

REVUE DU SON



SAE

numéro un mondial



POUR LA FRANCE



CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Components for the Connoisseur

parmi nos revendeurs :

HEUGEL - 21 bis, rue de Vivienne - PARIS 2^e

MUSIQUE ET TECHNIQUE - 81, rue du Rocher PARIS 8^e

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL - 27, rue de Rome - PARIS 8^e

FIDÉLIO - 13, avenue Philippe Auguste - PARIS 11^e

TÉRAL - 26 bis, rue Traversière - PARIS 12^e

ILLEL - 143, avenue Félix Faure - PARIS 15^e

MAISON DE LA HI-FI - 236, boulevard Pereire - PARIS 17^e

FNAC-ÉTOILE - 26, avenue de Wagram - PARIS 17^e

HI-FI 21 - 21, rue Berteaux-Dumas - 92 NEUILLY

JEAN REMOND - 124, avenue de Neuilly - 92 NEUILLY

NOTE IN GAME - 36, cours du chapeau rouge - 33 BORDEAUX

CORIOLAN - 31, rue lafaurie Monbadon - 33 BORDEAUX



elipson

**crea
l'architecture
du son**

**il faut
écouter
comparer
...le choix se fixe
alors sur elipson**

LISTE DE NOS VENDEURS AGRÉÉS

PARIS

- 3^e MAGNÉTIC FRANCE, 175, Rue du Temple
6^e DISCOPHILE CLUB DE FRANCE,
6-13, Rue Monsieur-le-Prince
8^e CENTRAL RADIO, 35, Rue de Rome
8^e DELVALLEE, 85, Boulevard Haussmann
8^e RADIO SAINT-LAZARE, 3, Rue de Rome
9^e HI-FI FRANCE, 9, Rue de Châteaudun
10^e ACER, 42 bis, Rue du Chabrol
14^e PARNASE HI-FI, 187, Avenue du Maine
17^e MAISON DE LA HI-FI, 236, Boulevard Péreire

BANLIEUE

- 93 LE RAINCY. Ets SURPIN, 30, Av de la Résistance
92 NEUILLY. HI-FI 21, 21, Rue Bertheau-Dumas
94 BELLE-EPINE. STUDIO GEORGES,
Centre Commercial B.P. 20

PROVINCE

- 47 AGEN. *MUSICAGEN, 9, R des Héros de la Résistance
74 ANNECY. HI-FI INTEGREE, 9, Rue de la Gare
89 AUXERRE. TELE TECHNIC, 62, Rue de Paris
84 AVIGNON. HALL DE LA HI-FI,
32 bis, Rue du Portail-Magnanen
64 BAYONNE. MEYZENC, 21, Rue Frédéric-Bastiat
60 BEAUVAIS. CHAILLER, 4, Rue de Buzenval
25 BESANÇON. STRAL ELECTRONIQUE, 84, R des Grangés
29 BREST. BRIARD, 8, Rue de Siam
33 BORDEAUX. BOITE A MUSIQUE,
19, Rue du Palais-Gallien
62 CALAIS. IMSON, 108, Boulevard Jacquard.
11 CARCASSONNE. VIBRATIONS, 75, Rue Aimé Ramon
73 CHAMBERY. TELE PORTIQUE, Rue de Boigne
74 CHAMONIX. PHOTO ALPINE, 28, Avenue de la Gare
36 CHATEAUX. DURRECHE, 5, Place aux Guédon
37 CHINON. A LA CIGALE, 10, Rue Voltaire
63 CLERMONT-FERRAND. CADEC, 3, Place de la Treille
76 DIEPPE. CORNIER, 2, Place Nationale
21 DIJON. RADIO CLEMENCEAU, 4, Bd de Clemenceau
59 DUNKERQUE. ROUVRAY, 1, Rue David-d'Angers
38 GRENOBLE. HI-FI ELECTRONIQUE, 4, Pl des Gordes
38 GRENOBLE. HI-FI MAURIN, 2, Rue d'Alsace
59 LILLE. CERANOR, 3, Rue du Bleu-Mouton
- 59 LILLE. PIGACHE, 127, Rue Nationale.
87 LIMOGES. AUDITORIUM SAINT-MARTIAL,
Place Fontaine-des-Barres
69 LYON. VISION MAGIC, 19, Rue de la Charité
69 LYON. TABEY, 18, Rue Childebert
69 LYON. CORAMA, 100, Cours Vitton
13 MARSEILLE. S.M.E.T., 110, Avenue des Chartreux
13 MARSEILLE. ADRESS HI-FI, 147, Rue de Breteuil
MONACO. TELE CONDAMINES, R Princesse Caroline
03 MONTLUÇON. BOITE A DISQUES, 8, R des Serruriers
34 MONTPELLIER. TEVELEC, 31, Bd du Jeu-de-Paume
54 NANCY. GUERINEAU, 15, Rue d'Armenval
44 NANTES. BOUTIQUE HI-FI, 19, Rue Paul-Bellamy
06 NICE. COUDERT, 85, Boulevard de la Madeleine
06 NICE. HI-FI ELECTRONIC, 10, Rue Gioffredo
30 NIMES. HI-FI LAVENU VIALA, 8, Rue de Preston
20 NOGENT-SUR-SEINE. ABEILLE HI-FI STEREO,
5, Rue des Fortifications
45 ORLEANS. SIWINSKI, 191, Fbg Bourgogne,
SAINT-JEAN-DE-BRAYE
86 POITIERS. TELE MAG, 187, Grand-Rue
51 REIMS. MUSICOLOR, 26, Rue de Veste
35 RENNES. SPECIAL HI-FI, 24 bis, R du Maréchal-Joffre
35 RENNES. RACINE, 5-6, Rue Lafayette
42 ROANNE. BURDIN, 52, Rue Jean-Jaurès
26 ROMANS. CHIRON, 11, Rue Jacquemart
76 ROUEN. COURTIN, 5-6, Rue du Massacre
67 STRASBOURG. BUCHERT, 20, Rue du Vieux-Marché-aux-Poissons
39 SAINT-CLAUDE. MANGOT, 3, Rue Mercière
42 SAINT-ETIENNE. HI-FI RAVON, 5, Rue Dormoy
73 SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE. MARCELLIN
* LA VANOISE *, Av. du Mont-Cenis
74 SAINT-JULIEN-EN-GENEVROIS. BOYMOND, Pl de la Poste
17 TALMONT/GIRONDE/ROYAN. AUDITORIUM 7,
TALMONT-SUR-GIRONDE
83 Toulon. HI-FI VIDAL, 30, Rue Henri-Seillon
31 TOULOUSE. DIAPAPHONE, 36, Boulevard Lascrosses
31 TOULOUSE. TELEDISC, 32, Rue de Metz
59 TOURCOING. EUCHER, 58, Rue du Calvaire
37 TOURS. TELE CONFORT VAUGEONIS. 35, Rue Girafeau
26 VALENCE. AUDITORIUM, Rue Emile-Augier
69 VILLEURBANNE. CORALY, 30, Rue Eugène-Fournière

Sansui, la gamme qui couvre le monde de la stéréophonie 2 et 4 canaux



Sansui

...et à Paris :

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL

27, RUE DE ROME
PARIS 8^e

METRO ST-LAZARE
TEL. 522-14-13

Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h. sauf lundi matin

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
Roland CONDAMINES, Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur en Chef des Télécommunications

Pierre GILOTAUX, Ingénieur E.S.E.

André DIDIER, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers
René LEHMANN, Professeur à la faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Universitaire de Technologie du Mans

A. MOLES, Docteur ès Sciences, Ingénieur I.E.G., Licencié en Psychologie, Docteur ès Lettres, Acousticien

Jean VIVIE, Ingénieur Civil des Mines, Professeur à l'Ecole Technique du Cinéma

Louis MARTIN, Ancien élève de l'Ecole Polytechnique

François GALLET, Ingénieur des Télécommunications, Chef de recherches à la Société BULL-GE
Pierre LOYEZ, Inspecteur principal adjoint des Télécommunications au Centre National d'Etudes des Télécommunications

André-Jacques ANDRIEU, Laboratoire de Physiologie acoustique, I.N.R.A., Jouy-en-Josas
Pierre LUCARAIN, Ingénieur électronicien à la Direction des Centres d'Expérimentations Nucléaires

REVUE DU SON

REVUE MENSUELLE N° 227 - MARS 1972

ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

Comité Directeur de Rédaction : Rémy LAFOURIE et Pierre LOYEZ

La signification des mesures d'intermodulation. Application aux disques (P. GILOTAUX)	110	MESURES
Le tuner-amplificateur MA-MF stéréo CR 700 Yamaha (R.-Ch. HOUZÉ)	115	BANC D'ESSAI
L'amplificateur Luxman 505 L'amplificateur National SU 360	119 121	CONTROLE-TEST
Le problème des enchaînements (R. CONDAMINES)	123	PRISE DE SON
Elipson en France	126	REPORTAGE
Les tables de lecture Garrard Zéro 100 et Zéro 100 S (A.-J. ANDRIEU)	129	CONTROLE-TEST
A propos d'un nouveau bras de lecture phonographique	131	RESTITUTION SONORE
Conceptions modernes d'amplificateurs audiofréquences (C. KLEIN)	134	CIRCUITS
La diode à jonction et ses applications (R.-Ch. HOUZÉ)	136	INITIATION
A la recherche d'installations exemplaires : une réalisation hors-classe	139	INSTALLATION DIGNE D'INTÉRÊT
Hi-Fi Télex	144	HI-FI TÉLEX
Contrôle-test des enceintes acoustiques Contrôle-test de l'enceinte acoustique Scott « S 10 B » Contrôle-test de l'enceinte acoustique Scott « S 17 »	150 151 152	CONTROLE-TEST

ARTS SONORES

Rédacteur en chef : Jean-Marie MARCEL

Les enceintes acoustiques Scott « S 10 B » et « S 17 » (J.-M. MARCEL et P. LUCRAIN)	153	ÉCOUTE CRITIQUE DE HAUT-PARLEURS
Fiches cotées disques classiques (J.-M. MARCEL) (J. MARCOVITS) (C. OLLIVIER) (J.-M. PIEL) (M. PINCHARD) (J. SACHS)	155 157 158 159 159 160	DISQUES
Microsillons pittoresques (P.-M. ONDHER) Disques de variétés (J. THEVENOT)	161 163	
Musique contemporaine (M. PINCHARD)	164	

AFDERS

Responsable : Georges BATARD

Les magnétophones à cassettes sur la sellette (P.-J. RADIGUET)	166
--	-----

LEGENDES DE COUVERTURE

Légendes de couverture	14
Première page de couverture (Photo Max Fischer)	14
Dernière page de couverture	18

Voir en dernière page la liste des principaux articles prévus pour de prochains numéros

une cellule qui
se distingue
à l'audition

...et aux mesures

GRADO

- ↑ FTR : modèle de grande diffusion (pointe diamant 18 µ) rapport performance/prix inégalé
- ↑ F2 : se classe largement au niveau des plus brillantes réussites de la production mondiale
- ↑ F1 : sommet des phonolecteurs grâce à la taille bi-radiale de son diamant

Audition et documentation technique sur demande chez tous les distributeurs ci-dessous :

PARIS

1^{er} LA MAISON DE LA HI-FI, 10, rue des Pyramides
8^e MUSIQUE ET TECHNIQUE, 81, rue du Rocher
8^e TELE-RADIO-COMMERCIAL, 27, rue de Rome
12^e FIDELIO, 24 bis, place de la Nation
14^e HI-FI PARNASE, 87, avenue du Maine
17^e LA MAISON DE LA HI-FI, 236, bd Péreire

BANLIEUE :

92 CHATILLON-s/BAGNEUX - LAMANT - 107, avenue Marcel Cachin
92 NEUILLY - HI-FI 21 - 21, rue Bertheaux Dumas

PROVINCE

AIRE-SUR-LA-LYS SANNIER - Rue du Bourg
ANGERS GROLLEAU et Cie - 10, rue Voltaire
ANNECY HI-FI INTEGREE - 9, rue de la Gare
BAYONNE MEYZENC et Fils - 21, rue Frédéric Bastiat
BORDEAUX AUDITORIUM 7 - 7, rue Jean-Jacques Bel
CANNES HARVY TELE - 38, rue des Etats-Unis
DIJON LANTERNIER - 87, rue de la Liberté

ENSISHEIM

GRENOBLE
LILLE
LYON
MARSEILLE
NANCY
NANTES
NIMES
NOGENT-s/SEINE
PAU
RENNES
ROYAN
SAINT-ETIENNE
STRASBOURG
TOULON
TOULOUSE
TOURS
VITROLLES
ANDORRE

CAPTRONIC - 6, rue de l'Eglise

H. ELECTRONIQUE - 4, place de Gordes
CERANOR - 3, rue du Bleu Mouton
VINCENT HI-FI - 123, Grande Rue de la Guillotière
DELTA LOISIRS - 18, square Belsunce
GUERINEAU - 15, rue d'Amerval
VACHON ELECTRONIQUE - 4, place Ladmirault
LAVENU VIALA - 8, rue de Preston
STATION 2001 - 5, rue des Fortifications
RADIO PILOTE - 65, Bd Alsace-Lorraine
SPECIAL HI-FI - 24 bis, rue du Maréchal Joffre
TALMONT AUDITORIUM 7
HI-FI RAVON - 4, rue Dormoy
STUDIO SESAM - 1, rue de la Grange
HI FI ELECTRONIQUE - 30, rue Henri Seillon
HI FI GENIE - 11, rue Osenne
Claude VAUGEOIS - 35, rue Giradeau
DELTA VITROLLES - 12, Galerie Marchande
ISCHIA - Avda Carlemany 83 i 28 - Les Escaldes

PUBLICITE 7223

HIFIRAMA

194, rue de la Convention - PARIS-XV^e

Tél. : 250-81-81

Métro : CONVENTION (face Société Générale)

C.C.P. 89-35-84 Paris

TABLES DE LECTURE

LENCO		BANG ET OLUFSEN		ENCEINTES ACOUSTIQUES	
L75 socle, cellule, capot	710,00	1200, ampli-tuner, 2×20 W	2 338,00	ARENA	
		3000, ampli-tuner, 2×30 W	3 160,00	HT210, 20 W	370,00
BRAUN		E10052, ampli, 2×25 W	1 296,00	HT525, 30 W	590,00
PS420 socle, cellule, capot	1 048,00	E15052, ampli, 2×30 W	1 520,00	BRAUN	
		E25052, ampli, 2×50 W	2 250,00	L410, 25 W	470,00
BANG ET OLUFSEN		S12C, tuner FM	1 070,00	L610, 35 W	685,00
1200 socle, cellule, capot	1 230,00	S25C, tuner FM	1 340,00	BANG ET OLUFSEN	
CONNOISSEUR		IS150, ampli-tuner, 2×25 W	2 815,00	1200, 20 W	495,00
BD2 socle, cellule, capot	675,00	SANSUI		4700, 35 W	1 175,00
SANSUI		2000A, ampli-tuner, 2×60 W	2 695,00	TEN-ESART	
SR 1050K socle, cellule	960,00	SONY		PI, 30 W	540,00
SR 1050C socle, cellule, capot	1 145,00	TA1144, ampli seul, 2×30 W	1 845,00	P35, 40 W	1 088,00
SABA		6046, ampli-tuner, 2×20 W	2 120,00	E2001, 40 W	960,00
PU780 socle, cellule, capot	1 120,00	6055L, ampli-tuner, 2×40 W	2 730,00	KEF	
THORENS		ST5100, tuner seul	1 840,00	Cresta, 30 W	496,00
TD150 II socle, sans cellule	650,00	TA1130, ampli, 2×75 W	3 338,00	Chorale, 30 W	695,00
TD125 socle, sans cellule	1 450,00	ST5130, tuner seul	2 877,00	Concord, 50 W	970,00
SCHAUB-LORENZ		SABA		SANSUI	
2020 socle, Shure 75E, capot	1 130,00	8040, ampli-tuner, 2×25 W	1 720,00	SP150, 40 W	1 098,00
GARRARD		8080, ampli-tuner, 2×40 W	2 150,00	GOODMANS	
SL72B, socle, capot, sans cellule	680,00	SEROV-SOUND		Magnum K2, 40 W	1 200,00
Zéro 100S, socle, capot, sans cellule	995,00	Préampli SC100BE avec 2 enceintes		Havant, 20 W	600,00
401/3012 SME, Shure V15E	2 648,00	SL20, 2×15 W	2 842,00	WHARFEDALE	
AMPLIS - AMPLIS-TUNERS		WHARFEDALE		Super Linton, 20 W	480,00
ARENA		1001, ampli-tuner, 2×35 W	2 775,00	Triton, 20 W	640,00
F220, ampli, 2×10 W	740,00	SCHAUB-LORENZ		SABA	
F224, tuner, FM	695,00	A5000, ampli-tuner 2×25 W	1 610,00	825F, 25 W	630,00
T2700, ampli-tuner, 2×25 W	1 820,00	SCOTT		830F, 35 W	735,00
BRAUN		230S, ampli 2×15 W	865,00	THORENS	
CSV500, ampli seul, 2×30 W	1 590,00	250S, ampli 2×30 W	1 380,00	2000, 20 W	240,00
CE251, tuner seul, FM	1 599,00	636S, ampli-tuner 2×20 W	1 998,00	SCHAUB-LORENZ	
Cockpit A, tuner, 2 enceintes, 2×25 W	3 430,00			5010, 25 W	450,00

AUDITION PERMANENTE EN AUDITORIUM

de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30
SAUF DIMANCHE ET LUNDI

CADEAU D'UN CASQUE

pour achat d'une chaîne complète
SERVICE APRÈS-VENTE
ASSURÉ PAR NOTRE SERVICE TECHNIQUE

VASTE PARKING GRATUIT

169, rue Blomet, PARIS-15^e
(200 places à 50 m du magasin)
EXPÉDITION EN PROVINCE

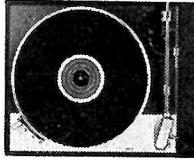
Lenco L 85



prix détail TTC : moins de 1200 F avec cellule magnétique à diamant elliptique

- moteur synchrone à asservissement électronique
- entraînement par courroie réglage fin de la vitesse
- bras équipé d'un système anti skating et d'un «Lift» hydraulique
- arrêt automatique
- stroboscope lumineux
- commandes par relais type «Audio Switch»
- suspension par ressorts et amortisseurs à bas indice de viscosité
- couvercle fumé équipé de charnières à friction
- sélectionné par le musée des Arts Décoratifs pour l'exposition Créations Industrielles 72

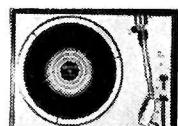
Lenco L 85 rejoint la prestigieuse gamme des platines Lenco :



Lenco L 75
avec plateau lourd de 4 kg de grand diamètre équilibré dynamiquement
prix détail TTC : moins de 720 F *



Lenco B 55
avec relève bras hydraulique et anti skating
prix détail TTC : moins de 550 F *
* avec socle couvercle et cellule magnétique diamant



Lenco L 725
platine avec entraînement par courroie arrêt automatique débrayable
prix détail TTC : moins de 430 F *

Lenco

importateur pour la France : Universal Audio B.P. 136 92-Suresnes

à retourner pour Nom _____
documentation _____
et liste de concessionnaires _____



Pour mieux servir nos clients !...

OUVERTURE D'UN SECOND AUDITORIUM

"LA CAVE Hi-Fi du MARAIS"

Venez y écouter
les meilleures chaînes
mondiales !

• LE MEILLEUR ACCUEIL dans un CADRE « JEUNE et ORIGINAL » •

PERFORMANCES ★ FIABILITÉ ★ PRIX

LES AMPLIFICATEURS « RADIO-ROBUR »
SONT SANS CONCURRENCE

« SUPER-WERTHER 50 »

Analysé dans « LA REVUE DU SON » n° 172 - 173 - 175 et 176.



AMPLI/PREAMPLI 2x25 W
Entièrement équipé de
TRANSISTORS AU SILICIUM

PRIX en KIT complet 735,00
EN ORDRE DEMARCHE 1 161,00

- 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 et position infinie.
- Correcteur physiologique.
- Prise casque stéréo avec coupure HP.
- Inverseur Monitoring et Phase.
- Protection par disjoncteur électrique.
- Coffret acajou 420x230x120 mm. Face AV impression noire sur fond alu brossé.

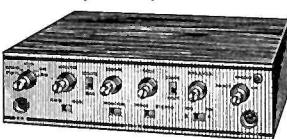
« LULLI 215 »

Etude Jean CERF
Décris dans « LA REVUE DU SON » n° 193 - 194 - 195
« LE HAUT-PARLEUR » n° 1234 du 13-11-1969

AMPLI/PREAMPLI 2x15 W

● 5 ENTRÉES : PU (magnétique ou Piézo) - Radio Magnétophone - Auxiliaire haut et bas niveau - Prise de casque adaptée

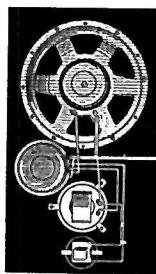
- Correcteurs graves/aiguës sur chaque voie.
- Filtre anti-rumble et d'aiguille.
- Correcteur physiologique.
- MONITORING.
- Bande passante : 10 à 50 000 Hz.
- Rapport S/B : 65 dB.
- Distorsion < 0,5 %.
- Système « Sécurité » très efficace.



Dimensions : 320x220x90 mm.
En « KIT » complet 650,00

Livré avec modules préfabriqués. EN ORDRE DE MARCHÉ 850,00

NOUS DISTRIBUONS toute la gamme des :



« KITS » HAUTE-FIDÉLITÉ

Peerless

	Haut-parleurs	Réponse	Filtre	Prix
« KIT 3-15 »	21-12 et 5 cm	45 à 18 000 Hz	3 voies	169,00
15 W				
Nouvelle fabrication : SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITÉ				
« KIT 20-2 »	21 et 6 cm	40 à 20 000 Hz	2 voies	163,00
30 W				
« KIT 20-3 »	21-12 et 6 cm	40 à 20 000 Hz	3 voies	239,00
40 W				
« KIT 50-4 »	25-12/19	30 à 18 000 Hz	3 voies	367,00
40 W	2x7 cm			

Impédance
4 ou 8 ohms

ENCEINTES ACOUSTIQUES

NUES, spécialement prévues pour les « KITS » Peerless ci-dessus :

- POUR 3-15 (Dim. : 55x25x31 cm) 120,00
- POUR 20-2 et 20-3 (Dim. : 50x28x24 cm) 130,00
- POUR 3-25 (Dim. : 75x47x31 cm) 159,00
- POUR 50-4 (Dim. : 70x35x25 cm) 178,00

NOUS AVONS SÉLECTIONNÉ

les meilleurs « KITS » « HEKO »

Ensembles comprenant : 1 JEU de Haut-Parleurs - Filtres - Ebenisterie de luxe en noyer d'Amérique.

Référence	Haut-Parleurs	Réponse	Dimensions	Prix
HKE 340 (20/30 W)	175 % + tweeter	48/25 000 Hz	34x24x20 cm	340,00
HKE 341 (20/30 W)	175 + 75x115 %	48/25 000 Hz	34x24x20 cm	410,00
HKE 351 (25/35 W)	205 + 115x75 %	45/25 000 Hz	47x32x26 cm	501,00
HKE 361 (35/50 W)	245 + 115x75 %	40/25 000 Hz	62x35x29 cm	657,00
HKE 581 (35/50 W)	100 + 250 + 75x115 %	30/25 000 Hz	62x35x29 cm	756,00

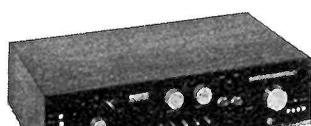
R A D I O

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

"LA CAVE Hi-Fi du MARAIS"

Venez y écouter
les meilleures chaînes
mondiales !

« ESART »



● TUNERS-AMPLIS

PAT 20 : 2x22 W 2 096,00
IS 150 S2 : 2x32 W, 3 stations préréglées 2 816,00

● TUNERS

S 12 C 1 072,00
S 25 C 1 344,00
Tuner « Caisson » 1 408,00

● AMPLIFICATEURS

PA 20 - 2x22 W 1 056,00
E 100 S2 - 2x25 W 1 296,00
E 150 S2 - 2x32 W 1 520,00
E 250 S2 - 2x50 W 2 256,00

● ENCEINTES ACOUSTIQUES

P1 : 25 W, 40 Hz à 25 kHz 544,00
P2 : 30 W, 30 Hz à 25 kHz 824,00
P3S : 35 W, 20 Hz à 25 kHz 1 088,00
Dim. : 710x410x260 mm

Documentation détaillée par type d'appareil contre 3 timbres.

« KORTING »

TUNERS-AMPLIS
1 000 L TUNER/AMPLI AM/FM
2x25 Watts
Réponse : 15 à 40 000 Hz 1 390,00
SYNTECTOR 1 500 L. 2x40 W
Réponse : 15 à 40 000 Hz 2 495,00

● TUNERS

T 500 P (30825) : Tuner STEREO.
OC étalées - PQ - GO - FM
avec préampli 700,00
T 600 : Tuner STEREO,
OC étalées - PO-GO-FM 657,00

● AMPLIFICATEURS

A 500 : 2x10 W 745,00
A 600 : 2x15 W 816,00

DÉCOUVREZ LA QUADRIPHONIE

« Multisound 600 »
Adaptable à tout Ampli :
Reproduction Spatiale des disques et bandes magnétiques quadrophoniques.

● 6 possibilités:
Phase Inverse, quadrophonie
Duplex Stéréo, Réverbération.
Reverse, Mono
Prix 900,00

« SANSUI »

● AMPLIFICATEURS
AU222, 2x18 W 1 160,00
AU555A 2x25 W 1 646,00

● TUNERS/AMPLIS
300L, 2x16 W.
30 Hz à 25 kHz 1 991,00
800, 2x28 W.
20 à 35 kHz, 2 390,00
2000A, 2x36 W.
20 Hz à 40 kHz 2 946,00

« SCHAUB-LORENZ »
TUNER/AMPLI « Stéréo 5 000 »
2x25 W. Extrat-plat
Réponse : 15 à 40 000 Hz 1 610,00

« SABA »

TUNERS-AMPLIS
8050G : 2x25 W, OC-PO-GO-FM
5 touches préréglées en
FM 1 690,00
8 080 F : 2x40 W, clavier
de présélections 6 touches
OC-PO-GO-FM 2 150,00

● MAGNÉTOPHONES ●

« NATIONAL »

RS720S, Platine Stéréo
4 pistes

Réponse : 30/18 000 Hz 1250,00
RQ256US, Platine à
Cassettes Stéréo,
30/12 000 Hz 949,00

Pour ces 2 appareils « PRIX NET »
Nous consulter !

RS275US Lecteur Cassettes HI-FI. 4
pistes, 2 canaux, 2 vu-mètres. Lecture
des bandes au oxyde de chrome.
Réponse : 20 à 16 000 Hz

PRIX NET : 2 238,00

« AKAI »

4000D. Platine Mono/
Stéréo 1 564,00

X165D. Platine Mono/
Stéréo têtes « Crossfield »

X200D. Platine 3 moteurs

Lecture inverse têtes « Crossfield »

2 655,00

« REVOX »

Type A77 MK3. Classe

Studio. 3 moteurs.

3 têtes Stéréo

Réponse : 30 Hz à 20 kHz

Prix de 2 910 à 3 500,

selon Modèle.

TABLES DE LECTURE

DUAL ★ GARRARD ★ B.S.R. ★
ERA ★ LENCO ★ THORENS
etc., etc.

N'HÉSitez PAS
A NOUS CONSULTER

ENCEINTES ACOUSTIQUES

— AUDAX — KEF
— B et O — KORTING
— CABASSE — LEAK
— DYNACORD — SANSUI
— ERA — SUPRAVOX
— HECO — VEGA
etc.

CATALOGUE HI-FI

92 pages abondamment illustrées où vous trouverez, classées par fabricant et par type d'appareil une sélection des meilleures marques Françaises et Etrangères.

Envoyez 5 F pour frais.



102, boulevard Beaumarchais - PARIS-XI^e - Tél. 700.71.31.

C.C. Postal 70.62.05 Paris

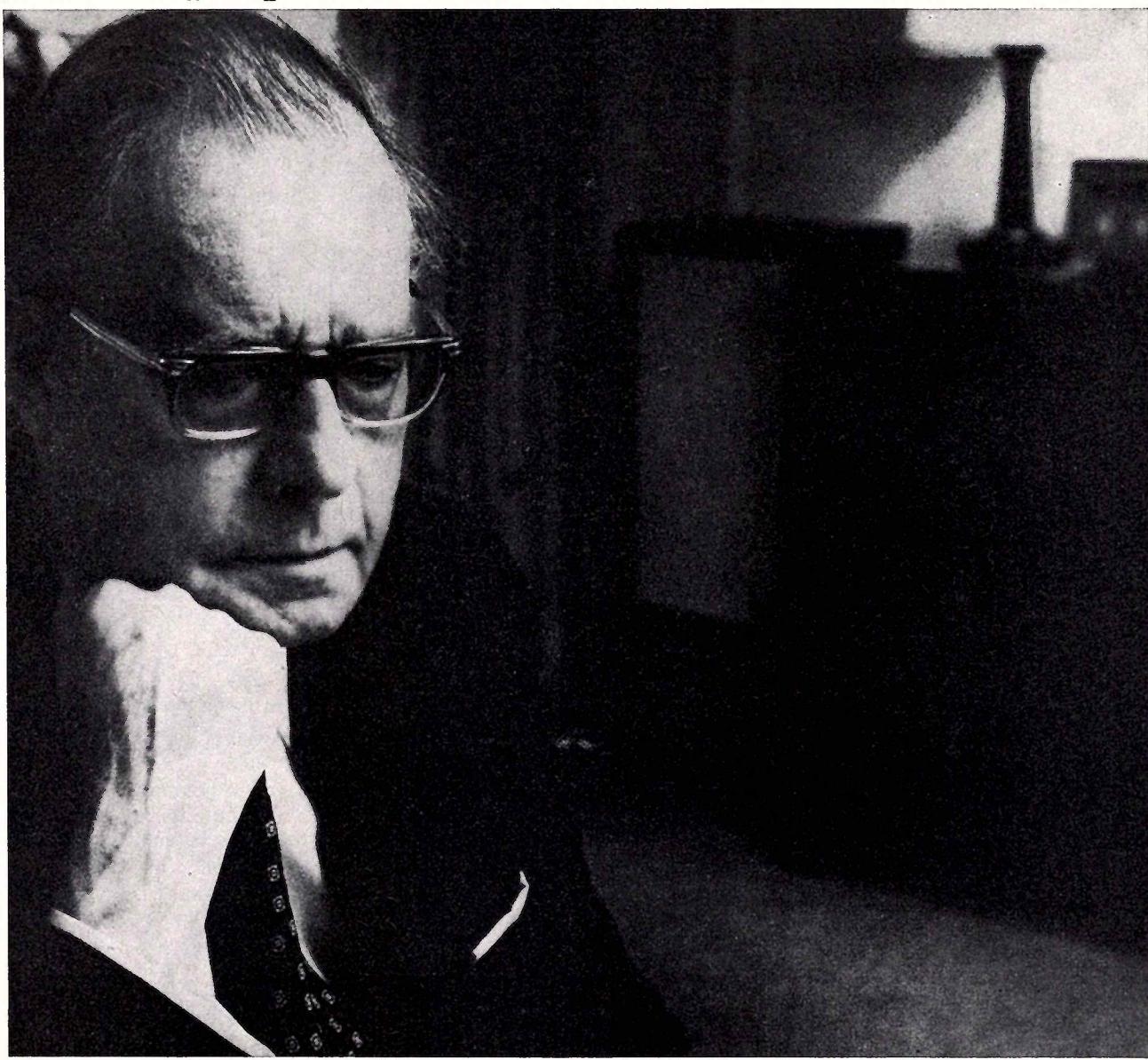
OUVERT tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30.

FERMÉ LE LUNDI

● PARKING PRIVÉ réservé à NOS CLIENTS ●

CRÉDIT 6 à 18 MOIS sur tous nos ensembles

KARL BÖHM a choisi AR pour équiper sa chaîne Haute Fidélité



Le gouvernement autrichien a récemment nommé M. Karl Böhm, directeur général de la Musique. Il a dirigé pendant plus de cinquante ans les plus grandes compagnies d'opéras et les plus grands orchestres symphoniques, et maintenant, chaque fois qu'il conduit un orchestre à Bayreuth, à Vienne ou au Metropolitan Opera, il reçoit un accueil enthousiaste. Les enregistrements qu'il a réalisés pour la Deutsche Gramophon sont parmi les plus recherchés dans le catalogue de cette firme.

En dépit de ses horaires minutés, Karl Böhm trouve le temps d'écouter de la musique chez lui. Son installation Hi-Fi comprend, en particulier, des enceintes Acoustic Research, AR 3a, un tuner et un tourne-disques Acoustic Research, ce dernier équipé d'une cellule phonocaptrice Shure M 75 G type II. Les équipements haute fidélité Acoustic Research sont très souvent utilisés par les musiciens professionnels, parce qu'ils reproduisent la musique fidèlement et sans aucune coloration.



Acoustic Research International

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

STATIONS AR AUTORISÉES

PARIS

- 1^{er} - La Maison de la Hi-Fi - 10, r des Pyramides
- 2^e - Heugel - 2 bis, rue Vivienne
- 8^e - Europe Hi-Fi Télé - 51, rue de Miromesnil
- 8^e - HI FI DELVALLEE - 65, Bd Haussmann
- 8^e - Musique et Technique - 81, rue du Rocher
- 8^e - Point d'Orgue - 40 bd Malesherbes
- 8^e - Point d'Orgue - 217, rue du Fg St-Honoré
- 8^e - Radio St-Lazare - 3, rue de Rome
- 8^e - Télé Radio Commercial - 27, rue de Rome
- 10^e - La Flûte d'Euterpe - 12, rue Demarquay
- 12^e - Cibot Radio - 1, rue de Reuilly
- 12^e - Fidélité - 24 bis, place de la Nation
- 12^e - Téral - 53, rue Traversière
- 14^e - Hi-Fi - Parnasse - 187, avenue du Maine
- 14^e - Odilovox - 124, av. du Gal Leclerc
- 15^e - Illel - Hi-Fi Center - 106-122, av. Félix-Faure
- 17^e - La Maison de la Hi-Fi - 236, bd Périer
- 17^e - Hi-Fi 2000 - 78, av. des Ternes

BANLIEUE

- 78-LE VESINET - Boissac - 32, av du Maréchal-Foch
 - 78-VERSAILLES - Ondes et Images - 32, r de la Paroisse
 - 92-NEUILLY - Hi-Fi 21 - 21, rue Bertaux-Dumas
 - 92-CHATILLON-S/BAGNEUX-Lamant - 107, av. M.-Cachin
- PROVINCE
- AIRE-SUR-LA-LYS - Sannier - rue du Bourg
 - ANGERS - Grolleau et Cie - 10, rue Voltaire
 - ANNECY - Hi-Fi Intégrée - 9, rue de la Gare
 - BAYONNE - Meyzenc et Fils - 21, r. Frédéric-Bastiat
 - BORDEAUX - Télé Disc - 60, cours d'Albret
 - CANNES - HARVY TELE - 38, rue des Etats-Unis
 - CLERMONT-FERRAND - Cadec - 3, pl. de la Treille
 - DAX - Discorama Place de la Fontaine Chaude
 - DIJON - Lanternier - 87, rue de la Liberté
 - EMBRUN - Studio Borely avenue de la Gare
 - ENSISHEIM - CAPTRONIC - 6, rue de l'Eglise
 - EPINAL - ATELEC - 10, Quai du Musée
 - GRENOBLE - Hi-Fi Maurin - 19, av. Alsace-Lorraine
 - GRENOBLE - H. Electronique - 4, place de Gordes

LILLE - Cérnor - 3, rue du Bleu-Mouton

- LYON - Vincent Hi-Fi - 123, rue de la Guillotière
- MARSEILLE - Delta Loisirs - 18, square Bégin
- METZ - Georges Ifli - 30, rue Pasteur
- MONTPELLIER - Télelec Hi-Fi - 31 bd du Jeu de Paume
- MULHOUSE - Photo Radio Club 1, Place Franklin
- NANCY - Guérineau - 15, rue d'Amerval
- NANTES - Vachon Electronique - 4, place Ladmirault
- NICE - Hi-Fi - COUDERT - 85, bd de la Madeleine
- NIMES - Lavenut-Viala - 6, rue de Preston
- NOGENT-S/SEINE - Station 2001 - 5, r des Fortifications
- ORLEANS - A. LEBRUN - 66, rue des Carmes
- PAU - Radiopilote - 65, boulevard Alsace-Lorraine
- RENNES - SPECIAL-HI-FI - 24 bis, r. du Maréchal Joffre
- ROYAN - TALMONT - Auditorium 7
- SAINTE-ETIENNE - Hi-Fi Ravon - 4, rue Dormoy
- STRASBOURG - Studio Sesam - 1, rue de la Grange
- TOULOUSE - Hi-Fi Génie - 11, rue Ozenne
- TOURS - Claude Vaugeois - 35, rue Giraudieu
- VITROLLES - Delta Vitrolles - 12 Galerie Marchande

INDISCUTABLE !...

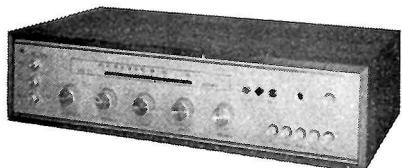


Ampli STT 2025

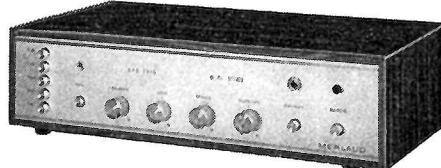
LE STT 2025

succède au STT 220 et devient en BF la grande révélation de l'année.

Par ses qualités techniques, ses hautes performances sa présentation, l'ampli STT 2025 prend la toute première place de la production française avec une classe internationale.



Ampli tuner ATS 215
2 fois 15 watts

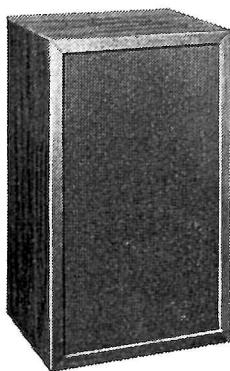


Nouveauté : STT 1515
Ampli-Préampli de grande classe
2 fois 15 watts



Nouveau tuner TM 200
à grande performance

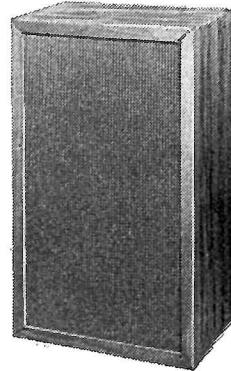
CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ



EM 15



A 215



EM 15 ou EM 50

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

F. MERLAUD

76, boulevard Victor-Hugo

92-CLICHY — Tél. 737.75.14

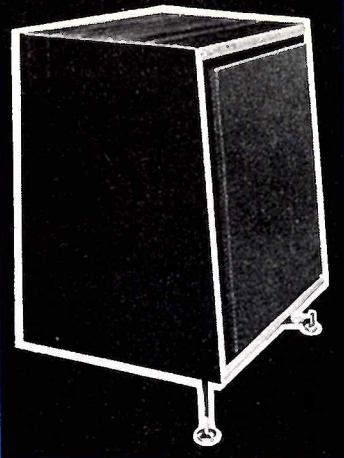
50 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

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

QUALITÉ — SÉCURITÉ

FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET GRANDES ADMINISTRATIONS

Y.P.

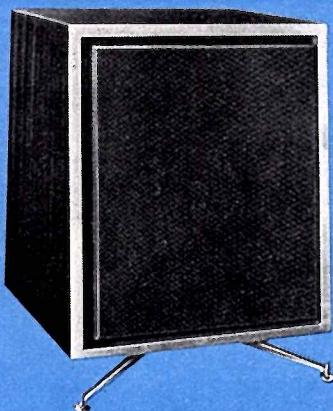


ENCEINTES SUPRAVOX

NOUVELLE GAMME 1972

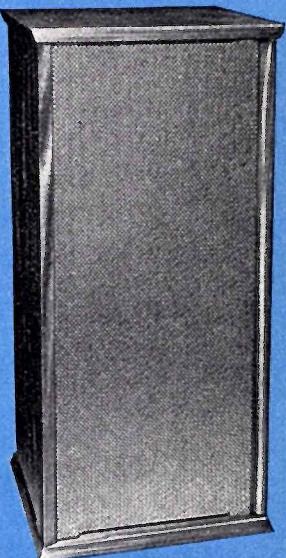
100 % D'EFFICACITE

CAR ELLES SONT TOUT SPECIALEMENT ETUDEES POUR TRADUIRE DANS TOUTE SA PLENITUDE L'INCOMPARABLE RENDEMENT DES HAUT-PARLEURS "SUPRAVOX". LA SENSIBILITE DE CES ENSEMBLES, POUR UN RENDEMENT COMPLET DE LA BANDE ACOUSTIQUE, EST DE 0,5 WATT ELECTRIQUE SUR LA BOBINE MOBILE.
CES ENCEINTES - NON CLOSES - SONT DU TYPE A "DECOMPRESSION LAMINAIRE" ET ANTIRESONNANTES (Procédés brevetés)

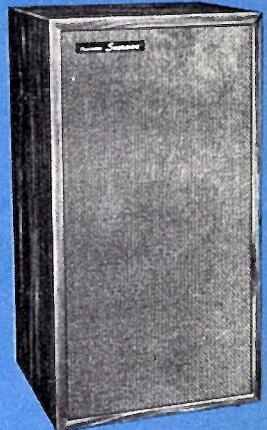


SALON

Premier modèle orientable présenté sur le Marché Français. Son pied isolant parfaitement l'enceinte du sol, permet d'éviter les propagations "boomies" des basses tout en assurant une reproduction très pure de toute la bande acoustique.



COLONNE SIRIUS



DAUPHINE

CARACTERISTIQUES GENERALES

	PICOLA 1 10 WATTS	PICOLA 2 15 WATTS	PICOLA 2 25 WATTS	DAUPHINE 15 WATTS	DAUPHINE 25 WATTS
Rendu de la courbe	0,5 à 10 watts	0,5 à 15 watts	0,5 à 30 watts	0,5 à 15 watts	0,5 à 30 watts
Courbe de réponse	40 à 17.000 Hz	30 à 22.000 Hz	30 à 20.000 Hz	25 à 22.000 Hz	25 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	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	H. 600 x L. 320 x P. 250 mm	H. 600 x L. 320 x P. 250 mm
Présentation	plaqué acajou ou Teck				

	SALON 30 WATTS	COLONNE SIRIUS 15 WATTS	COLONNE SIRIUS 25 WATTS
Rendu de la courbe	0,5 à 40 watts	0,5 à 15 watts	0,5 à 35 watts
Courbe de réponse	16 à 20.000 Hz	20 à 22.000 Hz	16 à 20.000 Hz
Équipée d'un Haut-Parleur ...	T. 215 RTF. 64 21 cm	T. 215 S. RTF. 21 cm	T. 215 RTF. 64. 21 cm
Dimensions	H. 600 x L. 480 x P. 370 mm	H 800 x L 370 x P 350 mm	H 800 x L 370 x P 350 mm
Présentation	Qualité "Ébénisterie" Palissandre des Indes	Brut avec tissu tendu sur la face avant Plaqué acajou 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

EGALEMENT A VOTRE DISPOSITION : notre série de Baffles compensés cubiques
équipés de nos Haut-Parleurs de 21, 24 et 28 cm

documentation gratuite sur demande

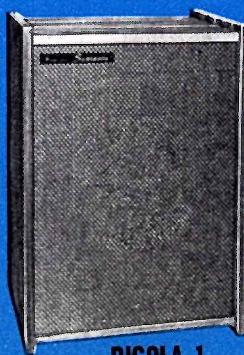
SUPRAVOX

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

Auditorium Technique

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

En vente chez les meilleurs grossistes et Revendeurs



PICOLA 1



PICOLA 2

SUR NOTRE COUVERTURE :

Une chaîne d'audition stéréophonique

Composée du nouveau combiné ampli-tuner « One Ten » GOODMANS, des enceintes « Dimension 8 » de la même marque, du lecteur enregistreur stéréophonique à cassettes Aiwa et de la table de lecture Connoisseur BD 2.

La célèbre firme de Wembley, GOODMANS, vient d'offrir, en l'espace de peu de temps, aux mélomanes épris de vérité sonore, deux nouveautés importantes par l'originalité de leurs conceptions : il s'agit du combiné ampli-tuner « One Ten » et de l'enceinte acoustique « Dimension 8 » (en arrière-plan sur notre couverture).

Prenant place à l'intérieur de la large gamme d'enceintes GOODMANS, s'étendant de la « Maxim » à la « Magister », l'enceinte « Dimension 8 » marque un pas en avant dans la recherche d'une solution tendant à diminuer l'effet directif, pour accroître l'importance des sons réverbérés, et se rapprocher ainsi de l'ambiance d'une salle de concert.

Pour atteindre ce but, les ingénieurs de GOODMANS ont logé dans un coffret de section trapézoïdale isocèle (la grande base doit être face au mur arrière) deux groupes de haut-parleurs identiques sur chacune des faces non parallèles, plus un « radiateur passif », au bas de la face arrière. Chacun des deux ensembles de haut-parleurs est composé de deux éléments graves de 13 cm de diamètre à grande élévation (suspension périphérique souple) qui couvrent leur registre jusqu'à 800 Hz. Ils sont relayés à partir de cette fréquence par un HP médial (à membrane traitée par vernis spéciaux) de 8 cm montant jusqu'à 4 000 Hz. Le reste du spectre audible est confié à un tweeter conique, possédant en son centre une large calotte hémisphérique. Un grand radiateur passif de 30 cm de diamètre « charge » les quatre haut-parleurs graves et améliore leur rendement aux fréquences les plus basses et à faible niveau.

Cette réalisation de tout premier ordre est sans conteste une grande réussite à mettre à l'actif de GOODMANS, l'auditeur sera conquis par l'absence de directivité, l'ampleur sonore ainsi qu'une très haute définition de l'image sonore restituée. (Un banc d'essai et une écoute critique sont parus dans *RdS* de février 1972, n° 226.)

Le combiné ampli-tuner GOODMANS « One Ten »

La présentation très moderne : blanche et noire et les multiples touches colorées distinguent extérieurement ce combiné ampli-tuner GOODMANS. Mais sous ces lignes d'une esthétique d'avant-garde se cache un combiné amplificateur-tuner de grande puissance (2×55 W de puissance continue à très faible distorsion, atteignant au maximum 0,15 %) et un tuner PO-GO-OC-MF d'une sensibilité très élevée (1 μ V en modulation de fréquence).

En effet, pas moins de 89 transistors, 6 circuits intégrés, 3 diodes varicaps, 4 transistors à effet de champ et 20 diodes entrent dans la composition de cette « merveille » électronique, qui se classe parmi les meilleures réalisations actuelles en ce domaine.

Toutes les possibilités de réglage, de filtres divers, de sélection d'entrées et du mode de fonctionnement, ainsi qu'une sélection entre deux paires d'enceinte ont été prévues (une sortie double 300-600 Ω peut également alimenter deux casques stéréophoniques !).

Rappel des principales caractéristiques

Section amplificatrice

Puissance continue (les deux canaux en fonction) : 2×55 W. Distorsion par harmoniques à la puissance nominale : <0,15 %. Bande passante : 20 Hz à 35 kHz ± 1 dB. Rapport signal sur bruit : 80 dB (entrée auxiliaire). Stabilité inconditionnelle, même sur charge capacitive. Facteur d'amortissement : 25 sur 4 Ω , 50 sur 8 Ω . (Valeur largement satisfaisante, même avec des enceintes

MAGÉCO ÉLECTRONIC

Distributeur-Importateur

18, rue Marbeuf, 75-PARIS-8^e

Téléphone 256.04.13

assez peu amorties, dont le marché actuel n'offre plus guère d'exemple.)

Section tuner

Gamme de réception: PO - GO - OC - MF.

Sensibilité en MF, 1 μ V.

Rapport signal sur bruit, 76 dB.

Ce combiné s'adapte à la perfection aux enceintes « Dimension 8 » procurant un confort d'écoute très agréable (un banc d'essai est paru dans *RdS* janvier 1972, n° 225).

La table de lecture Connoisseur BD2 équipée du bras de lecture SAU 2.

Depuis plus de 20 ans, Arnold Sudgen, spécialiste en mécanique phonographique de précision, dirige les services techniques de la firme Connoisseur.

La table de lecture BD2 (à 2 vitesses : 33 et 45 tr/mn) est l'une des belles réussites de cette firme. Elle est équipée d'un moteur synchrone, à faible vitesse angulaire 375 tr/mn (16 pôles) entraînant, par l'intermédiaire d'une courroie souple, un plateau en fonte d'aluminium de 160,5 mm de diamètre, pesant 1,4 kg.

Un ingénieux système de lancement est prévu afin d'éviter l'ambiguïté du sens de rotation caractéristique des moteurs synchrones de ce type. L'interrupteur commandant la mise en route et l'arrêt du moteur se prolonge d'un côté par un levier facilitant sa manœuvre et de l'autre par un petit bras terminé par un tampon de caoutchouc prenant appui sur le bord du plateau. Ainsi, quand on bascule le levier, le tampon en caoutchouc lance le plateau et le moteur dans le sens convenable. Ce système fort simple se révèle d'une rare efficacité. Le taux de pleurage est de 0,05 %, le scintillement de 0,01 % et le ronflement est inférieur à -53 dB.

Le bras de lecture SAU 2, de 220 mm de long, qui équipe cette table de lecture comporte une coquille pouvant recevoir la plupart des phonolecteurs à fixation standard.

Il est articulé sur un système du type joint de Cardan autorisant une correction aisée de la poussée latérale par contrepoids. Un repose-bras, en « douceur », épargne aux disques toutes manœuvres brutales. La force d'application est réglable par contrepoids, (une petite balance pèse-pick-up accompagne la table de lecture pour ajuster l'appui vertical de façon optimale avec une précision de l'ordre de 0,1 g).

Une table de lecture qui a été pensée pour les audiophiles soucieux d'une excellente reproduction phonographique dans de très bonnes conditions.

Le lecteur-enregistreur à cassettes stéréophoniques AIWA Type TP 1100

L'enregistreur-lecteur stéréophonique à cassettes (standard européen), Type TP 1100 du constructeur japonais AIWA, grand spécialiste en cette matière, offre des possibilités qui en font un complément digne des meilleures chaînes haute-fidélité. En effet, pour une vitesse de 4,75 cm/s, la bande passante s'étend de 30 à 15 000 Hz, pour un rapport signal/bruit de 50 dB et un taux de pleurage de 0,2 %. Cette performance est obtenue grâce à un nouveau moteur synchrone à rotor extérieur ; des valeurs dont peu de magnétophones à bobines pouvaient s'enorgueillir il y a peu de temps, et à des vitesses quatre fois supérieures.

Toutes les commodités d'utilisation ont été prévues : commande des fonctions par touches, réglages des niveaux d'enregistrement par potentiomètres à commande linéaire et visualisation sur de larges VU-mètres éclairés, rappel lumineux durant l'enregistrement. Les préamplificateurs des têtes d'enregistrement sont entièrement équipés de transistors au silicium à faible bruit, abaissant le taux de distorsion par harmoniques à 0,1 %.

Deux entrées microphones et une sortie casque sont aisément accessibles en façade. Cette « Mémoire » d'une chaîne haute-fidélité, d'une très grande facilité d'emploi et d'une excellente qualité musicale, fera le bonheur des audiophiles et des amateurs de prise de son.

hifi 2000

SERA POUR VOUS
LE PREMIER VISITEUR
DU FESTIVAL INTERNATIONAL
DU SON. AU
GRAND PALAIS

Deux auditoriums
Un musicien
Un technicien

BEETHOVEN ou BEETHOVEN
un Piano ou un Vibraphone
une Guitare basse ou une Contre-basse

Vous hésitez... Seul un musicien
peut vous conseiller... pas un vendeur.

Pour notre plaisir et... le vôtre
HARMONIQUE 2001. "Le Studio Conseil"
d'HI FI 2000, écoute, mesure, choisit.

Faites-le avec nous.

**hifi
2000** 78. Av. des Ternes
PARIS 17^e
Tél. 754.78.95
lignes groupées
Nocturne le
mercredi soir

A.D.C.	MARANTZ
A.R.	ORTOFON
BOSE	PIONEER
B.W.	QUAD
BRAUN	RABCO
CAMBRIDGE	RADFORD
E.T.F.	REVOX
ESART	SANSUI
FILSON	S.M.E.
GARRARD	SONY
HENCOT	STAX
J.B. LANSING	THORENS
KEF	TRANSCRIPTOR
MAC INTOSCH	UHER

STUDIO-TECHNIQUE

est en mesure de vous proposer maintenant un choix plus complet de matériel de studios d'enregistrement.

Nous représentons aussi :

COUNTRYMAN boîtes de phasing électronique.

PARASOUND chambres d'écho professionnelles.

FLICKINGER dispositif de suppression de bruit de fond (-105 dB !).

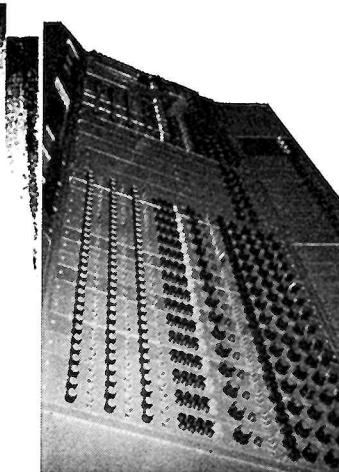
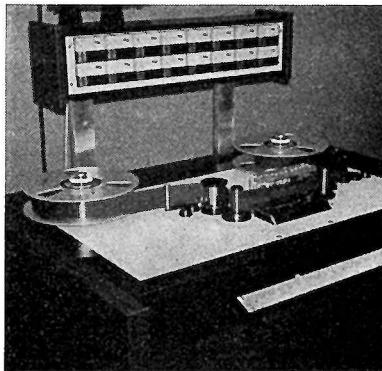
UNITRAN transformateurs professionnels.

TRD magnétophones professionnels stéréo, portables.

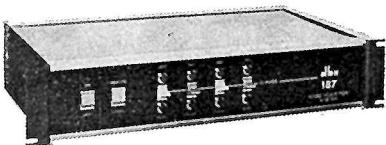
HH amplificateurs de puissance en rack.

SPECTRA-SONICS amplificateurs et consoles de mélange

CALREC microphones statiques



Magnétophone 8/16 pistes **SCULLY** type 100-16 avec panneau de VU-mètres. Bruit de fond amélioré de 4 dB. Nous avons pris commande de 10 « 100-16 » en quelques mois ! maintenant livrable en 8/16/24 pistes



DBX INC. nouveau système de réduction de bruit de fond.

Amélioration de 20 à 30 dB !

Distorsion négligeable.

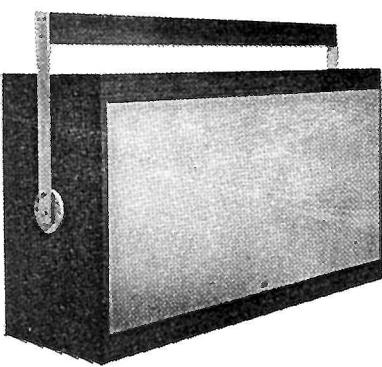
4 pistes par appareil.

Prix avantageux par piste.

Démonstration sur demande.



olive



L'enceinte **LOCKWOOD** 50/60 W, étalon aux USA et en Angleterre est désormais adoptée en France par la plupart des studios d'enregistrement.

Les consoles **OLIVE** sont les plus perfectionnées au monde. Nous équipons actuellement un studio avec **OLIVE** et magnéto 16/24 pistes.

Notre succès avec le **SCULLY** 8/16 pistes, nous permet de vous offrir des occasions en 4-pistes **AMPEX/TELEFUNKEN** et 8-pistes **SCULLY**. Veuillez nous demander tous renseignements.

Nous avons reçu le magnétophone 16-pistes 2 pouces pour 99 000 F ! aussi en version 8/16/24 pistes Consultez-nous sur nos consoles de mélange à partir de 1 500 F la voie.



La musique électronique prend une place importante. **VCS-3** a trouvé le chemin de 9 studios d'enregistrement.

STUDIO-TECHNIQUE

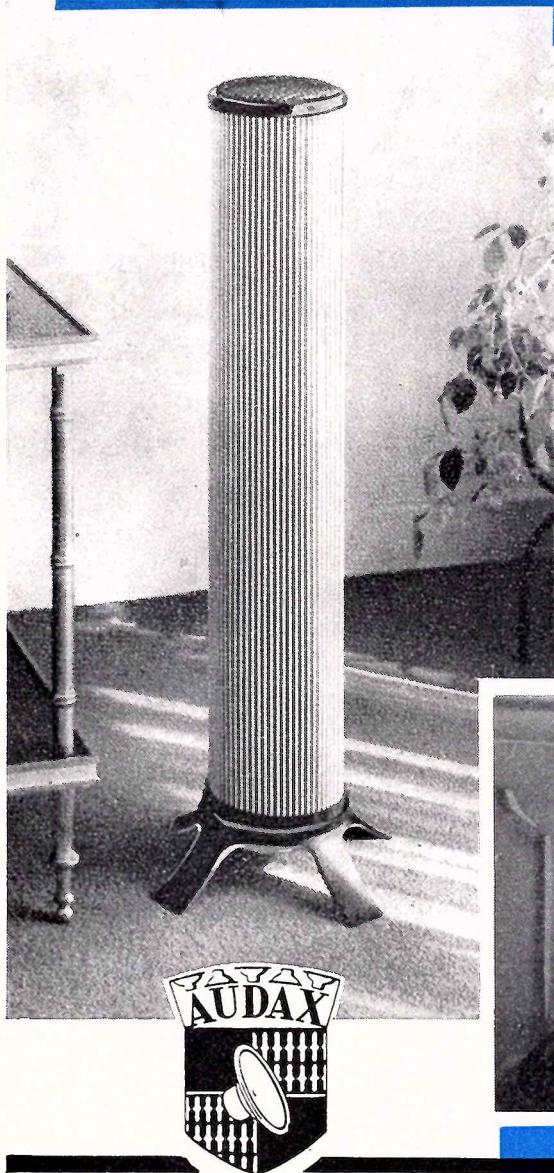
4, avenue Claude-Vellefaux, PARIS-10^e
TÉL. 206.15.60, 208.40.99.

RAPY

L'enceinte acoustique

"SUPER GYRAUDAX"

de Luxe

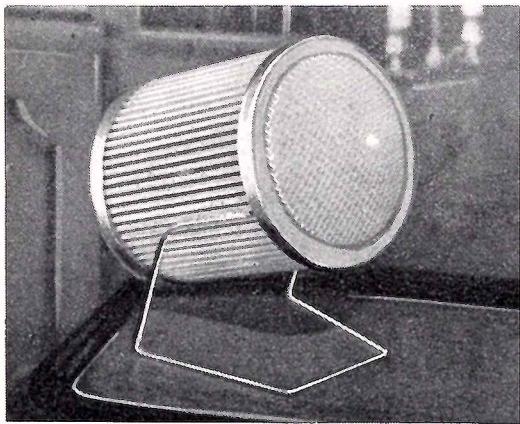


D'une présentation toute particulière (modèle déposé), très élégante et se plaçant facilement dans tous les intérieurs, son extraordinaire qualité de reproduction la désigne pour l'équipement de **Chaines Haute Fidélité mono et stéréophoniques** de salon. Elle peut être adoptée en Haut-Parleur supplémentaire de radio ou de télévision. L'enceinte "SUPER GYRAUDAX DE LUXE" de forme tubulaire possède un volume de 11 litres. A son sommet est placé un **Haut-Parleur Haute Fidélité** à longue élongation couvrant une gamme de fréquences de 30 à 20.000 Hz. A la base de l'enceinte est disposé un **Haut-Parleur "Auxiliary Bass Radiator"** dit passif, qui favorise la reproduction des très basses fréquences.

L'enceinte "SUPER GYRAUDAX DE LUXE" à la fois élégante et peu encombrante se classe à l'avant-garde et à la pointe des exigences en matière d'électro-acoustique appliquée à la très Haute Fidélité.

Ci-dessous l'enceinte acoustique "GYRAUDAX 2" assurant un maximum de qualité sonore sous un volume et un encombrement réduits, et dans une présentation très élégante. Son efficacité et sa gamme de reproduction sonore font de cette enceinte l'égale d'appareils classiques de dimensions parfois très supérieures.

Démonstration et vente chez tous les bons spécialistes de la sonorisation.



Ci-contre :

l'enceinte
acoustique
"GYRAUDAX 2"

AUDAX

45, avenue Pasteur • 93-MONTREUIL
Téléphone : 287-50-90

Adresse téleg. : Oparlaudax-Paris - Téléx : AUDAX 22-387 F



L'ensemble de la gamme Haute Fidélité 72 de FRANCE ÉLECTRONIQUE

CHAINES CH 50

(B) Amplificateur : 2×25 W

Bande passante : 20 Hz à 50 kHz ± 1 dB

Réglages de tonalité grave : ± 15 dB à 50 Hz ; aigu : ± 15 dB à 15 kHz

Distorsion harmonique : $<0,3\%$ à la puissance nominale

Rapport signal/bruit : 60 dB

Diaphonie : 45 dB

Entrées : PU magnétique 5 mV, PU cristal ou micro 50 mV, tuner 50 mV

Particularités : Touche relief, filtre anti rumble

(B) Tuner MA.MF Stéréo avec décodeur incorporé et post amplificateur. Sensibilité MF 2 μ V pour un rapport signal/bruit de 46 dB. Contrôle automatique de fréquence.

(B) Table de lecture : Platine Dual 1219 ou 1214 équipée d'un phonolecteur magnétique SHURE M 91

(B) Enceintes acoustiques (de type pseudo-infini), dimensions 52×30×18 cm, à 3 voies. Un haut-parleur grave de 21 cm, un haut-parleur médial de 11 cm et un tweeter de 5 cm.

(C) CHAINE CH 30

Amplificateur 2×15 W avec préamplificateur correcteur. Réglages séparés grave et aigu ainsi que de la puissance sur chacune des voies par potentiomètres à commande linéaire. Distorsion $<1\%$

Table de lecture automatique DUAL 1211, 3 vitesses changeur automatique

(C) Enceintes acoustiques : équipées d'un haut-parleur 15×21 à champ surpuissant et d'un tweeter 5 cm. Dimensions 39×22×25.

(D) CHAINE CH 10

Amplificateur 2×5 W

Bande passante : 30 Hz à 20 000 Hz

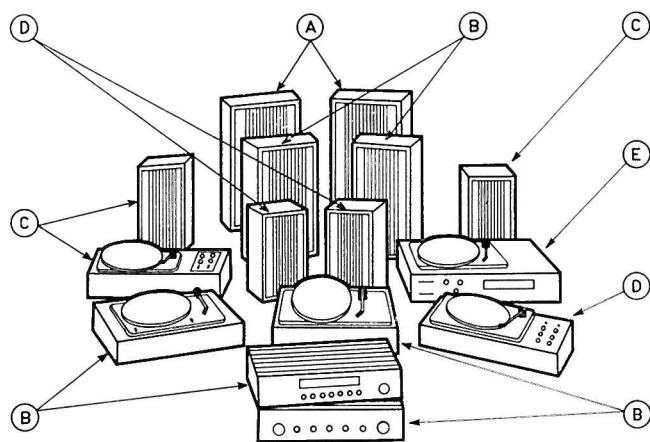
Tension d'entrée auxiliaire : 150 mV

Distorsion : 1 %

Réglages séparés grave : +12 dB à 100 Hz, aigu : +12, -16 dB à 10 kHz

Table de lecture : Platine BSR à changeur automatique, 4 vitesses

Enceintes acoustiques (35×19×18 cm) équipées d'un haut-parleur 15×21 cm à champ surpuissant.



(E) CHAINE MADRIGAL

Ensemble compact comprenant, amplificateur, tuner MA-MF et table de lecture

Section Tuner

Gamme de réception OC, PO, GO, MF

Contrôle automatique de fréquence en MF

Section amplificatrice

Puissance 2×15 W

Bande passante de 15 - 22 000 Hz

Distorsion harmonique 1 %

Réglage de tonalité indépendant grave +12 dB, aigu +12 dB -8 dB

Entrée magnétophone. Touche relief.

Section table de lecture

Platine DUAL 1211 manuel, automatique ou à changeur 3 vitesses : 45, 33 1/3 et 78 tr/mn.

(C) Enceintes acoustiques (39×25×22 cm) équipées d'un haut-parleur 15×21 et d'un tweeter.

(A) Enceintes acoustiques CH 100

Composées de 2 haut-parleurs (actif, passif) 21 cm de diamètre chacun et d'un médium-aigu de 8 cm, dimensions (60×34,5×22).

FRANCE ELECTRONIQUE

3, passage Gauthier, 75-Paris-19^e

Tél. 208.59.17 et 59.31

du nouveau chez



marantz

L'acquisition d'un Marantz par l'amateur de Haute Fidélité ne dépend plus de son pouvoir d'achat. Tout mélomane averti peut désormais profiter de la qualité mondiale connue de Marantz.

De par sa gamme très large, Marantz s'adapte désormais à tous les besoins, il va sans dire que la qualité technique de tous les modèles de la gamme Marantz, respectent les critères très sévères qui font sa renommée.

Il fut une époque où Marantz n'offrait qu'un ampli-tuner à près de 10.000 F; désormais la gamme Marantz dispose, en plus de cet inégalable récepteur, 5 autres ampli-tuners allant du 30 W RMS

AMPLI-TUNERS

- | | | |
|-------|-------------------------------------|---|
| 29 | AM-FM-GO - 2 x 15 W RMS | Distorsion totale moins de 0,5 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 22 15 | AM-FM - 2 x 15 W RMS | Distorsion totale moins de 0,5 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 22 30 | AM-FM - 2 x 30 W RMS | Distorsion totale moins de 0,5 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 22 45 | AM-FM - 2 x 45 W RMS | Distorsion totale moins de 0,3 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 22 70 | AM-FM - 2 x 70 W RMS | Distorsion totale moins de 0,3 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 19 | FM 2 x 50 W RMS - avec oscilloscope | Distorsion totale moins de 0,15 % de 20 Hz à 20 kHz |

PREAMPLI

- 33 Distorsion totale moins de 0,02 %

à 140 W RMS (l'énoncé du taux de distorsion totale est donné non pas à une seule fréquence, mais sur toute la bande passante de 20 Hz à 20 kHz). D'autre part, les composants Marantz tels que l'ampli-préampli 1200 de 200 W RMS s'est augmenté de deux modèles, le 1030 et 1060 de 30 W RMS et 60 W RMS de plus au fameux tuner modèle 20 s'est ajouté le modèle 23 d'un prix très compétitif.

Dans les 14 modèles MARANTZ disponibles en France, il y a désormais un modèle pour vous. Faites connaissance de la gamme Marantz chez le spécialiste Haute Fidélité de votre région.

TUNERS

- | | |
|----|---|
| 20 | FM Sensibilité 1,8 µV avec oscilloscope |
| 23 | FM Sensibilité 2,4 µV |

AMPLI-PREAMPLI

- | | | |
|------|---------------|---|
| 1200 | 2 x 100 W RMS | Distorsion totale moins de 0,15 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 1030 | 2 x 15 W RMS | Distorsion totale moins de 0,5 % de 20 Hz à 20 kHz |
| 1060 | 2 x 30 W RMS | Distorsion totale moins de 0,3 % de 20 Hz à 20 kHz |

AMPLI

- | | | |
|-----|---------------|-----------------------------------|
| 250 | 2 x 125 W RMS | Distorsion totale moins de 0,1 % |
| 32 | 2 x 60 W RMS | Distorsion totale moins de 0,15 % |

Siège : MARANTZ-FRANCE - 15 Cité de Pusy - Paris XVII^e

BON POUR DOCUMENT GRATUITE

NOM

ADRESSE

services techniques et commerciaux 106 rue de la Jarry - 94-Vincennes Tél: 808.83.56



marantz
We Sound Better

du nouveau chez marantz

Nous sommes heureux de publier la liste de nos agents spécialistes agréés. Il est évident que notre objectif a été de situer notre réseau le plus rationnellement possible sur le plan géographique, mais aussi de sélectionner avec discernement nos agents, et eux seuls sont susceptibles d'assurer un service digne de notre marque (vente et après-vente). Les spécialistes ci-dessous indiqués sont mandatés par nous, pour fournir les renseignements et le matériel "MARANTZ", ainsi que tous conseils techniques s'y rapportant.

A votre service
"Marantz"

PARIS

- 2e - HEUGEL - 2 bis, rue Vivienne - Tél. 231.16.06
- 8e - RADIO ST-LAZARE - 3, rue de Rome - Tél. 387.61.10
- 10e - AUDIO CLUB - 7, rue Taylor - Tél. 208.63.00
- 12e - STEREO CLUB CIBOT - 12, rue de Reuilly - Tél. 345.65.10
- 13e - ACOUSTIC CLUB - 38, rue du Tage - Tél. 589.58.67
- 15e - ILLÉL HI-FI CENTER - 106/122, av. F. Faure - Tél. 828.09.20
- 17e - HI-FI 2000 - 78, av. des Ternes - Tél. 754.78.95

BANLIEUE

- BOULOGNE / PORTE DE ST-CLOUD
- HI-FI MAZZANTI - 30 bis, route de la Reine - Tél. 605.72.72
- COLOMBES / GARE - L'AUDITORIUM - 4, av. Menelotte

PROVINCE

- AIRE SUR LA LYS - SANNIER - Rue du Bourg
- AMIENS - PHOTO COMPTOIR CARON - 64, rue des 3-Cailloux
- AVIGNON - HALL DE LA HI-FI - 36 bis, rue Portail-Magnanen
- BAYONNE - MEYZENC & FILS - 21, rue F.-Bastiat
- BEAUVAIS - LE RELAIS DE LA MUSIQUE - 53, rue Gambetta
- BESANÇON - LE DRUG TONE MUSSELIN - 18, rue de la Bibliothèque
- BORDEAUX - TELEDISC - 60, cours d'Albret
- NOT IN GAME - 36, cours du Chaperon-Rouge
- BREST - ALAIN ELECTRONIQUE - 9, rue Jean-Jaurès
- BRUAY EN ARTOIS - CHALMIN - 48, rue A.-Leroy
- CANNES - HARVY TELE - 38, rue des Etats-Unis
- TELE PARIS - Rue du Petit-Juas
- CHARLEVILLE - VAN CLEEF - 32, rue du Théâtre
- CHARTRES - ARTS & SON - 19/28, rue du Cygne
- CHOLET - POIRIER - 11, rue Travot
- CLERMONT-FERRAND - CADEC - 3, place de la Treille
- CHERBOURG - DOBBELAERE - 5, rue de la Paix
- CHALONS S/MARNE - STUDIO PIERRE - 38, rue de la Marne
- DAX - TEXIER - 44, cours Maréchal-Foch
- DIJON - LANTERNIER - 87, rue de la Liberté
- ENGHien - LE KIOSQUE A MUSIQUE - 12, rue de Mora
- FORBACH - LAUVRAY - 44, rue Nationale
- GRENOBLE - HI-FI MORIN - 19, av. Alsace-Lorraine
- HARFLEUR - DEBARD - Rue de la République

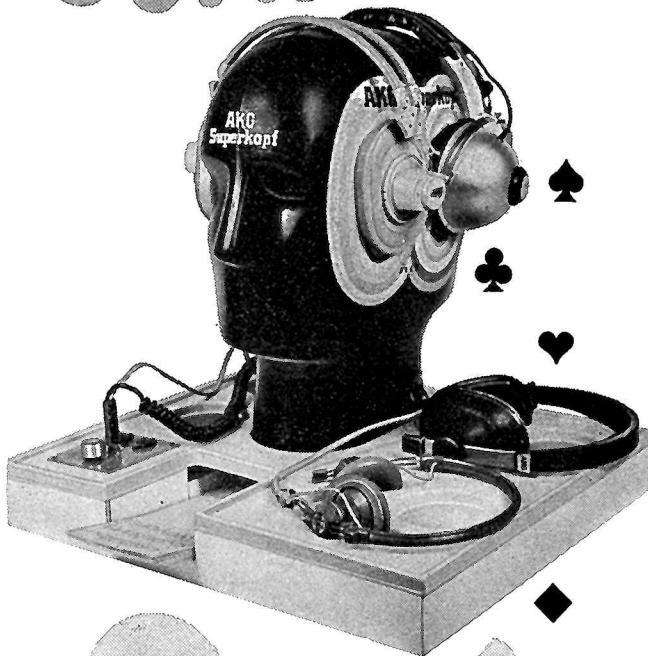
- LA ROCHELLE - TAMISIER - 22, rue du Palais
- LE MANS - LE POINT D'ORGUE - 1, rue des Jacobins
- LILLE - DELEMARRE - 17, rue St-Genois
- LA BOITE A DISQUES - 9, rue de la Monnaie
- LIMOGES - SAINT MARTIAL HI-FI - Place Fontaine-des-Bars
- TILMANS - 14 bis boul. Carnot
- LONGWY - ANDRIN - 34, av. de Saintignon
- LYON - SUD-EST ELECTRONIQUE - 20, cours Liberté
- TABEY - 18, rue Childebert
- VISION MAGIC - 19, rue de la Charité
- MARSEILLE - MIROIR DES ONDES - 11, cours Lieutaud
- MAUBEUGE - SON & VISION - 36, av. Roosevelt
- MELUN - MARINELLI - 3/9, place Saint-Jean
- METZ - IFFLI - 30, rue Pasteur
- MONTPELLIER - MUSIC RADIO - 12, rue de la Saunerie
- MULHOUSE - PHOTO RADIO CLUB - 1, place Franklin
- NANCY - GUERINEAU - 15, rue d'Amervale
- NICE - HI-FI COUDERC - 85, boul. de la Madeleine
- HI-FI ELECTRONIQUE - 10, rue Giuffredo
- TELE PARIS - 6, rue Notre-Dame
- NIMES - LAVENUT VIALAT - 8, rue de Preston
- DISCOTELE LEO ALLAIS - 52, rue de la République
- NOGENT S/SEINE - ABEILLE HI-FI - 5, rue des Fortifications
- NANTES - LA BOUTIQUE HI-FI - 19, rue Paul-Bellamy
- PAU - RADIO PILOTE - 65, boul. Alsace-Lorraine
- PIERRELATTE - L'AUDITORIUM - Place de la Poste
- POITIERS - TELE MAG - 187, Grande-Rue
- REIMS - AU DISCOPHILE - 26, rue Cérès
- RENNES - SPECIAL HI-FI - 24 bis, rue Maréchal-Joffre
- ROANNE - BURDIN - 52, rue Jean-Jaurès
- ROUEN - COURTIN - 6, rue du Massacre
- SETE - RADIO VAUTIER - 20, rue Henri-Barbusse
- ST-ETIENNE - HI-FI RAVON - 4, rue Dormoy
- ST-Ouen-L'AUMONE - ROCQUE HI-FI - 7, rue G.I-Leclerc
- STRASBOURG - STUDIO SESAM - 1, rue de la Grange
- TOULON - S.P.C.E. PHOTO LIBERTE - 3, place de la Liberté
- TOULOUSE - HI-FI GENIE - 11, rue Ozenne
- TOURS - VAUGEOSIS ELECTRONIQUE - 35, rue Gérando
- VALENCE - VINCENT FILS - 62, rue Sadi-Carnot
- ANDORRE - ISCHIA - 28 et 83, av. Charlemagne (Escaldes)

AKG



superkopf

SUPRÉMATIE



K 60

le casque stéréo
du mélomane
B.P. 16-20.000 Hz
poids: 270 g

K 150

le casque idéal
pour les dames
élégant et féminin
B.P. 25-20.000 Hz
poids: 225 g
(stéréo)

K 180

le modèle de grande
classe servi par la
fameuse technique S.C.S.
B.P. 16-20.000 Hz
poids: 600 g

K 120

le modèle des jeunes
B.P. 30-20.000 Hz
poids: 375 g
(stéréo)

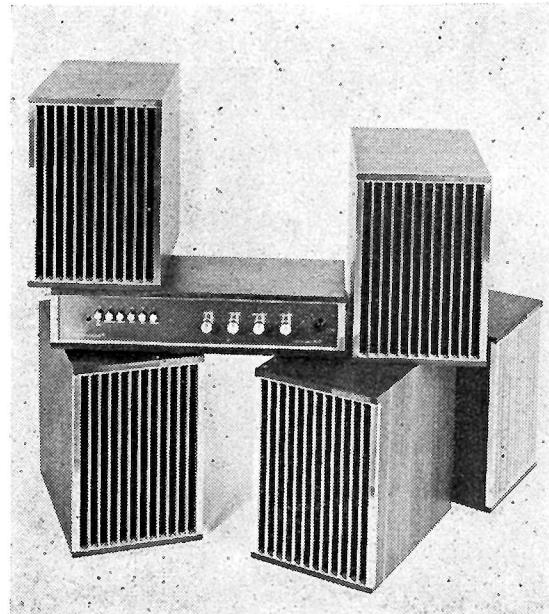
DOCUMENTATION COMPLETE SUR SIMPLE DEMANDE
NOM
ADRESSE

Réditec

27 ter, rue du Progrès - 93 MONTREUIL - Tél. 328.25.80



**pourquoi
la musique sortant
de ces petits baffles
est-elle meilleure
que celle des grandes
enceintes traditionnelles?**



Parce que l'Asservissement Cybernétique - la seule révolution technique depuis 10 ans dans le domaine de la haute-fidélité - a tout changé !

N'achetez pas sans écouter SERVO-SOUND (puissance rayonnée adaptable de 30 à 1000 watt) chez l'un des 400 agents

SERVO-SOUND **Cybernetic** **Hifi**

◊ *La Musique à l'état pur* ◊

Solution d'avenir, SERVO-SOUND est, en plus, déjà prévu pour la reproduction de la quadriphonie intégrale (4 canaux).

DIRAC, 24 rue Feydeau-75 PARIS 2°-Tél. 231.54.30 vous fera connaître son distributeur le plus proche

ACTIVITE PARIS

Festival du Son : Grand Palais

DANS LE MONDE ENTIER,

LES EXPERTS ONT JUGE
LA HAUTE FIDELITE

RADIO - TV EXPERIMENTER

"Il y a des marques... comme Rolls Royce... qui sont synonymes de qualité.

En fait, ce sont des noms qu'on utilise quand on veut parler de qualité.

Il est un de ces noms dans le domaine de la Haute Fidélité : c'est SCOTT. Quiconque entend le nom de SCOTT sait immédiatement qu'il s'agit d'équipements de la plus haute qualité".

AUDIO (Philadelphia)

"Nous n'avons jamais essayé un appareil SCOTT qui ne réponde pas aux caractéristiques annoncées".

HIGH FIDELITY (Boston)

"Les tests les plus rigoureux ont confirmé et même dépassé les caractéristiques annoncées par le fabricant".

ELECTRONICS ILLUSTRATED (New-York)

"Vous devez entendre le son de ce tuner : la distorsion est si faible, et par conséquent le son si clair que vous avez la sensation d'écouter, comme à travers une porte ouverte, de la musique jouée par un orchestre dans une salle de concert".

THE GRAMOPHONE (Londres)

"SCOTT, véritablement en tête des modèles américains, s'est vu recommandé par les associations de consommateurs et s'est bâti une réputation mondiale pour les meilleures raisons : c'est un produit de première qualité".



SCOTT ne s'occupe que de Haute Fidélité.

C'est ce qui fait le prestige de cette marque aux U.S.A., en Allemagne, en Hollande, en Italie, en Belgique, en Suisse et aujourd'hui en France.

C'est ce qui lui permet de donner à ses chaînes quatre avantages décisifs :

- qualité et sécurité de la Haute Fidélité américaine,
- rapport qualité/prix exceptionnel,
- garantie de deux ans, pièces et main-d'œuvre,
- service technique ultra-rapide

2 modèles de tuners

6 modèles d'amplis tuners

4 modèles d'amplis

2 modèles de platines

et le "digital tuner", unique au monde.



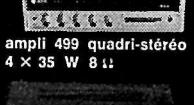
Platine PS 91 (haute performance)



ampli 250 S 2×30 W 8 Ω
ampli tuner 637 S AM.FM
2×30 W 8 Ω

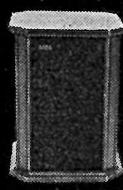


ampli 295 2×30 W 9 Ω



ampli 499 quadri-stereo

4×35 W 8 Ω



5 modèles d'enceintes :

S. 17. 2 voies 35 W

S. 10. 2 voies 50 W

S. 15. 3 voies 50 W

Q. 100. 6 HP. 80 W

▲ Q. 101. 10 HP. 100 W



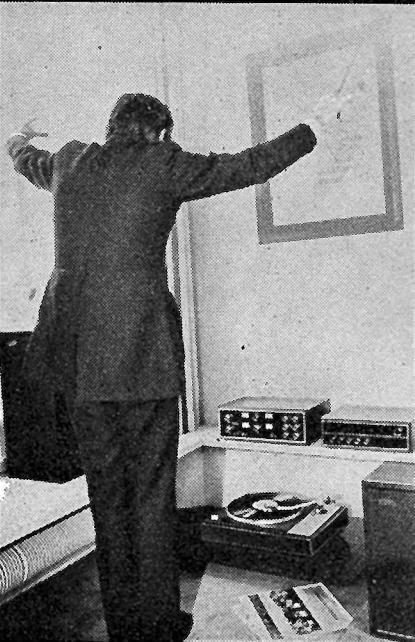
ampli tuner 3300 AM.FM

2×30 W



Vous aussi, vous jugerez la Haute Fidélité SCOTT en vous adressant aux meilleurs spécialistes distributeurs de chaînes Hi Fi.

Documentation et adresses des points de vente sur demande à ELECTRONIC FRANCE, 5, rue des colonnes du Trône, Paris 12^e - Tél. 344-72-98





Portrait d'un homme en

Peter Mucini en train d'écouter en stéréo. Chacun de lui. Et en chaque endroit où il est assis, la stéréo est de grande qualité.

C'est impossible. Non, c'est vrai. Parce que Peter Mucini écoute Sonab. Et Sonab a réalisé ce que tous déclaraient impossible. Crée par M. Stig Carlsson, Professeur

d'Acoustique à l'Université de Stockholm, le système d'enceintes Sonab est omni-directionnel. C'est le premier à avoir vraiment fonctionné. Il remplit une pièce entière de son stéréophonique. (Au lieu de cette ligne courte, statique que vous obtenez avec les systèmes classiques de haut-parleurs frontaux). Aussi, où que vous soyez assis,



train de réaliser l'impossible

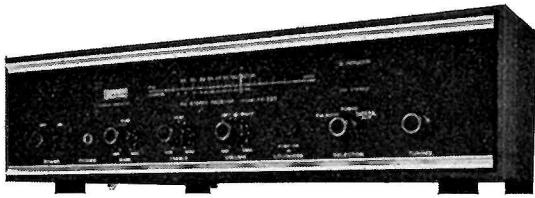
quoi que vous soyez en train de faire, une riche et fidèle sonorité stéréo vous entoure, vous imprime, vous noie presque.

La seule façon d'apprécier vraiment la troublante différence, c'est d'écouter. Chez votre dépositaire Sonab.

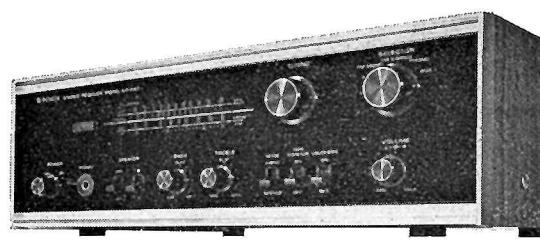
Écoutez et comparez chez nos revendeurs agréés : Auditorium Hi-Fi Radio Stock, 7, rue Taylor, Paris 10^e. Cibot-Radio 12, rue de Reuilly, Paris 12^e. Discavuisuel 54, rue du Faubourg Montmartre, Paris 1^e. 2C 2A 25, rue des Sulpices, Paris 6^e. Hifi Hi-Fi Center 106, avenue Félix-Faure, Paris 15^e. Hi-Fi Electronique 4, rue André-Chénier, 78 Vouilleville. Mazzanti-Radio 133, boulevard Jean-Jaurès, 92 Boulogne. Palais du Froid, 186 avenue Georges Clémenceau, 92 Nanterre. Boissac, 38, avenue Maréchal Foch, 78 Le Vésinet. Hi-Fi Electronique 10, rue Gioffredo, 06 Nice. Lemaire 2, boulevard Georges Clémenceau, 13 Marseille. Central Radio 34, rue Bédarrides, 13 Aix-en-Provence. Ridel 3, rue des Jacobins, 14 Caen. Radio T.V. Clémenceau 4, bd Georges Clémenceau, 21 Dijon. Hi-fi Génie 11, rue Ozanne, 31 Toulouse. Marari-Konior 36, cours du Chapeau-Rouge, 33 Bordeaux. Teveloc 31, rue du Jeu-de-Paume, 34 Montpellier. Hi-Fi Maurin 2, rue d'Alsace, 38 Grenoble. Lebrun 66, rue des Carmes, 45 Orléans. Coche Télo St Jacques 101, rue Léon Bourgeois, 51 Châlons-sur-Marne. Martin Musique 44, rue des Carmes, 54 Nancy. Tele Discount 18, rue Saint-Victor, 57 Montigny-Lès-Metz. Delemarre 17, rue Saint-Genois, 59 Lille. Son & Vision 36, avenue Franklin Roosevelt, 59 Maubeuge. Radio Pilote 65, boulevard Alsace-Lorraine, 64 Pau. Studio Sesam 1, rue de la Grange, 67 Strasbourg. Sud Est Electronique 30, cours de la Liberté, 69 Lyon.

Sonab France SA, 8 rue de la Sablonnière,
Paris XV^e Tél. 734 40-86

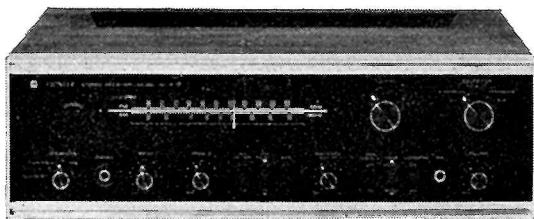
PIONEER



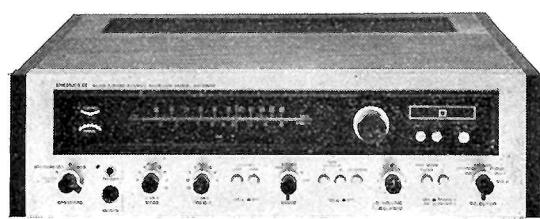
FX - 330 - Ampli Tuner 2 x 20 W



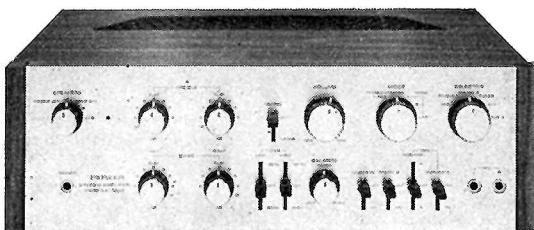
LX - 440 - Ampli Tuner 2 x 20 W
LX - 880 - Ampli Tuner 2 x 35 W



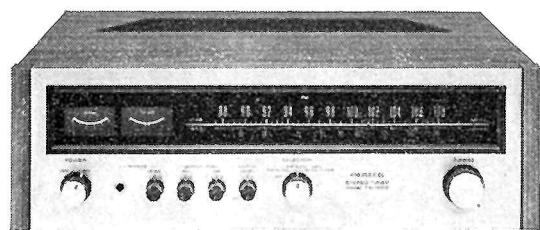
SX - 770 - Ampli Tuner 2 x 35 W



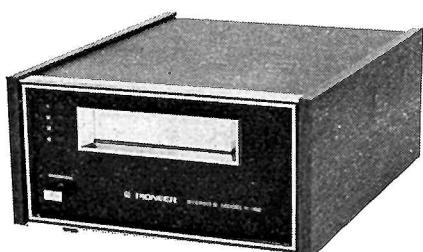
SX - 990 - Ampli Tuner 2 x 50 W
SX - 1500 TD - Ampli Tuner 2 x 70 W
SX - 2500 - Ampli Tuner 2 x 100 W



SA - 500 - Ampli 2 x 20 W
SA - 600 - Ampli 2 x 30 W
SA - 700 - Ampli 2 x 40 W
SA - 800 - Ampli 2 x 50 W
SA - 900 - Ampli 2 x 60 W
SA - 1000 - Ampli 2 x 90 W



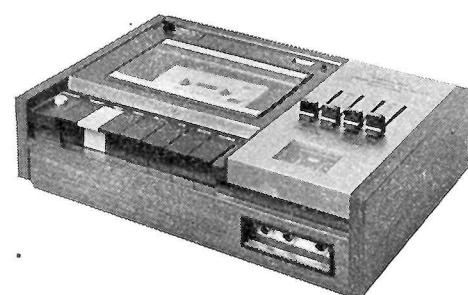
TX - 500 - Tuner FM stéréo
TX - 600 - Tuner FM stéréo
TX - 700 - Tuner FM stéréo
TX - 900 - Tuner FM stéréo
TX - 1000 - Tuner FM stéréo



H - 82 - Lecteur 8 pistes
H - R 82 - Lecteur enregistreur 8 pistes



PL - 12 AC - Platine manuelle
PL - A 25 - Platine automatique



T - 3300 - Lecteur enregistreur stéréo à cassette

LE "JAPONAIS" LE PLUS COMPETITIF

TELE-RADIO-COMMERCIAL

27, RUE DE ROME
PARIS 8^e

METRO ST-LAZARE
TEL. 522-14-13

Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h. sauf lundi matin

dans la "Fantastique", il y a 81 instruments et une petite clarinette en mi bémol. pour Berlioz, elle était essentielle. pour ortofon aussi

Il faut pour écrire cette symphonie que une balle soit de concertation normale
comme celle de conservatoire de Paris (1)

32 Violon

12 alto

Violoncelle

9 Contrebasse

2 Flûte (1) ~~(cette flûte n'est pas jouée la première fois)~~
Dont il ne joue la première fois l'alternance

2 Clarinette (1) ~~(cette clarinette n'est pas jouée la première fois)~~
Dont il ne joue la première fois les deux plus grandes

2 Hautbois ~~(cette hautbois n'est pas jouée la première fois)~~
Dont il ne joue la première fois les deux plus grandes

2 Basson (1) Il peut être joué par l'un des Hautbois

2 Clarinette basse (1) Dont il ne joue la première fois la petite clarinette en un temps

2 Trompette (1) Il peut être joué par l'un des deux Bassons

2 Trompette

2 Trompette & Violon (1) (une clarinette) ~~(cette clarinette n'est pas jouée)~~

3 Trombones (1) Il est préconisé de faire faire deux fois sur une grande trombone

1 Trompette en ut ~~(cette trompette n'est pas jouée)~~ ~~(cette trompette n'est pas jouée)~~

1 Trompette en si bémol (1) à l'origine de la partie pour la première fois le timbre

2 Basses de Clarinette et 2 Trombones (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~ ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

1 Clarinette (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

1 Saxophone (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

2 Sax. de Clarinette et 2 Trombones (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~ ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

1 Trompette (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

1 Saxophone (1) que le timbre et la grosse voix
soient jouées par une autre personne

2 Maracas (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

2 Cloches en ut (1) ~~(cette partie n'est pas jouée)~~

(1) Ces instruments sont très grands et
peuvent être joués dans un étage ou au-dessus d'une scène.

(*) Il est possible de trouver deux cloches afin d'obtenir l'un des deux et l'autre Elle ne contient que des notes qui sont écrites, il faut quand même employer des pianos. Il existeront que deux cloches alors la partie de cloche en double octave comme elle est écrite.

1^{re} page du manuscrit original de la Fantastique de Berlioz

(collection privée A. Meyer)

Ortofon grave 84 % des disques du monde; c'est pourquoi nos cellules sont les plus aptes à leur lecture.

ORTOFON
les meilleures cellules du monde.
Setton et Cy dep. hi-fi. 825.22.04

LA GAMME ORTOFON COMMENCE MAINTENANT A 175 F TTC
revue du SON - N° 227 - Mars 1972

*gamme Hi-fi
pour mélomanes
exigeants*

TRIO-KENWOOD

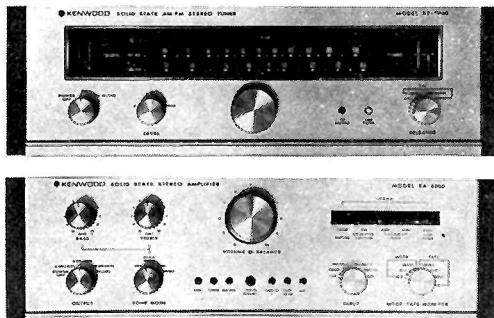


COMBINÉS



KR -33L	PO /GO/FM	2 x 15 W
KR -44SL	PO /GO/FM	2 x 25 W
OC1-OC2-OC3		2 x 20 W
KR -3130	PO /FM	2 x 30 W
KR -4140	PO /FM	2 x 55 W
KR -5170	PO /FM + Rythme	2 x 40 W
KR -6160	PO /FM	2 x 90 W
KR -7070	PO /FM	2 x 150 W

TUNERS AMPLIFICATEURS



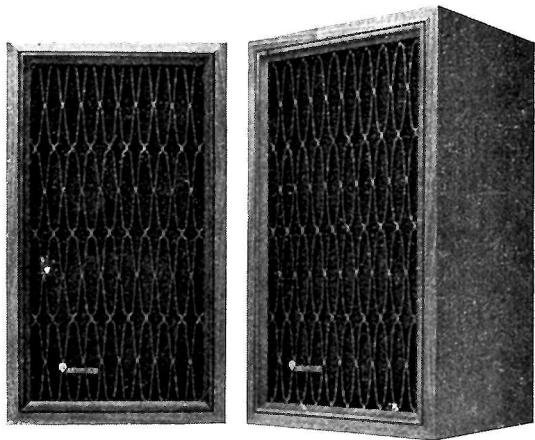
KT -2001	PO /FM	KA -2002	2 x 20 W
KT -5000	PO /FM	KA -4002	2 x 30 W
KT -7000	PO /FM	KA -5002	2 x 80 W
		KA -7002	2 x 90 W

**PLATINES
TOURNE-DISQUES**



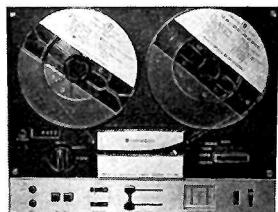
KP -2021
KP -3021
KP -4021
KP -5021

ENCEINTES



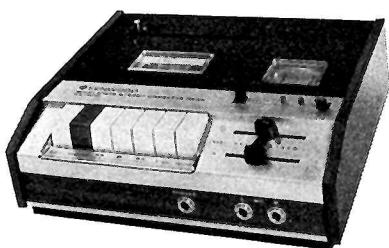
KL -2050	20 W
KL -3080	40 W
KL -4080	50 W
KL -5080	60 W
KL -7080	80 W

**PLATINES
MAGNÉTOPHONES**



KW-4066 3 Têtes
KW-5066 4 Têtes
KW-8077 6 Têtes Révers.
KX -7010A

MAGNÉTOPHONES A CASSETTES



liste des concessionnaires sur demande



**young
electronic**

117, rue d'Aguesseau, 92 Boulogne Tél. 603.37.30



4944

Le meneur

LE MODELE KENWOOD KR-7070 A

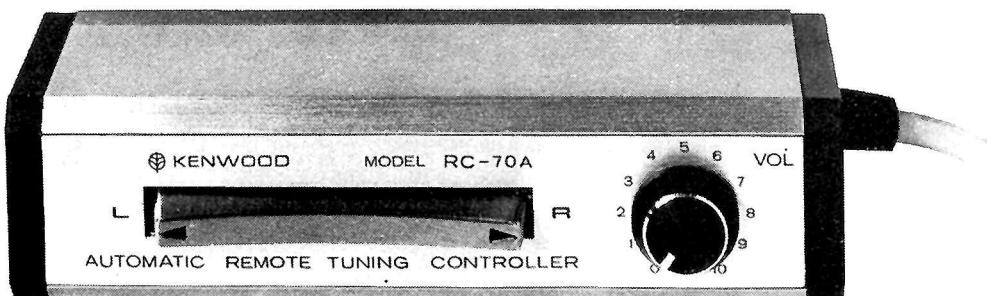
RECEPTEUR STEREO avec accord automatique et commande à distance

300 WATTS (IHF) - 3 FET - 4 CIRCUITS INTEGRES - FILTRE CRISTAL - AM/FM.

KENWOOD mène à nouveau le peloton avec ce nouvel extraordinaire récepteur stéréo qui réunit les avantages suivants : système d'accord automatique de type nouveau avec barre d'accord sur le panneau-avant et un dispositif d'accord à distance avec contrôle de volume... une puissance de 300 watts (IHF) pour actionner simultanément trois jeux de haut-parleurs, avec une reproduction sonore d'une fidélité incroyable et exempte de distorsion... la réception d'émissions AM/FM avec une sélectivité, un coefficient de captage, une sensibilité et un coefficient de réponse parasite superbes... agencement en vue de l'extension de la chaîne au moyen de bornes pour le raccordement de deux enregistreurs, deux platines tourne-disques, auxiliaire, microphone, trois jeux de haut-parleurs stéréo avec commutateur sur le panneau avant, canal central, sortie de pré-ampli et entrée d'ampli principal séparées.

AUTRES CARACTERISTIQUES.

Réglages de tonalité du type à degrés de 2 dB et contrôle de présence ■ Transistor à effet de champ ■ Filtre mécanique ■ Section tuner AM ■ Amortissement du bruit de fond entre stations ■ Prises pour doublage et pour casque d'écoute sur le panneau-avant ■ Commutateur d'atténuation de 20 dB pour mise en veilleuse momentanée ■ Entrées phono de type exclusif pour cellules à bas niveau de sortie de 2 mV, 0,6 mV ■ Circuit de protection des transistors, de type breveté.



SPECIFICATIONS . SECTION AMPLIFICATEUR . Puissance continue de sortie RMS :

110/110 watts à 4 ohms, 90/90 watts à 8 ohms, chaque canal branché

Distorsion harmonique: 0,5 % Distorsion d'intermodulation : 0,5 % Réponse en fréquence : 12 à 40 kHz ± 1,5 dB

Bande passante : 10 à 30 kHz Coefficient d'amortissement : 50 à 8 ohms Réglage d'intensité : max. + 10 dB à 100 Hz, + 5 dB à 10 kHz - moyen + 6 dB à 100 Hz

Réglage de présence : + 6 dB à 800 Hz ■ SECTION TUNER FM . Sensibilité (IHF) : 1,5 µV Distorsion harmonique : 0,4 % Rapport signal/bruit : 70 dB Rapport de captage : 1,5 dB Sélectivité (IHF) : 75 dB Séparation stéréo : 35 dB à 1 kHz ■

SECTION TUNER AM . Sensibilité (IHF) : 15 µV Sélectivité (IHF) : 30 dB DIMENSIONS : largeur 432 mm, hauteur 165 mm, profondeur 380 mm ■ POIDS : ± 18 kg.

TRIO-KENWOOD ELECTRONICS S.A.

Harensesteenweg 484

1800 Vilvoorde.

Tél. : (02) 51.41.10/11/12

Distributeur pour la France :

YOUNG ELECTRONICS - 117, rue d'Aguesseau
92 BOULOGNE-BILLANCOURT (France) - Tél. : 604.10.50

the sound approach to quality


IMF

Une œuvre d'ART

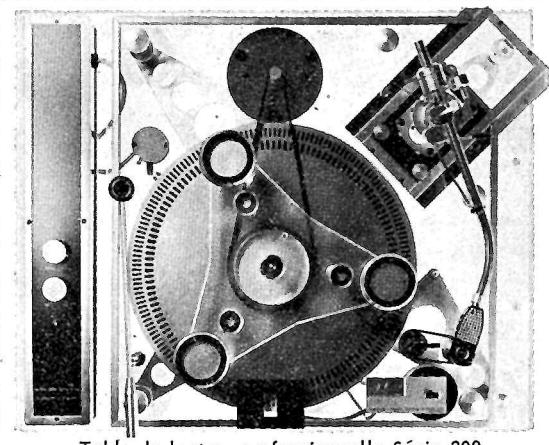
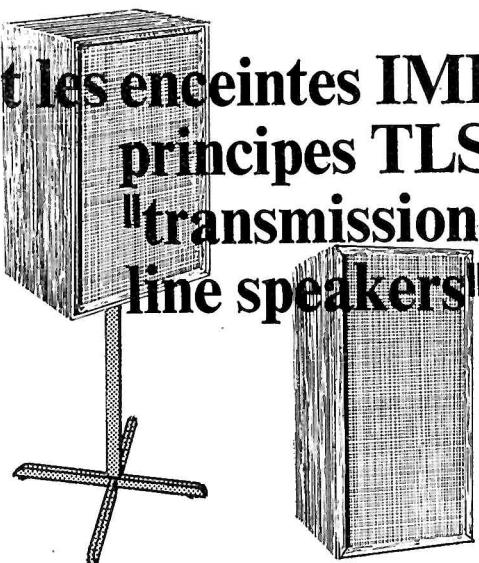


Table de lecture professionnelle Série 300

et les enceintes IMF
principes TLS
"transmission
line speakers"



IMF
une haute qualité technique

PUBLICITEC 8028

POUR LA
FRANCE

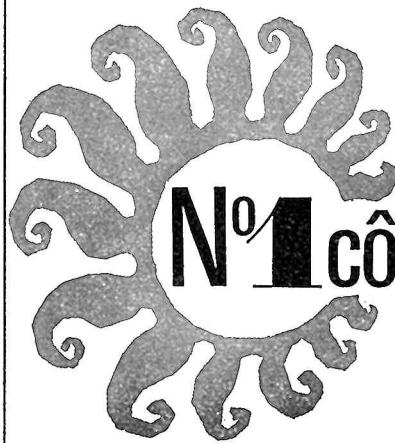


CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Jean COUDERT
HI-FI STEREO



TOUTE LA GAMME INTERNATIONALE
DE HI-FI HAUTE QUALITÉ
PRÉSENTÉE DANS UN SUPERBE AUDITORIUM

Un nouvel auditorium est consacré
au sommet des meilleures productions.

85, boulevard de la Madeleine - 06-NICE / Tél. 87 58 39

PUBLICITEC 7161

**La quadraphonie Sansui
au Festival du Son.**

1 synthétiseur/décodeur/amplis, 2 enceintes de plus...
et votre chaîne stéréo
devient une chaîne quadraphonique.

Sansui

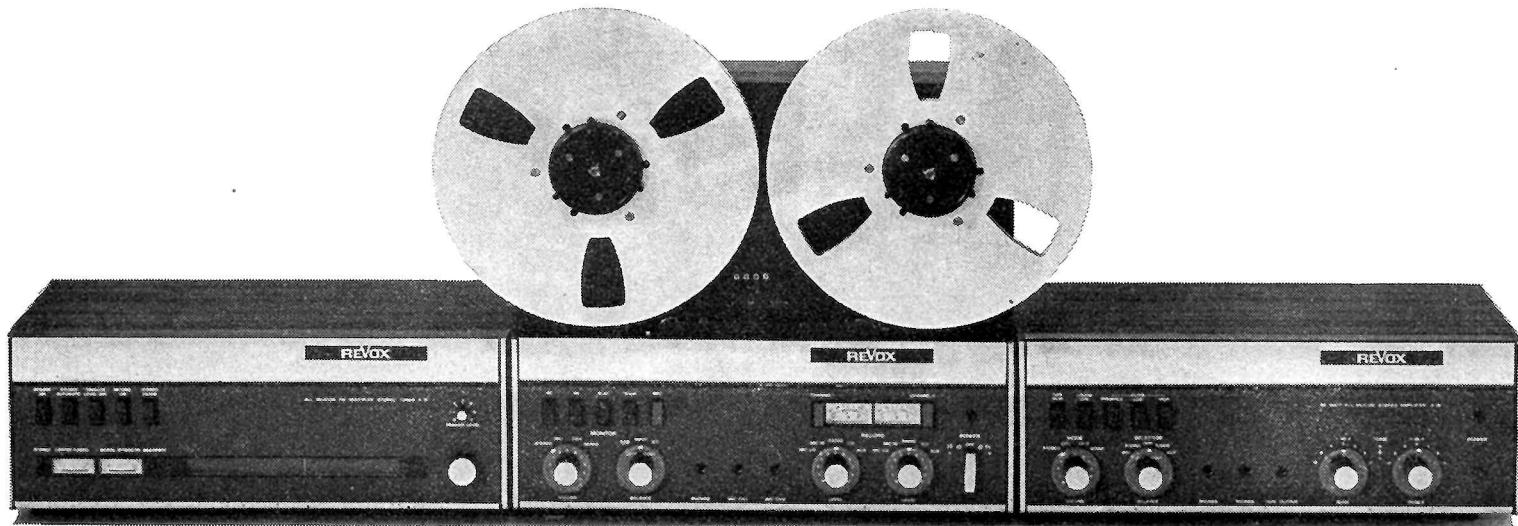
Festival du Son, Grand Palais. Du 19 au 23 mars 1972.



- Qu'est-ce que le système Dolby B ?

- Quels avantages trouve-t-on à l'emploi du modèle Revox A 77 Mk III équipé du Dolby B ?
 - A qui la bande magnétique Revox est-elle recommandée ?
 - Où est-il nécessaire d'utiliser un tuner professionnel ?
- Pourquoi l'amateur doit-il se servir d'un amplificateur professionnel de 140 watts ?
 - Pour quelles raisons Revox possède-t-il le meilleur rapport qualité/prix ?

Bien sûr, vous avez d'autres questions à poser.



Revox a la bonne réponse

Au Festival du Son, comme chez nos distributeurs, vous en aurez la preuve !

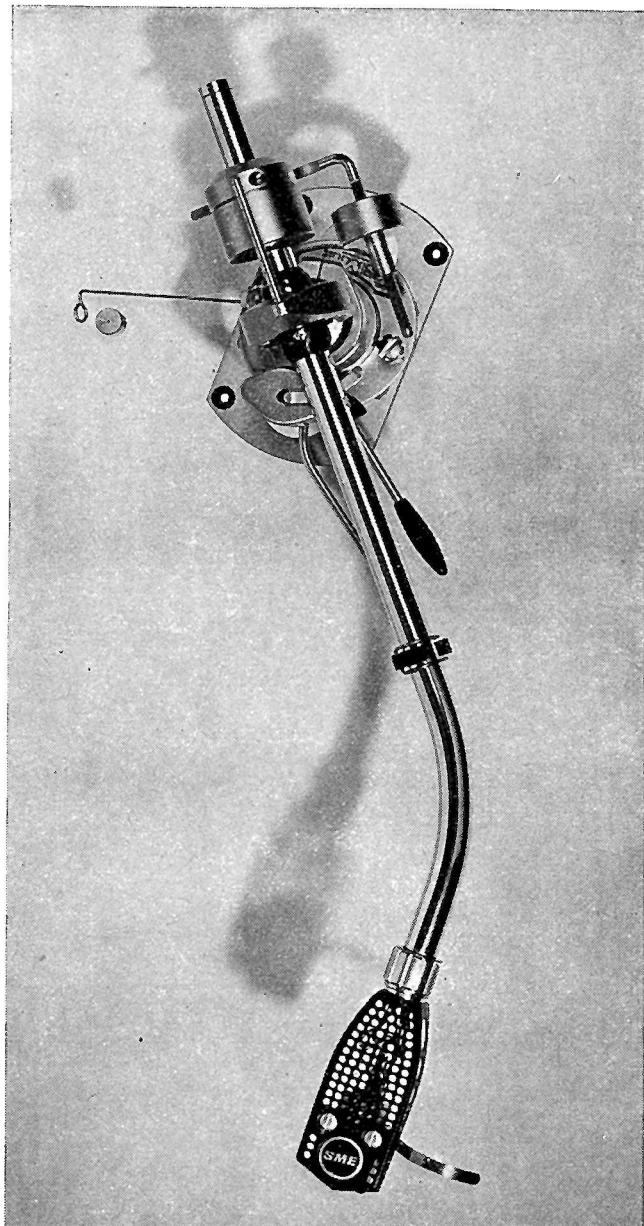
Documentation technique illustrée
et liste des distributeurs agréés sur demande

REVOX

Willi Studer - Regensdorf Suisse
Willi Studer - Löffingen Allemagne

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

Festival du Son
Grand Palais - du 18 au 23 Mars 1972



SME
le meilleur
bras de pick-up
du monde

POUR LA FRANCE



CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

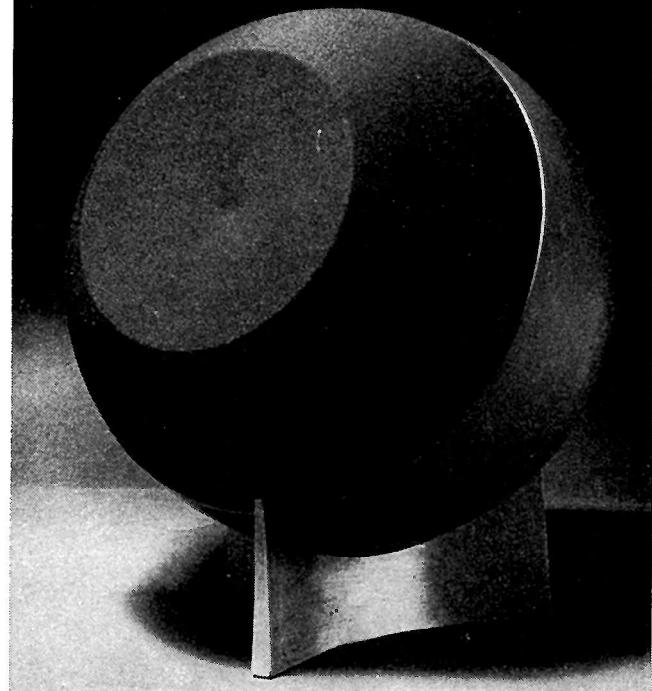
PUBLICITEC 6200 B

... du pianissimo
au fortissimo
SANS CONTRAINTE !

voici la "SARE 45"

... une sphère résolument moderne !

puissance adm. : 40 W
Ø 45 cm
poids : 3,7 kg



Une reproduction sans distorsion aux fréquences critiques pour l'audition : (de 1000 à 5800 Hz) permet une reproduction des timbres comparable à celle des meilleures enceintes. La directivité cardioïde assure à la SARE 45 une reproduction stéréo parfaite (sans trou au centre) quelle que soit la place où se trouve l'auditeur.

Sa forme sphérique et le matériau dont elle est faite (fibre de verre + polyester), lui confère une rigidité qui la met à l'abri de toute vibration et lui permet une remarquable tenue en dynamique :

- **Le SON est toujours identique quel que soit le niveau d'écoute** d'où utilisation optimum dans toutes les acoustiques des salles d'audition.

plus qu'un exercice d'étude esthétique,
un exploit acoustique !

demandez une documentation à

SARE

BUREAU D'APPLICATIONS ET DE RECHERCHE ELECTROACOUSTIQUES

16 rue Yvan Tourgueniev
(78) Bougival
969.38.82

Publéditec - 7212

Die perfektion

on ne traduit pas autrement la haute fidélité Perpetuum Ebner.

La stéréophonie Haute Fidélité vit le jour en Allemagne, il y a plus de soixante ans.

Et depuis, nous, PERPETUUM EBNER, avons sans cesse réalisé les possibilités techniques les plus poussées et les avons développées jusqu'à atteindre la perfection, c'est-à-dire la concordance absolue de l'original et de la reproduction stéréophonique.

Pour nous, la stéréo Haute Fidélité c'est ça... et non plus seulement une norme de qualité technique. Le résultat? la platine PE 2020.

PLATINE PE 2020.

Tourne-disques entièrement automatique - changeur de disques entièrement automatique, avec levée du bras de pick-up également lors du fonctionnement en changeur de disques. Déplacement de l'angle d'attaque vertical du système de palpage pour reproduction optima. Réglage de la pression de l'aiguille couplé avec compensation de patinage. Correction d'antipatinage additionnelle pour rayons de courbure divergents des aiguilles d'exploration, ainsi que pour exploration à sec et au mouillé.

Contrôle d'attaque au calibre de réglage.

Axe tournant de tourne-disques. Levée de bras de pick-up amorti par viscosité pour fonctionnement en tourne-disques et en changeur de disques jusqu'au dernier disque. Bras de pick-up tubulaire en alliage léger, équilibré dans tous les plans de mouvements, à faible masse, à amortissement de résonance, avec angle de décalage tangentiel minimal. Friction extrêmement faible du bras de pick-up grâce à

des roulements à billes miniatures à surface en superfinition selon un nouveau principe de construction. Accouplement élastique du poids d'équilibrage pour protection du bras de pick-up contre les vibrations et les chocs. Tête de pick-up insérable pour tous les pick-

up usuels à fixation de 1/2 pouce, y compris ceux à réluctance maximale.

Commande de toutes les fonctions de service par l'intermédiaire d'un centre de régie avec un levier de commande central. Réglage efficace de précision des vitesses sans charge additionnelle du moteur. Lourd plateau porte-disques anti-magnétique en fonte, équilibré dynamiquement, avec appui intégral pour le disque de 30 cm dans la zone modulée. Platine multicouche

indéformable, à faible résonance, selon le principe « sandwich ». Axe autostabilisateur d'emballage pour disques de toutes les dimensions normalisées pour fonctionnement en changeur de disques. Dispositif de palpation pour réglage automatique aux dimensions des disques pour fonctionnement en tourne-disques et en changeur de disques (Système Diamatic).

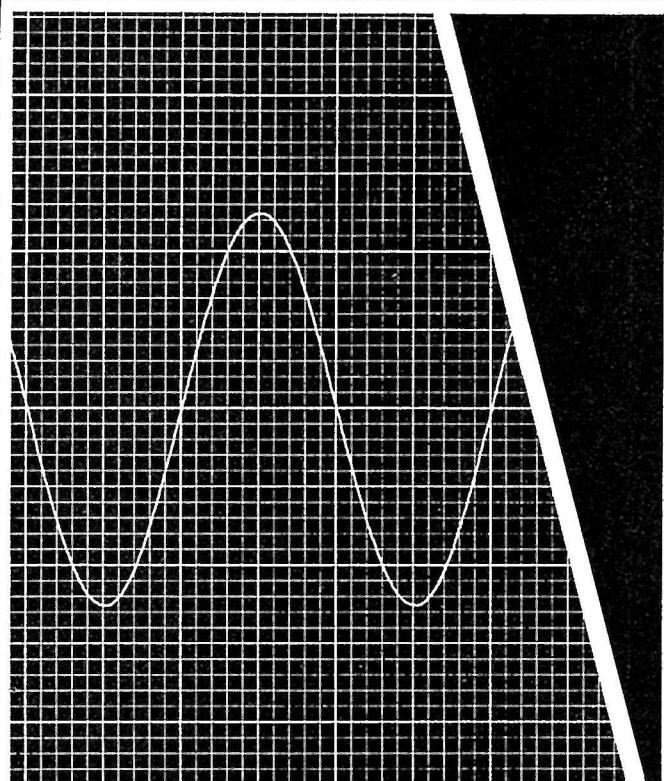
PERPETUUM EBNER, une gamme complète Haute Fidélité : Electrophones stéréo, Ensembles compacts stéréo, Amplificateurs, Ampli-tuners, Enceintes acoustiques.



PERPETUUM EBNER **PE**

Documentation et liste des revendeurs à : ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A. 32 avenue Michelet. 93-Saint-Ouen.
Distributeur exclusif pour la France.

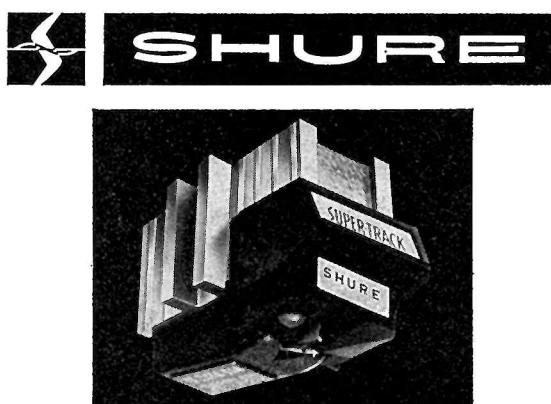
Nom _____ Rue _____ N° _____ Ville _____ Dépt _____



enfin une sinusoïde parfaite !

Voici, ci-dessus, la sinusoïde produite par l'ordinateur Shure. Cette sinusoïde est exactement identique à la sinusoïde reproduite par le phonolecteur Shure V 15 Type II Improved Super Track dans les laboratoires Hirsch Houck : "Le premier phonolecteur parmi tous ceux que nous avons testés, qui a donné un résultat excellent".

Cette parfaite sinusoïde a été générée durant la reproduction phonographique, sous une force d'appui de 3/4 de gramme de la plage de basses fréquences du disque test "Cook Series 60" et de la gravure du disque test Fairchild 101 à la fréquence 1 000 Hz pour une vitesse de 30 cm/s, sous une force d'appui de 1 gramme.



POUR LA FRANCE



CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

PUBLICITEC 8029 HF 7140

UN CHOIX, DES PRIX...
chez le grossiste

INTERCONSUM

présente l'éventail le plus large du marché des grandes marques

HI-FI

KLEIN et HUMMEL - ERA - AKAI - ARENA
ENCEINTES B et W
LANSING - BLAUPUNKT - NIVICO - BRAUN
FERGUSSON - CABASSE
CONNOISSEUR - DUAL - FISHER - KOSS
GOODMANS - GRUNDIG - KEF - TEAC
FERROGRAPH - HENCOT - KORTING - LEAK
LENCO - YAMAHA - PHILIPS - TOSHIBA -
QUAD - REVOX - SABA - SANSUI - SCHAUB-
LORENZ - AIWA - WEGA - SHURE - SONY -
TELEFUNKEN - THORENS - UHER - SERVO
SOUND - WAVERDALE - PALACE FILSON -
Mc INTOSH - SHERWOOD - ELIPSON
KENWOOD - HARMAN
KARDON - SCOTT - Bande BASF, etc.

PHOTO-CINÉ

ASAHI - PENTAX - COSINA
SIMDA - NOXA - AHEL - CHINONFLEX
RICOH - SOLIGOR - ZENIT - CANON
MINOLTA - ROLLEI - KOWA
TOPCON - PENTACON - PETRI - YASHICA
MIRANDA - BRAUN - EUMIG - PRESTINOX -
SILMA - GOSSEN - METZ - DURST
PROMOS - OCEAN - KROKUS - BAUER
PIEDS CINÉ - ÉCRANS - COLLEUSES
JUMELLES - PROJECTEURS - AGRANDISSEURS
et tous les appareils japonais, etc.

MUSIQUE

ORGUES-PIANOS électroniques
Instruments de musique lourds et légers
TÉLÉVISEURS, etc.

*

Ecrivez à **INTERCONSUM**, qui ne vous enverra pas de documentation superflue, ni de tarif général, il vous expédiera sous 24 h le devis du matériel de votre choix (précisez marque et modèles), crédit possible.

Joindre enveloppe timbrée

*Service après-vente rapide
Réparations toutes marques*

*

GRACE A SON POUVOIR D'ACHAT

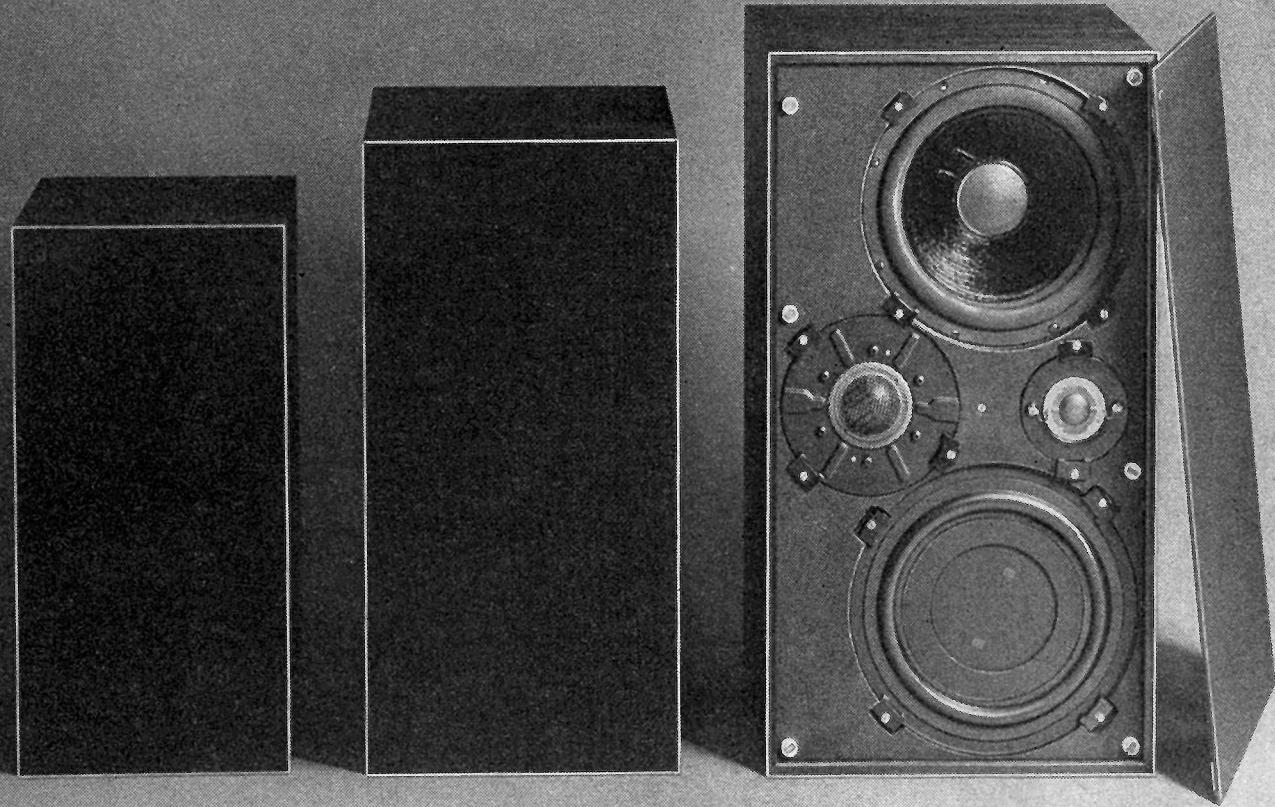
INTERCONSUM est le seul à pouvoir vous livrer le matériel (sous emballage d'origine).

A UN PRIX...

INTERCONSUM

IMPORT-EXPORT - GROS
8, RUE DU CAIRE
75-PARIS-2^e

ouvert du lundi au samedi de 8 h 30 à 12 h et 14 h à 19 h



De gauche à droite : Beovox 3700, 4700, 5700.

BDGM

B & O lance l'enceinte A.B.R (Beovox 5700)



Le perpétuel problème de rendement des woofers vient de se voir donner une nouvelle solution par les chercheurs danois. Tous ceux qui déjà, dans la profession et dans la presse spécialisée, ont pu écouter ces nouvelles enceintes 5700, ont été unanimes à reconnaître que B & O pouvait aujourd'hui s'aligner avec les meilleurs spécialistes mondiaux des enceintes. Beovox 3700, 4700 et 5700 ont atteint, de leur propre avis, le niveau de qualité reconnu depuis longtemps aux pla-

tines et amplis de la marque. Pourquoi ?

Deux innovations importantes : le résonateur passif, diaphragme souple monté sur l'évent de l'enceinte, et le médium-dôme à très faible taux de distorsion dont la gamme de fréquence débute à 550 Hz.

Le résonateur passif (Auxiliary Bass Radiator) compense la perte de graves jusqu'alors inévitable en entrant en résonance avec le woofer dans la gamme de 20 à 70 Hz, ce qui double le rendement de ce dernier en bas de gamme.

Le médium-dôme, dont la bobine de grand diamètre agit directement sur la circonférence du diffuseur réduit considérablement les risques de distorsion et donne une meilleure réponse en transitoire.

L'ensemble ainsi formé se caractérise par une réponse en fréquence très plane avec une bande

passante extrêmement large couvrant pratiquement les possibilités des meilleures oreilles humaines, un taux de distorsion très bas de l'ordre de moins de 1 % et un angle de dispersion très ouvert de 160 degrés.

L'un des traits les plus remarquables de cette production est la réduction d'encombrement autorisée par cette nouvelle technique : les dernières-nées des enceintes Beovox sont parmi les plus petites, à puissance égale, jamais offertes sur le marché de la haute fidélité.

Découpez ce bon pour recevoir la documentation technique illustrée sur le matériel haute fidélité B & O.

Nom..... RS 3

Adresse.....

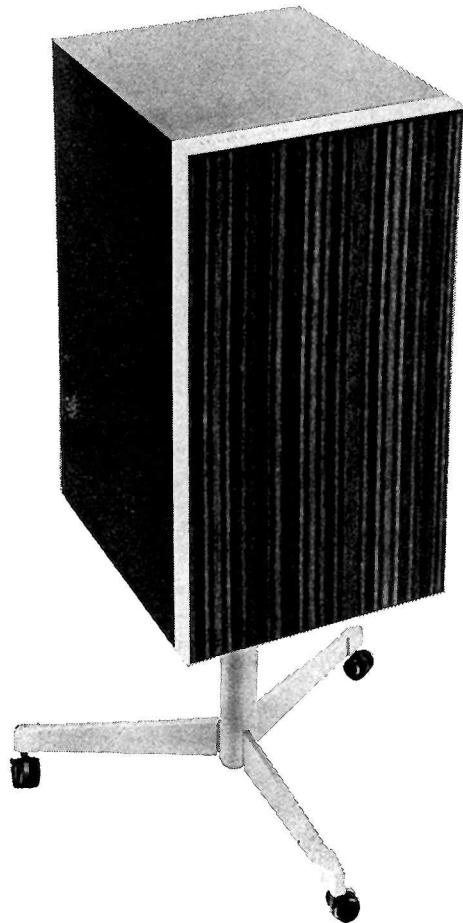
A renvoyer à Vibrasson, BP 14, Paris 18^e.

Dimensions

Beovox 3700 :	
1. 25 cm - L. 25 cm - H. 50 cm	
Beovox 4700 :	
1. 29 cm - L. 29 cm - H. 58 cm	
Beovox 5700 :	
1. 36 cm - L. 30 cm - H. 66 cm	

Ferrograph

annonce
sa première enceinte...



L'enceinte Ferrograph comporte 3 haut-parleurs choisis avec soin pour leur très faible coloration dans leur gamme de fréquence respective. Un filtre de coupure perfectionné élimine toute coloration en dehors de cette gamme de fréquence. Il résulte de cette absence de coloration une plus large dynamique.

Malgré sa forme compacte : 740 dm³, la courbe amplitude fréquence est plate à $\pm 3\text{dB}$ de 15 kHz à 48 Hz. Elle reproduit une parfaite sinusoïde jusqu'à 30 Hz en champ libre conjuguée au fort amortissement interne de l'enceinte.

POUR LA
FRANCE



CINECO
72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

PUBLIDITEC 8027 A



MARCO

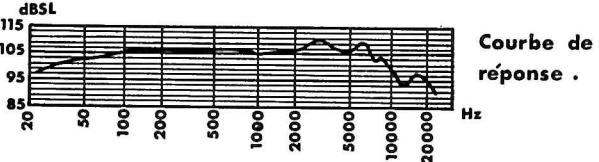
existent sur le marché.

LEM

Vous présente le
casque "DR 98 C".

Sa bande passante et
son efficacité encore jamais
atteinte, sa qualité, son port
agréable et son esthétique,
vous prouveront que ce
casque est le plus étonnant

Ce casque concilie les meilleures
performances au meilleur prix !... .



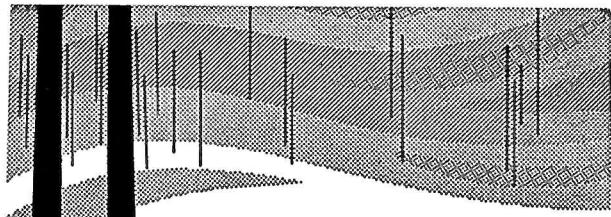
Comparez-le à tout ce qui existe en casque d'écoute
et vous constaterez qu'avec cet article, nous approchons
la vérité sonore au plus près.

LEM

127 Avenue de la République
92 - CHATILLON .

253-77-60
Tel. 655-37-37

Dépôt de MARSEILLE : RADIO-DISTRIBUTION - 8 r. d'Italie - MARSEILLE 6^e Tél. 48-70-57



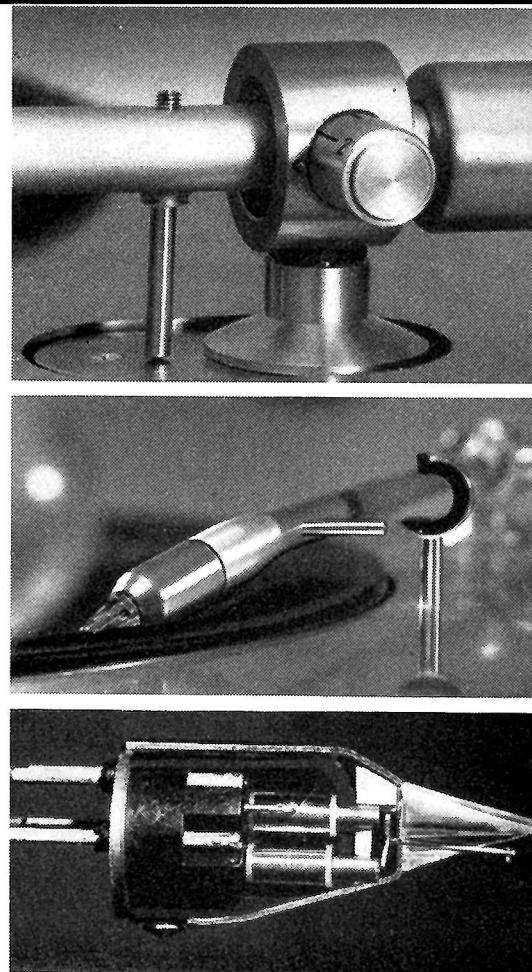
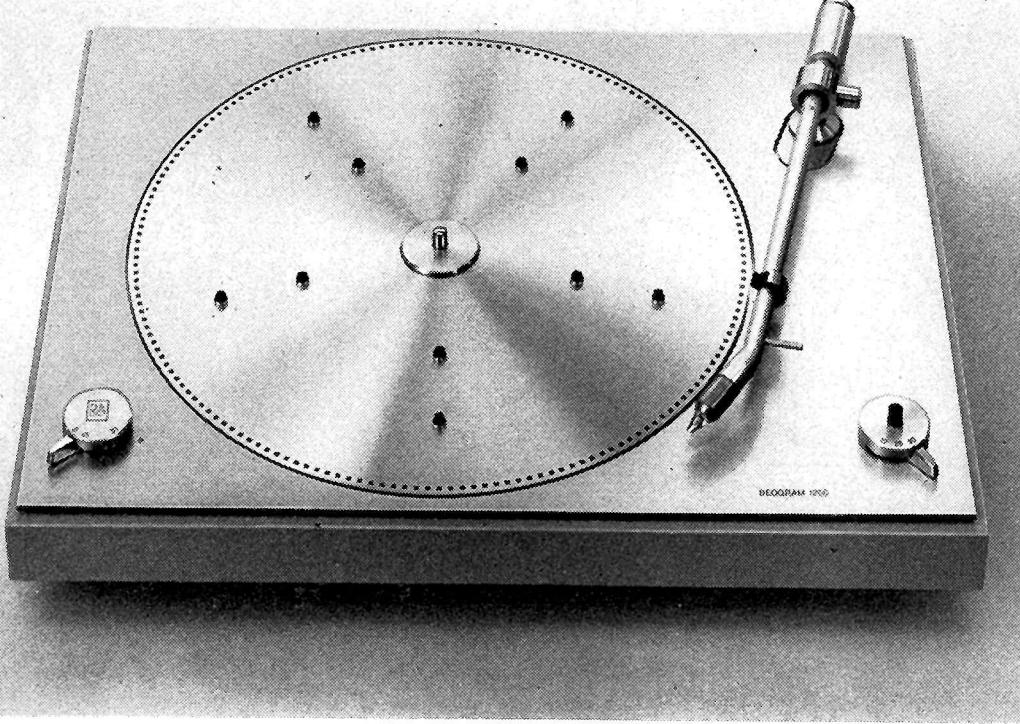
Haute Fidélité sur mesure !...

Comme pour un costume coupé par votre tailleur, désormais une équipe d'électro-acousticiens est prête à se mettre en 4 gratuitement pour aménager chez vous (même en province!) et dans vos propres meubles, la chaîne Hi-Fi choisie par votre oreille.

Oui, au 81 rue du Rocher, l'équipe de Musique et Technique vous accueillera dans le plus bel auditorium de France. Là, dans un climat détendu, vous pourrez constituer votre chaîne parmi une centaine des meilleurs appareils mondiaux sélectionnés, plombés et garantis 4 ans pièces et main d'œuvre. Enfin là, elle vous offre, en plus de ces services, les meilleurs prix de Paris. Pour tous vos problèmes hi-fi voyez

MUSIQUE et TECHNIQUE
81 rue du Rocher, Paris 9^e Tél. EUR.4930

P.S. - Evidemment reprise et réparation de tous appareils Hi-Fi.



BDG

Deux ou trois détails trahissent la Beogram 1200



Lorsqu'on voit pour la première fois la dernière née des platines B & O, on pense d'abord : « design ». Surbaissée, profilée, pure comme une aile d'avion, acier brossé et bois naturel, elle se présente comme un bel objet

Ce qu'il n'est pas inutile de savoir

La platine Beogram 1200 est l'une des plus basses existant sur le marché international : son épaisseur est de 11 centimètres 5 seulement. Elle est équipée d'un capot de plexiglass fumé (non représenté ci-dessus).

Elle donne le maximum de ses possibilités avec les amplis Beomaster 1200, Beomaster 1600 ou Beomaster 3000.

contemporain, au risque de faire faire la moue aux amateurs de mécaniques compliquées à horlogerie ostentatoire.

Mais deux ou trois détails discrets révèlent aux spécialistes la vocation de lecteur de disques haute-fidélité qui se cache sous la sobriété des lignes.

Le pivot d'équilibrage du bras (photo en haut à droite) assure un anti-skating automatique permanent et permet un réglage de la force d'appui à partir de 0,3 grammes seulement, jusqu'à 3 grammes.

Le bras-crayon, en alliage extraléger, se pose de lui-même dans le premier sillon du disque, quel que soit son diamètre. Il se relève automatiquement en fin de disque.

La cellule SP14 renferme, outre quatre micro-bobinages d'un fil 4 fois plus fin qu'un cheveu, une pointe de lecture entièrement tail-

lée dans le diamant. Compliance : minimum 15×10^{-6} cm/dyne.

Sans même parler des picots de caoutchouc qui mettent le disque à l'abri de toute pollution et de tout frottement, ces détails-là en disent long sur le souci permanent de B & O de ne jamais faire passer le plaisir de l'œil avant celui de l'oreille.

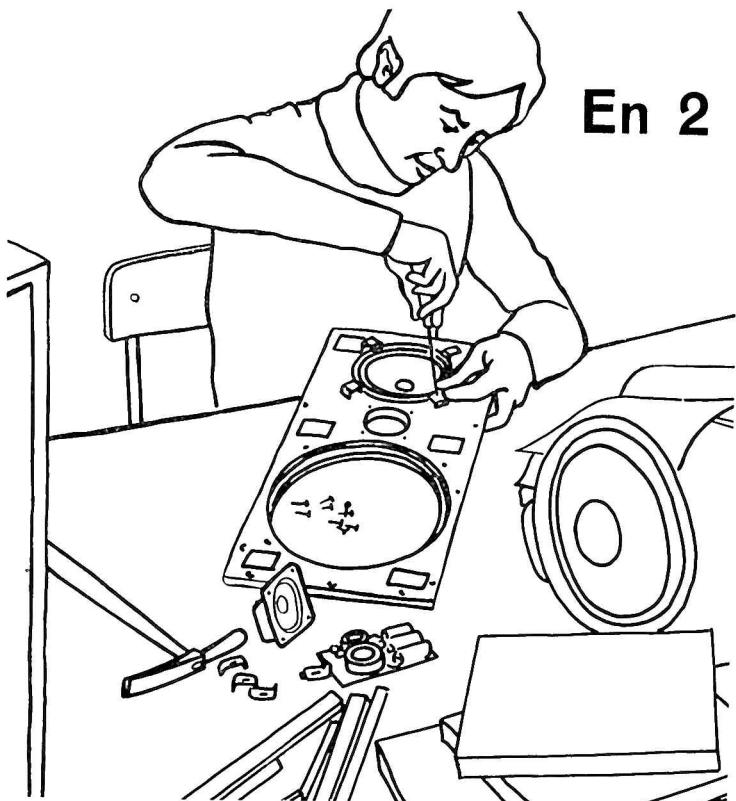
Découpez ce bon pour recevoir la documentation technique illustrée sur le matériel haute fidélité B & O.

Nom _____

Adresse _____

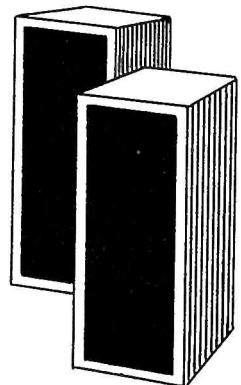
RS 3

A renvoyer à Vibrasson, BP 14, Paris 18^e.



En 2 temps, 3 mouvements...

... avec Peerless Hi-Fi en Kit, vous monterez vos enceintes à des conditions très économiques. Par exemple avec le Kit Peerless 20/3. Système à 3 voies + filtre 1500 & 6000 Hz. Puissance maximum : 30 W. Réponse : 40 à 20.000 Hz. Conçu pour enceinte de 20 l. disponible en 4 ou 8 ohms. Livré avec un schéma de câblage et un plan de construction



Peerless

IMPORTES ET GARANTIS :

FRANCE :

A.P. FRANCE S.A., 77, bd de Ménilmontant - PARIS 11^e
TECMA - 161, avenue des Chartreux - 13 MARSEILLE
TECMA - 1, route de Toulouse - 31 UNION

BELGIQUE :

Ets A. PREVOST & Fils
1030 BRUXELLES

avenue Huart Hamoir, 107
Tél. (02) 16.80.25

L'AMATEUR DE HI-FI



- sait qu'il doit avant de se décider sur l'achat d'un matériel Haute-Fidélité rendre visite à **CENTRAL-RADIO** le plus ancien spécialiste du Son,
- sait également qu'il trouvera dans l'auditorium les meilleures marques françaises et étrangères et qu'il pourra écouter 70 ENCEINTES,
- sait aussi qu'il sera conseillé par des techniciens qualifiés,
- sait surtout qu'il bénéficiera des meilleures conditions et d'un service de qualité.

Ouvert du lundi après-midi au samedi de 9 h à 19 h

35, RUE DE ROME, PARIS-8^e TÉL. 522.12.00 ET 12.01

RAPY

CONTINENTAL ELECTRONICS

Sélection de platines hi-fi



SONY TC. 850. 2

- Platine magnétophone stéréo 2 pistes (4 pistes par bloc interchangeable).
- 3 vitesses : 9,5 - 19 - 38 cm/s.
- Trois moteurs - bobines ou plateaux 26,5 cm.
- 4 têtes stéréo - possibilité de montage.
- Bandes passantes 20 à 25 000 Hz en 38 cm/s à \pm 2 dB.
- Rapport signal/bruit : 60 dB en 38 cm/s.

PRIX : 7 620 F



Ferrograph 702. HW

- Platine stéréo 2 pistes - 3 vitesses : 9,5-19-38 cm/s.
- 3 moteurs - bobines de 22 cm.
- Trois têtes stéréo - possibilité de montage.
- Bandes passantes 30 à 20 000 Hz en 38 cm/s à \pm 2 dB.
- Rapport signal/bruit 60 dB en 38 cm/s.

PRIX : 4 720 F



REVOX 1102

- Platine stéréo 2 pistes - 2 vitesses : 9,5-19 cm/s en stock (19-38 cm).
- Trois moteurs - bobines ou plateaux 26,5 cm.
- Trois têtes stéréo - possibilité de montage.
- Bandes passantes 30 à 20 000 Hz à \pm 2/3 dB en 19 cm/s.
- Rapport signal/bruit 61 dB en 19 cm/s.

PRIX : (9,5-19) 3 000 F
(19-38) 3 700 F

SCOTCH - Dynarange

203-204, Qualité studio
206-207, Tous accessoires : bobines, noyaux NAB, plateaux, colleuses, etc.

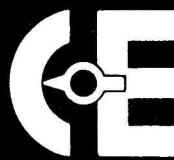
documentez-vous totalement, à retourner sous enveloppe

nom profession

adresse

je désire recevoir sans engagement une documentation sur :

RDS - FEVRIER 72



CONTINENTAL ELECTRONICS

Concessionnaire SONY
1, bd Sébastopol, PARIS-1^e - Métro : Châtelet
Tél. : 231-03-07 - 236-03-73 - 236-95-32
C.C.P. Paris 7437-42

Dépositaires officiels
CENTRAD-LEADER - CHINAGLIA

ENFIN

TDK SD

la dernière génération
des minicassettes

une vraie qualité HIFI

même avec 4,75 cm s



La qualité dans la fabrication d'une cassette est essentielle. La Cassette TDK SD a été étudiée pour un usage "Haute Fidélité". Des oxydes ferriques magnétiques très fins, de l'ordre de 0,4 μ au lieu de 1 μ pour les bandes normales, améliorent le rapport signal sur bruit, la dynamique dans l'aigu et la gamme de fréquence à reproduire. Le nouveau support est parfaitement stable et d'une grande résistance mécanique, l'épaisseur 1/1000 mm est contrôlée durant la fabrication. Une des faces est polie, l'autre mate et soigneusement enduite d'un revêtement lubrifiant, évitant bourrage et abrasion. Les mesures viennent confirmer l'écrasante supériorité des cassettes TDK SD.

Gamme de fréquence de 30-20 000 Hz • Sensibilité : + 0,5 dB \pm 1,5 dB à 333 Hz et + 5 dB \pm 2 dB à 12000 Hz • Fréquence de prémagnétisation : 110 \pm 10 dB • Distorsion par harmoniques : Pour un niveau d'enregistrement (-5 dB) = 2 % et Rapport signal sur bruit = 53 dB.

TDK fabrique ses propres cassettes. Elles sont aisément démontables pour faciliter les interventions en cas d'accident. Un amateur exigeant adopte TDK !



LOW NOISE-HI OUT PUT-LOW PRINT

Distributeur pour la France :

Henri COTTE 77 Rue J.-R. Thorelle
92-BOURG-LA-REINE TEL. 702.25.09

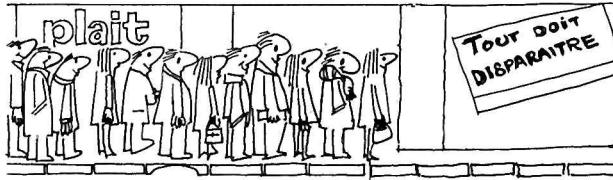
Distributeur pour l'Europe :

EUROTEX 10 Route de Thionville LUXEMBOURG
TDK ELECTRONICS CO..LTD.
2-14-6 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

PUBLIÉE TEC 8030 A

Coup de balai

5 semaines de promotion
chez photo plait
jusqu'au 25 Mars



Chez PHOTO PLAIT achetez moins cher toute l'année

EXEMPLE :

CONTESSA S 310	FTTC 770,00
ICAREX 35 S TM av. Tessar 2,8.....	FTTC 1077,00
AGFA MICROFLEX 100	FTTC 920,00
HEURTIER P6 - 24 bi-format.....	FTTC 810,00
SILMA BIVOX	FTTC 1660,00
PRADOVIT TA av. 85 mm.....	FTTC 570,00

Chaîne Hifi : Platine GARRARD

Cellule magnétique - Ampli SHART (2 x 20 w)

Enceintes PHOTO PLAIT..... FTTC 1980,00

Platine THORENS TD 150

Cellule SHURE 44-7..... FTTC 795,00

Tuner, ampli SANSUI 5000..... FTTC 3997,00

SON uniquement magasins LAFAYETTE et PARLY 2

Dommage, c'est ce que vous risquez de dire si vous ne courez pas chez PHOTO PLAIT.

D'abord vous bénéficiez d'un crédit immédiat, vous ne donnez que 30 % comptant et le reste vous le soldez jusqu'en 21 mensualités.

PHOTO PLAIT vend les modèles « dernier cri » de la technique à des prix de solde.

Garantie assurée par PHOTO PLAIT.

PHOTO PLAIT reprend votre ancien matériel !

Alors, courez chez PHOTO PLAIT... tout doit disparaître,

PHOTO PLAIT

12 avenue Franklin-Roosevelt PARIS 8e

6 place de la Porte Champerret PARIS 17e

47 boulevard de Montparnasse PARIS 6e

35-37-39 rue La Fayette PARIS 9e

Centre Commercial PARLY 2 78-LE CHESNAY

Plait vend les modèles « dernier cri » de la technique à des prix de solde.

PHOTO-CINE-SON

photo plait





LE LABORATOIRE ELECTRONIQUE DU SON

*Non ! Ce n'est pas une boutade :
nous construisons nos enceintes
pour des aveugles,
parce que leur perception auditive
est supérieure ...*

l'enceinte



*est vraiment conçue
pour les musiciens !...*

PUBLIDITEC 8047

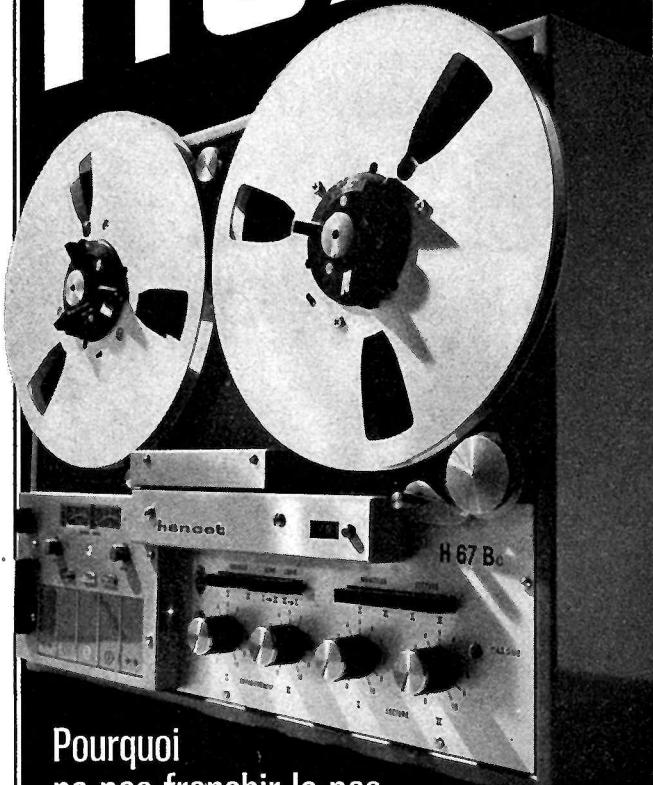
partout en france chez les vrais spécialistes HI-FI

LES LABORATOIRE
ELECTRONIQUE
DU SON

106, rue de la Jarry - (94) VINCENNES - Téléphone : 808-70-51

hencot

H67BC



Pourquoi
ne pas franchir le pas.....
A prix égal
un appareil professionnel !

- Platine avec préampli
- 3 Moteurs Papst
- 3 têtes Bogen
- Bobines de 267 mm
- Freins électromagnétiques
- Pleurage mieux que $\pm 0,1\%$ à 19 cm
- Nouveau préampli à circuit intégré
- Sortie 2 cv sur 600 Ω
- Rapport signal sur bruit 70 db
- Ampli casque séparé 125 m
Watt impédance 8 Ω

hencot

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

PUBLICITE 9030 B

DANS LE MONDE ENTIER
LES PROFESSIONNELS
DE L'ENREGISTREMENT
ONT CHOISI

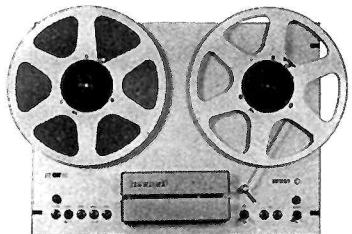
brenell

PLATINES POUR
AMATEURS AVERTIS

PRÉVUES POUR
FONCTIONNER
24 H SUR 24
CARACTÉRISTIQUES
PROFESSIONNELLES

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses

3 ou 4 TÊTES MONO OU STÉRÉO
● 2 ou 4 PISTES ● GRANDES
BOBINES 27 cm.



PLATINES PROFESSIONNELLES TYPE 19

● 2 ou 4 vitesses. Bobines de 29 cm maxi ou plateau NAB. Toutes les fonctions sont commandées à distance par relais. ● Agrées et conformes aux NORMES BBC (Radios canadienne, australienne, suisse, etc.). ● Sans presseur, ni bras mobile, ni boucle. Pas de tirage.

LIVRABLES en Stéréo 2 ou 4 pistes sur bandes normales ● Quadraphonie, 4 pistes simultanées sur bande de 1/2 pouce ● 8 pistes simultanées sur bande de 1 pouce ● Electronique professionnelle piste par piste avec contrôles séparés sur chacune d'elles ● Bloc oscillateur séparé réglable avec voltmètre de contrôle HF.

LA PLUS GRANDE SALLE DE CONCERTS DE LONDRES,
LE COVENT GARDEN, A CHOISI « BRENELL » POUR
SES ENREGISTREMENTS

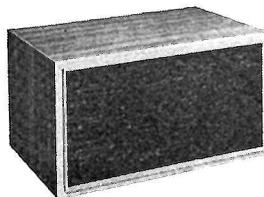
Celestion

AVEC ABR

AUXILIARY BASS RADIATOR

NOUS AUSSI PRÉTENDONS QUE LES ENCEINTES
« DITTON » SONT LES MEILLEURES DU MONDE
compte tenu de leurs volumes et de leurs prix
NOUS POUVONS LE PRÜVER

Exigez un essai comparatif honnête, vous pourrez en juger



DITTON 120 AVEC A.B.R.
3 éléments + filtres, boomer. Tweeter
BBC et ABR. Piston passif. 20 litres. 25 W.

DITTON 15 AVEC A.B.R.
Mêmes caractéristiques, 33 litres, 30 W.

Cette enceinte a gagné les plus hautes récompenses et s'est classée en tête de toutes les compétitions mondiales.

STUPÉFIANT ! DITTON 25 AVEC A.B.R.

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

RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES
GAMME TOTALE DE REPRODUCTION 20 Hz à 40 kHz
 $A \pm 2 \text{ dB}$ de 60 Hz à 20 kHz
(-4 dB à 45 Hz)

COMPOSÉE de 5 ÉLÉMENTS : 31 cm Spécial médium.
● ABR 31 cm résonateur de basses.

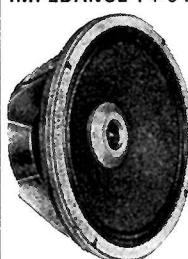
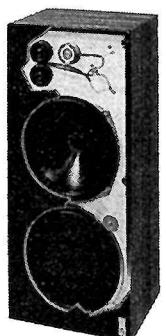
● 2 tweeters médium aigus à compression - 1 tweeter
ultra-sonore et les filtres.

Dimensions : 800 x 360 x 280 mm.

PUISANCE : 50 W.

IMPÉDANCE : 4-8 Ω .

85 LITRES



MARSHALL - VOX - CARLSBRO -
WEM - MUSIQUE INDUSTRIE -
SELMER - etc.

et tous les constructeurs sérieux
ont choisi les H.P. CELESTION pour leurs équipements professionnels de sonorisation, garantie de qualité, de fidélité et de solidité, et service après-vente.

UNIVERSAL
electronics
IMPORTATEUR EXCLUSIF

107, rue Saint-Antoine, Paris-4^e étage

● FERMÉ LE LUNDI ●

887.64.12 277.76.80 Métro Saint-Paul

DOCUMENTATION, TARIF ET LISTES
REVENDEURS CONTRE 2 F

2000 GT



RANK ARENA



Prix détail TTC :
moins de 3000f
complet
avec tuner et enceintes HT 207

2.000 GT
chaîne
haute fidélité complète
ampli pré-ampli
(2 x 20 watts sinus)
*tuner FM stéréo enfichable à pré-sélection
tourne-disque hi-fi Lenco
avec cellule magnétique diamant
2 enceintes acoustiques à 2 voies

*en option

sélectionné par le musée des Arts Décoratifs
pour l'exposition de Créations Industrielles 72



RANK ARENA

importateur pour la France : Universal Audio B.P. 136 92-Suresnes

à retourner
pour une
documentation
2.000 GT
et liste
de concessionnaires

Nom _____
Adresse _____

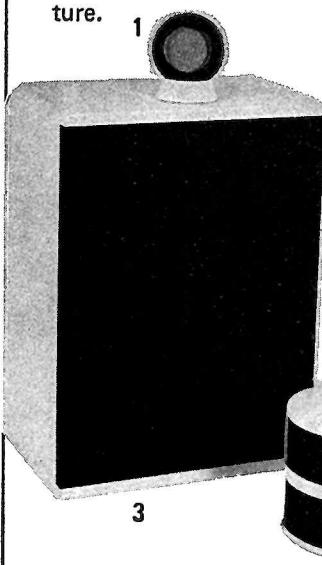


Le combiné 2.000 GT
sur son podium
créé spécialement
par les plus éminents stylistes danois.

TOUS S' ARRETTENT A LA QUALITE SES ATOUTS MAJEURS :

ISOPHON

1) ISONETTA "Hi Fi Ball"
diamètre 90 mm, et
pourtant... + de 8 W.!
Idéale aussi pour la voi-
ture.



3



2

2) LUNA 2.000 — Projecteur spatial d'aigus 100 W. — 2 x 3 Tweeters pivotant de 360°, complément indispensable de toutes les enceintes Hi Fi de 4 ou 8 ohms, par exemple : l'enceinte TMB 4501.

3) TMB 4501 — Enceinte basse moyen 35 à 30.000 Hz — 35 W. sinus — 45 W. musicaux.

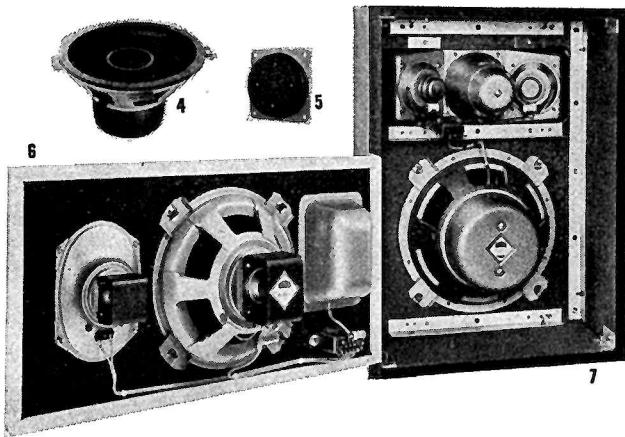
HAUT-PARLEURS pour ENCEINTES CLO-
SES parmi une large gamme :

4) ORCHESTER — Haut parleur coaxial, norme DIN 45.500 — 20 W. sinus — 45 W. musicaux.

5) KK 10 — Tweeter à calotte (diffusion hémisphérique) de 800 à 20.000 Hz. Dim. : 95/95 mm.

6) BAFFLES PLAN BS 35/8 — Norme DIN 45.500 — Système à 3 voies — 35 W. sinus — 50 W. musicaux.

7) G 3037 — 4 ou 8 ohms — 30 W. sinus — 50 W. musicaux. Dim. : 600/450/200 mm.



7

simplex électronique 48, Bd de Sébastopol - PARIS 3^e - Téléph. : 887 15-50

PARMI NOS REVENDEURS :

Relief Sonore — 36, av. de St Cloud — Versailles
Illet — 143, av. F. Faure — Paris 15^e

Comptoir du Languedoc — 26, rue du Languedoc — Toulouse

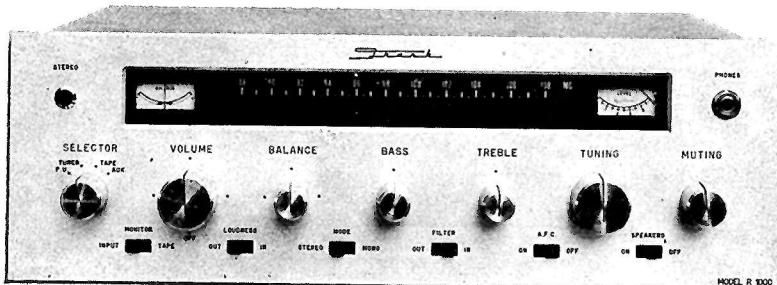
Service — 39, rue de Bonnel — Lyon
Spécial HI-FI — 24, rue du Mal. Joffre — Rennes

deno

FRANK

R. 1000

ampli, préampli, tuner FM
2 x 50 W



- Sensibilité > 1 Ω V. Tête FM (5 transistors dont 2 à effet de champ)
- Moyenne fréquence à 4 circuits intégrés
- Distorsion < 0,15 % (35 W)
- 35 RMS par canal
- Fréquences reproduites de 20 à 75 000 Hz à ± 1 dB

FRANK HI-FI propose une gamme complète d'amplis, pré-amplis, tuner FM à partir de 1468 F.

FRANK, c'est aussi le Spécialiste du matériel professionnel : tables de mixage de 4 à 8 entrées stéréo (avec ou sans pré-ampli) - modulateur de lumière - ampli droit (stéréo 2 x 100 w commutable mono 200 w)

En vente chez les spécialistes HI-FI.

Diffusé par :

HI-FI by FRANK = Technologie US

Importateur distributeur :

FILM & RADIO

6, rue Denis Poisson - PARIS 17^e
Tél. : 755-82-94

Garrard-Frank-Bib-Jensen
Excel-Sound-Electro-Voice

BON A DECOUPER pour recevoir documentation, tarif, points de vente

Nom

Adresse

Type d'appareil

Référence revue

IMPOSSIBLE ?

Non,
impossible
n'est pas
THORENS !



... mais il est
impossible
de se passer
de **THORENS**
en HI-FI

Depuis de nombreuses années le nom de **THORENS** est dans le monde entier synonyme de haute technicité.

L'afflux des demandes qui couronne la réussite notoire des tables de lecture **TD 125** et **TD 150/II** prouve que les professionnels et les amateurs éclairés savent que le principal maillon d'une vraie chaîne HI-FI est toujours un **THORENS**.

exclusivement vendues dans les magasins agréés par la marque

THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE

Pour tous renseignements : Ets H. DIEDRICHS, 54, rue René-Boulanger - PARIS (10^e) Tél. : NORD 10.77

Gaillard au service du son

40 ans d'expérience et de références

ampli stéréo STF 72

Combiné préampli-ampli stéréophonique 2 × 30 watts efficaces.
(Même modèle avec tuner incorporé.)

et une gamme hors série de

préamplificateurs, amplificateurs de 10 à 40 watts, blocs préamplis/amplis, tuners, blocs préamplis/amplis/tuners, enceintes acoustiques, platines TD et magnétophones, TV couleur, etc...



Gaillard ELECTRONIQUE

CONSTRUCTEUR FRANÇAIS, FOURNISSEUR DE L'ORTF ET DES GRANDES ADMINISTRATIONS

21, RUE CHARLES-LECOQC, PARIS 15^e - TEL. : 828.41.29 +
Métro : Convention ou Félix-Faure (entre 200 rue Lecourbe et 130 rue Croix-Nivert)

Catalogue sur demande

Démonstration du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.

RAPY

JB LANSING. MARANTZ
BO. THORENZ. ERA. ADC.
FILSON. ESART. PIONEER.
SONY. ELIPSON. AKAI.
SCOTT. REVOX. SANSUI.

3
auditoriums
85, bd Haussmann
Paris 8^e - 265.71.51
 métro : St-Augustin
service après-vente
téléphone : 265.33.97

hi
fi delvallée

Universal Pie

l'enceinte

BOSE 901

a tant fait progresser la reproduction musicale qu'elle est copiée dans le monde entier... mais il ne suffit pas de reproduire du son réfléchi pour l'égalier !

Elle est petite (0 m 52 x 0 m 32 x 0 m 32) et ne demande qu'un emplacement à 0 m 30 d'un mur et l'utilisation judicieuse du correcteur. Exigez que ces conditions soient bien remplies pour toute démonstration comparative.

Norman EISENBERG / HIGH FIDELITY

Vous écoutez ces enceintes des heures durant sans éprouver la moindre fatigue.

Jacques DEWEVRE / REVUE DU SON

C'est "grand". Ce n'est plus de la musique enregistrée. L'orchestre est là devant vous et l'ambiance de salle tout autour.

Jean-Marie MARCEL / REVUE DU SON

Je ne peux que conseiller aux amateurs de Hi-Fi et de musique d'aller eux-mêmes écouter la Bose 901. Nous plaçons la Bose 901 au sommet de ce que l'on peut trouver à présent.

Gilles NARDEAU / HARMONIE

Seules ces enceintes nous semblent, à l'heure actuelle, les plus proches théoriquement et pratiquement du phénomène d'audition en concert. Elles franchissent une étape nouvelle dans la restitution musicale en très haute fidélité.

Irving KOLODIN / SATURDAY REVIEW

La qualité CADILLAC dans le volume d'une VOLKSWAGEN.



pubmark

Documentation sur demande
chez les spécialistes qualifiés et

HEUGEL & C^e 2 bis, rue Vivienne, Paris 2^e
Tél. : 231.16.06 et 231.43.53

CHAGEUR AUTOMATIQUE

« très grande marque »



Changeur automatique tous disques, tous diamètres (17, 25 ou 30 cm), vitesses 16-33-45-78 tours, plateau grand diamètre à équilibrage dynamique, bras tubulaire compensé, pression réglable, moteur 110/220 V, dim. 380 x 305 mm, haut. sur platine 55, sous platine 85 mm, suspension souple en trois points. Fournie avec cellule stéréo céramique et les centreurs 33 et 45 tours (simples et changeurs).

129 F PRIX T.T.C.
+ PORT ET
EMBAL. 20,00

LAG
electronic

radio, télévision, haute fidélité, libre-service de la pièce détachée
28 bis, rue d'Hauteville, PARIS (10^e) - Téléph. : 824-57-30 - C.C.P. Paris 6741-70

Expéditions : contre remboursement, ou à réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe

"Spécial EDITION"

Très forts de notre expérience professionnelle, nous vous proposons l'équipement complet de votre studio maquette comprenant :

- console "pro"
- magnétophone "pro"
- limiteur, écoute, ampli
- installation
- maintenance gratuite pendant un an.

49.000 F.	71.000 F.	110.000 F.
2 PISTES	4 PISTES	8 PISTES

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE

17, RUE ROGER BALLU
GOURNAY/MARNE (FRANCE)
TELEPHONE 957.33.81

R.E.D.

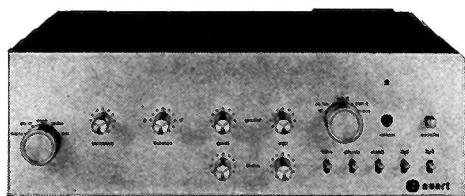
RADIO COMMERCIAL VOUS PRÉSENTE TOUTE LA GAMME ESART



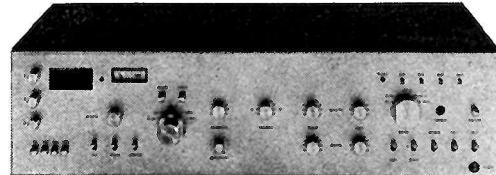
AMPLI
PA 20



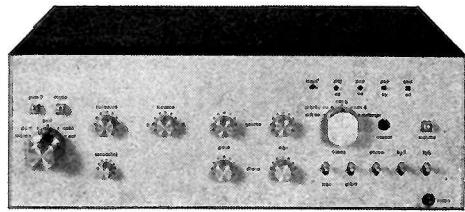
AMPLI
TUNER
PAT 20



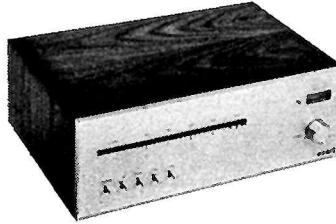
AMPLI
STEREO
E 100 S 2



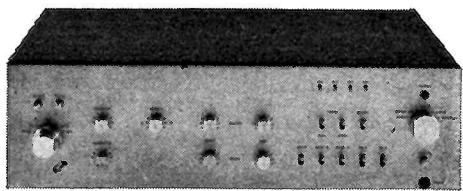
AMPLI
TUNER
IS 150 S 2
AVEC
"CAISSON"



AMPLI
STEREO
E 150 S 2



TUNER FM
+ DECODEUR
S 15 C



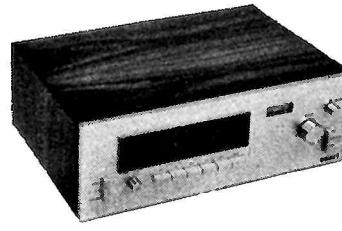
AMPLI
STEREO
E 250 S 2
(ou E 250 SP)



TUNER FM
+ DECODEUR
S 25 C



AMPLI
STEREO
W 1000 TUNER AM



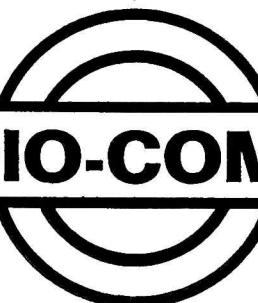
DE 20 WATTS A 150 WATTS

TELE-RADIO-COMMERCIAL

27, RUE DE ROME - PARIS 8^e

TEL. 522-14-13 METRO ST-LAZARE

Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h.
sauf lundi matin



Invitation gratuite
a tous les
enthousiastes
Hi-Fi!

SONEX '72

Voici! Le Hi-Fi Show de l'Année. Pour vous la chance unique de voir et écouter le matériel audio le plus perfectionné et sophistiqué dans un cadre adéquat - un hôtel de haut standing.

Pas un bruit excessif ni un hall d'exposition mais un environnement luxueux où vous rencontrez experts et amateurs de Hi-Fi. Pour Vous, l'entrée est libre. Ecrivez à Sonex '72, 8 Hill Street, London W1 pour votre entrée gratuite.

Si chaque exposition Sonex fut brillante, Sonex '72 sera sensationnel.
Sonex '72 est réalisé par "British Audio Promotions Limited," sous le haut parrainage de "The Federation of British Audio."

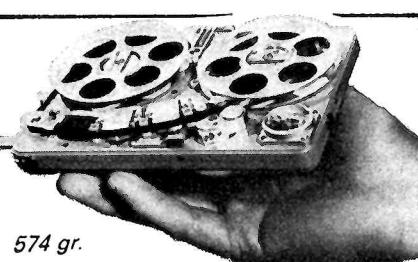
SKYWAY HOTEL

Bath Road, Hayes, Middlesex, England
Mars 24, 25 et 26



3ème Exposition Internationale

2 vitesses :
9,5 cm/s * 27 mn
4,75 cm/s * 54 mn
ou 4,75 cm/s * 54 mn
2,38 cm/s * 108 mn
Courbe de réponse :
80 Hz à 15 000 Hz ±2db
à 9,5 cm/s
147 x 100,5 x 26 mm 574 gr.



POUR DES
ENREGISTREMENTS DISCRETS
de qualité Radiodiffusion

NAGRA SN (Série Noire)

L'AMATEUR
AVERTI...

L'ELITE
industrielle,
économique...
s'en servent AUSSI.

6.405 F. H.T.

SIMPLEX ELECTRONIQUE
48, BD de SEBASTOPOL - PARIS 3^e - Tél. 887.15.50+

Dudognon S.A.

notre spécialité :

L'ÉBÉNISTERIE POUR L'ÉLECTRONIQUE ET LA HAUTE-FIDÉLITÉ

- Notre principal client est aux USA : avec le baffle A D C 303 AX, que nous construisons, il vient d'obtenir la tête du classement établi par le plus connu des « tests de consommateurs » aux Etats-Unis.
- Nos produits sont souvent plus chers qu'ailleurs et nous n'avons pas été choisis parce que, pour notre client, nous avons le prestige d'un constructeur étranger.

BIEN AU CONTRAIRE

Mais parce que nous travaillons en petites équipes de 20 à 30 spécialistes, disposant d'équipements perfectionnés, sous la direction d'un seul responsable.

Demandez-nous un échantillon — il vous sera toujours utile —. Examinez comment il est conçu et réalisé. Après seulement, étudiez notre pris en fonction des quantités que vous envisagez.

Selon vos instructions, nous effectuerons montage et câblage. Nous faisons également du matériel pour équipements audio-visuels.

Notre important potentiel de fabrication nous permettra de répondre à tous vos besoins à la condition de nous les faire connaître avec 4 mois d'avance.

DUDOGNON S.A.

Usines DUDOGNON S.A. à :

- CHARROUX (86), Rochemieu
Tél. 26
- AVAILLES LIMOUSINE (86),
route de l'Orgère. Tél. 73
- L'ISLE JOURDAIN (86), zone
industrielle. Tél. 202.
- Direction et Laboratoire
(16) CONFOLENS
tél. 15 ou 16 45.84.91.11.
puis demander le 262.

CARTE D'EXPORTATEUR :
N° Ea 6 682.
TELEX : DUDOGNON CONFL.
N° 79 081.

ARENA innove!..

«compact power»

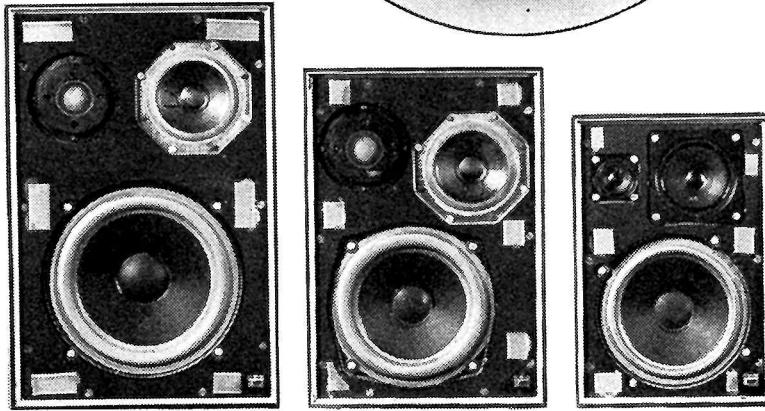
la nouvelle génération d'enceintes

avec le VDI (indicateur visuel de distorsion)
les 3 voies (un tweeter, un médium, un boomer)
la très grande puissance admise par rapport à leur taille,
la très belle finition en palissandre ou en blanc mat,
L 720 CP - L 730 CP - L 740 CP forment la nouvelle génération
d'enceintes «compact power».



**gros plan
sur le VDI***

*visual distortion indicator



prix détail TTC : L 720 CP : moins de 500 F - L 730 CP : moins de 650 F - L 740 CP : moins de 800 F



RANK ARENA

importateur pour la France : Universal Audio B.P. 136 92-Suresnes

à retourner pour documentation et liste de concessionnaires

Nom
Adresse



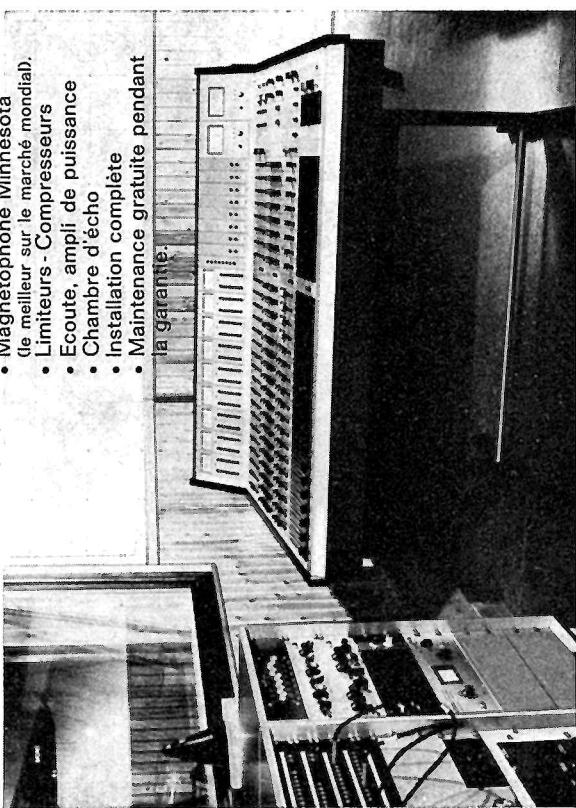
R.E.D. LE PLUS GRAND SPECIALISTE EUROPEEN EN REALISATIONS DE STUDIOS

(UNE EQUIPE TECHNIQUE "HORS CLASSE").
vous propose les meilleurs équipements complets

17, RUE ROGER BALLU
GOURNAY/MARNE (FRANCE)
TELEPHONE 957.33.81

comportant :

- Console Magnétophone Minnesota (de meilleur sur le marché mondial).
- Limitateurs - Compresseurs
- Ecoute, ampli de puissance
- Chambre d'écho
- Installation complète
- Maintenance gratuite pendant la garantie.



PACKAGES
2 PISTES 135.800 F.
4 PISTES 166.840 F.
8 PISTES 301.800 F.

16 PISTES 403.200 F.
24 PISTES 471.600 F.
32 PISTES 613.400 F.

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION

"Spécial Studio"

Parmi ceux qui ont choisi notre marque.

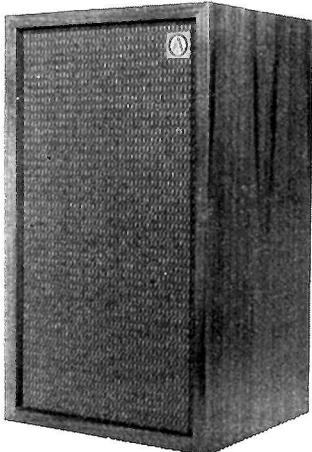
75-PARIS 2^e/Heugel
2 bis, rue Vivienne
75-PARIS 6^e/2C-2A
25, rue Saint-Sulpice
75-PARIS 8^e/Radio Commercial
27, rue de Rome
75-PARIS 8^e/Europe Hi-Fi Télé
51, rue de Miromesnil
75-PARIS 10^e/Radio-Stock
7, rue Taylor
78-CHATOU/Radio Télé Gare
2, avenue Paul-Doumer
78-POISSY/Télé Confort
3, rue J.-Claude-Mary
91-ATHIS MONS/Sud Télé Ménager
42, route de Fontainebleau
92 - BOULOGNE / La Maison Heureuse
95, avenue Edouard-Vaillant
92 - CLAMART / La Maison Heureuse
130, avenue Jean-Jaurès
92 - NANTERRE / La Maison Heureuse
186, avenue Georges-Clemenceau
94 - SAINT-MAUR / La Maison Heureuse
137 à 143, boulevard de Champigny

• ALPHA I 12 W 8
• ALPHA II 15 W 8
• ALPHA III 25 W 8
• ALPHA IV 35 W 8

Documentation sur demande :

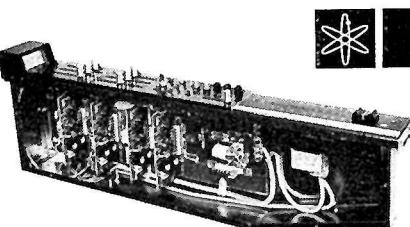
ALPHA & OMEGA

17, rue Buzelin (Angle : rue de Torcy)
75-PARIS-18^e Tél. 254.14.87



35 - RENNES / Bossard Bonnel
3, rue nationale
38 - GRENOBLE / H. Electronique
4, place de Gordes.
51 - REIMS / Musicolor
26, rue de Vesles
80 - AMIENS / Photo Caron
64, rue des 3-Cailloux

Spécialiste de tous les Cordon Radio et Haute-Fidélité. Catalogue sur demande.

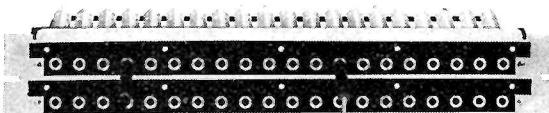


GALACTRON

MODULES

pour consoles professionnelles de prise de son

Future Film JACK PANELS
pour studio



SWITCHCRAFT INC. CONNECTEURS normalisés U. S.



AUDIO VIDEO

tradelec 2, rue Léon Delagrange
PARIS-XV^e - Tél. 532 (LEC) 20-12 RAPY

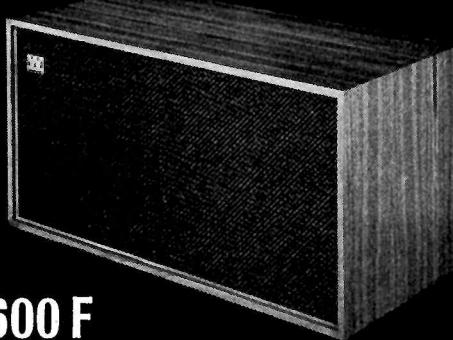
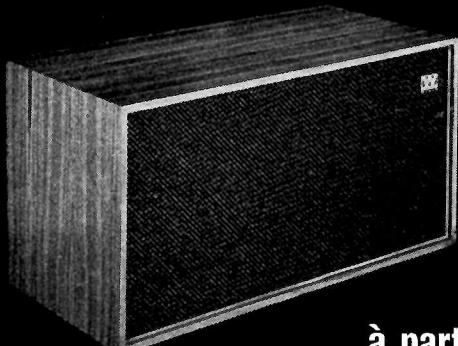


Rank Wharfedale

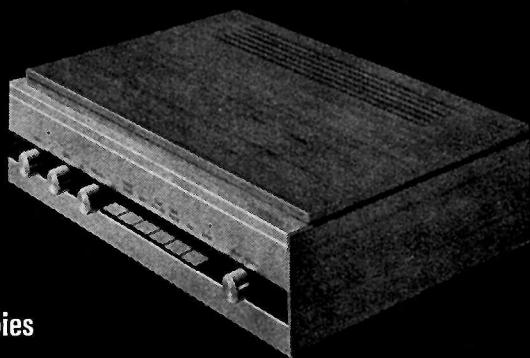
...Dès 1933 Rank Wharfedale se spécialise dans la fabrication des haut-parleurs

...En 1972 les études en électroacoustique de la Rank Wharfedale font toujours autorité dans le monde

**Rank Wharfedale vous propose
la chaîne LINTON**



PRIX
à partir de 2 600 F



1 table de lecture
1 amplificateur 2 x 15 W
2 enceintes 2 voies et 3 voies

TOUTE UNE GAMME D'ENCEINTES DE REPUTATION INTERNATIONALE

Distribué en France par la *Waltham Electronic Supertone s.a.* Partout en France:
28 ter, av. Saint Louis - 94-LA VARENNE ST HILAIRE - Tél. 283-92-44

PROVINCE

ABBEVILLE - Sence - 30, rue Vulfrand
AIX-EN-PROVENCE - Berne - 34, rue de Bedarrides
AMIENS - Télé Star - 128, rue de Beauvais
ANNECY - Hi Fi Intégré - 9, rue de la Gare
BONNEVILLE - Maboux - rue Pertuiset
BORDEAUX - Electro Vision - 4, rue Montesquieu
BOURGES - Constant - 24, rue Mayenne
CAEN - Central Photo - 14, rue Saint-Jean
CHALON-s/Saône - Bouillot - 30, r. de la Citadelle
CHERBOURG - Dobbelaere - 5, rue de la Paix
CLERMONT-FERRAND - Connex - 2, pl. de Jaude
DIJON - Radio Télé Clemenceau - 4, bd Clemenceau
DOLE - Musy Paillot TV - Grande-Rue
GIEN - Ets Chigot - 39, quai Sully
GRENOBLE - Hi Fi Maurin - 2, rue d'Alsace
GRENOBLE - H Electronique - 4, place de Gordes
HARFLEUR - Debard - 52, rue de la République
LE CREUSOT - Sangouard - 10, bd H.P. Schneider
LE HAVRE - C.N.C. - 31, rue d'Après
LE MANS - Telena - 40, rue Gambetta
LILLE - Céranoir - 3, rue du Bleu-Mouton
LILLE - Pigache - 127, rue Nationale
LILLE - Boulanger - 253, rue Gambetta
LONS-LE-SAUNIER - Electro Lumex - 4, r. Richebourg
LYON - Tedd - 44, cours Gambetta
MARSEILLE - Galland - 1 bis, rue d'Aix

MAUBEUGE - Palmiotti - 79-85, rue d'Hautmont

MELUN - Ambiance Musicale - 4, r. Saint-d'Aspais
METZ - Ifly - 30, rue Pasteur
MONTLUCON - Joire - 35, rue d'Allier
MULHOUSE - Photo Radio Club - 1, place Franklin
NANCY - Nouvelec - 77, av. de la Libération
NANTES - Jaclebert - 20, rue Contrescarpe
NANTES - Vachon - 4, place de Lamirault
NICE - Yankee Radio - 5 bis, rue de la République
NIMES - J. Lavenut - 8, rue de Preston
ORLEANS - Kinzing - 9, rue Jeanne-d'Arc
POITIERS - Télémag - 187, Grande-Rue
RENNES - A.O.R. - 61-63, rue du Mail
RENNES - Bossard Bonnel - 1-3, rue Nationale
ROANNE - Villard - 62, rue Charles-de-Gaulle
RONQUES - Dewitte - 346, rue de Lille
ROUBAIX - Coquand - 264, Grande-Rue
ROUEN - C.N.C. - 38, rue de Sotteville
ROUEN - Photo Lux - Galerie du Gros-Horloge
SAINT-ETIENNE - Télé République - 7, rue de la République
STRASBOURG - Radio Buchert - 20, rue du Vieux-Marché
STRASBOURG - Radio Sésame - 1, r. de la Grange
TOULOUSE - Comptoir du Languedoc - 26, rue du Languedoc
VALENCE - Vincent - 62, avenue Sadi-Carnot

VALENCIENNES - Vital Facon - rue de la Paix

VICHY - Auligne - 17, rue J.-Jaurès

VILLEURBANNE - Coraly - 30, r. Eugène-Fournière

BANLIEUE

Darty - 7 Points de Ventes
BRUNOY - Chouard - 6, rue Philibourg
NEUILLY - Rémond - 124, avenue de Neuilly
NOGENT-SUR-MARNE - Jacquart - 48, Grand-Rue
PAVILLON-SOUS-BOIS - Radio Gargan - 50, rue Victor-Hugo
POISSY - Télé Confort - 3, rue J.-C.-Mary
VERSAILLES - L'Auditorium - 4, r. André-Chessier

PARIS

2^e - Heugel - 2 bis, rue de Vivienne
4^e - Paul Beuscher - 27, bd Beaumarchais
6^e - Pan - 11, rue Jacob
7^e - Photo Ciné Son - 148, avenue de Grenoble
8^e - Point d'Orgues - 217, faubourg Saint-Honoré
8^e - Radio Commercial - 27, rue de Rome
10^e - Radio Saint-Lazare - 32, rue de Rome
12^e - Signal - 105, rue La Fayette
12^e - Cibot - 1, rue de Reuilly
17^e - Mustel - 16, avenue de Wagram
17^e - Franco-Suisse - 101, rue de Prosy
17^e - Maison de la Hi Fi - 276, bd Pèreire

Désormais, nos concerts auront lieu 128 boulevard Brune.

Chez nous, il y a concert tous les jours et même plusieurs fois par jour. Et à chacun d'eux vous êtes cordialement invité. Et après, nous pourrons bavarder entre amateurs de haute-fidélité.

Pour cela, il nous fallait plus de place. C'est pourquoi nous avons quitté la rue de l'Eglise pour le boulevard Brune où nous espérons vous accueillir très bientôt.

général hi-fi

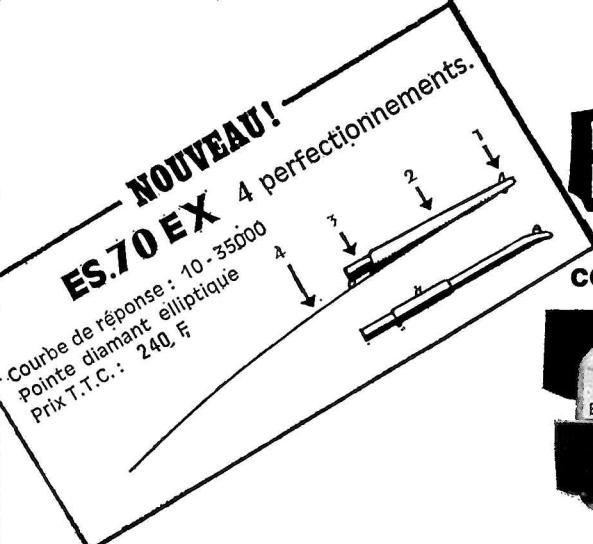
128 boulevard Brune. Paris 14e (porte d'Orléans) 532.62.65

Vente, installation, réparation, location de matériel haute fidélité, sonorisation de discothèque, département "occasions sélectionnées et garanties", département matériel neuf soldé.

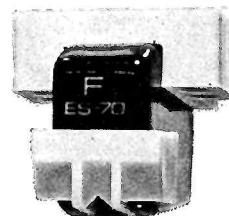
Leak, Akaï, Ferrograph, Pioneer, Koss, A.R., Quad, Kef, Altec Lansing, Marantz, Franck, SME, Shure, Dynaco, Thorens, Supravox, Garrard, Dynacord, Excel, Braun, J.B. Lansing, Mac Intosh, Kenwood, Electro-Voice. Goodmans - Aiwa - Connoisseur -

EXCEL SOUND

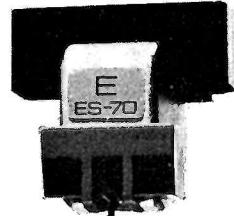
cellules stéréo magnétiques à aimant mobile



Courbe de réponse 15-25 000 Hz
Pointe de lecture diamant cône 76°F
Prix TTC



10-30 000 Hz
cône 100 F



10-30 000 Hz
elliptique 168 F

le meilleur rapport qualité/prix.

En vente chez les spécialistes HI-FI.

Documentation sur demande

Diffusé par :

Importateur distributeur :

FILM & RADIO

6, rue Denis Poisson - PARIS 17^e.
Tél. : 755-82-94

Garrard-Frank-Bib-Jensen
Excel-Sound-Electro-Voice



UN MAGASIN SPÉCIALISÉ

**LA CERTITUDE
DES MEILLEURS PRIX**

TITANIA
24, rue de Châteaudun
Paris 9^e - tél. : 878.84.69
Métro : N.-D. de Lorette

chaîne
Dual
HS 51 :
la haute
fidélité
nouvelle
version



une réussite totale !

Veuillez me faire parvenir
votre documentation gratuite

M. _____ Prénom : _____

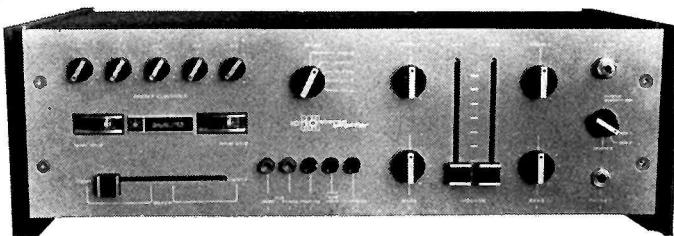
Adresse : _____

Profession : _____

TITANIA
24, rue de Châteaudun
Paris 9^e

dans le
haut de la gamme

Galactron



ses caractéristiques
sa souplesse d'utilisation
sa fiabilité
classent

le modèle **IC MK IOB 1972**

parmi
les meilleures réalisations
actuelles

RENSEIGNEMENTS ET DEMONSTRATION
CHEZ LES REVENDEURS AGREES

PARIS

2^e - HEUGEL - 2 bis, rue Vivienne
8^e - TELE-RADIO COMMERCIAL - 27, rue de Rome

PROVINCE

33-BORDEAUX - AUDITORIUM 7 - 7, rue Jean-Jacques-Bel
38 GRENOBLE - H ELECTRONIQUE - 4, place de Gordes
59-LILLE - CERANOR - 3, rue du Bleu-Mouton
06-NICE - HI-FI COUDERT - 85, bd de la Madeleine
64-PAU - RADIO PILOTE - 65, bd Alsace-Lorraine
17-ROYAN - AUDITORIUM 7 - TALMONT
31-TOULOUSE - HI-FI GENIE - 11, rue Ozenne
31-TOULOUSE - TELEDISC - 32, rue de Metz

PUBLICITEC 8005

chez heugel

près du piano de Massenet
composez tranquillement
votre chaîne haute fidélité



Éditeur depuis 1812 de la musique des plus grands maîtres, Heugel vous offre, dans un authentique cadre d'autrefois qui à lui seul vaut le déplacement, un choix unique des meilleurs appareils haute fidélité existant dans le monde. Aidé par des techniciens peu pressés de vendre mais désireux de vous servir, vous y composerez dans le calme la chaîne haute fidélité convenant à vos goûts, à votre intérieur, à votre budget. Inattendus les prix Heugel concurrencent ceux des "discount shops". Son service après-vente est prompt à vous satisfaire. Heugel reprend votre matériel ancien aux meilleures conditions et procède à des installations dans toute la France. Facilités de paiement.

HEUGEL - Haute Fidélité -
Documentation gratuite sur demande, 2 bis rue Vivienne - Paris 2^e
TEL. 231.16.06 et 43.53
METRO Bourse et Palais-Royal
PARKING Bourse. Magasin ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.
Sauf le lundi matin.

La quadraphonie Sansui au Festival du Son.

1 synthétiseur/décodeur/amplis, 2 enceintes de plus...
et votre chaîne stéréo
devient une chaîne quadraphonique.

Sansui

Festival du Son, Grand Palais. Du 19 au 23 mars 1972.



POUR VOTRE CHAINE HAUTE-FIDELITE

LA "ROTOFLUID" BARTHE

FIABLE - ROBUSTE - PRECISE

- Moteur synchrone 16 pôles. Fort couple de démarrage, 375 t/m
 - Plateau lourd rectifié, équilibré, 4,5 kg
 - Transmission par courroie
 - Bras longueur 340 mm, fréquence de résonance inférieure à 20 Hz
- Tête enfichable admettant toutes cellules - anti skating -
Double contrepoids - Lecture directe de la pression de 0 à 5 g
Système de pose à friction visqueuse, à 2 vitesses décroissantes



Accessoires :
— Socle Teck
— Couvercle Plexi

- Rumble meilleur que — 50 dB
- Précision des vitesses 33 1/3, 45 tours, meilleure que $\pm 0,25\%$
- Fluctuations totales $\pm 0,05\%$

Ets Jacques RS. BARTHE - 53, rue de Fécamp - PARIS 12^e Tél. : 343.79.85

CINECO

représentant exclusif
pour la France
de SHURE

communique :

Il a été porté à notre attention que certains commerçants auraient mis sur le marché des cellules M 44 SHURE entrées en France par des voies détournées. Le plus grave est que le diamant aurait été remplacé par un autre diamant non d'origine, de fabrication très inférieure, et qui n'a rien à voir avec la véritable pointe SHURE, dont l'équipage porte sa marque sur la face avant.

Ce procédé détruit totalement la qualité de l'ensemble et nous ne saurions trop mettre en garde les fidèles clients de SHURE contre ces agissements qui ne peuvent que finalement nuire à la réputation des détaillants qui se prétendent à une si grossière contrefaçon.

En achetant votre cellule Shure, assurez-vous bien que le support du diamant est également marqué Shure sur la face avant.

POUR LA FRANCE



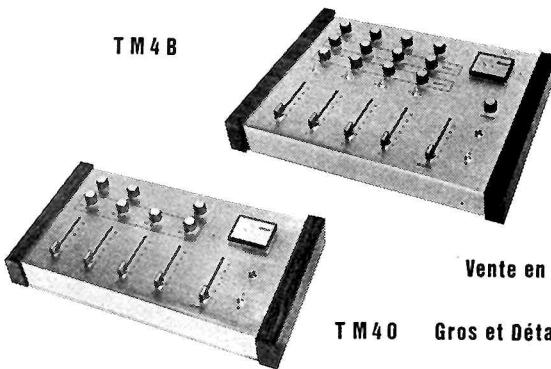
CINECO

72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

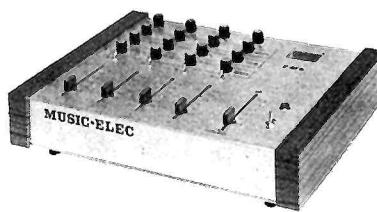
PUBLIEDITEC 80/05

TM 4 B



Vente en

TM 4 O Gros et Détail

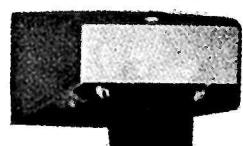
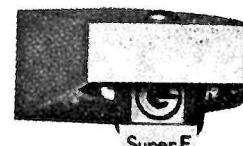
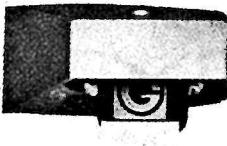
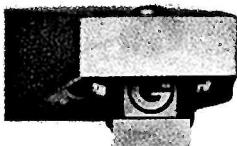


Pupitres de Mixage
Amplificateurs
Sonorisations
Jeux de Lumière

Documentation et prix sur demande

MUSIC-ELEC

90 R. de la Roquette
PARIS X^e - 355-94-55



UNE GAMME DE LECTEURS MAGNETIQUES STEREO A HAUTES PERFORMANCES

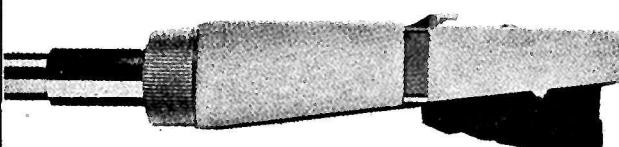
G 800 - Pour bras de lecture manuel. Diamant conique. Tension de sortie 5 mV à 5 cm/sec. RMS. Séparation 20 dB à 1 kHz. Balance canal 2 dB. Courbe 20 Hz - 20 kHz. Masse de pointe 1 mg. Compliance 20 x 10⁻⁶ cm/dyne. Prix 130 F TTC.

G 800 E - Pour bras de lecture manuel. Diamant micro elliptique. Tension de sortie 5 mV à 5 cm/sec. RMS. Séparation 20 dB à 1 kHz. Balance canal 1 dB. Courbe 10 Hz - 23 kHz. Masse de pointe 1 mg. Compliance 30 x 10⁻⁶ cm/dyne. Prix 240 F TTC.

G 800 H - Pour chargeurs travaillant de 2,5 à 3,5 g. Tension de sortie 8 mV à 5 cm/sec. RMS. Séparation 20 dB à 1 kHz. Balance canal 2,5 dB à 1 kHz. Courbe 20 Hz - 20 kHz. Masse de pointe 1,2 mg. Compliance 18 x 10⁻⁶ cm/dyne. Prix 130 F TTC.

G 800 SUPER E - Pour le "Perfecto-mètre". Livré avec certificat de calibrage. Tension de sortie 4 mV à 5 cm/sec. RMS. Séparation 25 dB à 1 kHz. Balance canal 1 dB. Courbe 10 Hz - 23 kHz. Masse de pointe moins de 1 mg. Compliance 18 x 10⁻⁶ cm/dyne. Prix 320 F TTC.

G 850 - Nouveau lecteur à aimant induit. Tension de sortie 2 mV à 5 cm/sec. RMS. Séparation 20 dB à 1 kHz. Balance canal 2 dB à 1 kHz. Courbe 20 Hz - 20 kHz. Compliance 18 x 10⁻⁶ cm/dyne. PRIX 95 F TTC.



LISTE DES DÉPOSITAIRES ET NOTICE A :

Goldring

FRANCE

MANDELS, 72, RUE RODIER - 75 PARIS 9^e - TÉL. : 526.96.45



BEYER DYNAMIC

HEILBRONN-NECKAR - ALLEMAGNE

20 microphones électrodynamiques différents,

10 casques électrodynamiques différents,

6 combinaisons différentes de micro-émetteurs et récepteurs HF,
un choix incomparable d'accessoires de prise de son...

*

Demandez notre documentation gratuite :

BUREAU DE PARIS : 14 bis, RUE MARBEUF. 75 - PARIS 8^e - TEL. : 225.02.14 et 225.50.60



PUBLI GRAPHY/5948

Nous connaissez-vous ?

Résultat de nombreuses années d'études en laboratoire, les ensembles de restitution sonore J.-M. Reynaud présentent dans leur conception un certain nombre de particularités techniques qui les hissent au niveau du matériel professionnel.

Etalonnage rigoureux de chaque haut-parleur par un traitement individuel ; nous éliminons par ce procédé 30 % de nos modèles.
Respect des plans sonores et des timbres instrumentaux.

Mise en phase des haut-parleurs, par un positionnement relatif permettant un phasage précis au voisinage de la fréquence de raccordement, nous conservons ainsi l'impression percussionnelle à tous les niveaux d'écoute et une très grande homogénéité à l'information musicale et parlée qui déborde largement les dimensions de l'enceinte.

Nappe sonore très large. L'ampleur du message délivré et l'absence de traînage sont obtenues par un équilibre constant des pressions internes à toutes les fréquences d'où une très haute tenue en puissance et un très faible taux de distortion.

Cette somme d'exigences techniques nous permet de garantir 3 ans ces ensembles de restitution sonore conçus sans complaisance commerciale pour ceux qui recherchent la reproduction intégrale de la vérité.

jean-marie reynaud



BON A DECOUPER

pour recevoir gratuitement et sans engagement la documentation complète de nos modèles

15 W 25 W 30 W 35 W 40 W 60 W

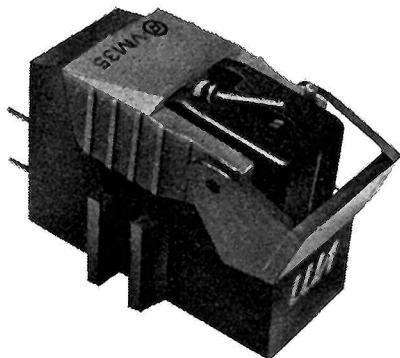
Nom : Age :

Profession :

Adresse :

Cochez S.V.P. si vous désirez connaître l'adresse du spécialiste le plus proche de votre domicile.

Jean-Marie Reynaud, électro-acoustique
3, rue du Minage
16-Barbezieux



LA QUALITÉ MUSICALE D'UN

P. U à CONDENSATEUR

alliée à la simplicité d'emploi d'une cellule magnétique

c'est la réussite,
unique au monde,
de la firme

AUDIO-TECHNICA, avec son

modèle VM 35 dont voici dévoilés
quelques-uns des secrets

AUDITIONS COMPARATIVES
DOCUMENTATION - TARIF

AUDIOTEC

61, avenue Aristide-Briand
94 - ARCUEIL
TEL. 655-25-25

Démonstrations Lundi au Samedi inclus
de 10 h à 12 h et 13 h à 19 h

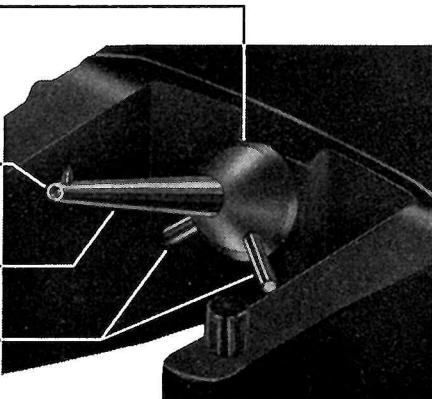
PARKING RÉSERVÉ A NOS CLIENTS

Bague d'amortissement double
à efficacité contrôlée

Montage du diamant
sans écrasement ni cambrure
du levier

Levier porte pointe conique
idéalement dimensionné

Aimants transducteurs
disposés en V



Le N° 1
ou N° 2
ou dernier ?

SPÉCIALISTE HI-FI DE LA RÉGION

propose en permanence :

SONY - THORENS - KENWOOD - REVOX - ARENA -
KORTING - NIVICO - GARRARD - SIEMENS -
GOODMANS - AKAI - LEAK - BRAUN - FRANK -
CAMBRIDGE - FILSON - VOXSON - SABA - ELAC -
LENCO - COMIX - VIDEOTON - B.S.R. - ELIPSON -
KEF - ISOPHON - WOODLESS - ERELSON - REYNAUD -
JENSEN - ONKIO - ELECTRO-VOICE - EXEL-SOUND -
SHURE - S.M.E - CENTRAL AUDIO - STAX - B.S.T. -
HOSIDEN - REXON - FERGUSON - BEYER - SANSUI...

et les dernières nouveautés intéressantes sélectionnées au Festival

CRÉATION D'UN NOUVEAU DÉPARTEMENT COMPLET
EFFETS LUMINEUX

S. M. E. T. Electronique

110, av. des Chartreux - MARSEILLE-4^e - (91) 49.13.56
(Présent à Promo-Loisirs Marseille)

- Vous qui lisez chaque mois la Revue du SON
- Savez-vous que vous pouvez en retirer plus de profit si vous êtes abonné ?
- Nous avons un service de renseignements techniques et artistiques que nous vous offrons à des prix préférentiels, suivant l'importance de l'étude à réaliser.
- Et, notre tarif abonnement vous permet une économie fort appréciable.
- De plus, nos abonnés bénéficient des éditions HORS-SÉRIE.

(Cette année, le numéro annuel **HAUTE FIDÉLITÉ 72** paraîtra en mars. Il sera adressé gratuitement à ceux qui s'abonneront avant le 1^{er} mars 1972 et qui en feront la demande).

BULLETIN D'ABONNEMENT PAGE 68.

casque électrostatique

TYPE CES

Bande passante 20 Hz - 20 kHz ± 3 dB

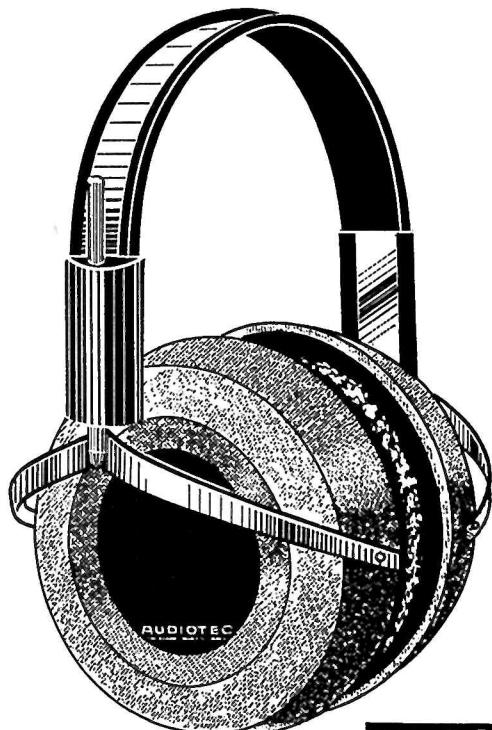
Distorsion inférieure à 0,15 % à niveau d'écoute normal

Rendu optimal des transitoires en raison du poids très faible de la membrane (moins de 10 mg).

Très grand confort d'écoute en raison du très faible poids (250 g), de la souplesse des coussins d'oreilles et de la douceur du ressort de maintien.

Corps d'écouteur en plastique gris clair, grille arrière anodisée noire, toutes pièces métalliques extérieures en acier inoxydable.

Boîtier adaptateur AES permettant le branchement de 2 casques et la commutation Casques/Enceintes.

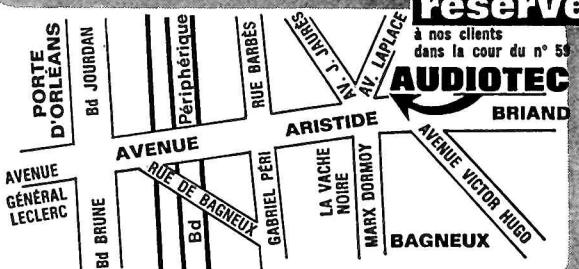


Parking réservé

à nos clients
dans la cour du n° 59

AUDIOTEC

BRIAND



A 1 km de la sortie PORTE D'ORLÉANS
du périphérique

Directement sur la nationale 20

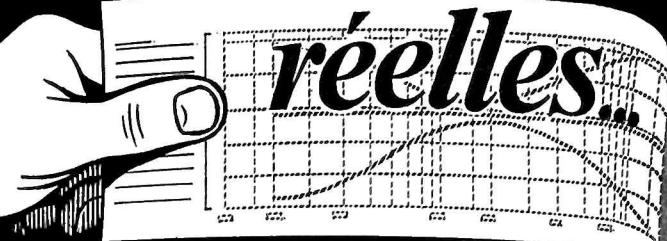
AUTOBUS : 187 - 188 - 287

MÉTRO : ARQUEIL ou LAPLACE

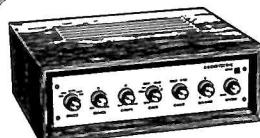
Unique point de Vente
pour Paris et région parisienne

Performances

réelles...



C'est ce que vous garantit AUDIOTEC.
Chaque amplificateur ou préamplificateur est livré avec sa fiche de mesure individuelle et les courbes relevées lors du contrôle final.

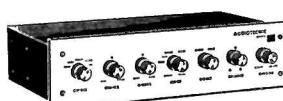


AMPLIS-PREAMPLIS

PA 800 B : 2x 20 W, eff. sur 15 ohms
PA 800 C : 2x 40 W, eff. sur 7,5 ohms
Bruit de fond : -76 dB sur P.U.

Distorsion 0,1 % maxi

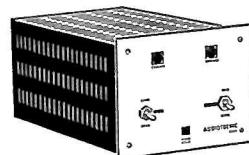
Tous transistors silicium



PREAMPLIFICATEURS

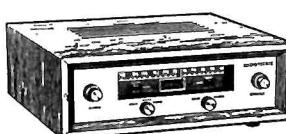
PR 806 T - PR 806 TA Stéréo - PR 803 T mono
Distorsion 0,05 % ou mieux.
Bruit de fond : -86 dB sur P.U. -
Tension de sortie : 0,25 et 1,5 V

Tous transistors silicium



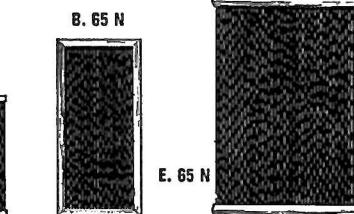
AMPLIFICATEURS

A. 880 - HZ - MZ - BZ
100 W eff. sur 3,75 ohms
85 W eff. sur 7,5 ohms
65 W eff. sur 15 ohms
Distorsion maximum 0,1 % à toutes
fréquences - Bruit de fond : -93 dB
Tous transistors silicium



TUNER F.M.

T 832, Stéréo multiplex - Distorsion 0,5 %
maximum - Sensibilité : 1 μ V
Bruit de fond : -86 dB ou mieux
Tous transistors silicium



ENCEINTES ACOUSTIQUES

A. 67 - 3 H.P.
B. 65 N - 3 H.P.
E. 65 N - 4 H.P.
Large bande passante
absence de
coloration
et distorsion

AUDIOTEC

61, av. A.Briand
94 - ARQUEIL
Tél. : 655-25-25

AUDITIONS :
de 10 h à 12 h
et de 13 h à 19 h
Lundi au Samedi

Fournisseur de : O.R.T.F. - C.N.R.S. - C.E.A. - O.N.E.R.A. - P.T.T. etc.

Possibilité de crédit

Sur demande documentation N° 9

HAUT-PARLEURS

HAUTE FIDELITE SONORISATION
MUSIQUE ELECTRONIQUE



**LES PLUS PUISSANTS HAUT-PARLEURS
POUR L'UTILISATION EN MUSIQUE
ÉLECTRONIQUE ET SONORISATION**

30 cm de 10 à 100 w RMS
38 cm de 25 à 100 w RMS
46 cm de 80 à 150 w RMS
modèle HIFI de 10 à 75 w RMS



SERIE SUPER PUISSANTE "CRESCENDO"
aimant de 20.000 Gauss
3 modèles : 30-38 et 46 cm de 100 à 150 watts

Quelques références de grands constructeurs avertis utilisant FANE ACOUSTICS dans leurs fabrications

- SOUND CITY (GB)
- MARSHALL (GB)
- SIMMS-WATT (GB)
- AMPEG (GB)
- WEM (GB)
- IMPACT (GB)
- ORANGE (GB)
- MUSIQUE INDUSTRIE (F)
(ampli-instrument)
- LAND
- FUTURA
- HI-WATT

POINT DE VENTE

Ets TERAL

26 bis, rue Traversière - PARIS 12^e

MAGENTA-ELECTRONIQUE
COMPOSANTS GRAND PUBLIC

8-10, rue Lucien Sampaix - PARIS 10^e
Tél. 607.74.02 et 206.56.13

VENTE EN GROS

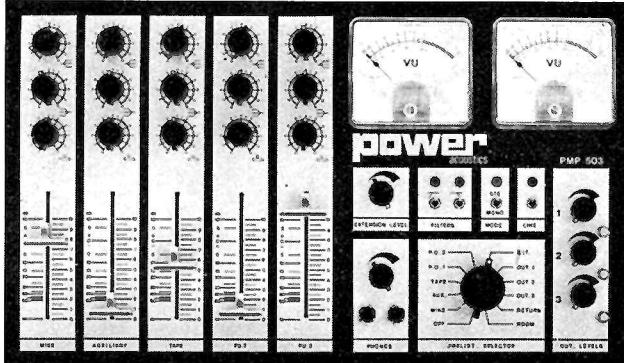
MUSIQUE INDUSTRIE

31-33, rue de Lagny - 94-VINCENNES - Tél. 808.89.86 +

**IL Y A UN MOMENT
OU LA HI-FI DOIT
SE SURPASSE...**



**l'équipement le plus étudié
pour satisfaire à la qualité d'écoute
nécessaire - par exemple - dans les discothèques**



PMP 503

- Préamplificateur-mélangeur à 6 entrées stéréophoniques, type PMP 503, entièrement transistorisé (126 transistors silicium et 2 circuits intégrés).
- 6 entrées : - PU₁ 2,8 mV...50 kΩ
- PU₂ 2,8 mV...50 kΩ pour
- micro 1,2 mV...50 kΩ 1,22
- magnéto 300 mV...50 kΩ volts
- auxiliaire 300 mV...50 kΩ de sortie
- extension 0 dB

Chaque voie, sauf extension, comporte des réglages indépendants : grave ± 15 dB à 30 Hz • aigu ± 15 dB à 22 kHz balance et niveau.

- 3 sorties indépendantes stéréo.
- Contrôle stéréo visuel par VU-mètres, et auditif par casque, basse indépendance (16Ω 2x4 watts), de toutes les entrées et de toutes les sorties ainsi que du retour.
- Contrôle niveau réel en salle par décibel mètre incorporé.

caractéristiques

Bande passante 30 Hz / 22.000 Hz ± 1 dB
Distorsion inférieure à 0,1 % à + 4 dB en sortie
Diaphonie meilleure que 40 dB
Rapport signal bruit .. 70 dB pour toutes les entrées
Dimension Rack 6 U normalisés 483 x 266 x 200

La gamme Power Acoustic comprend :

- GLP-220 : contrôle secteur
- PEP-211 : contrôleur graphique stéréo
- QMP-401 : matrice quadriphonique
- SMP-210 : monitor-cabine
- SAP-270 : amplificateur 2 x 70 watts
- AP-220 : ventilation
- MP-501 : mélange 5 micros
- PMP-503 : mélange discothèque 6 voies
- CMP-842 : cassette 8 pistes stéréo
- RMP-305 : radio 3 gammes
- DAP-2410 : amplificateur 2 x 140 watts
- Baffles

MUSIQUE INDUSTRIE
31-33, rue de Lagny - 94-VINCENNES - Tél. 808.89.86 +

Pourquoi nous avons choisi WEGA...



**+HOHL
DANNER** importateur exclusif

WEGLA

WEGA est un des pionniers de l'électro-acoustique en Allemagne; il a créé ces dernières années, avec un souci constant d'harmoniser la technique et la forme, une nouvelle génération de matériel «haute-fidélité».

Il faut dire que si d'emblée l'esthétique parfaite du matériel WEGA nous a séduits, ses performances nous ont confirmé le très haut niveau de ses possibilités musicales.

Certains vous proposent des appareils sérieux, mais d'une esthétique souvent désuète; d'autres vous vendent un bel «emballage» pour faire oublier un rendu sans relief.

Aux «Esthètes» du son, aux vrais, WEGA offre un matériel d'une très haute qualité

technique, d'une présentation raffinée, sans artifices, pour le seul plaisir de la perfection musicale. Chez WEGA, Tradition signifie perfectionnement constant et maintien d'une technicité de pointe.

Des performances techniques, il y en a: Ampli-tuner 3120: 2 x 60 watts / 58 transistors dont 5 transistors à «double effet de champ / 5 circuits intégrés supprimant de nombreux et encombrants composants électroniques / étage de sortie BF à protection électronique par relais.. Mais à quoi bon vous inonder de caractéristiques techniques. Il faut l'avoir écoutée; la puissance sonore, le rendu musical d'une chaîne WEGA vous convaincront plus sûrement, et vous comprendrez pourquoi

nous avons choisi d'importer WEGA à la grande satisfaction, nous en sommes convaincus, des connaisseurs en haute-fidélité.

Veuillez m'envoyer:

Documentation complète

Adresses de vos concessionnaires agréés

NOM _____

Profession _____

Adresse _____

Bon à découper et à renvoyer à:

+ HOHL
DANNER
6, rue Livoie
67-STRASBOURG-MEINAU

RS

phonia

TOKUMI Products

casques d'écoute
stéréophoniques
boîtes de jonction

TE1055 : le plus prestigieux par ses performances et sa présentation. Finition cuir souple, potentiomètres D et G à curseurs, cordon souple. 480 g. 15 à 25 000 Hz. Imp. : 4 à 16 ohms. Sensibilité : 110 dB à 600 Hz.



TE1045 : Professionnel. Finition cuir souple, réglage de volume D et G. Cordon souple. 450 g. 18 à 24 000 Hz. 4 à 16 ohms. Sensib. : 110 dB à 600 Hz.

TE1025 : Imbattable dans sa catégorie. Finition cuir souple. Réglage de volume D et G. Cordon souple. 330 g. 18 à 22 000 Hz. Imp. : 4 à 16 ohms. Sensibilité : 105 dB à 600 Hz.



TE1035 : Etonnant par son prix et sa qualité ou le meilleur rapport qualité/prix. 25 à 18 000 Hz. 4 à 16 ohms. Sens. : 110 dB à 800 Hz.

REVENDEURS AGRÉÉS

PARIS

- 1^{er} - Radio Pygmalion - 19, bd. Sébastopol
- 8^e - Victor Music Shop -
- 8^e - Mustel - 16, avenue de Wagram
- 8^e - Devallée - 85, boulevard Haussmann
- 8^e - Sound Store - 5, rue de Rome

- 9^e - Photo Plait - 35, rue La Fayette
- 9^e - Auditorium Drugstore St-Lazare
15, rue de Rome
- 10^e - Audio Club - 7, rue Taylor
- 12^e - Tera I - 53, rue Traversière
- 14^e - Odioxox-124, av. du Gal Leclerc

- 15^e - Illel Hifi Center - 106-122, avenue F. Faure
BANLIEUE
- (78) PARLY 2 - Plait Centre Commercial
- (92) ASNIÈRES - ETS - 35, av. G. Péri
- (92) COURBEVOIE - ETS - 7, rue de Bezons
- (94) St-MAUR - Surpin - 95, bd de Créteil

NOUVEAU

**Electrostatique
G 8030**

à "Self-energy"



Casque électrostatique
Impédance 4 à 16 Ω
Bande passante 15 à 30.000 Hz
Poids : 400 g. avec boîtier adaptateur à SELF-ENERGY et 2 sorties casque.

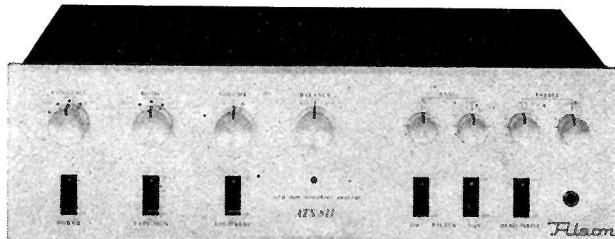


TE 1062

Bande passante 25 à 18.000 Hz
Puissance admissible 0,5 W
Sensibilité : 110 dB (pour 1 mW
à 800 Hz)
Poids : 300 g.



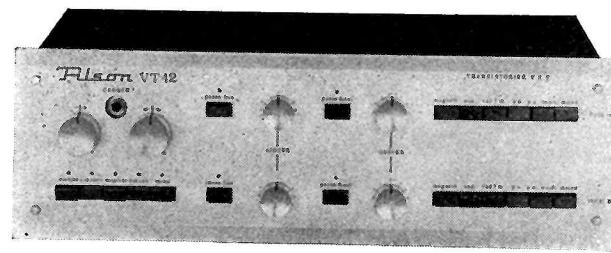
ATS 816
Préamplificateur amplificateur
2 x 40 W efficaces



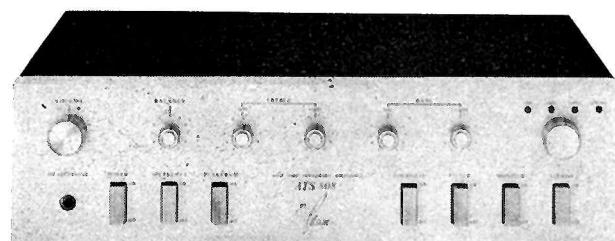
ATM 600
Combiné préamplificateur amplificateur Tuner
2 x 20 W efficaces



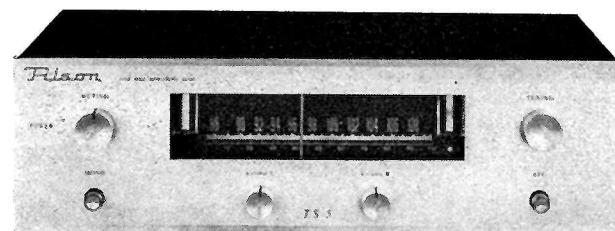
VT 42
Préamplificateur professionnel



ATS 808
Préamplificateur amplificateur
2 x 30 W efficaces



TS 5
Tuner FM



LA HAUTE QUALITÉ MUSICALE

Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h.
sauf lundi matin

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL

27, RUE DE ROME
PARIS 8^e

METRO ST-LAZARE
TEL. 522-14-13

sous le haut patronage de monsieur
JACQUES DUHAMEL
MINISTRE des AFFAIRES CULTURELLES
sous le patronage du
**Syndicat des Industries Electroniques de
Reproduction et d'Enregistrement (S.I.E.R.E.),**
avec le concours de la
**Fédération Nationale des Industries
Electroniques (F.N.I.E.)**
et de
**l'OFFICE de RADIODIFFUSION
TELEVISION FRANÇAISE (O.R.T.F.)**

XIV^{eme}
FESTIVAL
INTERNATIONAL DU SON

haute fidélité - stéréophonie - facture instrumentale

au

GRAND PALAIS des Champs-Elysées - Paris 8^e
du SAMEDI 18 au JEUDI 23 MARS 1972

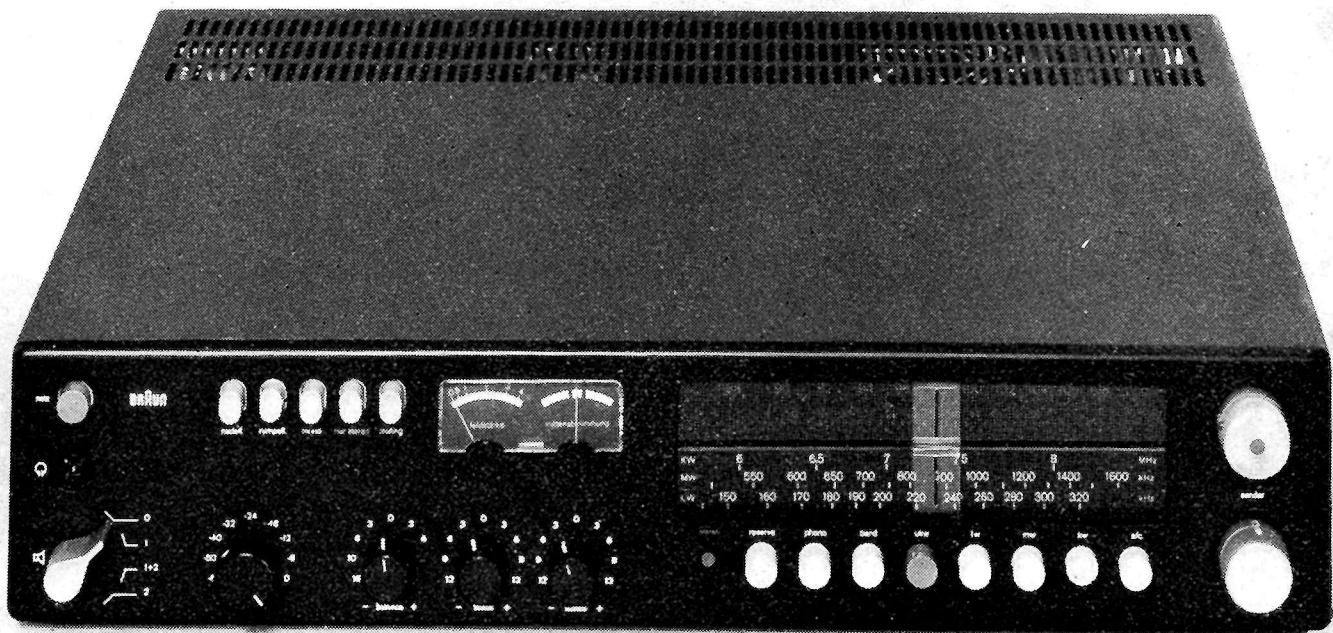
Manifestations Artistiques
Journées d'Etudes
Démonstrations Musicales
des Matériels de Haute Fidélité



organisation

S.D.S.A. 14, rue de presles - 75 - paris 15^e
tél. : 273-24-70 +

la nouvelle génération Braun



Braun régie 510

Ampli tuner AM/FM (PO. GO. OC. FM. Stéréo)
2 x 50 watts sinus

BRAUN

Documentation sur demande à Major Electronic
143, rue de Verdun (92) Suresnes

Nom

Adresse

BULLETIN D'ABONNEMENT à la revue du SON

à adresser aux

EDITIONS CHIRON

40, rue de Seine
75-PARIS 6^e
CCP PARIS 53-35

BULLETIN D'ABONNEMENT

Je, soussigné,

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

VILLE AGE

PROFESSION (si possible)

souscris un abonnement d'un an, dix numéros, à la revue du SON, à partir du numéro paru au mois de 1972.

Au prix de* : 33 F (France)

40 F (Etranger)

que je verse aux EDITIONS CHIRON*

- par mandat-postal ci-joint
- par chèque bancaire ci-joint
- par virement postal (EDITIONS CHIRON 53.35 PARIS)

Date

Signature

à découper suivant le pointillé ►

* Rayer les mentions inutiles

BOOM-TEST

LE DISQUE DE LA CORRECTION ACOUSTIQUE

Ce disque ne ressemble pas aux disques d'essai habituellement destinés aux réglages d'une chaîne d'écoute. Il est essentiellement conçu pour tester les défauts acoustiques de la salle d'écoute, mais il permet également de contrôler la réponse des maillons électroniques ou des enceintes acoustiques.

Parmi les défauts acoustiques qui dépendent de la géométrie du local (forme et dimensions) et de son amortissement (lui-même dépendant de la nature des parois et de leur revêtement), il faut surtout citer les RÉSONANCES à fréquence basse qui affectent l'équilibre tonal et dénaturent les timbres.

Ces RÉSONANCES, qui produisent des effets comparables à ceux d'une enceinte acoustique mal réglée, en donnant naissance à ce que les techniciens appellent «son de tonneau» ou plus généralement COLORATION, sont particulièrement ressenties sur des voix masculines et certains instruments à registre grave (orgue, contrebasse).

Disque « BOOM TEST » : 50,00 + 4,15 Port recommandé = 54,15 F

Abonnés : 46 + 4,15 = 50,15 F

REGLEMENT A LA COMMANDE

PAR C.C.P. 53-35 Paris

chèque bancaire

mandat postal

Le n° 203 de la Revue du Son de Mars 1970 traite de la correction acoustique

Le n° 4,50 F + Port 0,62 = 5,12 F

EDITIONS CHIRON
40, rue de Seine, PARIS-6^e

Si vous êtes snob, ruinez-vous pour la Hi-Fi !

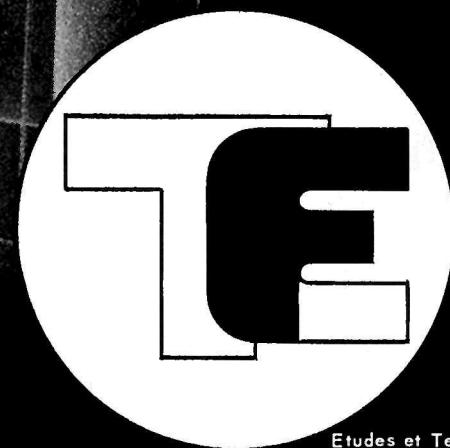
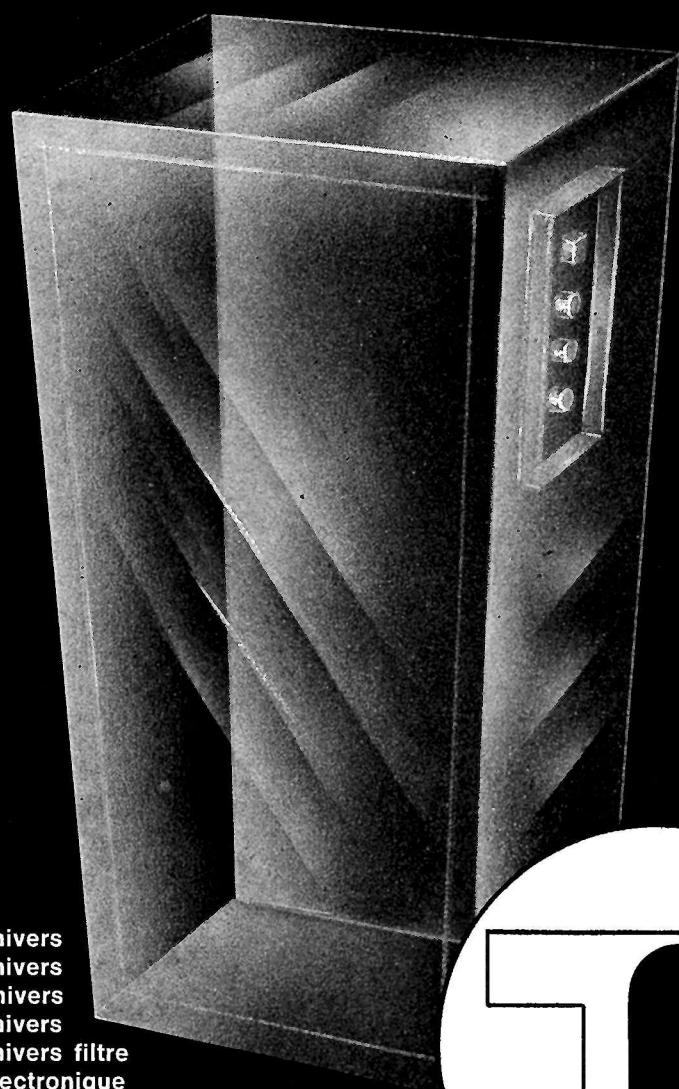
... sinon ...

KÖRTING
TRANSMARE

toute une gamme de vraie Haute Fidélité (DIN 45 500).

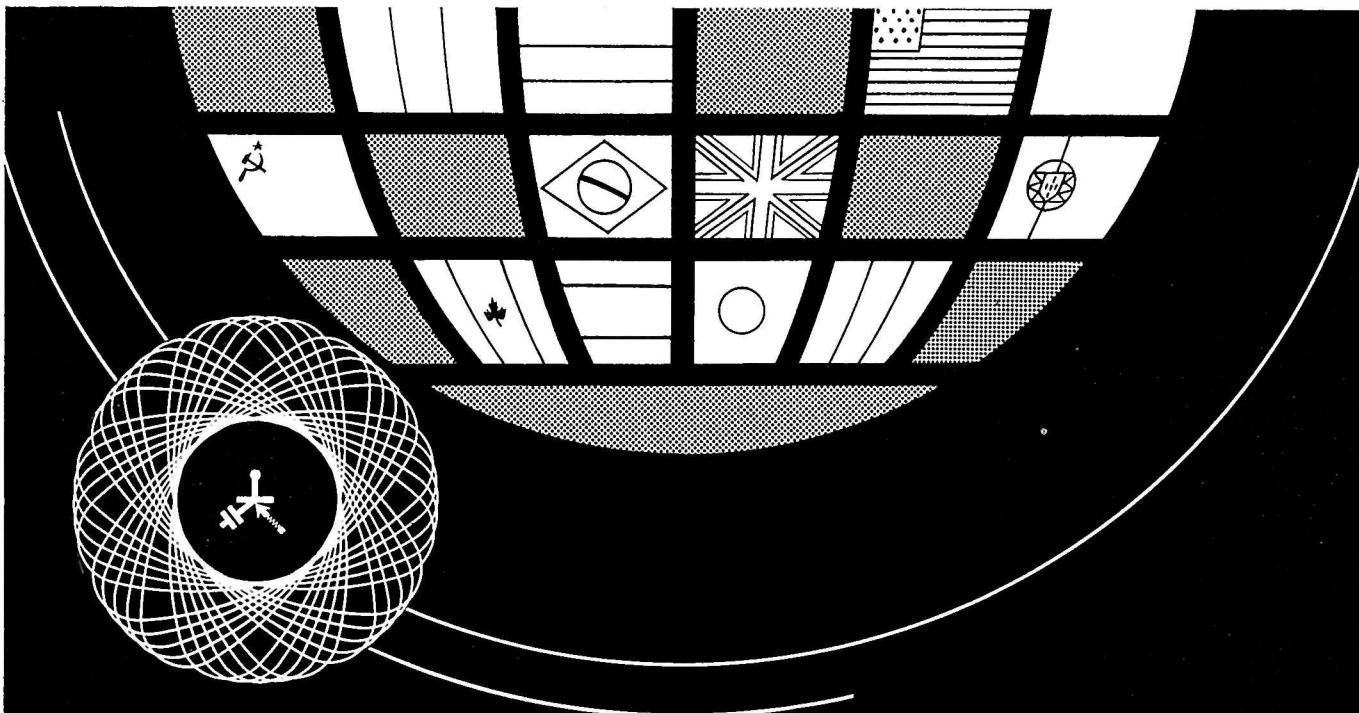
Et le fameux MULTISOUND - la solution complète de la QUADRIPHONIE.

25 univers
35 univers
PRO 50 univers
60 univers
60 univers filtre
électronique



Etudes et Techniques Françaises

Et voilà le nouveau sigle de la meilleure enceinte acoustique actuelle ETF. - PRO 50 univers.
Ecoutez-la : • HIFI 2000 - 78 avenue des Ternes, Paris 17^e - Tél. 754-78-95 • KITSHOP ALESIA -
85 rue de Gergovie Paris 14^e Tél. 734-42-63 • KITSHOP BASTILLE - 47 Bd. Beaumarchais -
Paris 4^e - Tél. 277-68-93 • LA BOUTIQUE ETF - 54 rue de Montreuil - PARIS 11^e - Tél. 307-60-13



PARIS, LES 6, 7, 8, 10 ET 11 AVRIL 1972 - PORTE DE VERSAILLES

15^e SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

La plus importante confrontation
mondiale de l'électronique

Organisé par la S.D.S.A.

Pour tous renseignements complémentaires
et pour recevoir la carte d'entrée, écrire
ou téléphoner à : S.D.S.A. 14, rue de Presles,
75-Paris 15^e - Tél. : 273.24.70 +



Découpez ici

Je désire recevoir des informations
sur le 15^e Salon International
des Composants Electroniques de Paris
ainsi que la carte d'entrée à ce salon.

Nom _____

Firme _____

Adresse _____

RS

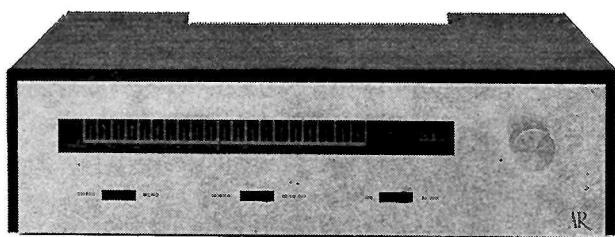
Adresser ce bon à : S.D.S.A. 14, rue de Presles, 75-Paris 15^e

PUBLISERVICE

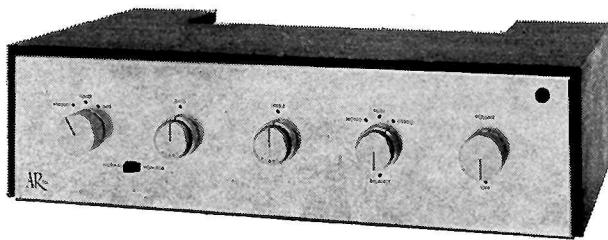
AR

département Electronique

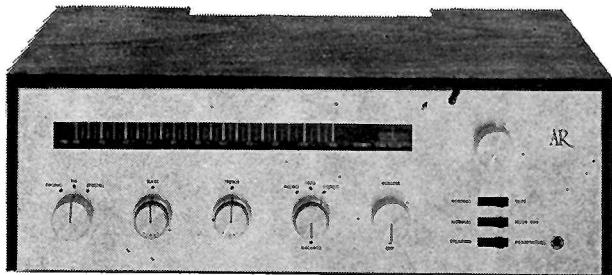
*En électronique aussi
AR s'impose
par ses performances...*



TUNER - SENSIBILITE : (I.H.F.) Mieux que 2 Microvolts sur 300 Ohms (Typique 1,6 µV) - **RAPPORT SIGNAL/BRUIT :** - 50 dB à 4 µV (action des limiteurs à partir de 2 µV) mieux que - 65 dB après 20 µV (Typique - 70 dB) - **RAPPORT DE CAPTURE :** 2 dB - **SELECTIVITE :** Mieux que - 55 dB - Réjection image - 70 dB, Réjection F.I. - 100 dB - **ELIMINATION DE MODULATION D'AMPLITUDE :** - 55 dB - **SEPARATION STEREO :** 40 dB à 400 Hz, 30 dB à 10 kHz - **DISTORSION :** Moins de 0,5% Mono-Stéréo, Mono 0,18% - Typique - Stéréo 0,22% Typique - **BANDE PASSANTE STEREO :** ± 0,5 dB de 30 à 12000 Hz (- 1 dB à 15 kHz) - **TETE HF :** 4 circuits accordés - 2 transistors FET double porte - **AMPLI F.I. :** à circuits intégrés avec filtre à quartz multi-sections - **DISCRIMINATEUR :** symétrique à large bande - **DESACCENTUATION :** Ajustable à 75 ou 50 µ-sec. permettant l'adaptation aux normes européennes - **REGLAGE SILENCIEUX :** commutable - **NIVEAU DE SORTIE :** Ajustable - 1V - **INDICATEUR D'ACCORD :** par galvanomètre à zéro central - **DECODEUR A TRES FAIBLE DISTORSION :** avec commutation automatique et indicateur d'émissions stéréo.



AMPLI - PUSSANCE EFFICACE NOMINALE : 60W par canal sous 4 Ohms - 50W sous 8 Ohms (Les 2 canaux en service) - **DISTORSION** (par harmoniques) 0,15% de 20 Hz à - 20 kHz Ampli et Préampli (Typique : 0,04% à 1000 Hz) - **DISTORSION D'INTERMODULATION** moins de 0,25% à toutes les fréquences (Typique : 0,06% pour 60 - 7000 Hz Rapp. 4/1 - **FACTEUR D'AMORTISSEMENT :** 35 (pour 8 Ohms) - **SENSIBILITES ENTREES :** PHONO 2 à 5 mV. Ajustable tension max. Admissible 50 à 120 mV - AUXILIAIRE 200 mV - **RAPPORT SIGNAL/BRUIT :** - 85 dB entrées Aux. - 59 dB entrées Phono 2 mV (non pondérée) - **REGLAGES TONALITE :** séparés sur chaque canal +16 - 13 dB à 30 Hz (± 1 dB à 300 Hz) ± 12 dB à 15 kHz (± 1,5 dB à 3 kHz). Courbes calculées pour permettre l'égalisation correcte du rendement acoustique des enceintes dans le local d'écoute. **RETOUR INSTANTANE :** Après surcharge grâce à un circuit spécial de "Clamping" en continu des étages driver qui augmente considérablement la puissance maximum instantanée disponible (100 W environ à 1% de distorsion).



RECEIVER - Combinaison du Tuner et de l'Amplificateur avec des caractéristiques identiques. Prise casque sur la face avant avec interrupteur de coupure des haut-parleurs.

STATIONS AR AUTORISÉES

PARIS

- 1^e - La Maison de la Hi-Fi - 10, r des Pyramides
- 2^e - Heugel - 2 bis, rue Vivienne
- 8^e - Europe Hi-Fi Télé - 51, rue de Miromesnil
- 8^e - Hi-Fi DELVALLEE - 85, Bd Haussmann
- 8^e - Musique et Technique - 81, rue du Rocher
- 8^e - Point d'Orgue - 40 bd Malesherbes
- 8^e - Point d'Orgue - 217, rue du Fg-St-Honoré
- 8^e - Radio St-Lazare - 3, rue de Rome
- 8^e - Télé Radio Commercial - 27, rue de Rome
- 10^e - La Flûte d'Euterpe - 12, rue Demarquay
- 12^e - Cibot Radio - 1, rue de Reuilly
- 12^e - Fidéllo - 24 bis, place de la Nation
- 12^e - Téral - 53, rue Traversière
- 14^e - Hi-Fi - Parnasse - 187, avenue du Maine
- 14^e - Odivox - 124, av. du Gal Leclerc
- 15^e - Illet - Hi-Fi Center - 106-122, av. Félix-Faure
- 17^e - La Maison de la Hi-Fi - 236, bd Péreire
- 17^e - Hi-Fi 2000 - 78, av. des Ternes

BANLIEUE

- 78 - LE VESINET - Boissac - 32, av du Maréchal-Foch
 - 78-VERSAILLES - Ondes et Images - 32, r de la Paroisse
 - 92-NEUILLY - Hi-Fi 21 - 21, rue Berteaux-Dumas
 - 92-CHATILLON-S/BAGNEUX-Lamant - 107, av. M.-Cachin
- PROVINCE**
- AIRE-SUR-LA-LYS - Sannier - rue du Bourg
 - ANGERS - Grolleau et Cie - 10, rue Viatte
 - ANNECY - Hi-Fi Intégrée - 9, rue de la Gare
 - BAYONNE - Meyzenc et Fils - 21, r. Frédéric-Bastiat
 - BORDEAUX - Télé Disc - 60, cours d'Albret
 - CANNES - HARVY TELE - 38, rue des Etats-Unis
 - CLERMONT-FERRAND - Cadec - 3, pl. de la Treille
 - DAX - Discorrama Place de la Fontaine Chaudre
 - DIJON - Lanterrier - 87, rue de la Liberté
 - EMBRUN - Studio Borely, avenue de la Gare
 - ENSISHEIM - CAPTRONIC - 6, rue de l'Eglise
 - EPINAL - ATELEC - 10, Quai du Musée
 - GRENOBLE - Hi-Fi Maurin - 19, av. Alsace-Lorraine
 - GRENOBLE - H. Electronique - 4, place de Gordes

LILLE - Céraror - 3, rue du Bleu-Mouton

- LYON - Vincent Hi-Fi - 123, rue de la Guillotière
- MARSEILLE - Delta Loisirs - 18, square Belsunce
- METZ - Georges Ifili - 30, rue Pasteur
- MONTPELLIER - Tévelec Hi-Fi - 31 bd du Jeu de Paume
- MULHOUSE - Photo Radio Club 1, Place Franklin
- NANCY - Guérineau - 15, rue d'Amerval
- NANTES - Vachon Electronique - 4, place Ladmirault
- NICE - Hi-Fi - COUDERT - 85, bd de la Madeleine
- NIMES - Lavenut-Viala - 8, rue de Preston
- NOGENT-S/SEINE - Station 2001 - 5, r des Fortifications
- ORLEANS - A. LEBRUN - 66, rue des Carmes
- PAU - Radiopilote - 65, boulevard Alsace-Lorraine
- RENNES - SPECIAL-HI-FI - 24 bis, r. du Maréchal Joffre
- ROYAN - TALMONT - Auditorium 7
- SAINT-ETIENNE - Hi-Fi Ravan - 4, rue Dormoy
- STRASBOURG - Studio Sesam - 1, rue de la Grange
- TOULOUSE - Hi-Fi Génie - 11, rue Ozenne
- TOURS - Claude Vaugeois - 35, rue Giraudau
- VITROLLES - Delta Vitrolles - 12 Galerie Marchande

DANS LA COLLECTION
DES GUIDES PRATIQUES
diffusés par les
ÉDITIONS CHIRON - PARIS

Nous proposons une série de livrets, sous couverture légère et solide, reliure spirale, avec un système d'index facilitant la consultation.

Ces Guides Pratiques conviennent parfaitement aux amateurs de « son et image », leur fournissent une base technique sérieuse qu'ils acquièrent sans difficulté, grâce notamment aux illustrations, schémas et croquis humoristiques. Leurs prix sont modiques :

**GUIDE PRATIQUE POUR
CHOISIR UNE CHAINE HAUTE-
FIDÉLITÉ**

par Cozanet

Prix : 11,55 F - 12,80 F port compris.

**GUIDE PRATIQUE POUR
SAVOIR LIRE UN SCHÉMA D'ÉLEC-
TRONIQUE**

par Grimbert

Prix : 17 F - 18,65 F port compris.

**GUIDE PRATIQUE POUR
CHOISIR ET UTILISER UN MAGNÉ-
TOPHONE**

par Gendre

Prix : 9,65 F - 10,90 F port compris.

**GUIDE PRATIQUE POUR
SONORISER FILMS D'AMATEURS
ET DIAPOSITIVES**

par Hémardinquer

Prix : 16 F - 17,25 F port compris.

**GUIDE PRATIQUE POUR
INSTALLER LES ANTENNES DE
TÉLÉVISION**

par Cormier

Prix : 11,55 F - 12,80 F port compris.

**GUIDE PRATIQUE POUR
LE DÉPANNAGE
DES TÉLÉVISEURS**

par Klinger

Prix : 20 F - 21,65 F port compris.

BULLETIN de COMMANDE
à recopier sous cette forme et à adresser aux
ÉDITIONS CHIRON - 40, rue de Seine, Paris-6^e

Je commande le(s) GUIDE(S) PRATIQUE(S) suivant(s) :

.....

.....

NOM

ADRESSE

Date Signature

Ci-joint la somme de F (port compris)

Chèque, Mandat-carte, C.C.P.

ÉDITIONS CHIRON - 40, rue de Seine, PARIS-6^e
C.C.P. 53-35 Paris.

BARTHE
PARIS

Votre budget le permet !...
Alors choisissez
les magnétophones **TANDBERG**
Prestige Mondial de la Qualité.

14 : mono - 2 vitesses - 10 watts

15 : mono - 3 vitesses - 10 watts

4021 x (2 pistes) / 4041 x (4 pistes) stéréo Hi-Fi - système cross-field 2 x 3 watts sur H.P. incorporés - 2 x 10 watts sur H.P. extérieurs

3021 x (2 pistes) / 3041 x (4 pistes) : platine stéréo Hi-Fi - système cross-field pour les connaisseurs ne pouvant s'offrir la 6000 x

6021 x (2 pistes) / 6041 x (4 pistes) : platine stéréo Hi-Fi - système cross-field (la plus vendue aux U.S.A.)

1344/1325 : cassettes de sonorisation ou de répétition

11 : modèle professionnel de reportage portatif sur piles

MODELES SPECIAUX "SL" POUR ETUDES DES LANGUES

Documentation sur demande

Ets Jacques RS. **BARTHE** - 53, rue de Fécamp, PARIS 12^e Tél.: 343.79.85



4 oreilles
ont apprécié
et adopté.. AR

vous aussi, profitez des avantages exceptionnels du groupe 4 :
garantie totale inter-magasin de 4 ans (pièces et main d'œuvre), expéditions gratuites en province etc...

LA MAISON de la HIFI
236 Bd Pereire Paris-17^e
Pte Maillot - Tél. : 380 36-23

LA MAISON de la HIFI
10 rue des Pyramides
Paris-1er - Opéra.
Tél. : 742 99 52



FIDELIO
24 bis place de la Nation
Paris-12 - Tél. : 343 13 35

MUSIQUE-ET TECHNIQUE
81 rue du Rocher Paris-8^e
Villiers - Tél. : 387 49 30

La signification des mesures d'INTERMODULATION

Application aux disques

par R. GILOTAUX

1. GÉNÉRALITÉS

On commence à voir apparaître dans certains catalogues de platines tourne-disques, de magnétophones ou même d'amplificateurs, des taux de distorsion par intermodulation. Nous pensons qu'il n'est pas inutile de donner quelques explications à ce sujet car la comparaison pure et simple de ces taux avec les taux de distorsion par harmoniques, qui sont habituellement employés, conduit à des erreurs d'interprétation. Il faut donc remonter aux sources, c'est-à-dire aux définitions, nous donnerons ensuite les résultats commentés d'essais de gravure et de lecture de disques.

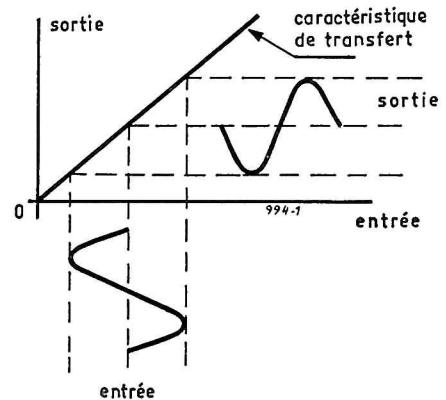


Fig. 1

2. LA DISTORSION

La distorsion résulte toujours d'une caractéristique de transfert non linéaire dans un ou plusieurs endroits de la chaîne de transmission. Sur la figure 1, la caractéristique de transfert linéaire fait que la sinusoïde à l'entrée est transmise à la sortie sans déformation. Sur la figure 2, la caractéristique de transfert courbée déforme la sinusoïde appliquée à l'entrée. Une belle caractéristique courbée est par exemple l'indice de la saturation, d'un oxyde magnétique dans le cas d'une bande, ou d'un étage d'amplificateur (bien que les amplificateurs modernes aient une caractéristique non linéaire (fig. 3), qui ressemble plus à celle d'un écrêteur).

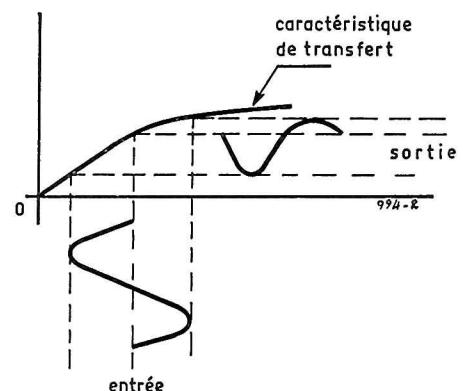


Fig. 2

Lorsqu'on a deux signaux, la modulation de l'un par l'autre est aussi la conséquence d'une caractéristique de transfert non linéaire, sans quoi les deux signaux sont purement et simplement mélangés et peuvent être séparés à la sortie de la chaîne de transmission, avec leur pureté originale, par un simple filtrage. La figure 4 représente des signaux de haute et de basse fréquence mélangés. Dans la figure 5a une caractéristique de transfert non linéaire a fait moduler le signal haute fréquence par celui de basse fréquence. L'amplitude de la sinusoïde haute fréquence varie au rythme de la basse

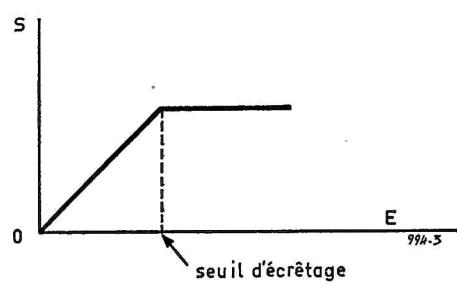


Fig. 3

fréquence. Un filtre de bande accordé sur F_2 restitue à sa sortie un signal représenté figure 5b qui est très différent du signal composite original de la figure 4. La séparation des deux signaux nécessite une détection, en plus des filtres.

Quelle que soit la méthode de mesure employée, c'est donc toujours le passage du signal par une caractéristique non linéaire qui va produire la distorsion qu'on évaluera en taux d'harmoniques, taux de modulation ou bandes latérales issues de la modulation.

On peut donc prendre la méthode qui est la plus commode ou la mieux adaptée ; mais il faudra bien prendre garde que l'usage de méthodes différentes conduit à des évaluations différentes qui, malheureusement, ne peuvent pas être transposées de l'une à l'autre par un simple coefficient.

2. 1. Distorsion par harmoniques

C'est la méthode habituelle qui n'emploie qu'un seul signal sinusoïdal de fréquence F , aussi pur que possible, appliquée à l'entrée du dispositif à mesurer. On mesure à la sortie, avec un analyseur, les signaux parasites de fréquences $2F$, $3F$, $4F$, etc. introduits par la caractéristique de transfert non linéaire. Si U est la tension de sortie totale et U_2 , U_3 , etc., les tensions des harmoniques 2, 3, etc., la distorsione totale est donnée par :

$$D = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots}}{U} \times 100.$$

Bien entendu la distorsion par harmonique 2, par exemple, est :

$$D_2 = \frac{U_2}{U} \times 100.$$

Si on emploie un pont de mesure au lieu d'un analyseur, le pont accordé sur la fréquence F élimine en sortie le signal U et restitue une tension U' , qui est le résidu de tout ce qui n'est pas U c'est-à-dire $U_2 + U_3 + \dots$, mais aussi le bruit, les ronflements, etc., de sorte que le taux de distorsion

$$D' = \frac{U'}{U} \times 100$$

peut être différent de D , d'autant plus que U' n'est pas sinusoïdal et que sa mesure par un voltmètre donnant des valeurs efficaces n'est pas très satisfaisante. Il semble qu'il serait préférable de faire le rapport des valeurs de crête de U et de U' pour mieux apprécier la distorsion. A première vue, cette méthode de mesure, surtout avec un analyseur, semble résoudre parfaitement le problème posé qui consiste à mettre en évidence l'existence d'une caractéristique de transfert non linéaire et on ne voit pas le besoin d'en employer une autre. En fait, on peut faire les objections suivantes :

1. Les lecteurs mécaniques sont affectés de fluctuations de vitesse qui rendent impossible l'emploi d'un pont de mesure dont la fréquence d'accord est extrêmement précise et ne souffre aucune fluctuation, il est obligatoire d'utiliser un analyseur à bande passante assez large

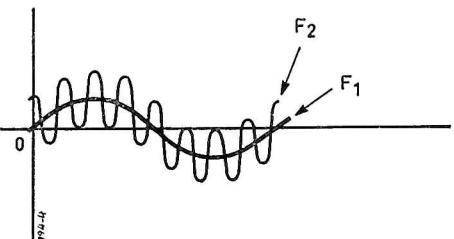


Fig. 4

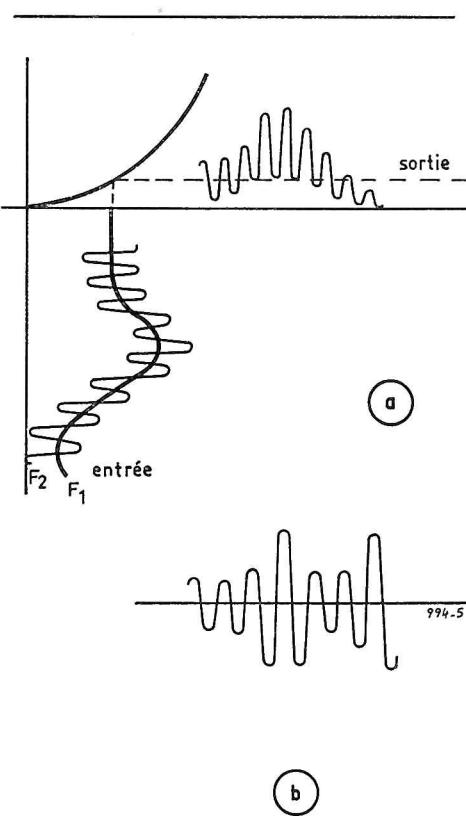


Fig. 5

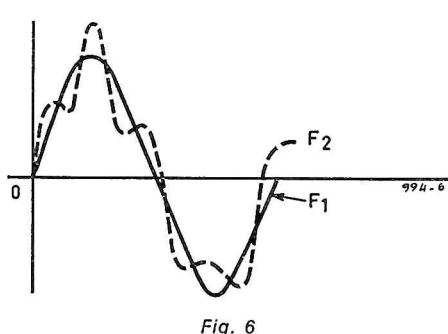


Fig. 6

comme celle des filtres tiers d'octave, qui sont onéreux et nécessitent un temps de mesure plus grand et quelques calculs.

2. Avec les amplificateurs modernes, dont le taux de distorsion peut être très faible (inférieur à 0,2 %), il faut disposer d'un générateur de signal U très pur, dont le taux de distorsion soit nettement inférieur à 0,2 %. Cela n'est pas très courant ; ou bien il faut placer un autre filtre tiers d'octave entre le générateur et l'appareil en essai pour purifier le signal U .

3. Si on veut mesurer la distorsion aux fréquences élevées, par exemple 15 000 Hz, les harmoniques vont être à 30 000-45 000 Hz... et se situeront en dehors des limites de l'analyseur, ils risquent même d'être éliminés par l'appareil en essai lui-même, alors qu'une non linéarité peut produire des signaux parasites audibles, ainsi qu'on va le voir ci-après.

2. Distorsion par intermodulation

Une autre méthode a donc été imaginée, elle consiste à utiliser deux signaux, l'un à fréquence basse, l'autre à fréquence élevée. Le signal à fréquence basse F_1 a un niveau quatre fois supérieur à celui à fréquence élevée F_2 . La caractéristique de transfert non linéaire produit une modulation de F_2 par F_1 , comme sur la figure 5b. Les fréquences F_1 et F_2 utilisées ne sont pas normalisées, on prend souvent F_1 aux environs de 50-70 Hz ; ce qui permet, dans un appareil simple d'utiliser le réseau d'alimentation directement à 50 Hz. F_2 est pris entre 3 000 et 7 000 Hz. Pour l'enregistrement sur disque on prend plutôt $F_1 = 400$ Hz et $F_2 = 4 000$ Hz. Le distorsiomètre peut être réalisé simplement avec des filtres fixes et un détecteur. On élimine F_1 avec un filtre passe haut, on détecte et à la sortie du détecteur un autre filtre élimine F_2 pour mesurer le niveau du résidu à F_1 . Comme pour la distorsion par harmoniques on peut mesurer le résidu global, soit analyser les composants de ce résidu. En raison du grand écart entre F_1 et F_2 les filtres sont simples à réaliser. Les signaux de fréquences F_1 et F_2 n'ont pas besoin d'une très grande pureté et si F_1 et F_2 fluctuent par l'effet du défilement mécanique du support enregistré, disque ou bande, il n'en résulte aucune conséquence. Cette méthode s'avère donc commode. La distorsion est définie comme le rapport de la tension efficace totale du résidu à la sortie du distorsiomètre, à la tension de sortie efficace du signal de fréquence F_2 . Autrement dit on a mesuré le taux de modulation de F_2 par F_1 .

Le signal appliqué à l'entrée du système à mesurer est le mélange des deux signaux comme représenté figure 4. En réalité, du fait que le niveau de F_1 est 4 fois celui de F_2 , la figure 6 représente mieux le mélange. La crête de niveau du signal composite est égale à la somme de la valeur crête du signal F_1 et de celle du signal F_2 . Au point de vue de la distorsion, dès que le signal n'est plus une simple sinusoïde, c'est bien la valeur de crête qui compte et non la valeur efficace. On ne passe plus de l'une à l'autre par le coefficient $1/\sqrt{2}$. Si U_2 est la valeur crête du signal sinusoïdal de fréquence F_2 , la crête du signal composite sera $5 U_2$. C'est donc comme si on appliquait à l'entrée de l'amplificateur à mesurer un signal sinusoïdal unique de valeur de crête $5 U_2$. Il ne faut pas oublier cela si l'on veut se mettre dans les mêmes conditions que celles de la mesure de distorsion par harmoniques. De plus, si l'on veut mesurer un système global d'enregistrement sur disque, c'est-à-dire gravure et lecture, il faut se souvenir qu'il

existe dans les amplificateurs d'enregistrement et de lecture des réseaux correcteurs destinés à réaliser la courbe d'enregistrement et la courbe inverse de lecture selon la norme internationale. Si l'on prend par exemple les fréquences 400 et 4 000 Hz, les signaux à l'entrée de l'amplificateur de gravure sont bien dans le rapport de 4 à 1 c'est-à-dire 12 dB, mais la courbe d'enregistrement réduit le niveau du signal à 400 Hz par rapport à celui à 4 000 Hz de 10,4 dB de sorte que, dans le signal composite gravé, le signal à 400 Hz est seulement à 1,6 dB au-dessus du signal à 4 000 Hz. A la lecture, l'inverse se produit et tout rentre dans l'ordre. Si l'on a voulu mesurer le système global enregistrement-lecture, l'essai convient car il correspond à ce qui se passe dans la réalité. Si par contre c'est l'amplificateur d'enregistrement seul qui est en essai, on est passé à côté du problème.

Ainsi, bien que l'origine de la distorsion soit toujours la conséquence d'une caractéristique de transfert non linéaire, l'emploi d'une méthode à deux signaux demande à être interprété. De nombreux auteurs ont tenté, par le calcul, de donner un coefficient permettant de passer d'un taux de distorsion par harmoniques à un taux de distorsion par intermodulation. Malheureusement ils ne sont pas d'accord entre eux et on ne peut pas se contenter d'un coefficient approximatif (d'environ 3 pour l'intermodulation par rapport à la distorsion par harmoniques) lorsqu'il s'agit de spécifications de cahier de charges.

2. 2. 1. APPLICATION AU DISQUE

Si on se place au point de vue pratique, cette méthode va-t-elle nous apporter des renseignements que n'avait pas donné la mesure de distorsion par harmoniques ? Du fait de l'emploi des fréquences 400 et 4 000 Hz, on va mesurer indirectement, par le taux de modulation du 4 000 Hz, la distorsion à 400 Hz. On sait par ailleurs que c'est dans la zone de fréquences 300 à 400 Hz que les phonolecteurs présentent le plus grand danger de dérailler du sillon ou au moins de perdre momentanément le contact pointe de lecture-flanc du sillon. Les autres éléments de la chaîne : amplificateurs, graveur ne présentent pas, dans cette zone, de faiblesses particulières. Autrement dit, cette méthode se réduit au seul usage de la mesure de la souplesse (ou raideur) du phonolecteur. A notre avis, c'est se donner beaucoup de mal pour rien, car il suffit de disposer d'un disque comportant la gravure d'un seul signal sinusoïdal à 400 Hz avec des plages de niveaux croissants et connus et d'examiner à l'oscilloscope ou simplement d'écouter le signal sortant, pour déterminer à partir de quel niveau et pour quelle force d'application la perte de contact se produit. En résumé, la méthode d'intermodulation peut être utile pour un contrôle de fabrication où on essaye en même temps et dans une seule zone du spectre, un ensemble tourne-disque-amplificateur. Par contre son utilisation dans des notices ne peut apporter que la confusion dans l'esprit du public et ne peut être significative pour les spécialistes que si on l'accompagne des détails suffisants concernant sa mise en œuvre.

2. 3. Distorsion par différence de fréquence

Autant la méthode par intermodulation ne nous paraît pas se justifier dans le cas du disque, autant celle par différence de fréquence peut être utile.

Il s'agit cette fois d'appliquer à l'entrée de l'appareil à mesurer deux signaux de niveau égal et dont les fréquences sont relativement voisines. Le signal composite non sinusoïdal qui en résulte, a une amplitude qui varie entre 0 et le double de celle de chaque composant et ceci avec une fréquence égale à la différence de celles des deux signaux composants. Si ce signal est appliqué à une caractéristique de transfert non linéaire, l'une des ondes module l'autre (fig. 5a). Les deux bandes latérales résultant de la modulation apparaissent, on sait qu'elles sont constituées par des signaux dont les fréquences sont égales à la différence et à la somme des fréquences des deux signaux composants.

Dans la méthode par différence de fréquence on retient seulement les signaux dont les fréquences sont celles des trois différences suivantes :

$$F_2 - F_1 \quad \text{et} \quad 2F_2 - F_1 \quad 2F_1 - F_2$$

Comme cette méthode a pour but de rechercher les distorsions qui peuvent se produire aux fréquences élevées, on voit aussi que seules les différences sont intéressantes car elles produisent des signaux parasites situés dans la zone audible du spectre. Par exemple si on prend $F_1 = 7\ 000$ Hz et $F_2 = 7\ 500$ Hz, les produits sont :

$$\begin{aligned} F_2 - F_1 &= 500 \text{ Hz distorsion d'ordre 2} \\ 2F_2 - F_1 &= 8\ 000 \text{ Hz} \\ 2F_1 - F_2 &= 6\ 500 \text{ Hz} \end{aligned}$$

(Notons au passage que les générateurs de F_1 et F_2 doivent fournir des sinusoïdes pures de façon à ne pas contenir $2F_1$ et $2F_2$).

Tous ces parasites sont audibles tandis que ceux résultant de sommes ne le sont pas. Ils sont d'ailleurs d'autant plus gênants qu'ils ne sont pas en liaison harmonique avec les signaux originaux, ils ne changent donc pas le timbre mais produisent une confusion et une perte de netteté dans l'audition. Cette impression est souvent ressentie lors d'un « forte » d'une masse orchestrale, dont la gravure est située vers le centre d'un disque, zone dans laquelle la distorsion croît très vite.

Il faut maintenant définir comment sont mesurés et exprimés les niveaux et les taux de distorsion. Cela a été normalisé par la Commission Electrotechnique Internationale.

1. Niveaux. Comme le signal composite n'est pas sinusoïdal, c'est encore aux valeurs de crête qu'il va falloir se référer. On prend comme référence le signal sinusoïdal pur dont la valeur de crête est égale à celle du signal composite, ceci aussi bien à l'entrée qu'à la sortie de l'appareil à mesurer. La tension efficace U_s à l'entrée ou U_{sr} à la sortie de ce signal est donc prise égale à 2 fois celle d'un des deux signaux composants sinusoïdaux.

2. Taux de distorsion. Pour la distorsion d'ordre 2, le taux, exprimé en centièmes, est défini comme le double du rapport de la tension efficace du signal sinusoïdal parasite à la sortie U_s' de fréquence $F_2 - F_1$, à la tension efficace du signal sinusoïdal de référence à la sortie U_{sr} ci-dessus :

$$d_2 = 2 \frac{U_s'}{U_{sr}} \cdot 100.$$

Pour la distorsion d'ordre 3, le taux, exprimé en centièmes, est défini comme les 4/3 du rapport de la valeur efficace de la somme des tensions sinusoïdales des deux signaux parasites de fréquences $2F_2 - F_1$ et $2F_1 - F_2$, à la tension efficace du signal sinusoïdal de référence à la sortie :

$$d_3 = \frac{4}{3} \frac{U_s'(2F_2 - F_1) + U_s'(2F_1 - F_2)}{U_{sr}} \cdot 100.$$

Bien qu'on recommande de choisir $F_2 - F_1 = 80$ Hz, cette règle n'est pas absolue.

Nous passons sur la mise en œuvre de cette méthode qui est un peu complexe et nécessite un appareillage sérieux, pour conclure que, de toute façon, les taux de distorsion qui vont caractériser la courbure de la caractéristique de transfert ne seront pas comparables à ceux obtenus pour la distorsion par harmoniques ni à ceux obtenus par l'intermodulation. Les mêmes observations que celles qui avaient été faites pour la méthode d'intermodulation peuvent être reprises en ce qui concerne les précisions à donner sur les mesures et l'interprétation des résultats, avec cette différence toutefois que cette méthode permet d'explorer ce que n'avaient pas exploré les deux autres et cela suffit à la justifier. C'est pourquoi nous l'avons appliquée à la gravure sur disques.

2. 3. 1. Application au disque

Compte tenu du nombre considérable de variables sur lesquelles on peut agir, nous avons voulu nous limiter à ce qui nous a semblé le plus souvent rencontré dans la pratique.

Tout d'abord, pour ne pas compliquer trop, la gravure était monophonique, le graveur étant un Ortofon à contre-réaction avec son amplificateur associé GO 541 qui dispose d'une sortie retour de contre-réaction utilisée pour l'écoute de contrôle, c'est-à-dire corrigée selon la courbe inverse de celle de gravure. Grâce à cette sortie on va pouvoir mesurer la distorsion du mouvement même du burin graveur. Le courant dans le graveur a été monté jusqu'à la limite autorisée par le constructeur.

Nous avons pensé que la gêne produite par la distorsion devrait être maximale si les signaux parasites se situaient dans la zone de 500 Hz, c'est pourquoi, pour la distorsion d'ordre 2, nous avons pris les fréquences 7 000 et 7 500 Hz et, pour la distorsion d'ordre 3, les fréquences 4 000 et 7 500 Hz qui produisent également $2 \times 4\ 000 - 7\ 500 = 500$ Hz. Il ne nous a

pas paru intéressant d'utiliser des fréquences supérieures car il est très rare que des composants de fréquences supérieures à 7 500 Hz atteignent un niveau assez fort pour pénétrer dans la partie courbée de la caractéristique de transfert.

La composante $2 \times 7500 - 4000 = 11000$ Hz de l'autre bande latérale n'a pas été mesurée car sa gêne est très faible bien que, théoriquement, son niveau soit égal à celui de la composante à 500 Hz. Les taux de distorsion sont donc exprimés comme suit :

$$d_2 = 2 \frac{U_{500}}{2 U_{7500}} 100$$

$$\text{et } d_3 = \frac{4}{3} \frac{2 U_{500}}{2 U_{7500}} 100.$$

Toutes les tensions V sont exprimées en volts efficaces puisque les signaux en question sont sinusoïdaux.

Les signaux parasites U_{500} sont extraits du signal composite par un filtre tiers d'octave, on pourrait tout aussi bien utiliser un filtre fixe à 500 Hz à bande passante assez large pour admettre les fluctuations de vitesse du plateau tourne-disque.

La figure 7 représente le schéma synoptique du montage de mesure. On ne s'est pas occupé des changements de niveaux apportés par la courbe de gravure puisque la courbe de lecture la compense et qu'on veut faire une évaluation globale entre le signal composite appliqué à l'entrée et celui restitué au haut-parleur de contrôle.

Pour chaque couple de fréquences, quatre mesures ont été faites :

- avec un courant total dans le graveur de 200 mA valeur normale ;
- avec un courant total dans le graveur de 350 mA valeur maximale admise ;
- avec le graveur découpant un copeau dans le disque ;
- avec le graveur ne découpant pas de copeau.

Les deux derniers essais montrent la répercussion sur la distorsion de la demande d'énergie produite par la coupe.

En même temps qu'on mesurait la distorsion, on contrôlait par l'audition du haut-parleur, la gêne produite par le signal à 500 Hz, la tension appliquée au haut-parleur étant maintenue constante pour les quatre essais.

Le tableau ci-après résume les résultats :

On en tire les conclusions suivantes :

1. La distorsion d'ordre 3 est négligeable.
2. L'énergie demandée au graveur intervient beaucoup dans la création de la distorsion.
3. Des taux inférieurs à 0,5 % ne sont pas gênants auditivement.
4. Des taux supérieurs à 3 % constituent le seuil de la gêne.

Tout cela ne concerne que la moitié du système, il faut maintenant aller plus loin c'est-à-dire développer, presser et lire le disque ainsi gravé en ajoutant deux cas supplémentaires : gravure à l'extérieur d'un disque de 30 cm et gravure sur un diamètre de 15 cm. On sait en effet qu'en se rapprochant du centre du disque, plusieurs défauts se manifestent, notamment :

1. Le niveau de lecture des fréquences élevées diminue lorsque le diamètre diminue. Pour des fréquences de l'ordre de 7 000 Hz on perd environ 3 dB pour un diamètre de 15 cm par rapport à celui de 30 cm.
2. Lorsque le rayon de la pointe de lecture est supérieur au rayon de courbure minimal de l'onde gravée dans le sillon, la lecture devient impossible. Évidemment ce rayon de courbure dépend de l'amplitude de la gravure mais aussi de la longueur d'onde, or celle-ci décroît au fur et à mesure qu'on se rapproche du centre du disque. Pour un signal sinusoïdal la relation est :

$$A = \left(\frac{\lambda}{2\pi} \right)^2 \frac{1}{r}$$

A = amplitude maximale de la gravure
r = rayon de la pointe de lecture
 λ = longueur d'onde du signal gravé

Pour une pointe de 18 microns, une fréquence de 7 000 Hz, un diamètre de gravure 15 cm pour un disque à 33 1/3 tr/mn et une vitesse de gravure de 15 cm/s crête, on trouve que A ne peut dépasser 2 microns. Au-delà de cette vitesse de gravure, le disque ne peut plus être lu. Aucune mesure de distorsion n'a plus de sens puisqu'on dépasse les limites du procédé, quels que soient les têtes de lecture, amplificateurs, etc. Cela se constate d'ailleurs très bien à l'audition, le signal est accompagné d'un fort souffle dans lequel se trouve noyé le signal à 500 Hz. Le filtre accordé sur 500 Hz

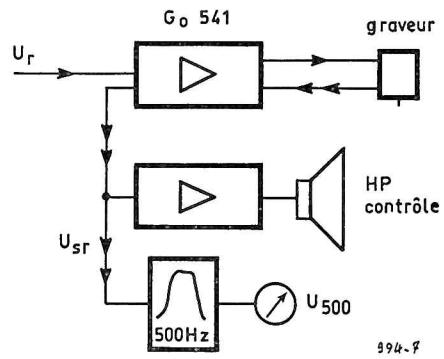


Fig. 7

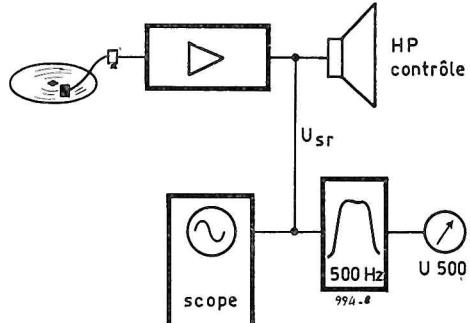


Fig. 8

élimine le souffle et conduit à un calcul erroné du taux de distorsion, sans rapport avec la gêne perçue. Autrement dit le disque a bien été gravé mais il ne peut être lu convenablement. Il va donc falloir, avant de nous lancer dans des mesures de taux de distorsion, déterminer par le calcul et par le contrôle auditif que l'on n'est pas sorti du domaine dans lequel les mesures ont un sens.

La figure 8 montre le schéma de l'installation sur laquelle est lu le disque gravé. Les têtes de lecture sont des Ortofon stéréo ou mono avec pointe conique ou une pointe elliptique (stéréo). Il faut tout d'abord mesurer le niveau de gravure crête, ou vitesse crête, du signal composite sur le disque. Cela aurait pu être calculé en tenant compte du niveau de référence à 1 000 Hz puis de la courbe de gravure. Pour rester près de la réalité nous avons préféré faire des mesures. Les mesures optiques, par la méthode de Meyer, ne conviennent pas du fait que le signal composite n'est pas sinusoïdal. Les mesures ont donc été faites à partir d'un disque de mesure dont la vitesse de gravure est connue pour être de 6 cm/s crête à 1 000 Hz. On mesure U_{sr1} avec un voltmètre de crête, contrôlé par un oscilloscope. Puis, utilisant le disque gravé par le signal composite, on mesure U_{sr2} , toujours en crête. En tenant compte de ce que la courbe de gravure donne dans la zone de 7 000-7 500 Hz un niveau de vitesse de l'ordre de 11 dB supérieur à celui à 1 000 Hz, les mesures de tension U_{sr2} montrent que la vitesse du signal composite est de 21 cm/s crête, sur un diamètre de gravure de 28,5 cm et pour un courant de 200 mA dans le graveur. Pour 350 mA dans le graveur, la mesure

Fréquences	Courant	Distorsion avec gravure	Distorsion sans gravure	Gêne auditive
7 000-7 500	200 mA	3,1 %	0,5 %	Sans gravure = à peine perceptible
	350 mA	3,5 %	0,8 %	Avec gravure = perceptible moyennement gênant
4 000-7 500	200 mA	0,19 %	0,19 %	non gênant dans tous les cas
	350 mA	0,6 %	0,19 %	

de la tension U_{sr2} montre qu'elle est bien dans le rapport 350/200. La vitesse crête atteint donc 35,5 cm/s crête. Pour la gravure de diamètre 15 cm, on admet que ces vitesses sont réduites de 3 dB, comme il a été dit ci-dessus.

En reprenant le calcul de l'amplitude maximale permise pour une pointe de 18 μ , on trouve que $A_{max} = 2 \mu$, tandis que l'amplitude de la gravure calculée pour la vitesse de 15 cm/s crête (3 dB au-dessous de 21 cm/s) est :

$$A = \frac{15}{2\pi \cdot 7000} \text{ ou } 3,4 \mu.$$

Donc, théoriquement, au centre, même le signal correspondant à 200 mA dans le graveur ne peut être lu et à plus forte raison celui correspondant au courant de 350 mA.

En pratique, on constate que, pour la gravure correspondant à 200 mA, l'audition ne fait pas apparaître le souffle signalé ci-dessus et la forme d'onde à l'oscilloscope n'est pas trop mauvaise. On peut attribuer cette tolérance à l'élasticité de la matière du disque. Quoi qu'il en soit, pour la gravure correspondant à un courant de 350 mA la mesure n'a plus aucun sens. Pour les gravures à l'extérieur, sur un diamètre moyen de 28,5 cm, les deux niveaux permettent théoriquement la lecture et on le vérifie pratiquement.

Le tableau ci-dessous résume les résultats :

3. CONCLUSIONS

Les conclusions que l'on peut tirer des essais sur disques sont nombreuses et très diverses.

1. Les mesures de distorsion par harmoniques sont celles qui sont de loin les plus courantes et on connaît bien la correspondance entre le taux et la gêne qui en découle. La mise en œuvre est assez facile, même pour le disque. La méthode est toutefois limitée aux fréquences inférieures à 3 000 ou 4 000 Hz.

2. Les mesures par intermodulation explorent, elles aussi, le spectre dans la zone des fréquences basses et médium. Elles n'apportent pas de renseignements bien nouveaux par rapport à ceux qu'aurait donné la mesure de distorsion par harmoniques. Par contre les taux mesurés ne correspondent pas à ceux obtenus pour la distorsion par harmoniques et, de ce fait, peuvent conduire à des erreurs d'interprétation. Leur usage peut être envisagé pour des contrôles rapides dans une chaîne de fabrication.

3. Les mesures de distorsion par différence de fréquence ont permis d'explorer ce qui se passe dans le haut du spectre. Cela n'est pas toujours très utile pour des amplificateurs mais, dans le cas d'un système d'enregistrement comme le disque, se révèle intéressant pour vérifier la théorie, notamment en ce qui concerne les rayons de pointe de lecture et les niveaux maximaux.

4. Les produits du 2^e ordre sont les plus gênants et on peut se limiter à eux, en négligeant ceux du 3^e ordre.

Le taux de distorsion admissible pour d_2 est de l'ordre de 2 %. Le taux admissible pour d_3 est de l'ordre de 0,4 %.

Fréquences 7 000-7 500 Hz

Courant graveur	Plage diamètre	$d_2 \%$			Gêne auditive
		Stéréo 18 μ	Stéréo ellip.	Mono 25 μ	
200 mA	28,5 cm	2	2,25	5,6	2 % correspond à perceptible non gênant
350 mA	28,5 cm	4,6	5	12,2	4 % correspond à gênant
200 mA	15 cm	5,8	3,8	12,1	Mesure non significative. Voir texte. Très forte gêne.
350 mA	15 cm	6,8	5	—	

Fréquences 4 000-7 500 Hz

Courant graveur	Plage diamètre	$d_3 \%$			Gêne auditive
		Stéréo 18 μ	Stéréo ellip.	Mono 25 μ	
200 mA	28,5 cm	0,13	0,11	0,23	0,13 % est à peine perceptible
350 mA	28,5 cm	0,13	0,07	0,5	0,4 % correspond à perceptible non gênant
200 mA	15 cm	0,4	0,5	1,3	Mesure non significative. Voir texte. Très forte gêne.
350 mA	15 cm	0,8	0,87	1,3	

Cette disparité peut être due à ce que les couples de fréquences utilisées pour mesurer d_2 et d_3 ne sont pas les mêmes, mais nous pensons néanmoins qu'il est préférable d'avoir une fréquence commune de 500 Hz pour évaluer la gêne des résidus. Fort heureusement d_2 apparaît comme perceptible non gênant pour des niveaux pour lesquels d_3 est négligeable, c'est pourquoi on peut se limiter à mesurer seulement d_2 .

5. Le système d'enregistrement sur disque est bien homogène. Ses possibilités de gravure sont en effet supérieures à celles de lecture et le graveur fournit une gravure convenable jusqu'à ses limites extrêmes de puissance.

La lecture réelle est limitée un peu au-dessus des limites calculées.

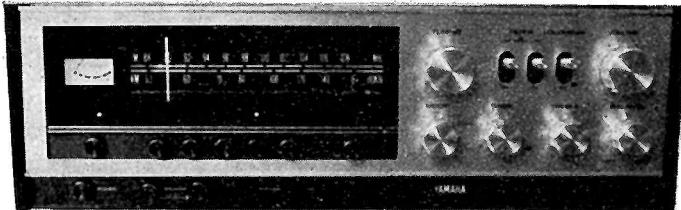
6. L'influence des rayons de pointe de lecture est bien démontrée pour 25 et 18 μ . Les résultats avec la pointe elliptique sont décevants, il est possible que cette pointe en diamant, de fabrication très difficile, n'ait d'elliptique que le nom, comme beaucoup de ses congénères. Elle n'a malheureusement pas pu être examinée au microscope par la méthode interférentielle.

7. La méthode ne doit pas être appliquée lorsque la vitesse de gravure atteint le niveau à partir duquel la pointe ne peut plus lire la gravure. A ce moment, les taux mesurés sont sans rapport avec la gêne perçue.

8. De toute façon, l'emploi de cette méthode est délicat, les résultats doivent être accompagnés de toutes les modalités d'application et, en dehors des laboratoires d'études, leur diffusion dans le public ne peut conduire qu'à des erreurs d'interprétation.

P. GILOTAUX

BANC D'ESSAI



Le tuner-amplificateur MA-MF stéréo CR 700 YAMAHA

PAR R. Ch. HOUZÉ

MATÉRIEL UTILISÉ

- Générateur AF GMW 1b LEA (+ filtre d'harmoniques).
- Générateur d'impulsions PM 5711 PHILIPS.
- Distorsiomètre EH7 G LEA.
- Millivoltmètres 427 A HEWLETT PACKARD.
- Oscilloscope bi-courbe HM 512 HAMEG.
- Générateur VHF MA/MF MÉTRIX avec atténuateur à piston.
- Vobuloscope MÉTRIX.
- Générateur VHF Stéréo PM 6465 PHILIPS.

CONDITIONS DE MESURE

- Secteur : 110 ou 220 V \pm 10 % - 50 Hz pour le tuner ; 110 V pour les appareils de mesure.
- Liaison par câbles blindés adaptés en bout (75 ou 600 Ω).
- Les tensions injectées sont contrôlées au millivoltmètre Hewlett-Packard (AF).
- Un atténuateur de 20 dB sépare l'entrée « ANT » et le générateur MF afin d'adapter au mieux le système affaiblisseur à piston (VHF).
- Les essais sont pratiqués sur voies gauches en monophonie, la « balance » étant sur la position adéquate.
- L'oscilloscope contrôle la tension normale, amplifiée sur une voie, résiduelle sur l'autre (stéréophonie).

I. — ESSAIS DE LA SECTION AMPLIFICATRICE AF

A. PUISSEANCE MAXIMALE

- Entrée auxiliaire (voie gauche).
- Les réglages de tonalité sont disposés de sorte que la réponse en transitoires soit correcte. Cas d'une courbe de réponse « plate ».
- Distorsion propre au générateur : 0,1 % maximum (non mesurable avec le filtre d'harmoniques).
- Résistance de charge équivalente au HP : 8 Ω /50 W.
- La tension secteur a été ajustée à 220 V, le cavalier répartiteur étant sur 240 V (soit -10 % environ) ou à 120 V pour un branchement sur 110 V (soit +10 % environ). Ces conditions se situent aux limites des possibilités du régulateur de tension interne.

F (Hz)	40	90	1 k	3 k	10 k
Ps^* (réseau - 10 %) (W)	30	33	34	36	43
Ps^* (réseau + 10 %) (W)	38	41	42,5	45	50

* Pour distorsion par harmoniques égale à 1 %

Remarques : Les résultats sont conformes au cahier des charges du constructeur. L'augmentation de puissance en haut de gamme résulte de la sélection de bande qui réduit l'importance des harmoniques, de la moindre efficacité du circuit protégeant contre les surcharges et, aussi, du fait que la charge de 8 Ω est légèrement inductive.

On choisira finalement $P_{nom} = 40$ W pour un réseau de 220 V.

Puissance en fonction de la charge
(à 1 000 Hz pour $d = 1 \%$)

Conditions	R_{HP} (Ω)	16	8	4
Réseau - 10 %	Ps (W)	24	34	coupure
Réseau + 10 %	Ps (W)	30	42,5	coupure

Remarque : Pour 4 Ω , le système de protection intervient avant que soit atteint le taux de distorsion de 1 %. Juste avant la coupure, on obtenait 25 W pour le réseau - 10 % et 31 W pour le réseau + 10 %, avec un taux de distorsion de 0,2 % environ.

B. DISTORSION EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

— Réseau normal : 220 V pour tous les essais suivants.

— Mêmes conditions d'attaque et de mesure sur 8 Ω .

— Le filtre d'harmoniques réduit le taux de distorsion du générateur à quelques 0,1 pour mille.

$\downarrow Ps$	F (Hz)	40	90	1 000	3 000	10 000
100 mW	d (%)	0,22	0,165	0,23	0,3	0,3
0,1 P_{nom}	d (%)	0,15	0,12	0,12	0,125	0,13
0,75 P_{nom}	d (%)	0,22	0,16	0,22	0,225	0,23

Remarque : Le volume sonore est en position maximale, ce qui peut rendre sensible l'appareil aux inductions à bas niveau. Cela explique les valeurs obtenues à la puissance de 100 mW.

C. LINÉARITÉ EN FRÉQUENCE

— Entrée « auxiliaire ».

— Les réglages de tonalité sont disposés pour l'obtention d'une courbe plate (réglages réalisés en observant la transmission d'un signal rectangulaire à 1 000 Hz).

— Les réglages ci-dessus étant effectués au moyen d'un commutateur à plots ; ne permettent pas une linéarité meilleure que $\pm 0,5$ dB.

F (Hz)	15	23	50	100	1 k	5 k	12 k	27 k	45 k
Afft. (dB)	-6	-3	0	+0,5	0	0	-1	-3	-6

Ces résultats sont sensiblement conformes à ce que prévoit le constructeur : 20 Hz - 30 Hz à -3 dB (à ± 1 dB près).

D. EFFICACITÉ MAXIMALE DES RÉGLAGES DE TONALITÉ

— Entrée « auxiliaire ».

— Puissance à 1 000 Hz : 100 mW pour 0 dB (à $\pm 0,5$ dB près)

Fréquence (Hz)	Réglages de tonalité « grave » et « aigu »	
	MAXIMUM	MINIMUM
40	+ 10,5 dB	- 12 dB
90	+ 9 dB	- 9 dB
1 000	+ 0,5 dB	- 0,5 dB
3 000	+ 4 dB	- 3 dB
10 k	+ 10 dB	- 10 dB
20 k	+ 12 dB	- 13 dB

Remarques : Notons que le correcteur « physiologique » aux bas niveaux (« Loudness ») peut encore relever les fréquences extrêmes de + 6 dB environ.

E. EFFICACITÉ DES FILTRES

— Les réglages de tonalité sont ramenés aux positions donnant une réponse en fréquence plate à $\pm 0,5$ dB près.

— $P_s = 0,1 P_{nom}$ à 1 000 Hz.

- 1) Touche « AIGUË » (HIGH) : — 3 dB à 6 500 Hz
— 6 dB à 12 kHz } Pente : 6 dB/octave
- 2) Touche « GRAVE » (LOW) : — 3 dB à 64 Hz
— 6 dB à 40 Hz }

3) Touche « CONTOUR » (LOUDNESS)

— Pour un niveau de -20 dB/ P_{nom} (en agissant sur le potentiomètre de réglage du volume sonore)

F (Hz)	50	100	200	380	1 k	5 k	10 k	20 k
N (dB)	+7	+6	+4	+2	0	+2	+4	+6

— Pour un niveau de -40 dB/ P_{nom} (comme ci-dessus).

F (Hz)	50	100	200	1 k	5 k	10 k	20 k
N (dB)	+8	+7	+4	0	+2	+4	+7

Remarques : La remontée ne varie guère en fonction du niveau de sortie et semble insuffisante.

4) Correction « PHONO magnétique » (RIAA)

— Conforme aux normes RIAA (± 1 dB).

F. SENSIBILITÉ

— Le réglage de volume sonore est au maximum.

— Essais à 1 000 Hz.

Entrée auxiliaire 200 mV

Entrée phono 3,5 mV

Entrée micro 5 mV

Entrée magnétophone 200 mV

Entrée principale 800 mV

— Les impédances d'entrée avoisinent toutes 50 kΩ.

Les sorties pour « repiquage » et autres fournissent 30 à 800 mV, selon la correction, sur 10 à 80 kΩ.

G. RAPPORT SIGNAL/BRUIT

— Essais par rapport à la puissance nominale (1 000 Hz).

— Rapport non pondéré mesuré au décibelmètre efficace.

— Entrées court-circuitées pour la mesure du bruit.

Auxiliaire : -77 dB

Phono : -63 dB

Magnétophone : -70 dB

H. DIAPHONIE

— Essais à 1 000 Hz après réglage de la balance *pour un minimum de diaphonie*.

Réjection G/D ≥ 40 dB.

I. STABILITÉ GÉNÉRALE

— Aucune remarque particulière à formuler : la stabilité est bonne.

— Le système de protection contre les surcharges est très efficace.

J. AMORTISSEMENT

— Tension à vide à 1 000 Hz : 8,5 V

— Tension sur 8 Ω : 8 V

— Courant dans la charge : 1 A

— Puissance choisie : 8 W

— Résistance de sortie de l'amplificateur : $\rho = \frac{8,5 - 8}{1} = 0,5 \Omega$ (ou régulation AVAL)

— Facteur d'amortissement : $\frac{8 \Omega}{0,5 \Omega} = 16$ sur 8 Ω.

Remarques : Sur 16 Ω on trouverait : 32. Ces résultats sont inférieurs à ce que prévoit le constructeur (50 sur 8 Ω).

II. — ESSAIS DE LA SECTION TUNER MA/MF

A. SENSIBILITÉ MF

— Liaison 75 Ω adaptée (circuit balun symétriseur en circuit).

— Mesure sur atténuateur à piston.

— AF = 800 Hz. Excursion : $\pm 22,5$ kHz.

— Rapport signal/bruit : 26 dB.

f (MHz)	90	95	100	105
$(S_0 \mu V)$	2	1,5	1,5	1,4

— Voir également la courbe de la figure 1.

Sensibilité MA (gamme PO)

— La mesure est difficile car le récepteur est équipé d'un cadre ferrite (modulation 800 Hz : 30 %).

— A 1 MHz, l'attaque, sur prise « antenne », exige 28 μV pour 26 dB de rapport signal/bruit.

— Une mesure de réjection « image » donne 60 dB environ (mesure variable dans la bande couverte de 520 à 1 620 kHz PO).

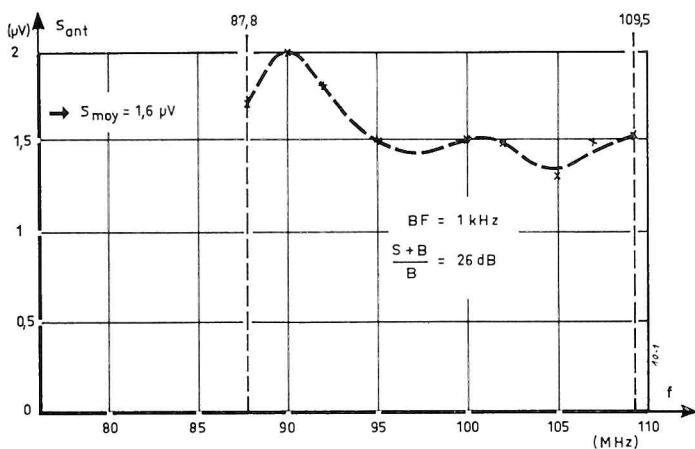


Fig. 1. — Courbe de la sensibilité utilisable dans la gamme MF.

B. DISTORSION PAR HARMONIQUES

- Faible en MA (on obtient la propre distorsion du générateur).
- Inférieure à 1 % en MF à pleine excursion (1 000 et 5 000 Hz).
- La qualité de la réponse du discriminateur (fig. 2A) donne une idée des précautions prises.

C. LINÉARITÉ DU DISCRIMINATEUR

- La plage linéaire s'étend sur près de 300 kHz, ce qui englobe parfaitement les excursions de ± 75 kHz des émissions « stéréo » (fig. 2A).

D. BANDES PASSANTES

- En MF, la bande passante englobe 280 kHz (fig. 2B).
- En MA, la bande passante atteint à 1 MHz :

 - 5 000 Hz à -3 dB
 - 8 000 Hz à -10 dB
 - 9 000 Hz à -30 dB

(mesures approchées sur vobulogramme).

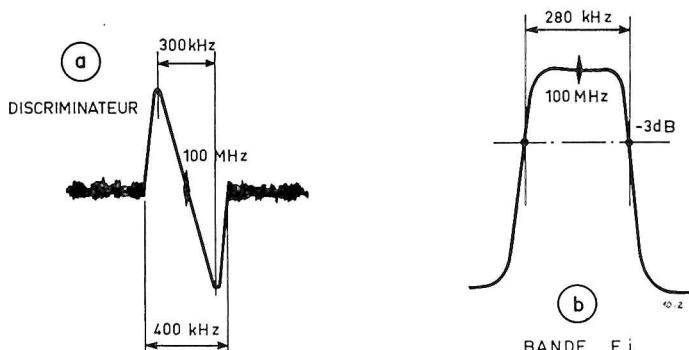


Fig. 2. — Réponse en fréquence des circuits MF.

E. LIMITATION D'AMPLITUDE

- Essai à 100 MHz (excursion : ± 22.5 kHz; AF = 800 Hz).
- La limitation est atteinte dès $V_{ant} = 5 \mu V$ ce qui est exceptionnel. La tension captée ne varie plus ensuite (régulation supérieure à 0,5 dB, de 10 µV à 10 mV) : voir figure 3 (I).

F. RAPPORT « S+B/B » MF

- La tension de bruit descend, en absence de signal AF, comme l'indique la figure 3 (II).
- Le réglage a été effectué au minimum de bruit.

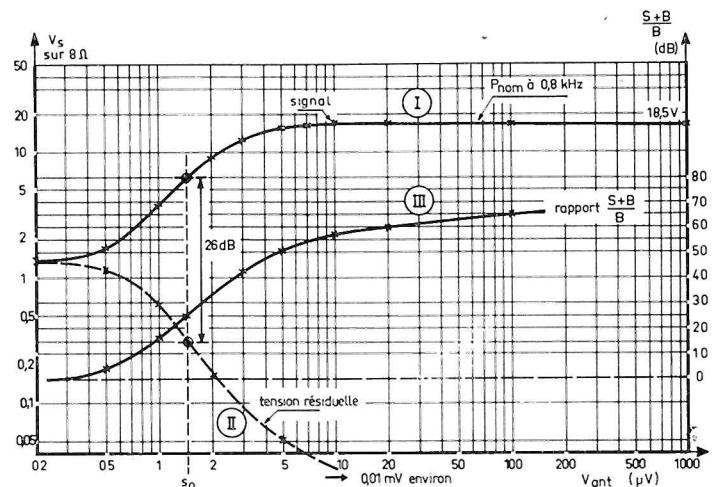


Fig. 3. — Caractéristiques de réception MF à 100 MHz.

— La largeur de bande a été égalée à celle de l'amplificateur (soit 20 kHz environ à -3 dB).

— Le rapport S+B/B suit la courbe III en fonction du niveau d'antenne. Avec 100 µV, ce rapport atteint 65 dB.

G. DIAPHONIE

- Réglage de balance effectué au minimum de diaphonie.
- Volume réglé pour obtenir P_{nom} .

P_{nom} sur G ; reste sur R	-33 dB à 1 kHz -32 dB à 5 kHz
P_{nom} sur R ; reste sur G	-32 dB à 1 kHz -31 dB à 5 kHz

- La propre réjection diaphonique du générateur dépasse 46 dB.
- Réjection de sous-porteuse : 50 dB (?)

H. BANDE PASSANTE GLOBALE

— *Essai MA* : La porteuse est réglée à 1 MHz. Le signal AF varie en fréquence à taux de modulation constant (30 %). Attaque HF : 100 µV.

Bande passante : 40 - 2 800 Hz à -3 dB.

Voir, aussi, la figure 4.

— *Essai MF* : Aucun affaiblissement n'a été constaté à 5 000 Hz autre que celui imposé par la désaccentuation (-6 dB environ).

* La bande passante doit atteindre 12 kHz à -3 dB (* constructeur).

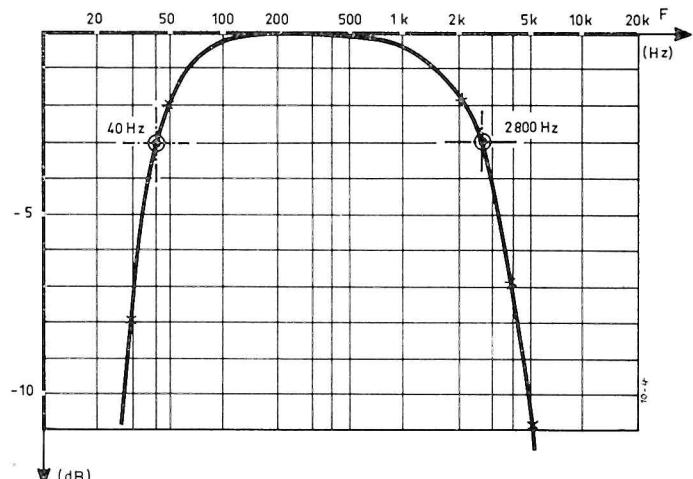


Fig. 4. — Bande passante globale en MF.

I. ASSERVISSEMENT DES RÉGLAGES

- Le CAF agit sur, 350 kHz du cadran (à 98 MHz) il ne peut être déconnecté.
- Le circuit de « Muting » est presque trop efficace : il n'autorise la réception que des émetteurs vraiment très puissants.
- Capture sur : $\Delta N = 2$ dB environ.

III. — CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- Réception : MF de 87,8 à 109,5 MHz
MA de 520 à 1 620 kHz (PO)
- Clavier de fonctionnement HF ou AF par boutons-poussoirs.
Repérage au cadran par voyant.
- CAF très efficace en MF (± 150 kHz min.).
- Indicateur galvanométrique du niveau reçu MF et MA.
- Indication « Stéréo » en toutes lettres sur le cadran, quand est détectée l'existence d'une sous-porteuse « pilote ».
- Position MF « muting » spéciale.
- Flèche s'éclairant en rouge en fonctionnement « tuner », en vert en AF. Recherche des stations par volant.
- Large cadran vert bien étalonné en fréquence.
- Antenne MF 300Ω (seulement, par bifilaire).
- Prise antenne supplémentaire en MA, pour les émetteurs éloignés mal captés par le cadre-ferrite orientable incorporé.
- Prise de terre possible (secteur isolé du châssis).
- Volume sonore à progression logarithmique.
- Filtre AF « grave », « aigu » et « contour » (Loudness) autorisant un certain relief sonore aux bas niveaux. Ces filtres sont enclenchés par manettes.
- Réglages de tonalité « grave » et « aigu », communs aux deux canaux, par commutateurs *à plots* (à 10 positions).
- Réglage de balance progressif.
- Mode de fonctionnement :
 - localisé à gauche (L)
 - localisé à droite (R)
 - écoute mono (L+R)
 - écoute stéréo L/R
 - écoute en stéréo inversée R/L
- Protection totale à l'encontre des surcharges, par coupure de l'alimentation : éteindre alors l'appareil, attendre quelques instants et réarmer par pression du bouton de mise en route (POWER).
- Entrées AF par fiches DIN 5 broches.
- Sorties HP par fiches DIN 2 broches.
- Deux directions sont prévues pour le branchement des paires d'enceintes « gauche et droite ». La sélection des directions se pratique par des touches situées à l'avant du coffret. Les directions peuvent être isolées ou ramenées en parallèle. (Ne pas prendre alors de HP dont l'impédance serait inférieure à 8Ω).
- Outre les entrées classiques (phono, auxiliaire, magnétophone) deux entrées microphones par jack complètent l'ensemble : un réglage séparé du volume est prévu sur « micro », avec coupure du « micro » au début.
- La liaison « préamplificateur étages de puissance » peut être coupée afin d'intercaler un magnétophone ou une ligne quelconque (PRE OUT/MAIN-IN). Un interrupteur bloqué (au dos de l'appareil) maintient la liaison ci-dessus. Les deux parties peuvent être utilisées séparément. L'insertion ou le prélèvement se fait par fiche DIN à 5 broches.
- Alimentation secteur : 100-110-117-125-220-240 V, 50/60 Hz ; sélection par cavalier répartiteur.
- Consommation 180 W.
- Dimensions : $420 \times 300 \times 140$ mm.
- Poids : 9,5 kg.

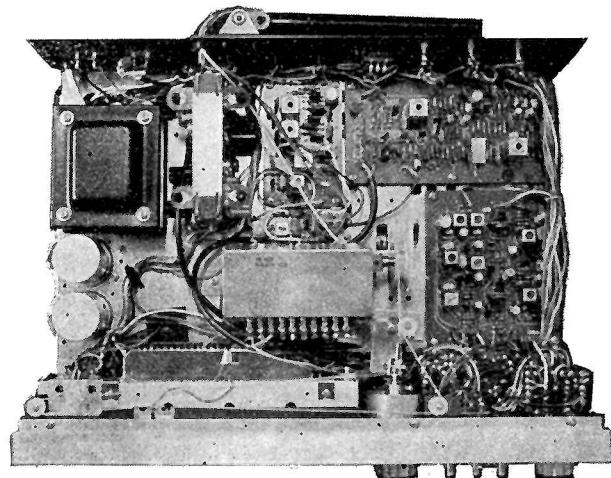
Nous avons personnellement regretté :

- Pas d'entrée « antenne » 75Ω coaxiale (courante en France).
- Réglages de tonalité d'efficacité limitée.
- Facteur d'amortissement inférieur à celui prévu par le constructeur mais suffisant pour les HP actuels.
- Sensibilité MA moyenne sur cadre ferrite.

Nous avons apprécié :

- Emploi universel et simple.
- Présentation remarquable.
- Excellentes performances de réception sur tuner MF.
- Bonne réserve de puissance.
- Réponse en fréquence convenable.
- Distorsion très faible dans tous les domaines.
- Protection très efficace contre les surcharges (système électronique).
- Utilisation sur tous réseaux alternatifs.

Roger Ch Houzé
Professeur à l'ECE



Vue interne combiné tuner-amplificateur Yamaha CR 700

Note de la rédaction

Nous signalons que nos appréciations portent tant sur les critères qu'imposent la Hi-Fi que sur ce que promettent les caractéristiques du constructeur. Cela dans l'unique esprit de sauvegarder les intérêts de l'acheteur.

Nous remercions l'Ecole Centrale d'Electronique où ont été effectuées ces mesures.

CONTROLE-TEST

L'amplificateur LUXMAN 505

Appareillage de mesure utilisé

- Générateur sinusoïdal : Brüel et Kjaer 1022
- Enregistreur : Brüel et Kjaer 2305
- Millivoltmètre :
- Distorsiomètre : LEA automatique EHD 50
- Oscilloscope Telequipment D 54

Conditions de mesure

- Alimentation secteur 228 V (position 220 V du sélecteur)
- Mesures A à E : Entrée AUX 1 (sensibilité : 110 mV)
- Impédance de charge : 8 Ω

Essai A : Puissance maximale (distortion 1 %) — un seul canal excité

	40	90	1 000	3 000	Hz
	46	48	48	48	W _{eff}

Essai B : Distorsion (un seul canal excité — voie G/voie D)

	40	1 000	10 000	Hz
40 W	0,27	0,04	0,1	%
	0,25	0,03	0,1	
30 W	0,25	0,03	0,06	%
	0,24	0,03	0,05	
4 W	0,22	0,064	0,06	%
	0,2	0,06	0,06	

Essai C : Linéarité en fréquence

- Puissance de sortie : 4 W
- Bande de fréquence restituée dans un canal de 3 dB : moins de 20 Hz à 60 kHz

Essai D : Efficacité des réglages (voir figure 1)

- Fréquences charnières « Grave » : 150/600 Hz
- Fréquences charnières « Aigu » : 1 500/6 000 Hz
- Correcteur physiologique : voir figure 2 - Balance : 100 %

	+	-	
40 Hz	12	12	dB
10 kHz	4	5	dB

Essai E : Efficacité des filtres (voir figure 3)

- Section Passe-Haut : -3 dB à 60 Hz (pente : 4 dB/octave).
- Section Passe-Bas : -3 dB à 6 000 Hz (pente : 5 dB/octave)

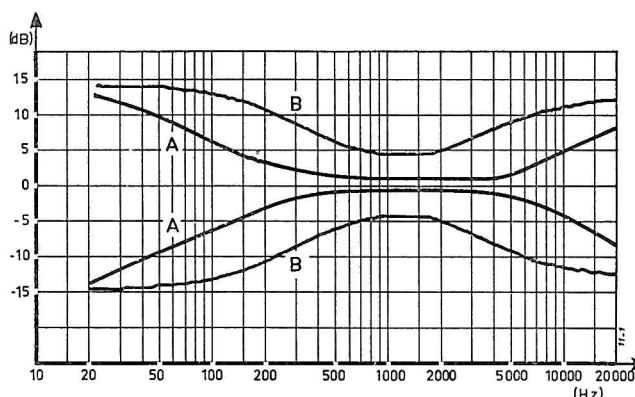


Fig. 1. — Efficacité du réglage de tonalité.

Courbe A — Fréquences-charnières 150 et 6 000 Hz.

Courbe B — Fréquences-charnières 600 et 1 500 Hz.

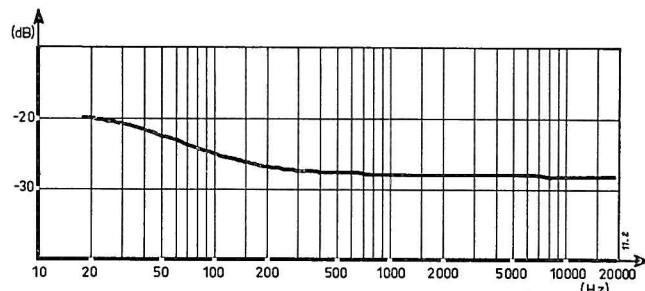


Fig. 2. — Efficacité du correcteur physiologique (Low Booster).

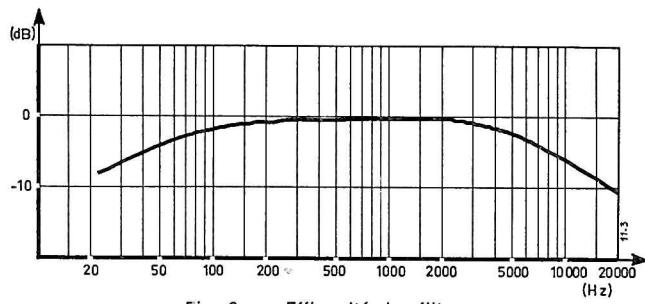


Fig. 3. — Efficacité des filtres.

Essai F : Sensibilité des entrées (puissance de sortie) 30 W
 PHONO magn. : 2 mV saturation : 340 mV (voir figure 4)
 RADIO {78 mV supérieure à 12 V
 AUX

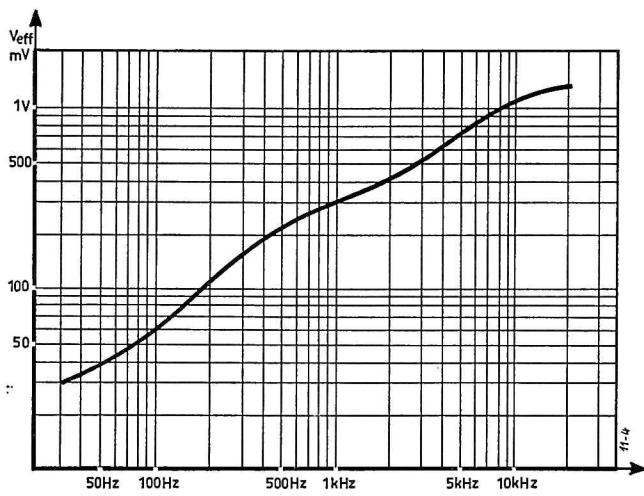


Fig. 4. — Tension maximale applicable à l'entrée « Phono » en fonction de la fréquence.

La variation constatée est normale, car la sensibilité est liée à la loi du correcteur de gravure.

Essai G : Bruit de fond (rapport signal/bruit non pondéré)

Charge	PHONO	AUX
0 (1)	59 dB	79 dB
∞ (2)	53 dB	77 dB
Bruit ramené à l'entrée (charge 0)	4 μ V	11 μ V

(1) L'entrée est court-circuitée
 (2) L'entrée est à circuit ouvert

Essai I : Stabilité : Rien à signaler

Essai J : Amortissement à 1 kHz : 37 sur 8 Ω , soit une impédance interne de sortie de 0,22 Ω

Essai K : Régime transitoire

- Temps de montée : 4 μ s
- Dépassement . négligeable

Particularités concernant la réalisation

- Possibilité d'isoler le préamplificateur pour utiliser un système à filtres actifs.
- Liaison aux HP sans condensateur.
- Etage d'entrée différentiel.
- Adaptation entrée PHONO 2 commutable sur 30 k Ω - 50 k Ω - 100 k Ω .

La valeur nominale est 50 k Ω , mais il est possible de compenser la réactance d'une cellule ou d'améliorer la réponse en fréquence (qui dépend des connexions) en recherchant la meilleure adaptation (voir figure 5).

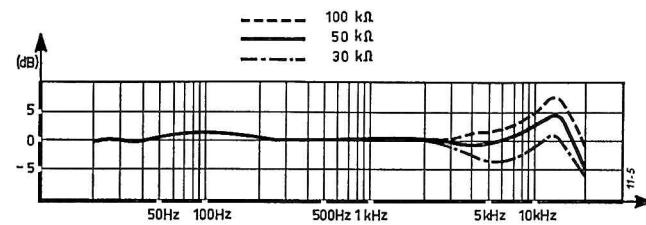


Fig. 5. — Effets de l'adaptation à l'entrée « Phono 2 »

- Correcteur « LOW BOOSTER » très commode pour corriger certains défauts acoustiques de petites salles (10 m²).

Par exemple, en diminuant le niveau du grave en dessous de 300 Hz avec le correcteur normal et en accentuant à partir de 100 Hz avec le correcteur « LOW BOOSTER » on peut diminuer la réverbération apparente qui colore les voix masculines entre 150 et 200 Hz.

Présentation : Coffret bois 160 × 450 × 268 mm

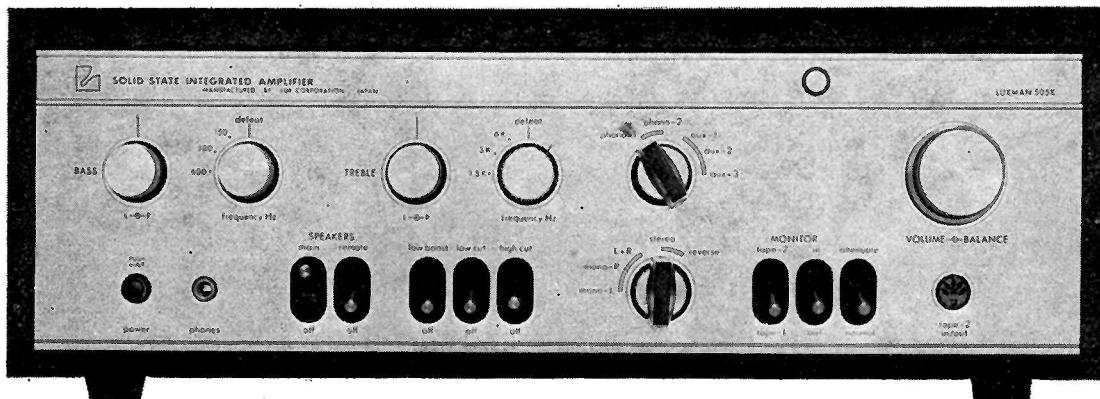
Origine des composants : Japon.

Défauts

- Accessibilité médiocre de certains sous-ensembles.
- Filtres peu efficaces.

Qualités

- Réglages de tonalité bien conçus.
- Commandes en façade très fonctionnelles.
- Finition et robustesse exemplaires.
- Blindage général bien étudié.



CONTROLE-TEST

L'amplificateur NATIONAL SU 360

Appareillage de mesure utilisé

- Générateur sinusoïdal : Brüel et Kjaer 1022
- Enregistreur : Brüel et Kjaer 2305
- Distorsiomètre :
- Millivoltmètre : { L E A automatique EHD 50
- Oscilloscope : Telequipment D 54

Conditions de mesure

- Alimentation secteur 228 V (position 220 V du sélecteur).
- Mesures A à E : Entrée AUX 1 (sensibilité : 140 mV).
- Impédance de charge : 8 Ω

Essai A : Puissance maximale (distorsion 1 %) — un seul canal excité

	40	90	1 000	3 000	Hz
	40	64	64	64	W _{eff}

Essai B : Distorsion (un seul canal excité — voie G/voie D)

	40	1 000	10 000	Hz
50 W	0,23	0,044	0,092	%
	0,2	0,05	0,1	
35 W	0,23	0,04	0,09	%
	0,2	0,04	0,1	
5 W	0,23	0,05	0,06	%
	0,22	0,04	0,06	

Essai C : Linéarité en fréquence

- Puissance de sortie : 5 W
- Bande de fréquence restituée dans un canal de 3 dB : moins de 20 Hz à 75 kHz

Essai D : Efficacité des réglages (voir figure 1)

- Fréquences-charnières « Grave » : 125/500 Hz
- Fréquences-charnières « Aigu » : 2 000/8 000 Hz

	+	-	
40 Hz	10	10	dB
	16	15	
10 kHz	4	4	dB
	13	12	

— Correcteur physiologique (voir figure 2) - balance : 100 %

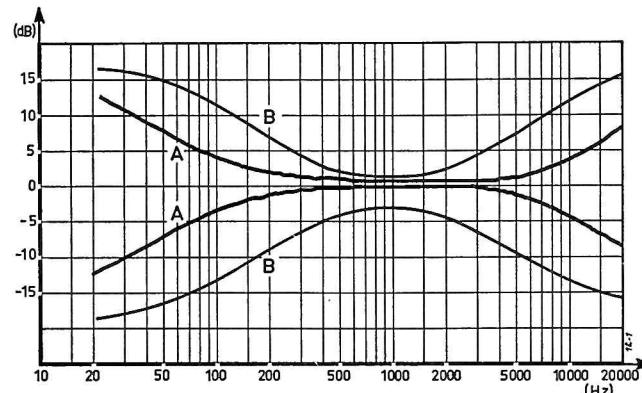


Fig. 1. — Efficacité des réglages de tonalité.

Courbe A — Fréquences-charnières 125 et 8 000 Hz.

Courbe B — Fréquences-charnières 500 et 2 000 Hz.

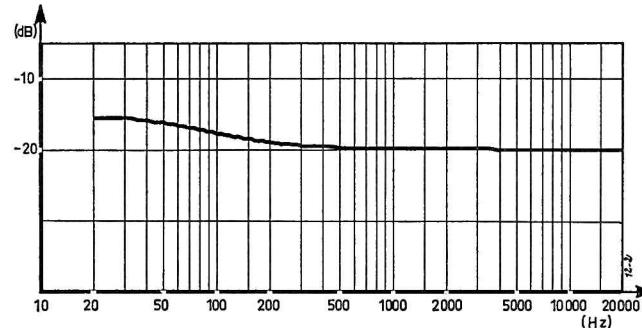


Fig. 2. — Efficacité du correcteur physiologique

Essai E : Efficacité des filtres (voir figure 3)

- Section Passe-Haut : -3 dB à 20 Hz (pente : 2 dB/octave)
- Section Passe-Bas : -3 dB à 8 500 Hz (pente : 10 dB/octave)

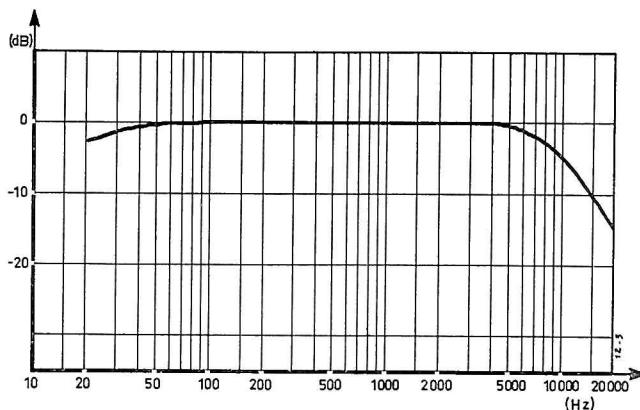


Fig. 3. — Efficacité des filtres

Essai F : Sensibilité des entrées (puissance de sortie) 50 W

PHONO magn.	: 1,7 mV	saturation : 145 mV
RADIO		
AUX	{ 122 mV	supérieure à 12 V

Essai G : Bruit de fond (rapport signal/bruit non pondéré)

Charge	PHONO	AUX
0 (1)	65 dB	82 dB
∞ (2)	48 dB	80 dB
Bruit ramené à l'entrée (charge 0)	5 μ V	12 μ V

(1) Entrée en court-circuit.
(2) Entrée à circuit ouvert.

Essai I : Stabilité : Rien à signaler.

Essai J : Amortissement à 1 kHz : 44 sur 8 Ω , soit une impédance interne de 0,18 Ω

Essai K : Régime transitoire

- Temps de montée : 5 μ s
- Dépassement : négligeable

Particularités concernant la réalisation

- Liaisons aux HP sans condensateur.
- Etage d'entrée différentiel
- Adaptation d'impédance à l'entrée PHONO 2 commutable sur 30 - 50 - 100 - 200 k Ω
- Niveau d'entrée AUX 1 ajustable
- Possibilité d'isoler le préamplificateur pour réaliser un ensemble à plusieurs canaux avec filtres actifs.

Présentation : Coffret bois 420 × 150 × 373 mm.

Origine des composants : Japon.

Défauts

- Filtre passe-haut à pente faible.
- Réglages de tonalité communs aux deux voies.

Qualités

- Finition et présentation remarquables.
- Blindage intégral des sous-ensembles.



NB : La notice, en quatre langues, qui accompagne cet appareil est fort bien faite.

Le problème des enchaînements

Par R. CONDAMINES *

Les enchaînements, réalisant le passage d'une tranche de modulation (par exemple de la musique) à une autre (par exemple de la parole) ont depuis longtemps réservé de douloureuses surprises en preneur de son et plus encore à l'auditeur. Au premier, car malgré ses efforts, il se révélait impossible de contenter tout le monde ; au second puisque en dépit d'un gymkhana incessant entre le fauteuil d'écoute et le bouton de réglage l'équilibre du niveau sonore entre les séquences enchainées était bien rarement réalisé.

Qu'en est-il exactement ? Et pourquoi malgré des études intéressantes et fort habilement menées comme celle d'ILMONEN à Helsinki et divers essais réalisés à l'ORTF dans des conditions que nous avons grandement améliorées depuis, le problème de cet équilibre se pose-t-il encore ?

Il suffirait, semble-t-il, d'égaler les forces sonores apparentes de chacune des modulations et le tour serait joué ! C'est qu'en réalité le problème posé fait intervenir des considé-

rations esthétiques, comme nous allons le voir.

L'objectif

Il s'agit, pour l'auditeur de percevoir sans hiatus désagréable l'ensemble des deux séquences *A* et *B*, ce qui requiert une harmonisation *ab* du niveau d'intensité sonore pour *A* et *B*, ainsi qu'un réglage « interne » de ce niveau pour *A* et pour *B*. Les régulations de type *a* et *b* correspondent d'assez près aux problèmes de la dynamique, sous réserve toutefois d'un « effet de bord » dû à la proximité latente (cas de *A*) ou certaine (cas de *B*) de l'autre séquence.

La régulation *ab* fait intervenir au premier chef l'ensemble *A* et *B*, ainsi que le silence *S*. Il est évident pour tous que *a* et *b* ne se résument pas en de simples réglages de niveau visant une force sonore aussi uniforme que possible ; il s'agit d'une régulation esthétique par action sur le niveau, le résultat étant un *équilibre esthétique* de l'architecture sonore, concernant chaque modulation. Le réglage *ab* n'est pas d'une autre nature et le souci qu'à l'auditeur averti de ne pas sentir la transition de niveau entre *A* et *B* est la traduction dans le cas des modulations *hétérogènes* constituant l'ensemble *AB* de l'équilibre dynamique des séquences « homogènes ».

Les difficultés

Le preneur de son agit sur la force sonore, l'auditeur le subit. Mais tous deux interprètent cette sensation de niveau et la fondent en une perception esthétique qui, elle, fait intervenir la signification artistique ou affective des modulations, autant et bien plus que leurs propriétés physiques.

Voyons cela de plus près, des deux côtés de la barrière constituée par la voie de transmission :

— le metteur en ondes connaît les modulations à enchaîner, puis les écoute ; d'où processus de régulation sur le niveau, le contrôle étant fait dans des conditions bien déterminées ;

— l'auditeur ignore souvent tout des modulations en cause ou du moins ne connaît pas de manière précise leur déroulement temporel. Il se forge donc certaines idées a priori, en harmonie cependant avec les parties déjà entendues, d'où régulation, dans sa subjectivité, du niveau sonore perçu en fonction de ces impressions esthétiques. Comme d'une part celles-ci résultent d'un échantillonnage variable avec l'observateur, que d'autre part la perception s'effectue par des modes différents de fusion psychologique, on conçoit à quel point l'impression finale de « niveau sonore » est fonction, pour l'auditeur, de paramètres nombreux et complexes réalisant une situation aléatoire.

Par conséquent l'action du metteur en ondes se traduisant exclusivement par un réglage de niveau, équilibrant des enchaînements dans les conditions de perception esthétique qui sont les siennes ne peut être satisfaisante que dans des cas très particuliers. On doit conseiller un contrôle à la prise de son, dans une ambiance et avec un niveau sonore proche de celles de l'auditeur moyen. Cette mesure constituerait un moindre mal, sans régler pour autant la question ; les différences de formation, de culture et de goût resteraient entières.

On peut admettre cependant pour objectif la satisfaction optimale de l'ensemble des auditeurs, ce qui demanderait une enquête statistique importante, mettant en jeu de nombreux facteurs psychologiques. On ne doit pas en effet, à moins de négliger complètement l'intérêt des auditeurs cultivés constituant des sous-publics réduits, aux réactions

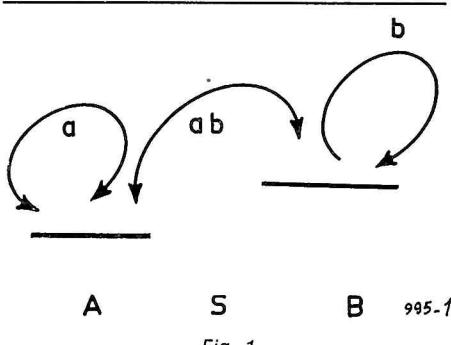


Fig. 1

(*) Ingénieur en Chef des Télécommunications, Chef du Laboratoire d'Acoustique de l'ORTF.

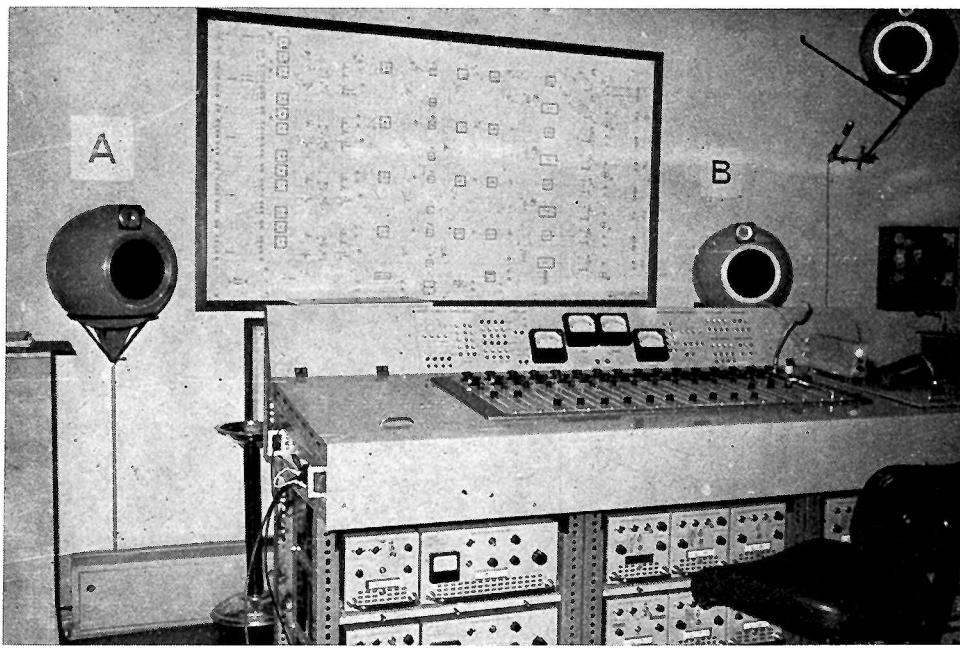


Fig. 2. — Cabine de prise de son expérimentale

diverses et complexes, se contenter de poser à l'ensemble des auditeurs la question-type : « notez de 0 à 10 le degré de satisfaction que vous apporte tel enchaînement».

En l'absence des données sociologiques que fournit une telle étude, que se passe-t-il ? Exactement la situation que nous déplorons dans tous les organismes de Radiodiffusion : le preneur règle pour le mieux en ce qui le concerne, l'auditeur corrige... s'il en a la patience.

Les moyens

Le contrôle au départ, dans les conditions de l'auditeur, ne peut être qu'épisodique, sauf dans les « cabines d'enchaînement » où nous préconisons :

- un niveau sonore moyen de 70 dB (pondération A) ;
- des haut-parleurs de contrôle de qualité courante ;

— un traitement acoustique simulant celui d'une pièce d'habitation, c'est-à-dire déséquilibré, le plafond étant peu absorbant.

Des enchaînements réalisés dans ces conditions, en écoutant au préalable les séquences A et B, réuniraient, en fonction des connaissances actuelles, le maximum de qualités concernant l'équilibre esthétique. Par contre, les règles semi-empiriques et résultant d'essais incomplets, que l'on a cru trouver pour les enchaînements parole-musique sont inconsistantes, sauf pour des modulations extrêmement stéréotypées. Dans ce cas, une écoute en extrémité de chaîne, dans les conditions de l'auditeur moyen, suffit à donner la correction de niveau dont on doit affecter la parole pour obtenir un enchaînement équilibré ; notons que dans ce cas précisément, il n'est pas question d'une écoute artistique de qualité. Pour celle-ci le critère parole-musique n'est pas le bon, ni d'ailleurs un critère physique basé sur la répartition spec-

trale de l'énergie. Il faut faire appel à la fois aux types artistiques et spectraux et tenir compte de l'allure « dynamique », c'est-à-dire de la variation de la pression sonore.

Donnons à titre indicatif, et d'après les enseignements que nous avons pu recueillir au cours de nos études, le principe d'un dispositif simulant les fonctions réalisées pendant un enchaînement.

Nous devons considérer les durées t_1 et t_2 des deux séquences et celle θ du silence ; t_1 et t_2 correspondront à ce que l'on appelle des temps d'intégration à moyen terme, dont la durée utile est ici de 10 s. L_1 et L_2 seront les niveaux moyens obtenus au moyen de la pondération dite « courbe A ». ΔL sera la correction de niveau, réalisée au moyen du potentiomètre, donc sans pondération, permettant d'obtenir l'équilibre esthétique.

Il s'agit, et c'est bien là ce que fait le preneur de son, de reporter à tout instant sur A les renseignements obtenus sur B, d'abord d'une manière assez générale quant on est loin du silence, puis en s'attachant, lorsqu'on s'en rapproche, aux premiers instants de B, pour parfaire la correction déjà effectuée sur A. Ce processus est donc une adaptation réciproque entre les modulations ; par commodité on n'agit que sur A.

Des données « glissantes » sont recueillies sur B et confrontées de manière glissante aux données glissantes recueillies sur A pour agir sur le même niveau de A, ce que l'on peut schématiser ainsi (fig. 5).

Les données acquises sur t' pendant le déroulement de B sont comparées avec les données acquises sur t pendant le déroulement de A.

Les variables qui agissent sont :

L niveau moyen pondéré courbe A,
 $(\bar{L}_A)_t$ moyenne de ce niveau effectuée sur A pendant t ,

P niveau des « pointes », intégré pendant Δx ,

$(\bar{P}_A)_t$ moyenne de ce niveau effectuée sur A pendant t .

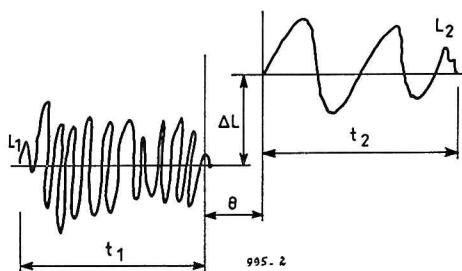


Fig. 3

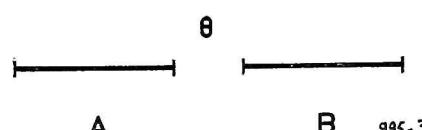


Fig. 4

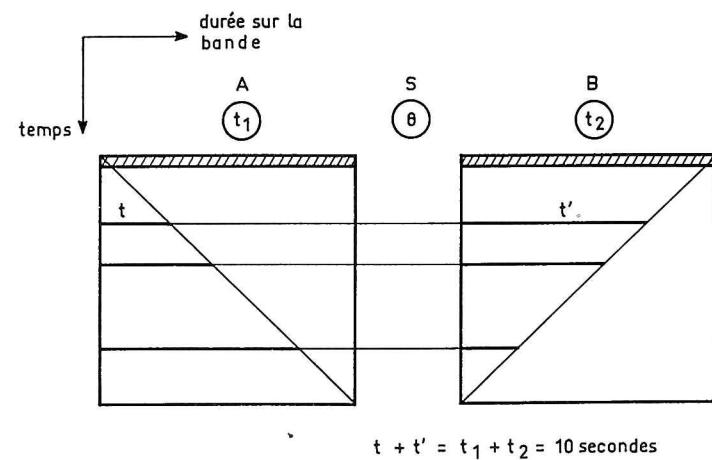


Fig. 5

L'information utile au réglage peut se résumer par :

$$\Delta L = (\overline{L_B})_t' - (\overline{L_A})_t,$$

$$\Delta P = (\overline{P_B})_t' - (\overline{P_A})_t,$$

$$\Delta P_g$$

$$\begin{array}{l|l} \Delta P_g & \text{quantités} \\ \Delta P_m & \text{telles que } \Delta P, \quad f < 400 \text{ Hz} \\ \Delta P_a & \text{mais filtrées} \quad 400 < f < 2000 \text{ Hz} \\ & \quad f > 2000 \text{ Hz} \end{array}$$

Le niveau instantané de A est réglé, à chaque instant, avec une inertie Δy , de telle manière que l'on ait :

$$\Delta L = -a \cdot \text{Max}(\Delta P, \Delta P_g, \Delta P_m, \Delta P_a)$$

a est en principe constant, en fait peut varier par bonds selon l'amplitude de ΔP , il doit être prétréglé pour chaque type d'enchaînement

Ce modèle semble rendre compte de manière correcte du comportement subjectif et objectif du preneur de son. Moyennant par exemple l'emploi d'un magnétophone auxiliaire pour obtenir les retards importants qui sont nécessaires, il est possible de réaliser un dispositif d'enchaînement automatique basé sur les principes qui précèdent ; la principale difficulté est de tenir compte des différentes conditions d'écoute, ce qui demande un ajustement des paramètres, en particulier de a , dont le rôle est primordial.

Mais tout système reposant, sans autre précision sur des différences de niveau moyen et, a fortiori, de niveau de crête, est voué à l'échec en raison de l'importance, dont on a pu montrer qu'elles sont égales, des données artistiques, dynamiques et spectrales.

L'écoute dynamique

Malgré les précautions qui pourront être multipliées à la prise de son, il paraît certain qu'une écoute de qualité ne peut être accompagnée d'enchaînements impeccables, pour les raisons déjà mentionnées. La variabilité de la perception est alors trop importante selon les conditions d'écoute. Seuls seront à cet égard satisfaits les auditeurs écoutant, en fond sonore ; il est tout à fait possible, si le caractère des programmes s'y prête de régler les enchaînements *pour eux*, et les suggestions déjà faites, si elles sont respectées, donneront satisfaction. Par contre l'écoute artistique de qualité, qui apporte « quelque chose » comme on dit, ne paraît pas compatible avec les transitions de programmes. En somme, l'auditeur se prépare, se concentre, pour goûter au mieux telle œuvre musicale ; réalise une nouvelle récollection pour l'œuvre théâtrale qui suit et l'on peut très logiquement admettre qu'il modifie l'emplacement de son fauteuil en fonction de la distance des haut-parleurs, de l'éclairage, etc., et qu'il tourne légèrement le bouton « VOLUME » de son récepteur. C'est en somme une véritable écoute *dynamique*, à laquelle nous ne convions pas l'auditeur averti car nous savons, depuis longtemps, qu'il procède ainsi.

Pour nous résumer, il est possible de résoudre dans de nombreux cas le problème des enchaînements, dès que l'on s'adresse à un public préférant une écoute non personnalisée. L'écoute de haute qualité peut elle-même être grandement améliorée en supprimant les erreurs d'enchaînement, imputables à un contrôle réalisé à trop faible niveau et dans des conditions trop spécialisées. Mais l'écoute dynamique, impliquant une participation active de l'auditeur, conserve ses droits si l'on veut atteindre la perfection.

HAUTE FIDELITE

72

PRÉSENTÉE PAR LA
REVUE DU
SON

■ Plus de 1000 appareils présentés méthodiquement. Tables de lecture, Pré-amplificateurs amplificateurs intégrés, Préamplificateurs, Amplificateurs, Tuners Combinés, Tables de lecture, Phonolecateurs, Enceintes acoustiques, Magnétophones, Enregistreurs lecteurs à cassettes, Casques, Microphones.

■ Un dictionnaire des termes principaux, brièvement explicatif et qui permet en outre d'avoir une idée de la qualité.

■ Une mise au point attendue de tous, réalisée par d'éminents spécialistes.

■ Toute la Haute Fidélité offerte en un ouvrage unique, afin que notre
OPERATION DE PROMOTION DU SON
touche effectivement 100 000 amateurs.

■ **CE DOCUMENT SERA EN VENTE CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL DES LE 15 MARS 1972**
au prix de 6 Frs.

■ **NOS ABONNES LE RECEVRONT GRATUITEMENT** et également ceux qui souscriront un abonnement à la Revue du Son avant le 1er Mai 1972

ELIPSON en FRANCE

Un homme de radio américain à qui l'on demandait ce qu'il retenait plus particulièrement de son voyage en France répondait : 2 choses : les gauloises et les conques Elipson ». Cet américain dut néanmoins rentrer en Amérique mais, dit-on, y emporta une conque Elipson et beaucoup de paquets de gauloises...

Elipson ? Ah ! oui les conques, les boules... Mais beaucoup d'amateurs qui prêtent l'oreille, attentive, à la restitution sonore n'en savent pas tellement plus et c'est pourquoi nous sommes allés à Vitry passer un après-midi à l'atelier d'Elipson, pour essayer de raconter l'histoire des conques, de ces conques, qu'on ne fabrique nulle part ailleurs en France !

LES DÉBUTS

C'est avec l'ère du microsillon (vers les années 50) que Monsieur Léon prit la direction de la Sté Elipson. Tranchons tout de suite dans le vif de sa modestie, et soulignons, pour le présenter, que Monsieur Léon est un chercheur, un pionnier, un homme au premier plan de notre univers sonore. Nous le situons aux côtés des Briggs, Voigt, Ausperger, Cook, Charlin... Enfin, aux côtés de ces hommes qui se comptent aisément sur les doigts de la main dans le monde entier.

Monsieur Léon, alors qu'il était à la Compagnie Radiocinéma (CSF) eut à s'occuper de problèmes posés par la sonorisation des salles de cinéma. C'était l'époque héroïque des multiples baffles plans. Affolant, penserez-vous, et cela pour un résultat médiocre, où ne se dégageait jamais une impression d'écoute agréable, où la limitation dans l'aigu, ajoutée à une mauvaise directivité, engendraient un brouhaha général !

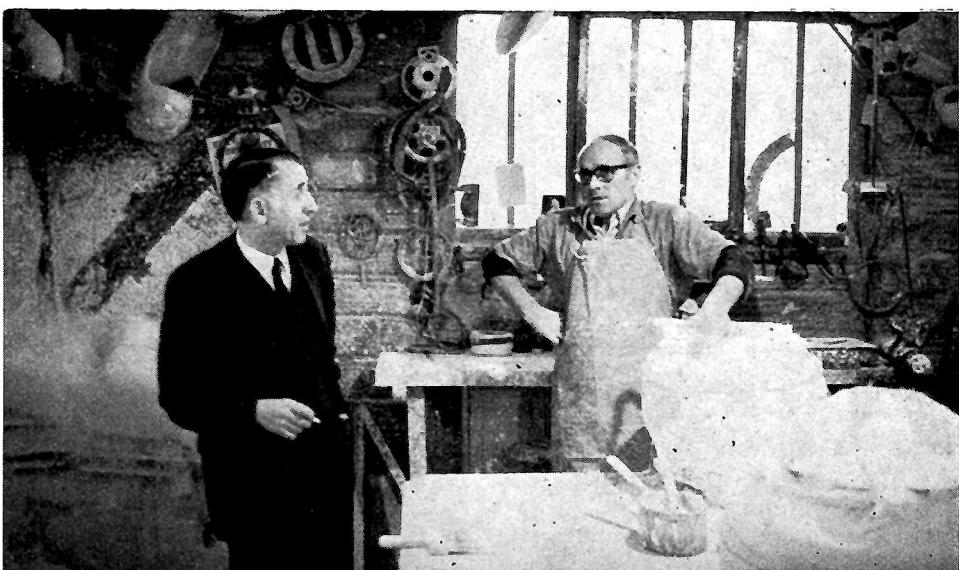
Les Américains, au début du « parlant », s'étaient adressés à la « Western Electric » qui adapta la technique de ses amplificateurs de ligne à la sonorisation des salles de cinéma. Au stade du haut-parleur, on em-

ployait la chambre de compression, avec pavillon, qui conduisait à des dimensions tenant du gigantisme. A cette époque, en France, on s'équipa de ces engins qui, malgré leur taille, manquaient de précision pour la musique, mais donnaient de bons résultats sur la parole. C'est face à cet énorme problème que Monsieur Léon « inventa » La CONQUE, qui allait révolutionner la sonorisation ; Elipson était né !

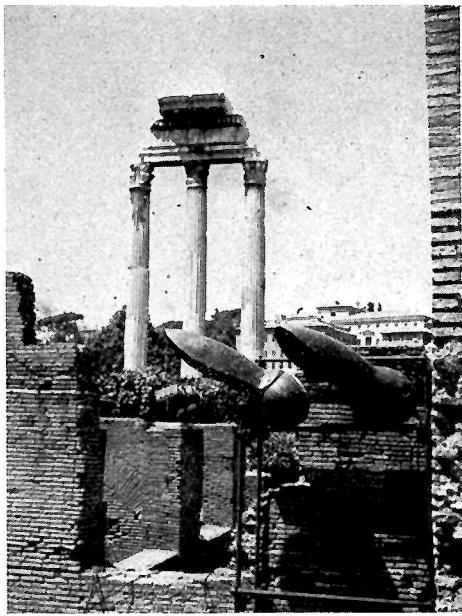
Ce fut alors la première grande réalisation du Son et Lumière de Chambord ; un coup d'essai qui fut un coup de maître.

Les conques, les premières, associaient

enfin les charmes du son aux fastes du visuel : Architecture et Lumière. L'installation était assurée par Pathé-Marconi. Nous étions en 1954 et une fois de plus la France marquait un point. Puis, il y eut Versailles où, sur le toit, 24 conques furent installées. Les essais se déroulèrent dans une atmosphère nerveuse : une dimension sonore plus vaste encore était exigée. Un détail technique imposa « de revoir » ; les bandes avaient été enregistrées en studio et ne convenaient pas aux perspectives admirables du Palais de Versailles. Mais l'œuvre était passionnante et les trompettes de l'histoire purent ponctuer enfin avec fidélité une des plus merveilleuses évocations.



Monsieur Léon discutant avec son mouleur, M. Nicolas



Sonorisation son et lumière du Forum de Rome

Les colonnes sonores, jusqu'alors utilisées partout dans le monde, laissèrent leur place aux conques devenues célèbres et, lors d'un des premiers Festivals de la chanson, organisé par cinq radiodiffusions sur la place Saint-Marc à Venise, elles furent peut-on dire consacrées ! Ces conques, qu'on pouvait désormais voir partout en Europe : Genève, Turin, Greenwich, Rome, n'eurent à enregistrer qu'une seule déception, la place St-Pierre ! Les affaires étant les affaires, les intérêts les intérêts, c'est toujours des colonnes qui, place Saint-Pierre, portent la parole du Pape, dont parfois la radio nous fait parvenir les « échos ».. Mais nous avons noté le sourire malicieux de Monsieur Léon évoquant le souvenir de son « message d'essais » lancé du célèbre balcon où le fameux « effet de présence » Elipson ne fut pourtant pas retenu. La colonne, prit depuis une certaine revanche dans certains cas où le prix de revient est à considérer de près et lorsque la maniabilité entre en jeu.

Mais le fameux effet de présence sans pareil de la conque continue de séduire le public comme il séduit en 1952 le public du congrès international d'acoustique de Delft. Soyons encore indiscrets, et précisons que l'Ordre du Mérite pour la Recherche et l'Invention était attribué à Monsieur Léon en liaison avec Monsieur Meunier de l'ORTF, pour la première notion du double résonateur en 1962.

LES ÉTAPES, LES PRINCIPAUX BREVETS

Voilà en raccourci, car il est difficile d'évoquer en aussi peu de lignes une aussi belle aventure technique, l'histoire d'un homme et d'une conque qui rendit une marque célèbre, célèbre jusqu'en Orient et, aujourd'hui, les fastes iraniens bénéficièrent, eux aussi, de l'inégalable effet de présence Elipson.

Mais l'Amérique penserez-vous ? Eh bien l'Amérique reconnaît la supériorité des conques en matière de sonorisation mais n'en fabrique pas... ; pourtant il y a beaucoup d'Américains qui repartent dans leur pays en emportant une conque et quelques paquets de gauloises...

**

Perfectionnement apporté aux dispositifs émetteurs de son	31-01-1950	N° 1.012.676
Enceinte à résonance compensée pour haut-parleur	11-12-1953	N° 1.095.563
Perfectionnement apporté aux enceintes acoustiques pour haut-parleurs	18-02-1956	N° 1.142.754
Perfectionnement apporté aux dispositifs sonores constitués par un haut-parleur et par une enceinte acoustique à événement	20-02-1959	N° 1.225.845
Perfectionnement apporté aux émetteurs de son comportant une source acoustique et un réflecteur	07-03-1959	N° 1.227.457
Reproducteurs de son	31-08-1962	N° 1.339.664
Procédé et dispositif de sonorisation	25-02-1964	N° 1.391.125
Enceintes acoustiques du type des résonateurs de Helmholtz	31-01-1966	N° 1.481.086
Haut-parleur	16-08-1966	N° 1.496.185
Enceinte acoustique à haute fidélité	28-09-1968	N° 1.587.761
Enceinte acoustique pour haut-parleur	10-02-1970	N° 7.004.707
Faisceau sonore directionnel et concentré Dispositif Etoile	21-10-1970	N° 7.037.961

L'ATELIER

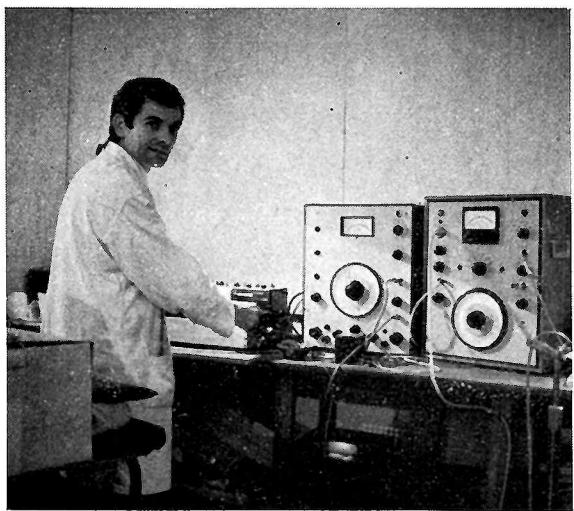
47, rue de Choisy à Vitry, un atelier aux dimensions modestes, mais suffisantes toutefois, abrite, sous ses verrières, l'équipe d'habiles mouleurs dont le vétérane Nicolas, venu de Toscane avec sa maîtrise de l'art du moulage, tient son poste depuis 22 ans. Chaque pièce est moulée à la main et chaque moule ne « tire » que 150 exemplaires. Il faut sans cesse répéter les gestes habiles et précis, les mêmes gestes des maîtres ouvriers qui marquèrent notre Moyen Age.

Au plâtre à modeler est mêlée de la fibre végétale : ainsi est obtenue la matière parfaitement inerte et solide. Chaque boule sort complète du moule, comprenant même l'enclavage des cloisons intérieures qui délimitent le deuxième résonateur.

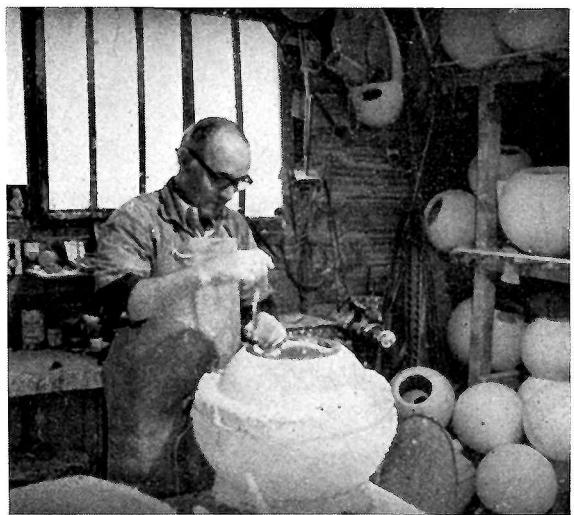
Dans cet atelier où tout est artisanal, « l'industriel » est exclu. Chaque forme est élaborée et « accouchée » avec l'amour de la belle ouvrage. Formes sphériques et ovoïdales, formes de conques et formes d'ellipses, toutes ces formes, poétiquement blanches depuis plus de 20 ans, ont déterminé, par leur orientation fonctionnelle, un « design » avant la lettre.

La petite équipe d'Elipson dirigée par Monsieur Gauglin sort chaque jour une cinquantaine d'enceintes acoustiques sphériques. Ces boules, bien connues maintenant du public, se nomment BS 40, 40 40, 40 50.

Parfois aussi, c'est une conque de dimensions fabuleuses qui est élaborée, et nous avons vu un moule de plus de 4 m de long, planer comme un oiseau fantastique sur un amoncellement de maquettes aux formes étranges d'où émerge l'entrée d'un réacteur de Mystère 20, le tout pouvant faire sans vergogne les beaux jours d'une galerie de la rive gauche... ou droite.



Vue du Laboratoire Elipson où M. Gauglin vérifie quelques mesures



Démoulage d'une boule Elipson



La fin de quelques prototypes Elipson

Notre spécialiste analyse ci-après les aspects techniques des fabrications Elipson, mais auparavant, nous tenons à remercier ici Monsieur Léon, oh ! non pas de nous avoir bien accueillis, bien sûr, mais, sur un plan plus élevé et plus élargi, d'avoir fait ce qu'il a fait, d'être ce qu'il est, prouvant ainsi que, même à notre époque, un homme peut réussir son œuvre, lorsqu'il y croit de toutes ses forces.

Ed. PASTOR

Monsieur Léon, n'étant pas homme à se contenter d'appréciations subjectives pour maîtriser les innombrables problèmes que pose la mise au point d'un réproducteur acoustique, n'hésite pas voici plus de 15 ans à ouvrir des voies nouvelles à l'expérimentation. Nous citerons pour l'essentiel :

— Etude d'un réflecteur à section elliptique pour focaliser un faisceau sonore et augmenter ainsi l'effet de présence et l'intelligibilité d'une sonorisation. C'est précisément ce qui est à l'origine du sigle ELIPSON.

— Utilisation d'un résonateur auxiliaire pour éliminer la tonique liée à la résonance propre d'une enceinte acoustique.

— Etude des haut-parleurs en régime impulsional avec l'appui du Laboratoire d'Acoustique de l'ORTF.

— Elimination des résonances de membranes par traitement spécial déduit d'essais stroboscopiques.

— En liaison étroite avec le laboratoire de l'ORTF, mise au point de méthodes de mise en phase de systèmes multi-canaux, dont la corrélation, avec l'appui scientifique de Monsieur Guillermin.

— C'est, en France, aux travaux de l'équipe Elipson, guidée et conseillée par MM. Chattenay et Meunier de l'ORTF que nous devons de savoir ce qu'est le traînage (1).

La liste serait longue des multiples progrès dont sont redéposables à Monsieur Léon les fabricants de haut-parleurs, précisément grâce aux innovations qui concernent les enceintes acoustiques dont les défauts propres ne doivent pas masquer ceux des haut-parleurs.

L'obtention de caractéristiques de directivité exceptionnellement régulières fait partie des « retombées » bénéfiques des travaux qui concernent la mise en phase correcte des différentes sources sonores (Grave/Medium/Aigu). Elle est le résultat, ipso facto, de formes d'enceintes acoustiques idéalement

(1) Voir l'article de M. MEUNIER, « Contribution à l'étude des régimes transitoires d'un haut-parleur », revue du SON n°93 et 95-96 (1961).



Sonorisation des gradins pour les commentaires au Forum de Rome

fonctionnelles avant que d'être conformes à une mode. L'avènement de la stéréophonie où les relations de phase jouent un grand rôle a ici plus que confirmé les espoirs de la monophonie.

Comme telle est la règle en pareil cas, l'ouvrage conscient et souvent solitaire d'une firme inscrite dans l'hexagone, n'a pas toujours été reconnu, mais cette situation s'explique à partir de données subjectives où tous les maillons du canal sonore sont concernés.

L'enceinte acoustique, le maillon faible de la chaîne, voire ! Il faudra s'expliquer là-dessus bientôt et nous espérons que Monsieur Léon voudra bien nous y aider (1).

P.L.

(1) Nous réservons à nos lecteurs l'exclusivité d'un banc d'essai complet du modèle à trois canaux 4050 à paraître dans notre prochain numéro, par A.J. Andrieu.

Nous avons passé sous silence d'autres travaux de la firme Elipson, étrangers à la technique de restitution sonore. Nous citerons l'étude de silencieux pour automobiles et cyclomoteurs, de correcteurs acoustiques pour cellule d'avion, de filtres pour climatiseurs, etc.

Les bons résultats obtenus dans ce domaine ne doivent pas étonner, puisque les expé-

riences acquises dans les résonateurs accordés et couplés conduisaient tout naturellement à maîtriser des structures plus complexes de filtres acoustiques.

Ainsi, se trouvent réunis deux aspects apparemment opposés d'une même science : faire du (beau) bruit qu'on nomme souvent musique et du silence — l'un étant le complément indispensable de l'autre.

BIBLIOGRAPHIE

Parmi les nombreux articles consacrés aux réalisations de la firme ELIPSON, nous citerons :

- *Onde Electrique*, juillet 1952 (n° 304). « Deux applications de la notion de distorsion spatiale », par J. Bernhart.
- *AUDIO*, octobre 1956. « Son et Lumière - Outdoor Stereo », par Edward Tatnall Canby.
- *Revue du SON*
Janvier 1954 : Le diffuseur Elipson, un transformateur de rayonnement acoustique, par J. Bernhart.
Juillet-août 1956 : Sur l'évolution de la conque Elipson.
Avril 1957 : Une nouvelle conque de salon.
Mai 1963 : Trois ans de recherches expérimentales aux Laboratoires d'Acoustique de l'ORTF.

RELIURE A PINCES SPÉCIALE

« Revue du SON »

Prix 12 F + port 2,65 F = 14,65 F

Commande avec règlement par chèque bancaire ou CCP aux
Editions CHIRON, 40, rue de Seine — PARIS-6^e — CCP 53-35 PARIS

CONTROLE-TEST

A. J. ANDRIEU



Fig. 1. — Vue générale de la platine Zéro-100.

La firme anglaise GARRARD propose aux discophiles deux platines similaires dans leur conception et leurs performances, l'une avec changeur automatique (Zéro-100) et l'autre sans ce dispositif (Zéro-100 S).

Cette nouvelle série est destinée à la lecture de disques 33 tr/mn et 45 tr/mn. Le fonctionnement peut être manuel, automatique ou avec répétition ininterrompue.

ENTRAINEMENT DU DISQUE

Le plateau est entraîné à l'aide d'un galet intermédiaire par un moteur comportant deux parties : une partie asynchrone à induction avec 4 pôles fournissant le couple de démarrage et une partie synchrone maintenant la vitesse de rotation constante. Un écran magnétique placé sur le moteur en évite le rayonnement parasite. La consommation du moteur est de 9 W. L'alimentation peut être obtenue

à partir d'un secteur 110 V ou 220 V (50 Hz ou 60 Hz).

Le réglage de la vitesse est contrôlé à l'aide d'un stroboscope et une variation de $\pm 3\%$ est possible par rapport à la vitesse nominale.

Le sélecteur des vitesses comporte plusieurs positions correspondant aux différents diamètres des disques lors de l'emploi de l'appareil en lecture automatique.

BRAS DE LECTURE

Il s'agit d'un modèle breveté, monté sur amortisseur hydraulique et équipé d'un porte-phonolecteur pivotant latéralement de manière à annuler pratiquement l'erreur de piste.

Un système magnétique sert à la compensation de poussée latérale. Un aimant est monté sur le pivot du bras de lecture et un autre sous son support. Un écran peut glisser

entre les deux aimants (de même polarité) et régler la force de répulsion.

Une échelle graduée permet d'afficher la force correctrice convenable pour contrebalancer la force centripète, en fonction de l'appui vertical et du type de pointe de lecture choisis.

Le porte-phonolecteur amovible peut recevoir toutes les cellules à fixation standard. La jauge de montage permet de positionner la pointe de lecture de façon correcte.

La force d'appui sur le disque est réglable de 0 g à 3 g. Une échelle graduée par division de 0,25 g permet de l'ajuster de façon précise, après tarage du bras.

Il est possible de disposer à la demande de cordons de sortie coaxiaux ou d'une prise normalisée DIN pour le raccordement au pré-amplificateur.

Un dispositif hydraulique permet la descente en douceur de la tête de lecture sur le disque.

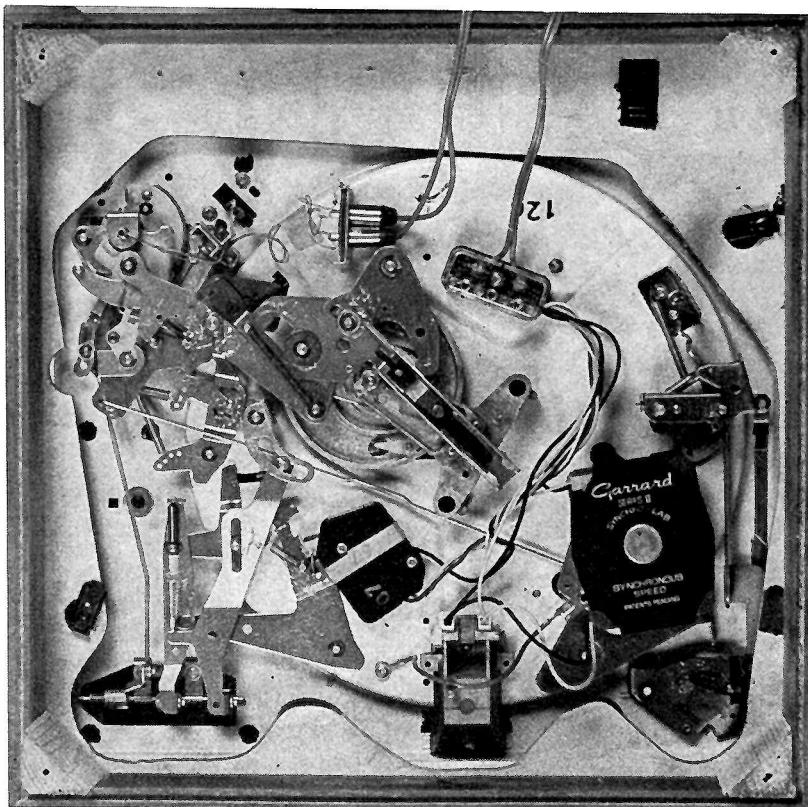


Fig. 2. — Vue inférieure de la platine Zéro-100

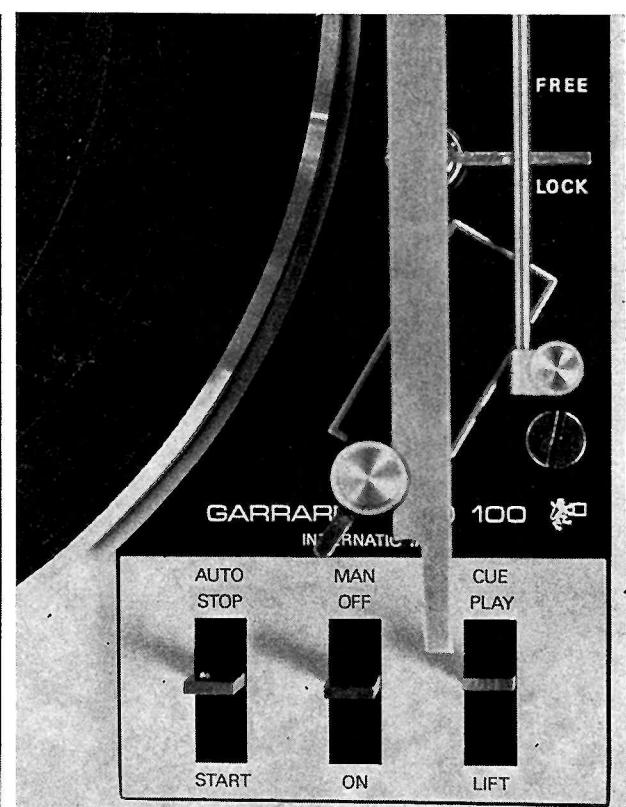


Fig. 3. — Vue des commandes de fonctionnement : manuel et automatique et de la commande de descente du bras sur le disque. Remarquer la commande de verrouillage du bras pour le transport (FREE-LOCK).

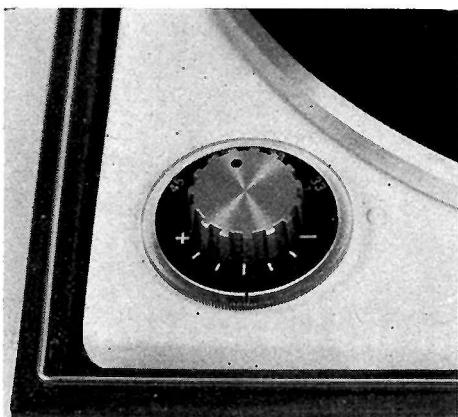


Fig. 4. — Vue du sélecteur des vitesses et du diamètre du disque, concentrique au réglage fin de la vitesse.

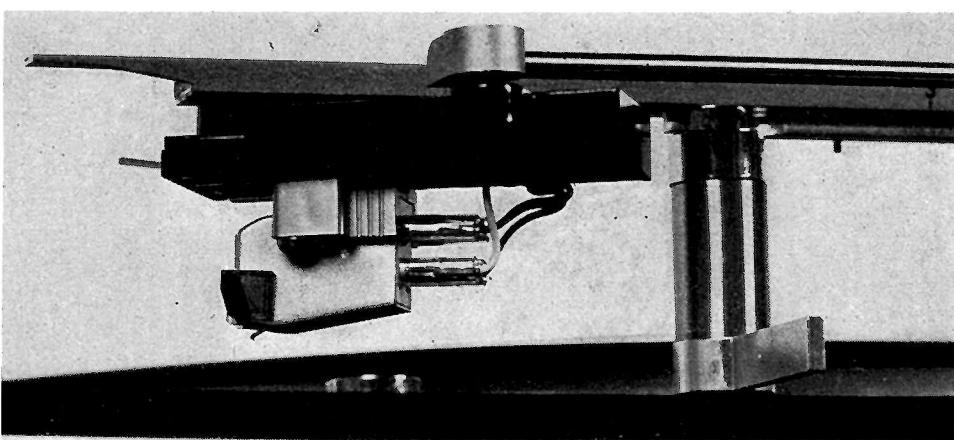


Fig. 5. — Vue du bras au niveau du porte-phonolecteur en position de repos

ESSAIS ET RÉSULTATS

Nos essais ont porté sur le bruit de fond et la lisibilité. Le modèle Zéro-100 seul a été mesuré.

A. Bruit de fond

Celui-ci est mesuré en lisant une cire souple gravée sans modulation sur une machine Neumann. La mesure est effectuée à l'aide d'un amplificateur de mesure Brüel et Kjaer type 2606 par rapport au niveau de référence de gravure 0 dB (correspondant à une vitesse de 8 cm/s à 1 kHz), après égalisation de la courbe de gravure RIAA. La technique de mesure est la même que celle employée pour tous nos contrôles-tests de platine de lecture, ce qui permet une comparaison valable.

Le tableau ci-dessous fournit les résultats.

Bande de fréquence	Niveau de bruit (dB)
2 Hz - 22 kHz	-41 dB
22 Hz-22 kHz	-43 dB
Courbe pondérée A	-65 dB

A l'oscilloscope nous n'avons pu déceler une fréquence de résonance, ce qui montre la qualité de la réalisation mécanique du système d'entraînement et du bras de lecture.

B. Lisibilité

Nous avons utilisé selon notre habitude un phonolecteur Shure V/15 associé au disque test de l'Institut Allemand de Haute Fidélité.

Pour une force d'application de 1,5 g, qui est la valeur normale avec ce capteur, la lecture a été correcte jusqu'à 100 µ.

Afin de mettre en évidence la qualité remarquable de ce bras, nous avons réduit la force d'application à 0,5 g qui, rappelons-le, n'est pas une valeur normale.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

Canal	Lecture correcte	Lecture incorrecte
Gauche	40 µ	50 µ
Droit	60 µ	70 µ

On notera la particulière qualité des résultats obtenus avec ce bras.

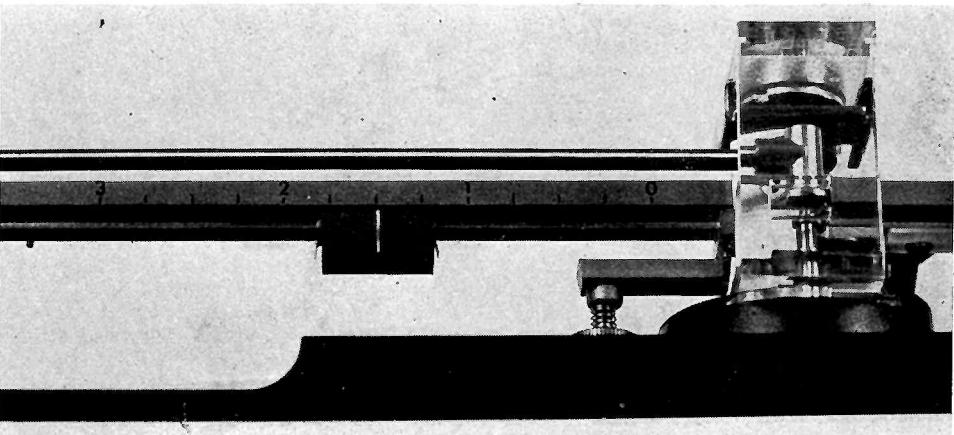


Fig. 6. — Vue de l'échelle de réglage de la force d'application au bras de lecture

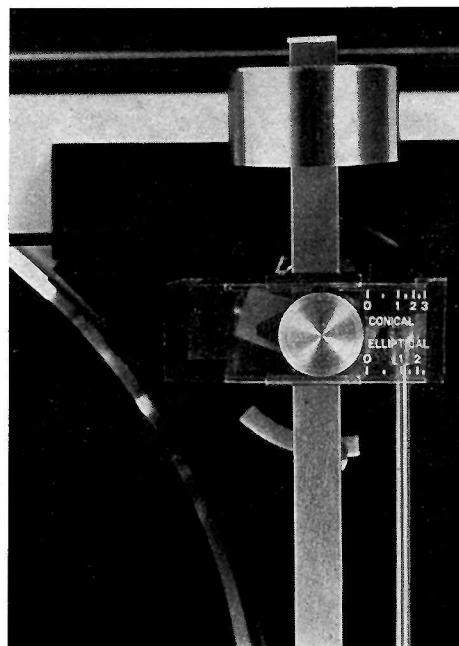


Fig. 7. — Vue supérieure du bras, au niveau de son axe de pivotement. On remarque l'échelle graduée permettant l'affichage de la force correctrice de poussée latérale choisie en fonction de l'appui vertical et du type de pointe de lecture.

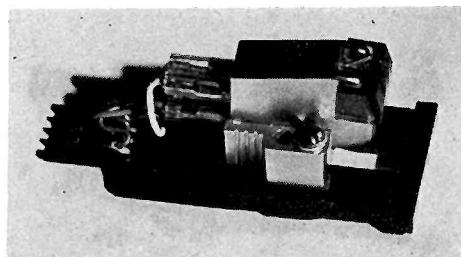


Fig. 8. — Vue du porte-phonolecteur. On notera sa simplicité qui facilite le montage rapide d'un capteur.

CONCLUSION

Le prix (1 200 F pour le modèle Zéro-100, et 1 040 F pour le modèle Zéro-100 S) met à la portée des discophiles exigeants ces créations très réussies de la firme Garrard.

Les photographies qui illustrent cet article ont été exécutées par M. John MOORE.

A propos d'un nouveau bras de lecture phonographique

Les deux tourne-disques de grande classe récemment sortis des usines Garrard, sous les références « Zéro 100 » (changeur automatique) et « Zéro 100 S » (mécanisme automatique, mais non changeur) sont dotés d'un bras de lecture à tête articulée, corrigeant l'erreur de piste ainsi que la distorsion qu'elle implique.

Etant donnée la réputation mondiale de la signature Garrard, ce nouveau bras a suscité beaucoup d'intérêt, parmi les spécialistes des techniques haute fidélité. Toutefois, s'ils ne tarissent guère d'éloges à son endroit, les explications relatives au fonctionnement du dispositif correcteur restent volontiers d'un style semi-magique : « son principe élimine l'erreur de piste... » (sans doute, mais quel principe ?), « l'étude du problème montre qu'il peut être ainsi résolu... » (on aurait aimé quelques confidences). Aux dires des Italiens, ce bras ne serait rien moins que « génial » ; faisant ainsi bon marché du « génie » de nombreux précurseurs (il nous souvient d'un bras Thorens pareillement articulé, bien antérieur au microsillon, en 1953 Film et Radio avait apporté une contribution non négligeable et d'une grande ingéniosité et, enfin, pour demeurer en Angleterre, il existe depuis plusieurs années un bras, similaire, au catalogue de la firme « Worden Audio Development », qui en était à sa troisième version commerciale, en 1971, alors que le célèbre bras « B.J. », qui eut son heure de gloire, ne semble plus fabriqué).

Oublions donc les pseudo-justifications et tentons de retrouver les idées qui orientèrent, vraisemblablement, les travaux des ingénieurs de la firme Garrard ; idées d'ailleurs anciennes, mais qu'il est désormais possible de concrétiser de façon acceptable, grâce aux progrès de la technologie. Si les solutions antérieures connurent peu de succès ce ne fut point pour l'imperfection géométrique du système compensateur mais, bien plutôt en considération de la notable augmentation des frottements qui lui incombaient (4 articulations au lieu d'une seule).

CONCEPTION DU BRAS GARRARD « ZÉRO 100 » (fig. 1)

Si l'on y reconnaît les éléments essentiels d'un bras de lecture phonographique classique avec sa poutrelle métallique principale (dotée

de deux axes de pivotement, horizontal et vertical), portant le contrepoids d'équilibrage élastiquement découplé et la coquille antérieure du phonolecteur, on notera l'adjonction d'un tringle CD dont les déplacements, commandés par ceux du bras principal, orientent l'axe du phonolecteur, dont la coquille peut tourner autour d'un axe orthogonal en B au plan de figure et qui passe par l'extrémité de la pointe lectrice. Nous avons donc quatre axes de rotation parallèles passant par les points A, B, C et D. Ceux relatifs aux points A et C étant fixes par rapport à l'ensemble du bras, les points B et D ne peuvent se déplacer que sur deux arcs de cercles, de rayons respectifs AB et CD. D'autre part, la distance AB est égale à celle qui sépare l'axe vertical du bras (passant par A) du centre du plateau tourne-disque.

Pour fixer les idées, AB mesure 192 mm, BD 38 mm et CD est très proche de 170 mm (l'incertitude provenant de la difficulté à bien viser le point C, au travers de la cage en plexiglass abritant le dispositif magnétique compensateur de poussée latérale).

EST-IL POSSIBLE DE CORRIGER PARFAITEMENT L'ERREUR DE PISTE PAR CE PROCÉDÉ ?

Autrement dit, le « principe » est-il à l'abri des critiques théoriques ? Nous allons voir qu'il n'en est rien.

Pour cela faisons abstraction de toutes considérations dimensionnelles et soit (fig. 2) le bras de lecture AB ($AB = AO = d$) dont l'axe vertical de rotation est orthogonal en A au plan de figure et dont la pointe lectrice en B décrit un arc de cercle (Γ) contenant le point O, centre du plateau tourne-disque. Si MB représente le phonolecteur réduit à son axe, la correction d'erreur de piste sera parfaite si OB est constamment perpendiculaire à BM , donc si BM passe toujours par le point O' , diamétrallement opposé à O sur le cercle de centre A et de rayon d .

La longueur MB étant constante par hypothèse ($BM = l$) et les vecteurs \overrightarrow{BM} et $\overrightarrow{BO'}$ de même sens, cela fait décrire au point M un arc (γ) d'une courbe, connue sous le

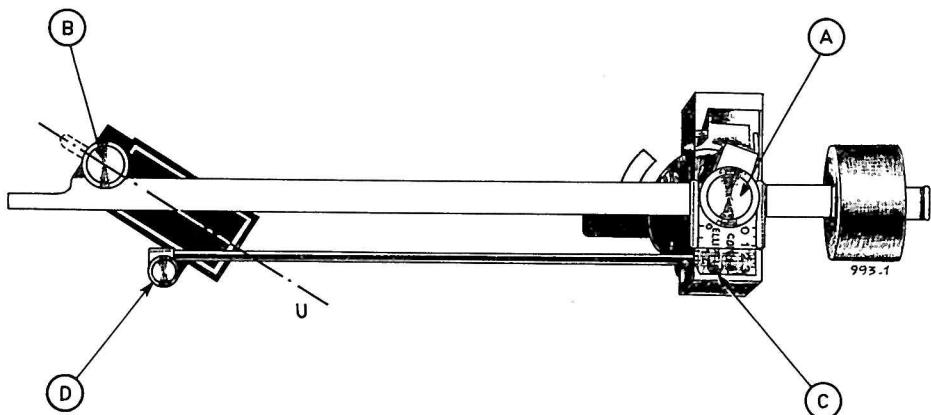


Fig. 1. — Aspect du bras de lecture phonographique, correcteur d'erreur de piste, équipant les tourne-disques Garrard « Zéro 100 » et « Zéro 100 S ». La compensation de poussée latérale s'obtient par répulsion magnétique (dosée par interposition d'un écran en fer doux mobile, dont la position est repérée par une échelle graduée) entre deux aimants, l'un fixe et l'autre entraîné par la rotation du bras autour de son axe vertical principal.

QUELQUES IDÉES SUR LA DISPOSITION
ADOPTÉE POUR LES TOURNE-DISQUE
"ZÉRO 100"

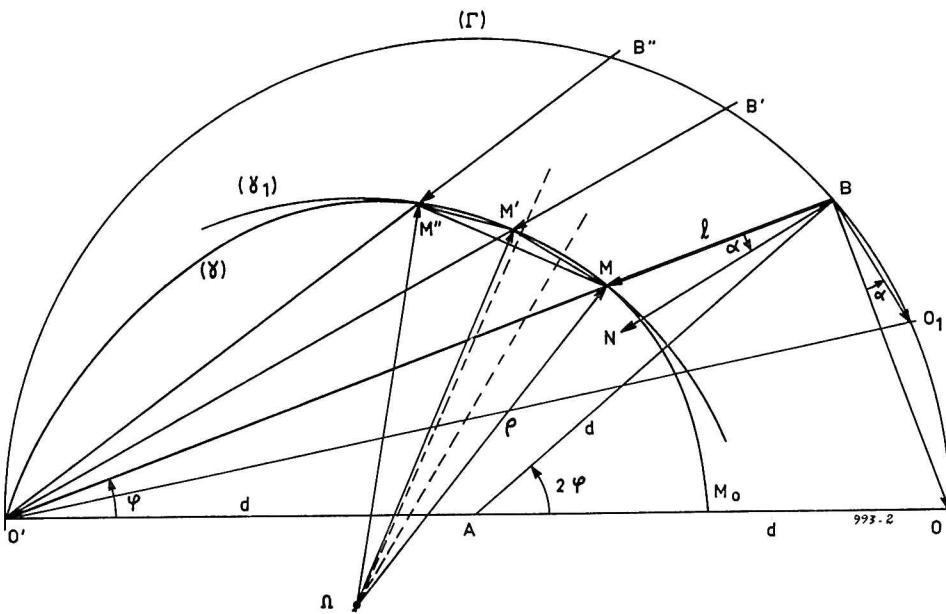


Fig. 2. — Etude théorique du problème posé par la correction d'erreur de piste, selon procédé Garrard, et méthode de détermination graphique des éléments correcteurs.

uum de conchoïde de cercle ou limacon de Pascal.

La courbe (γ) n'étant pas un cercle, il est absolument impossible d'orienter parfaitement BM en imposant au point M de décrire un arc de cercle, quel qu'il puisse être. Et, comme il serait facile de montrer que tout point invariablement lié au segment BM (autre que B) décrit aussi un arc de conchoïde de cercle, il en résulte que le « principe » du bras Garrard « Zéro 100 » n'est pas théoriquement parfait. Toutefois, sans doute permet-il une solution suffisamment approchée du problème posé.

Remarquons encore que, si nous savons guider un segment tel que BM , nous pouvons déplacer à notre guise le centre du plateau tourne-disque sur le cercle (Γ), à condition de décaler convenablement l'axe du phonolecteur. En effet, si le centre du plateau est

en O_1 , l'angle des vecteurs BO et BO_1 demeure constant (le point B demeure du même côté de la droite OO_1 pour d'évidentes raisons matérielles). Il suffit donc, si BN est l'axe du phonolecteur, de faire en sorte que $(BM, BN) = (BO, BO_1)$, pour que la correction d'orientation obtenue pour BM et le point O convienne aussi pour BN et le point O' . Le même raisonnement vaut pour une correction approchée : la précision d'orientation obtenue pour BM se retrouve intégralement pour BN . Il n'est donc pas nécessaire d'agir directement sur l'axe du phonolecteur ; il suffit d'opérer sur un segment invariablement lié à cet axe, comme le fera Garrard qui oriente BD (fig. 1).

UNE CORRECTION APPROCHÉE EST-ELLE POSSIBLE ?

Si l'on abandonne la perfection théorique, il est possible de découvrir d'heureux accommodements.

En effet la lecture d'un disque de 30 cm,

avec un bras de longueur nominale 192 mm, n'impose au vecteur \overrightarrow{AB} qu'une rotation voisine de 26° , en prenant 6 et 14,5 cm pour rayons interne et externe de la surface gravée. Le vecteur \overrightarrow{OB} ne tourne donc que de 13° et le point M ne balaye qu'un petit arc de la conchoïde de cercle. Comme de surcroit $BM/OO' = 1/10$ (pour en revenir au cas Garrard, où $BD = 38$ mm, fig. 1) il est assez naturel de penser que l'ensemble des positions occupées par le point M ne diffère pas trop d'un arc de cercle.

Une bonne solution graphique sera de construire exactement trois positions du point M (soit M , M' et M''), puis de déterminer le centre Ω et le rayon ρ du cercle circonscrit au triangle $MM'M''$, pour en déduire la longueur et la position du centre de pivotement de la tringle qui orientera effectivement BM . Sans doute, la solution ne sera-t-elle pas absolument parfaite ; mais elle ne s'éloignera pas trop de la perfection, qu'elle atteindra d'ailleurs pour trois positions du bras de lecture (AB , AB' et AB''). Ce que confirme la figure 2, où il apparaît clairement que le cercle (γ_1) de centre Ω et de rayon ρ ne diffère pratiquement pas de l'arc de conchoïde entre M et M'' ; même s'il s'en écarte ensuite assez rapidement.

Une correction approchée, et même très approchée, de l'erreur de piste est donc possible, par la méthode proposée, sur toute l'étendue de la plage gravée d'un disque de 30 cm. Comment choisir au mieux les points M , M' et M'' ? La solution qui paraît avoir été adoptée par Garrard semble, a priori, très sage. On constate, en effet, que le rayon de courbure de la conchoïde de cercle (γ) augmente quand on parcourt l'arc M_0O ; les points M et M'' étant imposés par les dimensions du disque et le choix de O_1 , M' sera tel que le rayon de courbure en ce point de (γ) soit la moyenne arithmétique des rayons de courbure en M et M'' ; ce qui partagera équitablement les erreurs.

Les dessins du bureau d'études Garrard ne nous ayant pas été communiqués, ce qui va suivre a valeur conjecturale ; mais avec assez de vraisemblance pour donner une idée assez exacte de la réalité.

Pour les ingénieurs de Garrard, la question était non seulement de travailler sur un arc favorable de la conchoïde de cercle (γ) où le rayon de courbure ne varie pas trop, mais aussi de faire œuvre esthétique et de réalisation industrielle aisée (en particulier, ménager une distance suffisante entre les points A et C de la figure 1).

La distance AB (longueur effective du bras) ayant été fixée à 192 mm et celle de BD à 38 mm, on plaça le point O_1 (centre du plateau tourne-disque (fig. 3) tel que :

$(AO, AO_1) = 60^\circ$; puis il fut décidé d'annuler exactement l'erreur de piste sur les spires de rayons respectifs 6, 10 et 14,5 cm, qui déterminent les points B , B' et B'' . Il est alors aisé de placer exactement les positions correspondantes du point D (soit D , D' et D''), qui permettent, par intersection des médiatrices des côtés du triangle $DD'D''$, de fixer la position du centre de pivotement C de la tringle correctrice, dont la longueur sera égale à CD (la figure 3 ayant été tracée à l'échelle $1/3$, on constate que BD doit approcher 170 mm ; ce que confirme bien l'examen d'un tourne-disque « Zéro 100 »). Cela étant, l'axe BU de la coquille porte-phonolecteur sera convenablement orienté, si l'on fait en sorte que l'angle $(BD, BU) = 30^\circ$. La position de repos du bras de lecture correspond à la position AO_2 , telle que $(AO_1, AO_2) = 60^\circ$. On constate alors combien la correction obtenue est approchée ; car elle est encore acceptable quand le bras de lecture est en AO_2 (la longueur O_2L étant pratiquement égale à BD). Par contre, la correction serait beaucoup moins bonne, si le bras de lecture pouvait prendre la position AO_1 ; ce qu'il ne peut se permettre, la tringlerie correctrice ne lui en laissant pas la liberté.

QUE VAUT CETTE MÉTHODE DE CORRECTION DE L'ERREUR DE PISTE ?

Voilà, croyons-nous, élucidés les mystères géométriques du bras Garrard « Zéro 100 ». Il n'y a rien de très remarquable, ni de très génial dans tout cela : le fameux « principe » est imparfait, mais l'approximation obtenue est très satisfaisante. En traçant la figure 3, grandeur réelle, les arcs de la conchoïde de cercle (γ) et du cercle (γ_1) sont pratiquement superposés entre D et D'' . Il serait possible, mais les calculs sont fastidieux, d'évaluer l'écart angulaire entre la position idéale du vecteur \overrightarrow{BD} et celle que lui assigne l'obligation de laisser le point D sur le cercle (γ_1).

Jugeant simplement d'un point de vue graphique, cet écart doit être très faible pour tout l'arc $\widehat{DD''}$. Une récente publicité américaine chiffre sa valeur maximale à 90° d'arc, alors que des confrères anglais, opérant directement sur un tourne-disque « Zéro 100 » (avec toute l'imprécision que peuvent comporter de telles mesures angulaires) annoncent $0,5^\circ$, soit 20 fois plus.

Il se peut que la précision théorique du guidage atteigne, sur le papier, 90° d'arc.

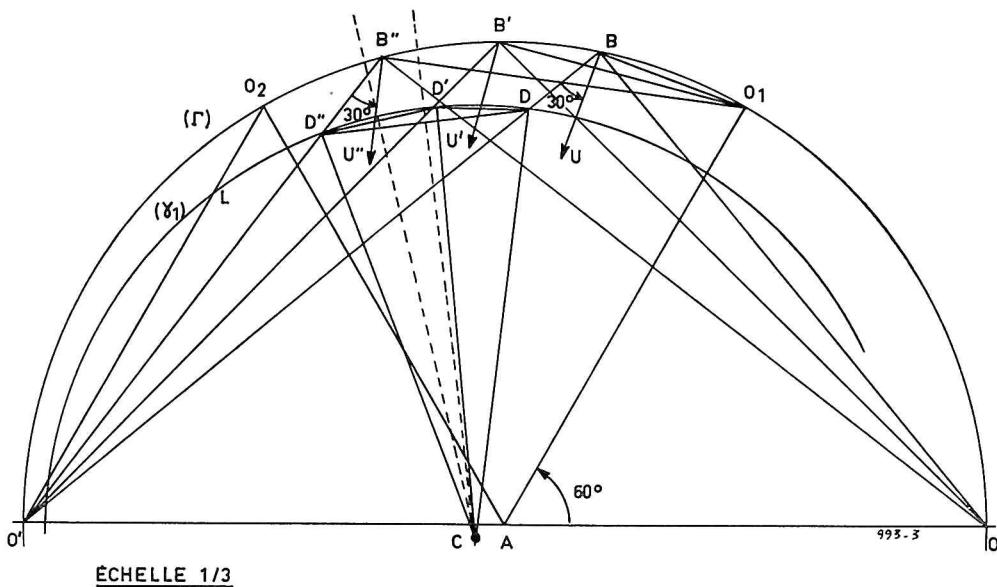


Fig. 3. — Reprise, à l'échelle 1/3, de la construction exposée figure 2 pour la détermination graphique des éléments correcteurs, en tenant compte de dimensions relevées sur un tourne-disque « Zéro 100 » et de la position probable du centre du plateau. Les notations sont identiques à celles de la figure 1.

Cela suppose que la position du point D soit définie avec une précision supérieure à 2/100 mm, et que le phonolecteur soit parfaitement en place dans sa coquille. Une telle perfection mécanique est-elle réellement possible et durable, pour un matériel, de grande classe certes, destiné toutefois à une très large diffusion ? On peut en douter. Il reste aussi la perfection de mise en place du phonolecteur. Garrard fournit un gabarit pour fixer aussi exactement que possible la position de la pointe lectrice (elle doit se situer sur l'axe de rotation passant par B). Il est alors facile de vérifier, avec les dimensions des phonolecteurs usuels, qu'un écart angulaire de 90° d'arc résulte d'une erreur d'alignement d'un centième de millimètre de l'axe du transducteur. Qui a jamais prétendu monter un phono-

lecteur avec une précision excédant le 1/100 mm ! Pour autant que la lecture phonographique ne se confinera pas aux seuls laboratoires, les 90° d'arc annoncés en Amérique paraissent illusoires et inexploitables.

Par contre, 0,5° semble plus réaliste ; c'est d'ailleurs la valeur revendiquée par « Warden ». Cela correspond à ce qu'obtiennent de vrais bras tangentiels (Clément, Rabco) et ce n'est pas si mal. Il reste que l'on ne peut éliminer par cette méthode la poussée latérale et qu'il faut conserver un dispositif compensateur (ici travaillant par répulsion magnétique). Il reste aussi que le bras « Zéro 100 », outre son axe de pivotement horizontal, en exige quatre où les bras classiques se contentent d'un seul. La perfection de l'usinage et, sans doute, de nouveaux procédés de fabri-

cation des pivots ont permis de réduire les frottements de façon acceptable (exemple, le bras « Zéro 100 » accepte les phonolecteurs travaillant sous 0,5 g de force d'application). Cela est fort bien et eut été difficilement pensable il y a peu de temps ; mais qu'en sera-t-il dans un ou deux ans ? Les frottements seront-ils toujours aussi réduits ? Nul ne peut l'assurer, avant que l'expérience n'en ait décidé. Quoi qu'il puisse en être, les efforts de Garrard ont déjà été payants, puisque "The Audio Engineering Society" lui a décerné l'un des prix Emile Berliner à l'occasion de son dernier congrès, le 7 octobre 1971 à New York, principalement pour honorer l'ingéniosité des créateurs du tourne-disque "Zéro 100".

R.L.

MUSIQUE, IMAGE ET SON

- Audition de l'enfant. Perspective d'avenir, par A. MORGON
- Principes de l'holographie acoustique, par M. FRANÇON
- Imagerie par ultrasons, par J. ERNVEIN-PECQUENARD
- Vingt années de musique électroacoustique, par G. REIBEL
- De la sensation auditive à la perception musicale, par M. PHILIPPOT
- Sémiographie sonore, par R. CONDAMINES
- Remarques sur l'âme du violon, par F. DACOS
- Que devient la haute-fidélité, par J.M. GRENIER
- Le magnétoscope à cassette, par G. LEPORSKY
- Acoustique générale et sonorisation des halls et des églises, par R. ARMAGNAC
- Une méthode objective de comparaison des phénomènes sonores réels. Application à l'étude des transducteurs électroacoustiques, par E. LEIPP

conférences
des journées d'études
DU FESTIVAL
INTERNATIONAL
DU SON
1972

En vente aux Editions CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6°, au prix de 21,65 F
port compris. CCP 53-35, PARIS

Conceptions modernes d'amplificateurs audiofréquences

Par C. KLEIN

La technique des amplificateurs à transistors est loin d'être figée. Parmi les nouveautés marquantes de ces dernières années figurent l'introduction des paires complémentaires au niveau de l'étage de puissance et l'apparition de circuits intégrés pour préamplificateurs à bas niveau de bruit.

Nous sommes reconnaissants à Monsieur Ch. KLEIN de bien vouloir nous aider à faire l'analyse critique de ces solutions qui devraient concourir, dans un temps rapproché, à faciliter la réalisation d'amplificateurs aux caractéristiques encore améliorées. SimPLICITÉ DES RÉGLAGES et INDÉPENDANCE DES PERFORMANCES vis-à-vis des caractéristiques des éléments actifs, devraient normalement être attendus des innovations précitées.

C'est ce que montreront les essais menés en collaboration avec le Laboratoire d'Application MOTOROLA (1).

RdS

(1) Ce dernier vient de faire paraître une brochure intitulée "Le montage complémentaire dans les amplificateurs audio-fréquences".

1. INTRODUCTION

Il peut paraître surprenant à certains qu'une telle étude vienne si tard. En effet, le montage complémentaire est depuis fort longtemps utilisé ; mais par suite du manque de transistors de grande puissance de polarité PNP au silicium et de polarité NPN au germanium, le montage complémentaire a été limité,

jusqu'à maintenant, aux amplificateurs de quelques watts de puissance de sortie. Ce n'est plus le cas aujourd'hui grâce à l'introduction de transistors de puissance PNP au silicium.

2. COMPARAISON DES MONTAGES COMPOUND ET DARLINGTON

En premier lieu, il est à remarquer que pour un même nombre de transistors en cascade le gain en courant est sensiblement identique. L'écart de gain entre les deux montages (a) et (b) ou (c) et (d) ou (c) et (e) de la figure 1) ne dépendant pratiquement que de T_1 ne donne

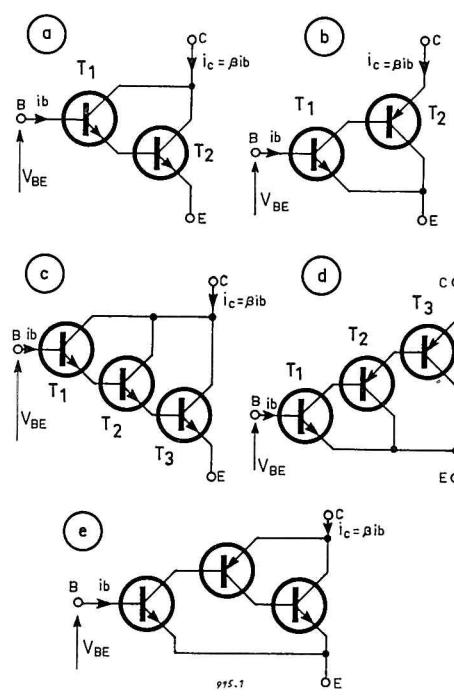


Fig. 1

qu'un avantage de l'ordre de 1 % pour le montage Darlington

$$(\varepsilon_\beta \neq \frac{1}{\beta_1} \text{ pour } \beta_1 = 100 \quad \varepsilon_\beta = 1 \%).$$

Par contre, la tension base-émetteur équivalente du montage Darlington est la somme des tensions base-émetteur des transistors qui le constituent alors que les montages compound et compound-Darlington (b, d et e fig. 1) n'interviennent que par la tension base-émetteur du premier transistor T_1 .

La première conclusion sera donc de noter que les dérives du montage Darlington seront notablement supérieures à celles du montage compound, notamment les dérives de la diode base-émetteur équivalente. Ceci est particulièrement apparent lorsque nous avons trois transistors en cascade, les montages (d) et (e) peuvent se compenser aisément car il s'agit de la dérive d'un transistor de petite ou moyenne puissance (les dérives dues à la seule température ambiante peuvent être les seules dérives à compenser). Par contre, pour le montage Darlington, les trois diodes base-émetteur seront à compenser et notamment les dérives du transistor de puissance T_3 ; seule une compensation avec couplage thermique au niveau de T_3 peut être envisagée, et encore celle-ci sera acrobatique.

3. LE MONTAGE QUASI COMPLÉMENTAIRE

Nous avons représenté en figure 2 la solution couramment adoptée et maintenant connue de tous, usant de transistors de puissances NPN pour T_3 et T_4 . En fait, nous reconnaissons pour la voie supérieure (T_1 et T_3) le montage Darlington de la figure 1 a et pour la voie inférieure (T_2 et T_4) le montage compound de la figure 1b. Ce compromis est imposé par le choix exclusif transistors NPN de puissance pour les transistors de puissance. L'introduction des transistors de puissance PNP va rétablir les choses et nous aurons enfin le montage symétrique souhaité fait de deux paires compound (fig. 3).

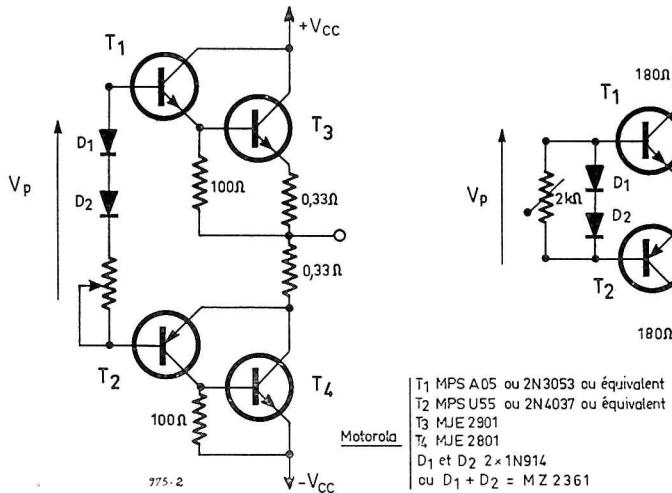


Fig. 2

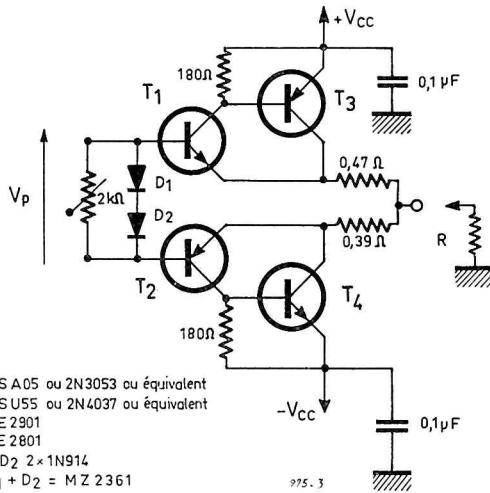


Fig. 3

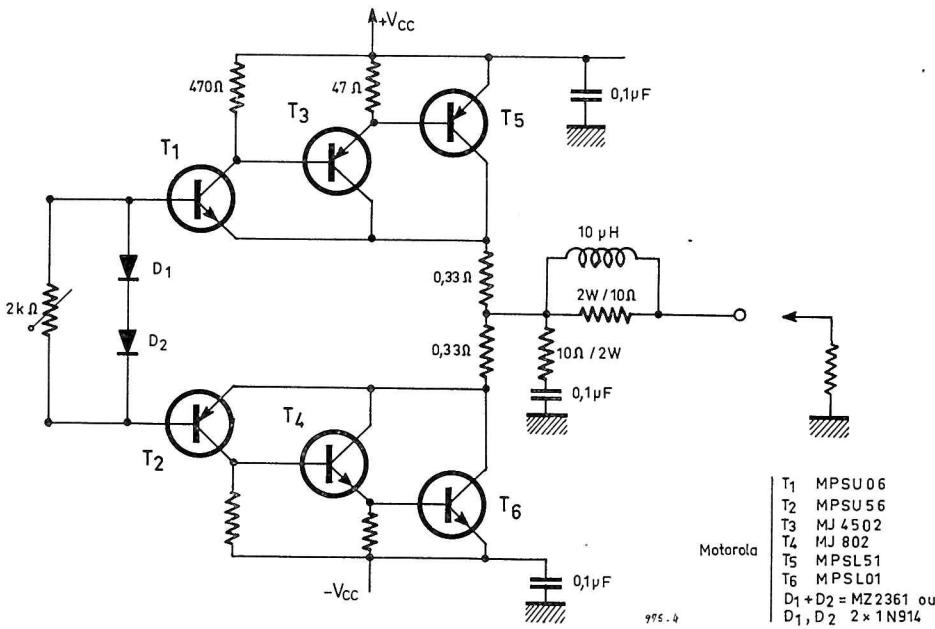


Fig. 4

Avant d'aller plus avant, nous nous devons d'analyser deux points très importants et très liés, le courant de polarisation et la distorsion de croisement.

4. LE COURANT DE POLARISATION - SON ROLE

Dans les deux types de montage (fig. 2 et 3), la polarisation est fixée par les deux diodes D₁ et D₂. La tension de référence V_P ainsi produite détermine un point de conduction : pour la figure 2, $V_P = V_{BE1} + V_{BE3} + V_{EB2}$ pour la figure 3, $V_P = V_{BE1} + V_{EB2}$. Or, nous le savons, à une tension V_{BE} donnée correspond un courant I_c, donc un courant de polarisation de l'étage terminal T₃, T₄. Nos deux montages seront attaqués par un transistor driver qui excursionnera toute la tension d'alimentation. Pour des signaux

faibles, si les bases des transistors T₁ et T₂ n'étaient pas prépolarisées, nous n'aurions aucun débit en sortie, car les diodes base-émetteur de T₁ et T₂ seraient bloquées. Ainsi, dans le cas de la figure 2, nous devons prépolarisier T₁, T₃ et T₂, avec comme conséquence l'apparition d'un courant de repos important en sortie (60 à 200 mA selon les performances). Par contre, pour la figure 3 l'étage complémentaire nous permet de prépolarisier T₁ et T₂ uniquement (5 mA de courant collecteur environ), ce qui place T₃ et T₄ juste à la limite de conduction. Un courant de repos de l'étage terminal de 20 mA environ peut alors être accepté car les transistors T₁ et T₂ attaquent ceux-ci en courant.

Le montage complémentaire permet donc d'avoir un courant de repos plus faible et plus stable pour un même ordre de grandeur de la distorsion de croisement.

5. LE MONTAGE COMPLÉMENTAIRE - PRINCIPE DE RÉALISATION

a) Calcul de la tension d'alimentation

(note 1)

alimentation symétrique

$$\pm V_{cc} \# \sqrt{2 \cdot P_{max} \cdot R_{nom}} + 1 \text{ V}$$

alimentation simple

$$V_{cc} = 2\sqrt{2 \cdot P_{max} \cdot R_{nom}} + 2 \text{ V}$$

soit pour $P_{max} = 20 \text{ W}$ $R_{nom} = 8 \Omega$
 $V_{cc} = \pm 19 \text{ V}$ (double) $V_{cc} = 38 \text{ V}$ (simple)

b) Courant de pointe maximal en sortie

$$I_{crête} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{max}}{R_{min}}}$$

soit pour

$$P_{max} = 20 \text{ W}_{eff} \quad R_{min} = 4 \Omega \quad I_{crête} \# 3,3 \text{ A}$$

Cette valeur $I_{crête}$ sera la valeur adoptée pour la limitation de courant que nous traiterons dans notre prochain article.

c) Nombre de transistors en cascade

Les transistors de puissance ont généralement un gain en courant assez faible lorsqu'ils sont proches de la saturation (ils débiteront alors un fort courant). Ainsi, nous pouvons adopter généralement pour le transistor de sortie $\beta \# 40$ à 60 (nous prendrons 50), pour le second transistor qui peut être également de puissance $\beta \# 40$ à 70 (nous prendrons 50), pour le troisième transistor (s'il y a lieu) $\beta \# 60$ à 100 (nous prendrons 70).

Ainsi, pour deux transistors en cascade, le gain en courant sera $\beta_2 = 2500$ et pour trois transistors en cascade $\beta_3 = 150000$.

Si nous dépassons au niveau du premier étage un courant $\frac{i_{crête}}{\beta_2} \geq 1,3 \text{ mA}$ il nous faudra prendre 3 transistors en cascade.

Exemple :

$$I_{crête} = 3,3 \text{ A} \quad \frac{i_{crête}}{\beta_2} = 1,32 \text{ mA}$$

2 transistors peuvent suffire (limite) ;

$$I_{crête} = 5 \text{ A} \quad \frac{i_{crête}}{\beta_2} = 2 \text{ mA}$$

3 transistors sont nécessaires (50 W sur 4 Ω).

Ce choix étant fait, nous donnons la configuration des deux montages en figures 3 et 4 applicables dans la majorité des cas.

CONCLUSION

Le montage complémentaire n'est pas une révolution ; mais sa simplicité alliée à une grande stabilité lui donne toutes les chances pour que nous le voyons se développer très vite avec la parution des transistors de puissance PNP au silicium.

Dans un prochain article, nous intégrerons l'étage final dans l'amplificateur complet : l'étage d'attaque, l'étage d'entrée et également les dispositifs de protection.

C. KLEIN.

Note 1 : si l'amplificateur est conçu pour débiter sa puissance maximale également sur R_{max} (ex. 16Ω) $\pm V_{cc} = \sqrt{2 \cdot P_{max} \cdot R_{max}} + 1 \text{ V}$.

LA DIODE A JONCTION ET SES APPLICATIONS

R. Ch. HOUZÉ

L'étude des semiconducteurs peut s'aborder de deux façons : ou bien les phénomènes sont observés au niveau même de la structure cristalline, ce qui conduit nécessairement aux belles démonstrations de la théorie quantique, ou bien, on se contente d'étudier leurs propriétés électriques en les soumettant à des essais de laboratoire.

Pour ne pas compliquer notre exposé, nous nous en tiendrons à la seconde méthode d'approche des phénomènes électriques existant dans les semiconducteurs et, pour commencer dans le modèle le plus simple : la diode à jonction.

Les diodes et transistors actuels utilisent surtout des jonctions de matériaux semi-conducteurs à base de germanium ou de silicium.

Sans entrer dans le détail, ces matériaux sont composés de corps simples débarrassés de toutes les impuretés favorisant l'existence d'un courant résiduel (on dit que le solide est intrinsèquement pur) auxquels on a diffusé des traces de solides très proches du germanium ou du silicium, mais comportant un surnombre ou une déficience d'électrons dans leur structure cristalline. On dit que le semi-conducteur est « dopé » positivement (P) ou négativement (N) selon qu'il accepte ou propose des électrons. Pour expliquer le fonctionnement d'une jonction, accolons intimement — ce qui se fait en réalité par

diffusion — deux matériaux de polarités contraires : par exemple, du germanium P avec du germanium N. On réalise ainsi une jonction PN (fig. 1), que l'on va soumettre à diverses tensions continues.

Considérons le cas d'un potentiel positif appliqué sur le matériau P (cas A). Repoussé par le potentiel négatif auquel est soumis le semiconducteur N (1), les charges négatives de ce matériau s'éloignent résolument du pôle — (« moins ») et diffusent dans le matériau P. Il en résulte une circulation d'électrons dans la jonction devenue « passante » ou conductrice.

Si l'on inverse les polarités (cas B), les électrons en excès du matériau N sont attirés par le pôle positif. Ceci a pour effet d'éloigner ces charges négatives de la zone de jonction, au sein du matériau N. Dans le matériau P, au contraire, les rares électrons libres, s'écartent le plus possible du pôle négatif en créant une zone vide de porteurs de charge au niveau de la jonction ; d'où impossibilité de circulation du courant. Cette jonction est « bloquée » ou polarisée en inverse. En fait, un courant infime circule, dû aux fuites et au manque d'isolement des supports de diode.

(1) Les charges de signes contraires s'attirent et celles de mêmes signes se repoussent.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Il apparaît ainsi que la diode à jonction conduit unilatéralement le courant électrique. Dans le sens direct, le courant traversant la jonction croît à mesure que la différence de potentiel augmente. En effet, plus la tension est grande, plus l'attraction des charges négatives est élevée et elles diffusent davantage du matériau N au matériau P.

Mais plus la circulation d'électrons croît, plus s'abaisse la barrière naturelle entre les deux matériaux ; ce qui favorise encore l'augmentation du courant. On dit que la « résistance » interne au courant décroît.

La croissance du courant obéit à une loi cumulative ; mathématiquement, il s'agit d'une exponentielle croissante (voir fig. 2) mais, très souvent, on l'assimile à une fonction parabolique. C'est dire que le courant peut atteindre des valeurs telles que la jonction s'échauffe puis se détruit. On limite, en ce sens, le courant, à une valeur maximale précisée par le constructeur.

Polarisée en inverse, la diode ne se laisse traverser que par un courant négligeable. Toutefois si l'on exagère la différence de potentiel, une accélération brutale du courant apparaît, qui peut détruire la jonction. Le phénomène de caractère disruptif, résulte de

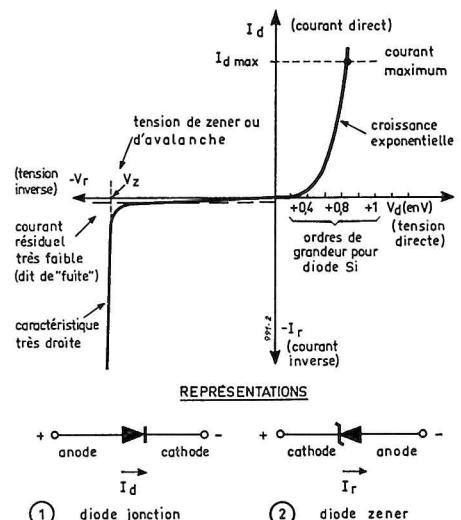


Fig. 2. — Allure d'une caractéristique $I = f(V)$ d'une diode à jonction

- 1) V_2 = quelques centaines de volts (diodes redresseuses) A NE JAMAIS ATTEINDRE !
- 2) V_2 = quelques volts pour les diodes Zener (région protégée).

plusieurs causes qui accumulent leurs effets. Signalons tout d'abord l'effet d'avalanche qui découle de l'ionisation par choc des électrons considérablement accélérés par la différence de potentiel trop importante appliquée aux bornes de la jonction. A la limite, un claquage par arc se produit et détruit la jonction.

Un claquage peut également se produire par l'effet de champ (effet Zener) : le champ produit par la forte différence de potentiel arrache les électrons de leur atome. Dans les diodes Zener la technologie de fabrication permet sans dommage ce mode de fonctionnement. Il suffit que le matériau N comporte une grande densité d'électrons. Ces composants peuvent donc fonctionner en inverse et même chauffer assez fortement, sans que les phénomènes inhérents à la température réagissent sur la durée de vie.

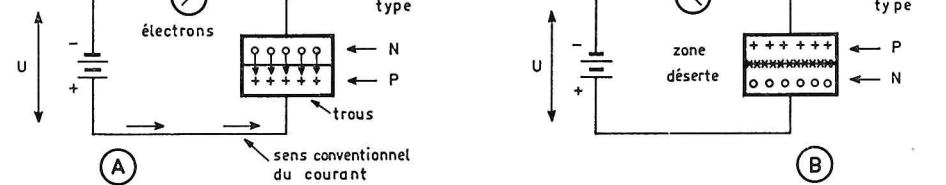


Fig. 1. — Application d'une différence de potentiel sur une jonction PN, en direct A ; en inverse B.

ACTION DE LA TEMPÉRATURE

Les phénomènes disruptifs concourant au claquage s'avèrent difficilement maîtrisables. Par contre, la température peut être contrôlée puis limitée au moyen de radiateurs thermiques. Son action doit donc s'étudier d'assez près pour pouvoir ensuite en réduire les défauts. Dans le sens direct, la caractéristique I_D/V_D se déforme de façon caractéristique, l'exponentielle qualifiant la loi de variation voyant ses paramètres changer. Notamment à mesure que la température augmente, la courbe se déplace vers des valeurs plus faibles de V_D : (fig. 3). La croissance du courant a lieu aussi moins rapidement de sorte que les caractéristiques à basse et à haute température peuvent se croiser (point M relatif à une diode « redresseuse » au silicium). Ce point de dérive nulle du courant et qui peut être utilisé dans certaines applications, se trouve plus ou moins haut dans l'ordonnée des courbes. Ainsi, avec les diodes au germanium, il est rarement atteint et l'élévation de température se borne (pour une

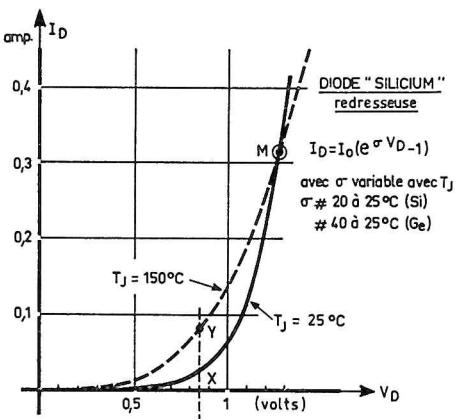


Fig. 3. — Modification de forme de la caractéristique directe d'une diode en fonction de la température.

tension V_D donnée) à un accroissement assez prononcé du courant I_D (ligne XY dans le cas de la figure 3). On entrevoit le danger : si I_D croît la puissance dissipée augmente ainsi que la température de jonction. Il peut apparaître, si l'on n'y prend garde, un phénomène cumulatif qui tend là encore, à détruire la jonction par fusion supplémentaire. Dans le domaine de la tension inverse cela se traduit d'une part par un accroissement du courant de fuite, d'autre part à un déplacement de la tension « dite de Zener » vers des valeurs plus grandes : voir figure 4 pour le cas seul mesurable des diodes Zener. Il en résulte une imprécision dans la valeur de la tension de référence, ces diodes étant employées dans la régulation de tension. Les semiconducteurs supportent diversement les défauts de la température. Nous avons vu que les diodes Zener se révèlent suffisamment robustes pour supporter de larges marges de dissipation thermique. Les diodes au silicium ont également cette possibilité de chauffer un peu mais dans un fonctionnement direct normal ; cette propriété tient à la nature même du semiconducteur qui ne fond, en effet, qu'aux hautes températures. Il n'est pas conseillé, enfin, de surcharger en température les diodes au germanium : l'emballage du courant donc de la dissipation étant là fort

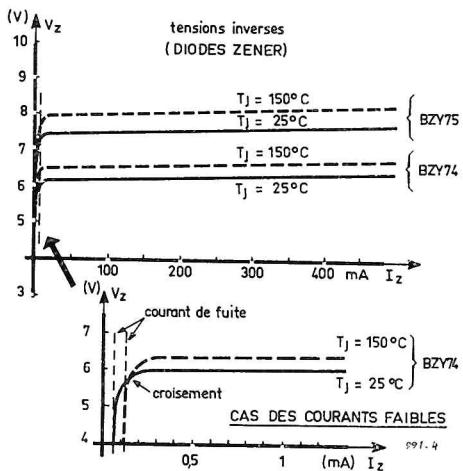


Fig. 4. — Déplacement de la zone de Zener en fonction de la température (cas d'une diode Zener).

consiste à transformer le courant alternatif du réseau en courant continu alimentant l'équipement AF.

Dans le schéma de base de la figure 5, le transformateur T fournit la tension alternative à 50 Hz. La diode D est conductrice pour les alternances positives, bloquée pour celles négatives. La cellule de filtrage, comprenant les 2 condensateurs électrochimiques C_1 et C_2 et la bobine de lissage L , absorbe sous forme de charges de capacité les alternances positives fournies par la diode et les restitue sous forme d'un courant très légèrement ondulé. Cette ondulation résiduelle est un défaut qui s'entend dans le haut-parleur, sous forme d'un ronflement intempestif ; pour le supprimer, on multiplie le nombre des cellules ou on accroît la valeur des condensateurs électrochimiques. Pour en comprendre l'action, il faut rapprocher leur fonctionnement de celui d'un réservoir qui reçoit n'importe quelle quantité d'eau, mais qui déverse dans les canalisations un débit constant. Quant à la bobine de lissage, elle offre au courant continu le minimum de résistance mais devient une forte impédance pour la composante alternative pulsée ; elle travaille en « induction de choc » pour l'ondulation. En fait, grâce à C_1 la tension à l'entrée du filtre est déjà presque continue. A la sortie, elle le devient tout à fait comme le montrent les croquis de la figure 5.

Pour accroître les possibilités en courant d'une telle alimentation, on associe plusieurs diodes sous forme d'un redressement biphasé (fig. 6 A) ou d'un pont (fig. 6 B). Le premier système impose l'emploi d'un transformateur à point milieu ; le second, non. Dans ces montages, les diodes sont alternativement conductrices : D_1 pour les alternances positives, D_2 pour celles négatives. Celles-ci s'avèrent donc « redressées » dans le sens le plus strict du terme puisqu'elles viennent se loger, avec les mêmes polarités, entre les alternances positives. Le filtrage en est particulièrement plus aisé car les temps morts du redressement mono-alternance sont comblés (voir fig. 5).

APPLICATION AU REDRESSEMENT (2)

La conduction unilatérale des diodes permet la pratique du « redressement », opération qui

(2) La détection sera vue dans un chapitre particulier ; elle utilise d'ailleurs des diodes à pointe.

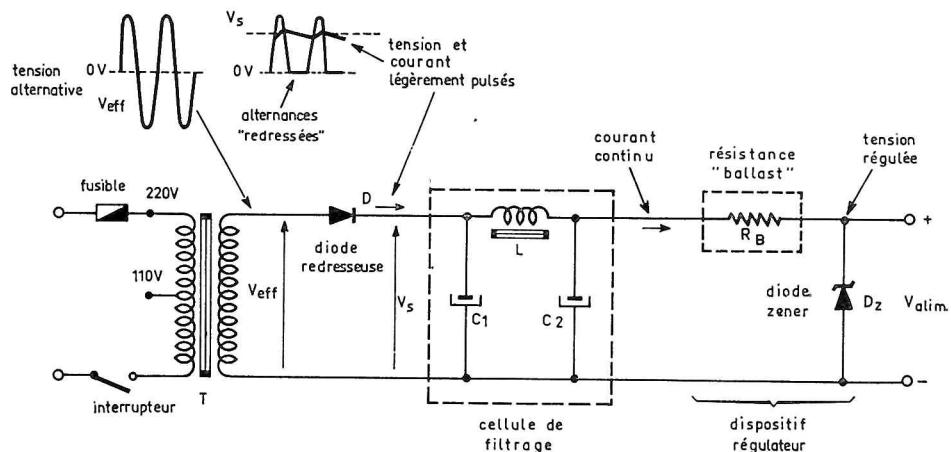


Fig. 5. — Schéma de base d'un redresseur mono-alternance suivi d'un dispositif régulateur de tension à diode Zener.

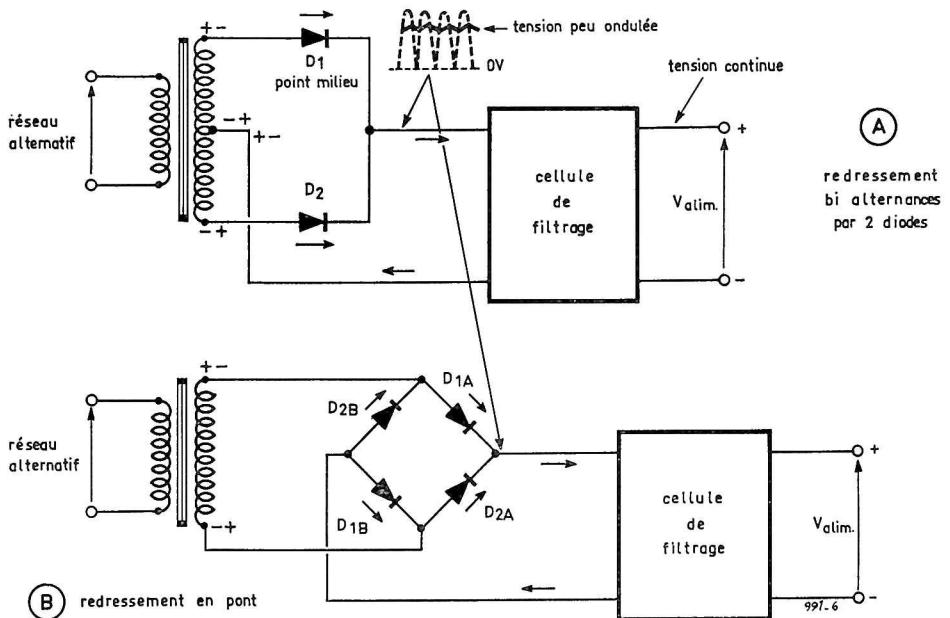


Fig. 6. — Montages redresseurs bi-alternances

LA RÉGULATION DE TENSION PAR DIODE ZENER

Les diodes Zener trouvent également leur emploi dans les alimentations pour stabiliser la tension continue. On met, ici, à profit, la courbure I_R/V_R particulièrement anguleuse de la caractéristique inverse (fig. 4). La tension aux bornes ne varie pratiquement pas pour de larges variations de courant dérivé. Par conséquent, il peut se produire soit des fluctuations de tension secteur, soit, des dynamiques de courant d'alimentation, la résistance « ballast » R_B absorbe les premières, la diode Zener compense les secondes et la tension d'alimentation V reste constante (voir fig. 5).

PRINCIPE DES ALIMENTATIONS STABILISÉES

Il faut souligner que bon nombre d'amplificateurs « Audio fréquence » comportent des dispositifs régulateurs plus compliqués, néanmoins basés sur le même principe. La résistance ballast est remplacée par un ou plusieurs transistors et la diode Zener assistée d'un comparateur de tension à transistors ou à circuit intégré (fig. 7). Dans ce cas, le comparateur met en évidence la différence de tension apparaissant à la sortie du montage et celle, de référence, de la diode Zener : en cas de velléité de dérive de V_{stab} , il fournit une tension de commande qui, appliquée au transistor ballast, maintient constante la tension de sortie V_{stab} . Là encore, c'est l'élément « ballast » qui absorbe le surcroît de tension lorsque la tension de sortie a tendance à croître ou qui cède un peu de sa d.d.p., si

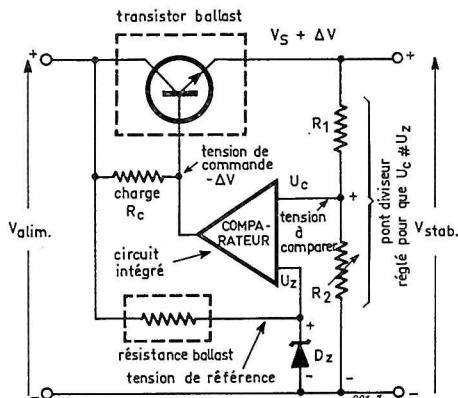


Fig. 7. — Système de base d'un stabilisateur de tension.

celle-ci diminue. Un tel système stabilisateur apporte l'agrément supplémentaire de parfaire le filtrage. En effet, l'ondulation résiduelle citée au précédent paragraphe peut être assimilée à des dérives de tension d'alimentation.

Ces dispositifs seront étudiés ultérieurement.

Roger Ch. HOUZÉ
Professeur à l'ECE

(à suivre)

Prochainement : Le transistor à jonctions dans l'amplification A.F.

UNE RÉALISATION HORS CLASSE

A.-J. ANDRIEU

L'installation que nous présentons est une réalisation pour laquelle l'auteur a su envisager tous les facteurs contribuant à la meilleure restitution sonore, compte tenu des ressources de la technologie actuelle.

En effet, la qualité la plus haute ne peut être obtenue que si l'on examine et résout correctement les problèmes suivants :

1) Isolation acoustique du local d'écoute afin de ne provoquer aucune gêne de l'environnement.

2) Traitement acoustique du local pour avoir un temps de réverbération optimal.

3) Choix parmi les matériaux électroacoustiques, des éléments les plus appropriés et tels que leur assemblage permette d'obtenir de chacun le maximum de ses possibilités.

4) Disposition des transducteurs électroacoustiques de la façon la plus judicieuse pour une diffusion homogène dans la zone d'écoute.

5) Correction électroacoustique de l'ensemble, englobant le local et le matériel, pour obtenir une courbe de réponse amplitude/fréquence linéaire.

Pour la mise en place de son installation, Monsieur B..., de Champrosay a tenu compte de toutes ces considérations.

Nous allons examiner en détail cette réalisation et fournir les explications nécessaires. On indiquera également les résultats de quelques mesures effectuées par nos soins pour contrôler, de façon objective, l'excellente impression subjective ressentie après écoute de cette chaîne.

DESCRIPTION

LOCAL D'ÉCOUTE

Monsieur B..., habitant une villa, a utilisé comme local d'écoute une salle dont les dimensions sont les suivantes : 6 × 5 × 2,5 m. Cette pièce est entourée sur deux côtés par des chambres, sur le troisième par un couloir et sur le quatrième par une baie vitrée donnant sur un jardin sans vis-à-vis.

Cette villa n'étant pas contiguë des constructions voisines, aucune gêne de l'environnement n'est à craindre.

Pour obtenir un traitement acoustique convenable de la pièce, les murs ont été recouverts de molleton et de tissu. Sur le plafond, des dalles perforées « Sonisorel » ont été collées et recouvertes d'un vélum. Des tapis, un canapé, des fauteuils et des meubles contribuent à obtenir un

faible temps de réverbération.

Le long de la baie vitrée, d'épais doubles-rideaux permettent à volonté de diminuer encore ce temps de réverbération. Le contrôle de cette caractéristique est important. Une faible valeur du temps de réverbération est en effet souhaitable si l'on désire avoir une reproduction sonore définie et précise particulièrement en stéréophonie et en quadriphonie. (Nous

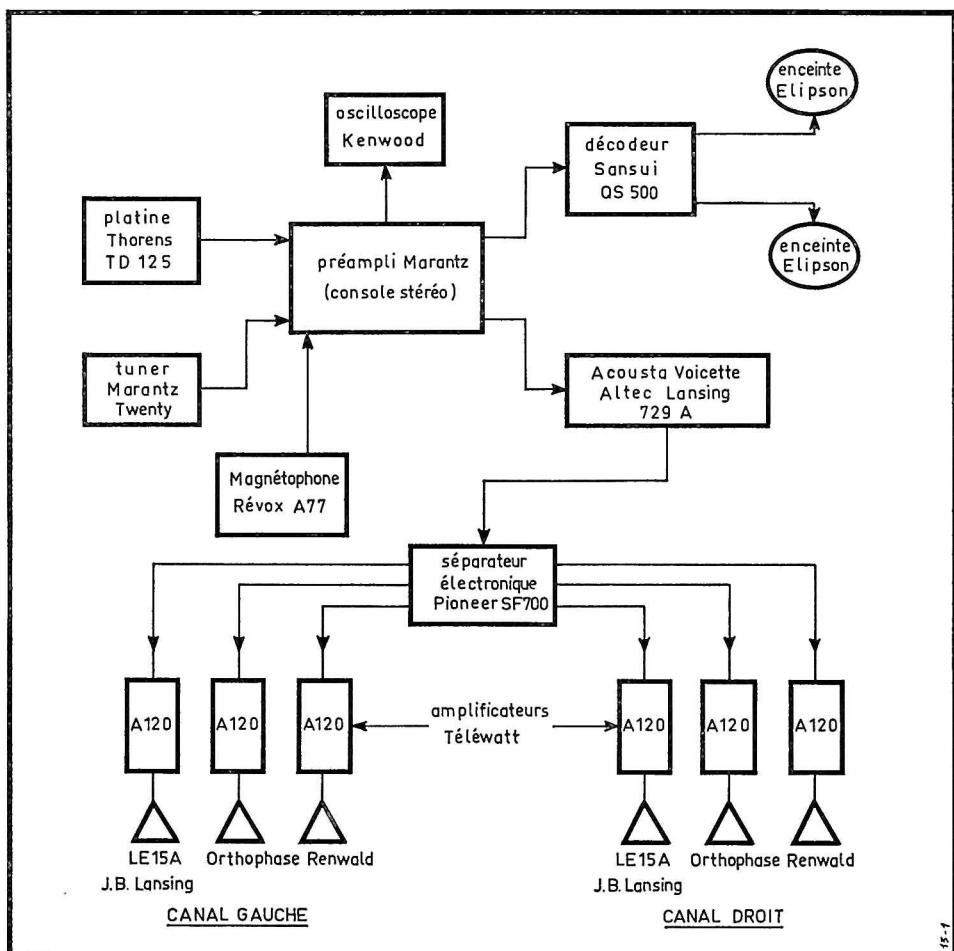


Fig. 1. — Schéma de principe de l'installation



Fig. 2. — Vue générale du coffre contenant les divers éléments

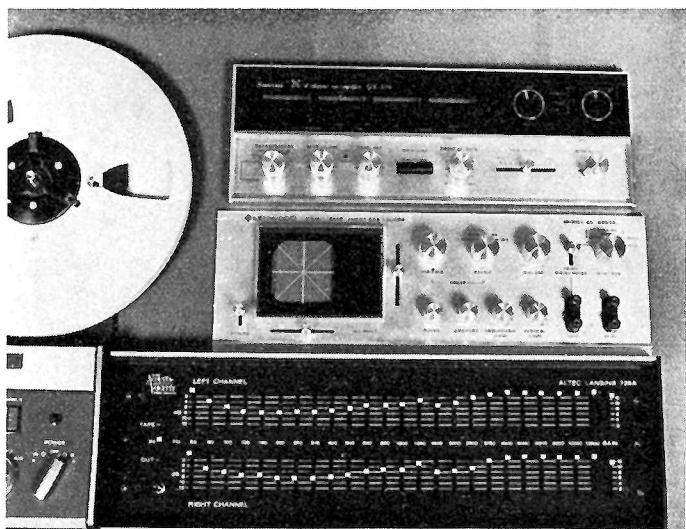


Fig. 5. — Vue droite du coffre : Acousta Voicette Altec Lansing, oscilloscope Kenwood.



Fig. 3. — Vue gauche du coffre. De gauche à droite : Platine Thorens TD 125. Préamplificateur Marantz - Adaptateur MF Marantz - Filtres séparateurs Pioneer.



Fig. 6. — Vue générale de la zone d'écoute. On remarquera les deux enceintes Elipson, destinées à la diffusion des canaux arrière en quadriphonie.



Fig. 4. — Vue centrale du coffre : Magnétophone Revox A 77

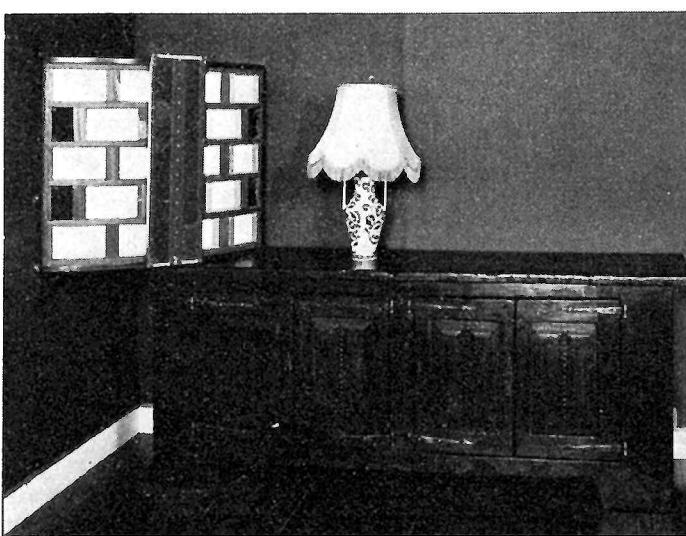


Fig. 7. — L'une des encoignures : le haut-parleur J.B. Lansing destiné au grave est encastré dans le mur. Au-dessus, les cellules « Orthophase » et la cellule électrostatique Rennwald.

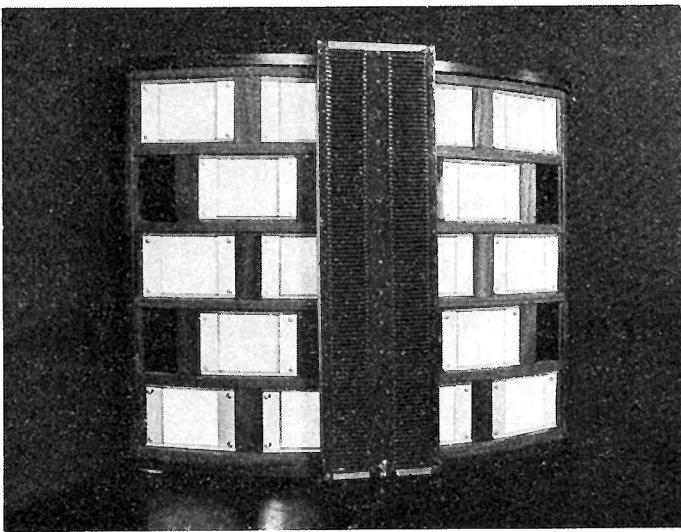


Fig. 8. — Détail des cellules « Orthophase » et Rennwald. L'habillage du système a été enlevé pour la photographie.

rappellerons que le temps de réverbération correspond au temps nécessaire pour l'affaiblissement de 60 dB d'un signal interrompu brusquement.)

MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

Ceux-ci est inclus dans un immense coffre à grain à l'exception des amplificateurs de puissance.

On y remarque les éléments suivants :

— Un préamplificateur MARANTZ 33 (Console Stéréo) recevant la modulation des appareils suivants :

a) Une platine de lecture phonographique THORENS TD 125 équipée d'un phonolecteur SHURE V 15 MK2. Celle-ci repose sur un plateau orientable supporté par un pied métallique en fer creux de 8×8 cm rempli de béton, solidaire des poutres situées sous le plancher de la salle d'écoute. Cette désolidarisation de la platine, d'une part du meuble contenant les éléments électroniques, d'autre part du plancher permet d'éviter tout effet Larsen, lors de l'emploi de l'installation à fort niveau acoustique.

b) Un adaptateur à modulation de fréquence MARANTZ (modèle Twenty).

c) Un magnétophone stéréophonique REVOX A 77 défilant aux vitesses de 38 cm/s et 19 cm/s.

A leur sortie du préamplificateur, les signaux droit et gauche sont injectés simultanément dans :

— Un oscilloscope KENWOOD (Audio Labo Scope) qui permet une vérification de la qualité de la modulation, de son amplitude et de la phase relative des deux voies.

— Un décodeur quadriphonique SAN-SUI QS 500, équipé de ses deux amplificateurs de puissance.

— Un correcteur ALTEC LANSING 729 A « Acusta Voicette ». Cet appareil comporte deux canaux, chacun équipé de 24 filtres actifs 1/3 d'octave de 63 Hz

à 12,5 kHz, d'un passe-bas en dessous de 63 Hz et d'un passe-haut au-dessus de 12,5 kHz. Chaque filtre 1/3 d'octave peut subir un affaiblissement variable jusqu'à 14 dB, permettant l'égalisation de la courbe de réponse globale de l'installation.

A la sortie du correcteur ALTEC les signaux sont injectés dans un séparateur électronique stéréophonique « PIONEER SF 700 », employé en trois voies (grave, moyen et aigu). L'auteur de l'installation a choisi les fréquences d'aiguillage les mieux adaptées aux haut-parleurs utilisés.

Pour les fréquences graves : passe-bas à 125 Hz (pente du filtre : 12 dB/octave).

Pour les fréquences moyen : passe-bande de 125 Hz à 1 kHz (pente des filtres : 12 dB/octave).

Pour les fréquences aiguës : passe-haut à 1 kHz (pente du filtre : 12 dB/octave).

Finalement les sorties du séparateur PIONEER sont reliées aux entrées des amplificateurs de puissance.

LES AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

L'auteur a choisi des amplificateurs « TELEWATT A 120 » (capables de débiter 120 W sous 4Ω et 90 W sous 8Ω).

Ils sont au nombre de dix et logés dans un rack au grenier.

Chaque amplificateur est destiné à l'alimentation d'un haut-parleur. Actuellement six seulement sont employés, quatre étant prévus pour l'alimentation de deux canaux centraux (droit et gauche) qui seront à deux voies.

LES HAUT-PARLEURS

Chaque canal comprend trois voies équipées : d'un haut-parleur J.B. LANSING LE 15 A ($Z = 8 \Omega$) pour le grave, d'un ensemble de 16 cellules ORTHOPHASE pour les fréquences du registre moyen, d'une cellule électrostatique « RENN-WALD » pour les fréquences élevées au-dessus de 1 kHz.

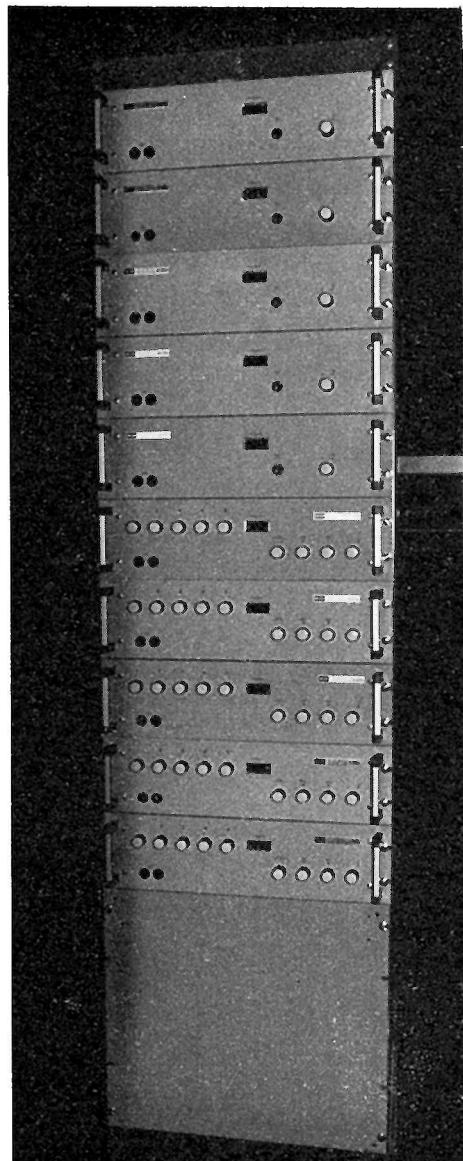


Fig. 9. — Les amplificateurs Telewatt A 120 dans leur rack.

Les haut-parleurs J.B. LANSING sont fixés dans le mur contigu du couloir mentionné précédemment, chacun en encoignure.

Au-dessus de chaque haut-parleur destiné aux fréquences graves, se trouvent placés à une hauteur de 1 m environ les cellules ORTHOPHASE et la cellule RENNWLAD dirigées vers la zone d'écoute.

Au centre, l'auteur a prévu pour les deux canaux centraux deux haut-parleurs J.B. LANSING « LE 15 A » et des cellules électrostatiques RENNWLAD. Pour ces canaux le deuxième séparateur PIONEER JF 700 fonctionnera en deux voies avec une fréquence d'aiguillage à 250 Hz.

Pour les canaux arrière en quadriphonie, l'auteur a choisi deux enceintes « ELIPSON » de 40 cm équipées de haut-parleurs SUPRAVOX 21 cm. Ces enceintes permettent d'obtenir une reproduction satisfaisante du registre médium, jugé essentiel en quadriphonie pour ces canaux.

L'auteur les a disposé de chaque côté de la zone d'écoute et non en arrière. Leur forme permet, d'ailleurs, de les déplacer et de les orienter facilement pour obtenir la meilleure restitution.

Pour terminer la description de cette installation, il faut mentionner un télérupteur général permettant la mise en service ou l'arrêt de tous les éléments.

Afin d'améliorer les performances d'un certain nombre de maillons, l'auteur a procédé à quelques modifications en remplaçant en particulier certains transistors par des modèles dont le facteur de bruit plus faible permet de disposer d'un meilleur rapport signal/bruit.

CONTROLE OBJECTIF DE L'INSTALLATION

Nous avons procédé à quelques mesures afin de fournir quelques données objectives concernant : la réponse amplitude-fréquence globale du système, la puissance acoustique dans les fréquences graves et le temps de réverbération.

TEMPS DE RÉVERBÉRATION

Pour effectuer cette mesure on a diffusé à travers l'installation un certain nombre de fréquences sinusoïdales, fournies par un générateur BRUEL et KJAER type 1024. Elles furent interrompues plusieurs fois brusquement, après établissement d'un régime stationnaire. Elles ont été recueillies à l'aide d'un sonomètre BRUEL et KJAER type 2203 et enregistrées sur magnétophone KUDELSKI NAGRA IV. Le dépouillement effectué grâce à un enregistreur de niveau BRUEL et KJAER type 2305 permet de mesurer avec la décroissance du signal après son interruption le temps de réverbération (T.R.).

Nous avons trouvé les valeurs suivantes :

On remarquera les faibles valeurs obtenues favorables en stéréophonie.

PUISANCE ACOUSTIQUE

La figure 10 montre la forme d'onde recueillie dans la zone d'écoute à la fréquence de 30 Hz pour un niveau acoustique de 100 dB.

La figure 11 montre la forme d'onde relevée dans les mêmes conditions pour un niveau acoustique de 105 dB.

COURBE DE RÉPONSE GLOBALE

Pour cette mesure on a diffusé un bruit blanc couvrant la gamme 20 Hz-20 kHz, fourni par le générateur BRUEL et KJAER type 1024, à travers l'ensemble des deux canaux stéréophoniques de l'installation. Le signal a été recueilli dans la zone d'écoute à l'aide du sonomètre BRUEL et KJAER type 2203 et enregistré sur magnétophone KUDELSKI Nagra IV. Le dépouillement fut effectué avec un analyseur 1/3 d'octave en temps réel BRUEL et KJAER type 3347 et tracé sur un enregistreur de niveau type 2305.

La figure 12 montre l'analyse du bruit blanc fourni par le générateur. (On rappellera qu'un analyseur 1/3 d'octave fonctionne à $\Delta F/F$ constant*). Il en résulte une inclinaison de 3 dB par octave de la courbe correspondant à une réponse linéaire.

La figure 13 montre la courbe de réponse de l'installation obtenue, le correcteur « ACOUSTA VOICETTE » étant hors service.

La figure 14 montre la courbe de réponse obtenue en insérant le correcteur, réglé par l'auteur auditivement à l'aide du disque fourni à cet effet par ALTEC LANSING. Ce disque comprend 24 plages de bruit rose d'un tiers d'octave correspondant aux 24 filtres de l'« ACOUSTA VOICETTE ». On remarquera une légère atténuation aux fréquences élevées imputable d'une part au bruit blanc (fig. 12), d'autre part à l'orientation du microphone du sonomètre par rapport aux cellules RENNWLAD.

En employant un sonomètre de précision ou même un simple microphone ayant une caractéristique fréquence/amplitude sensiblement linéaire, il sera possible d'effectuer un réglage objectif plus précis.

L'audition comparative avec et sans l'égaliseur « ACOUSTA VOICETTE » confirme l'amélioration très importante obtenue, lorsque la courbe de réponse globale est linéarisée.

Si quelques mesures objectives illustrent la qualité de cette installation, auditivement nous avons pu apprécier en particulier l'excellent disque de démonstration quadriphonique SANSUI QS 001.

Grâce à la puissance disponible nous avons pu avoir une restitution remarquable à échelle réelle et non réduite.

QUESTIONS POSÉES A L'AUTEUR

Q — Pourquoi avez-vous fixé les haut-parleurs destinés au registre grave dans le mur et en encoignure ?

R — L'emploi du mur de séparation entre la salle d'écoute et le couloir comme écran permet de considérer celle-ci comme un baffle infini. Cette solution rarement employée reste certainement l'une des meilleures, la moins encombrante et la moins chère, lorsqu'elle est possible. D'autre part, l'encoignure permet d'améliorer l'impédance de radiation et d'accroître la réponse dans l'extrême grave.

Q — Quelles considérations ont motivé le choix de vos haut-parleurs ?

R — Les haut-parleurs graves ont été choisis en fonction de la puissance admissible sans distorsion appréciable, de leur rendement élevé et de leur bonne réponse transitoire. Les haut-parleurs destinés aux registres médium et aigu ont été choisis en fonction de leurs courbes de réponse amplitude/fréquence et surtout de leur excellente réponse transitoire.

Q — Quels critères vous ont fait adopter les fréquences d'aiguillage de 125 Hz et de 1 kHz ?

R — Celles-ci ont été choisies pour utiliser chaque haut-parleur dans la bande de fréquence qui lui est la plus favorable. L'emploi de la fréquence de 125 Hz permet d'avoir dans la partie inférieure du registre médium une excellente réponse transitoire à l'aide des cellules ORTHOPHASE. Au-delà de 1 kHz il est possible de faire restituer aux cellules électrostatiques RENNWLAD leur puissance acoustique maximale avec la meilleure réponse transitoire.

Q — Pourquoi avez-vous choisi des amplificateurs aussi puissants ?

R — Pour plusieurs raisons : en premier lieu, le rendement des cellules ORTHOPHASE et des cellules RENNWLAD nécessite une puissance assez élevée si l'on désire un niveau acoustique confortable. Deuxièmement il est utile d'avoir une réserve suffisante pour pouvoir transmettre les pointes de modulation, qui risquent d'être écrétées si une marge de sécurité confortable n'a pas été prévue. Sachant finalement que pour augmenter le niveau acoustique de 3 dB il faut doubler la puissance électrique fournie par l'amplificateur, la puissance des TELEWATT A 120 n'est pas exagérée.

Q — Pourquoi avez-vous employé un séparateur à filtres actifs ?

R — Cette solution permet de choisir facilement les fréquences d'aiguillage, d'égaliser très simplement le niveau des haut-parleurs en fonction de leur rendement.

Fréquence (Hz)	60	125	250	500	1 000	2 000	4 000
T.R. (s)	0,8	0,35	0,35	0,2	0,25	0,2	0,15

* ΔF = largeur du filtre 1/3 d'octave ; F = fréquence centrale du filtre 1/3 d'octave.

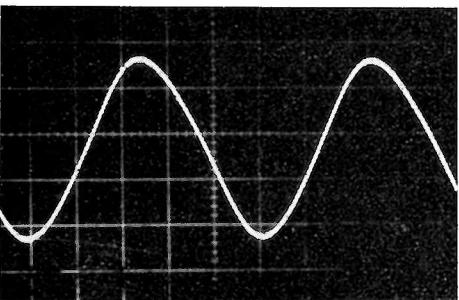


Fig. 11. — Forme d'onde à 30 Hz pour un niveau acoustique de 105 dB dans la zone d'écoute.

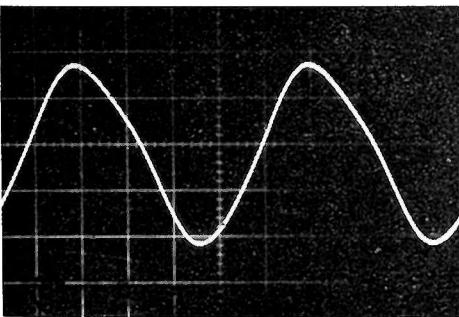


Fig. 10. — Forme d'onde à 30 Hz pour un niveau acoustique de 100 dB dans la zone d'écoute.

Q — Pourquoi avez-vous inséré dans votre chaîne un correcteur ALTEC LAN-SING 729 A ?

R — Cette formule permet d'obtenir une courbe de réponse globale linéaire dans la zone d'écoute.

Q — Vous arrive-t-il de modifier les réglages de ce correcteur ALTEC 729 A ?

R — Oui, pour corriger les défauts des sources de modulation : « coloration » de certains microphones (correspondant à une augmentation du niveau entre 8 et 10 kHz), « bosses » de présence inutiles remarquées dans certains disques. Avec une réponse linéarisée par le correcteur ALTEC, tout défaut de la courbe de réponse est perceptible. Après élimination de ce type de défauts, l'écoute devient plus exacte.

Q — Pourquoi placez-vous en position avancée les haut-parleurs arrière de la quadriphonie ?

R — Cette solution est préférable pour l'écoute de la musique classique. Avec les variétés et les bruits naturels, il est par contre indiqué de déplacer les haut-parleurs en arrière de la zone d'écoute. Le décodeur QS 500 SANSUI est équipé d'un commutateur à l'aide duquel il serait possible de choisir à volonté une position « avancée » ou « arrière », à condition de brancher deux enceintes supplémentaires.

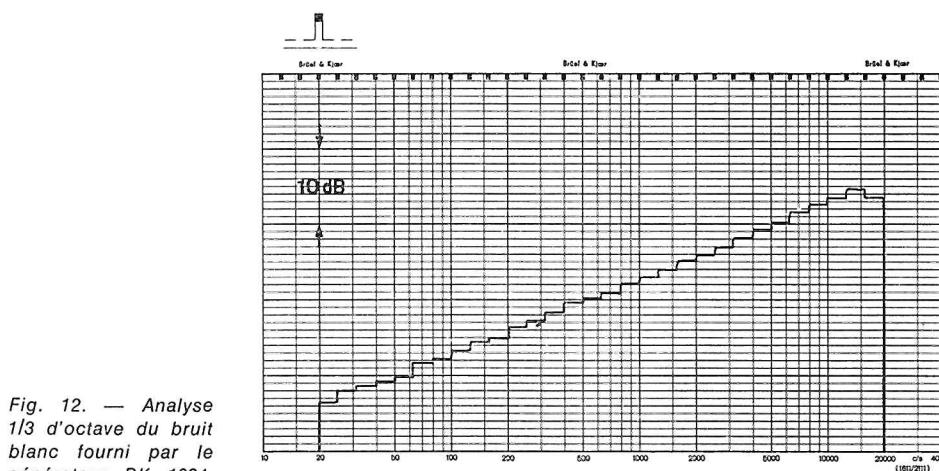


Fig. 12. — Analyse 1/3 d'octave du bruit blanc fourni par le générateur BK 1024.

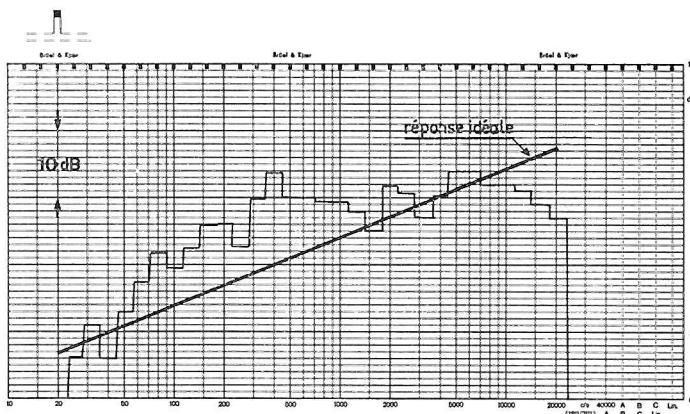


Fig. 13. — Analyse 1/3 d'octave du bruit blanc transmis à travers l'installation et recueilli dans la zone d'écoute, sans correction électroacoustique.

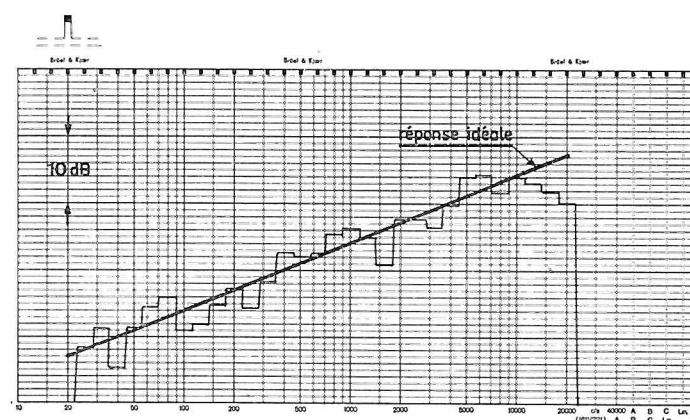


Fig. 14. — Analyse 1/3 d'octave du bruit blanc transmis à travers l'installation et recueilli dans la zone d'écoute après correction à l'aide du filtre « Acousta Voicette » Altec Lansing 729 A.

CONCLUSION

La conception générale de cette installation a retenu notre attention, car l'auteur a su envisager tous les principaux problèmes qui doivent être abordés pour mettre en place une véritable chaîne de reproduction. A ce titre tout particulièrement, cette installation est hors classe et nécessite d'être prise en exemple.

ANNEXE

Répartition financière de l'installation

Matériel électronique 53 %

Haut-parleurs 25 %

Traitement acoustique de la salle 10 %

Correction électro-acoustique 12 %

Les photographies illustrant cet article ont été exécutées par M. John MOORE.

HO-FI TELEEX

LE CASQUE ÉLECTROSTATIQUE « CES » D'AUDIOTEC

Monsieur Vaissaire, Directeur des Etablissements AUDIOTEC, a étudié et commercialisé, depuis quelque temps déjà, un casque d'écoute électrostatique de très haute qualité sonore, baptisé CES.

Ce casque très léger, 250 g, contient les transducteurs électrostatiques push-pull dont la membrane en mylar ne pèse que 10 mg. (Nous avons pu constater que la mise en place entre les électrodes et la tension de cette fine feuille, qui prend un malin plaisir à s'enrouler sur elle-même requiert un travail d'une très grande précision.)

Un boîtier d'alimentation indépendant, référence AES, fournit la tension de polarisation et assure l'adaptation d'impédance. Cet adaptateur (il pèse 2,5 kg), contient deux transformateurs largement dimensionnés, réalisés sur circuits à grains orientés, introduisant une distorsion inférieure à 0,4 % de 20 Hz à 40 Hz et moins de 0,25 % au-dessus de ces fréquences, pour un niveau d'écoute de 100 dB. C'est un résultat remarquable, si on considère qu'un taux de 25 % à 20 Hz est courant dans ce genre de construction.

Ce boîtier se branche à la sortie haut-parleur de l'amplificateur, il comporte quatre bornes pour le branchemet des enceintes et un inverseur pour passer de l'écoute au casque à l'écoute par haut-parleurs (les connexions de masse des deux voies sont entièrement indépendantes, ce qui permet d'éviter, dans certains cas, de désagréables surprises). Une tension de 3 V effectifs sur 8 Ω est suffisante pour obtenir un niveau de 100 dB (soit 1,2 W : ce qui lui permet de s'adapter sur tous les amplificateurs existants).

Le niveau maximal que l'on peut obtenir atteint 115 dB ; la bande passante s'étendant de 20 Hz à 20 kHz, ±3 dB.

Comme il fallait s'y attendre, la réponse en régime transitoire est remarquable et la pureté et la qualité de reproduction font oublier totalement la présence d'un transducteur.



COMMUNIQUÉ DE L'AUDIO ENGINEERING SOCIETY (AES)

L'Audio Engineering Society, Inc, New York, fondée en vue de la diffusion et du progrès des sciences et techniques de l'électro-acoustique, groupe maintenant plus de 5 000 membres, répartis en Sections géographiques.

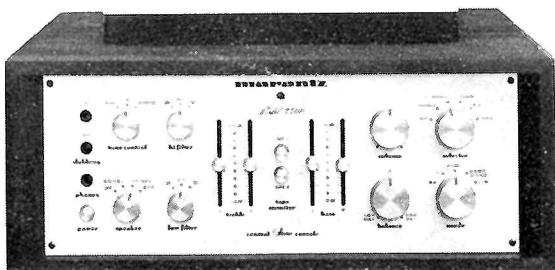
Il y a deux ans s'est créée une Section d'Europe Centrale, qui organise du 14 au 16 mars prochain une Convention à Munich, accompagnée d'une exposition de matériel professionnel.

Il est prévu pour 1973 le regroupement en une Section Européenne de la Section d'Europe Centrale avec les adhérents de France et des pays scandinaves. La Convention 1973 se tiendrait à Bruxelles.

Un accord a été passé entre l'AES et le GALF (Groupement des Acousticiens de langue française) pour l'échange d'informations.

Le correspondant de l'AES pour la France et Monaco est M. J. Rémiout, 8, rue Labie, 75-Paris-17^e, auprès de qui tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus.

PRÉAMPLIFICATEUR MARANTZ « MODÈLE 3300 »



Le préamplificateur 3300 MARANTZ, qui prend place auprès de son illustre ainé le « Modèle 33 » apporte quelques commodités d'emploi supplémentaires, tout en conservant les très hautes performances de ce dernier. En particulier, un sélecteur de deux paires d'enceintes en façade, deux touches « Tape Monitor » pour la copie simultanée sur deux enregistreurs, deux entrées micro sur le panneau arrière, ainsi qu'un atténuateur installé sur le panneau arrière pour réduire le niveau de sortie en cas d'utilisation de haut-parleurs à grand rendement.

Ce préamplificateur de grande classe est particulièrement bien adapté pour fonctionner conjointement avec les nouveaux amplificateurs de puissance « Modèle 250 » et « 500 ».

L'ENCEINTE ACOUSTIQUE FERROGRAPH TYPE S1

Le spécialiste anglais en magnétophones à hautes performances « Ferrograph » commercialise une enceinte acoustique pour usage domestique et studio. Cet ensemble à trois voies peut reproduire une gamme de fréquences de 45 Hz à 20 kHz à ± 3 dB.

Le haut-parleur grave, d'origine KEF, est monté dans un coffret muni d'un grand événement freiné dont l'étude a pour origine des recherches universitaires. Celles-ci ont montré que dans une enceinte acoustique à événement prolongé d'un tube à l'arrière, l'air avait tendance à être « laminé » quand il quittait l'événement ; mais que cet effet n'existe pas quand l'air était aspiré à l'intérieur de l'enceinte durant un cycle complet ; d'où distorsions résultant de ce manque de symétrie dans les déplacements de cette masse d'air.

Pour réduire cet effet : les ingénieurs de Ferrograph ont utilisé un grand événement à la partie supérieure de l'enceinte, muni d'un tube rempli de laine de roche pour réduire ce déséquilibre et abaisser la fréquence de résonance de l'ensemble. D'autre part, la laine de roche évite la formation d'ondes stationnaires à l'intérieur du tube. Un haut-parleur médial conique de 17 cm de diamètre couvre la gamme de 400 à 3 500 Hz, le registre aigu étant confié à un tweeter à dôme. L'impédance du système est de 8 Ω . La puissance en régime continu est de 25 W mais des pointes de 100 W sont acceptables.

L'enceinte acoustique est montée sur pied « Unipode » (équipé de roulettes pour un déplacement aisés). Ce montage évite la transmission trop prononcée des sons graves par le sol, tout en assurant la diffusion sonore à bonne hauteur.

LES SONORISATIONS FREEVOX

Les sonorisations pour spectacles ont fortement évolué depuis quelques années vers la puissance et la qualité, tout en devenant de plus en plus complexes à utiliser. La maison française Freevox ayant à sa tête un ancien musicien et technicien M. PONCET s'est attachée à rendre son matériel facilement exploitable, ainsi que d'en multiplier les possibilités d'agrandissement « tout en conservant une très haute qualité ».

Ainsi une série de pupitres de mélanges, colonnes sonores, et amplificateurs, permet de résoudre les problèmes qui peuvent se poser aux artistes durant leurs tournées, aux installateurs de salles de spectacle, aux clubs privés...

Pour assurer un équilibre général satisfaisant entre les différents instruments d'un orchestre et les voix, la console de mélange transportable, type CMR 8, réunit deux consoles en une, pour effectuer sur chaque voie les réglages grave, aigu, écho, réverbération, avec des niveaux, différents entre la salle et la scène afin que les musiciens puissent s'entendre sur scène sans modifier les réglages prévus pour la salle.



Pupitre de mélange

Cette console est entièrement composée de micro-circuits enfichables maintenus sur le châssis par un système à ressort. Ce montage présente l'avantage de résister à une grande humidité (en cas d'emploi en plein air) et de ne pas subir de détérioration durant le transport.

Les différentes « informations » mélangées et corrigées peuvent être acheminées vers des colonnes sonores équipées de deux à quatre haut-parleurs coaxiaux de 32 cm de diamètre. Au bas de chaque colonne est logé un amplificateur de puissance transistorisé de 120 à 240 W, selon le nombre de haut-parleurs. Ainsi on peut à volonté et suivant l'emploi désiré, augmenter la puissance acoustique. Il faut noter que l'utilisation et la maintenance de ce matériel ont été simplifiées au maximum : différentes formules d'applications pratiques sont décrites par des schémas très simples.

LES NOUVEAUTÉS SIARE

La société française SIARE vient de proposer aux amateurs de bonnes restitutions sonores deux nouvelles enceintes acoustiques « Fugue 50 » et « Fugue 100 » qui s'inscrivent en haut de la vaste gamme « haute-fidélité » de cette firme.

Le premier modèle, baptisé « Fugue 50 » est un ensemble à deux voies, équipé d'un haut-parleur grave de 25 cm de diamètre (la bobine mobile est baguée afin d'obtenir une impédance de $8\ \Omega$ à peu près constante), d'un radiateur passif et d'un tweeter à dôme hémisphérique pour une large dispersion du registre aigu.

Un filtre mécanique est inséré entre les diaphragmes « actif » et « passif ». Ce filtre laisse l'air s'écouler normalement de l'actif vers le passif à bas niveau d'où rendement optimal du grave, et de le freiner à haut niveau pour obtenir des basses fermes et un bon équilibre.

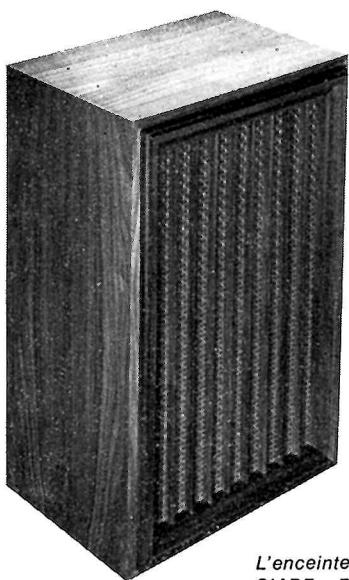
La puissance admissible est de 40 W.

Le deuxième modèle « Fugue 100 » fait lui aussi appel au montage « actif-passif ». Le diaphragme passif est incliné de 45° vers l'intérieur pour limiter la hauteur de l'enceinte.

Le registre grave jusqu'à 250 Hz est confié à un haut-parleur de 31 cm (induction 14 000 G) plus passif de même diamètre, le registre médial jusqu'à 5 000 Hz au « 17 M spécial médium » (étude RdS n° 220), les fréquences au-delà de 5 000 Hz étant détaillées par un nouveau tweeter à dôme.

La puissance admissible est de 60 W, l'impédance de $8\ \Omega$.

La présentation de ces deux enceintes est très soignée, notamment la façade avant, harmonise avec beaucoup de goût une grille en bois avec le tissu.



L'enceinte acoustique
SIARE « Fugue 100 »



Casque électrostatique Phonia modèle G 8030

UNE NOUVELLE GAMME DE CASQUES STÉRÉOPHONIQUES « PHONIA »

La marque japonaise « Phonia » offre aux amateurs d'écoute individuelle, une large gamme de casques électrodynamiques et électrostatiques, à des prix très abordables.

Les premiers modèles TE 1035 et TE 1062, sont étudiés pour une écoute confortable (oreillettes ajustables, faible poids 300 g) et de bonne qualité (bande passante de 25 à 18 000 Hz).

En remontant vers le haut de la gamme des électrodynamiques, les modèles « 1045 » et « 1055 », munis de larges serre-têtes, moelleusement rembourrés et dont les oreillettes possèdent des coussinets remplis d'huile sont ajustables dans deux directions. Sur chacun des écouteurs, un réglage (par potentiomètre à commande linéaire sur le modèle TE 1055), permet d'ajuster le niveau d'écoute suivant la sensibilité auditive de chacun.

Un modèle électrostatique G 8030 prend place au sommet de ce large éventail. Les deux éléments, transducteurs électrostatiques push-pull, sont renfermés dans deux capsules soigneusement amorties mais ouvertes vers l'extérieur (pour éviter les différences de pression de part et d'autre du diaphragme en mylar), montées sur un serre-tête léger, équipé d'un dispositif pour ajuster la hauteur des écouteurs.

La tension de polarisation des électrodes, finement perforées, est fournie par un petit boîtier annexe, qui se branche directement sur les deux sorties haut-parleurs des amplificateurs, sans nécessité d'une alimentation secteur extérieure.

En effet, ce boîtier comporte un transformateur d'adaptation aux transducteurs qui élève la très faible tension alternative audiofréquence en provenance de l'amplificateur, à quelques centaines de volts. Cette tension, redressée et filtrée, assure la polarisation des deux électrodes, pour un prélèvement d'énergie infime.

Un petit commutateur : amplificateur faible puissance et amplificateur forte puissance (au-dessus de 25 W) élimine le risque de détérioration (par étincelle de rupture entre les deux électrodes, déchirant le diaphragme mylar) en cas d'emploi avec des amplificateurs à forte puissance.

Un autre commutateur permet de choisir entre l'écoute ou le casque, ou par enceintes acoustiques.

La clarté de reproduction ainsi qu'une très faible distorsion sont ici de nouveau l'apanage de ce genre de transducteur.

ÉCOUTEURS ET CASQUES AKG

L'écouteur K 2000 AKG

La firme allemande AKG propose un petit écouteur de faible coût qui se pose sur une oreille par un support périphérique, sans rien introduire à l'intérieur du canal auditif. L'écoute est très agréable et peu fatigante quand on l'adapte à un récepteur à transistors, téléviseur, magnétophone à cassettes, amplificateur, etc., par l'intermédiaire d'un petit-jack de 3,6 mm de diamètre.

Le casque K 180 AKG pour écoute stéréophonique

Le casque K 180 marque une évolution dans le domaine de la reproduction sonore individuelle grâce à un dispositif nommé SBS « subjectively controllable sound », c'est-à-dire adaptation de la sonorité aux préférences personnelles par variation du volume compris entre le tympan et le diaphragme transducteur.

Ce casque est muni d'un large serre-tête en acier léger avec un coussinet rempli de mousse plastique comportant, à ses deux extrémités, des mécanismes de serrage ajustables sur lesquels sont fixés les écouteurs par double articulation à la cardan.

Les écouteurs, en forme de demi-sphère en matière synthétique à haute résistance mais de faible poids, sont munis d'un bouton de réglage à l'arrière qui varie la distance entre la capsule électrodynamique et l'oreille.

Plus le système transducteur est proche de l'oreille et plus la sonorité est présente en se rapprochant de celle des premiers rangs dans une salle de concert ; plus le transducteur se trouve éloigné, plus l'audition devient douce, diffuse, ainsi que celle perçue aux derniers rangs. Ainsi, on peut facilement adapter l'image sonore aux exigences subjectives.

L'impédance est de 600 Ω et un niveau sonore de 125 dB pour une distorsion par harmoniques inférieure à 1 % à 1 kHz peut être atteint. La sensibilité est de 1 mW pour 112 dB. Le poids est de 600 g.



LES NOUVEAUTÉS L. E. S.

La Société parisienne LES (Laboratoire Electronique du Son), spécialisée dans la construction d'enceintes acoustiques de bonne facture, vient d'entreprendre la fabrication d'un amplificateur stéréophonique possédant quelques particularités dignes de retenir l'attention.

La sélection des entrées s'effectue par l'intermédiaire de relais commandés par de petites clefs, en façade (avec rappel lumineux), ce qui permet une liaison plus courte entre entrées et préamplificateurs, améliorant ainsi le rapport Signal sur Bruit.

D'autre part, une sécurité est prévue pour éviter toutes fausses manœuvres (par exemple, présélection de deux entrées simultanément).

La maintenance est facilitée par l'emploi de 12 circuits imprimés, enfichables avec contacts dorés sur une plaque de « base » comprenant les relais et connecteurs.

Les performances annoncées par le constructeur sont :

Puissance continue, les deux canaux simultanément en fonction : 2×40 W.

Bande passante : 20 Hz à 100 kHz ($\pm 0,5$ dB).

Distorsion par harmoniques : <0,25 %.

Rapports Signal/Bruit : Amplificateur seul : +80 dB. Entrée haut niveau : +68 dB. Entrée bas niveau : +63 dB.

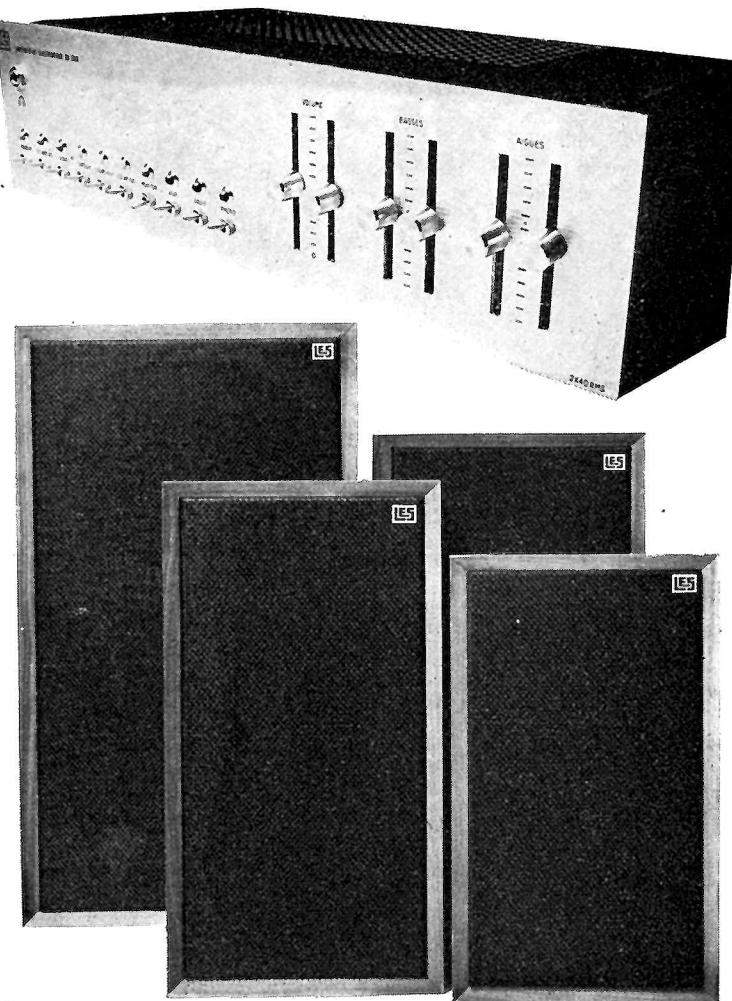
Réglage de tonalité grave : +17 dB, -13 dB à 20 Hz.

Réglage de tonalité aigu : +18 dB, -15 dB à 20 kHz.

Il est à noter que ces réglages ainsi que ceux du volume sonore et de la balance s'effectuent à partir de potentiomètres à commande linéaire.

Dans le domaine des enceintes acoustiques, ce constructeur vient d'apporter quelques nouveautés à sa vaste gamme.

Tout d'abord, le modèle B 25 à trois voies qui comporte un haut-parleur grave de 21 cm à membrane traitée, un médial de 17 cm et un tweeter de 6 cm avec fréquences de coupure à 600 et 4 000 Hz, et le modèle B 10 enceinte acoustique à deux voies, avec haut-parleur grave-médial de 13 cm et tweeter 6 cm avec fréquence de recouvrement à 3 500 Hz.



LES MICROPHONES STATIQUES AKG

Une nouvelle série de microphones électrostatiques à divers éléments interchangeables pour satisfaire à une large catégorie d'utilisateurs (ORTF-Studios, Sonoriseurs) vient d'être étudiée et complète la large gamme des microphones AKG.

Ces microphones peuvent se composer d'un préampli à circuit intégré, [soit du type C451C ou E avec alimentation fantôme en 9 V (négatif à la masse) sous impédance 200 Ω , soit type 451 FI (positif à la masse) ou encore d'une alimentation sous 42 V, négatif à la masse] et, de capsules interchangeables, soit CK1 Cardioïde, CK15 Cardioïde avec bosse de présence, CK2 : omnidirectionnelle CK5 Cardioïde à suspension élastique, CK6 : double capsule à directivité variable, CK9 micro-canon.

Le transducteur proprement dit se compose d'une pièce céramique intégrée et d'une membrane métallique extrêmement stable, inaltérable et sans hystéris. L'électrode en céramique comporte une couche isolante entre la couche dorée, appliquée par vaporisation et la membrane métallique. La tension de rupture de la couche isolante étant portée à 100 V. Cette couche isolante empêche les courts-circuits galvaniques entre membrane et électrode. Grâce à ces caractéristiques, les capsules sont inaltérables et stables en température.

Gamme de fréquences de 20 à 20 000 Hz. Sensibilité 0,95 mV/ μ bar (60,5 dB/V).

Impédance électrique : 200 $\Omega \pm 20\%$ symétrique, sans masse ou 50 $\Omega \pm 20\%$.

Niveau de bruit pondéré : 2,7 μ V_{eff} suivant norme DIN 45405.

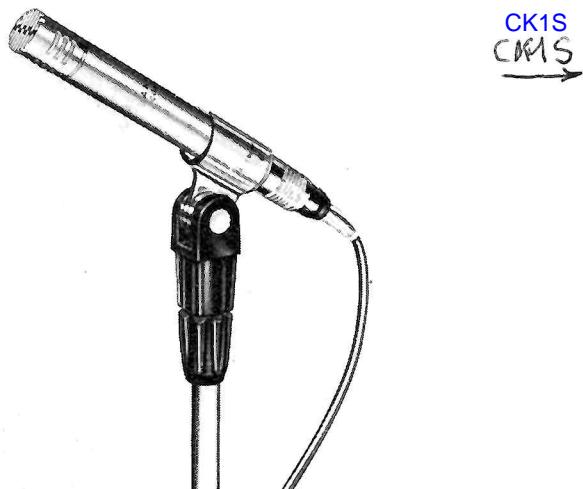
Niveau de bruit résiduel : 23 dB ± suivant norme DIN 45405.

Pression acoustique limite pour un taux de distorsion de 0,5 %.

40 Hz pression acoustique : 200 μ bar ou 120 dB.

1 000 Hz pression acoustique : 200 μ bar ou 120 dB.

5 000 Hz pression acoustique : 200 μ bar ou 120 dB.



LES NOUVEAUTÉS SEED

La Société SEED (située dans le cadre ensoleillé de Vallauris), connue pour ses magnifiques studios d'enregistrement, son service de duplication de cassettes et ses différents départements : production électronique, atelier mécanique de précision (fabrication de lecteurs 8 pistes) vient de s'adjointre une nouvelle section se consacrant à la production de toute une gamme de composants électroacoustiques.

En tête de ce programme, 2 enceintes acoustiques, baptisées AS 4, AS 5, un amplificateur « AS 10 » et, un tuner MF.

L'enceinte acoustique « AS 4 », du type à amortissement contrôlé (de dimensions 42 × 28 × 18 cm) annule l'effet de la résonance de ses 2 haut-parleurs de 13 cm de diamètre en choisissant leurs fréquences de résonance convenablement décalées

Cette méthode permet d'obtenir une courbe amplitude — fréquence régulière de 70 à 13 000 Hz, tout en abaissant le taux de distorsion à un niveau raisonnable, inférieur à 2 %.

La puissance admissible est de 15 W en régime continu (25 W_{max}).

L'enceinte acoustique AS 5 est un ensemble plus élaboré, comprenant deux HP graves de 17 cm (travaillant suivant le même principe que l'AS 4) qui restituent une gamme de fréquence étendue jusqu'à 8 kHz. Deux tweeters de 6 cm, montés à 120° pour une large diffusion spatiale, assurent le reste du spectre audible. La courbe amplitude-fréquence s'étend de 80 Hz à 10 000 Hz ±2 dB, et la distorsion par harmoniques reste inférieure à 2 %. La puissance en régime permanent est de 25 W. Les dimensions sont 52 × 35 × 20 cm.

Un amplificateur préamplificateur AS 10 de 2 × 25 W de puissance continue 2 × 60 W (pointe) d'une finition très soignée complète ce programme de production.

La bande passante à la puissance nominale s'étend de 30 à 40 kHz, -1 dB pour un taux de distorsion de 0,38 % et un rapport signal sur bruit minimal de 70 dB à partir de l'entrée phono magnétique.

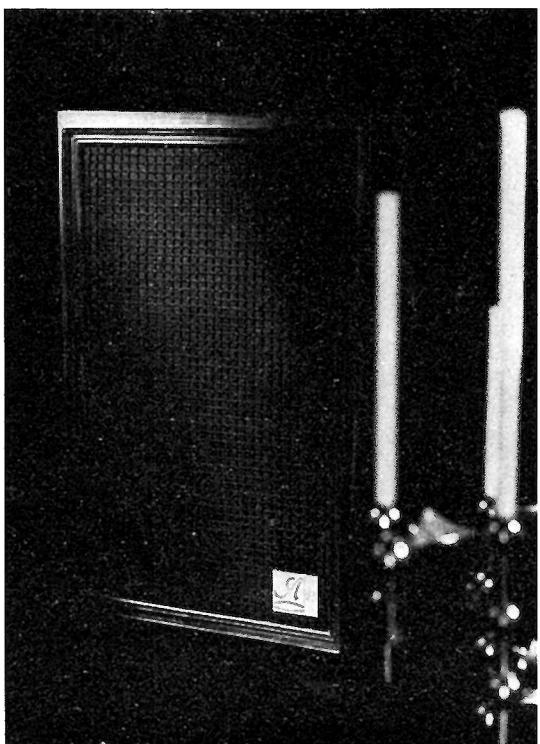
Une prise casque (avec amplificateur indépendant 1 W/8 Ω) est prévue ainsi qu'une protection efficace contre les courts-circuits.

Un tuner MF d'une grande sensibilité de 1,5 μ V est actuellement à l'étude.

Parmi les particularités : un contrôle automatique de fréquence (±600 kHz), un accord silencieux entre les stations sont à signaler.

La bande passante « audio » est de 20 à 15 000 Hz pour un rapport signal sur bruit de 50 dB.

Vu les capacités de production des ateliers actuels, ce programme ne manquera pas de s'étoffer dans un proche avenir.



CONTROLE-TEST DE L'AMPLIFICATEUR GALACTRON MK 10 B

Les mesures de bruit de fond indiquées dans l'essai G correspondent à la carte de sensibilité maximale 0,8 mV.

Dans le cas d'utilisation de phonolecteurs à tension de sortie excédant 1 mV/cm/s, on aura intérêt à utiliser la carte d'entrée de sensibilité 3 mV qui procure un rapport Signal/Bruit amélioré de 10 dB environ, soit 58 dB avec entrée en court-circuit.

LES MODULES ETF DE LA SÉRIE 2000 POUR APPLICATIONS AUDIO-FRÉQUENCE DE QUALITÉ

La Société Parisienne ETF, spécialisée dans la construction d'enceintes acoustiques montées et en kits qui remportent un vif succès auprès des amateurs de haute fidélité, vient de commercialiser des modules précablés pour la constitution de préamplificateurs et amplificateurs à hautes performances dénommés :

ETF « série 2000 »

1. L'amplificateur opérationnel « 2101 »

Composé d'un étage d'amplification faible bruit destiné à être utilisé avec des contre-réactions extérieures, pour traiter les sources « audio » (phonolecteur, micro...) et résoudre tous les problèmes classiques (adaptateur d'impédance, filtre actif, correcteur...).

Les performances sont :

Impédance d'entrée : 2 MΩ (gain 100).

Bandé passante : 5 Hz - 200 kHz (0 - 3 dB).

Bruit à l'entrée : 1 µV_{eff}; R = 300 Ω; bande 20 kHz.

Impédance de sortie : 600 Ω (gain 100).

Stabilité : inconditionnelle.

Entrée RIAA : 4 mV ; sortie 250 mV.

Rapport S/B : 76 dB ; surcharge à l'entrée 128 mV pour 8 V_{eff} en sortie.

Ce module possède une grande fiabilité due à sa technologie (transistors au silicium, carte imprimée verre epoxy, contacts dorés) et à ses protections (contre les surcharges et les courts-circuits).

2. Booster 2201

C'est un amplificateur de courant qui, associé à un amplificateur opérationnel, permet d'attaquer sous une très faible impédance de sortie les charges supérieures ou égales à 200 Ω. Ce modèle est particulièrement adapté pour compléter le 2101.

Les performances sont :

Impédance d'entrée : 200 kΩ.

Impédance de sortie : 5 Ω.

Bandé passante : 1,5 MHz à -3 dB.

3. Le régulateur 2901

Cet étage de régulation à référence unique lui confère une dérive faible, et de même sens, sur ses deux polarités. Il est étudié pour alimenter des amplificateurs à tensions d'alimentations symétriques + et -15 V.

Les performances sont :

Tensions : +15 V et -15 V.

Courant : +200 mA et -200 mA.

Résistance de sortie : 500 mΩ.

Sa technologie et sa protection intégrale garantissent une excellente tenue dans le temps.

D'autres modules sont disponibles :

2801 Alimentation filtrée ;

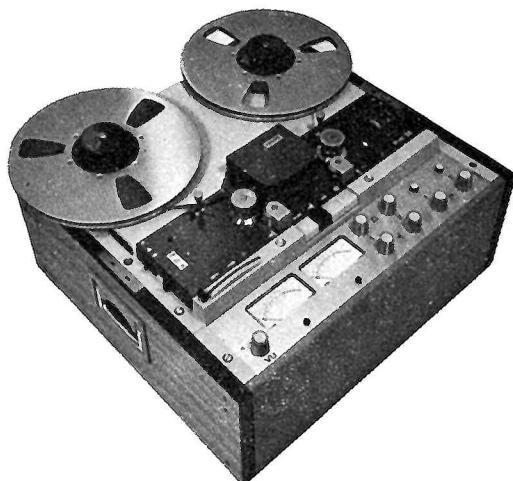
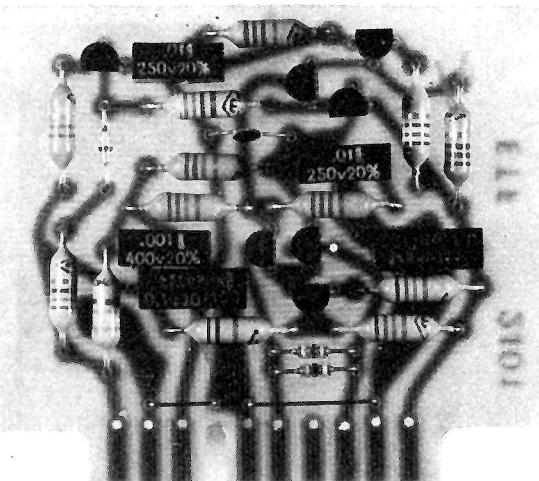
2501 Ensemble contre-réaction RIAA et micro auxiliaire.

Une documentation sur les différentes applications peut être fournie par ETF, 54, rue de Montreuil, 75-Paris-11^e. Tél. 307.60.13.

LE MAGNÉTOPHONE DE STUDIO, PHILIPS PRO 36

Le magnétophone Philips de studio PRO 36 sera très bientôt analysé dans nos colonnes, il était prévu de donner l'analyse complète de ce magnétophone aux performances exceptionnelles dans notre numéro du Festival, mais le temps à consacrer aux mesures ne nous l'a pas, hélas, permis.

Nous prions les nombreux lecteurs, intéressés et qui attendent ce banc d'essai, de bien vouloir prendre patience. Merci.



Nous présentons systématiquement les conditions et les appareils de mesure employés pour les contrôles-test réalisés chaque mois.

Les conditions de mesure ne varient pas et les matériaux utilisés sont toujours les mêmes.

Contrôle-test des enceintes acoustiques

Nous résumons ici l'article que nous avons consacré dans le numéro d'octobre 1971 à la présentation d'un programme d'essais d'enceintes acoustiques.

Le protocole des mesures est rappelé in extenso ci-après ; nous précisons que nous visons moins à substituer des chiffres à un jugement subjectif qu'à permettre au lecteur, à partir de mesures simples, une comparaison avec les résultats de l'écoute subjective réalisée préalablement par l'*« Ecoute Critique »*.

Interprétation des tests

L'interprétation des résultats de mesure, acquis avec un appareillage complexe et coûteux dont la fiabilité est garante de l'objectivité d'essais échelonnés dans le temps, sera facilitée par les notes qui suivent.

ESSAI A : COURBE DE RÉPONSE - DIRECTIVITÉ

On jugera ici essentiellement :

- l'étendue de la réponse. On considérera que seule la réponse au-dessus de 150 Hz est significative en raison des dimensions des chambres anéchoïques utilisées ;
- la régularité, c'est-à-dire l'absence d'oscillations importantes (la présence de crevasses abruptes étant généralement préjudiciable à une bonne écoute stéréophonique) ;
- l'absence de directivité trop accusée, c'est-à-dire la bonne conservation des caractéristiques précitées en dehors de l'axe du (ou des) haut-parleur(s) jusqu'à 10 kHz.

ESSAI B : COURBE IMPÉDANCE/FRÉQUENCE

On considérera que le bon fonctionnement d'une enceinte acoustique cesse en basse fréquence pratiquement au voisinage du maximum de la courbe impédance/fréquence (maximum auquel correspond la fréquence de résonance du coffret).

On appréciera également si le minimum d'impédance au voisinage de 500 Hz correspond à l'impédance nominale indiquée par le constructeur. Une courbe ayant d'autres minimums inférieurs à l'impédance nominale indiquerait qu'il convient d'étudier spécialement l'adaptation à l'amplificateur de puissance.

ESSAI C : SENSIBILITÉ

Le niveau de tension à 500 Hz nécessaire pour obtenir un niveau acoustique de 90 dB (100 dB pour certains modèles à haut rendement) sera une indication précieuse pour choisir la puissance minimale de l'amplificateur : $P = V^2/Z_{min}$. V = tension en V_{eff} mesurée à 500 Hz, Z_{min} = minimum d'impédance (essai B).

ESSAI D : DISTORSION PAR HARMONIQUES

On appréciera la fréquence en dessous de laquelle la distorsion excède 5 %, pour connaître la réelle aptitude de l'enceinte acoustique à restituer des très basses fréquences à niveau jugé comme normal.

Une distorsion inférieure à 1 % jusqu'à 63 Hz sera considérée comme l'indice d'une qualité très exceptionnelle.

ESSAI E : RÉPONSE EN RÉGIMES TRANSITOIRES

Ce test révélera l'aptitude des haut-parleurs médium-aigu à restituer un son bref, avec un temps de montée faible (inférieur à 100 μ s), avec un trainage minimal (absence d'oscillations au-delà de 1 à 2 ms après l'établissement du signal).

P. L.

APPAREILS DE MESURE

Microphones Brüel et Kjaer « BK4131 » et BK4133 ».

Préamplificateur de microphone Brüel et Kjaer « BK2619 ».

Amplificateur de mesure Brüel et Kjaer « BK2606 ».

Générateur de fréquences et de bruit blanc Brüel et Kjaer « BK1024 ».

Enregistreur de niveau Brüel et Kjaer « BK2305 ».

Distorsiomètre « LEA EHD7 » ou Brüel et Kjaer « BK2107 ».

Oscilloscope Tektronix, type « 565 ».

Un générateur d'impulsions.

Un amplificateur de puissance à transistors pouvant débiter sur une impédance de 8 Ω une puissance de 25 W, pour une distorsion par harmoniques inférieure à 0,25 %.

CONDITIONS GÉNÉRALES DE MESURE

Toutes les mesures sont réalisées en chambre anéchoïque. L'enceinte est placée à 1 m du sol. Les microphones se trouvent placés à une distance de 1 m de l'enceinte.

CONDITIONS DE MESURE PARTICULIÈRES

ESSAI A : COURBE DE RÉPONSE AMPLITUDE/FRÉQUENCE

Deux courbes sont relevées. La première dans l'axe médian du haut-parleur de médium ou médium-grave et du tweeter. La deuxième est obtenue à 30° par rapport à l'axe de mesure précédent.

Un potentiomètre de 50 dB est employé sur l'enregistreur de niveau.

ESSAI B : COURBE IMPÉDANCE/FRÉQUENCE

Le signal prélevé sur la sortie 6 Ω du générateur de fréquences « BK1024 » est appliqué à l'enceinte testée à travers une résistance de 600 Ω . En faisant varier la fréquence on mesure la tension aux bornes de l'enceinte ce qui permet d'obtenir la courbe des variations du module de l'impédance.

Le tracé est inscrit sur un enregistreur Brüel et Kjaer équipé d'un potentiomètre de 25 dB. Un étalonnage est réalisé en remplaçant l'enceinte par des résistances de précision de 4, 8 et 16 Ω . Entre 500 et 1500 Hz l'impédance mesurée est pratiquement réelle. Dans cette zone la valeur mesurée ne doit pas être trop éloignée de la valeur indiquée par le constructeur.

ESSAI C : MESURE DE LA SENSIBILITÉ

Celle-ci permet de connaître le rendement de l'enceinte. Deux mesures sont effectuées :

1) Mesure de la sensibilité à la fréquence 500 Hz (signal sinusoïdal).

On recherche la tension qu'il est nécessaire d'appliquer à l'enceinte à cette fréquence pour obtenir un niveau acoustique de 90 dB dans l'axe.

2) Mesure de la sensibilité en bruit blanc. Le générateur Brüel et Kjaer « 1024 » fournit un bruit blanc dans la bande 20 Hz-20 kHz. On recherche les tensions nécessaires pour obtenir le niveau acoustique de 90 dB (valeur efficace).

Cette mesure donne une indication sur le rendement global de l'enceinte.

ESSAI D : DISTORSION PAR HARMONIQUES

Il s'agit de la distorsion totale. Celle-ci est mesurée pour la tension permettant d'obtenir à 500 Hz le niveau acoustique 90 dB à la distance de 1 m. La mesure est effectuée aux fréquences : 40, 63, 80, 125 et 250 Hz.

Pour la fréquence de 40 Hz on montre la forme d'onde acoustique recueillie par le microphone de mesure (en haut le signal appliqué à l'enceinte ; en bas la réponse acoustique).

ESSAI E : RÉPONSE EN RÉGIME TRANSITOIRE

Celle-ci est mesurée axialement. On applique à l'enceinte des impulsions d'une durée de 200 μ s avec une récurrence de 3 ms, ce qui permet de connaître le temps de montée, le trainage et de savoir si la mise en phase acoustique des haut-parleurs est correcte.

Sur la photographie, on trouve en haut l'impulsion appliquée à l'enceinte, en bas la réponse acoustique.

A.J.A.

MESURES

Contrôle-test de l'enceinte acoustique **SCOTT** **S 10 B**

Essai A : Courbe de réponse amplitude/fréquence

Figure 1 : Incidence 0° pour les réglages des fréquences élevées maximum et minimum.

Figure 2 : Incidence 30°.

Essai B : Courbe impédance/fréquence

Figure 3.

Essai C : Sensibilité pour un niveau acoustique de 90 dB à 1 m

A la fréquence de 500 Hz : 2,3 V.

En bruit blanc : 2,8 V.

Essai D : Distorsion par harmoniques

Tensions aux bornes : 2,3 V.

Fréquence (Hz)	40	63	80	125	250
Distorsion (%)	2,6	1,05	0,8	0,85	0,65

Figure 4 : Forme d'onde à 40 Hz.

Essai E : Réponse en régime transitoire

Figure 5 : 200 µs par carré.

Caractéristiques particulières

Enceinte comprenant deux haut-parleurs : un haut-parleur de 25 cm de diamètre pour les graves et un tweeter de 8,75 cm de diamètre.

Impédance indiquée par le constructeur : 8 Ω.

Puissance admissible indiquée par le constructeur : 50 W.

Dimensions : 597 × 298 × 229 mm.

Poids : 9,9 kg.

Qualités et défauts

Courbe de réponse : passable, sauf dans la zone d'aiguillage vers 3 000 Hz. Irrégularités entre 1 000 Hz et 2 000 Hz.

Directivité : accusée au-delà de 5 000 Hz.

Mise en phase acoustique : très incorrecte. La réponse transitoire est médiocre. Il y a dissociation entre la réponse du haut-parleur de grave et celle du tweeter.

Impédance réelle : très correcte, voisine de l'impédance nominale.

Rendement : moyen, convient à une classe d'amplificateur de 10 W minimum.

Distorsion par harmoniques : très faible même dans l'extrême grave. Remarquable en fonction de la dimension de l'enceinte.

Enceinte de haute qualité dans le grave pour sa catégorie, capable de transmettre ce registre correctement avec un niveau élevé.

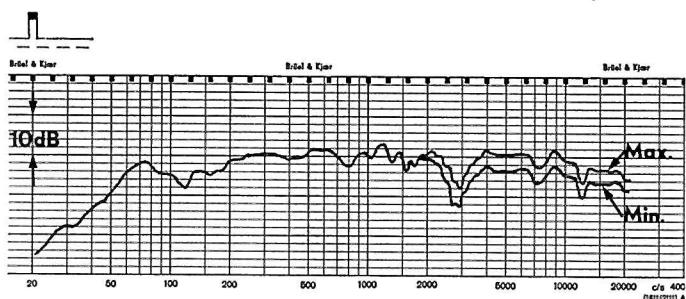


Fig. 1

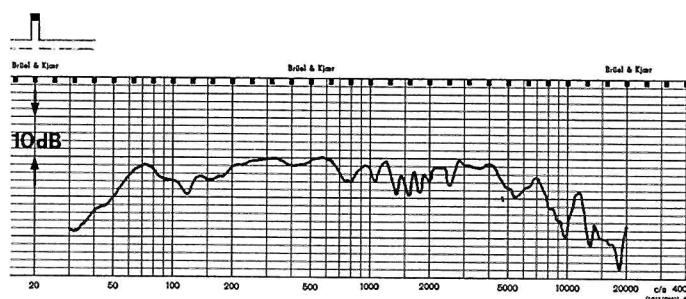


Fig. 2

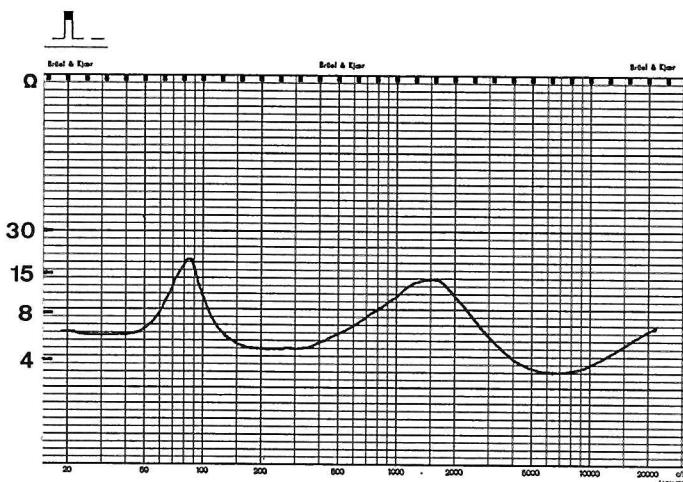


Fig. 3

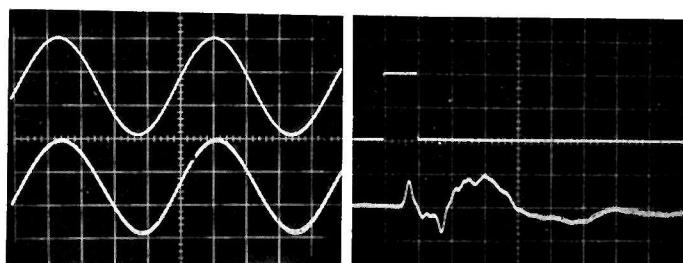


Fig. 4

Fig. 5

MESURES

Essai A : Courbe de réponse amplitude/fréquence

Figure 1 : Incidence 0° pour les réglages des fréquences élevées maximum et minimum.

Figure 2 : Incidence 30°.

Essai B : Courbe impédance/fréquence

Figure 3.

Essai C : Sensibilité pour un niveau acoustique de 90 dB à 1 m

A la fréquence de 500 Hz : 2,4 V.

En bruit blanc : 2 V.

Essai D : Distorsion par harmoniques

Tension aux bornes : 2,4 V.

Fréquence (Hz)	40	63	80	125	250
Distorsion (%)	3,4	1,05	1,1	1,1	1

Figure 4 : Forme d'onde à 40 Hz.

Essai E : Réponse en régime transitoire

Figure 5 : 200 µs par carré.

Caractéristiques particulières

Enceinte équipée d'un haut-parleur grave de 20 cm de diamètre et d'un haut-parleur aigu de 7,5 cm de diamètre.

Impédance indiquée par le constructeur : 8 Ω.

Puissance admissible indiquée par le constructeur : 35 W.

Dimensions : 475 × 267 × 216 mm.

Poids : 7,5 kg.

Qualités et défauts

Courbe de réponse : correcte, atténuation dans le grave due à la dimension de l'enceinte mais à considérer comme normale.

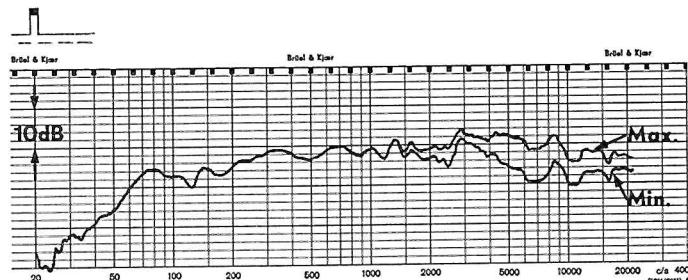


Fig. 1

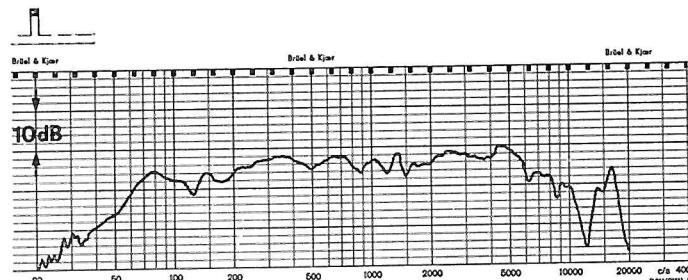


Fig. 2

Contrôle-test de l'enceinte acoustique SCOTT S 17

Directivité : Très marquée et irrégulière au-delà de 10 kHz.

Mise en phase acoustique : Incorrecte. La réponse transitoire est mauvaise. Il y a différenciations de la réponse des deux haut-parleurs.

Impédance réelle : inférieure à la valeur nominale, faible dans l'aigu entre 5 kHz et 10 kHz. L'amplificateur accepte mal d'être chargé par cette enceinte malgré sa faible impédance interne (cf. fig. 5).

Rendement : Normal. Convient à une classe d'amplificateur de 10 W à 30 W.

Distorsion par harmoniques : Très faible jusqu'à 63 Hz inclus. Faible à 40 Hz.

Enceinte exceptionnelle dans le grave qui est restitué correctement même avec une puissance supérieure à celle normalement acceptée par les enceintes ayant des dimensions analogues.

Etude et conclusion subjectives

Voir Arts Sonores, écoute critique, page ci-contre.

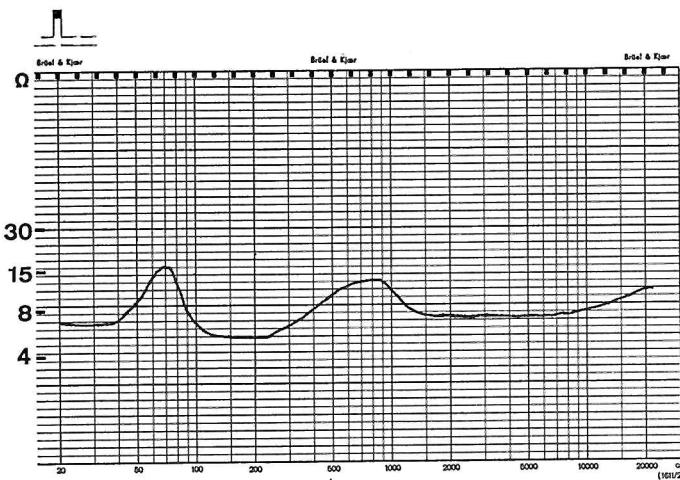


Fig. 3

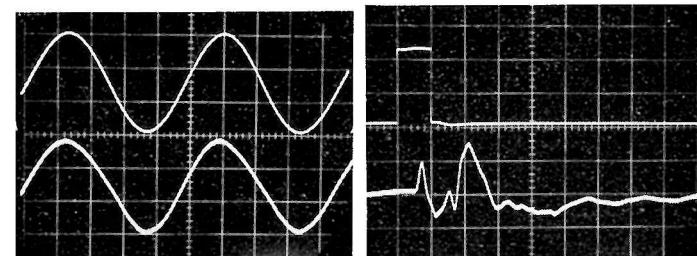


Fig. 4

Fig. 5

ARTS SONORES

Écoute critique de haut-parleurs **SCOTT** **S 10 B et S 17**

Jean-Marie MARCEL
et
Pierre LUCARAIN

SCOTT S 10 B

Dans le numéro de mars 1971 (n° 215), nous vous présentions la Scott S 15, accompagnée d'un canular intitulé « Quadriphonie » (que des lecteurs un peu... superficiels ont pris au pied de la lettre). Passons. Aujourd'hui, c'est la S 10 B que nous vous présentons, sœur cadette de la S 15. C'est un deux voies (H : 560 ; L : 300 ; P : 230 mm), dont le haut-parleur principal est un 250 mm, relayé dans l'extrême aigu par un tweeter de 87 mm. Puissance maximale 50 W. Impédance 8 Ω.

Jazz

Jazz Studio (Saba SB 15 003). La première impression est agréable. Le piano est assez en avant, mais clair, défini et sans agressivité. Le grave de la contrebasse ressort bien, sans excès tout de même : on a un peu l'impression que les cordes s'emmêlent. Je dois préciser ici que la S 10 B était placée à 40 cm du sol, sur un tabouret, et que d'autre part, le réglage du tweeter est toujours resté en position médiane. Impressions de P. Lucarain sur ce test : « Bonne impression générale. Equilibre satisfaisant. Le médium est légèrement accentué, mais bon. Le grave est bien là, mais un peu ronronnant et manquant de fermeté. »

Clavecin

Kenneth Gilbert, Couperin (Harmonia Mundi HM 4). Le clavecin est d'une très bonne sonorité, ciselé et clair. Toujours la même impression de médium « en avant », mais toutefois restant doux à l'oreille. Dans le grave l'image s'estompe quelque peu et s'assombrit. Si l'on se réfère à la 40 50 Elipson, l'image du clavecin est plus uniformément consistante, drue, « à tous les étages » du spectre sonore. P.L. note, entre autres : « Beaucoup de présence et de chaleur, contrairement à certaines enceintes qui sont ternes. Le grave reste inconsistant et traîne un peu. »

Trompette et orgue

Maurice André et Marie-Claire Alain (Erato STU 70 539). P.L. note : « La trompette est beaucoup mieux répartie dans l'espace qu'avec la référence, où l'on a l'impression d'un rétrécissement de la source sonore. Beaucoup de douceur et de vérité. » Dans le cours de notre conversation, Pierre Lucarain ajoutait : « On a un peu la même impression d'écoute qu'avec un système multi - haut-parleurs » (comme la Dimension 8 par exemple). De fait, la S 10 B nous a surpris sur ce test musical : on pourrait s'attendre à une trompette beaucoup plus en avant et accusée.

Orchestre

Concerti Grossi de Haendel, Neville Marriner (Decca SDDB 294/7). L'image musicale est globalement très agréable et complète. Les violons sont excellemment rendus, à la fois avec vérité et douceur (presque moelleux) ; l'acoustique est largement rendue. Si on ne se laisse pas aller au plaisir de l'écoute, on se rend compte que le grave est justement rendu, mais qu'il manque de réelle tenue et de fermeté. Les violoncelles sont moins drus, consistants. En passant à la 40 50, on retrouve une linéarité et une cohérence uniforme sur la totalité du spectre. « Beaucoup de moelleux sur les violons, mais pas dénatrés. Aucune sécheresse. Image sonore assez majestueuse et flatteuse. Le grave est toujours bien présent, mais « mou ». » (Notes de P.L.).

Voix et piano

Lieder de Schumann, avec Bernard Kruysen et Danielle Galland, au piano : Noël Lee (Valois SMB 17). La voix de la soprano, Danielle Galland, est rendue tout à la fois avec présence et douceur : elle est de fait plus véritablement agréable que sur la 40 50, dont la concentration « professionnelle » reste très analytique. Bernard Kruysen, lui aussi, reste bien lui-même ; mais on serait tenté de dire que la S 10 B cherche à plaire à l'oreille, à ne pas heurter. Quant au piano, il reste véritable, mais son image sonore devient plus vaporeuse dans le grave. Sur les notes de P. Lucarain : « Légère réverbération générale donnant du volume à l'audition, et de la profondeur. Les sons s'amortissent moins vite que sur la référence. »

Tests divers

Sur la guitare de Segovia (Decca), nous faisons des remarques à peu près équivalentes. Nous abordons ensuite le grand jeu sonore avec des extraits de Tannhäuser (Knappertsbusch-Philips 67 23 001). La S 10 B fait front avec vaillance à l'offensive wagnérienne. Mais une surprise nous attend au détour de cette expérience : toute l'atmosphère de salle, bruits infimes, toux, etc., semblent affleurer avec beaucoup plus de présence à la surface de l'image sonore. Curieux. Finalement, nous passons un bruit blanc (souffle MF) et le résultat est globalement satisfaisant, quoiqu'un peu brumeux dans le grave.

Conclusion

La S 10 B de Scott n'est pas une enceinte acoustique parfaitement neutre dans l'acception positive de ce terme ; elle a une personnalité, de petites caractéristiques à elle. Son prix est encore abordable (650 F), et elle peut entrer dans la ligne de son aînée la S 15. Elle a pour elle deux qualités souvent exclusives l'une de l'autre, de la présence et de la douceur tout à la fois ; elle nous livre une image musicalement complète, et ne tronque pas l'ampleur d'un orchestre ou la perspective d'une salle. Elle est affirmative dans son discours, tout en cherchant à plaire par une douceur de bon aloi : en toute circonstance musicale, elle reste de bonne compagnie, elle est civilisée. Cet aspect positif et engageant des choses, qui compte incontestablement, ne peut empêcher qu'on lui trouve, en poussant l'analyse, certaines faiblesses dans le grave — nous l'avons dit. L'ayant sélectionnée pour sa valeur certaine, nous laissons au lecteur le soin de choisir la S 10 B par comparaison avec d'autres solutions d'un prix avoisinant, en fonction des affinités électives, et personnelles.

SCOTT S 17

La petite enceinte acoustique S 17, après la S 15 et la S 10, vient compléter la gamme Scott, au bas de l'échelle, à la fois en dimensions et en prix (H : 46 ; L : 27 ; P : 22 cm). Comme la S 10, c'est un système deux voies où le haut-parleur principal est un 200 mm complété dans l'extrême aigu par un tweeter de 75 mm. Impédance 8 Ω. Puissance 35 W.

Guitare

Nous plaçons tout d'abord la S 17 sur un tabouret, à 40 cm du sol, et écoutons la guitare de Segovia en solo (Decca). Le message est défini, très propre, très honnête. Rien ne vient altérer l'attention ni inquiéter l'oreille. Nous sortons en effet d'une « écoute négative » où cette même guitare donnait une image curieuse, aux caractéristiques multiples suivant la hauteur du système reproduit. Non, ici la guitare est homogène et les transitoires bien traduites.

Trompette et orgue

Maurice André et Marie-Claire Alain (Erato STU 705 39). C'est ici que l'expérience nous prouve qu'au sol la réponse dans le grave est bien plus favorable, sans perturbation repérable dans le médium : à partir de ce test, nous laissons la S 17 dans cette position. Ainsi placée, il faut reconnaître que la S 17 donne une image musicale homogène, une perspective générale vraie, dans les limites de la reproduction du grave, qui est ample pour les dimensions. Mais l'extrême grave est évidemment tronqué, absent. Les jeux aigus de l'orgue sont finement rendus, la trompette bien analysée, sans dureté ; la place par rapport à l'orgue est juste.

Orchestre

Op. 6 de Haendel, par l'Academy St-Martin-in-the-Fields, dir. Neville Marriner (Decca SDDB 294). L'orchestre n'a pas des proportions extraordinaires, malgré la réverbération de la salle d'enregistrement ; mais il est complet, honnêtement traduit, un peu ramassé sur lui-même par rapport à la référence,

détaillé aussi sans que l'analyse sonore soit très poussée. Les violons nous paraissent un peu excessifs dans l'aigu, ce que nous corrigeons très légèrement par le potentiomètre, au dos de l'enceinte acoustique. Cette correction sera ultérieurement abandonnée.

Voix et piano

Bernard Kruysen et Danielle Galland, dans les mélodies de 1840 de Schumann (Valois MB 17). Le rapport soliste-piano reste exact. La voix de soprano est traduite dans sa douceur et sa fraîcheur. On pourrait écouter longtemps cette petite S 17, elle est discrète, neutre dans le bon sens du mot.

Clavecin

Kenneth Gilbert dans le Premier Livre de Clavecin de François Couperin (Harmonia Mundi HM 4351). Là encore, l'instrument est défini, très vraisemblablement sans que sa couleur métallique soit trop mise en évidence ; traduction exacte mais un peu terne.

Jazz

Jazz Studio (Saba 150 03). Toutes les sonorités contenues dans cette prise de son sont bien là, sans agressivité, l'image sonore garde de l'homogénéité à n'en pas douter. Les pizzicati passent bien, somme toute, bien que le grave paraisse parfois un peu mou.

Conclusion

La S 17 de Scott est passée au travers de nos divers tests, comme ses deux sœurs ainées, la S 10 B et la S 15 ; la relation qualité-prix-encombrement est très satisfaisante, peut-être même supérieure à celle de la S 10 B. Ses sonorités ne viennent pas attirer artificiellement l'oreille, elle ne se fait pas remarquer ; très modeste, discrète et sage, elle court le danger même d'être prise pour une petite jeune fille de pensionnat, face à des concurrentes plus accrocheuses, aux charmes décevants à l'usage. Le terme de « neutre » a été employé ici dans une acceptation positive ; c'est une qualité qu'apprécient les gens qui cherchent à retrouver de la vraie musique au travers des mystères de la reproduction électro-acoustique, et ce, pour un prix encore abordable.

RÉPERTOIRE DES DISQUES CLASSIQUES

Albrechtsberger : Concerto à cinq	161	Mozart : Concerto pour trompette	161
Bach J.S. : Les grandes cantates : 75, 20, 168, 70, 40, 150, 88	155	Orff : Carmina Burana	158
Bartok : Concerto pour orchestre	157	Ravel :	
Beethoven : 32 variations en ut min. ; variations en fa, op. 34, variations Eroica, op. 35	160	Trio pour piano, violon, violoncelle en la min. Tzigane	155 161
Brahms :	157	Rousset : Trio en mi b. maj., op. 2	155
Concerto pour piano n° 2	157	Saint-Saens : Havanaise, op. 83	161
Œuvres pour piano (ballades, intermezzis, rhapsodies)	157	De Sarasate : Zigeunerweisen, op. 20	161
Quatuors pour piano et cordes en sol min., op. 25, en la, op. 26 ; en do min., op. 60	158	Strawinsky : L'Oiseau de feu (suite) ; Petrouchka (suite)	161
Sonate pour deux pianos, op. 34 bis	167	Tchaïkovsky : Ouverture 1812	159
Bruckner : Symphonie n° 3	157	Vierne : Messe solennelle pour chœurs, deux orgues, trom- pettes, trombone et timbales. Marche triomphale pour grand orgue, trompettes, trombones et timbales	158
Chausson : Poème op. 25	161	Vivaldi : Concerto en ré mineur, pour deux hautbois et cordes ; concerto en mi mineur pour basson et cordes ; concerto en la min. pour piccolo et cordes ; concerto en sol pour hautbois, basson et cordes	159
Chopin : (par W. Horowitz). Valse en do dièze min. n° 2, op. 64 ; ballade en sol min., op. 23 ; impromptu en la b., op. 29 ; nocturne en mi b. n° 2, op. 9 ; Etude en do dièze min. n° 4, op. 10 ; Scherzo en si min., op. 20 ; Mazourke en do dièze min. n° 3, op. 50 ; Andante spianato et Grande Polonaise en mi b., op. 22	156	Wagner : Les maîtres chanteurs	156
Cimarosa : Vingt-trois sonates pour pianoforte	157	Wieniawsky : Légende, op. 17	161
Debussy :	158	Orgue et hautbois : André Isoir	156
L'œuvre pour piano	159	Splendeurs de l'Opéra	156
Iberia	159	Kathleen Ferrier, contralto, chante Brahms	156
L'œuvre pour piano	160	Cantates à Lénine	156
Estampes ; pour le piano ; images 1 ^{re} et 2 ^e série	160	Grégorien : Rameaux, Jeudi-Saint, Vendredi-Saint, Pâques ..	158
Les préludes Livre I et II	160	Grandes valses romantiques : Chopin, valse n° 6 ; Brahms, valse n° 15 ; Schubert, 9 valses groupées ; Ravel, valse à la manière de Borodine, Debussy la plus que lente et valse romantique : Tchaïkovsky, valse de Noël ; Rachmaninoff, valse en la majeur ; Chopin, valse brillante ; Liszt, valse oubliée, Méphisto-valse, valse impromptu ..	158
Dvorak : Variations symphoniques, op. 78 ; scherzo Capric- cioso : Notturno pour orchestre à cordes	157	Master pieces for piano duo : Chopin rondo en ut majeur, op. 73 ; Schubert, fantaisie en fa min. D 940 ; Mozart, largo et allegro en mi b. maj. ; Schumann, andante et variations en si bémol maj., op. 46 ; Brahms, cinq valses, op. 39	158
Franck :	158	Six sonates italiennes, pour flûte à bec, hautbois baroque et continuo	159
Symphonie en ré min.	158	Trompette et orgue (œuvres de Tomasi, Jolivet, Genzmer, Höller)	160
Grande pièce symphonique en fa dièze, op. 17 ; Prière en ut dièze min., op. 20 ; final en si bémol maj., op. 21	158	Les compositeurs basques espagnols du XVIII ^e siècle	159
Haydn : Intégrale des symphonies, 4 ^e vol. n° 73 à 81	155		
Hummel : Concerto pour trompette	161		
Liszt :	159		
Méphisto valse	160		
Sonate en si min. ; six études d'après Paganini	160		
Concerto pathétique pour deux pianos	161		
Mahler : Symphonie n° 7	157		
Massenet : Les grandes scènes de Manon	159		
Moissorgsky : Boris Godounov	155		

COTATION DES DISQUES. Interprétation : par ordre dégressif de A1 à C3. Technique : de 20 à 1. « R » : recommandé.

AUTS SONORES

DISQUES CLASSIQUES

Répertoire page 154

Jean-Marie Marcel

de l'Académie du Disque Français

J.-S. BACH : *Les grandes cantates* : 75, 20, 168, 70, 40, 150, 88. Bach Collegium de Stuttgart, dir. Helmut Rilling. Chœurs de Francfort, Stuttgart, Gachingen. Solistes : I. Reichelt, M. Schreiber, N. Burns, Theo Altmeyer, A.K. Kraus, etc. (Erato 70 702 à 5, quatre disques).

A 2 18 R

Cet ensemble de cantates ayant paru tout d'abord en Allemagne, avait été repris en Suisse : Jean Sachs nous l'avait signalé récemment. Erato a eu l'heureuse initiative de faire un pressage en France, groupé en un coffret de quatre disques. C'est un événement pour les amateurs de Cantates de Bach, car la plupart de ces œuvres étaient encore inédites chez nous. Certaines d'entre elles comptent parmi les plus purs chefs-d'œuvre de Bach, je pense en particulier à la Cantate 20 « O Ewigkeit du Donnerwort ». L'interprétation, dans son ensemble, est d'une belle homogénéité ; de fait, nous ne retrouvons que des artistes connus et qui ont apporté leurs preuves, de longue date. A signaler que chaque disque comporte une notice particulière, portant sur cinq colonnes des détails sur le plan de l'histoire, du texte, de la tonalité, de l'instrumentation, de l'analyse des points essentiels, avec exemples musicaux des passages les plus remarquables. C'est une initiative originale et qui facilite à l'auditeur l'accès à une compréhension plus complète de l'œuvre. Mes lecteurs savent l'importance que les Cantates de Bach ont pour moi : ceux qui partagent mes vues ne doivent pas manquer cette nouvelle réalisation.

HAYDN : *Intégrale des Symphonies*, 4^e vol. n° 73 à 81. Orch. philharmonique hongroise, dir. Antal Dorati. (Decca HDNG 31 à 34, cinq disques).

A 2 18 R

Cet enregistrement intégral des Symphonies de Haydn, dont j'ai déjà parlé en plusieurs



occasions, se poursuit avec le même bonheur. Il nous révèle des symphonies qui n'avaient jamais été enregistrées, ou nous apporte une version de référence d'œuvres qui n'avaient donné lieu qu'à des interprétations isolées et disparates.

MOUSSORGSKY : Boris Godounov. N. Ghiaurov, Lud. Spiess, Galina Vichnevskaya, Zoltan Kelemen, Martti Talvela, Alexei Maslennikov. Chœurs de la Radio de Sofia et de l'Opéra de Vienne. Orch. Phil. de Vienne, dir. Herbert von Karajan. (Decca SET 514 à 7, quatre disques).

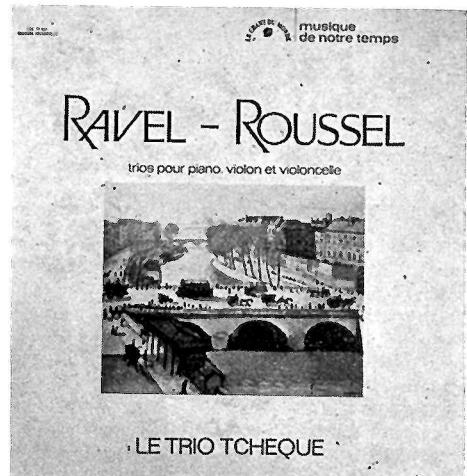
A 1 19 R

Herbert von Karajan a mis au point cette interprétation de Boris pour le Festival de Salzbourg en 1965. Ce n'est que plus tard, à Vienne, que les mêmes interprètes se retrouvent pour le présent enregistrement. La version adoptée est celle du Bolchoï, de Rimsky-Korsakov, qui incorpore la scène de la Cathédrale Saint-Basile et place la scène de la forêt de Kony après la mort de Boris. La réalisation discographique est en tout point remarquable. La mise en place stéréo-

phonique reste toujours vraisemblable et équilibrée, l'acoustique de salle est aérée mais sans excès. La distribution des rôles a été parfaitement faite : Nicolaï Ghiaurov est un Boris imposant par sa stature, son humanité, une sobriété dans l'expression dramatique extrêmement frappante. En cela, il diffère de Boris Christoff, qui portait la densité vocale et l'effet dramatique à un maximum, mâchant les sonorités avec une espèce de volupté. Ici, la mort de Boris, extrêmement dépouillée et poignante, pourra apparaître aux admirateurs de Boris Christoff comme moins impressionnante, perdant un peu de son accent. Mais en fait, si Boris Godounov n'a connu que de belles versions (les deux avec Boris Christoff, celle de Bolchoï avec Ivan Patroff), cette nouvelle version de Karajan semble bien la plus achevée, bénéficiant d'une prise de son parfaitement homogène et d'une technique discographique de premier ordre.

RAVEL : *Trio pour piano, violon, violoncelle en la min.*; ROUSSEL : *Trio en mi b majeur, op. 2. Le trio tchèque*. (Chant du Monde LDX 78 494).

A 3 15



Je suis souvent émerveillé de la sensibilité, de l'intelligence et de la subtilité qu'apportent certains interprètes étrangers à la compréhension de notre musique contemporaine. C'est ici le cas, sûrement, dans le Quatuor de Ravel. Mais à mon avis, la version récente de Jarry, Pludermacher et Tournus s'imposait à nous dans une clarté plus évidente et plus lumineuse. Sur la seconde face nous découvrons le premier enregistrement du Premier Trio de Roussel (1902), œuvre moins personnelle que le second, qui date de 1929, mais bien séduisante par son lyrisme aristocratique qui évoque ici et là Franck, Lekeu, parfois Fauré.

WAGNER : *Les maîtres chanteurs*. Théo Adam, Karl Ridderbusch, Geraint Evans, René Kollo, Peter Schrier, Helen Donath, Ruth Hesse.



Chœurs de l'Opéra d'Etat de Dresde, chœur de la Radio de Leipzig. Orch. d'Etat de Dresde, dir. Herbert von Karajan. (Vox de son Maître Angel C 193 02 174 à 8, cinq disques).

A 2 18 R

Paradoxalement, c'est le premier enregistrement stéréophonique intégral qui ait été réalisé depuis les années 50 où, en monoral, avait paru une version Karajan de Bayreuth (1951) de Knappertsbusch (1956). Mes souvenirs les plus anciens remontent à une distribution d'avant-guerre qui rassemblait Melchior, Elisabeth Schumann, Friedrich Schorr... La présente version met extraordinairement en valeur les qualités de metteur en scène sonore et de chef d'orchestre d'Herbert von Karajan. La partition, un peu composite, longuement bavarde, parfois alourdie par une volonté de comique insistant, peut, sous une baguette pesamment germanique, devenir peu tolérable et totalement indigeste pour l'auditeur français. Ici, la vision est aussi transparente qu'on peut l'imaginer, finement contrastée, mise en valeur dans son détail le plus infime, sans pour autant estomper les grandes scènes de foule comme la « Scène de rue » entre voisins et compagnons, à la fin du 2^e acte, qui prend par contraste une intensité hallucinante. La distribution réunit des chanteurs de premier plan, particulièrement, à mon avis, René Kollo dans le rôle de Walther, Karl Ridderbusch dans le rôle secondaire de Pogner (quelle voix admirable) et Helen Donath dans celui d'Eva, tour à tour sensible, tendre ou vibrante. Geraint Evans réunit toutes les qualités qui réclame le personnage délicat de Beckmesser. Par ailleurs, Theo Adam ne

nous déçoit pas à proprement parler dans le rôle de Sachs, mais la voix manque à mon sens parfois de rondeur et de chaleur.

Orgue et hautbois. André Isoir : orgue ; Michel Giboureau : hautbois. Œuvres de Telemann, Krebs, Sweelinck, etc. (SM 30 445).

A 2 18 R

Trompette et orgue, flûte et orgue, etc. On abuse peut-être un peu de cette formule souvent heureuse, il faut bien le dire. Ici, aucun doute, la diversité et le choix du programme est excellent, le style expressif et plein de vie. Le hautbois et l'orgue sont bien associés par la prise de son, même si la notion de distance varie un peu trop suivant les jeux de l'orgue. Une réussite discographique qui charme le musicien et chatouille l'oreille de l'amateur de haute fidélité !

Splendeurs de l'Opéra. Extraits d'opéras avec Teresa Berganza, Kirsten Flagstad, Marilyn Horne, Birgit Nilsson, Mado Robin, Joan Sutherland, Renata Tebaldi... Franco Corelli, Nicolaï Ghiaurov, etc. (Decca 1153-4, deux disques F 24, 25).

A 1 R

Une « offre spéciale » à laquelle on ne doit pas résister et qui vaut d'emblée la mention R. En effet, Decca réunit sur quatre faces toutes ses « locomotives » du Bel Canto, dans les airs les plus célèbres du répertoire. Eblouissant catalogue, vendu, on le devine, à un prix « promotionnel » et exceptionnel...

Kathleen Ferrier, contralto, chante Brahms : Rhapsodie pour contralto, chœurs d'hommes et orchestre ; Quatre mélodies, chœur et orch. phil. de Londres, dir. Clemens Krauss. Phyllis Spurr, piano. (Decca mono 70 49 B).

A 2 15 R

Une réédition, certes, mais qui ne peut pas pour autant se passer sous silence... Kathleen Ferrier était une artiste hors du commun, par sa simplicité, sa réserve profonde, son humilité un peu triste, embrumée de mélancolie. Interprétation émouvante en elle-même, doublée émouvante ici par une présence réelle dans ce disque, alors qu'on sait qu'elle nous a quittés.



Cantates à Lénine. Rodion CHEDRINE : « Lénine dans le cœur du peuple » ; Carlos PALACIO : « Lénine » ; ECHPAI : « Lénine avec nous » ; Alexandre KHOLMINOV : « Lénine vivant ». Chœur et orch. de la République de Russie, dir. A. Yourlov. (Chant du Monde LDX 78 450).

A 2 16 R

Cantates à Lénine ?... Il y a dans ce titre de quoi mobiliser les préventions d'un bourgeois occidental ! C'est pourquoi j'ai préféré assurer moi-même la relation de ces œuvres. Globalement, on peut noter, après l'écoute de ce disque, une vitalité impressionnante, et une science très efficace dans le maniement des moyens orchestraux et des chœurs. Musicalement parlant, l'œuvre qui m'a paru la plus fonctionnelle dans l'expression d'un autoritarisme politique, d'un triomphalisme révolutionnaire, c'est le « Lénine vivant » de Kholminov. A l'opposé, le « Lénine dans le cœur du peuple » de Chedrine, qui occupe toute la première face, m'a semblé incarner la grande Russie de toujours, dans sa reconnaissance de l'apport populaire et de la tradition moussorgskienne, tout en ayant fait sien un certain modernisme dans l'écriture. Je pense que c'est une œuvre vigoureuse, importante, et que tout esprit curieux doit la connaître.

CHOPIN par Wladimir Horowitz. Valse en do dièse min. N° 2, op. 64 ; Ballade en sol min., op. 23 ; Impromptu en la b, op. 29 ; Nocturne en mi b N° 2, op. 9 ; Etude en do dièse min. N° 4, op. 10 ; Scherzo en si min., op. 20 ; Mazourke en do dièse min. N° 3, op. 50 ; Andante spianato et Grande Polonaise en mi b, op. 22. (RCA Culture classique Mono 731 081).

A 2

Les admirateurs de Wladimir Horowitz seront heureux de pouvoir disposer d'anciens enregistrements de ce célèbre pianiste. Tout a été dit à son propos, et il trouva jadis en moi moins un admirateur inconditionnel. A présent, je ressens en moi des réticences manifestes devant un brio pianistique trop éblouissant, une indépendance princière quant à l'observation stricte des rythmes. Le romantisme du virtuose cédant à son génie et à l'inspiration du moment apparaît aujourd'hui comme un peu suranné...

Jean Marcovits

BARTOK : Concerto pour Orchestre. Orch. Philh. Tchèque, dir. Karel Ancerl. (Supraphon - CBS - ST 50515).

A 2 15

Le Concerto pour Orchestre est l'une des œuvres les plus fascinantes de Bartok; Georg Solti (Decca) et Antal Dorati (Philips) nous en avaient donné des versions éblouissantes. L'enregistrement du grand chef tchèque Karel Ancerl, paru il y a quelques années, chez Supraphon, ressort, pour notre plaisir, à la CBS. L'interprétation est d'une précision et d'une sensibilité confondantes ; les moindres nuances sont détaillées avec un art consumé. L'Introduction et le Finale sont les grands moments de cet enregistrement, où Ancerl se montre l'égal de Dorati et de Solti, ce qui n'est pas une mince référence. Les discophiles qui ne possèdent pas le Concerto pour Orchestre doivent acquérir ce disque dont le prix défie toute concurrence. Prise de son et gravure très rajeunies.

BRAHMS : Œuvres pour piano (Ballades, Intermezzi, Rhapsodies). Arthur Rubinstein, piano. (RCA 651013).

A 3 16

Le programme de ce récital de piano est fort intéressant : car les œuvres qui nous sont proposées sont parmi les plus belles pièces pianistiques de Brahms, surtout en ce qui concerne les Ballades et les Intermezzi, au romantisme discret et retenu. Arthur Rubinstein est, bien sûr, un interprète de grand talent : son jeu nuancé et sensible capte l'attention, mais Julius Katchen (Decca-Londres) était, à mon avis, inégalable dans ces œuvres où la technique a une grande importance. Pourtant, les Rhapsodies sont jouées presque parfaitement. Dans l'ensemble, ce disque est le bienvenu et intéressera la plupart des admirateurs de Brahms. Enregistrement et gravure de grande qualité.

BRAHMS : Concerto pour piano n° 2. Arthur Rubinstein, piano. RCA Victor Symphony Orchestra, dir. Josef Krips. (RCA 651007).

B 2 15

Il existe de nombreuses versions de ce magnifique concerto ; celle qui nous est proposée ne fait pas partie, à mon sens, des meilleures et pour plusieurs raisons. Tout d'abord, Rubinstein n'a plus le mordant, la technique qu'il faut dans cette œuvre très « architecturée ». Nous le sentons, hélas, dès l'arrivée du piano dans le premier mouvement ; de plus, dans le finale, Rubinstein n'a pas l'air de suivre l'orchestre, ce qui est bien regrettable. La direction de Krips m'a semblé un peu terne et sans « dynamique ». Cet enregistrement est tout juste honorable ; selon le choix des lecteurs, il vaut mieux se référer aux grandes versions Gilels-Reiner (RCA), Serkin-Szell (CBS). Prise de son et usinage honorables.

BRUCKNER : Symphonie n° 3. Orch. Philh. de Vienne, dir. Karl Böhm. (Decca SXL 6505).

A 3 18

Il existe peu de versions de la Troisième Symphonie de Bruckner ; après les enregistrements de Jochum (DGG) et de Haitink (Philips), celui de Karl Böhm vient de paraître en importation anglaise. L'interprétation de Böhm ne m'a pas totalement convaincu : ce chef allemand ne me semble pas à son aise dans cette œuvre romantique « à souhait » : trop de lourdeur dans l'adagio, surtout. Malgré tout, l'ensemble est plus qu'honorables et la présence de l'Orchestre Philharmonique de Vienne rehausse le niveau de l'interprétation. Ce disque peut contenter les inconditionnels de Bruckner d'autant plus que la prise de son et la gravure Decca-Londres sont remarquables.

CIMAROSA : Vingt-trois Sonates pour piano-forte. Luciano Sgrizzi, pianoforte. (Erato 70671).

A 1 14 R

Disons d'emblée que ce disque m'a passionné ; si nous possédons ces Vingt-trois Sonates de Cimarosa, c'est grâce à l'interprète, Luciano Sgrizzi, qui les a retrouvées. La personnalité de Cimarosa s'exprime incontestablement dans ces pages pleines de fraîcheur et dont la diversité est étonnante. Cet enregistrement débute par l'original du célèbre concerto pour hautbois. Le son du pianoforte correspond merveilleusement à cette mélodie discrète. Les autres sonates sont de la même veine, leur fantaisie alliée à une grande simplicité m'a ravie. Luciano Sgrizzi est l'interprète idéal de ces œuvres nuancées, il nous les restitue avec une sûreté et une sensibilité rares. Ce disque est à recommander sans réserve à tous les discophiles qui veulent sortir des sentiers battus... La prise de son du pianoforte est honorable, mais les graves ne m'ont pas paru très nets.

DVORAK : Variations Symphoniques, op. 78 ; Scherzo Capriccioso ; Notturno pour orchestre à cordes. Orch. Philh. Tchèque, dir. Vaclav Neumann. (CBS - Supraphon - ST 110.0616).

A 3 15

Les œuvres qui figurent sur ce disque sont très peu connues et nous familiarisent avec l'art d'orchestration du grand compositeur tchèque. Les Variations Symphoniques et le Scherzo Capriccioso sont d'une belle facture, même si elles ne comptent pas parmi les plus belles pages de Dvorak. L'interprétation de Vaclav Neumann est irréprochable, son dynamisme, surtout dans les Variations Symphoniques, est manifeste. Le Scherzo Capriccioso et le Notturno pour orchestre à cordes sont habilement joués ; sous sa baguette incisive, l'Orchestre Philharmonique Tchèque se montre l'égal des plus grandes phalanges européennes. A conseiller aux inconditionnels de Dvorak. Prise de son et gravure rajeunies.

MAHLER : Symphonie n° 7. Chicago Symph. Orch., dir. Georg Solti. (Decca SET 518/9).

A 3 18

La Septième Symphonie est l'une des œuvres les plus hybrides de Mahler : le premier mouvement est, incontestablement, le morceau le plus réussi, mais le finale n'a pas le « punch » de celui de la « Sixième ». Georg Solti a, maintenant, presque terminé son intégrale. Son interprétation de la Septième est convaincante, d'un haut niveau artistique : le premier mouvement est remarquable, Solti nous en donne une fresque haute en couleurs. L'adagio, en revanche, m'a paru moins sensible que dans la version Haitink (Philips) et le finale, également, moins percutant. Bien que la version de Haitink soit supérieure, dans l'ensemble, à celle de Solti, cette dernière peut intéresser les mahlériens d'autant plus qu'ils sont assurés de trouver une prise de son et une gravure exceptionnelles.

Claude Ollivier

BRAHMS : Quatuors pour piano et cordes en sol mineur, op. 25 ; en la, op. 26 ; en do mineur, op. 60. Quatuor Guarneri et Arthur Rubinstein. (RCA 651 014, 651 015, 651 016).

A 2 16

Ces trois quatuors pour piano et cordes sont rarement entendus et rarement enregistrés ! Il faut donc saluer cette version Rubinstein-Guarneri qui contribue à combler une surprenante lacune. Rubinstein s'impose d'un bout à l'autre de ces œuvres par une autorité et une assurance indiscutables, il a su intégrer son piano dans le rythme de l'ensemble et établir un équilibre sonore parfait : la musique coule avec souplesse, aisance et intimité. Les trois quatuors si homogènes dans leur fonds mais si variés par leur style (les deux premiers sont de la période-jeunesse qu'on a pu appeler la « période nordique » de Brahms, le troisième a été écrit beaucoup plus tardivement) sont traités par les interprètes avec le même lyrisme et la même délicatesse : les tempi sont fort justes, les sonorités équilibrées, le style enflammé et d'un romantisme convaincant : c'est du très beau Brahms révélé dans des œuvres significatives.

Claude DEBUSSY : L'œuvre pour piano. Samson François, piano. (EMI Voix de son Maître C 191-11651/54 quatre disques).

A 2 17 R

C'est une gravure historique qui est devenue le testament de Samson François : cette intégrale n'a pu être achevée car elle fut interrompue précisément par la mort de l'artiste ; il y manque un prélude (*Tierces alternées*) la première moitié du recueil des *Etudes*, et certaines œuvres de jeunesse (*ballades, mazurkas, etc.*). C'est donc avec émotion qu'on écoute ces pages admirables où l'interprète disparaît pour se faire « musique ». Le toucher est d'une sensibilité extrême, l'inspiration très debussyste, sans la moindre imprécision vaporeuse, le jeu est clair, charpenté et animé d'une vie intense et expressive. Certes tout n'est peut-être pas au même niveau de perfection — j'ai trouvé en un Benedetti Michelangeli un interprète inoubliable des « *Images* » — mais nous avons affaire ici à un véritable événement debussyste et humain !

César FRANCK : Symphonie en ré mineur. New York Philharmonic, dir. Leonard Bernstein. (CBS S 75 625).

A 2 16

C'est un enregistrement de 1961 qui vient d'être publié en France et c'est un événement, car cette version est passionnante et assez provocante, en raison de certains excès qui ne seront pas au goût de tous les mélomanes et critiques ! Tout est frémissant de vie, de passion, d'impulsions et de contrastes sonores au détriment de certaines nuances et peut-être même d'une certaine finesse d'expression. Le début de la symphonie est d'une grande lenteur mais ne fait qu'accroître le dynamisme d'un allegro interprété avec une énergie et une vitalité débordante ! Bernstein a voulu sortir cette symphonie de son classicisme pour lui redonner un élan poétique et une liberté d'inspiration saisissante. L'enregistrement est d'une luminosité parfaite. A comparer avec la version très esthétique de Karajan

chez EMI ou la version classique de Martinon chez Erato.

César FRANCK : Grande pièce symphonique en fa dièze, op. 17 ; Prière en ut dièze min, op. 20 ; Final en si b maj, op. 21. Jean Costa aux grandes orgues Cavaillé-Coll de Saint-Sernin de Toulouse. (Classic 991 088).

A 2 17

Jean Costa avec ce deuxième enregistrement poursuit son intégrale César Franck sur les prestigieuses orgues de l'église Saint-Sernin de Toulouse. Le jeu de Jean Costa est vigoureux, serein, sobre et d'une profonde intériorité. La registration est superbe et met en valeur l'équilibre sonore du Cavaillé-Coll avec l'admirable « Grande pièce symphonique ». Attendons avec impatience le troisième volume de cette intégrale, consacré aux trois chorals où, plus qu'ailleurs, s'exprime la personnalité de Franck. L'enregistrement est très soigné et d'une authenticité sonore convaincante. A comparer avec l'intégrale de Marchal aux orgues de Saint-Eustache. (Erato EDO 203-205).

Carl ORFF : Carmina Burana. Orch. symph. de Boston, dir. Seiji Ozawa. (RCA 651 019).

A 2 17

Nous avons donc affaire au huitième enregistrement depuis 1957 de cette cantate scénique « Carmina Burana ». Tout a été dit sur les origines de cette musique. Le présent enregistrement met particulièrement en valeur la savoureuse harmonisation de Carl Orff. Les voix des solistes sont bien adaptées, les chœurs parfaitement au point et vêtements à souhait, l'orchestre d'une impulsion rythmique admirable : l'interprétation de Seiji Ozawa est captivante. Il est dommage que la pochette ne nous donne pas les textes de ces chansons piquantes. L'enregistrement, très fouillé, a particulièrement mis en valeur les divers plans sonores, qui sont d'une perspective tout à fait convaincante.

Louis VIERNE : Messe solennelle pour chœurs, deux orgues, trompettes, trombones et timbales. Marche triomphale pour grand orgue, trompettes, trombones et timbales. Septuor de cuivres, ensemble choral contrepoint, M. Lagache et M. Guyard aux grandes orgues. Dir. J.G. Gauzens. (RCA 644557).

A 3 14

Cet enregistrement — en première mondiale — veut marquer le centenaire de la naissance de Louis Vierne (1870) organiste titulaire à Notre-Dame de Paris de 1900 à 1937. La Messe solennelle en Ut dièze mineur est une œuvre rigoureuse, puissante, aux accents somptueux et triomphaux ; elle reste d'un équilibre admirable car à travers son style dynamique elle sait éveiller l'émotion religieuse par son inspiration très intériorisée et toujours maîtrisée. L'ensemble choral « Contrepoint » — que j'ai eu l'occasion d'apprécier en maintes occasions — fait preuve de qualités étonnantes : les voix sont justes, fermes, enthousiastes, elles s'équilibrent avec les deux orgues et les cuivres et J.G. Gauzens sait animer l'ensemble avec un dynamisme exemplaire. Le disque est complété par la Marche Triomphale qui est une œuvre de circonstance, différents Motets

litturgiques et des pièces de fantaisie pour orgue, qui révèlent, là encore, les multiples aspects du génie de Vierne. L'enregistrement, effectué dans l'église Saint-Merry de Paris, est d'une très belle perspective sonore, il a été facilité par la très belle acoustique du vaisseau. Peut-être aurions-nous aimé pour cette première mondiale, un enregistrement fait dans la cathédrale Notre-Dame de Paris pour laquelle la messe a été bâtie, et où Vierne lui-même jouait, au célèbre Cavaillé-Coll aux cinq claviers.

Grégorien : Rameaux, Jeudi-Saint, Vendredi-Saint, Pâques. Avec les moines d'En-Calcat et de Ligugé. (SM 30 411).

A 3 12

Pour son 20^e anniversaire, la firme SM réédite en version « compatible » ce disque « SM 20 » qui regroupe des pièces grégoriennes extraites de la Semaine Sainte, enregistrées en « mono » dans la collection « Monastère ». L'interprétation des moines d'En-Calcat et de Ligugé n'atteint peut-être pas la grandeur de celle des Pères de Solesmes, mais elle est d'une sincérité émouvante et profondément religieuse : le mouvement est souple, l'accent bien placé et le rythme mélodique tout au service du texte. Un disque d'une étonnante vérité humaine et spirituelle qui permet d'approcher ces mélodies d'une beauté ineffable — on ne saurait trop le redire !

Grandes valses romantiques : Chopin : Valse n° 6 ; Brahms : Valse n° 15 ; Schubert : 9 Valses groupées ; Ravel : Valse à la manière de Borodine ; Debussy : La plus que lente et Valse romantique ; Tchaïkovsky : Valse de Noël ; Rachmaninoff : Valse en la maj ; Chopin : Valse brillante ; Liszt : Valse oubliée, Méphisto-valse, Valse-imromptu. François-Joël Thiollier, piano. (RCA 731 084).

B 2 15

C'est un piano fort sympathique, très coloré et d'une superbe transparence que nous offre François-Joël Thiollier sur un programme de grandes valses romantiques rassemblées avec beaucoup de goût sur cette gravure. C'est un disque de consommation qui n'est pas sans intérêt et qui nous fait désirer beaucoup d'autres choses... Souhaitons donc de pouvoir écouter plus en profondeur ce jeune et brillant pianiste très à l'aise dans un programme romantique.

Masterpieces for piano duo. Chopin : Rondo en ut maj, op. 73. Schubert : Fantaisie en fa min D.940. Mozart : Larghetto et Allegro en mi b maj. Schumann : Andante et variations en si b maj, op. 46. Brahms : Cinq valses, op. 39. Denise Duport et Muriel Slatkine, pianos. (Gilde internationale du disque SMS 2723).

B 1 13

L'intérêt de cette gravure porte surtout sur le répertoire pour piano à quatre mains, fort méconnu, duquel sont extraits ces œuvres de Chopin, Schubert, Mozart, Schumann et Brahms. Denise Duport et Muriel Slatkine équilibrivent fort intelligemment leur jeu et donnent à ces pièces romantiques un beau relief sonore, mais trop réverbéré à l'enregistrement.

Max Pinchard

MASSENET : *Les grandes scènes de Manon.* Anna Moffo, Robert Kerns, Giuseppe di Stefano. Orch. de la RCA Italienne, dir. René Leibowitz. (RCA 731 047).

B 3 16

Manon est sans doute l'opéra le plus populaire de Jules Massenet. Le livret de Meilhac et Gille, inspiré du roman de l'abbé Prévost, a suggéré au compositeur des accents d'une troubante tendresse. Au centre de l'œuvre, Manon est l'héroïne ambiguë, portrait de la femme que Massenet n'a jamais cessé de chanter. L'idée de grouper dans un disque des morceaux choisis de l'opéra est heureuse. L'auditeur retrouvera avec satisfaction les airs dont la célébrité lui procurera, en quelque sorte, un plaisir à la carte. Anna Moffo est une Manon fort crédible bien qu'elle ne possède pas les remarquables qualités de Janine Micheau dont on vient de rééditer chez Decca une version déjà ancienne. Robert Kerns est un Lescaut, honnête, mais un peu pâle. Quant à Di Stefano, il « italienne » son rôle, ce qui est bien gênant lorsqu'il s'agit d'incarner un personnage aussi français que celui de Des Grieux. La présence de René Leibowitz — apôtre du dodécaphonisme — au pupitre est inattendue. Leibowitz dirige avec finesse en oubliant parfois l'aspect chaleureux et sensuel de la partition.

TCHAIKOWSKY : *Ouverture 1812.* **LISZT** : *Mé-*

phisto-Valse. **DEBUSSY** : *Ibérie.* Orch. Symph. de Chicago, dir. Fritz Reiner. (RCA 731 082).

B 3 17

Il est surprenant d'avoir réuni dans un même enregistrement trois œuvres aussi dissemblables. Il s'agit, nous dit-on, de « poèmes symphoniques », je veux bien, mais placer à côté de la bousouflure de l'*Ouverture 1812* un des chefs-d'œuvre les plus subtils de Debussy, *Ibérie*, il y a là plus que de l'audace, de la naïveté. Si Fritz Reiner dirige avec brio les œuvres romantiques, œuvres qui se laissent volontiers saisir à bras le corps pour s'abandonner aux faciles étreintes, il n'entre pas du tout dans *Ibérie*. L'essentiel de l'œuvre, sa poésie très élaborée, son mystère lui échappent. C'est honnête, certes, mais sans plus.

Claude DEBUSSY : l'œuvre pour piano par Noël Lee. (Valois CMB 19).

A 3 17

En 1958, Noël Lee enregistrait pour Valois un récital Claude Debussy aussitôt remarqué par l'Académie Charles Cros. Il publiait ensuite une intégrale de qualité qui le plaçait dans le peloton de tête des interprètes de Debussy. Aujourd'hui, Noël Lee effectue un nouvel enregistrement en profitant des plus récentes techniques d'enregistrement (l'emploi du Dolby, par exemple) et, en revenant à

cette musique avec une interprétation plus mûre, plus approfondie. Bien sûr, une comparaison s'impose aussitôt avec la récente version réalisée par Monique Haas. Dans le numéro 224 de la *revue du SON* nous écrivions : « Elle aborde les œuvres par le biais de la perfection technique, adopte dans bien des cas, et personnellement je m'en réjouis, un style plus horizontal que vertical. Lorsqu'elle savoure le charme d'une harmonie elle ne s'y attarde pas complaisamment et elle conserve un sens aigu de l'équilibre des structures. Poète, elle l'est avec pudeur, parfois même avec une trop grande retenue. » Après avoir entendu Noël Lee, j'ai été tenté de le mettre à la première place. Ses doigts caressent le clavier, son jeu de pédale irise les harmonies, il chante avec une intérêt très poétique. Pourtant, après avoir réécouter Monique Haas, j'ai été une fois de plus séduit. Alors que Noël Lee travaille la pâte dans un sens vertical, Monique Haas fait apparaître, horizontalement, divers plans sonores, et cela avec un raffinement extrême. Il est vrai aussi que parfois son sens de la clarté l'amène à une certaine réserve. Alors Noël Lee la surpasse. Finalement je laisserai, malgré le *charme* (*carmen*) de Noël Lee, Monique Haas à la première place. Mais il est évident qu'il s'agit là de deux réalisations de grande classe. Notons que les enregistrements de Noël Lee sont accompagnés d'une remarquable et très complète étude d'Harry Halbreich.

Jean-Marie Piel

VIVALDI : Concerto en ré mineur pour deux hautbois et cordes ; Concerto en mi min. pour basson et cordes ; Concerto en la min. pour piccolo et cordes ; Concerto en sol pour hautbois, basson et cordes. (Ars Rediviva, dir. Milan Munclinger. Supraphon 61 SUA ST 50 967).

A 2 18 R

Cet endiablé « Prêtre Roux » devait passionnément aimer la vie ! Sa musique revitalise... c'est une irrésistible injection de tonus, puis de tendresse aussi... Ah ! ces mouvements lents... Divin ! On ne peut pas s'empêcher

de l'aimer... Après tout ! il n'y a même pas à en rosir... Le grand Bach, lui-même n'était pas un de ses moindres admirateurs !

Je pourrais m'en tenir là... ; si ce disque ne m'emballait pas, s'il n'était rutilant de vie, s'il était exsangue, fade, ennuyeux à périr, voyons ! impossible que j'eusse commencé de cette façon...

Côté technique, ah ! mais c'est très bon aussi...

Bien sûr qu'en jouant au coupeur de cheveux en quatre, on pourrait toujours amasser à propos de ce disque des petites remarques pas pleinement satisfaites, légèrement corrosives... oh ! j'en vois bien une... Voilà : ce disque, on ne lui en voudrait pas s'il était plus long... mais ne vous y méprenez point ! il est bien gravé sur toute la surface normale, des deux côtés, comme les autres !

Six sonates italiennes pour flûte à bec, hautbois baroque et continuo. Bononcini, Vivaldi, Geminiani, Veracini, Bigaglia. Michel Piguet ; Ensemble Ricercare de Zurich. (Erato STU 70 663).

A 3 17

Pour jouer ces six agréables sonates, on a choisi des instruments dont les sonorités anciennes conquièrent d'emblée, pour leur finesse, pour leur pureté suave et leurs couleurs si harmonieusement contrastées.

Plaisir des timbres que l'enregistrement, d'une remarquable transparence, ne ternit pas un instant.

Les interprètes jouent avec une honnêteté qui serait du meilleur aloi s'ils OSAIENT un peu plus d'abandon, un peu plus de subjectif, s'ils s'affirmaient plus en profondeur dans un STYLE sans lequel ce genre de musique baroque n'est jamais que joli, ce qui est peu de chose... J'aime Brüggen, j'aime Harnoncourt précisément parce qu'ils me paraissent s'engager pleinement, profondément, parfois même se compromettre dans leurs interprétations. C'est ce qui manque à Michel Piguet, qui possède néanmoins une forte sonorité tant à la flûte à bec qu'au hautbois baroque, et un sens de l'ornementation dont on sait l'importance dans la musique de cette époque. Je me représente le musicologue, le spécialiste qui à force de se pencher sur des questions, sur des analyses, des recherches où l'affectivité n'a pas sa place, qui à force d'examiner la musique de l'EXTÉRIEUR, ne sait plus la vivre, la jouer que superficiellement, et non de l'INTÉRIEUR...

Les compositeurs basques espagnols du XVII^e siècle : Antonio Ruiz-Pipo, piano. (Arion 30 A 114).

A 3 14

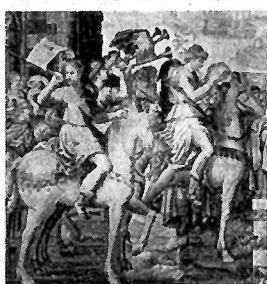
Avec ces quelques musiciens espagnols du

XVIII^e, retournille l'atmosphère chaude et intime où baignent la plupart des sonates pour le clavier de Domenico Scarlatti. Il y a une parenté évidente de style avec ce très grand compositeur qui fait regretter qu'on n'ait pas préféré le clavecin au piano pour l'enregistrement de ces morceaux qui sont du reste aussi vivement intéressants que peu connus encore. Antonio Ruiz-Pipo les fait vivre dans leur éclat, leur pétulance, dans leur tendance primesautière, sans les priver néanmoins de leur sorte d'arrière-profounde (ces compositeurs espagnols me font penser à des gens qui diraient des choses sérieuses, sur un ton légèrement enjoué, coquin, plaisanteur...).

Du côté des graves, l'enregistrement semble un peu « poussé », empâté, et l'effet stéréophonique est un bon exemple de ce qu'il faut éviter : l'écartement du clavier entre les deux H.P., avec les aigus d'un côté et les basses de l'autre.

Trompette et orgue : Maurice André ; Hedwig

TROMPETTE ET ORGUE MAURICE ANDRÉ HEDWIG BILGRAM



HILDECKL-G. BOHM-J. BLOHETZ-C. P. BACH

Bilgram. Œuvres de Tomasi, Jolivet, Genzmer, Höller. Volume 6. (Erato STU 70 689).

A 2 17

Ah ! les ressources inépuisables de la trompette... Ressources de tout ordre d'ailleurs, grâce à l'immense talent de Maurice André, qui n'a d'égal que sa fameuse popularité ! Je ne voudrais pas me livrer à des sarcasmes aussi mesquins que faciles... Pour une fois qu'un interprète exceptionnel jouit de la célébrité qu'il mérite !

D'autant que ce disque me semble bien plus justifié que d'autres de cette série. Ici, pas de transposition tirée par les notes, pas d'arrangement rocambolesque ! Uniquement des œuvres contemporaines, écrites pour Maurice André, et un morceau pour orgue seul.

Ceci dit, je ne trouve pas un intérêt fou à ces quelques compositions ; l'imagination s'y sent à l'étroit, il lui semble respirer tout le long du disque le même air un peu confiné, la fantaisie ne s'envole jamais très haut ni très loin... Rien de très bon et rien de mauvais. Si, si, les instrumentistes sont très bons, excellents, heureusement ! Mais ça ne suffit pas.

Jean Sachs

BEETHOVEN : 32 Variations en ut mineur ; Variations en fa, op. 34 : Variations Eroica, op. 35. Glenn Gould, piano. (CBS S 75882).

A 1 17

Un fou ou un génie ? Un farceur ou un musicien authentique ? Un original à tout prix ou le renouvellement d'une certaine conception des œuvres ? Voilà les questions que l'on peut se poser à l'audition de ce disque. Notre opinion, quant à nous, est faite, et pas seulement par cet enregistrement ; nous avons entendu beaucoup d'autres disques de ce pianiste et presque chaque fois nous avons été saisis par une puissance d'expression telle, servie par une technique fantastique (nous pesons nos mots), que tout semblait recréé, rejoué, pensé pour la première fois. Glenn Gould est un pianiste à part, parmi les grands classiques du piano, Horowitz, Gilles, Richter ; il n'entre dans aucun moule à la dimension prévue d'avance, mais toujours il surprend par la grandeur inhabituelle qu'il donne aux œuvres ; il peut choquer mais il intéresse toujours, il peut scandaliser mais toujours la musique est intensément présente. Hélas, les enregistrements de piano de CBS sont bien souvent décevants et c'est la raison pour laquelle nous ne pouvons pas mettre la lettre R, malgré tout l'intérêt de cette interprétation décidément hors du commun.

DEBUSSY : Estampes ; Pour le piano ; Images 1^{re} et 2^e série. Michel Beroff, piano. (Voix de son Maître 2 C 069-11649)

A 1 17

Voilà un fort beau disque de Debussy ; d'abord par le choix des œuvres qui forment un ensemble assez complet de la production pianistique de Claude de France entre 1901 et 1906. Il est réconfortant de constater que les jeunes pianistes ont compris le message d'un de nos plus grands musiciens et Michel Beroff est un des plus brillants d'entre eux.

Une technique très sûre, mise au service d'un goût sans défauts, et d'une musicalité qui convient à merveille à des œuvres plutôt plus élaborées que les Préludes (dont nous allons parler à propos de leur enregistrement par Jean-Rodolphe Kars). Ici nous n'avons aucune réserve particulière à formuler et l'enregistrement du piano est beaucoup plus satisfaisant à notre oreille, sans être toutefois idéale. Mais est-ce possible avec cet instrument, si difficile à capturer ? à voir la rareté des réussites dans ce domaine, nous commençons à en douter.

DEBUSSY : Les Préludes Livres I et II. Jean Rodolphe Kars, piano. (Decca 3 BB 107/8).

A 1 16

La comparaison passionnante que nous avons faite entre deux pianistes de la jeune génération qui, à quelques mois d'intervalle, ont enregistré les deux volumes des Préludes de Debussy, pourrait se résumer ainsi : pour avoir une version idéale, la technique de Michel Beroff et la musicalité de Jean-Rodolphe Kars. Tout au long de cette comparaison, pièce par pièce, il est apparu claire-

ment que Jean-Rodolphe Kars était un poète du piano, mais que sa technique de l'instrument avait besoin de se perfectionner, de s'affiner. Si Michel Beroff est au point dans ce domaine, il nous a semblé que son interprétation était plus intellectuelle, plus calculée, moins spontanée, et que certaines pièces ne baignaient pas dans cette atmosphère impressionniste si bien rendue par J.-R. Kars. La prise de son Decca-Londres n'est pas une des meilleures que nous ayons entendu, et le piano paraît quelquefois un peu sourd. Néanmoins on pourra longtemps hésiter entre ces deux versions ; elles ont chacune leurs très grandes qualités et leurs petits défauts. C'est le goût propre du discophile qui décidera. Nous ne saurons trop recommander de les écouter toutes deux.

LISZT : Sonate en si mineur ; Six études d'après Paganini. André Watts, piano. (CBS S 75939).

A 1 13

Jouer la Sonate de Liszt n'est pas à la portée de n'importe qui ; c'est la raison pour laquelle celle-ci est relativement peu jouée au concert et au disque ; les Etudes d'après Paganini encore moins, car il faut une technique transcendante pour aborder ces œuvres. André Watts possède cette technique-là, mais malheureusement il a été trahi, dans ce disque, par la technique d'enregistrement, qui n'a pas été à la hauteur de ce grand pianiste de la jeune génération. Un défaut à signaler cependant, et qui a certainement compliqué la tâche des ingénieurs du son : un emploi un peu abusif de la pédale, qui donne bien souvent une image du piano confuse et brouillée. Notons en passant que le disque de la Sonate de Liszt par Horowitz reste inégalé, et que bien souvent, en dépit de son âge il sonne plus clair (toutes proportions en moyens de haute fidélité gardées) que la présente version ; notre conclusion sera quelque



peu mélancolique, en constatant que les très bons enregistrements de piano sont, hélas, rares, en dépit de la très abondante production phonographique de cet instrument.

STRAWINSKI : *L'oiseau de feu* (suite) ; *Pétrouchka* (suite). Orch. Symph. de Boston, dir. Seiji Ozawa. (RCA 651020).

A 1 18

Si nous ne mettons pas la lettre R c'est seulement par le fait que de trop nombreuses versions sont en présence dans le catalogue international ou même français, et qu'il peut être raisonnable de considérer que la version réalisée, sous la direction de l'auteur chez CBS, est la version de référence pour ces deux Suites. Cela dit, nous sommes en présence d'un très grand disque, aussi bien pour la technique que pour l'interprétation qui sont toutes deux hors de pair. C'est donc le goût et les affinités, qui détermineront le choix du discophile. Strawinsky est décidément l'un des compositeurs les plus gâtés au disque, mais il faut bien dire aussi qu'il a signé là deux chefs-d'œuvre, même si la révision orchestrale de 1947 peut faire regretter la 1^{re} version de 1911, mais c'est là vraiment affaire de spécialistes.

HUMMEL : *Concerto pour trompette* ; **ALBRECHTSBERGER** : *Concerto à Cinq*. **L. MOZART** : *Concerto pour trompette*. J. Wilbraham, trompette. Academy Of St-Martin in the Fields, dir. Neville Marriner. (ARGO SEO 7406 B).

A 2 16

C'est une musique de bien petite inspiration qui nous est présentée là ; le génie n'est à aucun moment présent dans ces œuvres qui se ressemblent fort par une médiocrité générale ; c'est d'autant plus dommage pour les interprètes qui sont eux de très grande qualité. Si le trompettiste J. Wilbraham n'a pas l'aisance de notre Maurice André, on peut aisément le classer dans les très bons spécialistes de son instrument. L'enregistrement,

très clair, présent, un peu trop peut-être en ce qui concerne la trompette, n'a malheureusement pas un pressage à la hauteur de ses qualités techniques.

P. DE SARASATE : *Zigeunerweisen*, op. 20 ; **H. WIENIAWSKY** : *Légende*, op. 17 ; **C. SAINT-SAËNS** : *Havanaise*, op. 83 ; **E. CHAUSSON** : *Poème*, op. 25 ; **M. RAVEL** : *Tzigane*. Erik Friedmann, violon. Orch. symph. de Londres, dir. Sir Malcolm Sargent. (RCA 651011).

B 2 14

Le grand Heifetz d'avant-guerre n'est pas encore dépassé dans son interprétation des Zigeunerweisen de Sarasate et quoique Erik Friedmann soit un de ses plus brillants élèves, celui-ci ne dépasse pas le maître, tant s'en faut. La comparaison ne pouvant être faite que sur ce morceau précis, nous aurons donc à juger Erik Friedmann sur l'ensemble des morceaux restant dans ce disque. La 2^e face est incontestablement supérieure par la qualité des œuvres. Hélas, nous ne pouvons en dire autant de l'interprétation d'Erik Friedmann : son jeu nous a paru nerveux, agressif, brutal parfois et bien souvent la musique est sacrifiée au profit d'une virtuosité pas toujours impeccable. L'enregistrement n'arrange rien, bien au contraire, et nous n'aimons pas beaucoup ces prises de son qui grossissent de façon artificielle le son du violon. Un disque bien décevant...

BRAHMS : *Sonate pour deux pianos*, op. 34 bis ; **LISZT** : *Concerto pathétique pour deux pianos*. Erik et Tiana Heidsieck, pianos. (La Voix de son Maître C 063-11643).

A 2 17

Nous avions déjà entendu une fois cette sonate de Brahms par le duo Billiard-Azaïs, et notre impression avait été mitigée, car la comparaison avec le Quintette pour piano et cordes était nettement à l'avantage de ce dernier ; or dans la notice qui est imprimée au dos de la pochette de ce disque, on nous dit que le Quintette fut écrit après la Sonate et qu'il est donc une transcription de cette œuvre originale écrite pour deux pianos. Certes nous sommes d'accord avec Georges Beck quand il AFFIRME que le Quintette a nui à la Sonate ; mais n'est-ce pas plutôt que le grand chef-d'œuvre est le Quintette et non la Sonate ? Les discophiles jugeront, bien sûr, mais quant à nous, nous continuons à préférer le Quintette. La deuxième face de ce disque est consacrée à un concerto pathétique pour deux pianos de F. Liszt ; l'œuvre est incontestablement belle, dans le style cher au compositeur et dont beaucoup de séquences rappellent la Sonate en si mineur, Saint François marchant sur les eaux, etc. ; cette œuvre curieuse pourrait, à notre avis, être un raccourci assez saisissant d'œuvres antérieures ou même postérieures. Si l'interprétation d'Erik et Tiana Heidsieck n'est pas exempt de flottements dans certains passages (ce sont là de petites réserves), il n'en reste pas moins que ces œuvres nous sont données par deux authentiques musiciens, qui ont eu le mérite de jouer des ouvrages que l'on entend fort rarement au concert. L'enregistrement, honnête, sans être de grande classe, définit assez mal, à la prise de son, la présence des deux pianos.



microsillons pittoresques

par Pierre-Marcel ONDHER de l'Académie Charles-Cros

Président-Fondateur de l'Association Française « Musique Récréative »

Présélection Permanente des AMR

« FEUX D'ARTIFICE CLASSIQUES ». Kabaïevsky : *Le Galop* (Les Comédiens) ; Saint-Saëns : *Danse Macabre* ; Strauss : *Polka* ; Wagner : *Musique du feu* (Walkyrie) ; Dvorak : *Danse Slave N° 7* ; Rimsky-Korsakov : *Danse des Acrobaties* ; Falla : *Danse rituelle du Feu* (L'Amour Sorcier) ; Gounod : *Valse (Faust)* ; Brahms : *Danses Hongroises N° 17, 19, 21* ; Debussy : *Fêtes (Nocturnes)* ; Respighi : *Les Pins de Rome* (extrait) ; Gliere : *Danse du Marin russe*, par le Hollywood Symphony Orchestra. (30 cm MFP 6019 F GU).

A 19

En 30 cm MFP, « Feux d'Artifice classiques ». Cet intitulé n'est pas un euphémisme

abusif ; nous avons affaire là, bien réellement, à une flambée, un embrasement orchestral d'un éclat admirable, d'une valeur assez peu courante. Il est bien dommage que la pochette garde le secret de l'identité du chef qui mérite tous nos éloges pour tant de vigueur à la tête du Hollywood Symphony Orchestra. S'agirait-il de Carmen Dragon, qui fit merveille autour des années 50, dans le répertoire symphonique léger ? Quoi qu'il en soit, tout est mené ici d'une main très sûre et ce programme de pages célèbres mérite une mention particulière du fait qu'il équilibre bien agréablement les souffles de romantisme venu des horizons latins, anglo-saxons et slaves.

« LES FLUTES INDIENNES », vol. 4 : *Amanecer Andino - Cae la Noche, sopla el Viento - Dos Sikuris - Lejana Puimamarca - Santiago de Chucho - Trutruca y Kenacho - Linda Cambita - Uskil - El Pastor - Sol de Vilcabamba - Zumampa - Manchay - Chuquicamata*. Ensemble Calchakis, dir. Hector Miranda. (Arion 30 cm, 30 U 126 GU).

A 19 R

C'est sous un sobre mais très beau et très intéressant album cartonné qu'Arion publie le 4^e Volume des Flûtes Indiennes des Calchakis. Toujours conduit de main de maître par Hector Miranda, cet ensemble fait décidément tache sur tous ceux qui se mul-

tiennent depuis quelques mois et dont la floraison ressemble de plus en plus à une sorte de raz-de-marée. Tous ne peuvent pas — et de loin — se targuer de l'authenticité et du souffle de vérité dont font preuve ces éminents musiciens populaires d'une sincérité et d'un raffinement sans comparaison possible. Nous savons gré à Hector Miranda d'une part de son souci permanent de recherche très appliquée permettant de découvrir toujours davantage de techniques instrumentales pittoresques et inédites dans ce domaine si séduisant — d'autre part de participer activement à une sorte de croisade d'assainissement permettant de séparer le bon grain de l'ivraie en cette matière. Son texte « réflexions autour de la Flûte Indienne », que je ne peux citer faute de place, est fort courageux, opportun et méritoire dans ce sens. Ce microsillon « Mystère des Andes » enrichit nos connaissances en nous révélant les timbres des antara, cajon, mandibula, arka et autres tarkas. Le programme est composé à parts égales de pages essentiellement divertissantes d'une réelle beauté poétique, d'une grande douceur, comme « Linda Cambita » et de pièces, d'études plus fouillées et peut-être d'un régionalisme plus accentué comme « Santiago de Chucho ».

« VALSES VIENNOISES » : Valse de l'Empereur (J. Strauss) - Estudiantina (Waldteufel) - Aimer, boire et chanter (J. Strauss) - Le Beau Danube bleu (J. Strauss) - L'or et l'argent (F. Lehár) - Les Patineurs (Waldteufel) - Sur la plage (Waldteufel) - Pomone (Waldteufel). Par Das Grosse Wiener Hofball Orchester (dir. Franz Zelwecker); das Wiener Volksoperorchester (dir. Karl Hofmann et Max Schonherr); the Philarmonia Orchestra (dir. Constant Lambert). 30 cm MFP 6028 GU.

A 15

MFP réédite, en 30 cm, les principales séquences de microsillons parus antérieurement chez EMI anglais ou chez Pathé-Marconi français. L'intitulé en est « Valses viennoises », on devrait sans doute dire plutôt « Valses de style viennois », en fonction des origines alsaciennes de Waldteufel et de la nationalité britannique de l'orchestre qui l'interprète ici. En fait, c'est surtout cette partie-là de ce disque qui nous intéresse, même si la technique en est un peu irrégulière, l'autre ne regroupant que des œuvres ressassées de Strauss et de Franz Lehár confiées à deux solides formations autrichiennes ; moins musclé mais plus tendre sans doute est le jeu de l'Orchestre Philharmonia que conduisait le regretté Constant Lambert. Les cordes, en particulier, y sont câlines, en contraste avec les cuivres plus affirmés. Et cela convient bien aux accents caressants et aussi aux élans soudains des grandes valses, un peu oubliées, d'Emile Waldteufel, comme « Sur la Plage » et « Pomone ».

« LE CYMBALUM ROUMAN » : Le traineau de Bucarest - Les Tziganes de Felestanti - Mélodie de Pargari - Joc de Costanta - Primavera de Craiova - Joc du Mouchoir - Souvenir du Olt - Joc de Gheorghe - Escale en Transylvanie - Nicolas et Nicolet - La petite fille au miroir - Improvisation - Montagne de Sinaia - Murele - Chanson et Danse de Jianu - Sirba de Ploiesti - Chanson de Ion Alabi. Gheorghe Radulesco et ses violons tsiganes de Muntenie. Arion 30 cm 30 T 121 GU.

A 18

Ariane Segal poursuit pas à pas, étape après étape, patiemment, indéfectiblement, ration-

nellement, son œuvre de recherche et de révélation de tous les trésors de l'instrumentation populaire universelle, avec un soin qui relève de la musicologie la plus enrichissante, en même temps que la plus attrayante. On sait que ses « pôles d'attraction ont été principalement, depuis quelques temps, l'Amérique latine et la Roumanie ». Après les flûtes indiennes, d'une part, les flûtes roumaines (le Naï surtout) d'autre part, elle nous présente le Cymbalum. Loin d'être un inconnu pour tout amateur de musique pittoresques, cet « instrument des dieux » (encore un pari nos préférés) nous apparaît, en 30 cm Arion, pour la première fois, sans doute, sous le jour le plus intimiste, le plus charmeur, par instants même ensorcelant. Si le soliste Gheorghe Radulesco peut revendiquer le titre de virtuose, d'une justesse rare et d'une science peu ordinaire, justifiée par un brio presque constant, disons qu'il nuance cette qualité d'une exceptionnelle légèreté de percussion, d'une sérénité, d'un délicieux raffinement poétique du phrasé que confirme l'accompagnement expressif, mobile, mais extrêmement souple et discret, des violons de Muntenie. Nous avons affaire ici à un véritable divertissement sur thèmes traditionnels dont la dominante est, de toute évidence, la joliesse de l'exposé, limpide, servant la beauté naturelle de l'inspiration. Ajoutons que, comme à l'accoutumé chez cet Editeur, une bien intéressante documentation écrite sur les origines du Cymbalum, figure au verso de la pochette.

« Musique originale des grands films de guerre » : Pont de la Rivière Kwaï - Lawrence d'Arabie - Canons de Navarone - Bataille d'Angleterre - Le Jour le plus long - Les Aigles attaquent - Mission 633 - Briseur de Barrages - Grande Evasion - Bérets Verts - Paris brûle-t-il ? - Vainqueur du Ciel. Geoff Love et son orchestre, 30 cm MFP 5171 GU.

A 18

C'est avec un certain romantisme que Geoff Love, ce « polyvalent », cet « orchestre-inspiré » de l'Ecole anglaise de musique légère (s'appelant plus souvent encore « Manuel ») a traité, en 30 cm MFP, onze « Musiques originales des Grands Films de Guerre », avec autant d'élégance que d'énergie. Oublions un instant le sujet belliqueux de toutes ces pellicules qui nous submergent en permanence, d'Ouest en Est, depuis des lustres, pour ne retenir ici que l'heureuse tournure des thèmes, leur sélection bien venue, et la maestria, l'éclat, la finesse aussi, de l'écriture orchestrale et du jeu des musiciens rassemblés en formation semi-symphonique d'une tenue assez exceptionnelle. Soulignons, par exemple, l'esprit de Geoff Love dans le célèbrissime « Pont de la Rivière Kwaï », la force et la grandeur de sa version des « Canons de Navarone ».

FRANK POURCEL et son Grand Orchestre : Tornerai (J'attendrai) - Grazie dei Fiori - Anema e Core - Addormentarini così - Fiorin Fiorello - Ciribiribin - Arrivederci Roma - Come Sinfonia - O sole mio - Chitarra romana - Concerto d'Autunno - Prove (Ciao Ciao Bambina). 30 cm MFP 5449 GU.

A 18

MFP nous donne l'occasion de retrouver l'orchestre de Frank Pourcel dans l'une de ses prestations les plus réussies. Réédition

donc, parmi les plus opportunes, et nous ramenant à une notion d'orchestre rythmo-mélodique moderne dont on ne s'éloigne que trop souvent depuis plusieurs années. Les couleurs y sont claires, franches, les contours gracieux, l'équilibre instrumental ne heurte jamais par l'excès de rythmique au premier plan qui est devenu maintenant chose courante. Bref, tout, dans de 30 cm, est à l'image du climat italien dont son programme est imprégné puisqu'il réunit succès anciens et récents de la canzonetta choisis parmi les plus pittoresques. Quelques arrangements brillent particulièrement comme celui du fameux « Tornerai » (J'attendrai).

« DEUTSCHE MARSCH MUSIK » : Alte Kameraden - Weidmansheil - Hoch Heidecksburg - Badenweiler Marsch - Preussens Gloria - Des grossen Kurfürsten Reitermarsch - Fride-ricus Rex Grenadiermarsch - Einzug den-Gladiatoren - Florentiner Marsch - Radetzky Marsch - Margareten Marsch - Barataria Marsch - Bayerischen Defiliermarsch - Abschied der Gladiatoren. Musikkorps der Schützpolizei Berlin, dir. Heinz Winkel ; Grosses Blasorchester. Telefunken 30 cm SLE 14 183 - P GU.

A 19 R

Bien bonne initiative du service importation de Pathé-Marconi qui vient de réinscrire à son catalogue le 30 cm Telefunken « Deutsche Marsch-Musik », choix très judicieusement étudié de quatorze compositions de parade parmi les meilleures d'Outre-Rhin et d'ailleurs. Cette gravure a le privilège de nous permettre de retrouver le chef allemand assurément le plus éminent parmi les spécialistes des cuivres d'après-guerre, Heinz Winkel, décédé il y a quelques années. Lorsque l'on réentend ses solides et flamboyantes interprétations d'une puissante musculature sans lourdeur, d'un mordant incisif sans agressivité, on constate, malgré le temps passé, la supériorité sensible de Winkel comparée même aux qualités indéniables de ses semblables et successeurs dans la même spécialité comme le Major Scholz. Un tiers seulement des plages de ce disque est confié à un « grosses Blasorchester » anonyme, la majorité, donc, revenant à Winkel à qui nous devons la plus retentissante version de la « Marche Florentine » du Tchèque Julius Fučík, à côté des motifs de « Faust », de la « Redetcky » et du « Défilé bavarois ». La seconde face de ce microsillon débute avec une magnifique « Entrée des Gladiateurs » et se termine par la « Sortie des Gladiateurs » de Blankenburg, plus méconnaissable, mais tout aussi éclatante.



DISQUES DE VARIETÉS

Jean Thévenot de l'Académie Charles-Cros

Los Chacos, vol. 4 : « Des Andes à J.-S. Bach ». (Barclay 920 345 T - 33 tr, 30 cm).
A 18

Qu'on me permette de me citer, puisque Los Chacos — dont les premières manifestations phonographiques furent le fait du chasseur de son lyonnais, devenu éditeur, Jean-Baptiste Piazzano — m'ont fait l'honneur et l'amitié de me demander de préfacer ce quatrième volume.

« Des Andes à Jean-Sébastien Bach, le chemin n'est pas aussi long qu'on le pense. Mais encore fallait-il le parcourir. Et sans faux pas. Ce qu'ont fait Los Chacos »... « Peut-être y aura-t-il des intégristes pour crier au sacrilège, ainsi qu'ils le font chaque fois qu'une œuvre n'est pas interprétée d'après la partition et avec les instruments originels. Comme s'ils pouvaient affirmer qu'en d'autres temps ou d'autres lieux, le même auteur n'eût pas écrit ce que jouent les transcripteurs d'aujourd'hui ou que, maintenant, il n'approuverait pas ces transcriptions !

« La fidélité à la lettre est secondaire. Ce qui compte, c'est la fidélité à l'esprit. Et elle est ici remarquable, dans la plus grande originalité.

« J'allais dire aussi : dans la plus grande audace. Mais, à y bien réfléchir, la différence est-elle si grande entre l'instrument à vent alimenté par un soufflet et celui qu'anime le souffle de l'homme ? Comme toutes les flûtes de Pan, le siku n'est-il pas une amorce de l'orgue ? »

Je ne dirai pas que Jean Bessalel et ses amis peuvent dormir sur leurs deux oreilles, non parce que c'est une impossibilité physique, mais parce que ce serait comme vouloir donner bonne conscience à de présumés coupables ! Alors que ce disque est un magnifique acte de foi en la musique universelle et d'espérance en la sensibilité de tous les mélomanes.

Los Barbudos - L'accordéon sud-américain. (Arion 30 T 125 - 33 tr, 30 cm).

A 18

La prolifération, qui va crescendo depuis quelque vingt ans, de la musique populaire d'Amérique Latine en Europe, singulièrement en France, s'explique par notre sensibilité à une forme d'expression pour partie familière et exotique.

Mais, qui dit prolifération dit : le meilleur et le pire, la vérité spontanée saisie à la source et sa transposition à l'usage des noctambules des cabarets parisiens. Et le meilleur n'est pas garanti ipso facto quand on voit sur une pochette un ou plusieurs visages d'Indiens en poncho. L'habit ne fait pas le moine.

Cette remarque préliminaire pour marquer que ce disque, fort agréable, est d'une authenticité discutable.

En revanche, il témoigne brillamment d'un phénomène digne d'attention : ce qu'on pourrait appeler l'impérialisme croissant de l'accordéon.

Un phénomène dont les Fêtes internationales de la vigne à Dijon m'ont donné l'occasion de mesurer le développement. Chaque année, qu'il s'agisse de l'Europe occidentale ou orientale ou d'un autre continent ou encore de telle ou telle région de la France et que ce soit pour le chant d'une mélodie ou pour son accompagnement, tel instrument traditionnel encore présent l'année d'avant dans tel ou tel groupe est remplacé par l'accordéon. Evolution plutôt qu'altération : un instrument populaire ancien remplacé par un instrument populaire moderne ; une des conditions peut-être de la survie du folklore.

Et c'est bien pourquoi ce disque est en définitive important. Il souligne, illustre, confirme cette évolution.

Dans cette nouvelle version d'un répertoire bien connu, j'ai spécialement remarqué une interprétation originale de la vieille « Bamba » mexicaine (qui, à soi seule, aurait dû faire annoncer l'accordéon *latino* et non seulement *sud-américain*) et celle de « Hirpastay », gaie, dansante, entraînante.

A noter aussi le « prologue » du récital : le signal sonore d'Orly, puis une speakerine érotico-évanescante : « Les voyageurs à destination de l'Amérique Latine... Vol Arion 30 T 125... embarquement immédiat... ». Ce n'est pas nouveau, mais c'est ici particulièrement bien fait.

Concert promenade dans Vienne. Orchestre Lyrique de l'ORTF, direction Adolphe Sibert. (*Magellan* - distribution Discodis - 23 502 D - 33 tr, 30 cm).

A 2 18

Six œuvres célèbres de Johann Strauss (« Sang viennois », ouverture de la « Chauve-souris », etc.) et une de Josef Strauss : suite du disque primé l'an dernier par l'Académie Charles-Cros, celui-ci l'égale en brio et en qualité de couleur viennoise.

Une brève note de présentation situe fort bien le rôle de Johann Strauss, inverse mais complémentaire de celui d'Offenbach, dans l'histoire de la musique légère.

Mais, pourquoi, grands dieux, à la fin du disque, une voix disant : « et cela continue toujours ainsi... ainsi... ainsi... » ?

**

Les disques dits de « variétés » (domaine

immense dont on ne sait d'ailleurs pas exactement où il commence et où il finit) sont trop nombreux pour que je puisse rendre compte de tous dans les limites relativement étroites de cette chronique. Alors, plutôt que de passer totalement sous silence ceux qui méritent d'être cités, voici une liste de titres, à mon avis à retenir. A défaut de commentaires, une sélection ayant déjà valeur d'indication.

Musiques ethniques, populaires et folkloriques.

Disques OCORA (ORTF) 33 tr, 30 cm : Musiques du pays Lobi, Haute-Volta (OCR 51) ; Masques Dan, Côte-d'Ivoire (OCR 52) ; Polyphones Mongo, République Démocratique du Congo (OCR 53) ; Musique populaire hongroise (OCR 54) ; Musique traditionnelle turque (OCR 56) ; Musique persane (OCR 57).

Autres disques, également en 33 tr, 30 cm.

Grèce, documents d'ethnologie vivante recueillis par Domna Samiou (*Le Chant du Monde* LDX 74 425).

Chants du Japon - I. Est (Le Chant du Monde LDX 74 442).

Arménie, chants et danses populaires (Vogue CLVLX 527).

Les flûtes indiennes, vol. 4, par Los Calchakis (Arion 30 U 126).

Musique des Andes boliviennes (Pathé C 062 - 11 480).

Inti-Illimani, Bolivie, Equateur, Cuba, Argentine (*Disques Alvarès C 457*).

Orchestres (disques 33 tr, 30 cm).

Theodorakis dirige Theodorakis, vol. I (*Polydor* 2393.020).

Glenn Miller story, vol. I (*MCA Records - La Compagnie MAP/S 1008*).

Benny Goodman story, vol. 2 (*MCA Records - La Compagnie MAP/S 1261*).

Swing in baroque. Swinging classics 2 (Concert Hall SVS 2680).

Love story et autres musiques de films (Polydor 2310.092).

Pianos puzzle, quatre pianistes de jazz (Georges Arvanitas, Michel Graillier, René Urtreger, Maurice Vander), cinq disques (*Saravah SH 10011/15*).

Les succès de Joë Dassin, par l'orchestre de danse de Raymond Ruer (*Concert Hall SVS 2700*).

Jean THÉVENOT

MUSIQUE CONTEMPORAINE

Max Pinchard

Gustav HOLST : *Les Planètes*. Los Angeles Philharmonic, dir. Zubin Mehta. (Decca SXL 6529).

B 18

En quelques mois, trois enregistrements des *Planètes* de Holst viennent d'être publiés. C'est beaucoup pour une œuvre, habile, certes, mais qui ne serait qu'une excellente musique de film pour super-production si elle n'avait été écrite de 1914 à 1918 ! Après William Steinberg (DGG), Bernard Haitink (PHI), Zubin Mehta s'élance dans le cosmos. Magnifiquement servi par une somptueuse technique sonore, le chef d'orchestre et ses musiciens s'en donnent à cœur joie pour signifier telle harmonie agréablement décadente, telle phrase musicale au lyrisme frelaté. Pourtant Zubin Mehta est un chef soucieux des beaux timbres, il parvient même à mettre de la poésie dans cet univers de carton-pâte. Ce n'est pas un mince hommage.



Darius MILHAUD : *Quatuor à cordes 14 et 15 : Octuor (14^e et 15^e quatuors)*. Quatuor Parrenin, Quatuor Bernède. (Voix de son Maître C 063 11631).

B 17

En 1920 Darius Milhaud avait déclaré au journal « le Coq », publication de Jean Cocteau, qu'il écrirait 18 quatuors. Le compositeur a tenu parole, car, de 1912 à 1951, il a mené à bien son projet. Les 14^e et 15^e Quatuors ont été composés en 1948 et 49. Ils possèdent cette particularité de pouvoir être interprétés indépendamment et de pouvoir, également être superposés pour former un Octuor. Ils apparaîtront donc sous cette forme dans l'enregistrement. Ces deux quatuors de Milhaud sont des œuvres agréables, vivement écrites. Elles sont pourtant monochromes. Elles manquent, pour tout dire, d'un « ton », du relief dans l'invention qui font le chef-

d'œuvre. La superposition des deux œuvres est une idée amusante, mais qui ne dépasse pas la prouesse technique. Les Quatuors Parrenin et Bernède jouent ces deux partitions avec une sensibilité et un grand sens de la clarté.

Arthur HONEGGER : *Pacific 231 ; Pastorale d'été ; Rugby ; Une Cantate de Noël*. Orch. nat. de l'ORTF, dir. Jean Martinon, Chœurs d'oratorio et Maîtrise de l'ORTF, dir. Marcel Couraud. Camille Maurane, baryton, Henriette Puig-Roget, orgue. (Voix de son Maître C 069 11663).

A 18

Assistons-nous à un retour à Honegger ? Après avoir, de son vivant, connu une folle gloire, Honegger a subi le purgatoire. Une heure nouvelle a-t-elle sonné pour lui ? Certains signes le laissent prévoir. Le public commence à être las des audaces gratuites d'un certain nombre de Jeunes Turcs et il aime à se retrouver avec des « œuvres simples, droites, de grande allure ». Les partitions présentement enregistrées sont d'incontestables réussites de l'auteur du *Roi David*. Avec la transparente et humaine *Pastorale d'été*, *Pacific 231* exalte la machine, la vitesse et *Rugby* évoque l'enthousiasme des stades. La *Cantate de Noël* reste une émouvante évocation du Mystère de Noël. Et puis Honegger avait le chic pour faire naître un climat, pour entonner une phrase gonflée de lyrisme ; il savait mieux que quiconque construire une architecture puissante. Un cœur d'homme bat dans sa musique et si, parfois, il frôle la facilité, on ne doit pas oublier la bouleversante mélodie qui termine *Jeanne au Bûcher*. Elle rachète tout ! Jean Martinon, entouré d'artistes de grande valeur, remarquables par leur ferveur, a réalisé là un bel hommage au compositeur et à l'homme.

TAKEMITSU : *Coral Island* pour soprano et orchestre ; *Water Music* pour bande magnétique ; *Vocalisme AI* pour bande magnétique. Mutsumi Masuda, soprano. Yomuri Nippon Symphony Orchestra, dir. Hiroshi Wakasugi. (RCA 731087).

B 217

Takemitsu est un des musiciens japonais les plus doués. Il réalise une intéressante synthèse des éléments apportés par les recherches européennes et le fonds culturel japonais.

Takemitsu a une grande acuité sonore. Son orchestre vibre de mille voix. Ses études pour bandes magnétiques sont habilement réalisées. Mais il se dégage de tout cela une impression de déjà entendu, de monotonie. La musique d'avant-garde a ses tics, comme l'autre, et ils sont parfois plus difficilement supportables car, en définitive, ils ne font appel qu'à l'anecdote, à la matière sonore, au fugitif informel. Ces œuvres ne sollicitent



pas la mémoire du cœur. C'est peut-être périmé, pourtant l'homme d'aujourd'hui y est encore, malgré les apparences, fortement attaché.

Boris TITCHENKO : *Concerto pour violoncelle* ; *Concerto pour piano*. Solistes : Mstislav Rostropovitch, Boris Titchenko. Orch. Philh. de Leningrad, dir. Igor Blajkov. (Chant du Monde LDX 78496).

A 15

Parmi les jeunes compositeurs d'Union Soviétique, Boris Titchenko est sans doute l'un des plus doués. Cet enregistrement nous présente ici deux œuvres de ce musicien. Le *Concerto pour le piano* est une partition rafraîchissante, d'un caractère vif et poétique. Tout autre est le *Concerto pour violoncelle*. C'est une sorte de grand poème dramatique concentré, vénétement. Rostropovitch l'interprète avec le lyrisme qu'on lui connaît. L'éloquence de l'instrumentiste rejoue celle du compositeur et l'œuvre est attachante par sa sincérité et l'émotion qui s'en dégage.

concerto pour violoncelle
MSTISLAV ROSTROPOVITCH
concerto pour piano
BORIS TITCHENKO
Philharmonie de Leningrad - Direction Igor BLAJKOV

INFORMATIONS

JEUNES ARTISTES AUX « SOIRÉES DE MUSIQUE FRANÇAISE » A SAINT-MAXIMIN

J'ai déjà signalé dans la *RdS* n° 212 l'exceptionnelle qualité des soirées musicales organisées dans le cadre du couvent de Saint-Maximin en Provence, et animées par Michel Chapuis et André Stricker aux grandes orgues, Huguette Dreyfus, Christian Lardé et Marie-Claire Jamé pour les soirées instrumentales. L'année 1971 a été marquée principalement par l'importance donnée à la promotion de jeunes artistes dont les noms sont ignorés du grand public trop habitué au prestige des vedettes bénéficiant d'une publicité souvent tapageuse.

Hélène Cesaro, une jeune pianiste du Conservatoire de Marseille, qui s'est révélée comme une artiste exceptionnelle, au goût très sûr et très musical, dans une technique parfaitement maîtrisée : la puissance et la vitalité de son jeu se déployaient dans les œuvres de Fauré (1^{er} *valse* et 2^e *Impromptu*) de Debussy (*Suite pour le piano*), de Ravel (*Jeux d'eau*, *Oiseaux tristes* et *Alborada del gracioso*) et de Messiaen (*Vingt regards sur l'enfant Jésus*). Sa personnalité musicale devrait s'imposer au public... et comme on voudrait que quelques firmes de disques puissent prendre en charge, et « lancer » cette jeune et ardente pianiste !

Le jeune baryton Claude Darboy, premier prix du Conservatoire de Marseille, a une voix chaude, ample, bien conduite et au timbre superbe, parfaitement adaptée aux pages italiennes des XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles inscrites au programme. Avec un travail plus rigoureux et plus soutenu, une assurance plus évidente et peut-être plus d'ambition, ce jeune baryton pourrait bien se compter un jour parmi nos grands artistes lyriques.

Le Quatuor Parrenin et Pierre Barbizet donnaient le quintette de César Franck dans une interprétation vivante, passionnée, ensoleillée et d'une intense émotion. Enfin il y eut le très célèbre et sympathique ensemble instrumental de France, Jean-Pierre Wallez, qui s'est parfaitement remis de sa crise interne très douloureuse : des jeunes convaincus, ardents et passionnés par leur vocation, ayant le sens de l'ensemble et qui nous donnent une musique jaillissante de vie.

Ne manquez donc pas (si jamais vos pas vous menaient au soleil du pays d'Aix) de pousser, début juillet, jusqu'à Saint-Maximin : vous participerez à ce festival jeune, imagi-

natif et vous contribuerez au soutien de ces talents naissants, dignes d'une renommée internationale.

La Messe en si mineur de J.S. Bach. Solistes : Jane Berbié, Edith Mathis, Helen Watts, Stuart Burrows, Roger Soyer ; les chœurs de Radio-Prague ; l'orch. de Paris, dir. Kurt Masur (Théâtre des Champs-Elysées, 16, 18 et 19 décembre 1971).

Il est rappelé que Bach avait précisé que cette Messe en si mineur était écrite « *pour un orchestre assez fourni, soutenu par une basse continue, un chœur dont l'effectif global pourrait être variable mais devant se répartir en quatre, cinq et six voix et même en double quatuor mixte. En avant de l'ensemble rompu à toutes les difficultés imaginables cinq solistes : soprano, mezzo et alto, ténor et basse se partageant les huit airs ou duos de la partition qui alternent régulièrement parmi les vingt-quatre parties d'inégale longueur du Kyrie, Gloria, Credo, Sanctus, Benedictus et Agnus de la Messe.* » C'est dire l'importance que Bach attachait à l'équilibre sonore de cette œuvre monumentale. Il faut donc féliciter avec enthousiasme l'exécution très homogène de la Messe en si, entendue au théâtre des Champs-Elysées et dirigée par Kurt Masur : ce chef a su mettre en valeur toutes les couleurs sonores de l'œuvre par une direction dynamique, rigoureuse, parfois un peu sèche, mais parfaitement équilibrée. Les admirables chœurs de la Radio de Prague sont une somptueuse formation chorale d'une extrême sensibilité musicale, les voix sont chaleureuses, colorées, amples et donnent par leur ensemble l'impression d'une inébranlable solidité. La déception viendrait plutôt de l'étrange distribution des solistes : une admirable soprano, Edith Mathis, un ténor à la voix ample et veloutée, Stuart Burrows, mais une mezzo plus faite pour chanter Berlioz, Jane Berbié, et une basse sympathique au superbe phrasé mais aux graves trop imprécis, Roger Soyer, peu en forme. Cette erreur de distribution était vite tempérée par l'excellence de l'orchestre de Paris et la sonorité de ses cordes au moelleux subtil et à la musicalité incomparable ; et quel plaisir d'entendre les interventions des solistes : la flûte de Michel Debost, le hautbois de Maurice Bourgue, le violon de Lüben Yordanov, le cor de Georges Barboteu et les trompettes qui, à l'*Agnus Dei*, sonnèrent à ravis en s'imposant à la masse chorale et orchestrale avec une grande noblesse et une autorité saisissante. Une soirée où Bach fut merveilleusement servi.

C.O.

A F D E R S

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, les Séances ont lieu : aux Invalides, 6, boulevard des Invalides, Paris-7^e (Métro Varenne).

— Samedi 11 mars 1972 à 14 h 30

Séance technique.

Les membres sont priés d'apporter leurs bandes magnétiques pour écoute.

— Dimanche 26 mars 1972 à 14 h 30

Enregistrement d'un Orchestre de Musique de Danse.

Studio Charcot, 15, rue Charcot, Paris-13^e. Métro Chevaleret.

— Samedi 15 avril 1972 à 14 h 30

Présentation des Nouveautés MARANTZ

Amplificateur 2 × 500 W

COMPTE RENDU DE SÉANCE TECHNIQUE

Les magnétophones à cassettes sur la sellette...

● INTRODUCTION

Cette séance consacrée au magnétophone à cassette avait pour but d'établir le degré de qualité auquel est actuellement parvenu ce type d'appareil, par des comparaisons subjectives en public entre des modèles dont la conception technologique et le prix diffèrent notamment.

Dans une première catégorie, on peut classer les modèles portatifs à fonctionnement autonome et en général monophonique. La seconde catégorie groupe les modèles dits de table fonctionnant sur secteur, pour la plupart stéréophoniques et nécessairement complétés par une chaîne électroacoustique.

● VERS LES HAUTES PERFORMANCES

On sait que l'enregistrement à partir d'une cassette peut laisser prévoir une bande passante étroite et un rapport signal/bruit peu favorable inhérent à l'épaisseur de la bande magnétique et sa faible

vitesse de défilement (4,75 cm/s) ; il faut d'ailleurs remarquer, de plus, qu'en stéréophonie la largeur de chacune des pistes enregistrées, n'a d'environ que un (1 mm) de large.

Récemment, pour obtenir des performances comparables aux appareils à bobines du type semi-professionnel, certains appareils, classés dans la seconde catégorie, ont fait appel à deux innovations techniques, le système électronique DOLBY et la bande magnétique au bioxyde de chrome (Cr O_2).

Rappelons brièvement que le système DOLBY largement employé dans sa version professionnelle par les studios d'enregistrement, constitue un circuit électronique complémentaire qui accentue à l'enregistrement les faibles niveaux, particulièrement dans les hautes fréquences, pour les ramener systématiquement à leur valeur primitive en lecture. Les faibles niveaux enregistrés sont maintenus de ce fait au-dessus du bruit de fond de la bande magnétique améliorant ainsi le rapport signal/bruit d'environ 10 dB.

Quant aux bandes magnétiques, on sait que, malgré les améliorations constantes de la qualité de leurs matériaux magnétiques, la structure cristalline de la couche d'oxyde, reste génératrice d'un souffle résiduel. Pour réduire cet inconvénient, les laboratoires des grandes Sociétés productrices ont fait appel, non plus à l'oxyde de fer employé sur les bandes classiques mais au bioxyde de Chrome (Cr O_2). Cette adaptation a apporté de spectaculaires avantages principalement dans le domaine des niveaux de modulation, beaucoup plus élevés, de la réduction sensible du bruit de fond, et par ailleurs de la moindre usure des têtes magnétiques.

Sans précautions particulières, l'emploi de la nouvelle bande fait cependant assister à une remontée importante de la courbe de réponse entre 5 kHz et 10 kHz, pouvant atteindre 4 à 5 dB, qui pour spectaculaire qu'elle soit n'est évidemment pas tolérable.

Il est donc nécessaire de modifier, outre la valeur du courant de pré-magnétisation haute fréquence, le réglage du circuit de pré-accentuation à l'enregistrement du registre aigu. En fait ce réglage spécial est assuré d'avance sur le HARMAN-KARDON CAD5, et peut être instantanément mis en service par le jeu d'un commutateur à glissière.

● LES APPAREILS DE COMPARAISON

Les appareils nécessaires à la séance aimablement mis à la disposition de l'Association (1) étaient : d'une part, deux modèles portatifs autonomes.

— PHILIPS 2202, de grande diffusion et de prix modique ;

— SONY TC 110 A à microphone à électret incorporé se situant en haut de l'échelle de prix de cette catégorie, et d'autre part, deux modèles de table stéréophoniques alimentés sur secteur :

— AIWA CW 114 ;

— HARMAN-KARDON CAD5 avec système DOLBY incorporé et commutateur pour bande Cr O_2 .

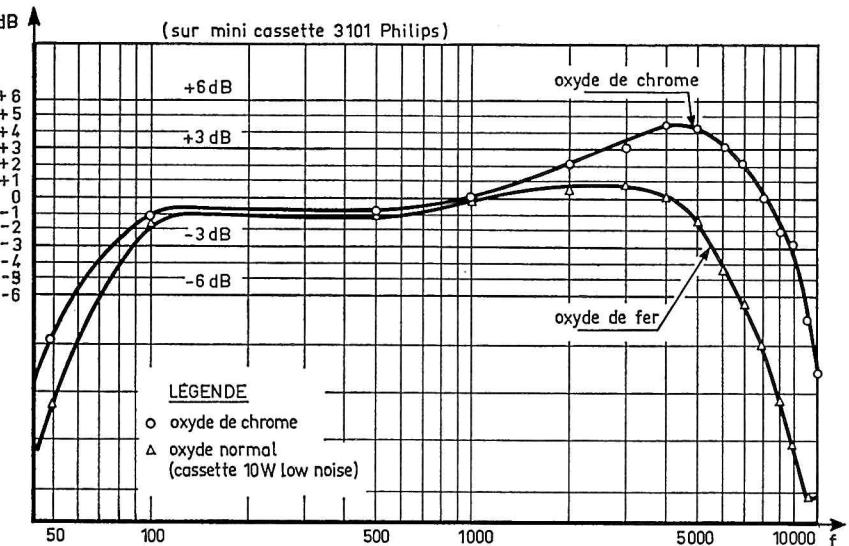
Pour les écoutes à grand niveau, avait été prévue, une chaîne électro-acoustique de marque AUDIOTEC, un amplificateur PA800C et deux enceintes B65N assurant la restitution des messages sonores de comparaison provenant d'enregistrements en 38 cm/s sur magnétophone REVOX A77. Deux microphones AKG D224 assuraient les prises de son directes.

(1) Par les Etablissements HIFI-CENTER ILLEL (M. Perez).

La séance débute par la présentation de l'appareil le plus élaboré HARMAN-KARDON CAD5 dont il était nécessaire d'en exposer les caractéristiques très particulières. Ce fut le rôle du collaborateur de la Société AURIEMA importatrice Monsieur Wauquier, qui dut ensuite répondre à de très nombreuses questions de l'auditoire concernant plus particulièrement les belles performances générales annoncées. Celles-ci se recoupent d'ailleurs de manière très proche avec les mesures effectuées par le bureau de l'AFDERS quelques jours auparavant sur ce même appareil, et qu'on trouvera ci-après effectuées avec le système DOLBY en service.

Tableau A

1. Courbe de réponse.
Mesures effectuées à -20 dB
(système Dolby en service)



Fréquence en Hz	Avec bande BASF « Chromdioxid »	Avec bande AGFA Low-Noise
40	+1,5 dB	-5 dB
100	+3	0
1 000	0	0
5 000	0	0
10 000	0	-4
13 000	+2	—
15 000	+2	—
(Réglage spécial CrO ₂ en service)		

2. Distorsions par harmoniques

Mesures effectuées à 0 dB avec bande BASF « Chromdioxid » : $2,6\%$ à 1000 Hz.

3. Rapport signal/bruit

Mesures effectuées avec bande BASF « Chromdioxid » : non pondéré -50 dB à 1000 Hz.

Il est intéressant de rapprocher les résultats de la colonne de droite du tableau A avec d'autres mesures effectuées précédemment par une société productrice de bandes magnétiques faisant apparaître pour la bande AGFA « Low Noise » les résultats suivants :

Tableau B

1. Courbe de réponse. Mesures effectuées à -20 dB
(système Dolby en service)

Fréquence en Hz	
40	-1 dB
100	-1
1 000	0
5 000	+2
10 000	+1
13 000	0

2. Distorsions par harmoniques totale

-10 dB : 2% à 1000 Hz.

3. Rapport signal/bruit

a) Mesures effectuées avec DOLBY en service : non pondéré -50 dB, pondéré >65 dB.

b) Mesures effectuées avec DOLBY hors service : non pondéré -35 dB, pondéré >50 dB.

● ESSAIS AUDITIFS

Mais comme on s'en doute, c'est évidemment la partie pratique des essais en public qui devait passionner le plus l'assistance et il fut bien difficile de suivre au cours de la séance le programme établi par avance (distribué sous la forme d'une courte note résumant les essais envisagés, remise à chacun en début de séance). Ce fut de manière très spontanée, pour ainsi dire au gré des suggestions de l'auditoire qu'elle se déroula avec la participation de tous.

D'une façon générale le déroulement des essais comparatifs fit apparaître de manière évidente que même pour des appareils portatifs de grande diffusion, tel que le PHILIPS 2202 et dans une classe supérieure le SONY TC 110 A, il est possible d'obtenir d'intéressants résultats, sur des séquences musicales enregistrées à partir d'une bande de référence défilant à 38 cm/s, lorsqu'elles sont reproduites bien entendu par l'intermédiaire d'une chaîne électro-acoustique de qualité. Il fut même quelquefois difficile, en première écoute, de ressentir subjectivement par le test A-B une profonde différence avec l'original. Bien entendu une oreille plus attentive en écoute prolongée, faisait apparaître, en dehors de l'aspect régularité de défilement, des différences assez marquantes principalement aux extrémités du spectre.

Pour tous ces essais, nous avons pris soin de suivre les conseils préconisés dans le très intéressant article de notre secrétaire général, M. Maurice Favre, parue dans la revue du SON juin-juillet 1971, concernant l'utilisation des magnétophones « Mini-Cassette », plus particulièrement emploi de bande « Faible Souffle » C 90 de préférence et en n'utilisant que le quart central de la bande.

Quant aux appareils dits de table, il fallait, parmi d'autres points, constater leur caractère éminemment pratique, ce côté toujours « Prêt à l'emploi » qui ajouté à leurs performances leur permet en bien des cas de constituer dans une chaîne électro-acoustique l'élément complémentaire du gros magnétophone de base.

Le très bel appareil HARMAN-KARDON confirma tout au long des écoutes successives ses performances remarquables et plus particulièrement à partir de transitoires tel que tintement de verre de cristal, pincement de cordes d'une guitare, etc. enregistrés directement à partir des microphones AKG D 224. Il est tout à fait clair que pour cette catégorie d'appareil, bien que de classe « grand amateur », la concomitance d'emploi du « DOLBY » et de la bande magnétique au bioxyde de chrome apporte une très nette amélioration. Il semble bien s'agir là d'une importante contribution au développement rapide du magnétophone « Mini-Cassette » de haute qualité.

● CONCLUSION

Par cette séance, il a ainsi permis de mieux connaître cette classe d'appareils qu'on a trop souvent tendance peut-être à déconsidérer, par habitude sans doute de matériels de classe professionnelle, alors que dans bien des cas ces « mini » magnétophones manifestent une heureuse évolution.

Et c'est pour nous un agréable devoir d'en remercier vivement au nom de l'Association ceux qui l'ont rendu possible, la Société ILLIEL en la personne de Monsieur Perez pour sa gentillesse et sa spontanéité qui nous a permis de disposer de toute la gamme des magnétophones mini-cassette, et bien entendu Monsieur Wauquier pour son concours et son brillant exposé technique sur l'appareil HARMAN-KARDON.

Pierre-Jean RADIGUET

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 % (TVA) + domiciliation à la revue éventuelle 3,00 F
 Texte et règlement (payable par avance) aux Editions CHIRON - C.C.P. 53.35.
 Ce tarif exclut l'envoi de justificatif. Pas de commission d'agence.
 Délai 1 mois, à compter du 1^{er} du mois précédent celui de parution.

Petites annonces

2002 — MAQUETTES - DÉFINITIFS enregistrement extérieur, matériel très haute qualité, MV RECORD D. KLIMBERG, 2, av. Médéric, MEUDON-la-F., 630.72.55, sur rendez-vous.

2133 — A NOGENT-sur-SEINE (10), Abeille Hi-Fi Stéréo, « Station 2001 », 5, rue des Fortifications (Rue près Mairie), Tél. 356 : VEND matériel Hi-Fi MARANTZ, PIONEER, J.B. LANSING, « A.R. », ELIPSON, etc. Du mardi au samedi, et dimanches sur rendez-vous.

2143 — Part. vds ensemble ou séparément URGENT platine GARRARD 401 complète avec bras SME, ampli tuner SONY 6 060 F, enceintes CLEVOX (unique), casque. Tél. 833.15.59.

2144 — Vds Ampli Tuner Platine YAMAHA MC 40, 2 × 15 W sous gar. : 1 500 F. - Casque NIVICO STH 10 E : 200 F. PRIVAT, 7, rue Lammy, 24-PERIGUEUX.

2145 — Vds platine magnéto. 4 pistes quadriphonique AKAI 1730.D.SS neuve : DELAPORTE, 2, rue des Tulipiers, 91-CHILLY. 909.16.05.

2147 — 1re BOURSE D'ECHANGE DE LA HIFI (achat, vente), ttes chaînes professionnelles et amateurs d'occasion : HIFI-SELECTION, 12, rue de l'Etoile, Paris-17^e.

2148 — Vds tuner JASON FM T 7, 550 F, ampli JASON A 2-18, 2 × 25 W, 600 F état impec. Tél. 306.93.31.

2149 — CHERCHE place débutant assistant preneur de son, montage, mixage ou autre : GENDROT, 7, rue Baudin, 94-Saint-Mandé.

2150 — RECH. 1 ampli QUAD II et 1 Décodeur FM QUAD. HP VEGA 340 ACTLB, KEF T 15, filtre 3 voies VEGA en 15 Ω : KOZA, 47, r. Legrand-Lacour, 17-Rochefort-sur-Mer.

2151 — Vd HP TANNOY (35 cm) Gold Monitor ef. nf, préamp. McINTOSH abs. nf 1 750 F, amp.-préamp. KENWOOD KA 6000, 2 × 60 RMS 1 150 F (échge de mat. poss. contre THORENS 125). Ecr. Rev.

2152 — Part. ach. 2 enc. GOODMAN Mag. K 2 occ. sous garant. — ALONSO, 81, rue Pasteur, 65-TARBES.

2154 — Vds neuf ampli-tuner 2 × 10 W GRUNDIG 6 ST prér. + BOX 19, 800 F. Platine DUAL 1015 tête piézo 400 F. : M. LASNEL, 49, r. J.-Ferry, 95-Cormeilles-Parisis.

2155 — A vendre NAGRA IV.L + QLSI avec sac. Etat neuf. Ecrire Revue.

2156 — Part. vend 2 enceintes BRAUN L 910, 1 enceinte RADFORD Auditorium, 1 ampli. CSV 1000 - Bas prix - Etat neuf absolu. Tél. 783.05.62.

2157 — Recherche baffle HI-TONE HE 8 S. Ecrire WEISS, 41, av. Boileau, 78-Celle-St-Cloud.

2158 — ACHETER tuners, récents de préférence : CE 1000-2 BRAUN, MARANTZ FM 10 B, McINTOSH MR 71, ou autres. Ecrire Revue.

2159 — Vds ampli-préampli 2 × 100 W eff. MARANTZ 1200 nf (jan. 72) et/ou enc. BOSE (nov. 71). Px inter. Ecrire Revue.

2160 — PRESSAGE FAÇON GRANDES MARQUES, très haute qualité, à partir de 100 EXEMPLAIRES, d'après bandes tous standards. Enregistrement STUDIO et EXTERIEUR. Productions

MF, 6, bd Auguste-Blanqui, PARIS-13^e.
 Tél. 336.41.32. SUR RENDEZ-VOUS UNIQUEMENT.

2161 — GRAVURE et PRESSAGE DISQUES d'après vos bandes tous standards. Tarif dégressif. Travail soigné. ENREGISTR studio ou ext. SODER à LYON, 35, r. René-Leynaud. Tél. (78) 28.77.18.

2162 — Vds mgn REVOX 77 1102 noyer état neuf 1 800 F. 589.18.31 le soir.

2163 — Mater. SONY ayant peu servi : 1 plat. « PS 3000 », 1 ampli-tuner « STR 6055 » 2 × 30 W, Px à débat. Tél. sem. 10 à 18 h. Mlle Carcassonne, ELY. 11.85.

2164 — Tech. BTS électronique télécom. 1968, CHERCHE situat. en électroacoustique, HIFI, Paris-Prov., déplaçem. évent. : POIVRET D., 218, r. du Fg St-Antoine, Paris-12^e.

2165 — Cse dble empl. vds magnéto REVOX A 77 MK II 2 p. Tél. 366.43.33 apr. 18 h 30.

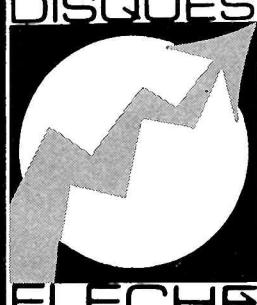
2166 — Possesseurs de Magnétophones, Passionnés de Hi-Fi, Musiciens ou Formations, découvrez le club et adhérez à AVENTURES ET DOCUMENTS CONTEMPORAINS. Réunions, contacts, édition, reportage. Cession et échanges de matériel-son. Renseignements : 8, rue des Jonquilles, 60-ORRY-la-Ville.

2167 — V. analys. BF 750 METRIX 20 W 350 F, G. METRIX FM 960 600 F, 936 B 700 F, FERISOL L 7018-220 M 650 F, osc. HEATHKIT 0-12 5 M 600 F exc. ét. Ecr. Revue.

2168 — PART. vd état neuf 2 enceintes J.B. LANSING Minuet L 75 : 2000 F. Tél. 324.41.91 après 18 h, M. Gérard BOURSON, 20, rue Jeanne-d'Arc, 94-LE PERREUX.

2170 — Vends neuve cellule « ADC 26 ». Tél. 921.88.92.

2173 — CLUB MEDITERRANÉE recherche agents de sonorisation et opérateurs son — célibataires, majeurs, libérés obligations militaires, âge moyen 25 ans, libres entre 1^{er} mai et 15 octobre. Tél. RIC. 07.83.



DISQUES
FLECHE

STUDIO DISQUES FLECHE
POUR VOS DISQUES SOUPLES ET
COPIES BANDES, ETC...
LES PRIX LES MOINS CHERS

LES DELAIS LES PLUS RAPIDES
 L'EQUIPEMENT LE PLUS MODERNE(TOUTES VITESSES)
DIRECTION ARTISTIQUE
 AUDITION TOUS LES PREMIERS JEUDIS DU MOIS A 14 H

(CHANTEURS COMPOSITEURS PAROLIERS)
 RESPONSABLE GUY HUIBAN

122 bd EXELMANS PARIS 16 525 20 73
 STATIONNEMENT FACILE

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

conférences des journées d'étude - mars 1972

MUSIQUE, IMAGE ET SON

- Surdité de l'Enfant - Perspective et Avenir par le Dr A. Morgan
- Principes de l'Holographie Acoustique par M. Francon
- Imagerie par Ultrasons par J. Ernvein-Pecquenard
- Vingt années de musique Electroacoustique par G. Reibel
- De la sensation auditive à la perception musicale par M. Philippon
- Semiographie sonore - Semiographie d'une partition par J. Polieri
- La Téraphonie par R. Condamines
- Quelques considérations sur le Violon et le rôle de l'Ame par F. Dacos
- Que devient la Haute Fidélité par J.-M. Grenier
- Le Magnétoscope à cassette par G. Leporsky
- Acoustique générale et Sonorisation des salles, des halls, des églises et des locaux solennels par R. Armagnac
- Méthode de corrélation optique pour comparer deux événements sonores par E. Leipp

BON DE COMMANDE A ADRESSER AUX

EDITIONS CHIRON

40 rue de Seine - PARIS 6^e

Veuillez m'expédier exemplaire(s) de l'ouvrage (broché)

MUSIQUE, IMAGE ET SON

pour la somme de **21,65 F** (franco) que je règle par

- virement au C.C.P. 31-15 Paris
- chèque bancaire ci-joint
- mandat postal ci-joint

NOM et Prénom.....

ADRESSE.....

Date..... Signature.....



UN OUVRAGE 16 x 24 BROCHE PRIX 20 F

en vente au Stand des Editions CHIRON - FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

REVUE DU SON une édition CHIRON

40 rue de Seine - PARIS 6^e

L'abonnement annuel peut être souscrit en cours d'année.

Il comprend 10 numéros, et cette année un ONZIEME numéro Hors-Série HAUTE FIDELITE 72.

Haute Fidélité 72 : un dictionnaire et les tableaux de descriptifs de centaines d'appareils composant un ensemble Haute Fidélité.

Vous pourrez recevoir ce numéro Hors-Série de Mars 1972 en souscrivant votre abonnement avant le 1^{er} Mai 1972 et en faisant la demande.

BULLETIN D'ABONNEMENT

Nous vous prions de mettre cette carte sous enveloppe adressée aux Editions CHIRON avec votre règlement.

Nous attirons votre attention sur le point suivant :

Les nouveaux abonnés (abonnements souscrits postérieurement au 15 Mars et avant le 1^{er} Mai) sont priés de mentionner expressément qu'ils désirent bénéficier de 1 envoi gratuit du numéro hors-série HAUTE FIDELITE 72.

NOM.....

Prénom.....

PROFESSION.....
(pour notre fichier si vous le voulez bien)

ADRESSE.....

Je règle cet abonnement par

- virement au C.C.P. 31-15 Paris
- chèque bancaire ci-joint
- mandat postal ci-joint

Date..... Signature.....



EDITIONS CHIRON

40, rue de Seine — Paris 6^e

Tél. : 326.47.56

C.C.P. PARIS 53-35

ABONNEMENTS - Tél. 326.47.56

PRIX DU NUMÉRO 4,50 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*

ÉTRANGER 40 FF*

Editions CHIRON - C.C.P. Paris 53.35

ESPAGNE 660 pesetas

à verser à Científico Técnica, Sancho Davila, 27 - MADRID-2,
ou à votre librairie.

CORRESPONDANTS PARTICULIERS

U.S.A. : Emile GARIN U.M.V.F.

755 Cabin Hill Drive
Greensburg, Pennsylvania, 15601. U.S.A.

TOKYO : Jean HIRAGA

P.O. Box 998, Kobé, Japan

BRUXELLES : Jacques DEWÈVRE

36, rue Philippe-de-Champagne - BRUXELLES-1

ADMINISTRATION — REDACTION — FABRICATION

13, rue Charles-Lecocq, Paris-15^e

Tél. : 250.88.04

PUBLICITÉ : 828.88.87.

PUBLÉDITEC, 13, rue Charles-Lecocq — PARIS-15^e

Liste des principaux articles prévus pour de prochains numéros

Tendances du Festival du Son de Paris

Le système Dolby de recul du bruit de fond

Initiation à l'électronique en Basse Fréquence

Utilisation des antennes pour une bonne réception en modulation de fréquence

Hi-Fi Téléx

Contrôles-tests : table de lecture Thorens TD 150

Préamplificateur-amplificateur Marantz Mod. 3300 et Mod. 1200

Préamplificateur C 26 et Amplificateur 2105 McIntosh

Combiné préamplificateur-amplificateur tuner Scott

Enceinte Siare à trois voies

Magnétophone Revox A 77

Magnétophone Philips

Arts sonores : écoute critique d'une enceinte acoustique Siare (et unité habituelle)

Fiches cotées disques classiques

Musique contemporaine

Disques de variétés

Microsillons pittoresques

AFDERS

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

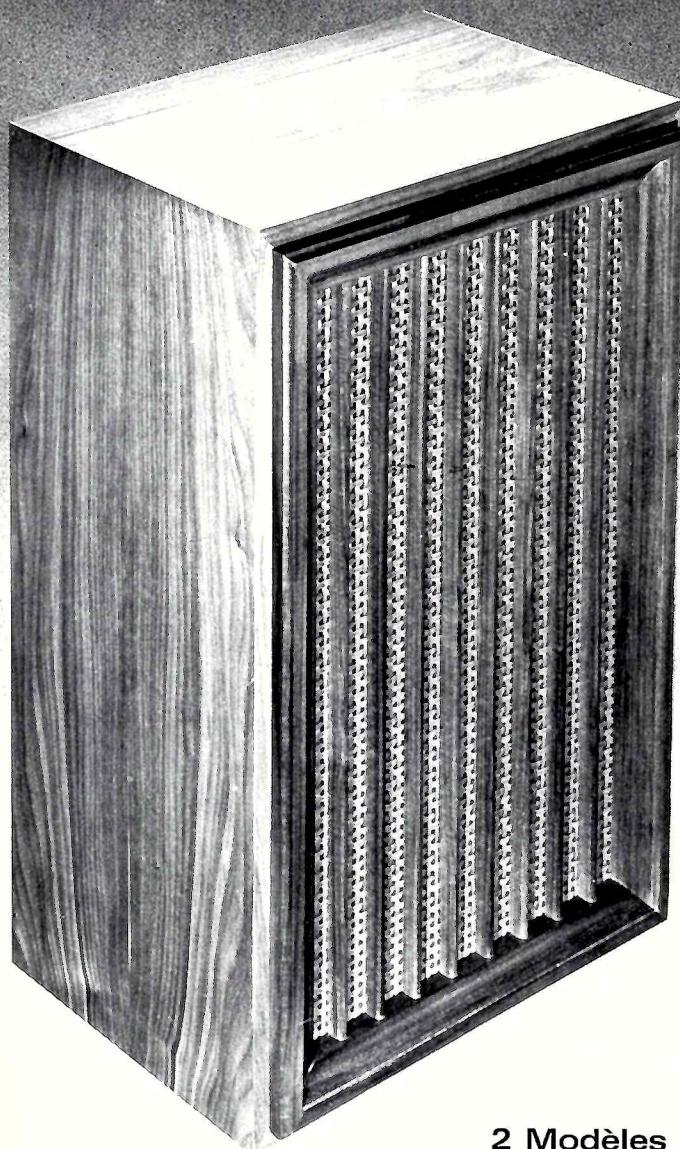
Index des Annonceurs

ACOUSTIC RESEARCH (W.B. Rios - Publéditec)	9-11-71
A.K.G. (Publéditec)	22
ALPHA ET OMEGA	52
ARENA (Yoldjoglou)	43-51
AUDAX (Perdriau)	17
AUDIOTEC	60-61
AUDITORIUM 7 (Publéditec)	56
B. ET O. (B.D.G.)	35-37
BARTHÉ (Publirra)	57-73
BEYER (Publi Graphy)	58
BOSCH (Effi International)	33
BRAUN (Concorde)	67
CENTRAL RADIO (Rapy)	38
CHIRON	60-68-72
CINECO (Publéditec)	11-30-32-34-36-58
COMEDIS	64
CONTINENTAL ELECTRONICS (Publi Sap)	39
COTTE (Publéditec)	40-42
COUDERT	30
DELVALLÉE (Universal Publicité)	46
DISQUES FLÈCHE	75
D.R.E. (Activente)	22
DUDOGNON	50
ELIPSON (Publéditec)	3
ESART TEN	49
E.T.F. (Publéditec)	69
EXCEL SOUND (Publiart)	54
FERROGRAPH (Publéditec)	36
FESTIVAL DU SON	66
FIDELIO (Yoldjoglou)	73
FILSON	65
FILM ET RADIO (Publiart)	44-54
FRANCE ELECTRONIQUE (Publéditec)	IV
FRANCK (Publiart)	44
GAILLARD (Rapy)	46
GALACTRON (Publéditec)	56
GENERAL HI-FI	54
GOLDRING (Publi Sap)	58
GRADO (Publéditec)	6
GROUPE DES 4 (Yoldjoglou)	73
HEUGEL ((Publimark))	47-56
HIFIRAMA	6
HI-FI 2000 (Publéditec)	15
HOHL ET DANNER	63
I.M.F. (Publéditec)	30
INTERCONSUM (M.S.B.)	34
ISOPHON (DENO)	44
KENWOOD (Publi Synthèse - Quadra)	28-29
KORTING (Deno)	68
LAG (Publi Star)	48
LENCO (Yoldjoglou)	7
L.E.M. (Perdriau)	36
L.E.S.	41
MAGECO (Publi Sap)	I
MAISON DE LA HI-FI (Yoldjoglou)	73
MARANTZ	19-20-21
MERLAUD (Perdriau)	12
MUSIC ELEC	58
MUSIQUE INDUSTRIE	62
MUSIQUE ET TECHNIQUE (Yoldjoglou)	36-73
NAGRA (Deno)	50
ORTOFON (Apple)	27
PEERLESS (A.P. France)	38
PERPETUUM EBNER (Effi International)	33
PHOTO PLAÏT (Marketing Mix)	40
PHILIPS (Elvinger)	10
PIONEER (Publéditec)	26
RADIO COMMERCIAL (Publéditec)	4-6-11-26-49-65-71
RADIO ROBUR (Gallus)	8
R.E.D. (Publéditec)	48-52
REDITEC (Publéditec)	22
REVOX (Publi Graphy)	31
REYNAUD (Grapho Design')	59
S.A.E. (Publéditec)	II
SALON DES COMPOSANTS (Publi Service)	70
SANSUI (Lorin-Leydier - Publéditec)	4-30-56
SARE	32
SCOTT (International Publicité)	23
S.D.S.A.	66
SERVO SOUND (Activente)	22
SETTON ET CIE (Apple)	27
SHURE (Publéditec)	34
SIARE (St-George Conseil)	III
SIMPLEX (Deno)	44-50-58
S.M.E. (Publéditec)	32
S.M.E.T.	60
SONAB (Inter Média)	24-25
SONEX 72 (W. Thompson)	50
STUDIO TECHNIQUE (Rapy)	16
SUPERTONE	53
SUPRAVOX (Bonrange)	13
T.D.K. (Publéditec)	40
THORENS (Edi Publi Messages)	45
TITANIA (Rapy)	55
TRADELEC (Rapy)	52
UNIVERSAL ELECTRONICS (Gallus)	42
YOUNG ELECTRONIQUE (Quadra)	28

Au moment de mettre sous presse, nous n'avons pas encore connaissance des numéros des stands qui seront attribués aux exposants du Festival du Son.

Le Directeur de la publication : Paul Ferrando-Durfort

Achévé d'imprimer le 03-03-72



2 Modèles

Fugue et Fugue
50 100

SIARE

17-19, RUE LA FAYETTE - 94 - ST-MAUR-DES-FOSSÉS
TEL. 283-84-40 +

Fugue

DERRIÈRE LA FAÇADE

La notion de qualité d'une enceinte acoustique repose avant tout sur la technique des hauts-parleurs qui la composent et leur sélection.

Pour la reproduction fidèle du registre grave, le choix des spécialistes se porte sur de larges diamètres couplés à un haut-parleur passif. Cette solution, seule, permet en effet de descendre jusqu'à l'extrême grave, sans distorsion, avec un bon équilibre et un haut rendement à faible niveau.

Le problème du médium est encore plus délicat. Le test simple - qui consiste à faire une écoute sur la parole - permet de détecter immédiatement une de ces colorations trop fréquentes dite "effet de tonneau", qui affectent la vérité de reproduction, si difficile à obtenir dans ce registre.

Pour l'aigu, avec un matériel de haut de gamme, la technologie du tweeter à dôme s'impose d'elle-même : très faible dièvretivité, réponse rapide en régime impulsionnel, haute définition jusqu'à l'extrême aigu.

Dans son Laboratoire d'Étude Acoustique de SAINT-MAUR, SIARE a étudié, depuis plusieurs années, les problèmes particuliers de chacun de ces registres pour lesquels des solutions exceptionnelles ont été découvertes.

Ces recherches ont abouti à la création des enceintes **FUGUE**.
POUR LES GRAVES

L'adoption de la technique, désormais incontestée, du passif s'affirme ; mais il est prouvé que le résultat obtenu avec ce procédé n'est que le reflet du haut-parleur actif. Un prestigieux boomer 31 cm S.P.C.T. de 50 watts a été créé. Il permet une reproduction très fidèle de l'extrême grave sans distorsion, tant aux fortes puissances qu'à faible niveau.

POUR LES MÉDIUMS

Le 17 M Spécial Médium a été lancé depuis quelques mois. Comme les Haut-Parleurs de la série M, par sa clarté, sa définition, son excellente réponse en transitoires, il permet une écoute de grande fidélité.

POUR LES AIGUS

La parfaite linéarité de la courbe de réponse du TWM (tweeter à dôme) permet d'obtenir un résultat qu'on peut qualifier d'excellent.

Nos ingénieurs ont ensuite calculé des filtres, étudié des matériaux spéciaux, adapté des aménagements internes particuliers pour obtenir une parfaite harmonie de l'ensemble.

Les enceintes **FUGUE**, présentées récemment en avant première, ont séduit les professionnels les plus éminents, tant par la supériorité de leur conception technique, que par l'esthétique raffinée de leurs ébénisteries.

FUGUE, un art fait de logique et de vérité.

France Electronique

présente sa gamme 72'



- la chaîne CH 50 (2 x 25 W)
- la chaîne intégrée Madrigal (2 x 15 W)
- la chaîne CH 30 (2 x 15 W)
- la chaîne CH 10 (2 x 5 W)
- les enceintes CH 100, CH 50, CH 30, CH 10
- tables de lecture Dual (1219 et 1214) tête Shure

France Electronique

3, PASSAGE GAUTHIER - PARIS 19^e / TEL 208.59.17 et 59.31