on aimerait pourtant aller un peu au fond des choses pour s'éclairer sur soi-même et tenter de délimiter le potentiel d'un tel film et les perspectives qu'il ouvre. Je vais essayer ici d'apporter quelques nouveaux éléments sur mon entreprise.

Un artisan du Lot, me voyant quelques mois après « POUR QUOI TANT D'ESPOIR », mon premier long métrage, sur les paysans, cherchait à me communiquer ses impressions, son admiration : il avait du mal à s'exprimer, cela ne « sortait » pas. Lassé de ses efforts infructueux, il s'est tu quelques instants et puis brusquement, il a dit : « C'est différent de ce qu'on voit généralement à la Télévision... C'est PUR. » Eh bien ! ce mot m'est allé droit au cœur, car, dans sa concision éclatante, cet homme « simple » avait d'un coup vu l'essentiel. Les critiques, et particulièrement les plus en vue de par la notoriété ou le tirage de leur journal, s'expriment avec une autosatisfaction tranchante que ne justifie nullement la myopie embuée de leur regard ni les œillères qu'ils portent raidies de préjugés ou de rancœurs obscures. Et au vrai, les critiques ne sont-ils pas les satellites d'un monde qu'ils ont mission d'examiner et regardent d'un œil blasé, avec l'espoir qu'ils y brillent par eux-mêmes un jour ? Si un phénomène un peu nouveau apparaît à la surface de cet univers, leur réceptivité est trop sclérosée et empoussiérée pour que leur seuil de sensibilité soit atteint. Sortons de ces comparaisons, dont le parallélisme avec la réalité ne peut être poussé très loin, pour dire que

De l'air marin à la télé :

“ BOUT AU VENT ”

par Jean-Marie Marcel



c'est en définitive le Public qui, non conscient des conventions ni marqué par les castes, marche généralement sans réticence pour ce qui est nouveau, si sa sensibilité est atteinte par une sincérité évidente et sans littérature. Je serais ingrat, d'ailleurs, si je n'avais pas de reconnaissance envers les critiques qui ont compris l'esprit de mon entreprise, ou entrevu les perspectives que je pouvais ouvrir. Mais je suis encore plus frappé par le discernement et la sensibilité ouverte d'inconnus parfois sans culture qui, en quelques mots, prouvent leur totale appréhension d'une entreprise nouvelle et difficilement établissable.

La technique

« BOUT AU VENT » a été réalisé en 16 mm noir et blanc, avec une caméra Eclair auto silencieuse, et un Nagra, les deux appareils image et son étant synchronisés par quartz, donc sans « fil à la patte » de liaison. Je n'ai pas souhaité traiter ce film en couleur, car je pensais rencontrer des difficultés de raccord de lumière dans cette région de bord de mer, et pressentais d'autre part qu'il y aurait assez d'obstacles à surmonter dans d'autres domaines pour qu'il ne soit pas utile d'en ajouter de supplémentaires. Je n'ai pas envisagé le 35 mm : le sujet et ses lieux de tournage imposaient une grande mobilité et un encombrement de l'opérateur et de son appareil aussi réduits que possible.

Le matériel s'est avéré tout à fait adéquat. J'ai seulement regretté que, pour les scènes à terre, en intérieur, le Nagra ne soit pas muni d'un dispositif d'écoute autre que le casque, car les différences d'acoustique et les détails d'ambiance n'ont pu être contrôlés par moi aussi aisément que dans d'autres cas.

Les difficultés de tournage

A la caméra, le problème essentiel pour l'opérateur, Francisco Espresate, a été de tenir debout sur le bateau (19 m de long), par des temps fort divers et souvent par mer forte. En cela, il a été fort bien aidé par son excellent assistant, Jean Barrault, bien musclé, faisant corps avec son chef en le cinturant avec énergie et souplesse pour le soutenir, le maintenir droit, sans pour autant l'étouffer ou le gêner dans ses mouvements. Le maintien au sol, c'est-à-dire au pont du bateau, étant assuré au mieux, restait le problème de l'horizontalité de la caméra, à préserver malgré tangage et roulis. Pendant les toutes premières heures du tournage, l'attention du cameraman a été entièrement concentrée sur cet effort gyroscopique, à fournir musculairement, dans sa souplesse et sa continuité. Quand je lui demandais « C'est bon pour la caméra ? » il me répondait : « Oui, elle a été à peu près droite, mais je ne sais pas exactement ce qui s'est passé dans le cadre ». Heureusement, les réflexes gyroscopiques sont très vite venus, et Paco (Francisco) a su rester lucide derrière l'œilletton.

Une autre difficulté, pour le son cette fois-ci, a consisté dans la présence du vent, continu en mer, avec souvent des irrégularités de pression assez grandes. Primo Maini et Pierre Boucat n'ont pu se contenter des systèmes classiques que comportent les micros les mieux protégés : il a été nécessaire de bricoler une armature en fil de fer autour du micro sur laquelle a été tendue une toile de nylon légère et transparente, qui a renforcé ainsi le système d'origine. Ce que cela pouvait donner comme courbe et modifications de caractéristiques des micros, nous ne le saurons jamais : mais grâce à ce dispositif, la prise de son a été rendue possible et c'est ce qu'on demandait.

Le mal de mer

Toute l'équipe a souffert du mal de mer, sauf le réalisateur, le chef opérateur Jean Graglia et Paco le caméraman. La caméra a toujours été fidèle au poste, sauf en un cas, je crois, où Paco m'a déclaré que la prise de vues était techniquement impossible, vu l'état de la mer... mais il était verdâtre, notre ami Paco, aux premières lueurs du jour... ! Une autre fois, après un plan où la caméra avait dans son axe le patron du bateau à la barre, et où le magnétophone et l'ingénieur du son étaient cachés derrière la passerelle, j'ai dit « Coupez » comme d'habitude, un « ça va ? » à Paco, et un « ça va pour le son ? » plus fort, mais qui est resté sans réponse. Enquête faite, l'ingénieur du son avait été, en cours de plan, contraint à un abandon précipité et le magnétophone avait fonctionné sans contrôle. Il n'y avait plus qu'à recommencer. Une autre fois, c'est le perchman qui, dès le « Coupez » libérateur, a jailli de derrière le treuil qui le camouflait, tendu comme un ressort, la perche à la main ; mais la pression intérieure avait été trop longtemps contenue et un jet hyperbolique et rougeâtre l'a précédé avant qu'il ait pu gagner la rambarde...

Pour terminer ce chapitre sordide, je raconterai que le second assistant, tordu par une crampes, s'est un jour précipité à l'avant du bateau pour se libérer, seulement, il n'avait pas tenu compte du fait que nous allions bout au vent, précisément, et le pont a reçu ce qu'on pourrait appeler des retombées, fort désagréables.

La musique

Dans les longs métrages que j'ai réalisés jusqu'ici, il n'y a pas de préalable, chez moi, en ce qui concerne la musique. Avant le tournage, je pense qu'il en faut le moins possible et peut-être pas du tout. Ce n'est pas que je ne crois pas au pouvoir de la musique en corrélation avec la progression de l'image, bien au contraire, mais je crois qu'on doit aller aussi loin que possible avec l'image seule et son accompagnement sonore naturel. Dans « POURQUOI TANT D'ESPOIR », le caractère intime et secret de la campagne des paysans s'est accordé admirablement avec la musique de chambre de Berwald, là où cela s'est révélé nécessaire, tout en laissant le dernier mot, sérénité et générosité, à Haendel pour le générique de fin.

Dans « BOUT AU VENT » il fallait autre chose. Mais quoi au juste, je n'en savais rien. Je voulais de la musique au début, de la musique à la fin du film, qui était restée en suspens à la fin du montage, car une des séquences prévues n'avait pas donné ce que j'espérais. J'ai cherché dans les symphonies de Berwald, car il y a de belles pages, peu connues, et je pensais y trouver de la sensibilité, une expression généreuse et un accent romantique pas trop appuyé.

Fauré

Puis j'ai réécouter les mélodies de Fauré, du cycle de l'Horizon Chimérique, et j'ai trouvé là des accents qui m'ont touché profondément car je n'étais pas loin de ce que je recherchais (« La mer est infinie et mes rêves sont fous ») « Je me suis embarqué sur un vaisseau qui danse, Et roule bord sur bord et tangue et se balance » « Je ne veux que la mer, je ne veux que le vent, Pour me bercer comme un enfant, au creux des lames ». « Car j'ai de grands départs inassouvis en moi ». En citant ces vers j'indique les passages de Fauré et non pas certes les vers pour eux-mêmes). Cette musique, malgré tout, ne pouvait être la mienne, car dans ses enregistrements récents elle est interprétée « avec un abat-jour » comme aurait dit Fauré, et l'enregistrement de Charles Panzera, beaucoup plus mâle et énergique, trahit son âge. Et par dessus tout, les mélodies sont par essence trop explicites.

Mais je sentais chez Fauré de profondes affinités avec ce que j'avais voulu exprimer dans ce film. Je ne voulais pas, pourtant, prendre des pages trop connues ; j'ai réécouter la suite « Pelléas et Mélisande » dans sa version avec Serge Baudo (Chant du Monde LDX A 48 330). J'ai senti que je touchais au but et l'accord le plus parfait a été trouvé dans l'Adagio final que Claude Rostand définit ainsi : « La plus profonde réussite de l'œuvre : désespoir et résignation devant l'inévitable et

pesante injustice de la mort ; tout est dit de la complexe pensée de Maeterlinck avec des moyens bien simples et bien discrets ». C'était la musique de mon début, et en sus, je gardais l'Andantino qui m'a servi pour « décoller » du réalisme et entamer un nouveau départ avec le bateau, vers l'aventure avec les Espagnols.

Poulenc

Toujours en quête de « ma » musique, j'ai cherché aussi du côté de Poulenc, chez qui, aussi, je pouvais trouver une écriture généreuse et un langage pourtant contemporain. Tout d'abord, c'est vers le Concerto pour Orgue que j'ai cherché, œuvre très irrégulière, mais qui comprend de très beaux moments : j'en avais même retenu, un temps, les dernières mesures. Il s'agissait de trouver la musique de la fin. Après le lancement du bateau, j'avais prévu une séquence heureuse, détendue, à l'occasion d'un repas où les protagonistes du film devaient naturellement se retrouver. Le film devait se terminer ainsi, et sur le générique de fin, je prévoyais des images de mer, assez tragiques, pour marquer sa présence et ses dangers. Or le repas, pour des raisons diverses, avait été assez morne, et Paco, extraordinaire caméraman de mer ou dans des scènes mouvementées, ne s'intéressait pas outre mesure aux visages calmes et en définitive, les images étaient pratiquement inutilisables. Mais j'avais maintenant retrouvé le début du Stabat Mater de Poulenc (Chœurs René Duclos, orch. du Conservatoire, dir. Georges Prêtre VSM ASDF 789) et pressenti qu'avec ces pages admirables j'allais trouver une solution. La monteuse, Lucienne Barthélémy, qui alors avait presque terminé son travail, me demandait régulièrement : « Et alors, cette fin ? » et je répondais : « Je vais la trouver, ça vient... j'ai la musique. »

Montage musical

J'ai acheté la partition, que j'ai suivie avec soin, en écoutant de nombreuses fois le début du Stabat, en notant les introductions de chœurs de femmes, d'hommes, les montées, les répétitions, les accents divers. Sur une copie magnétique de l'original que Pathé-Marconi a eu l'obligance de fournir, nous avons marqué les longueurs qui correspondaient aux séquences d'images retenues, et noté les temps forts. Le départ de l'orchestre a été donné sous les images de Caël et Marie-Anne dans leur « Ami 6 », se prolongeant sur un plan de chantier naval relativement neutre, et l'introduction des chœurs des basses a pu correspondre à un premier plan des gens assistant aux derniers préparatifs du lancement, ce qui conférait d'emblée un caractère sacré à cette cérémonie toujours grave et fascinante à la fois. A partir de là, je n'entrerai pas dans les détails, mais il suffit de dire que la correspondance avec l'image s'est trouvée d'une façon qui tenait du prodige, au vingt-quatrième de seconde près (et je n'étais pas riche en images de lancement). A la reprise musicale, j'ai pu aborder le départ final du bateau, exprimer la mer dans un éclairage de confiance et de sérénité que je n'avais pas prévu à l'origine, dans la conception primitive de la fin du film.

Le début a été monté dans les mêmes conditions, d'après une bande prêtée par le Chant du Monde. Là aussi, les accents ont été notés sur la bande magnétique et la monteuse, dans un stock d'images de mer, de bateaux, a trouvé les correspondances fondamentales ; ce qui était à exprimer a été organisé autour, ensuite

BOUT AU VENT

La préparation et la réalisation d'un film de ce genre est passionnante, amusante, émouvante parfois, on y passe par certaines périodes où l'on vit plus que dans l'existence courante. C'est un long cheminement aussi, avec l'aide de plusieurs, chacun apportant sa part dans une direction commune. Et puis ce périple à la fois artisanal et artistique aboutit à la tempête finale, la confrontation avec la critique et le public. On en sort brisé, démâté, ayant perdu le cap, et puis peu à peu on se reprend, on répare les voies d'eau et on repart vers d'autres horizons, toujours « bout au vent ».

Disques Classiques

Ludwig van BEETHOVEN : Sonates pour piano : N° 12 en la bémol majeur op. 26 « Marche funèbre ». N° 19 en sol mineur op. 49 N° 1. N° 21 en ut majeur op. 53 « L'Aurore ». Eric Heidsieck, piano (VSM 30 cm 063 10 108).

COT. : A 17

Eric Heidsieck poursuit une intégrale des Sonates de Beethoven dont il a largement doublé le cap de la moitié, avec des fortunes diverses d'ailleurs. On ne peut absolument pas nier les remarquables qualités pianistiques d'Eric Heidsieck, ni sa sensibilité raffinée. Mais c'est peut-être là la pierre d'achoppement de ses interprétations en ce sens que ni son caractère ni son mode de vie ne sont en harmonie avec Beethoven. Si bien que chaque fois qu'il est question de poésie, de tendresse, de passion, de réflexion, il est à son aise dans la musique. Mais dès que le Titan, le lutteur percent un tant soit peu alors on sent chez notre pianiste une volonté de s'intégrer à l'œuvre qui n'atteint pas toujours son but. Par contre, les mêmes raisons nous valent un commentaire toujours mesuré parce que la passion, chez lui, est toujours passée au crible de l'intelligence. Ceci peut compenser cela ; pour moi, sa sensibilité vraie me satisfait beaucoup.

Goffredo PETRASSI : *Coro di morti per coro maschile, 3 pianoforti, contrebass et percussions*. Coro Polifonico di Milano, dir. Giulio Bertola ; B. Canino, E. Perrotta, A. Ballista. *Quattro inni sacri per voce e organo*. A. Bertoci, C. Strudthoff, G. Spinelli. *Nonsense per coro a cappella*. Coro dell'Accademia Filarmonica Romana, dir. L. Colacicchi (Angelicum 30 cm 945 943).

COT. : A 18 R

Goffredo Petrassi est une des plus sûres valeurs musicales de ce siècle, aussi bien par les caractéristiques très personnelles de sa démarche, vigueur rythmique, richesse de l'écriture dans un contrepoint serré, que dans la puissance d'une inspiration dont la sève est toujours généreuse. Des trois pages inscrites ici, le Chœur des morts et ces chants sacrés furent écrits entre 1940 et 1942, à une époque où les sentiments exacerbés par les circonstances s'expriment avec plus de force encore. Le Chœur des morts est une page capitale dans l'œuvre de Petrassi ; il s'agit d'un madrigal « dramatique » sur un poème de Léopoldo fait appelle à un ensemble très particulier. Nous sommes frappés par le mysticisme qui s'en dégage et par l'harmonieux équilibre de la construction dans une écriture qui ne se réfère à aucune école, mais ne se refuse pas pour autant le droit d'y puiser tel ou tel moyen expressif, ceci dans une constante économie de moyens. Mystiques aussi sont les Inni sacri pour voix et orgue que l'auteur écrivit en pensant constamment aux exigences du culte, mais aussi à la valeur d'une musique recherchant plus la sincérité que l'effet. Tout autre est « Nonsense » que l'auteur qualifie de « récréation » entre deux ouvrages plus importants. Daté de

Serge Berthoumieux

de l'Académie Charles-Cros

1951, il répond à d'autres préoccupations musicales dans un renouvellement de la valeur du chant par une « pulvérisation » de la phrase qui semble se reconstituer autrement pour arriver à la propulsion d'un mot unique, à l'état brut pourrait-on dire, qui rejoint les primitifs. Notons d'emblée que l'interprétation est remarquable et très vivante, mettant très habilement en valeur toutes les données particulières de ces musiques. Un disque de musique moderne où sont réellement exploitées les trois dimensions de la musique, à la fois art, science et message.

Samuel BARBER : *Médée, suite de ballet* op. 23. *Concerto du Capricorne* op. 21. Joseph Mariano, flûte ; Robert Sprenkle, hautbois ; Sidney Mear, trompette ; Eastman Rochester Orchestra, dir. Howard Hanson (Philips 30 cm 839 267).

COT. : A 16

Samuel Barber est une des figures les plus en vue de la musique américaine. Sa connaissance parfaite du chant fait de lui un mélodiste né, sans qu'il renonce pour autant aux apports du 20^e siècle. Mais, chanteur lui-même, il n'oublie jamais que si les deux grands moteurs de la musique sont mélodie et rythme, c'est la première seule qui commande tout l'appareil du compositeur, et de sa générosité dépend toute la richesse de l'œuvre. Or Samuel Barber, que l'on classe souvent parmi les néo-romantiques, sait préserver sa richesse mélodique jusque dans ses plus audacieuses recherches de sonorités, qui d'ailleurs, ne sont jamais gratuites, mais répondent à d'impérieuses nécessités expressives. Dans Médée, ce ballet écrit pour Martha Graham, Barber utilise l'orchestration avec une grande habileté pour des éclairages et des couleurs fort bien appropriées aux différents épisodes : Parados, Choros, Médée et Jason, La Jeune Princesse, Jason — Choros — Médée — Kantikos Agonias — Exodus, pour symboliser plus que légende elle-même, tout ce qui gravite autour de la jalouse et de la vengeance. Quant au Concerto du Capricorne écrit pour flûte, hautbois et trompette un peu à la manière du concerto grosso, il mêle harmonieusement la saveur classique et la rutilance du début du siècle dans une musique au charme certain. L'interprétation qui nous est proposée a de l'aisance, de la force dans l'éclat et l'on prend un plaisir certain à écouter ces musiques sous la direction d'Howard Hanson.

Erik SATIE : *3 nouvelles Gnossiennes*. 2 *Rêveries nocturnes*. *Nouvelles pièces froides*. *Songe creux*. 3 morceaux en forme de poire (+). *La belle excentrique* (+). Jean-Joël Barbier et Jean Wiener (+) pianos (BAM 30 cm C III).

COT. : A 17

Voici un disque du plus haut intérêt puisqu'il porte à notre connaissance 3 Gnossiennes récemment découvertes dans les cahiers de travail du Maître, en plus de pages déjà enregistrées par ailleurs. Une inspiration exotique n'est pas douteuse, mais ce qui compte pour nous c'est la riche beauté mélodique des Gnossiennes N° 4 et 5 et le rythme curieux de la 6^e dénotant l'évolution du compositeur. Il y a chez Satie, comme dans sa musique, deux personnages, fort distincts, le poète et l'humoriste. L'un et l'autre sont ici tour à tour et il faut bien reconnaître que Jean-Joël Barbier y montre une intelligence lucide, mettant en valeur le moindre dessin avec

une souple aisance. Jean Wiener qui fut un des plus ardents disciples de Satie y déploie une égale éloquence dans les morceaux à quatre mains où l'on remarque une homogénéité rare.

Gisela MAY chante Bertolt BRECHT. Studio orchester dir. Henry Krtschil (DGD 30 cm 135 142).

COT. : B 16

Que Bertolt Brecht soit un écrivain engagé, un penseur dont l'influence s'étend sur les jeunes générations, avec une persistance qui montre à quel point il est en accord avec notre temps, c'est certain. Brecht ne s'interroge plus, il montre avec un réalisme cru, non exempt de poésie parfois, le néant de la condition humaine du bas en haut de l'échelle sociale, en même temps que le contentement bâti et le désenchantement qui suit de tout être qui change un tant soit peu de condition. Pour répondre à un tel message, le plus connu et le plus estimé des musiciens est Kurt Weill, mais il en est beaucoup d'autres comme Joachim Wierzlau, Hanns Eisler, Peter Fischer, Tilo Muler-Medek, Rudolph Wagner-Regen, Hans Dieter Hosalla. Et nous les trouvons sur ce disque qui nous montre un aspect moins connu du grand dramaturge, le poète. Gisela May chante ces pages avec un réalisme sans concession, tel que le veut Brecht pour mettre l'auditeur devant ses responsabilités en dehors de toute sentimentalité. Quant aux partitions en présence, leur contenu répond d'abord aux injonctions du texte elles sont extrêmement réduites quant à l'accompagnement qui cherche à épouser les lignes mélodiques avec une modestie parfois un peu accusée. Ce n'est certes pas en de telles œuvres qu'il faut chercher un idéal constructif.

Camille SAINT-SAENS : Etudes : en forme de valse op. 52 N° 6. Op. III N° 6 « Toccata ». **Moritz MOSZKOWSKI** : 6 Etudes de virtuosité « Per aspera » op. 72. **Adolf von HENSEL** : Etude N° 6 op. 2 « Si j'étais un petit oiseau, près de toi je volerais ». **Lazare LEVY** : 6 Etudes. **Félix MENDELSSOHN** : 3 Etudes op. 104 N° 2. **Félix BLUMENFELD** : 3 Etudes op. 3. Danielle Laval, pianiste (VSM 30 cm C 063 10 213).

COT. : B 16

Choisir pour son premier disque de présenter au public des Etudes peu connues hors des milieux musicaux est une entreprise à la fois ardue et osée. Ardue en ce sens qu'elle mise entièrement sur l'éclat et la virtuosité ; osée en ce sens qu'il n'est pas permis en un tel disque de faire le moindre écart. Il est certain que du seul point de vue pianistique, Danielle Laval nous donne satisfaction. Mais si nous y regardons d'un peu plus près, cette accumulation de virtuosité engendre une certaine monotonie et l'on finit par se demander si d'autres visions n'apporteraient pas ici ou là un peu de sentiment ou de poésie. Attendons pour juger sainement.

Antonin ARTAUD : Van Gogh, le suicidé de la société ; musique d'Aldré Almuro. Maria Casarès et Robert Blin (BAM 30 cm LD 5 713).

COT. : A 18 R

Entre Van Gogh et Antonin Artaud, on découvre tant de correspondance que le texte de l'écrivain est comme le soliloque du peintre. Cette peinture d'un réalisme hallucinant trouve en Antonin Artaud une sorte de visionnaire qui nous oblige à aller au-delà des lignes et des couleurs pour suivre la démarche intérieure de ces deux hommes qui furent frères par l'esprit. Et c'est pourquoi un tel texte ne peut laisser personne indifférent. La musique d'André Almuro est discrète mais poétique avec une efficience de magicien chaque période du texte, chaque tableau du peintre. Musique véritable, c'est aussi un bruitage aussi hallucinant que la vision de ces deux êtres exceptionnels qui ne sont ni se contenter de notre médiocre vie, ni accepter ou supporter le dépassement de la condition humaine auquel ils étaient parvenus. Et je n'ai pas besoin de dire tout ce que Maria Casarès apporte à ce texte si précieux pour la connaissance du grand peintre et si remarquable par sa haute tenue et sa poésie ; elle est d'ailleurs remarquablement secondée par Roger Blin. Un disque à la mesure de l'écrivain et de celui qui l'a inspiré.

Olivier MESSIAEN : Harawi. Robert Sherrill Johnson, piano ; Noelle Barker, soprano (ARGO ZRG 606 30 cm).

COT. : B 17 R

Les Poèmes comme la musique sont d'Olivier Messiaen qui dit lui-même que ce cycle s'inscrit, avec la Turangalila symphonie et les Cinq Rechants, dans la Trilogie de l'Amour et de la mort inspirée par le mythe de Tristan et Iseult. Ce sont donc des chants d'amour. Le texte repose en partie du moins sur l'emploi du folklore péruvien dont l'influence est également sensible dans la musique. C'est pour la voix une œuvre difficile, exigeant une souplesse, et une étendue peu communes et il faut bien reconnaître que Noelle Barker ne possède ni l'une ni l'autre, ce qui rend son émission parfois périlleuse. Côté instrument, R.S. Johnson est un remarquable pianiste et un élève d'Olivier Messiaen qui donne à ces douze chants l'ampleur et le rayonnement que nécessite cette musique. Il est regrettable que pour une œuvre aussi importante la partie vocale montre un tel décalage avec la magnifique partie de piano.

Claude DEBUSSY : La Mer. Nocturnes. Orch. de Paris, Maîtrise de l'ORTF, dir. sir John Barbirolli (VSM 30 cm 063 01 853).

COT. : A 18 R

Sir John Barbirolli, l'un des plus grands chefs, l'un des plus sensibles, et sur lequel on était en droit de compter pour l'interprétation de la musique de Debussy, nous donne aujourd'hui deux pages marquantes de notre grand musicien. Je l'ai suivi au concert et sa baguette riche de sève et de caractère restait toujours musicale. Je ne suis donc pas surpris de voir de quelle manière il pénètre profondément ces partitions. Une atmosphère étonnante enveloppe les trois mouvements de la mer ; il y montre une science et une habileté remarquable dans le dosage sonore, allant de la plus extrême finesse à l'éclatante somptueuse du grand Tutti. Voilà une mer transparente, souple, merveilleusement vivante. Les Nocturnes sont de la même veine ; c'est tout un monde qui s'ouvre à la sensibilité avec de vastes perspectives dans une éloquence bien rarement atteinte. Comme l'a écrit Debussy : « Nuages, c'est l'aspect immuable du ciel avec la marche lente des nuages finissant dans une agonie grise doucement teintée de blanc. » Avec Fêtes, nous suivons sous la baguette de Barbirolli tous les éclats de lumière, les états changeants des réjouissances villageoises. Sirènes ce sont des chants qui se poursuivent, fugitifs et insaisissables et passent parmi les vagues argentées de la mer. Ici, la Maîtrise de l'ORTF, dont le chef est Jacques Jouneau assure une participation où la musicalité va de pair avec la finesse et l'élégance. L'orchestre de Paris est dans ses grands jours et il excelle à suivre la baguette de Barbirolli riche d'une musicalité très française et parfaitement debussyste.

Claude Ollivier

John BULL : Œuvres choisies. Gamben-Consort Jean Koch. Susi Jeans, Virginal, Francis Cameron, Orgel. (Archiv 198 472).

COT. : A 15

Archiv-Produktion poursuivant son « Domaine de Recherches » nous propose dans la série « Haute Renaissance » une anthologie des œuvres du musicien John Bull. Cet organiste et virginaliste de l'époque Elisabethaine fut une personnalité marquante de la musique de la Renaissance : virtuose du virginal, créateur de la technique du clavier moderne, il exerça une influence décisive sur les compositeurs de son pays et sur le développement de la musique sur le continent européen. On comprend l'importance de cette gravure pour la collection des recherches historiques de la firme. Ce disque austère doit être écouté avec grande attention et beaucoup de ferveur pour pouvoir y découvrir toutes les audaces prodigieuses de

l'écriture et l'inspiration quasi prophétique de ces compositions. Les interprètes jouent ces œuvres diverses avec un immense respect ; l'orgue positif du XVII^e siècle trouve dans le jeu de Cameron tous ses coloris, la sonorité du virginal de Jeans est parfaitement authentique, l'ensemble Koch s'exprime dans une musicalité dépouillée et convaincante. Un disque difficile mais d'une très belle venue et qui s'inscrit dans une véritable histoire sonore de la musique.

HAYDN : *Symphonies n° 39 en sol mineur, n° 22 « le philosophe » en mi bémol majeur, n° 47 « le Palindrome » en sol majeur*. English Chamber orchestra, dir. Raymond Leppard. (Philips 839 796).

COT. : A 17 R

C'est une grande première, car ces trois symphonies entrent dans notre catalogue français et par une grande porte... Raymond Leppard nous en donne une version tout à fait étonnante : la clarté de l'interprétation est telle qu'elle nous permet de saisir par l'intérieur l'importance de la personnalité de Haydn qui se révèle en substance dans ces trois symphonies d'inspirations si diverses et on est loin de ce portrait que l'on se faisait de ce « rabâcheur de formules ». Leppard a su nous livrer une traduction fidèle et transparente de la rigueur et de la dynamique originales de ces œuvres. L'orchestre de chambre anglais, très à l'aise dans cette musique du XVIII^e — il nous l'a déjà prouvé — s'est littéralement coulé dans le rythme de ces symphonies. L'enregistrement est fouillé, lumineux à souhait et d'une excellente dynamique sonore. Un disque important pour notre catalogue français.

Franz LISZT : *Variations sur un thème de J.S. Bach « Weinen, klagen, sorgen, zagen ». Sonnets de Pétrarque n° 104 et 123. Sonate en si mineur*. Witold Malcuzynski, piano. (Voix de son Maître EMI C 063 10150).

COT. : A 15

Malcuzynski est un pianiste au talent délicat, d'une profondeur d'inspiration certaine et que l'on ne cessera d'admirer. Sa sonate en si mineur de Liszt, prend ici un élan fait d'exaltation, et trouve sa signification profonde ; les tempi sont bien assurés, et le rythme général de l'œuvre trouve une unité très harmonieuse. Je n'en dirais pas autant des variations et sonnets qui m'ont apparus plus lourds et plus massifs manquant de chaleur et d'intimité. Le piano est d'une fort belle sonorité mais avec une légère tendance à reverberer dans l'aiguë.

Roland de LASSUS : *Missa super Bella Amfitrit'altera*. Motets : *Domine converttere, Miserere, Lauda sion, In monte Oliveti, Tristis est anima mea, In convertendo*. Ensemble instrumental Jean Koch, Gegensburger Domchor, dir. Hans Schrems (Archiv 198 476).

COT. : A 16

Roland de LASSUS : *Sacrae Lectiones ex propheta Job*. Les madragalistes de Prague, dir. Miroslav Venhoda. (Valois MB 871).

COT. : A 17 R

Roland de LASSUS : *Pulvis et Umbra, Timor et Tremor*. **Josquin des PRES** : *déploration de Jehan Ockeghem*. **Georg REUTTER** : *de profundis*. **R.P. MARTIN** : *Libera me*. Les chanteurs de Saint-Eustache et ensemble instrumental, dir. R.P. Emile Martin. (BAM 5040).

COT. : A 13

Ces trois enregistrements récents ont l'intérêt de nous présenter trois écoles. Celle de Regensburger chez Archiv est marquée par un style ample, puissant et qui se déploie majestueusement dans une monumentalité assez écrasante ; les voix s'affirment par une technicité à toute éprouve ; l'ensemble

instrumental est là pour appuyer, consolider cette impression de puissance indiscutables. Les mots perdent peut-être leur inspiration poétique mais ils clament cette confiance sereine et massive qu'une prise de son très naturelle ne fait encore qu'accentuer.

L'école de Prague sur les lectures de Job chantent tout en nuances, en contrastes marquant avec souplesse le moindre accent d'une polyphonie qui se veut illustrer le texte sacré qu'elle chante. L'ensemble instrumental fait œuvre d'accompagnement, il soutient et appuie avec discrétion les voix tout en sachant les mettre en valeur. La sérénité et l'expressivité de l'interprétation sont convaincantes et communicatives d'un véritable sentiment religieux. Le chœur est bien unifié, souple et d'une musicalité exquise.

Le R.P. Martin et ses chanteurs de Saint-Eustache nous proposent deux admirables motets. Le style est dynamique, brillant voire grandiloquent ; le style est très libre, fort souple et finalement assez surprenant. La tendance du chœur est de s'affirmer ; mais on aimerait, plus d'intériorité et peut-être plus de discrétion. La prise de son aurait gagné à être plus fouillée et plus ciselée. La deuxième face du disque est consacrée à une œuvre du Père Martin : *Libera me*. J'avoue de pas saisir l'inspiration de cette composition très charpentée et d'une forte belle sonorité. Mais elle apparaît tout de même très extérieure et assez théâtrale dans ses effets.

W.A. MOZART : *Quatuors à cordes en ré majeur, K.499 ; en si bémol majeur, K.589*. Amadeus Quartett. (D.G.G. 139 355).

COT. : A 18 R

C'est du très beau Mozart ! J'ai été en effet fasciné par l'interprétation du quatuor Amadeus : le plaisir de l'écoute de ces pages mozartiniennes est extraordinaire ! La souveraine aisance, la fraîcheur des teintes, la plénitude sonore du quatuor nous mettent au niveau d'une transparence instrumentale saisissante. Mon enthousiasme est peut-être excessif, mais il est tout de même difficile de ne pas se laisser prendre par cet admirable enregistrement qui convaincra d'emblée les plus exigeants des mozartiens.

MOZART : *Symphonies n° 39 en mi majeur, K.543, et n° 40 en ré mineur, K.550*. English chamber orchestra, dir. Daniel Barenboim. (Pathé marconi EMI ASD 2424).

COT. : A 14

Il est évident qu'il est bien difficile de passer aussitôt après la publication de l'intégrale des symphonies de Mozart dirigée par Karl Böhm et consacrée par le grand prix du disque français (R.D.S. N° 201, p. 50). Cependant je ne reste pas indifférent à l'interprétation que nous donne ce jeune chef. Si l'ensemble reste un peu heurté, il rayonne de jeunesse et de sympathie ; la technique est assurée, maîtrisée, l'intelligence mozartienne séduisante. Je reste persuadé qu'il faut dorénavant compter avec ce jeune chef qui, par sa personnalité sait s'imposer et finalement assure les relèves nécessaires ! A suivre.

Noëls : **Jean-François ANDRIEU** : *si c'est pour ôter la vie, Adam qui es-tu, une bergère jolie*. **Louis-Claude DAQUIN** : *Noëls IX, XII, VI, X, I*. Improvisations sur des thèmes des Noëls traditionnels : *douce nuit, les anges dans nos campagnes, il est né le divin enfant, dans une étable obscure, entre le bœuf et l'âne gris, adeste fidèles*. Jean Guillou aux orgues de Saint-Eustache. (Philips 836 850).

COT. : A 14

Bien sûr, Jean Guillou ne cessera de nous étonner ! il sait mettre en valeur toutes les ressources de son orgue parfaitement maîtrisé et éblouissant de couleurs. La première face de cet enregistrement est consacrée à des Noëls classiques d'Andrieu et de Daquin, sur lesquels Guillou ne nous apporte pas grand-chose ; la deuxième face nous livre des improvisations sur des thèmes de Noëls traditionnels, sorte de « mélanges d'orgue », inégalement inspirées mais toutes marquées par une volonté novatrice dans l'art de l'improvisation déployée dans une superbe registration. L'orgue est parfaitement enregistré et la qualité de la prise de son d'un niveau excellent.

OFFENBACH : *La Périchole* (extraits). Avec Suzanne Lafaye, Raymond Amade, Louis Noguéra, les chœurs René Duclos et l'orch. Lamouroux, dir. Igor Markevitch. (Pathé EMI C 047 10352).

COT. : A 15

C'est une gravure sans bavure qui nous livre dans une très belle transparence des extraits de cette charmante Périchole d'Offenbach. Les solistes, les chœurs et l'orchestre se sont laissés prendre au jeu et nous emportent dans le tourbillon de l'action. Tout ceci est sans prétention aucune, rempli de santé et de bonne humeur. L'excellence de la prise de son qui s'est évertuée à bien appuyer la présence des chanteurs, laisse l'auditeur tout au plaisir de l'écoute.

SCHUBERT : *Mouvement de sonate en si bémol majeur*. **SCHUMANN** : *trio en ré mineur*. Trio de Trieste. (D.G.G. 139 434).

COT. : A 15

Ces œuvres de Schubert et de Schumann si justement rapprochées sur cette gravure nous ramènent instinctivement à la version historique de Thibaud, Cortot et Casals ; elles trouvent cependant dans ce sympathique et dynamique trio de Trieste une interprétation honorable : les interprètes sont fort à l'aise dans ces mouvements romantiques, les sonorités sont pleines, riches en couleur, l'allant est communicatif. S'il y a cependant une pointe d'excès dans les appuis, dans les tempi, si les contrastes sont trop fortement appuyés, tout l'ensemble reste justement équilibré par une cohérence sonore assez impressionnante. L'enregistrement est bon malgré certaines duretés du piano.

SCHUBERT : *Sonates pour Piano. Ut majeur (Inachevée), D.840 — La majeur D.644 — Allegretto en ut mineur, D.900*. Wilhelm Kempff piano. (D.G.G. 139 322).

COT. : A 16 R

Décidément Kempff sur une page de Schubert ne nous laissera jamais indifférent ! Sa personnalité romantique, rejoint la subtilité profonde de ces sonates. Il sait exprimer avec intelligence et justesse de goût ces sentiments de tendresse mélancolique, voire de tristesse indincible qui imprègnent ces œuvres. L'inachevée, qui est un des chefs-d'œuvre de Schubert et qui prête souvent à des interprétations excessives, trouve ici un style : la nuance est subtile, le raffinement enchanter, l'élégance décisive. La prise de son est très propre et fort naturelle. Un disque de très grande classe.

Robert SCHUMANN : *Symphonie N° 2 en ut majeur, op. 61. Ouverture de Genoveva, op. 81. Orch. Philharmonique de Londres, dir. Otto Klemperer*. (EMI C 063-01 918).

COT. : A 16 R

Voilà un disque qui comblera tous les amateurs de Schumann. Cette deuxième symphonie est en effet assez rarement inscrite à notre catalogue français, et l'interprétation que nous en donne Otto Klemperer à la tête de l'orchestre de Londres ne peut laisser indifférent tant le souffle romantique en est saisissant ! Le dynamisme orchestral et la cohérence sonore s'équilibrent avec une extrême sensibilité dans la nuance (quel superbe adagio expressivo !) et une palette sonore des plus riches. La prise de son est excellente, faite de dynamique, de clarté et d'une bonne répartition spatiale. Une nouveauté, discographique dont il faut se réjouir.

Jean Sachs

J.S. BACH : *L'œuvre d'orgue III^e volume. 3^e partie de la clavierubung BWV 669 à 689. Prélude et fugue en mib majeur BWV 552/4 duos BWV 802 à 5. Les chorals de Leipzig BWV 651 à 668. Quinze chorals pour*

le temps de Noël BWV 696 à 701/703 et 704, 710, 713, 722, 724, 729, 732, 738. Variations canoniques sur le chant de Noël « Von Himmel hoch da Komm' ich her » BWV 769. Michel Chapuis aux orgues : 1) Andersen de l'église de Notre Sauveur à Copenhague, 2) Beckerath de l'église St-Paul à Hamm Westphalie (Valois MB 851-855).

COT. : A 18

Nous avions déjà eu l'occasion de critiquer dans cette même revue les chorals de Leipzig BWV 651 à 668, parus il y a quelques temps déjà, et nous avions exprimé alors tout le regret de ne pas avoir trouvé dans l'interprétation l'esprit de recueillement, de prière et de jubilation chrétienne que le Cantor de Leipzig y avait insufflé. Signalons toutefois que la nouvelle gravure des chorals est beaucoup plus fine que la précédente version de 1966 et que le tout gagne en clarté. Le contraste est ici frappant avec les chorals de la 3^e partie de la Clavierubung. Michel Chapuis est là, hautement inspiré et le résultat magistral. Tout serait à citer dans ce recueil. Seule petite ombre au tableau : le prélude en Mib BWV 552 nous a semblé enregistré d'une manière un peu confuse, ou, peut-être joué un peu vite, alors que la fugue qui conclut cette œuvre est d'une clarté parfaite quoique jouée rapidement (nous pensons au 3^e thème de cette fugue). Les petits chorals pour le temps de Noël sont ciselés à ravir par Michel Chapuis et cet album se termine par les extraordinaires variations canoniques sur le chant de Noël « Von Himmel hoch » et qui, selon les commentaires d'Harry Halbreich « sont tout le lyrisme serein et doucement joyeux de la Nativité qui imprègne ce chef-d'œuvre de science musicale ». Prise de son et gravure sont au-dessus de tout éloge.

Les fils de J.S. BACH : **C.P.E. BACH** : *Doublé concerto pour clavicin, piano forte, 2 flûtes, 2 cors, cordes et basse continue Mib majeur*. **J.C. BACH** : *Double concerto (Sinfonia Concertante) hautbois, violoncelle, flûte, 2 cors, cordes et basse continue Fa majeur*. **W.F. BACH** : *Double concerto pour 2 clavecins, 2 trompettes, 2 cors, timbales, cordes et basse continue Mib majeur*. Leonhardt consort, concentus Musicus Vienne (Telefunken SAWT 9 490 A).

COT. : A 17

Le double concerto de C.P.E. Bach a beaucoup de chance au disque, car c'est là le 3^e ou 4^e enregistrement. Il fallait cependant l'ensemble de Gustav Leonhardt et du concentus Musicus de Vienne pour rendre à cette belle œuvre sa sonorité authentique d'époque ou tout au moins supposée, car tout est loin d'être clair à ce sujet. La symphonie concertante de J.C. Bach contraste par son style galant avec l'œuvre de C.P.E. Bach. Et rien ici ne rappellera ni de loin ni de près le grand Jean-Sébastien ; mais tout est très bien fait et son fils ne nous déçoit pas. L'on comprend l'engouement du petit Mozart pour un musicien aussi doué. W.F. Bach qui conclut ce disque, riche de deux premières discographiques, est celui des Bach dont la filiation est la plus forte avec le grand cantor de Leipzig ; celui dont l'écriture semble la plus savante, la plus élaborée. Ces œuvres parfaitement enregistrées présentent un indéniable intérêt musicologique, et le label de qualité de Leonhardt consort et du Concentus Musicus de Vienne ainsi que ses solistes sont une garantie de la haute tenue de ce disque dont nous recommandons vivement l'acquisition.

Johannes BRAHMS : *Sextuor N° 2 op. 36. Pour 2 violons, 2 altos, 2 violoncelles*. Membres de l'Octuor Philharmonique de Berlin (Philips 839 727 LY).

COT. : A 18

Voici donc la deuxième version du catalogue français qui nous est présenté, la première étant due à l'ensemble de Menuhin composé de solistes émérites comme E. Walfisch, M. Gendron, C. Aranowitz et naturellement Menuhin. La concurrence est donc redoutable et nous nous sommes livrés à une comparaison serrée et fort instructive. Dans le premier mouvement les Berlinois font preuve d'une grande unité alors que les Menuhin qui jouent plus lentement bénéficient d'individualités plus marquées, plus brillantes, mais peut-être au détriment d'une unité d'ensemble. Dans le deuxième mouvement, les

Berlinois frappent encore par leur grande homogénéité, alors que les Menuhin qui jouent là encore plus lentement donnent à ce Scherzo un côté romantique légèrement plus libre très attachant il faut le dire. Le Poco Adagio central nous laisse perplexe : il y a toujours chez les Berlinois un tempo légèrement plus allant et surtout un grand contrôle, une légère impression de laisser-aller, de romantisme un peu déboutonné, nuit peut-être à l'unité d'ensemble. Les Berlinois traitent le dernier mouvement à un temp nettement accéléré par rapport au Menuhin beaucoup plus lents ; il en résulte un final (qui n'est après tout qu'un Poco Allegro) traité un peu curieusement en Scherzo Mendelsohnien. Pour conclure, deux versions toutes deux fort bien enregistrées, très près l'une de l'autre ; pour une version homogène, classique, les Berlinois ; pour une version plus romantique, plus lyrique, peut-être moins homogène, les Menuhin. C'est finalement affaire de goût, et nos lecteurs pourraient conclure en achetant les deux versions pour comparer eux aussi...

F. CHOPIN : *Polonaise* (enregistrement intégral). Samson François, piano (Voix de son Maître C 065-10 291-2).

COT. : C 17

Les intégrales des Polonaises de Chopin ne sont pas tellement courantes au catalogue français. C'est pourquoi nous avons écouté avec intérêt la présente version due à Samson François : avouons-le tout de suite nous avons été déçus. Samson François est un pianiste trop connu pour que nous ne tentions pas de dire le pourquoi de cette déception. Il y a tout d'abord dans l'interprétation de ces Polonaises un côté de technique pianistique qui nous gêne ; en effet il nous a semblé qu'elle n'était pas tout à fait claire pour certaines Polonaises jouées assez laborieusement et sans esprit. Ensuite, la conception artistique de Samson François de cette intégrale ne nous satisfait pas entièrement. Nous y voyons quant à nous un certain romantisme maniériste. Certes le côté expressif ne manque pas, mais il nous semble bien souvent contrarié par les réserves que nous venons d'évoquer. L'enregistrement excellent restitue fidèlement un piano dont une fois de plus on nous cache soigneusement la marque. Enfin comme tout cela est affaire de goût, nous conseillons à nos lecteurs d'écouter et s'ils le peuvent de comparer ; c'est là je pense le meilleur critère.

L.N. CLEREMBAULT : *Suite du 1^{er} et du 2^{er} ton*. **L.C. D'AQUIN** : *Le coucou. Noëls N° 1, 9, 10, 11*. Madeleine Duruflé à l'orgue de l'église St-Sauveur du Petit-Andely (Voix de son Maître C 063-10 545).

COT. : B 17

La querelle d'école qui nous a valu cette controverse passionnée autour de la restauration de l'orgue du Petit-Andely n'est pas prête de s'éteindre ; car voici le premier enregistrement à notre connaissance fait après la restauration. D'aucuns se lamenteront de ne plus retrouver la sonorité de l'orgue d'Ingoult et se référeront au petit disque « Orgues historiques » d'Harmonia Mundi dont l'enregistrement fut fait avant la restauration. D'autres au contraire loueront le résultat sonore actuel des travaux effectués. La vérité se situe sans doute entre ces deux extrêmes ; la notice du disque concernant l'histoire de l'instrument est d'ailleurs ambiguë à ce sujet ; en effet on nous dit que la disposition des claviers a été changée afin de les moderniser (sic) et que la composition est restée la même que celle qu'Ingoult avait conçue et réalisée en 1764. Alors ? Pourquoi n'avoir pas rétabli intégralement ce qui existait avant la restauration en réparant ce qui devait être réparé ? Quant au résultat sonore actuel il nous a semblé bon encore que le charme du plein jeu que nous avions connu semble avoir été altéré peut-être par une manipulation pas assez respectueuse des fournitures et cymbales ? Spécialistes à vos livres !

Madeleine Duruflé aborde les œuvres enregistrées ici avec un peu trop de respect et pas assez de fantaisie ce qui engendre rapidement un léger ennui. Les œuvres de Daquin archi connues sont agrémentées quelquefois du jeu de rossignol qui se trouve dans l'orgue, ce qui leur donne un certain piquant surtout quand il s'agit de l'œuvre intitulée le Coucou par exemple... Bon enregistrement, bon pressage.

G.F. HAENDEL : *Concertos pour orgue*, op. 4 N° 4 et 6 ; op. 7 N° 2 et 4. Simon Preston orgue ; orch. Menuhin, dir. J. Menuhin (Voix de son Maître GU C 063-00080).

COT. : A 17

Nous disions dans une précédente critique consacrée au premier volume (de ce qui semble devenir maintenant une intégrale) que, mis à part la fâcheuse habitude des éditeurs à multiplier les doublons, nous avions été tout à fait séduits par l'interprétation de Simon Preston et de J. Menuhin. Nous savons d'autre part que l'instrument utilisé ici et sur lequel une fois de plus aucune indication ne nous est donnée, est un instrument de moyenne importance dû au facteur hollandais Flentrop. Notre plaisir à l'écoute du présent volume se trouve prolongé et accru et nul doute que nous avons là une future nouvelle intégrale avec laquelle il faudra compter. Le sommet de ce disque nous a semblé être le concerto en si bémol majeur un des plus connus et qui aux ravissants jeux bouchés de l'orgue, fait dialoguer des flûtes à bec du plus délicieux effet. Un disque à écouter absolument.

Vincent LUBECK : L'œuvre d'orgue : *pré-ludes et fugues en Sol mineur, Ut mineur, Mi majeur, Ut majeur, Fa majeur, Ré mineur Fantaisie. Ich Ruf zu dir. Herr Jesus Christ.* Michel Chapuis à l'orgue historique Klapmeyer de St-Nicolas d'Altenbruch (Valois GU MB 827).

COT. : A 18

C'est Harmonia Mundi qui nous a fait connaître l'orgue Klapmeyer d'Altenbruch, orgue dont la construction commence en 1497 et qui fut installé dans la tribune ouest en 1727 avec la composition actuelle récemment rétablie selon ses données historiques. C'est sans doute la raison pour laquelle l'éditeur de Valois n'a pas cru devoir rédiger une notice sur l'instrument ce qui est une fois de plus dommage. Peter Willemoes a réussi, compte tenu de l'acoustique courte de l'église, une prise de son quasi parfaite ; en effet l'instrument n'est ni trop près ni trop loin mais se trouve capté dans un angle d'écoute idéal. Des contemporains du grand Buxtehude deux noms s'imposent : Nikolaus Bruhns son élève disparu très jeune, et Vincent Lübeck. La voie est ainsi préparée dans laquelle J.S. Bach va s'engager, l'élargissant et la menant à un sommet qui ne sera pas dépassé. Michel Chapuis assimile prodigieusement tous les styles, toutes les écoles et tire vraiment le pur extrait de la matière musicale ; grâce lui soit rendue de ce très beau disque qu'il faut absolument posséder comme un jalon indispensable de l'histoire de la musique d'orgue.

Albert ROUSSEL : *Suite en Fa*, op. 33. *Concertino en Ut majeur*, op. 57. *Violoncelle et orchestre. Pour une fête de printemps*, op. 22. *Concerto en Ut majeur*, op. 36, *Piano orchestre*. Danielle Laval, piano ; Albert Tétard, violoncelle. Orch. de Paris, dir. J.P. Jacquillat (Voix de son Maître C 063-10 546).

COT. : A 18

Un nouveau disque Roussel enfin ! Le silence qui entoure ce grand musicien va-t-il cesser et l'incompréhension faire place à une reconnaissance de sa juste valeur ? L'on nous dit et nous en sommes très heureux que le centenaire (déjà dépassé) de la naissance d'Albert Roussel (1869) va donner lieu à une série d'enregistrements d'œuvres quasi inconnues du public et du discophile. Ce disque nous en présente en tout cas deux : Le concertino pour violoncelle op. 57 et Pour une fête de printemps op. 22 et qui sont à notre connaissance deux premières discographiques. Pour la suite en Fa op. 33 le souvenir de Charles Munch vient tout naturellement à l'esprit et nous ne sommes pas prêts d'oublier la magistrale interprétation qu'il signa chez Erato. Sans prétendre atteindre ce sommet J.P. Jacquillat nous en donne une interprétation vivante et colorée et qui fait honneur à la qualité de l'orchestre de Paris. Le concertino œuvre caractéristique de Roussel avec ses enchaînements rythmiques, sa dynamique et la tendresse de son Adagio, met en valeur le beau violoncelle d'Albert Tétard. Concernant « Pour une fête de printemps » op. 22 pour orchestre, sorte de poème symphonique, Roland Manuel écrivit à Roussel le soir de la première : « Je ne crois pas qu'on ait jamais plus voluptueusement éclairé les dessous d'un orchestre ». En fait, c'est bien cette transparence de l'orchestre que l'on admire ici et qui est fort bien servie par

un enregistrement en tout point remarquable. Enfin le concerto pour piano op. 36 déjà enregistré autrefois par Claude Heiffer au club du disque français, nous est présenté par une pianiste inconnue des discophiles, Danielle Laval. Cette artiste semble avoir d'emblée pénétré de la façon dont il fallait dans ce concerto pour piano, œuvre très attachante elle aussi, et dont l'adagio semble un sommet difficile à dépasser ; l'on retrouve dans le final les rythmes chers à Roussel et son orchestration si personnelle. Décidément c'est là un disque magnifique que nous recommandons avec le plus grand enthousiasme.

Jean Marcovits

Johannes BRAHMS : *Les deux concertos de piano*. Daniel Barenboïm, piano. New Philharmonia Orchestra, dir. Sir John Barbirolli (Pathé-Marconi ASD 2353 et 2413).

COT. : A 15

Après ses enregistrements des concertos pour piano de Beethoven, Daniel Barenboïm s'attaque aux deux concertos de Brahms, entreprise périlleuse. Le premier concerto a été écrit au moment de la mort de Schumann, c'est une œuvre de Titan. D'emblée, Barenboïm nous ravit par sa force et son jeu cristallin. La direction de Barbirolli est heureuse et son accompagnement orchestral superbe. Quant au deuxième concerto, je regrette de ne pouvoir totalement adhérer à l'interprétation de Barenboïm : le début du premier mouvement me paraît trop lent et la force de ce jeune pianiste semble un peu émoussée. L'ensemble reste de qualité, surtout le troisième mouvement où la partie de violoncelle est exceptionnellement jouée. Barbirolli dirige l'œuvre de main de maître. Je recommande principalement le premier concerto. Pour le second, la version Guilels-Reiner (RCA) reste toujours la meilleure. Enregistrement et gravure de premier plan.

Gustav MAHLER : *Symphonie n° 6. Adagio de la symphonie n° 10*. Orch. de la Radiodiffusion Bavarroise, dir. Rafaël Kubelik (DGG 139 341/2).

COT. : B 16

La sixième symphonie est l'une des œuvres les plus complexes de Mahler. C'est une lutte à mort entre les forces du bien et du mal. A ce degré de recherche, Mahler ne fait plus appel

au lied comme dans les premières symphonies. Rafaël Kubelik ne me semble pas au mieux de sa forme ; j'avoue m'être un peu ennuyé dès l'introduction. Heureusement, le finale rachète un peu ces médiocres passages. L'orchestre de la Radiodiffusion Bavarroise fait regretter celui de Vienne ou de Londres. Pour l'adagio de la dixième symphonie, œuvre posthume, il vaut mieux se référer à la version intégrale d'Ormandy (CBS). La version supprimée d'Adler reste en tête de la discographie de la sixième ; dans les versions disponibles, je recommande celle de Vaclav Neumann (couplée avec la cinquième chez Philips) ou de Barbirolli (Pathé-Marconi). Enregistrement et gravure de qualité.

Gustav MAHLER : *Symphonie n° 3*. Helen Watts, contralto. London Symphony Orchestra, dir. Georg Solti (Decca SET 385/6 Stéréo).

COT. : A 18 R

La troisième symphonie est, avec la quatrième et la « Résurrection », l'une des plus belles œuvres de Mahler. Comme cette dernière, elle se termine sur voix d'alto et chœur. Cette version, sortie voici quelques mois, est de qualité. La direction de Solti vaut surtout par la mise en place excellente des instruments. Le scherzo est magnifiquement rendu. Mais, ceci mis à part, Solti me semble un peu froid, sans la vision d'un Adler, inégalable dans cette œuvre : l'Orchestre Philharmonique de Vienne et les Petits Chanteurs de Vienne y étaient sublimes. Ici, les enfants de la Wandsworth School n'ont pas l'air de chanter avec conviction. Helen Watts, malgré sa belle voix, reste un peu terne ; Maureen Forrester est autrement plus expressive et émouvante. Malgré de beaux moments, cette version ne peut concurrencer celle de Haitink (avec Maureen Forrester, chez Philips). Quant à la version Adler, il est bien dommage qu'elle ne figure plus au catalogue. Comme toujours chez Decca, l'enregistrement et la gravure sont exceptionnelles ; tout au plus, pouvons-nous regretter que les chœurs soient trop en retrait.

COTATION DES DISQUES

Interprétation. — A : de premier ordre ; B : de qualité ; C : passable ; D : médiocre ; R : recommandé.

Enregistrement. — De 0 à 20.

INFORMATIONS

Les artistes contestés sont à l'abri grâce à leur bande « Flaman »

Du 12 au 16 juin 1970 se tiendra à Bâle un Salon international qui se répétera par la suite tous les ans. Patronnée par M. H.P. Tschudi, Président de la Confédération helvétique, cette manifestation portera le nom « ART ».

Le premier Salon « ART » occupera une surface de 6 300 m² des halles de la Foire Suisse d'Echantillons. On pourra y voir des œuvres du

C'est grâce au magnétophone qu'un ténor réputé pour sa puissance vocale prouve à posteriori la qualité de ses performances lyriques. Celui-ci a d'ailleurs déclaré :

« Ma voix a été mesurée récemment à Turin, elle produit 145 décibels ».

De quoi affoler les fanatiques de la fidélité totale autant que les VU-mètres...

(D'après *le Figaro*).

Exposition « Art » à Bâle

20^e siècle et les plus remarquables livres d'art parus ces dix dernières années. Toutes les œuvres exposées sont à vendre et leur authenticité sera garantie par les exposants.

MUSIQUE CONTEMPORAINE

par Max PINCHARD

S'il est un domaine dans lequel le disque joue un rôle de premier plan c'est bien dans la diffusion des œuvres de musique contemporaine. Comme une oreille à l'écoute de notre temps, il capte, enregistre les pulsations du cœur de notre civilisation. Support délicat, mais durable, il permet de donner à l'actualité l'apparence de l'Histoire et offre le moyen de réfléchir, de faire des comparaisons, en un mot de retrouver le temps, instant fugitif, certes, mais combien précieux pour celui qui croit encore à une certaine idée de l'homme. A la lumière de ces brèves et évidentes remarques on comprend pourquoi la musique contemporaine s'efforce d'utiliser le disque au maximum de ses possibilités. Et si l'on songe que certaines œuvres électro-acoustiques n'ont d'autre support que la bande magnétique, l'importance du disque devenu véhicule d'un possible sonore grandit de plus en plus.

Pour le mélomane la musique contemporaine est une forêt dans laquelle il ne s'aventure pas facilement. Il est surpris par des obstacles en apparence insurmontables. Il a peur parce qu'il ne rencontre plus les formes qui lui sont familières. Il est dérouté car la langue qu'il entend n'est pas celle qu'on lui a apprise autrefois. Il a peur parce que, d'une façon très évidente et parfois brutale, la musique sort du domaine du divertissement, de l'idée de culture pour devenir ou redevenir magie, miroir. L'homme d'aujourd'hui fuit sa propre image et pourtant elle lui est sans cesse renvoyée, et sa peur s'accroît. Alors il se réfugie dans le passé. Il demande à Mozart, à Beethoven des réponses à ses interrogations. Ces grands maîtres sont sans doute encore, et pour longtemps, en mesure d'apporter des solutions, mais il est au moins aussi important d'être à l'écoute de son temps pour ne pas s'oublier soi-même, pour ne pas se construire un alibi qui serait lâcheté.

L'actualité du disque, en matière de musique contemporaine est très riche. Il faut s'en réjouir, cela indique que le goût du public évolue, qu'il devient attentif à l'art d'aujourd'hui. L'objectivité en matière de critique lorsqu'il s'agit de musique contemporaine est un leurre. Il faut le savoir, l'accepter. Aussi je ne chercherai pas à jouer les prophètes, mais plus simplement, je tenterai de vous aider à entendre mieux, à provoquer en vous une réaction afin, si possible, d'établir un dialogue. L'aventure de la musique contemporaine est celle du monde aujourd'hui. Pour en saisir tout le prix, il faut éviter de l'enfermer dans des cadres, dans des idées toutes faites. Il faut être disponible, animer des structures ouvertes. Chaque œuvre nouvelle est une réponse à une interrogation. On ne peut interdire à personne le droit de poser une question.

L. DALLAPICCOLA : *Canti di prigonia* ;
N. CASTIGLIONI : *Gyro* ; **J.P. GUÉZEC :**
Reliefs polychromés. Ensemble Ars Nova-
Chœur de chambre, solistes des chœurs
de l'ORTF, dir. Marcel Couraud (ERATO
STU 70 537).

COT. : A 18

Les *Canti di prigonia*, composés de 1939 à 1941 pour réagir contre les mesures raciales décidées par le gouvernement de Mussolini, sont un des chefs-d'œuvre de Dallapiccola, l'auteur célèbre de *Vol de Nuit*. Du point de vue technique, cette partition fait une sorte de synthèse libre et originale du dodécaphonisme de l'Ecole de Vienne et de certains aspects du langage tonal traditionnel. Mais, ce qui nous intéresse bien davantage, c'est la beauté de l'œuvre. Emouvante méditation sur la souffrance, elle impose son tempo qui est lent, elle enveloppe l'auditeur dans une sorte de supplication qui prend

le chemin de l'amour et non de la haine. Le raffinement de l'écriture vocale et instrumentale est poussé très loin mais, à aucun moment, il n'est gratuit. Il contribue à rendre plus saisissants les symboles mystiques qui traversent la partition. *Gyro* de Castiglioni, compositeur italien fort doué, est un chant de joie. Voix et instruments se complètent sans cesse pour exprimer la signification d'un passage du Livre des Proverbes. Une sorte de relation entre l'homme et les forces cosmiques se produit et le dialogue de Dieu et de ses créatures s'exprime par la joie. Les *Reliefs polychromés* nous permettent une nouvelle approche d'un jeune musicien français dont la démarche créatrice est très attachante. Sa partition, assez brève, comprend neuf épisodes. La structure sonore éclatée permet au compositeur de réaliser des jeux de couleurs et de formes.

Musique concrète : œuvres de Xenakis, Luc Ferrari, Michel Philippot, Henri Sauguet, Pierre Schaeffer. Groupe de Recherches musicales du Service de la Recherche de l'ORTF (BAM LD 5 070 30 cm).

COT. : B 17

Evoquer la musique contemporaine devant un public non préparé c'est s'entendre dire : « Voilà de la musique concrète ». Ce même public attribuera les recherches de la peinture d'aujourd'hui au seul Picasso ! La musique concrète « découverte » par Pierre Schaeffer et Pierre Henry est un jalon important de l'évolution de l'art des sons, mais ce n'est évidemment pas le seul. La musique concrète, dès ses premiers essais, passionna de nombreux musiciens car ils sentirent rapidement que c'était peut-être là un moyen de « démythifier » le son traditionnel, et d'aller à la rencontre d'un univers sonore nouveau, inouï. En fait, depuis ses origines, la musique concrète a perdu de son impact, mais elle a ouvert des voies extrêmement intéressantes. Manipuler des objets sonores pris à la nature ou à la réalité humaine fut la première démarche. D'autres, depuis, surtout sous l'influence de Pierre Henry, sont allés plus loin. Les auteurs regroupés dans cet enregistrement sont des personnalités de premier plan. La présence de Xenakis ne doit pas, cependant, créer de malentendus. Ce musicien interprète à sa manière les techniques de la musique concrète, mais il les abandonna rapidement pour s'orienter dans d'autres directions. Lire le nom d'Henri Sauguet au générique de ce disque est aussi une chose curieuse. L'auteur des *Forains*, tout en se défendant de franchir certaines limites, n'est jamais resté insensible aux recherches de pointe de ses contemporains. L'*Aspect sentimental* qu'il nous propose en est une preuve. Si la musique concrète ne parvient pas facilement à faire oublier les sources de ses matériaux de base, elle recèle un réel pouvoir d'environnement qui ne laisse pas insensible. *Ambiance I* de Michel Philippot en est certainement un excellent exemple.

Luciano BERIO : *Tempi Concertati* ;
Edgard VARÈSE : *Offrandes* ; **Betsy**
JOLAS : *D'un Opéra de Voyage*. Orchestre
du domaine musical, dir. Gilbert Amy.
(ADES 12 001).

COT. : B 18

Dans un entretien radiophonique d'octobre 1968 entre Michel Philippot et Luciano Berio, ce dernier précisait en réponse à son interlocuteur : « La musique devient utile dans l'immédiat ;

elle permet de faire redécouvrir un autre aspect des réalités trop connues. On s'habite à voir toujours la même chambre, à entendre toujours la même voix. Il faut inviter l'auditeur à découvrir ce qu'il y a derrière, à découvrir l'autre face de la lune ou, mieux encore, d'un visage... » En somme ajouta Michel Philippot, vous voyez la composition musicale comme une activité utile qui sert aux auditeurs, d'une part, à vous-même d'autre part, en tant que moyen de communication et pour ces derniers en tant que moyen de révélation d'eux-mêmes ? et Luciano Berio d'ajouter : « C'est là l'essentiel de la musique, elle est un acte social par excellence ». Ces textes éclairent singulièrement la démarche de Berio. Malgré les apparences sa musique n'est pas celle d'un intellectuel. Elle trouve sa source, sa force dans un désir d'intégration des possibles sonores. Elle est une transformation permanente de ces possibles et elle demande à l'auditeur de ne pas se contenter de recevoir, mais de partager, de « transformer » une fois encore. Les *Tempi concertati* dédiés à Henri Pousseur, sont à écouter dans cette perspective. Alors seulement la répartition des matériaux sonores en quatre groupes qui doivent envelopper les auditeurs prend une signification non plus seulement technique, mais humaine. La place des *Offrandes* de Varèse dans cet enregistrement est insolite. Situées entre l'œuvre de Béria et celle de Betsy Jolas, elles portent la marque du passé et, en même temps, elles manifestent un singulier effort de libération. Elles ne sont sans doute qu'une transition, mais aussi le signe vigoureux d'un musicien « marginal » dont la solitude est maintenant partagée. *D'un Opéra de voyage* de Betsy Jolas est une œuvre « disponible ». L'auteur écrit elle-même, non sans humour : « Modèle « voyage » pour gens pressés. Se glisse dans la moindre valise. Se consomme en marche, n'importe où, n'importe quand... » Par son charme, sa ductilité, cette partition est immédiatement séduisante, et ceci, croyez-moi, est une qualité. Un brin de complaisance, par-ci, par-là, mais finalement l'invitation au voyage, au rêve s'exprime en termes intelligibles, sensibles. Betsy Jolas a un sens très raffiné des couleurs sonores, des rapports de timbres. Tout cela semble naturel, de première venue ; une conversation avec l'aventure, somme toute.

Luciano BÉRIO : *Sinfonia*. The Swingle Singers, New York Philharmonic, dir. Luciano Béria (CBS S 34 61079).

COT. : A 19

Je ne cacherai pas un instant mon enthousiasme pour cette œuvre. Elle est de chair, de sang, d'amour. Dans l'entretien que nous signalions plus haut, Michel Philippot, parlant de la tradition musicale italienne, disait : « Je parle surtout d'une tradition italienne qui fait de la musique le moyen de transmettre une émotion dramatique, qui, parmi d'autres vertus, attribue cette vertu à la musique ». Luciano Béria apporta cette conclusion : « La musique possède cette vertu en tout cas, même si on voulait la lui enlever, la musique nous la donnerait encore, elle est génératrice ». *Sinfonia* de Béria est une œuvre chaleureuse dont je vous recommande l'audition. Elle est chaleureuse non pas uniquement parce que Béria cite Martin Luther King ou Beckett par la voix des Swingle Singers, encore qu'il s'agisse là d'un élément dramatique — au sens strict du mot — mais parce que l'œuvre charrie, et j'emploie à dessein cette expression pour donner l'impression de force, de puissance, aussi créatrice que la vie elle-même. En fait Béria, surtout dans le mouvement III, le plus étonnant par ses « collages », nous invite à jeter un regard global sur le monde et l'homme. Il nous invite à sortir de notre individualité pour tenter d'entrer en relations avec ce qui nous entoure, non pas seulement intellectuellement mais par une démarche qui engage l'individu tout entier, qui le motive pour l'amener à se repenser, à se retrouver sur un autre plan que celui de la pente du quotidien supporté, subi.

Karlheinz STOCKHAUSEN : *Kontra-Punkte* ; **Krzysztof PENDERECKI** : *Thrène, pour les victimes d'Hiroshima* ; **Karle BROWN** : *Available Forms I* ; **Henri POUSSEUR** : *Rimes pour différentes sources sonores*. Orch. dir. Bruno Maderna, Frederick Rzewski, pianiste (RCA Vitrola 940 044).

COT. : A 18

Voici un disque adroitement composé et soigneusement réalisé. Placer *Thrène* de Penderecki après *Kontra-punkte* de Stockhausen c'est jouer sur un élément publicitaire non négligeable car, en fait, il n'y a que peu de points communs entre l'œuvre du musicien allemand et celle du compositeur polonais. *Kontra-punkte* est un « classique » de Stockhausen.

La qualité de la prise de son et la clarté de l'exécution mettent bien en valeur la volonté du musicien de jouer avec les rapports qui doivent exister entre 6 groupes de couleurs et les « cordes frappées du piano ». Un auditeur, même non prévenu, éprouvera quelque plaisir à suivre le jeu à la fois fluide et tenu des instruments. Il éprouvera peut-être à la longue une certaine impression de monotonie. *Thrène* de Penderecki est une partition très attachante. Le compositeur polonais utilise avec une singulière maîtrise les instruments à cordes. Par les moyens de sons tenus, de glissandi, d'extrêmes divisions, de contrastes, il situe son incantation à mi-chemin entre les « bruits » interprétés et la musique. L'émotion qui se dégage est très intense et elle laisse une saveur acide dans la bouche ! *Available Forms I* pour 18 exécutants est une partition très raffinée, cherchant à établir des rapports inédits avec l'espace sonore. Dans l'esprit du compositeur des transformations doivent intervenir qui accordent au discours son possible de liberté, d'imprévisible. *Rimes pour différentes sources sonores* d'Henri Pousseur offre au mélomane qui « découvre » la musique contemporaine un intéressant mélange d'instruments traditionnels avec des sons électroniques enregistrés sur bande magnétique. On retrouve, d'ailleurs dans cette bande magnétique utilisée pour les deux premières parties de l'œuvre, cette dernière en comportant trois, certains « tics » propres aux effets de la musique électro-acoustique tels qu'ils apparaissent, et apparaissent encore dans certaines séquences de Pierre Henry. Ce qui est remarquable, cependant, dans la partition de Pousseur, c'est l'habileté des transitions, qui permet de passer sans cesse des sons « normaux » au sons « enregistrés ». Ces rencontres permanentes, qui légitimement peuvent être les titres de « Rimes », provoquent des relations chaleureuses, d'un impact puissant ; il ne faut pas oublier que Henri Pousseur, compositeur belge a travaillé avec Luciano Béria. Ce disque est le volume I d'une collection qui promet d'être fort passionnante.

Pierre HENRY : *Voile d'Orphée I et II, Entité, Spirale* (Philips st. 836 887. Coll. Prospective XXI^e siècle).

COT. : B 17

Apocalypse de Jean (Philips 837 923/25. Coll. Prospective XXI^e siècle).

COT. : A 19

Voici deux importantes réalisations publiées par Philips dans sa collection Prospective XXI^e siècle qui permettent de faire le point sur l'œuvre de Pierre Henry. La première, comprend deux versions (la version originale, la version « chorégraphique » utilisée par Maurice Bejard en 1958) du *Voile d'Orphée*, première grande œuvre concrète de Pierre Henry. Dès ses premières recherches, Pierre Henry a fait preuve d'une imagination créatrice vraiment exceptionnelle. Il ne s'agit pas de chercher la source des objets sonores qu'il transforme, mais plutôt de sentir la continuité d'un langage dans lequel tout est dosé, maîtrisé dans le but d'atteindre la plus intense émotion. La voix qui déclame l'hymne orphique, le clavecin « lyre solaire » qui étend ses tentacules sonores aux quatre vents, sont des moments d'un pouvoir expressif déchirant. Choisir entre les deux versions, est une chose difficile. Personnellement je préfère la première qui est plus longue, dont le tempo a la densité d'une célébration. *L'Apocalypse de Jean* qui fut la révélation des Journées de Musique contemporaine de 1968 est une grandiose réalisation qui révèle un nouvel aspect de l'auteur de *Variations pour une porte et un soupir* ou du *Voyage* (d'après le Livre des morts tibétains). *L'Apocalypse de Jean* vue par Pierre Henry est un monde, une cathédrale, bien qu'il se défende d'être autre chose qu'un illustrateur, mieux un imagier. Le texte de Jean est lu par Jean Negrone ; Pierre Henry tirera d'ailleurs de cette voix des effets étonnans. Il utilise également des objets concrets ou des sons électroniques qu'il transforme, j'allais dire transmute avec une délivrante imagination. Oui, il y a de l'alchimiste dans l'attitude de Pierre Henry. D'autre part, l'Apocalypse étant peuplée de nombreux animaux, Pierre Henry les évoque par des symboles sonores qui rendent plus immédiatement intelligible le texte inspiré. Art de visionnaire, l'Apocalypse de Pierre Henry n'est pas un art de prophète car souvent il s'écarte devant le texte, il laisse au Verbe la place primordiale. *L'Apocalypse de Jean* vue par Pierre Henry évoque ces tympans sculptés du Moyen Age, larges compositions de pierres et de formes, dont le graphisme est souvent simple, mais qui cachent, par l'abondance de l'invention, le grouillement des volumes, une signification secrète qui est sans doute la grande interrogation de l'homme sur lui-même et sur l'éternité.

DISQUES

Les Ballets africains de Keita Fodeba.
Vol. 2 (Vogue CLVLX 299. 33 tr, 30 cm).

COT. : A 17

J'avais cru à des nouveautés, rien ne signalant la reprise d'enregistrements anciens (dont plusieurs de Kante Faceli, malheureusement disparu il y a quelques années). Une telle précision devrait toujours être donnée en pareil cas et devrait être évité le recours à un texte de présentation anachronique comme celui publié ici « d'après Jean Silvant », où il est notamment dit que « Keita Fodeba, chaque année, retourne en Afrique Noire » (il y retourne tellement qu'il est ministre en son pays, la Guinée !). Ou alors, ce texte aussi, il faut le dater.

Cela dit, j'ai pris le plus grand plaisir à retrouver cette troupe africaine que des chasseurs de son d'avant la lettre — enregistrant encore sur disques souples ! — m'avaient donné l'occasion de présenter au public de la Radio française voici bientôt vingt ans.

Avec le recul, j'ai d'autant mieux mesuré la difficulté et l'importance de la tâche entreprise par Keita Fodeba : dans la fidélité aux sources, adapter la musique africaine aux habitudes, sinon aux impératifs, de l'esthétique européenne. C'était presque une gageure. Elle a été tenue. Ce disque en témoigne, de façon d'ailleurs complexe. Ici et là, sont perceptibles les influences françaises, reçues et assimilées par Keita Fodeba lui-même. Ailleurs, on imagine les influences successives ayant marqué toute la troupe au fur et à mesure de ses tournées dans les pays les plus divers. Je pense, par exemple, à certains chœurs de femmes aux voix rauques, très voisins de ceux de l'Europe Centrale...

Les Africains ont fait un pas vers nous, facilitant le notre vers eux.

L'Eglise de Rome et le monde du travail
(Barclay 820 216. 33 tr, 30 cm).

COT. : B 16

Phénomènes complémentaires des temps nouveaux : le Pape voyage, des disques en maintiennent le souvenir. Notamment, par l'initiative de *Barclay*, ayant en l'occurrence coopéré avec la Société Suisse de Radiodiffusion, puisqu'il s'agissait du voyage de Paul VI à Genève ou, pour mieux dire et définir la valeur du document, dans la cité de Calvin, et ceci à l'occasion du cinquantième anniversaire de l'Organisation Internationale du Travail.

Document par ailleurs de type désormais classique : discours du Pape, allocutions diverses et, dans les perspectives de l'œcuménisme, prière universelle en diverses langues (dont le romanche, puisqu'on était en Suisse).

Universelle aussi, la présentation du disque : Paul VI avait parlé en français ; une brochure jointe donne la traduction de ses propos en quatre langues : allemand, anglais, espagnol, italien.

Ère lunaire : An I. Jouets : An neuf ! (Spécial Sonore N° 30. Disque souple 33 tr, 17 cm en brochure).

COT. : B 14

Spécial Sonore a tenu la chronique sonore de toutes les étapes de la conquête de l'espace au fil de l'actualité. Son avant-dernier numéro était consacré à Apollo XI. Après Apollo XII, procéder de la même manière eut paru n'être plus que de la routine. D'autant que, jusqu'en ce domaine, nous sommes devenus affreusement blasés. Qu'on se rappelle la médiocre attention prêtée au vol d'Apollo XII, comparativement surtout à celle, passionnée, qu'avait suscitée Apollo XI : « peuh ! c'est toujours la même chose ! », et l'irritation presque méprisante.

Jean THÉVENOT

de l'Académie Charles-Cros

sante causée par la panne de la caméra de télévision, comme si désormais on pouvait se tenir pour frustré quand le robinet du petit écran ne donne pas d'images de la lune aussi naturellement que l'eau coule du robinet de l'évier !

Cependant, une publication qui se veut « l'illustre sonore de notre temps » et aussi la mémoire vivante du spectacle du monde ne pouvait passer sous silence Apollo XII, mais il fallait donc innover.

La manière choisie pour le faire était bonne dans le principe, mais le résultat n'est qu'à moitié satisfaisant.

Face 1. Rappel illustré de toute l'histoire de la conquête spatiale, depuis le premier vol de *spoutnik* en 1957.

Face 2. Panorama de l'évolution des jouets proposés aux enfants d'aujourd'hui, telle que l'a influencée l'évolution générale, technologique surtout, de notre monde.

Outre que la liaison entre les deux faces est quelque peu tarabiscotée ou artificielle, dans l'idée comme dans les mots (« voix spatiales, jeux spéciaux »), la place faite aux « jeux spatiaux » n'est pas assez importante.

DE VARIÉTÉS

Bayerisches Alpen Echo (Concert Hall SVS 2640. 33 tr, 30 cm).

COT. : A 18

Tout, décidément, semble aller par cycles dans l'édition phonographique. Le folklore allemand était jusqu'à ces derniers temps assez rare sur le marché français. Et le voici abondant, notamment en provenance des Alpes bavaroises, d'où il nous tombe en avalanches.

De tous ces disques celui-ci est le plus réussi, présentant réunies des qualités éparses dans d'autres. Caractère réel du folklore. Programme varié et interprété par une demi-douzaine de formations musicales triées sur le volet. Chanteurs et instrumentistes remarquables. Prise de son d'une clarté lumineuse comme les cimes neigeuses. Que demander de plus !

Rythme et joie (SM 30 353. 33 tr, 30 cm).

COT. : A 17

Enregistrement public du spectacle donné en tournée sous ce même titre et dont John Littleton était la vedette. A ses côtés, entre autres, Bernard Haillant, un jeune auteur-compositeur-interprète venu de la « Contrescarpe » ; Mannick, la soliste des « Collégiennes de la Chanson » ; « Les Etrangers », un trio de chanteurs-musiciens issus de la tradition du dixieland.

A l'écoute de ces artistes et du public chantant ou battant des mains avec eux, j'ai quelque peu retrouvé l'atmosphère des récitals donnés voici maintenant une dizaine d'années par le Père Duval.

Mais, avec le Père Duval, il y avait en somme l'incongruité du Jésuite chantant. Et puis, c'était encore au temps de la

soutane (même si, lui, sur scène, était déjà en clergymen, j'avoue ne plus me rappeler). Les mouvements de foule obtenus étaient de pure logique.

En fin de compte, il est plus significatif encore que ces artistes laïcs, des gens comme vous et moi, remuent le public aujourd'hui avec ce répertoire dont la foi est également le levain, sans qu'il soit pour autant « clérical ».

Que Joseph Akepsimas obtienne d'une foule française du temps d'Apollo qu'elle chante en chœur et sur un rythme moderne marqué « Derrière chez ma tante il y a un étang » est un phénomène méritant d'être observé avec intérêt.

Par l'intermédiaire de Dieu et du jazz, notre folklore redeviendrait-il vivant, vécu ?

Bernard DIMEY : (*Disques Déesse. Distribution Festival. DDLX 11 et 16. 33 tr, 30 cm.*)

COT. : A 18 R

De-ci, de-là, sur des étiquettes de disques, on lisait, en tout petits caractères : « Paroles de Bernard Dimey ». Parfois aussi, dans des spectacles ou émissions, on l'entendait dire par des interprètes, selon un équitable usage qui tend bien injustement à disparaître. A ce nom étaient attachés des souvenirs de qualité, mais qui restaient un peu flous.

Voici deux disques qui mettent enfin les choses au point.

Le premier, par son titre et ses illustrations est provoquant : « Ivrogne et pourquoi pas ? ». Cette provocation, que je trouve regrettable, ne vous y arrêtez pas. Elle n'est peut-être que le

masque d'un timide. Et le timide s'enhardit dans le deuxième disque, qui est plus remarquable encore.

D'une voix quelque peu éraillée — on vous a expliqué pourquoi — Bernard Dimey dit, ce qui s'appelle dire, avec sensibilité, verve, truculence.

De poème en poème, il est émouvant ou amusant, il titille la fleur bleue, joue aux imitations ou brode en argot, en un mot il fréglise, et cependant — même quand on pense à Jehan Rictus — il est toujours lui-même. A sa lyre les cordes ne se comptent pas et pourtant ce n'est qu'une seule et même lyre.

L'histoire de Babar et Pierre et le loup, par Jacques Brel (*Barclay 80 406. 33 tr, 30 cm.*)

COT. : A 17

Babar (qu'on entend, par exemple, dans le panorama des jouets de *Spécial Sonore*) connaît un regain de vogue extraordinaire — la Télévision est passée par là ! — et l'on ne peut que s'en réjouir, car c'est l'un des personnages les plus charmants qui aient été conçus pour les enfants.

Encore une preuve de cette vogue : ce disque, où, si j'ose dire, la locomotive est Babar et « Pierre et le loup » — musique de Serge Prokofiev, tout de même ! — un simple wagon.

Pour les deux œuvres, cette nouvelle version n'ajoute pas grand-chose aux précédentes, si ce n'est que le récitant soliloquant s'appelle Jacques Brel. Ce qui n'est pas de mince importance.

JAZZ

par Michel PERRIN de l'Académie du Disque Français

L'année 1969 aura été plus riche en rééditions qu'en nouveautés. L'Académie du Disque Français l'a souligné en couronnant le **Fats Waller Memorial** (5 disques 33/30 RCA 730 570 à 574). La publication de cet album est un événement pour tous les amateurs de jazz et sera, pour beaucoup, une révélation. Car la plupart des disques de Fats Waller (il en a enregistré des centaines) étaient devenus introuvables en France. Or, Fats Waller n'est pas seulement un des trois ou quatre plus grands pianistes que le jazz ait connus ; il est, sans doute, celui dont les disques reflètent le plus fidèlement la musique, telle qu'on pouvait l'entendre, non pas en concert, mais dans la nuit des boîtes aujourd'hui pratiquement disparues. Cinq microsillons, rassemblant soixante-douze morceaux, enregistrés de 1926 à 1943 et repiqués avec soin, permettent de découvrir les divers aspects du génie de Fats Waller : le soliste de l'orgue ou du piano, le pianiste d'orchestre, l'animateur incomparable, le chanteur plein d'humour. Ses principaux partenaires, dignes de lui, sont à la trompette, Herman Autrey, Bill Coleman ou Benny Carter ; à la guitare, Al Casey ; à la batterie, Harry Dial, Slick Jones ou Zutty Singleton ; à la clarinette, Gene Sedric ou Mezz Mezzrow.

Nous retrouvons Mezz Mezzrow, qui vient de fêter son soixante-dixième anniversaire, dans une superbe série d'enregistrements faits à Paris en 1951 avec un orchestre comprenant notamment le puissant trompette Lee Collins, le saxo-ténor Guy Laffitte, le pianiste André Persany et Zutty Singleton, qui joue, seul, **Drum Face**, prodigieux solo de batterie dans lequel la virtuosité, jamais gratuite, est au service d'une invention sans égale. La sonorité si touchante de Mezzrow est ici rendue à la perfection ; son jeu de clarinette est un modèle de logique et de sensibilité. (Vogue-Mode CMDNT 9 583). Une autre série célèbre, due à Mezzrow, avec le concours de Sidney Bechet, a fait l'objet d'une réédition partielle en 45 tours (Festival SPX 50 et 51). C'est l'occasion de faire, à bon marché, la connaissance de deux grands musiciens, dont l'entente est miraculeuse.

Autre septuagénaire illustre, Duke Ellington, depuis près d'un demi-siècle, nous comble de disques admirables. Ses trouvailles perpétuelles jaillissent toujours du terreau de la

tradition. En attendant la grande anthologie qui, seule, permettra d'apprécier les trésors que Duke et ses musiciens ont offert au monde, on écoutera trois recueils publiés par RCA : **Duke Ellington Masterpieces (1928-1930)**, **In a Mellotone (1940-1942)**, **Duke Ellington at his very best (1940-1946)** (RCA 730 576, 730 567, 730 565).

Quand on demande à Duke Ellington quelle est l'influence dominante dans l'histoire du jazz, il répond : « Louis Armstrong — aux deux bouts ». C'est une des anecdotes révélatrices que raconte Hugues Panassié dans le beau livre qu'il a consacré à Louis Armstrong (N.E.L.). On y trouve aussi l'analyse des principaux disques du grand trompette et chanteur, entre autres, celle de la série **Ambassador Satch**, fort heureusement rééditée (CBS 62 301, 62 302, 62 441). Le commentaire si pertinent d'Hugues Panassié aide à mieux comprendre et à mieux aimer la musique d'Armstrong, donc, à en tirer de plus grandes joies.

1969 a vu disparaître le maître du saxo-ténor, celui qui savait en tirer des accents véritablement inouïs, Coleman Hawkins. On retrouve sa puissance, sa sonorité somptueuse, son swing écrasant, son imagination torrentielle dans **Body and Soul** (RCA Victor 730 566) et **The Hawk** (EMI Regal REG 1 047).

Un autre saxo-ténor, quelque peu méconnu, Illinois Jacquet, a publié un disque remarquable : **Flies again** (Mode 9 673). Jacquet est un musicien à la fois sobre et lyrique ; il sait mettre le maximum d'émotion en quelques notes, voire dans l'infexion d'une seule note. Le Hot-Club de France lui a décerné son Grand Prix, ainsi qu'au trompette Sidney de Paris, pour son recueil **De Paris Dixie** (Blue Note B 6 501 K), tandis que le chanteur et guitariste Elmore James recevait le Prix du Blues pour **Something inside of me** (Bell MBLL 104). Il serait injuste, enfin, de ne pas signaler **Willow weep for me**, (CBS 63 533) de George Benson, jeune et brillant guitariste, preuve vivante qu'une génération nouvelle de musiciens noirs retrouve, après quelques aberrations passagères, la voie frayée par ses aînés, cette voie dont Ernest Ansermet disait : « C'est peut-être la grande route où le monde s'engouffrera demain ».

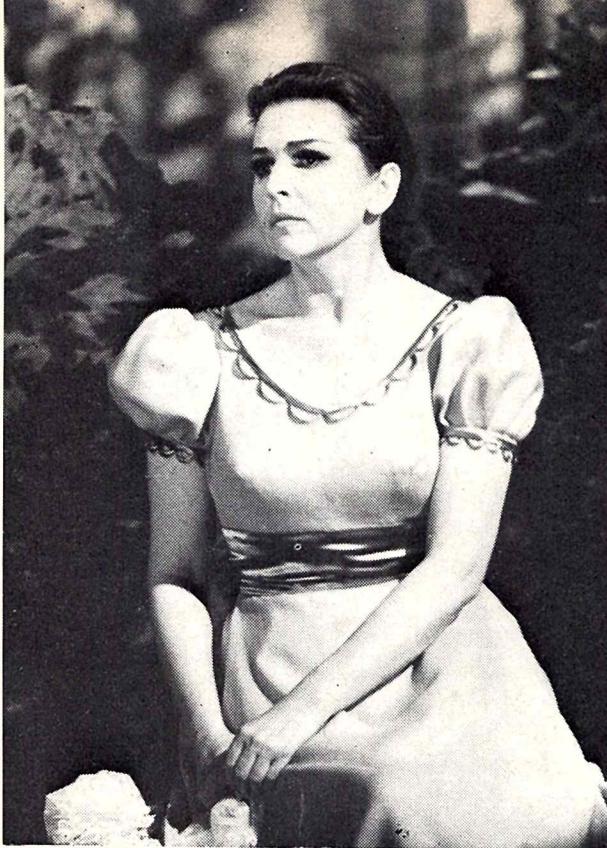


Photo Pic

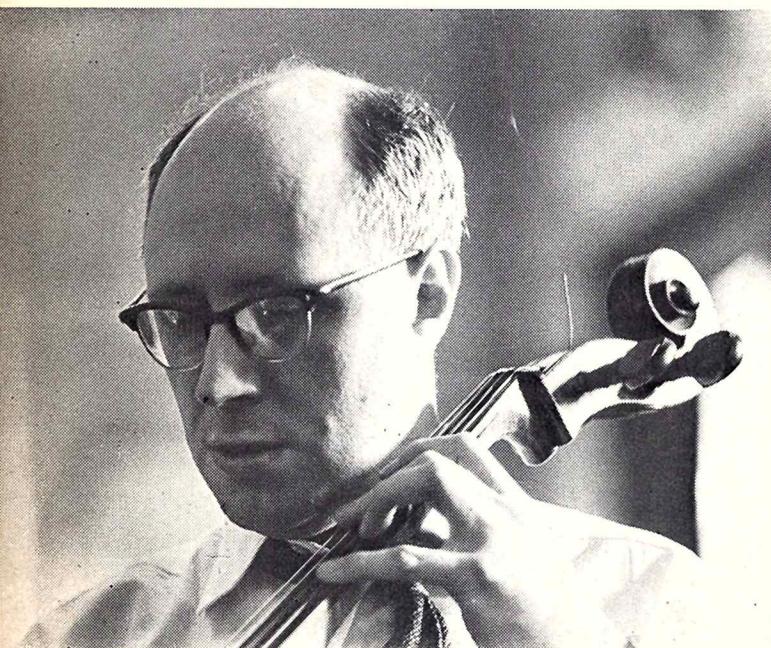
Galina Vichnevskaya

LE BOLCHOÏ de Moscou à l'opéra de Paris

Serge Berthoumieux

Mstislav Rostropovitch

Photo Pic



La présence du Bolchoï à Paris fut un événement considérable. Après la Scala de Milan, il se présentait pour la première fois à l'Opéra de Paris avant de se rendre au Metropolitan Opera de New York. Un événement à la mesure du Bolchoï, vieux de deux siècles, où se rencontraient les meilleures voix du monde, les plus grands acteurs (F. Chaliapine, L. Sobinov, A. Nejdanova, L. Lipkovska, D. Smirnov, et bien d'autres encore). Un théâtre dont la réputation est notoire venait avec toute sa troupe (au total 400 personnes), ses décors, ses costumes, ses machinistes, c'était enfin Moscou à Paris, non pas dans des représentations exceptionnelles, mais pour nous présenter les œuvres les plus classiques du répertoire. Paris lui fit un véritable triomphe pour tous ses artistes qui joignent à leur savoir qui est grand, une modestie rehaussant la valeur de leur talent. Des critiques s'élevaient cependant ici et là. Il faut dire que les cinq ouvrages présentés, Boris Godounov et la Khowantchina de Moussorgsky, Eugène Onéguine et la Dame de Pique de Tchaïkovsky, le Prince Igor de Borodine, bénéficiaient chaque fois d'une distribution différente, ce qui explique les oppositions que l'on peut relever dans les appréciations.

Pour ma part, j'ai suivi Eugène Onéguine, la Khowantchina et la Dame de Pique. Eliminons immédiatement la question des décors. Certes, l'idée du Bolchoï était de nous présenter la Russie telle que la voient les Russes ; décors conventionnels, mais je dois dire qu'ils ne m'ont absolument pas gêné, sauf dans la Dame de Pique, puisqu'il replaçaient l'action dans son époque, sans originalité il est vrai.

Les grands triomphateurs de ces représentations sont, côté chant, Galina Vichnevskaya qui fut une Tatiana vibrante, émouvante, d'une grande beauté vocale et scénique ; sa prestance et ses jeux de physionomie sont tous asservis à l'amour de la musique, à la vie de son rôle. Irina Arkhipova fut une Marfa d'une sobriété bouleversante, faisant ressortir les moindres détails de son rôle dramatique. Tamara Milachkina qui a brillamment défendu le rôle de Lisa. Côté masculin Iouri Mazourok fut une grande révélation, un chanteur et un acteur complet, possédant la voix, le style, l'aisance scénique, tout ce qu'il faut enfin au chanteur lyrique. Autre point marquant de ces manifestations, les chœurs qui furent véritablement une révélation par le fini de leur interprétation vocale, la mesure de leur action scénique toujours parfaitement au point, si bien que dans la Khowantchina, ils durent bisser, fait unique dans les annales de l'Opéra, le chœur des vieux croyants.

Le spectacle le plus homogène, et peut-être le plus parfait était Eugène Onéguine et je crois qu'il le doit en partie à la direction de Mstislav Rostropovitch. Nous connaissons en lui jusqu'ici le génial violoncelliste dont les apparitions au disque comme à la scène sont des événements. Au pupitre de l'orchestre du Bolchoï, il témoigne des mêmes élans passionnés et entraîne tour à tour son orchestre et tous les chanteurs dans une représentation extraordinairement vivante et d'un lyrisme si vrai qu'on oublie tout le reste.

D'ailleurs, pendant son séjour à Paris, Mstislav Rostropovitch donnait le 9 janvier à Gaveau, avec la pianiste Vasso Devetzi, une séance de sonates exceptionnelle. Or nos deux artistes n'avaient eu que très peu de temps pour répéter. Rostropovitch avait compris la fine musicalité de sa partenaire et il se fit auprès d'elle l'humble serviteur de la musique tout en l'entraînant dans son sillage avec une parfaite maîtrise.

Mais revenons au Bolchoï pour vous parler de son orchestre dont les sonorités des cordes sont veloutées dans un jeu flexible et vigoureux à la fois. Sur le plan des bois et des cuivres, il faut dire que la France garde une nette suprématie.

Il ressort de ces représentations que nous avons à prendre au Bolchoï une leçon de travail, de minutie, car là tout se trouve ordonné, coordonné en vue de l'objectif final. Les rôles secondaires sont solides et tenus avec la même foi que les grands. En fait, la situation du théâtre lyrique en URSS est fort différente de ce qu'elle est en France. Mais c'est un autre problème que nous aurons peut-être à traiter un jour.

On peut certes, relever des faiblesses dans les autres représentations, mais il n'y a guère de manifestations théâtrales parfaites et l'ensemble s'imposait par une cohésion, une foi, une humilité de chacun dans tous les rôles, pour faire rayonner l'art d'un pays dans ses meilleures œuvres, très rarement jouées à Paris.

Et puisque nous parlons de notre première scène lyrique, signalons que son état major vient d'être complètement renouvelé et se présente ainsi : René Nicoly, administrateur de la réunion des théâtres lyriques nationaux ; Georges Prêtre, directeur général de la musique ; Paul-Emile Deiber, directeur de la mise en scène ; Roland Petit, directeur de la danse ; Gall, secrétaire général ; seul Jean Giraudou reste directeur de l'Opéra Comique. Nous sommes certains que chacun d'eux est animé de la même foi pour le prestige et la grandeur de l'Opéra de Paris.

FANFARES ET KIOSQUE A MUSIQUE

Otto Ebner. Chiemgauer Schuhplattler.
Kirta polka — Über d'Höh — Der Umgang — Ochsentritt — Beim Heuschober — Auf der Wies'n — Bierdimpfli — Mäibock polka — Drunt'im Zillertal — Bayerische Durst — Kochelsee — Landler — Auf zum Nockherberg ... Der Vogelfänger ... Druck'mi. (EUROPA E 308 GU).

COT. : A 18

Importé d'Allemagne par Iramac, un éclatant recueil Europa de huit danses et airs populaires bavarois nous propose les deux plantureuses formations-vedettes d'Otto Ebner et ses cuivres et des Schuhplattler de Chiemgau participant vigoureusement à la plupart des séquences de ce programme qui a le mérite d'avoir été conçu en marge des redites. Munich en fête, ce'a déborde de franche et saine gaieté, la bière coule à flot et l'assistance pousse des exclamations d'allégresse...

DANSES ET AIRS RÉGIONAUX

Transylvanie. « Sur les pas de Bela Bartok ».
 19 titres de danses et airs de la province roumaine de Transylvanie (PHILIPS 844 921 GU).

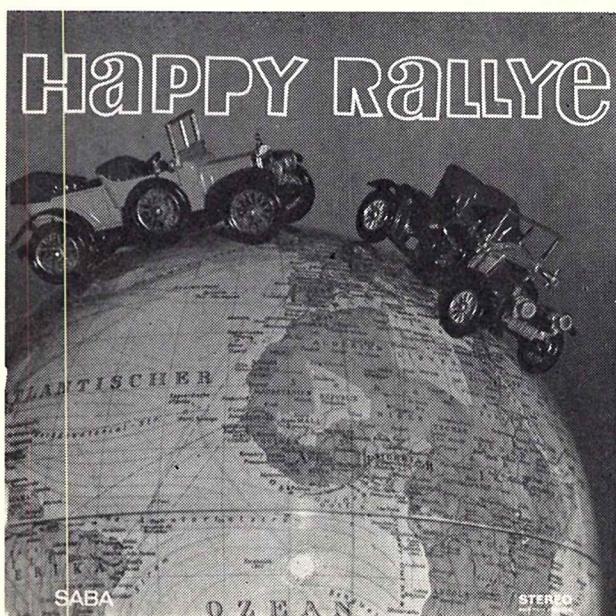
COT. : AR 17

Ce 30 cm a été réalisé par l'étonnant chasseur de son et musicologue suisse Marcel Cellier, doublé d'un prodigieux musicien. Grâce à une technique supérieure à celle des



Microsillons pittoresques

par Pierre-Marcel ONDHER de l'Académie Charles-Cros



précédents volumes de la même collection, nous est offert un déferlement de couleurs prises sur le vif, avec d'éblouissants traits de virtuosité naturelle nous faisant passer de l'orchestre à cordes proche du tzigane aux prouesses instrumentales du crû (petite flûte, « taragot », clarinette). Ce 33 tours de haute qualité a obtenu le Grand Prix du Disque Charles Cros 1969.

HAPPY RALLYE

Orchestre Heinz KISSLING (SABA SB/15 162 GU). *Viva Mexico — Tulpen Rallye — Green Island — Royal Canadians — Cordoba — Ici Paris — Epsom Derby — Frühling in Stockholm — Hongkong Flower — Monaco Valse — Brüsseler Spitzen — King of Nashville.*

COT. : A 18

Un orchestre rythmo-mélodique aussi intéressant quant à ses qualités d'interprétation qu'au choix de son répertoire, c'est celui de Heinz Kiessling révélé en France par Iramac sous étiquette Saba, en un enregistrement éclatant, aéré à souhait. Il se distingue par son brio, par le parfait équilibre cuivres-cordes et surtout par le fait que toutes les pages présentées ont été écrites spécialement, dans un style raisonnablement moderne, pour le divertissement et non empruntées aux succès de la chanson ou de la musique légère il y a là, en abondance, staccati nerveux, mouvements descriptifs et imitations de « couleurs locales ».

ORCHESTRES MÉLODIQUES, DANSES DE CONCERT.

« New sound Tangos » par Franck POURCEL et son grand orchestre (EMI SHTX 340 779 GU). *Amour, Castagnettes et Tango — Jalousie — La Cumparsita — Les yeux noirs — C'est à Capri — Pilar — Tristesse — Une nuit à Monte-Carlo — Violetta — Ce n'est que votre main, Madame — Il pleut sur la route — Olé Guapa.*

COT. : A 18 R

Voici une grande, une belle, une très brillante gravure de notre ami Franck POURCEL nous consolant largement des adaptations de succès du jour, qu'il a probablement la nécessité d'enregistrer périodiquement. Franck, donc, sort enfin de cette rebutante banalité pour s'affirmer en tant que distingué spécialiste, de classe internationale, de l'originale musique légère et du meilleur divertissement, en rassemblant onze tangos célèbres, plus un de lui, qu'il traite magistralement en un style de concert, élancé, majestueux, tel que l'ont pratiqué avant lui les Anglais, les Américains, les Allemands surtout, comme Alfred Hause. Qui plus est, il apporte du neuf, une marque de personnalité, à toutes ces pages qui ont fait le tour du monde. Les violons sont rois, bien sûr, mais le rôle de l'accordéon est fort important également (le soliste, Joss Baselli, l'un de nos maîtres en cette matière, fait acte de virtuosité) et dans « Ce n'est que votre main, Madame », apparaît bien joliment le clavecin électrique.

INSTRUMENTS DE FANTAISIE

Emma Maleras y su ballet. *El baile de Luis Alfonso — Sevilla — Danza Espanola n° 5 — La Dolorés — Suspiros de Espana — Castilla — Agua azucarillas y aguardiente — Asturias — Dona Francisquita — Sacromonte — Las carretas del Rocio — Bolero* (BELTER 22 170 Mono).

COT. : A 18 R

En fait d'originalité et de pittoresque, nous sommes vraiment « gâtés » par le merveilleux 30 cm d'Emma Maleras, très grande castagnettiste dialoguant, soit avec la guitare de Manuel Cubedo, soit avec la grande formation symphonique légère de Juan Alfonso. Disque admirable en tous points, d'une présence, d'une luminosité intense, d'une perfection musicale et technique absolue. La soliste déploie une virtuosité extraordinairement expressive, intelligente, nuancée, ardente, atteignant au sommet de cet art méconnu, de ce langage instrumental, a priori ingrat, mais ô combien convaincant lorsqu'il est servi par un talent aussi subtil, par un tempérament aussi affirmé.

« Platzkonzert »

Musikverein Onstmettingen. *Preussens Gloria — Königgrätzer Marsch — Der Rheinströmer — Gruss an Deutschlands Söhne — Finnlandischer Reiter Marsch — York Marsch — Torgauer Marsch — Coburger Josias Marsch — Alexander Marsch — Düppelschanzen — Sturm Marsch* (« TOP FIVE » TF 4012 GU).

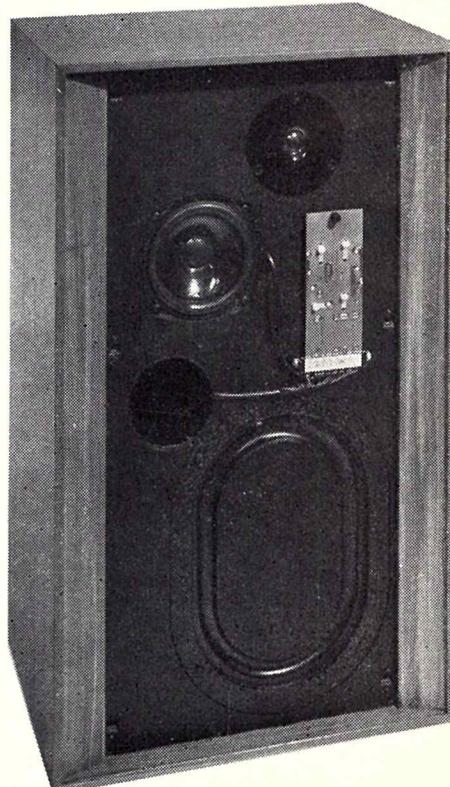
COT. : A 17

Sous la nouvelle marque allemande Top Five importée par Iramac, nous est présenté un programme uniquement de marches de parade, au demeurant assez attrayant d'ailleurs, et comportant, à côté de pages célèbres comme la « Marche d'York », de Beethoven, la « Marche de Torgau » ou celle « d'Alexandre », quatre compositions beaucoup plus rares. Ce qui, par ailleurs, constitue l'originalité essentielle et assez alléchante de cet enregistrement, c'est le style d'interprétation lié à l'identité ou à la nature des musiciens. En effet, le « Musikverein Onstmettingen » est composé de 55 instrumentistes civils du Sud-Wurtemberg, dirigés par le Bulgare Nicolaj Bojadzijew. On remarque même deux charmants éléments féminins en mini-jupe !... La manière de cette formation n'a donc pas la rigidité militaire, les temps sont mesurés et paisibles, ce qui n'empêche nullement le volume et l'accentuation.

Écoute critique de



K E F
concerto



Jean-Marie MARCEL
et Pierre LUCARAIN

haut-parleurs

Le Kef Concerto n'est pas un inconnu pour nous ; nous avions beaucoup attendu de lui à une époque où, emballés par la Cresta, nous espérions une extrapolation Cresta plus grave. La transparence et la clarté de Cresta, en effet, associés à une « étoffe » dans le grave, pouvait donner des résultats spectaculaires.

A vrai dire, nous avions été déçus. Nous avions eu l'occasion d'expliquer nos réticences à M. Cooke en personne, au cours d'une séance délicate : le vocabulaire de la subjectivité peut en effet engendrer quelques incompréhensions. Nos réserves portaient sur une sorte de voile dans le médium, qui ternissait le message et ne donnait pas, à notre avis, une impression de transparence « à la Cresta », arrondie vers le grave. Filtre ? Emplacement des haut-parleurs ? La réponse ne pouvait être apportée que par le constructeur.

Plusieurs mois après, un Concerto modifié vient de nous être soumis, qui cette fois-ci mérite, à notre avis, qu'on en parle.

Guitare

Notre première impression, à l'écoute de cet instrument, est un enchantement, car la qualité des sons émis est de tout premier ordre. Comparé à notre étalon Elipson, nous repérons une très légère différence que nous n'osons pas qualifier, car elle reste extrêmement ténue et les mots ont un pouvoir de choc très dangereux, avec une interprétation éventuellement tout à fait erronée. Le Concerto, sur la guitare, a un médium un chouïa plus terne (ou mat, ou neutre, ou feutré, c'est autour de ces termes que nous cherchons, mais chacun d'eux est trop fort). « Relief adouci » pourrait convenir. Pierre Lucarain note en définitive : « Légèrement mat sur le haut médium. Très bon équilibre ».

L'habillement de la façade étant aisément amovible, nous faisons aussi une petite écoute, les haut-parleurs étant visibles. Le brillant est alors nettement accentué, mais la courbe pourrait se trouver moins régulière et nous préférons en revenir à ce qu'un auditeur normal écouterait. Ce qui est, en définitive, le propos des constructeurs.

Cantate

La voix d'Alfred Deller, haute-contre, nous offre des registres divers, du mezzo au soprano, et l'orchestre, pour sa part, a des sonorités bien diversifiées, soutenues par un grave ample (Amadeo 6045). L'impression musicale est excellente, vérifique, agréable à l'oreille : sur tout le spectre, rien qui ne soit propre, honnête. Sur ce test aussi, nous notons néanmoins que le médium est « moins transparent », « moins fouillé » et que le grave est moins libre.

Violoncelle et piano

Une Sonate de Vivaldi pour violoncelle et piano passe alors (Starker, Philips 838 439). Le violoncelle est vraiment excellent, remarquablement caractérisé, mais il se dégage ici une impression nouvelle. L'image sonore du violoncelle n'a pas la virtualité qu'elle revêt au travers

de notre référence Elipson ; l'instrument n'est pas situé dans une perspective, dans une salle, il est dans la boîte, caractérisé, dense, frappant, mais un peu tassé sur lui-même. P. Lucarain note à ce sujet : « Toujours impression de volume un peu réduit par les sons qui s' « éteignent » très vite.

Grand orgue

P. Lucarain note : « L'orgue paraît un peu amorti et moins aéré. Très bon cependant, et grave excellent ». Des équivalences un peu fantaisistes traversent mon esprit et je note (en vous le livrant tout cru) : « Distingué, avec une certaine réserve. De grandes qualités de bon aloi. Le confort anglais, sièges de cuir, cendrier à la bonne place. Manque d'expansion. Trop de retenue et de flegme ». En fait, l'orgue est superbe, admirablement restitué, mais il reste dans la boîte.

Clavecin

L'oreille savoure les sonorités du clavecin, transmis par le Concerto : le médium, l'aigu et l'extrême aigu sont vraisemblablement hors de pair, de haute volée. On retrouve la Cresta, à n'en pas douter. Mais ici aussi, le clavecin reste un peu dans la boîte, une boîte magique. P. Lucarain résume ses impressions : « Extrême aigu et transitoires du clavecin remarquables de vérité et de finesse. On retrouve la Cresta. Mais le clavecin est en plein air (strictement sans aucune réverbération) ».

Piano et violon

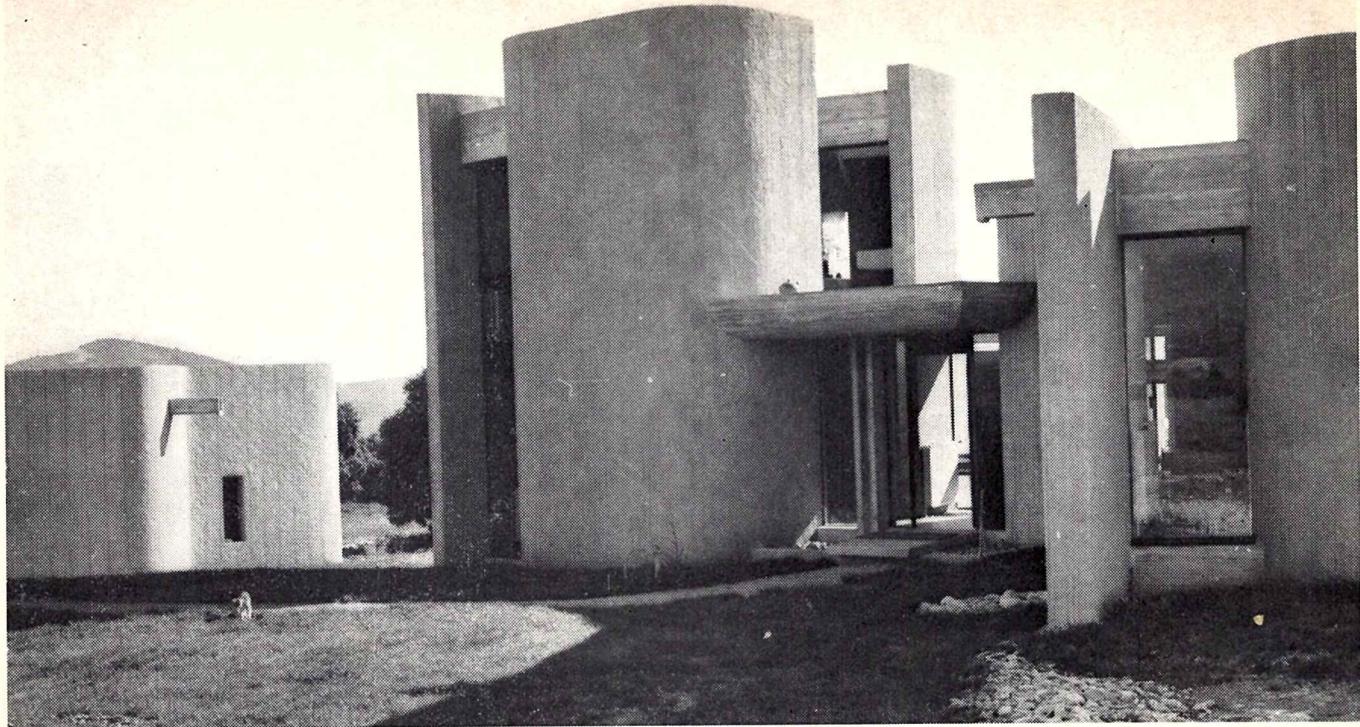
La Sontate de Frank pour piano et violon (Charlin CL 36) est un peu décevante, car toute la qualité sonore des instruments « sort » sans restriction, mais un peu tassée, avec une intégralité satisfaisante pour l'oreille, mais dépourvue de perspective. P. Lucarain : « Un petit piano qui reste un peu dans la boîte. Manque de perspective et de relief, malgré un excellent équilibre en fréquences ».

Musique Pop. Jazz

Décidément la distinction du Concerto est un peu choquée par ce déchaînement dans le vent de ces jeunes gens hirsutes. Il veut bien tout transmettre, mais en mettant tout dans le même chapeau, un chapeau melon. P. Lucarain écrit : « L'impression de volume restreint et d'ampleur réduite se sent davantage sur des Variétés ». Nous écoutons alors du Jazz, message musical plus structuré et déjà traditionnel : Le Concerto admet cette musique, mais il reste encore un peu guindé.

CONCLUSION

Nos lecteurs habituels auront pu se rendre compte, d'après la lecture des lignes ci-dessus, que le Concerto nouvelle manière semble nous avoir beaucoup intéressés, et qu'il a des qualités rares. Bien évidemment, le bilan est largement positif, et le rapport qualité-prix est digne d'être considéré par des amateurs, qui envisagent d'acquérir une enceinte acoustique très élaborée et d'un prix plus élevé que la moyenne (1 400 F environ). P. Lucarain a apporté à cette séance une conclusion qui me paraît intéressante : « Dans un local réverbérant, le défaut constaté serait certainement moins décelable, sinon négligeable ». Le « défaut constaté » c'est ce manque d'expansion, cette coupure de la perspective, une contrainte dans l'aération du message musical. C'est un phénomène curieux et que nous avons repéré dans d'autres enceintes acoustiques d'Outre-Manche, dont nous n'avons pas parlé. Une certaine réserve anglo-saxonne, une pudeur distinguée, mais par ailleurs tant de qualités éblouissantes que nous invitons les amateurs à ouvrir leurs oreilles à l'écoute de ce « Concerto ».



« L'harmonie est lumineuse et convaincante, elle porte au sérieux et à la réflexion... »

LES 10 ANS D'HARMONIA-MUNDI

Claude OLLIVIER

Harmonia Mundi a dix ans ! Cette jeune et dynamique maison d'édition de disques est née dans un obscur bureau de la rue de Paradis à Paris. Son directeur, Bernard Coutaz, avait un but, un enthousiasme : créer un Club « Harmonia Mundi » qui serait une sorte de cellule vivante, amicale et exigeante au service d'une véritable musique. Bien vite, deux devises s'imposèrent, et marquèrent les premiers pas de cette fragile initiative : « Hors des sentiers battus » et « La musique est notre amitié ». Au milieu de bien des déboires, des incompréhensions, voire des inimitiés, le club démarrait en flèche et s'affirmait rapidement ; il finissait par trouver son style fait de simplicité et d'ambition. Le travail se précisait, la méthode devenait exigeante, l'édition prenait forme : chaque disque devait être le résultat d'un travail collectif depuis le musicologue qui cherche, restitue la partition ancienne jusqu'à l'ingénieur du son qui veut transmettre dans son intégralité la vérité sonore de l'instrument, ne laissant rien à l'âme près ni à l'artifice. Ce travail acharné fit acquérir à la firme ses titres de noblesse et la confiance du public : la croissance de la maison devint constante, son accueil toujours meilleur chez les disquaires et les discophiles.

Voulant préserver farouchement le grand secret de cette première réussite fondée sur une certaine idée du disque, rapidement la maison eut ses premières crises d'étouffement dans un Paris invivable. Son fondateur décida de réaliser ce dont d'autres rêvaient : abandonner les rues de la Capitale pour les vallons embaumés de la Haute Provence ! Une ferme en ruine,

remontée par Bernard Coutaz du sol au toit s'avéra trop exiguë, il fallait construire si la firme devait vivre. C'est un jeune architecte de Digne, Yves-François Bon-garçon qui étudia la situation du plateau appelé « La Crau de Malagousta », et en évitant le piège du style pseudo-provençal-basque opta résolument pour une construction hardie mais fonctionnelle qui s'inscrivit très intelligemment dans l'ensemble des formes et des teintes environnant : un semi-désert de chênes-verts sphériques, d'amandiers à l'abandon, de thym, de lavandes sauvages sur un sol de pierres sèches. L'harmonie est lumineuse et convaincante, elle porte au sérieux et à la réflexion.

Le « punch » d'*Harmonia Mundi* qui lui vient de la moyenne d'âge très jeune de ceux qui collaborent avec Bernard Coutaz est aussi celui des diverses sociétés qui, affiliées à elle, ont leur siège social à Saint-Michel de Provence. La première à naître fut la « *Deller Recordings* », et Alfred Deller, haute-contre anglais, a installé une partie de ses pénates dans un mas des environs de Forcalquier. Puis ce fut le « *Bureau de Concerts H.M.* » qui organise les fameux « petits concerts du cloître » à Aix-en-Provence où il m'a été donné d'entendre de très jeunes artistes qui rassemblaient autour d'eux un public jeune, dynamique et détendu. En 1968 est née la société pour les enregistrements de « *Musique vivante* » dirigée par Diego Masson, sous le patronnage de Pierre Boulez ; puis encore l'*Arcophon-France*, correspondant aux studios de Milan ; et la dernière est l'*Atelier H.M.*, une imprimerie offset qui fait les imprimés et les pochettes des éditions.

Harmonia Mundi poursuit actuellement son effort ; on continue les enregistrements des orgues historiques (Tolède, Altenbruch ou Roquemaure), des pianos anciens (les Hammerflügel de Haydn, Mozart et Beethoven), d'orchestres d'instruments baroques (le Ricercare de Zurich, le Collegium Aureum), aussi bien qu'une série comme « Opus » en 25 cm, qui, en moins d'un an a conquis une bonne partie des mélomanes. On publie des éditions de compositions aussi inconnues qu'importantes : Gesualdo, Pergolèse, les divers *Wotquenne* de C.P.E. Bach ; les solistes de « *Musique Vivante* » proposeront l'année prochaine les œuvres rares des musiciens du XIX^e siècle : la *Deller Recordings* (qui a enregistré l'*Acis et Galatée* de Haendel) propose Gibbons et poursuit la découverte de Purcell. Quant à *Musique vivante*, après avoir édité le *Laborinthus II* de Luciano Berio, elle travaille une toute dernière œuvre de Stockhausen. Le catalogue s'étend ainsi de Perotin, Dufay et Machaut à Mozart et jusqu'à Stockhausen. *Harmonia Mundi* connaît cette musique, l'aime passionnément et veut qu'elle fasse partie de la vie de chacun.

Comment terminer ce reportage sans dire que Jean-Marie Marcel et sa jeune équipe de critiques de « la revue du SON » ont toujours trouvé auprès de la firme une collaboration franche et loyale au service de la musique, et la manière charmante avec laquelle j'ai été reçu par ces gens qui peuvent faire croire qu'ils ont tout leur temps à consacrer au visiteur importun montre bien que la « *Musique est finalement notre amitié* », et que le combat que nous menons pour elle est un combat commun.

— AFDERS —

Président : Georges BATARD

Secrétaire général : Maurice FAVRE
Secrétariat : 38, rue René-Boulanger - Paris 10^e

Trésorier : René ORLY

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ENREGISTREMENT ET DE LA REPRODUCTION SONORES

Programme des Séances de Paris

En l'absence d'indication de lieu, les séances se déroulent aux Invalides, 6, boulevard des Invalides, Paris-7^e (salle des Fêtes) (Métro Varenne).

● Samedi 7 mars 1970

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON
L'Association y recevra ses membres et ses amis

● Samedi 14 mars 1970 à 20 h 30

Séance de prise de son collective
Studio Charcot

BLAS SANCHEZ

- Guitare classique
- Guitare des Açores
- Luth

Œuvres classiques et modernes

● Samedi 21 mars 1970 à 14 h 30

Présentation de la Société Universal-Electronic.
— Enceintes Celestion « Ditton »
— Matériel Hi-Fi Ferguson
— Magnétophones « Truvox ».

● Samedi 4 avril 1970 à 14 h 30

Présentation de la Société Audiotecnic
— Nouvelles Enceintes E65
— Nouveaux Amplificateurs
— Matériel STAX.

Séance de mesure des magnétophones

Les membres de l'Association qui désirent obtenir la courbe de réponse de leur magnétophone personnel sont priés de l'apporter. Se munir d'une bande et de câbles de branchement.

COMPTE RENDU DE SÉANCE TECHNIQUE

Présentation du magnétophone professionnel PHILIPS « PRO 12 »

Depuis bientôt 16 ans qu'existe l'AFDERS, ce n'est que très rarement qu'elle a trouvé l'occasion d'organiser des présentations publiques de matériel d'origine Philips, et cela par suite d'une position commerciale originale, dans le cas des équipements audio en tout cas, de la célèbre firme hollandaise. En effet, ou bien elle vise en général un marché de masse du type « grand public » ; ou bien elle réalise, dans le domaine des matériels professionnels, des appareils de prix extrêmement élevé, destinés aux studios de radiodiffusion par exemple. Or ces deux types de

matériel, dont les problèmes de conception, de réalisation et de diffusion présentent, chacun dans leur genre, un certain nombre de difficultés, tombent l'un et l'autre en dehors du domaine d'élection de l'Association, celui des équipements de performances de classe professionnelle mais de prix moyen, convenant aussi bien au grand amateur difficile qu'au professionnel à budget moyen.

Or, un fait nouveau et fort sympathique, l'apparition d'un magnétophone Philips répondant précisément aux caractéristiques d'une telle tranche de matériel a permis de centrer enfin l'intérêt d'une séance de présentation technique sur un type d'enregistrement magnétique assez chichement représenté sur le marché, puisque les modèles répandus se comptent sur les doigts d'une seule main !

● Une firme à la personnalité légendaire

C'est pour qui un public intéressé de « mordus » s'était déplacé aux Invalides pour faire connaissance avec le nouveau « PRO 12 », grâce à une équipe de représentants de la société jeunes et dynamiques.

On jugea utile de rappeler quelques notions sur Philips, dont on ne trouvera ci-après que quelques dates jalonnant un développement à la fois prudent et gigantesque. Fondée en 1891 par Frédéric Philips à Eindhoven, en Hollande, la maison qui portait son nom avait pour premier but de fabriquer des ampoules électriques, objets alors encore bien nouveaux.

C'est avec Anton Philips que le vrai démarrage eut lieu consacré en 1913 par la fondation d'un Laboratoire de Physique Appliquée, type d'organisme existant alors seulement en Allemagne ; pendant la guerre de 1914-1918 furent abordés les domaines de la Radio et des appareils de radiographie. Et Philips, continuant à se développer régulièrement pendant l'entre-deux guerres, réunit en 1939 plus de 20 000 collaborateurs. Il n'est pas besoin d'insister sur le développement ultérieur qui est connu, avec des filiales dans plusieurs continents, et un réseau commercial et de maintenance légendaire. Les produits se sont diversifiés à un point tel qu'il est difficile de trouver un secteur de l'électronique où Philips ne soit pas représenté. Une politique solide des brevets a par ailleurs permis à la firme de faire respecter son acquis technique et industriel dans le monde entier.

En France, dans le domaine qui peut nous intéresser particulièrement, quatre secteurs se détachent : Cinéma (Projecteurs), Télévision professionnelle — avec le célèbre projecteur sur grand écran Eidophore —, Enseignement Audio-Visuel et Audio-Communications Professionnelles — interphones, mobilophones et appareils haute fidélité.

● Le magnétophone PRO 12 : des solutions éprouvées

C'est alors le tour de M. Briand, ingénieur technico-commercial, de prendre la parole pour une analyse détaillée du nouveau-venu en France. On n'en donnera ici que les grandes lignes, faute de place, et aussi parce que dans



de précédents numéros de la Revue (1) un examen complet du PRO 12 a été effectué auquel nous prions nos amis lecteurs de se reporter pour plus de détails.

Le nom du matériel, qui comporte la syllabe PRO pour professionnel, indique bien la tendance suivie dans cet appareil par Philips-Autriche qui l'a conçu. Les performances recherchées répondent au cahier des charges allemand DIN 45-511, dont les normes sont plus sévères, on s'en doute, que celles de DIN 45-500 concernant les appareils d'amateur.

Il s'agit d'un « trois-moteurs-trois-têtes », normalement livré avec des têtes 1/2 piste pour la stéréophonie, et avec d'autres standards sur demande.

Curieusement, les bobines sont de 18 cm de diamètre. Aux assistants qui s'en étonnent, il est répondu que dans la pratique, et pour les applications prévues, c'est suffisant, et autorisé par ailleurs la « mise en rack » standard de 48 cm de large, alors que des bobines de 26,5 cm de diamètre auraient conduit à un entre axe excessif.

Une particularité digne d'être mise en évidence est la manière dont la régularité de défilement est assurée pour le cabestan. Le lourd volant qui est fixé sur son axe et est entraîné par une courroie plate rectifiée est en effet freiné en permanence grâce à des « courants de Foucault » proportionnels à la vitesse du volant, qu'on y crée par des aimants permanents à position mobile. Il en résulte un effet de régulation aboutissant par exemple, au lieu des 0,2 % habituels de pleurage et scintillement, à 0,08 %, ce qui est remarquable. De plus en déplaçant les aimants, on dispose d'un moyen de réglage fin de la vitesse de défilement, bien que le moteur principal soit synchrone : on joue sur le patinage de la courroie d'entraînement. Les deux autres moteurs sont asynchrones.

● La partie électronique

Elle comporte seulement l'oscillateur — à 120 kHz — et les préamplificateurs d'enregistrement et de lecture. Les entrées des deux voies permettent de nombreuses combinaisons et de nombreux trucages (re-recording, écho, etc.).

Un point intéressant à noter est — contrairement aux habitudes proverbiales de la firme — le dépannage rendu extrêmement aisément grâce à des sous-ensembles montés sur charnières et dégageant largement les circuits imprimés constitutifs. Les têtes magnétiques sont bobinées sur des circuits en ferrite.

Bien qu'il n'y ait pas, comme on vient de le dire, d'amplificateurs de puissance, il a cependant été prévu un petit dispositif de repérage et d'écoute sous la forme d'un am-

plificateur de 0,5 W avec un petit haut-parleur incorporé, permettant l'emploi sur un canal seulement à la fois. Un contrôle stéréophonique au casque est heureusement toujours possible — et préférable.

● Le montage des bandes

Ce qui caractérise aussi un matériel de classe professionnelle, c'est le souci du constructeur de faciliter ce qui constitue un des aspects les plus constants de ce genre d'applications : le montage des bandes.

Ici, trois dispositifs mécaniques permettent de simplifier notablement la vie du monteur :

— une clé de repérage auditif appliquant, pour de courtes durées, en rembobinage rapide, la bande sur la tête de lecture ;

— une clé de fondu-enchaîné, gouvernant le contact relatif de la bande entre la tête d'effacement et la tête de lecture et permettant, sans coupure de la bande elle-même, des raccords progressifs inaudibles ;

— une clé de pause, écartant légèrement le galet-presseur du cabestan et immobilisant instantanément la bande.

● Une tendance intéressante

Mais il faut interrompre là le compte rendu sur le PRO 12, pour indiquer que Philips semble s'engager maintenant dans la voie semi-professionnelle évoquée au début, comme en font foi les matériaux de fort belle apparence qui avaient été apportés, en complément à la présentation : Platine de lecture de disques GA 202, Récepteur radiophonique RH 691, Amplificateur de 2 × 20 W type RH 591, enceinte acoustique à 3 voies type RH 497 avec filtre séparateur réglable : par ailleurs, un nouveau microphone, le ZBB9050 faisait ici une de ses premières apparitions : un modèle à 2 cellules, analogue dans son principe aux AKG déjà bien connus.

En conclusion donc, une intéressante tendance à suivre, dont l'Association se fera un devoir d'examiner à l'avenir l'évolution, et dont il faut remercier d'avoir bien voulu en présenter l'augure à l'AFDERS les responsables du Département Philips intéressés en la personne de MM. Tissier et Touzelet, assistés de MM. Briand et Pillon qui animèrent avec entrain ce sympathique après-midi technique.

Maurice FAVRE

COTISATIONS	<p>35 F (avec service du Bulletin de liaison : 10 numéros par an), ou</p> <p>45 F (avec service de la revue de l'Association : <i>Revue du Son-Arts et Techniques Sonores</i> : 10 numéros par an).</p> <p>5 F de droit d'inscription (la première année), dont sont dispensés : les aveugles et les étudiants justifiant de leur qualité.</p>
BULLETIN D'ADHÉSION	
NOM et prénom	
Adresse	
Date de naissance	
Profession Téléphone	
AFDERS : 38, rue René-Boulanger, Paris-10^e	
C.C.P. Paris 6511-53	

(1) Voir *revue du SON* N° 193 et suivants.

LES PETITES ANNONCES DE LA REVUE DU SON sont publiées sous la responsabilité de l'annonceur et ne peuvent se référer qu'aux cas suivants :

- Offres et demandes d'emplois.
- Offres, demandes, et échanges de matériel uniquement d'occasion.
- Offres de services (tels que gravure de disques, dépannage, report de bandes, etc.).

Tarif : 5,00 F la ligne de 40 lettres, signes ou espaces, + taxes 23 % domiciliation revue éventuelle 3,00 F.

Texte et règlement (payable par avance) aux Editions CHIRON - C.C.P. 53.35.

Petites annonces

1687 — A vendre magnétophone RE-VOX A 77. Etat neuf. Complet en valise + ampli 2×10 W + 4 H.P. valeur 2 950 F. Vendu 2 400 F. Tél. 225.38.86.

1700 — A vendre 4 pistes STUDER — 1 pouce complet + 1 bloc de tête AMPEX mono (platine 300) : 5 000 F. Enregistreur lecteur. STUDIO DA-VOUT. Tél. 797.53.39.

1708 — Vds magnétophone GRUNDIG TK 245, 4 pistes, enregistreur stéréo, 9,5 et 19,5 cm/s, playback et multiplay, diam. 18 cm. 500 F. Ecr. Revue.

1709 — Vds collection REVUE DU SON, n° 73 à 197. Tél. 921.88.92.

1710 — Vds magnétoph. FERROGRAPH semi-prof. série 6, parf. état. HI-FI. Tous perfect. Prix 1 150 F. Ecr. Revue.

1711 — Vds GARRARD 401, socle, capot, sans bras, abs. neuve 740 F. R. FRICK, 20, rue Bachaumont, PARIS-2^e. Tél. Jour. 277.78.78.

1712 — Vds combiné BRAUN audio 250, ampli 2×25 W, tuner platine 1 an. Tél. M. BAGOT. RED. 19.80. (Heures bureau).

1713 — LANSING MENUET NEUFS. Prix fixe 1 600 F la paire. Didier DO-DEMAN, 49, r. de Rome, PARIS-8^e. 522.35.94, vers 20 heures.

1714 — Recherchons France et étranger amateurs de prise de son expérimentés et très bien équipés pour collaboration technico-commerciale (rémunérée). Activité sans contraintes pendant loisirs ou comme profession secondaire. PRO-DISC, 4, rue des Brasseurs, 67-STRASBOURG.

1715 — Vends 2 enceintes LEAK SANDWICH. Parf. état. MAI 82.96.

1716 — Vends électrophone plus enceinte KEF CRESTA + enceinte VEGA TRIEX + ampli 2×25 W + tuner F.M. Téléph. 527.18.30 après 20 heures.

1717 — Vds 2 enc. CABASSE GALION 3, S/garantie. Prat. jam. servi : 2 600 F. Ecr. J.P. CHAUDRON, 6, impasse Delépine, PARIS-11^e.

1718 — Vends tête SHURE jamais servie. Prix int. MIR. 77.34.

1719 — GRAVURE MICROSILLONS, d'après vos bandes magnétiques, tous standards, exécution rapide, tarif dégressif. SODER, à LYON. Enregistrement, gravure, pressage, 35, rue René-Leynaud. Tél. (78) 28.77.18.

1720 — PRESSAGE FAÇON GRANDES MARQUES très haute qualité à partir de 100 EXEMPLAIRES d'après bandes tous standards. Enregistrement STUDIO ET EXTERIEUR. Productions MF, 6, boulevard Auguste-Blanqui, PARIS-13^e. Tél. 336.41.32. SUR RENDEZ-VOUS UNIQUEMENT.

1721 — Vds ampli BRAUN CSV 250. Platine THORENS T.D. 135. Enceintes P.L.G. Tél. 925.01.27.

1722 — POSSESSEUR DE MAGNETOPHONES, faites reproduire vos bandes sur disques. TRIOMPHTOR, 72, av. Gal-Leclerc, PARIS. SEG. 55.36.

1723 — Vds 380 F Enceintes GRUNDIG 3 H.P. Mars 1969. Etat impecc., neuves, 640 F. Ecr. Revue.

1724 — Vds coll. compl. revues « DISQUES » 1947 à 1962 incl. et « DIAPASON » 1966 à 1969. P. CHALON, 2, Gambetta, 69-THIZY.

1731 — STUDIO TECHNIQUE propose les occasions de ses clients : 1 magnéto Philips PRO 20, F 4 000 — 1 Nagra III avec pilote, F 4 500 — 1 Ampex 350 à transistor, portable, F 12 500 + 1 Ferrograph 3 vitesses, F 1 600 — 1 Studer 4 pistes J 37, F 25 000 — 4 enceintes Altec-Lansing, prix à débattre. 4, av. Claude-Vellefaux, PARIS-10^e. Tél. 206.15.60 - 208.40.99.



FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON — PALAIS D'ORSAY — App. 227

Renseignements techniques de la revue du SON

revue du SON - N° 203 - Mars 1970

Tarif minimum 10 F en timbres poste
Pour les études complexes (plans et schémas) un devis sera fourni

ÉDITIONS CHIRON

40, rue de Seine — Paris 6^e

Tél. : 326.47.56

C.C.P. PARIS 53-35

ADMINISTRATION — REDACTION — FABRICATION

13, rue Charles-Lecocq, Paris-15^e

Tél. : 250.88.04

ABONNEMENTS - Tél. 326.47.56

DIFFUSION EN BELGIQUE :

Jacques DEWÈVRE
36, rue Philippe-de-Champagne - BRUXELLES- 1
Tél. (19) 322.12.52.90

DIFFUSION AU CANADA :

J.M. SCHUTT - Ainé
7655 Verdier - MONTREAL 38, Québec
Tél. 727.9751

DIFFUSION EN ESPAGNE :

Votre librairie ou CIENTIFICO TECNICA (Agent non exclusif)
Sancho Davila, 27 - MADRID 2
Tél. 255.86.01

CORRESPONDANTS PARTICULIERS

U.S.A. : Emile GARIN U.M.V.F.
755 Cabin Hill Drive
Greensburg, Pensylvanie, 15601. U.S.A.
TOKYO : Jean HIRAGA
P.O. Box 998, Kobé, Japan
BRUXELLES : Jacques DEWÈVRE
adresse ci-dessus

PUBLICITÉ : 828.88.87.

PUBLÉDITEC, 13, rue Charles-Lecocq — PARIS-15^e

PRIX DU NUMÉRO 4 F

Revue mensuelle
Périodique n° 26520 C.P.P.P.

ABONNEMENTS

(Un an, dix numéros)

Les abonnements peuvent être pris en cours d'année

FRANCE 33 F*

ETRANGER 40 FF*

(sauf Belgique, Canada et Espagne)

*Editions CHIRON - C.C.P. Paris 53.35

BELGIQUE 375 FB**

**à verser au C.C.P. n° 3715-34 de J. Dewèvre, Bruxelles 1

ESPAGNE 660 pesetas***

à verser à Cientifico Tecnica, adresse ci-dessous
ou à votre librairie

Tous les articles de la REVUE DU SON sont publiés sous la seule responsabilité de leurs auteurs. En particulier, la Revue n'accepte aucune responsabilité en ce qui concerne la protection éventuelle, par des brevets, des schémas publiés.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.

© Editions Chiron, Paris

Imprimé en France par l'Imprimerie Marcel Bon
70-Vesoul - D.L. 680-E 11

Index des Annonceurs



AGFA	9
ACOUSTIC RESEARCH	16-17
AUDAX	44
AUDIOTECNIC	30-31
AURIEMA	15-83
ARENA	32
BOUYER	3 C
BEYER	37
B. ET O.	27-57
BRAUN	33
BSR	71
CENTRAL RADIO	65
CERANOR	77
CINESON	64
CINECO	12-46
CLEMENT	56
COTTE	60
DICOROP	4 ^e C
DISTRIMEX	75
DUAL	45
ELIPSON	41
EMI-RICH	14
E.R.A.	39-61
ESART	29
EUROCOM	84-85-86
FERROGRAPH	58
FILM ET RADIO	47
FILSON	35
FREI	40
FRANCECLAIR	16
FRANCE PLATINE	76
GEGO	70
GRANDIN	5
HECO	66-67
HEUGEL	60
HI-FA	43-2 ^e C
HI-FOX	40-69
HIGH FIDELITY SERVICES	19
HOHNER	60
ILLEL	38
LA FLUTE D'EUTERPE	68
ITI	6
KEF	77-79-81
MACINTOSCH	7
MAGECO	1 ^e C-87
MAGNETIC - FRANCE	42-50
MERLAUD	36
MUSIQUE ET TECHNIQUE	50
ORTOFON	50
PHILIPS	34
PIONEER	55-59
RADIO COMMERCIAL	12-51-52-53-54
RADIO EQUIPEMENT	11
RADIO-ROBUR	18
REYNAUD	42
REVOX	13
REXON	38
SANSUI	24-25
SCIENTELEC	20-21-22-23
SHURE	10
SIARE	76
SIMAPHOT	62-63
SONOCOLOR	28
STUDIO TECHNIQUE	46-56
SUPRAVOX	8
TABEY	74
TERSEN	64
THORENS	49
TRIO	48
UNIVERSAL	26
V.E.F.	58
VOXSON	72-73

Dans la mesure où nous étions informés, nous avons indiqués les numéros des stands du Salon qui ont été attribués à nos différents annonceurs. Nous ne pouvons malheureusement les garantir étant donné les modifications survenant toujours au cours d'une telle organisation.

Le Directeur de la publication : Paul Ferrando-Durfort
Achevé d'imprimer le 24-02-70

la
sonorisation
c'est
bouyer

BOUYER



microphones
amplificateurs
haut-parleurs
ensembles
complets

Documentation
et catalogue sur demande à

 BOUYER



B.P. 2 82 - MONTAUBAN Tél. (63) 63.18.80

DICOROP

DIFFUSION
COMMERCIALE
EUROPÉENNE



NIVICO

VICTOR COMPANY OF JAPAN, LTD.

2

**ensembles
incomparables**



8920 L

Combiné
AMPLIFICATEUR
TUNER AM-PO-GO
FM Stéréo Multiplex
Puissance 2 x 15 W
Prise Casque
Prise Magnétophone
Entrée PU
Casque FTH6E



9450 E

COMBINÉ
TUNER AM-FM
Stéréo Multiplex
MAGNÉTOPHONE
Enregistreur-Lecteur
Stéréo
Cassettes 4 Pistes
Amplificateur 2 x 12 W

IMPORTATEUR-DICOROP-DIFFUSION COMMERCIALE EUROPÉENNE, 32, rue Hôtel des Postes 06-Nice. Tél. 80.38.77 et 85.41.79. AGENTS RÉGIONAUX : DINELEC, 12, rue de l'Abreuvoir, 92-Courbevoie. Tél. 333.56.37 • ELECTROVISION, 4, rue Montesquieu, 33-Bordeaux. Tél. 48.37.75 • INTRACO, 9, place Wilson, 31-Toulouse. Tél. 22.77.58.