

REVUE DU SON



à prix égal
offrez-vous la qualité
TELEFUNKEN



M. 204 TS 2/4



M. 207

M. 291



M. 250

STUDIO 22/44



M. 205



M. 291

Magnétophone stéréo fonctionnement horizontal ou vertical. Performance Hi-Fi utilisable comme amplificateur Hi-Fi 2 x 15 W de puissance musicale. Coupure du moteur. Potentiomètre à commande linéaire grave-aigu-volume enregistrement et volume lecture/amplificateur séparé pour chaque canal-3 vitesses 4 pistes. Play-back-Multi-play Duo-play. Transistors silicium 2 entrées micro. Prise entrée/sortie radio. Prise P.U. Sortie casque, sortie haut-parleur. Dispositif anti-curling à l'entraînement de la bande à grande vitesse. Couvercle transparent couvrant les bobines. Ø 18. Baffles séparés.

M. 204 TS 2/4

Magnétophone stéréo Hi-Fi 3 vitesses (fonctionnement horizontal ou vertical). Dispositif anti-curling à l'entraînement de la bande à grande vitesse. Transistors silicium. Réglage séparé des canaux. Vumètre pour chaque canal. Amplificateur 2 x 6 W. 2 ou 4 pistes. Play-back-Multi-play. Duo-play en version 4 pistes. Indicateur lumineux d'enregistrement. 2 entrées micro - 1 prise entrée/sortie radio. Prise P.U. Sortie casque et haut-parleur. 2 haut-parleurs incorporés. Bobines de 18 cm.

M. 207

Magnétophone enregistrement et reproduction stéréo. 3 vitesses. 4 pistes. Bobines de 18 cm. Fonctionnement vertical ou horizontal. Anti-curling à l'entraînement de la bande à grande vitesse ; dispositif de montage de la bande. Réglage séparé pour le niveau d'entrée des 2 canaux. Possibilité de Duo-play. Entrées micro-radio-magnétophone. Sorties ampli-casque. Couvercle en plexiglas couvrant les bobines. 2 colonnes HP séparées.

STUDIO 22/44

Magnétophone enregistrement reproduction stéréophonique aux normes DIN 45 500 pourvu d'un ampli de contrôle de 2,5 W. 2 vitesses 9,5 et 19 cm version 2 ou 4 pistes. Prévu pour s'intégrer dans les chaînes Hi-Fi. Dispositif anti-curling à l'entraînement de la bande à grande vitesse. Dispositif de montage de bande. Potentiomètre de réglage à commande linéaire. Play-back-Multi-Play-back, en version 4 pistes. Couvercle en plexiglas teinté.

M. 250

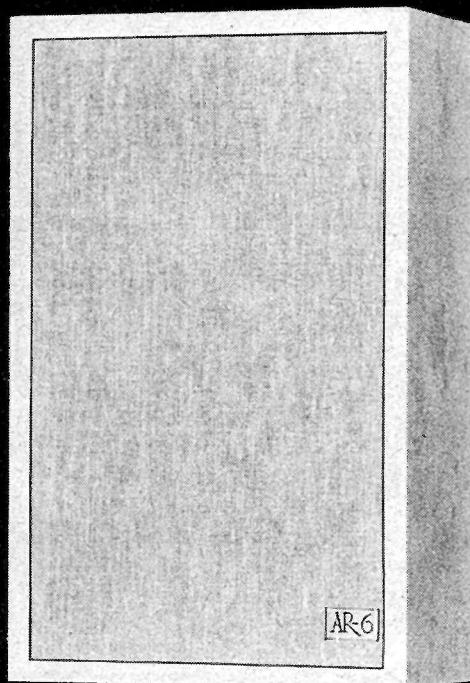
Platine magnétophone stéréo de haute performance pour mini studio et chaîne Hi-Fi. Version 2 ou 4 pistes. 2-vitesses. 3 têtes. Dispositif anti-curling à l'entraînement de la bande à grande vitesse. Play-back Multi-play-Duo-play. Réverbération. Bobines de 18 cm. Contrôle monitoring avant et après enregistrement avec lecture sur vumètre. Réglage par potentiomètre séparé à commande linéaire. Préréglage des dispositifs trucages. 2 entrées micro. 1 entrée/sortie radio. 1 entrée P.U./magnétophone. 1 sortie ligne. 1 sortie casque réglable.

M. 205

Platine stéréo 4 pistes, 3 vitesses, fonctionnement vertical ou horizontal. Dispositif de montage de bandes, réglage et contrôle des niveaux d'enregistrement par potentiomètre séparé. Dispositif anti-curling à l'entraînement de la bande à grande vitesse. Bobine Ø 18. Entrée micro. Entrée radio-phono-magnéto. Sortie ampli et casque. Duo-play et parallèle.

A.R. LES MEILLEURES ENCEINTES DU MONDE...

pourquoi?



Les Haut-parleurs A.R. établissent de nouvelles normes de reproduction qui n'ont jamais été dépassées dans ce domaine.

Réponse grave étendue pratiquement jusqu'à la limite d'audibilité humaine.

Très faible distorsion aux fréquences basses, grâce au principe de suspension acoustique.

Tweeter et médium à dôme hémisphérique permettant une large dispersion des sons.

Tous les Haut-parleurs A.R. ont une exceptionnelle fidélité due à l'absence de coloration.

Chaque Haut-parleur A.R. possède un réglage qui permet l'adaptation à la sonorité de la pièce où est utilisé cet appareil.



Chaque enceinte est testée en chambre sourde par des méthodes scientifiques avant d'être commercialisée.

Par ces qualités les ensembles A.R. se révèlent les meilleurs Haut-parleurs actuels.

Lors de votre achat exigez la démonstration de ce système.



Garantie A.R. : 5 ans de garantie internationale que vous soyez en France ou à l'étranger
la garantie A.R.-int. est de 5 ans (pièces, main-d'œuvre et transport) sur toute sa célèbre gamme d'enceintes acoustiques.

3 ans sur la table de lecture • 2 ans sur les amplificateurs.

PUIS ÉDITÉ 715

STATIONS AR AUTORISÉES

PARIS

- 2^e - Heugel - 2 bis, rue Vivienne
- 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 - Télé Radio Commercial - 27, rue de Rome
- 11^e - Fidelio - 13, avenue Philippe-Auguste
- 12^e - Cibot Radio - 1, rue de Reuilly
- 14^e - Hi-Fi - Parnasse - 187, avenue du Maine
- 14^e - Odiovox - 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 - PARLY II - Plait - Centre Commercial

78-LE VESINET - Boissac - 32, av. du Maréchal-Foch

- 78-VERSAILLES - L'Auditorium - 4, rue A.-Chenier
- 92-NEUILLY - Hi-Fi 21 - 21, rue Bertheaux-Dumas
- 92-BOULOGNE - La Maison Heureuse - 95, av. Ed. Vaillant
- 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 - Télè Disc - 60, cours d'Albret

- CALAIS - Imon - 108, Boulevard Jacquard

- CLERMONT-FERRAND - Cadec - 3, pl. de la Treille

- DIJON - Lanterrier - 87, rue de la Liberté

- 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

- METZ - Georges Ifli - 30, rue Pasteur

- MONTPELLIER - Tévelec Hi-Fi - 31 bd du Jeu de Paume

- NANCY - Guérineau - 15, rue d'Amerval

- NANTES - Vachon Electronique - 4, place Ladmirault

- NIMES - Lavenut-Viala - 8, rue de Preston

- PAU - Radiopilote - 65, boulevard Alsace-Lorraine

- REIMS - Musicolor - 26, rue de Vesle

- ROYAN - TALMONT - Auditorium 7

- SAINST-ETIENNE - Hi-Fi Ravan - 4, rue Dormoy

- STRASBOURG - Studio Sesam - 1, rue de la Grange

- TOULOUSE - Hi-Fi Génie - 11, rue Ozenne

- VITROLLES - Delta Vitrolles - 12 Galerie Marchande

- MONACO - Télé Condamine - 2 et 4, r. Princesse-Caroline

REVUE DU SON

Conseil de Rédaction

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

REVUE MENSUELLE N° 222 - OCTOBRE 1971

ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

Comité Directeur de Rédaction : Rémy LAFaurie et Pierre LOYEZ

Un correcteur acoustique à filtres actifs (Ch. KLEIN)	396	INITIATION
Banc d'essai du tuner MF Marantz, modèle « twenty B » (R. Ch. HOUZÉ)	404	
Banc d'essai du magnétophone « Dokorder Automatic Reverse 9050 H » (P. LUCARAIN)	409	
Le système quadrial Sony	415	BANC D'ESSAI
Le décodeur Electro-Voice EVX-4	416	
Contrôle-test de l'amplificateur Acer PL 2000	417	QUADRIOPHONIE
Contrôle-test de l'amplificateur Sansui AU888	419	
Contrôle-test de la table de lecture phonographique Schlumberger-Crélement type A1 (A.-J. ANDRIEU)	421	CONTROLE-TEST
Les vidéoscopes à cassettes (P. HEMARDINQUER)	423	AUDIOVISUEL
La haute-fidélité au premier Salon International de la Radio et de la Télévision « Funkausstellung » à Berlin (27-8 au 5-9 1971) (J. DEWÈVRE)	428	PANORAMA AUDIO EUROPÉEN
Le système de réverbération pour studio « BX 20 » de AKG (P. LOYEZ)	430	ACTIVITÉ DES INDUSTRIELS
Hi-Fi Telex	434	HI-FI TELEX
Recherche acoustique et Bâtiment (P. LOYEZ)	436	ACOUSTIQUE
Une création de la revue du SON :		
Contrôle-test des enceintes acoustiques (P. LOYEZ)	438	
Conditions de mesure et matériel utilisé pour le contrôle-test des enceintes acoustiques (A.-J. ANDRIEU)	443	CONTROLE-TEST
Contrôle-test de l'enceinte acoustique Scan-Dyna A 25 X	444	

ARTS SONORES

Rédacteur en chef : Jean-Marie MARCEL

Scan-Dyna A 25 X (J.-M. MARCEL et P. LUCARAIN)	445	ÉCOUTE CRITIQUE DE HAUT-PARLEURS
Fiches cotées : disques classiques (J. MARCOVITS)	447	
(C. OLLIVIER)	448	
(J.M. PIEL)	449	
(J. SACHS)	450	
(M. PINCHARD)	452	DISQUES
Microsillons pittoresques (P.M. ONDHER)	453	
Disques de variétés (J. THÉVENOT)	454	
Musique contemporaine (M. PINCHARD)	455	
Le Requiem de Verdi aux Chorées d'Orange (C. OLLIVIER)	452	REPORTAGE
Au XXIV ^e Festival d'Aix-en-Provence (C. OLLIVIER)	457	

AFDERS

Responsable : Georges BATARD

Activités, enregistrement, restitution sonore	461	
---	-----	--

LEGENDES DE COUVERTURE

1^{re} page de couverture 6

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

**L'ENCEINTE ACOUSTIQUE « AR-6 »
D'ACOUSTIC RESEARCH**

Cette récente réalisation de la célèbre firme américaine, qui fut à l'origine de la fortune mondiale du système de suspension pneumatique (ou acoustique), préconisé il y a bien des années par Edgar Willchur pour éliminer certaines distorsions des haut-parleurs classiques, est un ensemble de restitution sonore à deux voies accédant à un niveau de performances exceptionnel, compte tenu de ses dimensions (49,5 × 30,5 × 17,8 cm) et d'un excellent indice qualité/prix.

L'élément grave de l'ensemble AR-6 est un haut-parleur de 203 mm de conception toute nouvelle, dont toutes les caractéristiques furent optimisées pour la bande des fréquences inférieures à 1 500 Hz. Le lourd et rigide diaphragme conique, en pulpe de cellulose moulée, est suspendu extérieurement à une couronne de polyuréthane, qui lui confère une fréquence de résonance initiale voisine de 25 Hz à l'air libre, s'élargissant par la suite à 56 Hz lorsqu'il sera chargé par son coffret hermétiquement clos de 18,5 dm³, entièrement boursé de laine de verre, constituant la fameuse suspension « acoustique », gloire « d'Acoustic Research ». Comme il est normal, en pareille circonstance, la bobine mobile est particulièrement longue, car il faut s'affranchir de non linéarités magnétiques et faire face à des elongations maximales pouvant atteindre 25 mm, qui sont d'ailleurs à l'origine d'un nouveau circuit magnétique excitateur, usant ici de plusieurs petits aimants séparés, autour des pièces polaires. On obtient ainsi une forte densité de champ magnétique dans l'entrefer (7 400 Oe, pour 11 600 Mx de flux total) sans limiter l'amplitude des déplacements de la bobine mobile.

Le second haut-parleur de l'ensemble AR-6 est un tweeter de diamètre 38 mm, dont le diaphragme à génératrice curviligne se complète d'un dôme central hémisphérique, aidant à la dispersion spatiale homogène des fréquences comprises entre 1 500 et 20 000 Hz. Le champ magnétique excitateur atteint ici 11 500 Oe, pour 2 500 Mx de flux total. A noter que la bobine mobile de ce tweeter se meut dans un entrefer rempli de graisse au silicone. Ainsi se trouvent amorties quelques résonances parasites et la dissipation thermique des calories libérées au travers d'un enroulement léger, en fil fin, en est très notablement améliorée. Cet artifice permet à une enceinte AR-6, complétée de son filtre d'aiguillage articulé autour de 1 500 Hz (un potentiomètre autorise une variation de l'ordre de 2 dB au niveau du tweeter), d'accepter pendant de courts instants des crêtes de modulation voisines de 200 W, alors qu'il serait imprudent de dépasser 5 W en régime strictement permanent. Cela signifie qu'une paire d'enceintes AR-6 peut travailler sur message musical, de type classique, avec la plupart des amplificateurs stéréophoniques actuels n'excédant pas 100 W par canal ; mais qu'il serait inopportun de la soumettre à certaines musiques de variétés, aux maximums de puissance particulièrement soutenus. D'une manière générale, le constructeur recommande l'emploi d'un amplificateur de 20 à 30 W par canal pour l'écoute agréable dans une pièce d'une centaine de mètres cubes.

Sous l'angle des performances, la courbe de réponse en chambre anéchoïque de l'enceinte AR-6 ne révèle pas de variations excédant 5 dB entre 45 et 15 000 Hz, ce qui est assez inhabituel pour un ensemble de restitution sonore de cette dimension et d'un prix aussi étudié. La distorsion aux très basses fréquences demeure également très modérée,



Chaque enceinte acoustique produite par la firme Acoustic Research est testée en chambre anéchoïque (à gauche sur la photo) à la nouvelle usine d'Amersfoort (Pays-Bas).

comme il est de règle avec le système de suspension « acoustique ». A 50 Hz, et pour 1 W de puissance électrique, la distorsion par harmoniques est inférieure à 2 % (5 % à 42 Hz) et n'augmente pas sensiblement jusqu'à 10 W (cette puissance correspond normalement à un niveau d'écoute difficilement supportable). L'homogénéité de la dispersion spatiale dans l'aigu est également très remarquable (moins de 7 dB de variation à 10 kHz quand on s'écarte à 60° de l'axe du tweeter), ce qui apparaît la nouvelle réalisation aux plus célèbres réussites « d'Acoustic Research » en ce domaine. De même, les essais sur trains d'impulsions exécutés par deux laboratoires américains (Hirsch-Houck et CBS) s'avèrent excellents et confirment pleinement une réussite technologique qu'il sera sans doute difficile d'égalier. L'enceinte AR-6, bien que légèrement inférieure aux têtes de série qui firent la renommée « d'Acoustic Research » s'en rapproche beaucoup. L'excellence de sa réponse dans le grave et sa régularité dans l'aigu la destinent tout particulièrement à la constitution de paires stéréophoniques, d'une rare qualité, tout en demeurant d'un encombrement et d'un poids fort modérés.

Résumé des caractéristiques de l'enceinte acoustique AR-6

Dimensions extérieures : 49,5 × 30,5 × 17,8 cm. Volume intérieur : 18,5 dm³

Poids : 9,1 kg

Impédance nominale : 8 Ω

Enceinte acoustique à deux voies : élément grave de 203 mm et tweeter de 38 mm. Fréquence d'aiguillage du filtre : 1 500 Hz. Réglage de niveau du tweeter.

Puissance conseillée pour l'amplificateur : 20 W (sur signal sinusoïdal).

L'ensemble AR-6 peut se fixer directement au mur (système d'accrochage prévu) et bénéficie comme tous les haut-parleurs « Acoustic Research » d'une garantie de 5 ans.

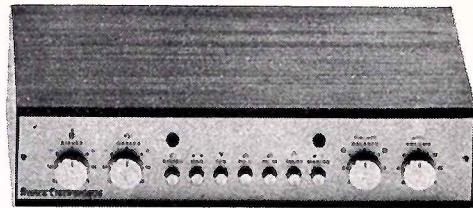
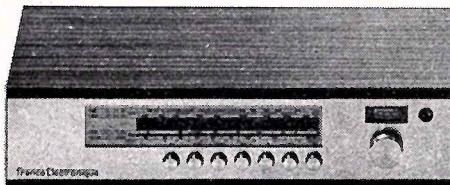
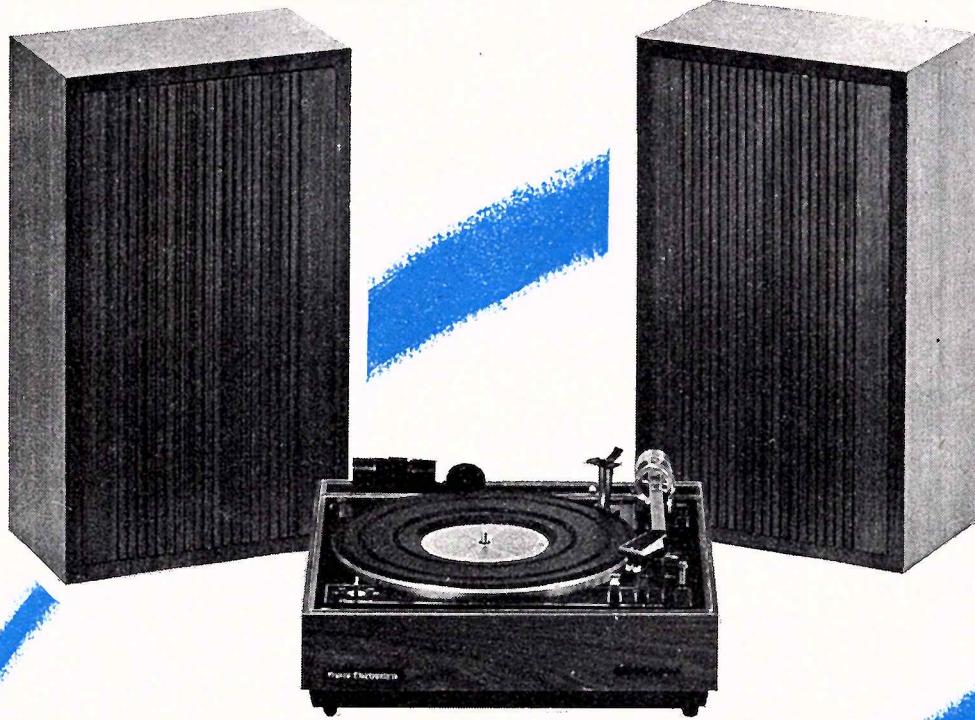
Importateur : **TÉLÉ RADIO COMMERCIAL**, 27, rue de Rome, Paris-8^e - Tél. 522.85.34.

ÉCOUTEZ ET COMPAREZ CHEZ NOS REVENDEURS AGRÉÉS

■ PARIS • 3• - MAGNETIC FRANCE 175 r. du Temple • 8• - CENTRAL RADIO 35 r. de Rome • 8• - DELVALLEE 85 bd Haussmann • 8• - RADIO ST-LAZARE 3 r. de Rome • 9• - HI-FI FRANCE 9 r. de Châteaudun • 10• - ACER 42 bis r. de Chabrol • 10• - RADIO STOCK 6 r. Taylor • 14• - HENCOT 187 av. du Maine • 17• - MAISON DE LA HI-FI 236 bd Pereire • 17• - HI-FI MAI 28 r. de Bray • NEUILLY - HI-FI 21 21 r. Bertheaumes-Dumas • PROVENCE • 47-AGEN - MUSICAGEN 9 r. des Héros-de-la-Résistance • 49-ANGERS - GROLLEAU 10 r. Voltaire • 74-ANNECY - HI-FI INTEGRE 9 r. de la Gare • 84-AVIGNON - HALL DE LA HI-FI 32 bis r. du Portail-Magnanen • 64-BAYONNE - MEYZENC 21 r. Frédéric-Bastiat • 60-BEAUVAS - CHAILLIER 4 r. de Buzenval • 25-BESANÇON - CINEMA SERVICE 84 r. des Granges • 33-BORDEAUX - BOITE A MUSIQUE 19 r. du Palais-Gallien • RADIO CHANTECLAIR 57 r. des Trois-Conils • SOFRATEM 9 r. Vital-Carles • 29-BREST - BRIARD 8 r. de Siam • 62-CALAIS - IMSON 108 bd Jacquard • 06-CANNES - HARVY TELE 38 r. des Etats-Unis • 11-CHARCASSONE - VIBRATIONS 75 r. Aimé-Ramon • 73-CHAMBERY - TELE PORTIQUE 7 r. de Boigne • 74-CHAMONIX - PHOTO ALPINE 28 av. de la Gare • 36-CHATEAUROUX - DURRECHE 5 pl. -aux-Guedons • 37-CHINON - ALACIGALE 10 r. Voltaire • 63-CLERMONT-FERRAND - CADEC 3 pl. de la Treille • 40-DAX - DISCORAAMA pl. de la Fontaine-Claude • 21-DIJON - RADIO CLEMENCEAU 4 bd de Clemenceau • 59-DUNKERQUE - ROUVRAY 1 r. David-d'Angers • 38-GRANOBLE - HARMONIES 20 av. Félix-Viallet • H. ELECTRONIQUE 4 pl. des Gordes • 37-JOUY-LES-TOURS - ROCHER 2 av. Victor-Hugo • 59-LILLE - CERANOR 3 r. du Bleu-Mouton • PIGACHE 127 r. Nationale • 87-LIMOGES - PHOTOCINE SON 14 bis bd Carnot • 69-LYON - VISION MAGIC 19 r. de la Charité • TABEY 18 r. Childebert • CORAMA 100 cours Vitton • 71-MACON - AUFRONT RADIO r. Gambetta • 13-MARSEILLE - SMET 110 av. des Chartreux • 54-METZ - PRIME 23 r. Lafayette • MONACO - TELE CONDAMINES r. Princesse-Caroline • 54-NANCY - GUERINEAU 15 r. d'Armenval • 44-NANTES - BOUTIQUE HI-FI 19 r. Paul-Bellamy • LEBERT 66 r. Desaix • 06-NICE - COUDERT 195 bd de la Madeleine • HI-FI ELECTRONIC 10 r. Giuffredo • 30-NIMES - ELECTROACOUSTIQUE 8 r. de Preston • 10-NOGENT-SUR-SEINE - ABEILLE HI-FI STEREO 5 r. des Fortifications • 45-ORLEANS - SIWINSKI 191 fg Bourgogne "St-Jean-de-Braye" • 86-POITIERS - BLOND 78 r. de la Cathédrale • 51-REIMS - MUSICOLOR 26 r. de Vesle • 35-RENNES - SPECIAL HI-FI 24 bis r. du Maréchal-Joffre • RACINE 5-6 r. Lafayette • BOSSARD - BONNEL A. 1-3 r. Nationale • 42-RANNEVILLE 52 r. Jean-Jaurès • 76-ROUEN - COURTIN 5-6 r. Massacre • BOUTIQUE DU SON 17 r. St-Patrice • 67-STRASBOURG - BUCHERT 20 r. du Vieux-Marché-aux-Poissons • 39-STAUB - CLAUDE - MANGOT 3 r. Mercière • 42-ST-ETIENNE - HI-FI RAVON 5 r. Dormoy • 74-ST-JULIEN-EN-GEVOIS - BOYMOND pl. de la Poste • 71-TALMONT-GIRONDE/ROYAN - AUDITORIUM 7 • 31-TOULOUSE - DIAPAPHONE 36 bd Lascrosses • TELEDISCO 32 r. de Metz • 59-TOURCOING - EUCHER 58 r. du Calvaire • 37-TOURS - TELE CONFORT 35 r. Giraudou • 69-VILLEURBANNE - PHOTO D'ARC 107 r. A. F. 52262

... la plus grande réussite hifi

LA CHAINE CH 50



CARACTERISTIQUES

■ Puissance 2 x 25 W ■ B.P. 20 à 50 kHz ± 6 dB ■ Distortion ≤ 0,3 % (à la puissance nominale) ■ Diaphonie ≥ 45 dB ■ Prise casque ■ Entrées Pu. Magne - Pu. cristal ou micro - tuner - magnétophone ■ Deux potentiomètres doubles d'égalisation permettant d'adapter la sensibilité des amplificateurs à la tension délivrée par ces appareils ■ Correction physiologique ■ Filtre anti rumble ■ Platine Garrard SL 95 B avec cellule magnétique SHURE M 55 E ■ Tuner - AM (PO-GO-OC) FM - Stéréo - Décodeur automatique.

Chaîne **CH 20** Amplificateur 2 x 10 W • Table de lecture DUAL • Changeur tous disques • 4 vit. relève bras
Chaîne **CH 10** Amplificateur 2 x 5 W • Table de lecture BSR UA 65 • Changeur tous disques relève bras

France Electronique

3, passage Gauthier — 75 - PARIS-19^e — Tél. 208.59.17 et 59.31

DOCUMENTATION ET ADRESSES DE NOS REVENDEURS SPECIALISTES SUR SIMPLE DEMANDE

The Natural Sound Is The Sound of Marantz

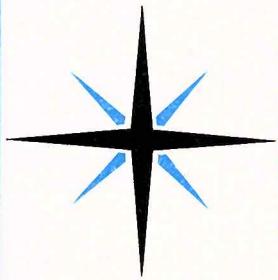
Vous présente ...

**l'amplificateur
de puissance stéréophonique
"MODELE 16"**



PUBLIDITEC 7125

- Puissance efficace continue 100 W par canal sous 8 Ω et 4 Ω
- Puissance totale musicale 1 HF - 400 W sous 8 Ω
- Bande passante : 20 Hz à 20 kHz $\pm 0,25$ dB ; - 3 dB de 3 Hz à 90 kHz
- Distorsion par intermodulation à la puissance nominale < à 0,1 %
- Distorsion par harmonique de 20 Hz à 20 kHz : < 0,1 %
- Facteur d'amortissement > 150 sous 8 Ω
- Alimentations séparées pour le canal droit et le canal gauche
- Protection totale contre court-circuit
- Parfaite stabilité sur charge réactive ou capacitive
- Sensibilité entrée 1 V pour 100 W
- Rapport signal-bruit - 90 dB



L'APPAREIL LE PLUS PERFECTIONNÉ DU MONDE

3 ans de garantie totale ■ **pièces et main-d'œuvre**
de fonctionnement ... et des **PERFORMANCES**

STATIONS AUTORISÉES
marantz

Stations marantz autorisées

PARIS

2^e - Heugel - 2 bis, rue Vivienne
8^e - Musique et Technique - 81, rue du Rocher
8^e - Télé Radio Commercial - 27, rue de Rome
11^e - Fidelio - 13, avenue Philippe-Auguste
14^e - Hi-Fi - Parnasse - 187, avenue du Maine
15^e - Illef - Hi-Fi Center - 106-122, av. Félix-Faure
17^e - La Maison de la Hi-Fi - 236, bd Péreire
BANLIEUE
78-VERSAILLES - L'Auditorium - 4, rue A. Chenier
PROVINCE
AIRE-SUR-LA-LYS - Sannier - Rue du Bourg
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 - Harvey Télé - 38, rue des Etats-Unis
CLERMONT-FERRAND - Cadec - 3, pl. de la Treille
GRENOBLE - Hi-Fi Maurin - 19, av. Alsace-Lorraine
GRENOBLE - H. Electronique - 4, place de Gordes
LILLE - Céraror - 3, rue du Bleu-Mouton
LYON - Vision Magic - 19, rue de la Charité
METZ - Georges Ifili - 30, rue Pasteur
MONTPELLIER - Tévelec Hi-Fi - 31 bd du Jeu de Paume
NANCY - Guérinéau - 15, rue d'Amerval
NANTES - Vachon Electronique - 4, place Ladmirault
NICE - Hi-Fi Couderet - 85 bd de la Madeleine

NIMES - Lavenut-Viala - 8, rue de Preston
NOGENT-S/SEINE - Abeille Hi-Fi Stéréo - 5, r. des Fortifications
PAU - Radiopilote - 65, boulevard Alsace-Lorraine
REIMS - Musicolor - 26, rue de Vesle
RENNES - Spécial Hi-Fi - 24 bis, rue du Maréchal Joffre
ROYAN - TALMONT - Auditorium 7
SAINT-ETIENNE - Hi-Fi Ravon - 4, rue Dormoy
STRASBOURG - Studio Sesam - 1, rue de la Grange
TOULOUSE - Hi-Fi Génie - 11, rue Ozenne
VITROLLES - Delta Vitrolles - 12 Galerie Marchande
ANDORRE - Ischia-Avda Carlemany 83 I 28 - Les Escaldes
MONACO - Télé Condamine - 2 et 4, r. Princesse-Caroline
RABAT (Maroc) - Ets Sacer - Haute Fidélité

POUR CEUX QUI AIMENT ET VEULENT LA PERFECTION

brenelli

Marque anglaise de réputation mondiale

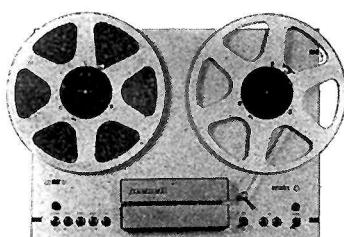
TOUT TRANSISTORS SILICIUM

LES MAGNÉTOPHONES
SONT PRÉVUS POUR
FONCTIONNER
24 H SUR 24

MARK 6

CARACTÉRISTIQUES
PROFESSIONNELLES

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses
- 2, 3 ou 4 TÊTES
- PUISANCE DE SORTIE
30 WATTS EN MONO
- OU PRÉAMPLI EN STÉRÉO
- GRANDES BOBINES
22 ou 27 cm



PRIX : MONO : 3 000 F STÉRÉO : 3 650 F

PLATINES PROFESSIONNELLES TYPE 19 ELLES SONT UTILISÉES PAR LES STUDIOS D'ENREGISTREMENT DU MONDE ENTIER

- 2 vitesses : 38, 19 ou 19,5 cm/s.
- Bobines ou plateaux NAB de 29 cm.
- Toutes les fonctions sont commandées à distance par relais.
- Agrées et conformes aux NORMES BBC
(Radios canadienne, australienne, suisse, etc.).
- Sans poussoir, ni bras mobile ni boucle.
- Pas de tirage.

LIVRABLES POUR BANDES 1/4, 1/2, 1 pouce

PRIX : Platine sans tête 4 500 F
Électronique professionnelle 1 600 F
TOUTES APPLICATIONS SPÉCIALES nous consulter.

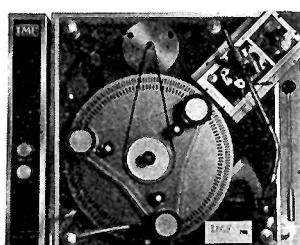
PLATINES TD PROFESSIONNELLES I.M.F.

MODÈLE POUR STUDIOS

... et pour ceux qui peuvent s'offrir la **PERFECTION**

- Contrôle électronique des vitesses 33 et 45 tours à 0 %.
- Stroboscope avec vernier de réglage électronique à $\pm 3\%$.
- Pleurage inférieur à 0,08 %.
- Volant de 5 kg.
- Support de disque à 3 plots en plexi entièrement antistatique.
- Rumble : > 6 dB pondéré.
Réf. : 10 cm/s.

Prix sur demande



DISPOSITIF DE NETTOYAGE
DU DIAMANT ET DU DISQUE

metrosound

LA GRANDE MARQUE ANGLAISE



AMPLI HI-FI
2 x 25 WATTS
MOD SS 30
AVEC LECTEUR DE
CARTOUCHES
STÉRÉO - 8 PISTES INTÉGRÉ

Décris dans le H.P. du 18.3.71

En avance d'un an voici la solution HI-FI de demain. La cartouche automatique est la seule pratique. Son défilement à la vitesse de 9,5 permet la reproduction en haute fidélité avec une bande passante de 30 à 15 000 Hz.

- Deux fois plus fidèle que les cassettes standards (défilement à 4,75) et que les disques. Prix 1 380,00

LECTEUR STÉRÉO 8 PISTES AVEC PRÉAMPLI

PRIX : 580 F

CHARGEURS - CARTOUCHES VIERGES POUR STÉRÉO 8 PISTES
30 mn : 19,50 F - 1 heure 24,50 F

UNIVERSAL
electronics
IMPORTATEUR EXCLUSIF

887-64-12
277-76-80

DOCUMENTATION, TARIF ET LISTES REVENDEURS CONTRE 2 Francs

Celestion



NE LANCE AUCUN DÉFI
MAIS A QUALITÉ
ÉGALE

SES ENCEINTES SONT LES MOINS CHÈRES ET A PRIX ÉGAL
LEUR SUPÉRIORITÉ EST ÉCRASANTE

Exigez un essai comparatif honnête, vous pourrez en juger

DITTON 120

3 éléments + filtres, boomer. Tweeter BBC et ABR. Piston passif. 20 litres. 25 W.

Prix : 580 F

DITTON 15

Mêmes caractéristiques, 33 litres, 30 W.

Prix : 720 F

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

STUPÉFIANT ! DITTON 25

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

$A \pm 2$ 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-sonores et les filtres.

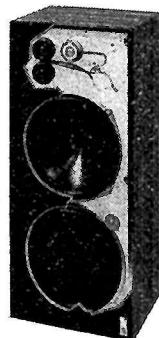
Dimensions : 800x360x280 mm.

PUISANCE : 50 Watts

IMPÉDANCE : 4-8 Ω.

85 LITRES

PRIX : 1615 F



MARSHALL - VOX - POWER

CARLSBRO - SELMER - MI - WEM 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.

H-P de Sonorisation Guitares basse, orgues, etc.
PS8 21 cm - Puissance 10 W - Prix net 80 F
PS12 31 cm - Puissance 15 W - Prix net 200 F
G12S 31 cm - Puissance 20 W - Prix net 240 F
G12H 31 cm - Puissance 35 W - Prix net 370 F
G15C 38 cm - Puissance 50 W - Prix net 585 F
G18C 46 cm - Puissance 100 W - Prix net 900 F

TWEETER médium 25 W 270 F - TWEETER panoramique 25 W BBC 180 F
Filtre CO3K pour Tweeter 85 F

Good Son
INTERNATIONAL

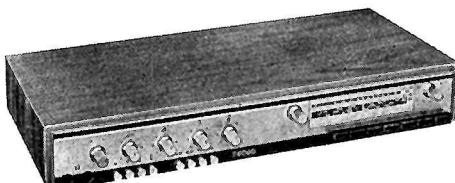
LE SOMMET DE LA QUALITÉ

S 8000 2 x 30 watts

TUNER AM PO-GO-OC1-OC2
FM/CAF STÉRÉO INCORPORÉ

GOODSON • Bien mieux et plus que la Haute Fidélité. Fidélité intégrale à linéarité contrôlée conforme aux normes HI-FI internationales.

GOODSON • Est réservé à ceux pour qui « Haute Fidélité » doit conserver une signification précise. Ce qui n'est pas toujours le cas à l'heure actuelle.



AMPLI Bde passante avec PA sur sensibilité 3 mV ; 20 Hz à 25 kHz ± 1 dB.

- Distorsion à 1 000 Hz : 0,1 % (8 Ω).

Rapport signal/bruit : -70 dB.

Correcteurs : Graves, Aigu, PU magnétique, Scratch, Rumble, Médium.

- Sortie 2x4 Ω - 8 Ω pour 4 HP - Entrées : PU céramique - PU magnétique - Tuner - Magnétophone - Auxiliaire.

PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT. Complet 1 380 F
L'AMPLI COMPLET (sans Tuner, adaptable par la suite) 780 F

Un sélecteur placé sur la face avant permet : l'écoute sur quatre enceintes simultanément ; sur 2 HP et un nombre illimité de casques ; sur 4 HP en quadri ou double stéréo ; dans 2 pièces différentes en même temps ou séparément par simple commutation.

TUNER - FM - 87 à 108 MHz - AFC
Stéréo décodeur automatique avec signal lumineux.

GAMMES AM.
OC1 - 2,3 MHz à 7 MHz.
OC2 - 6,75 MHz à 20 MHz.
PO - 520 kHz à 1 620 kHz.
GO - 148 kHz à 274 kHz.

EN VENTE CHEZ LES VRAIS PROFESSIONNELS DE LA HI-FI

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

1^{er} ÉTAGE
• FERMÉ LE LUNDI •

Métro
Saint-Paul

en direct du Japon
la meilleure bande magnétique du monde
tout simplement...



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

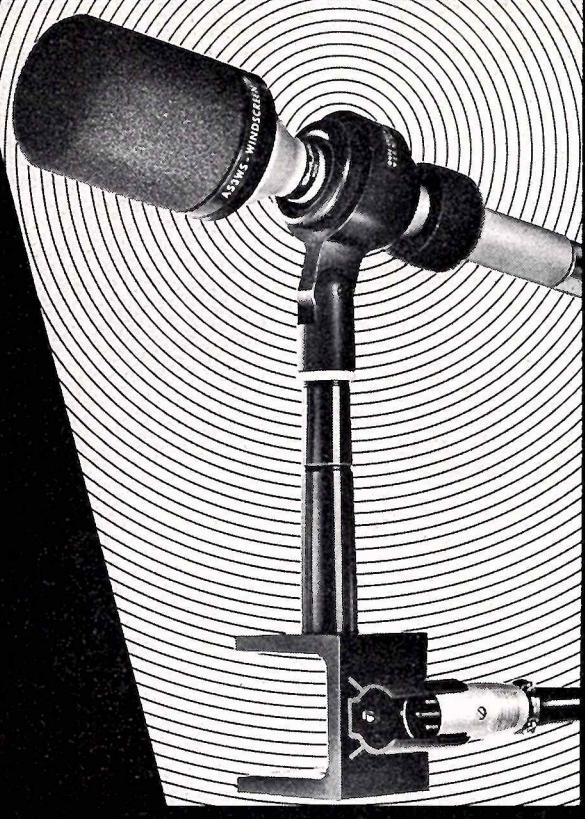
EUROTEX 10 Route de Thionville
LUXEMBOURG

TDK ELECTRONICS CO.,LTD.

2-14-6 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

PUBLI-ADVERTISING





Boom Boom

Nous avons pris notre meilleur microphone omnidirectionnel universel, le Shure SM53 et nous nous sommes imposé de multiplier ses possibilités en lui adjointant l'ensemble d'accessoires le plus complet existant à ce jour. La création de ces accessoires avait pour but de résoudre le problème que posent les suppressions. Une fois de plus les ingénieurs de Shure ont acquis au départ une avance considérable due à l'originalité de la conception : un montage d'isolation alliant aux dimensions réduites au maximum une efficacité remarquable, un câble de liaison très souple ne transmettant aucune vibration, ainsi qu'une paire de bonnettes anti-vibration et un tube d'extension de 50 cm "antiboom".



7154 A PP7035

POUR LA FRANCE



CINECO

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

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

**au 2 bis
rue vivienne
Paris 2^e. 231-16.06 et 43.53**

HEUGEL
maison fondée en 1812
spécialiste de la haute fidélité musicale

**possède dans ses magasins
le plus grand choix de Paris
renseigne et conseille
les amateurs de musique**

Publmark

Parmi ceux qui ont
choisi notre marque.

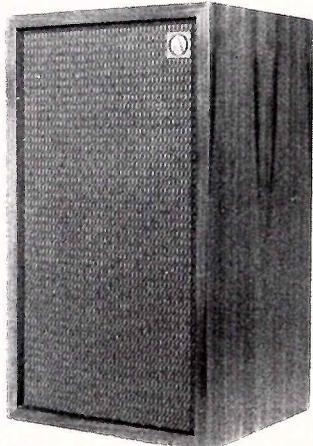
75-PARIS 2^e/Heugel
2 bis, rue Vivienne
75-PARIS 8^e/Radio Commercial
27, rue de Rome
75-PARIS 14^e/Odioxvox
124, avenue du Général-Leclerc
78-CHATOU/Radio Télé Gare
2, avenue Paul-Doumer
78-POISSY/Télé Confort
3, rue J.-Claude-Mary
91-ATHIS MONS/Sud Télé Ménager
42, route de Fontainebleau
92 - BOULOGNE / 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
93-VILLENEUVE LA GARENNE
Télé Mag
38, avenue de Verdun
94 - SAINT-MAUR / La Maison Heureuse
137 à 143, boulevard de Champigny

- ALPHA I 12 W 8 Ω
- ALPHA II 15 W 8 Ω
- ALPHA III 25 W 8 Ω
- ALPHA IV 35 W 8 Ω

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.

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

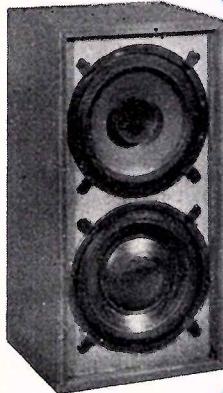
ENCEINTES ACOUSTIQUES HAUTES PERFORMANCES

Une technique d'avant garde au service de la qualité
4 modèles dotés des derniers perfectionnements techniques



PX 20

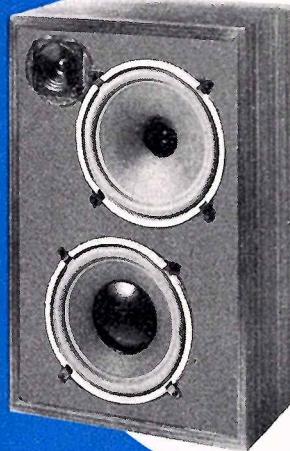
Enceinte montée avec un haut parleur actif couplé à un radiateur passif. Ce dernier permet d'augmenter le registre grave et d'équilibrer ainsi la courbe de réponse. Ce principe lui permet d'être branchée à des amplificateurs de faible puissance tout en conservant un bon rendement.



NOUVEAUTE 72

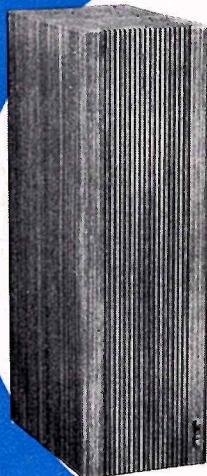
PX 30

Un filtre mécanique est placé entre les éléments actif et passif. Son action varie avec la puissance. Ainsi, à faible niveau "l'écoulement de l'air" se fait normalement. L'effet du filtre est alors très peu sensible. Par contre, à forte puissance, la raideur de l'ensemble augmente, permettant ainsi d'encaisser une puissance plus élevée.



X 2

Cette enceinte peut, par son faible encombrement, se placer soit verticalement, soit horizontalement. Ses qualités acoustiques sont maintenant bien connues des mélomanes : bande passante très large, distorsion très faible, fidélité totale au signal émis.



X 40

Cette enceinte allie la qualité à la puissance. Le haut parleur grave dont la membrane a subi un traitement spécial (breveté) reproduit des graves amples et sans distorsion. Le médium et l'aigu sont bien équilibrés.



SIARE

une gamme complète d'enceintes acoustiques
et de haut-parleurs Actifs et Passifs

17 et 19 Rue Lafayette - 94 - Saint-Maur-des-Fossés - France
Tél. : 283.84.40

SAINT-GEORGE

H67Bc

modèle 1971

- nouveau préampli lecture à circuit intégré
- ampli casque séparé



- Platine avec préampli
- 3 Moteurs Papst
- 3 têtes hyperboliques
- Bobines de 267 mm
- Freins électromagnétiques
- Pleurage mieux que $\pm 0,1\%$ à 19 cm
- Nouveau préampli à circuit intégré
- Sortie 2 V sur 600 Ω
- Rapport signal sur bruit 60 db
- Ampli casque séparé 125 m Watt impédance 8 Ω

PUBLIEDITEC 7123

hencot

HENRI COTTE ET C^{IE} - TÉL. 702-25-09
77, RUE J. R. THORELLE - 92-BOURG-LA-REINE

Comerel

7.000 références en stock permanent

quelques exemples :

Résistances

de 1/8 de W à 26 W
de 0,1 Ω à 500 M Ω

Semi-conducteurs

DIODES : redressement, usage général,
commutation rapide,
zener, avalanche contrôlée

TRANSISTORS, THYRISTORS, TRIAC,
U.J.T., CIRCUITS INTÉGRÉS

Condensateurs

chimiques, papier, polyester,
polycarbonates, céramique, etc.

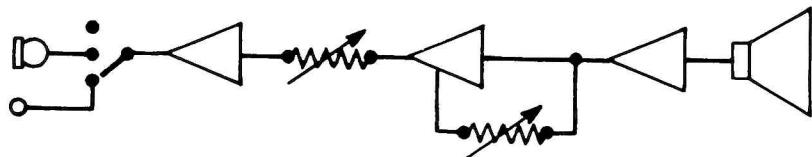
Potentiomètres * Rhéostats
composants homologués CCTU
contrôle centralisé CCQ

Comerel

DISTRIBUTEUR AGRÉÉ

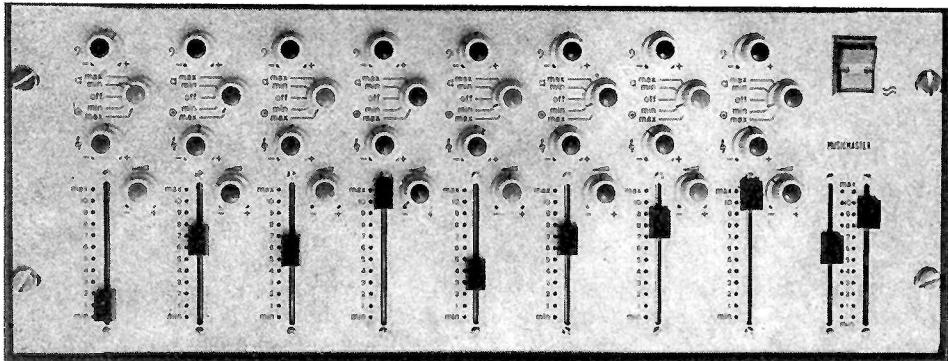


2, rue Diderot - 93 - MONTREUIL
tél. 808.50.98 / 808.13.77 / 808.91.39



MUSIC MASTER

8 entrées, 2 groupes, graves, aigües, atten, sélecteur par voie.



MTA AMPLIFICATEUR

30, 50, 100 watts.
1, 3, 5 entrées.
8 ohms - 100 volts.

STUDIO MONITOR

30 - 22000 Hz \pm 5 dB à
1,50 m dans l'axe.
80 watts efficaces.



MILLBANK ELECTRONICS - JAMES B. LANSING PRO. SOUND

Microphones, modules, préamplis, amplis
tables de mixage, haut-parleurs, enceintes acoustiques.
Etudes techniques, réalisations, accessoires...

AURIEMA-FRANCE

Boîte Postale 46 - 94 - LE PERREUX
tél 871-02-80

HAUTE
FIDÉLITÉ
française

Filson
AMPLIFICATEURS - TUNERS - ENCEINTES ACOUSTIQUES

2

*Grands Noms
se rencontrent*

*pour
mieux
vous
servir!*



TÉLÉ RADIO COMMERCIAL

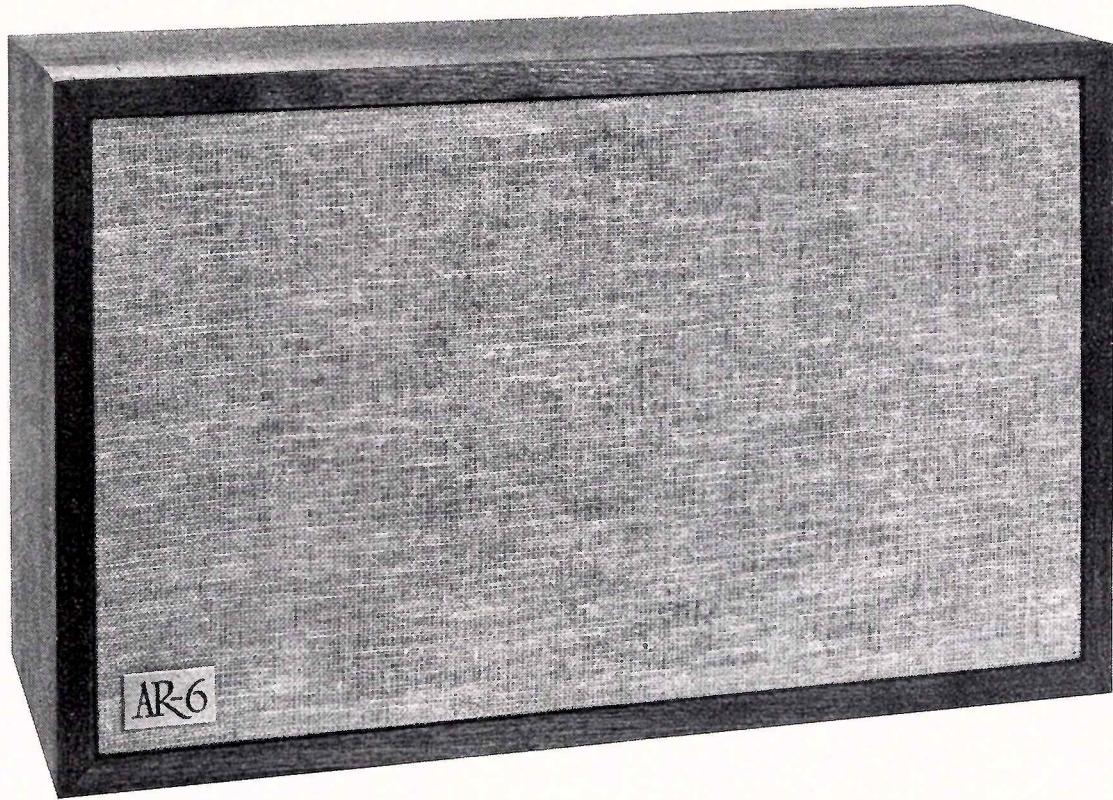
27, RUE DE ROME -

PARIS 8^e / TEL. 522.14.13

PUBLICITEC 6213

“ De nouveau une réussite A.R. la meilleure qualité et la plus pure restitution du spectre sonore au prix le plus bas ”.

Charles GRAHAM, *Down Beat*



« ... Un réproducteur réellement exceptionnel. L'AR 6 est propre, sans coloration, très équilibré, il restitue l'un des sons les plus naturels jamais entendu par ailleurs, pour sa catégorie : « Dimensions/Prix ». En effet, il peut être comparé avec certains Haut-Parleurs coûtant notablement plus chers ».

High Fidelity Magazine

« ... Elle surpasse une quantité d'enceintes sensiblement plus grandes et nettement plus coûteuses, que nous avons testé précédemment... Nous ne connaissons pas beaucoup de Haut-Parleurs qui aient un aussi bon équilibre sur l'étendue de la gamme et rien dans cette classe de prix et de taille ayant une aussi bonne réponse dans l'extrême grave ».

Julian HIRSCH, Stereo Review

« ... Je suis incapable de trouver mieux que la qualité absolue représentée par l'AR 6. Pour situer mon étonnement en ce domaine, la chose la plus efficace que je pourrais ajouter, est qu'il ne m'est jamais arrivé de dire d'un autre haut-parleur dans cette gamme de prix qu'il soit digne d'être associé seulement à des éléments de la meilleure qualité possible. L'AR 6 le mérite, et cela signifie beaucoup pour cet appareil.

Larry ZIDE, The American Record Guide



Acoustic Research International

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

STATIONS AR AUTORISÉES

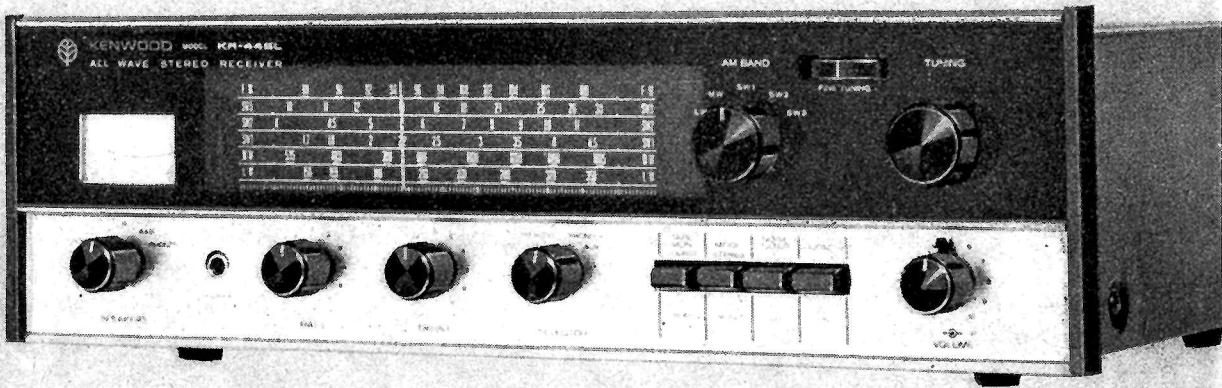
PARIS
2^e - Heugel - 2 bis, rue Vivienne
8^e - Musique et Technique - 81, rue du Rocher
8^e - Point d'Orgue - 40 bd Malesherbes
8^e - Point d'Orgue - 217, rue du Fg St-Honoré
8^e - Télé Radio Commercial - 27, rue de Rome
11^e - Fidelio - 13, avenue Philippe-Auguste
12^e - Cibot Radio - 1, rue de Reuilly
14^e - Hi-Fi - Parnasse - 187, avenue du Maine
14^e - Odiolox - 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 Péreire
17^e - Hi-Fi - 2000 - 78, av. des Ternes
BANLIEUE
78 - PARLY II - Plait - Centre Commercial

78 - LE VESINET - Boissac - 32, av. du Maréchal-Foch
78 - VERSAILLES - L'Auditorium - 4, rue A.-Chenier
92 - NEUILLY - Hi-Fi 21 - 21, rue Bertheaux-Dumas
92 - BOULOGNE - La Maison Heureuse - 95, av. Ed. Vaillant
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 - Télè Disc - 60, cours d'Albret
CALAIS - Imson - 108, Boulevard Jacquard
CLERMONT-FERRAND - Cadec - 3, pl. de la Treille
DIJON - Lanterrier - 87, rue de la Liberté
GRENOBLE - Hi-Fi Maurin - 19, av. Alsace-Lorraine

GRENOBLE - H. Electronique - 4, place de Gordes
LILLE - Cérano - 3, rue du Bleu-Mouton
LYON - Vincent Hi-Fi - 123, rue de la Guillotière
METZ - Georges Ififi - 30, rue Pasteur
MONTPELLIER - Tévélec Hi-Fi - 31 bd du Jeu de Paume
NANCY - Guérineau - 15, rue d'Amerval
NANTES - Vachon Electronique - 4, place Ladmirault
NIMES - Lavenul-Viala - 8, rue de Preston
PAU - Radiopilote - 65, boulevard Alsace-Lorraine
REIMS - Musicolor - 26, rue de Vesle
ROYAN - TALMONT - Auditorium 7
SAINT-ETIENNE - Hi-Fi Ravon - 4, rue Dormoy
STRASBOURG - Studio Sesam - 1, rue de la Grange
TOULOUSE - Hi-Fi Génie - 11, rue Ozenne
VITROLLES - Delta Vitrolles - 12 Galerie Marchande
MONACO - Télé Condamine - 2 et 4, r. Princesse-Caroline

Polyvalence totale "toutes ondes" du récepteur KENWOOD modèle KR-44 SL

Le récepteur stéréo KENWOOD modèle KR-44 SL défie toute comparaison. Cet appareil « toutes ondes » de 59 watts a un potentiel d'action s'étendant sur quatre bandes: grandes ondes, petites ondes, trois séries d'ondes courtes et la fréquence modulée. Mondialement renommé pour sa conception inégalée, son exécution et ses performances exceptionnelles, le KR-44 SL est l'élément idéal pour compléter toute chaîne stéréo. Il se prévaut également de circuits ultra-perfectionnés, avec circuit intégré, condensateur d'accord à trois sections et transistor à effet de champ,



Récepteur stéréo toutes ondes de 59 watts, modèle KR-44 SL.

TRIO-KENWOOD ELECTRONICS S.A.
Harensesteenweg 482
1800 Vilvoorde
Tél. : 51.41.10/11/12.

Distributeur pour la France :

YOUNG ELECTRONICS

Rue d'Aguesseau 117
 92 BOULOGNE-BILLANCOURT
 Tél. : 604.10.50

Distributeur pour le Maroc :

H. ISARDAS
 Rue Allal Ben Abdallah 20 - CASABLANCA

permettant une réception optimum, une sensibilité de tout premier ordre et une très faible distorsion. Le KR-44 SL vous réserve une foule de satisfactions. Réglez le cadran directement sur le point où se situe l'action. Le bouton d'accord Fin OC vous permettra d'opérer ensuite des accords extrêmement précis.

the sound approach to quality
 **KENWOOD**®

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 optimale.

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 super-finition 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'em-pilage pour disques de toutes les dimensions normalisées pour fonctionnement en changeur de disques.

Dispositif de palpage pour réglage automatique aux dimensions des disques pour fonctionnement en tourne-disques et en changeur de disques (Système Diamatic).

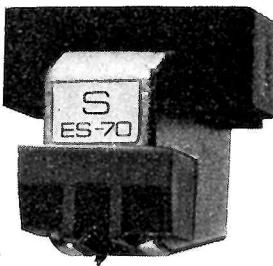
PERPETUUM EBNER, une gamme complète Haute Fidélité : Electrophones stéréo, Ensembles compacts stéréo, Amplificateurs, Ampli-tuners, Enceintes acoustiques.



PERPETUUM EBNER **PE**

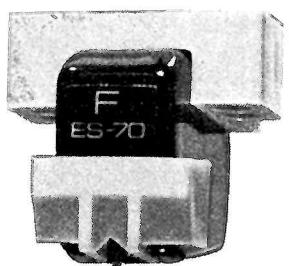
Documentation et liste des revendeurs à : ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A. 32 avenue Michelet. 93-Saint-Ouen.
Distributeur exclusif pour la France.

Nom _____ Rue _____ N° _____ Ville _____ Dépt _____

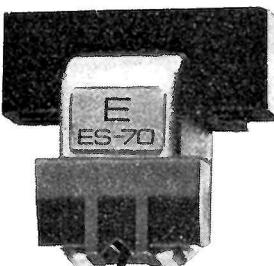


Courbe de réponse :
Pointe de lecture diamant :
Prix T.T.C. :

15 - 25000
conique
76 F



10 - 30000
conique
100 F



10 - 30000
elliptique
168 F

Cellules stéréo magnétiques à aimant mobile

EXCEL SOUND

le meilleur rapport qualité-prix

En vente chez les revendeurs spécialisés.

DOCUMENTATION
ET TARIFS
SUR DEMANDE

Diffusé en France par :

FILM ET RADIO

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

Jean COUDERT
HI-FI STEREO



TOUTE LA GAMME INTERNATIONALE
DE HI-FI HAUTE QUALITE
PRESENTEE 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

PUBLID'EC 7161

haute fidélité
stéréophonie
modulation de fréquence
télévision couleurs

Gaillard

au sommet de la qualité

Constructeur Français Fournisseur de l'O.R.T.F.

Catalogue général Radio, TV, HI-FI avec
tarif prix de gros sur demande.

Démonstrations 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h

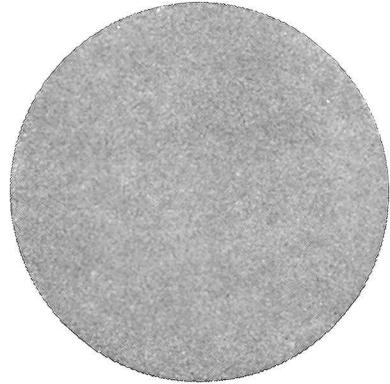
**Service après-vente
Installation Paris-Province**

tél. 828.41.29 +

**21 RUE CHARLES LECOCQ
PARIS 15-**

RAPY

hi-fi 2000



à **hi-fi 2000**

les grandes marques mondiales : (E.T.F. - Marantz - Mac Intosh - Pioneer - Sansui - Sony - Revox - Akaï - Esart - Quad - Radfort - A.R. - B et W - Garrard - Elipson - Lansing - Thorens - Hencot - Braun - Kef - Cambridge...) des spécialistes techniques et musicaux (vente de disques sélectionnés sous blister).

à **hi-fi 2000**

un département échange de matériel essais et étude dans le lieu d'écoute.

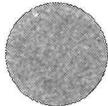
une initiative... en avant-première à Paris

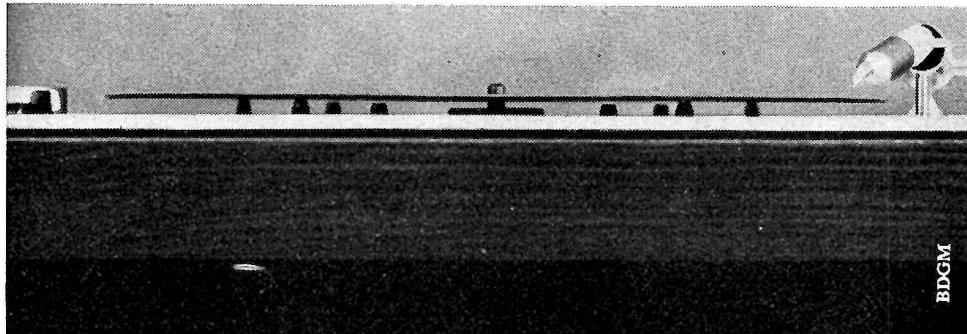
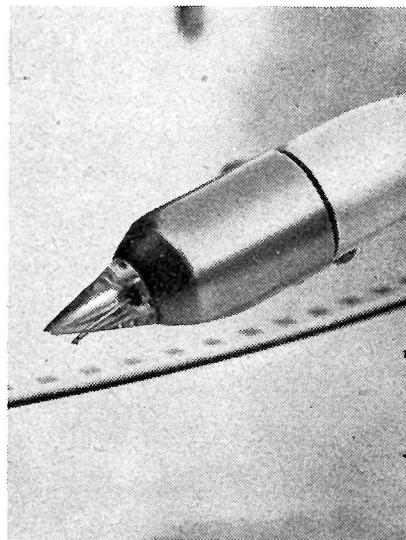
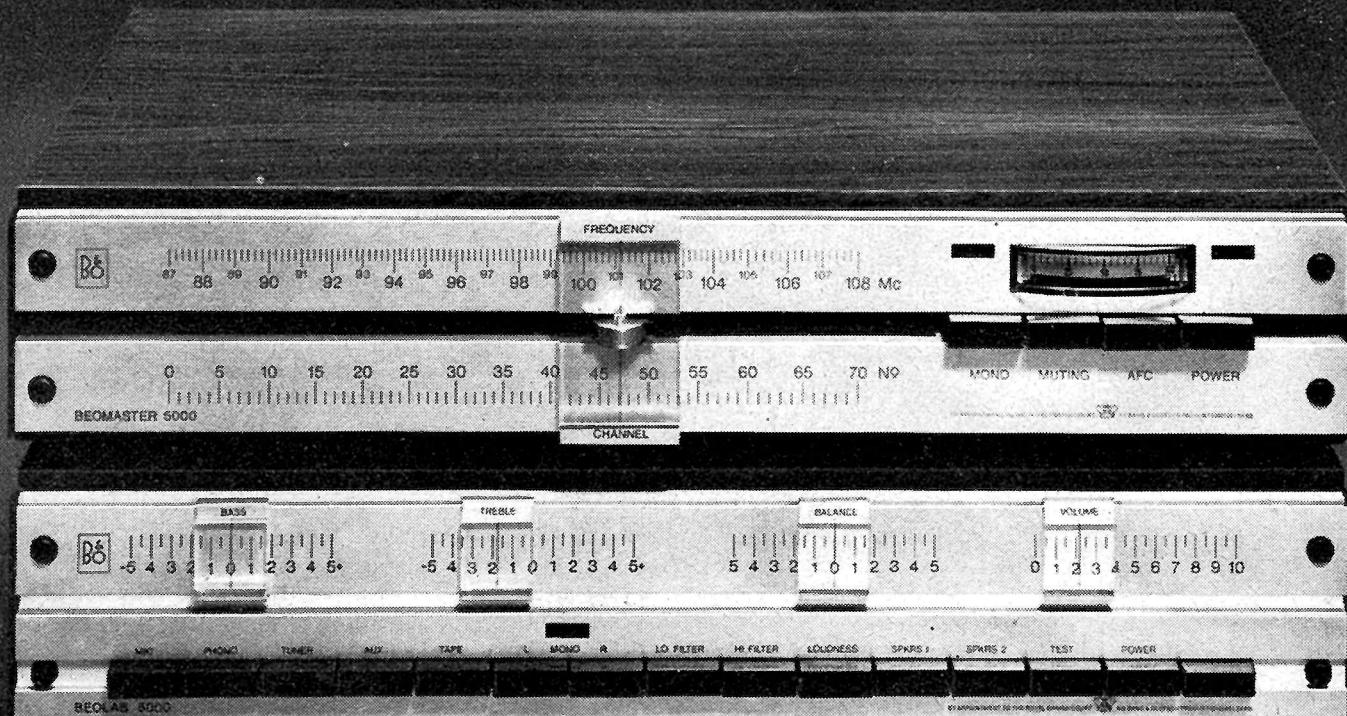
harmonique 2001

un "studio sélection" où le "haut" de chaque gamme est rassemblé pour écoute comparative (objective et subjective)

**hi-fi
2000**

78 AVENUE DES TERNES / PARIS 17^e / TEL. 754.78.95 lignes groupées





On a parfois des surprises



Dans la catégorie de la chaîne 5000 Bang et Olufsen, la catégorie vedette où trônent tous les champions de la haute fidélité, rien ne ressemble plus à une chaîne qu'une autre chaîne. Ampli et tuner en coffrets rectangulaires, avec des façades impressionnantes garnies de boutons, de cadrans, de touches et de commutateurs. Les vraies différences, ce n'est pas à l'œil qu'elles se font,

Caractéristiques de l'ampli Beolab 5000

Ampli double stéréo. Entièrement transistorisé.

Entrées : platine piezo ; platine magnétique ; 2 entrées tuner ; entrée auxiliaire ; magnétophone ; micro.

Sensibilités 5 entrées : Micro : 200 microvolts. Platine piezo (high) : 250 millivolts. Platine magnétique (low) : 4 millivolts. Tuner (high) : 250 millivolts. Tuner (low) : 7 millivolts. Auxiliaire : 250 millivolts. Magnétophone : 250 millivolts.

Bandes passante : 20 à 20 000 Hz à $\pm 1,5$ dB. *Puissance continue :* 2 \times 60 watts. *Taux de distorsion :* 0,2 % à 1 000 Hz ; 0,6 % à toutes les fréquences de 20 à 20 000 Hz.

Rapport signal-bruit : plus de 90 dB.

Commandes et réglages par touches et potentiomètres linéaires à curseurs.

Sorties : pour enceintes Beovox 5700 ou 4700 ; deux sorties ligne et une sortie magnéto. Possibilité de sortie « Centre » délivrant 120 watts de puissance.

c'est toujours à l'oreille et là, on a parfois des surprises.

Un seul exemple des performances exceptionnelles de l'ampli Béolab 5000 : il est capable de reproduire tous les sons correspondant aux possibilités maximales d'une oreille humaine, à la fois en intensité, jusqu'à 120 décibels, et en fréquence, de 30 à 18 000 Hz. Pour y parvenir, les Danois qui ne savent pas faire les choses à moitié, n'ont pas hésité à employer 56 semi-conducteurs au silicium d'un type mis au point aux Etats-Unis, à des fins spatiales. Puissance 2 fois 60 watts avec un rapport signal-bruit inférieur à 90 décibels : des chiffres qui, à prix égal, se passent de commentaires pour un connaisseur. Quant au tuner Beomaster 5000, il détient la sensibilité record de 0,8 microvolt, avec une sélectivité à front raide assurée par 12 circuits FM accordés. Ce ne sont là que des chiffres, mais des chiffres qui expliquent que, parfois, en auditorium, on puisse avoir des surprises.

Découpez ce bon

Pour recevoir la documentation technique illustrée sur le matériel haute fidélité B & O.

Nom.....

Adresse.....

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



Ne vous précipitez pas pour acheter une chaîne que vous forcera ensuite à vous tasser les uns contre les autres pour l'écouter-

Si vous êtes tassés de cette façon pour écouter de la musique, c'est la faute des hauts-parleurs. C'est parce qu'ils projettent les ondes sonores dans une seule direction comme un rayon de lampe de poche éclairant un endroit précis et rien d'autre.

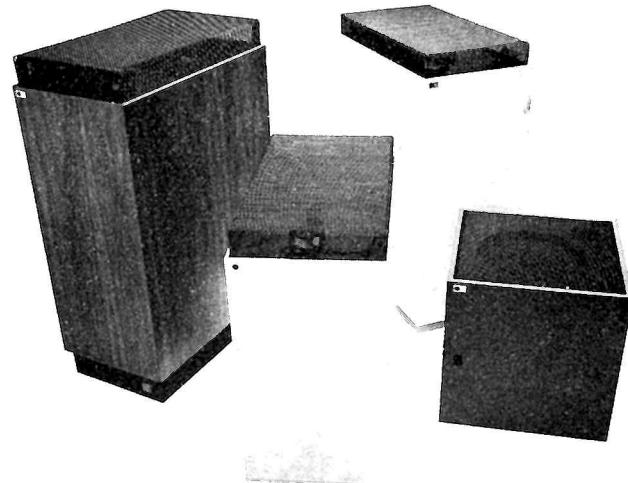
Mais il y a aussi les hauts-parleurs de Carlsson; ils fonctionnent de façon tout à fait différente. Avant de vous en parler, quelques mots sur Carlsson lui-même: Stig Carlsson, dans le début des années 50, a créé son propre laboratoire d'électro-acoustique à l'Institut Royal de Technologie de Stockholm

Dans son laboratoire, il a construit — pour lui-même — une installation de recherche unique qui lui a servie à investiguer à fond tous les éléments de la chaîne de reproduction du son: hauts-parleurs, amplificateurs, magnétophones, machines à graver. Ces recherches ont abouti aux conclusions suivantes:

“Les défauts dans la reproduction du son — cette “sonorité haut-parleur” — viennent bien évidemment de la façon dont on a jusqu'ici construit les hauts-parleurs”.

Carlsson, lui, a mis au point les hauts-parleurs entièrement nouveaux dont le son est tout différent. Ses hauts-parleurs étaient omni-directionnels des années avant que l'on ait trouvé le terme. Au début, les hauts-parleurs de Carlsson n'étaient disponibles qu'en kits, maintenant ils sont fabriqués à la chaîne et protégés par des brevets mondiaux.

Les hauts-parleurs de Carlsson sont faits de telle façon que, si vous fermez les yeux, vos oreilles ne pourront jamais vous dire où ils se trouvent placés dans la pièce. Carlsson remplit toute la pièce de musique. Il vous semble que la pièce entière baigne de musique. (Quand Stig Carlsson en parle, il utilise les termes de “légéreté”, “d'épanouissement”, “d'aérien”).



Sonab

Sonab France SA, 8 rue de la Sablonnière, 75-Paris 15^{ème}, Tél 734.40-86

Écoutez et comparez chez nos revendeurs agréés.

Paris 75

CIBOT-RADIO 12, rue de Reuilly Paris 12^{ème}
DISCAUVISUEL 54, rue du Faubourg Montmartre
PARIS 9^{ème}
"2C-2A" 25, rue Saint Sulpice PARIS 9^{ème}
ILLEL HI-FI CENTER 106, avenue Félix-Faure
PARIS 15^{ème}

RADIO STOCK 6, rue Taylor PARIS 10^{ème}

TELLRADIO COMMERCIALE 27 rue de Rome,
PARIS 8^{ème}

Banlieue

L'AUDITORIUM 4, rue André Chenier 78 VERSAILLES

MAZZANTI-RADIO 133, boulevard Jean-Jaurès

92 BOULOGNE

Province

SUD EST ELECTRONIQUE 30, cours de la Liberté

69 LYON

HI-FI ELECTRONIQUE 10, rue Gioffredo 06 NICE

HI-FI GENIE 11, rue Ozanne 31 TOULOUSE

HI-FI MAURIN 2, rue d'Alsace 38 GRENOBLE

HI-FI RAVON 4, rue Dormoy 42 SAINT ETIENNE

RADIO PILOTE 65, boulevard Alsace Lorraine 64 PAU

LEMAIRE 2, boulevard Georges Clemenceau 13 MARSEILLE

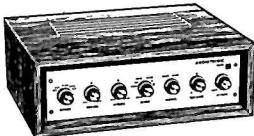
CENTRAL RADIO 34, rue Bédarrides 13 AIX EN

PROVENCE

STUDIO SESAM 1 rue de la Grange, 67 STRASBOURG

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

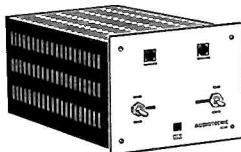
PA 800 B : 2 x 20 W. eff. sur 15 ohms
PA 800 C : 2 x 40 W. eff. sur 7,5 ohms
Bruit de fond : -76 dB sur P.U.
Distorsion 0,1% maxi

Tous transistors silicium



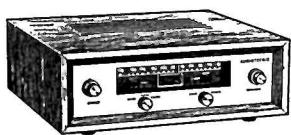
PREAMPLIFICATEURS

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



AMPLIFICATEURS

A. 860 - HZ - MZ - BZ
100 W eff. sur 3,75 ohms
85 W eff. sur 7,5 ohms
55 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 : -66 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



B. 65 N



E. 65 N

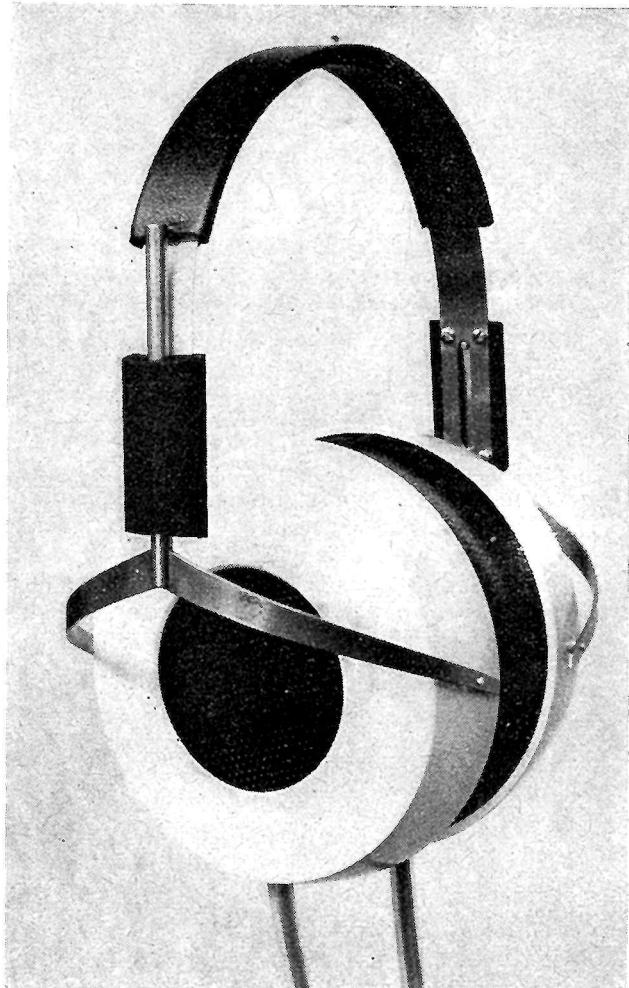
audiotec

(anciennement
AUDIOTECNIC)

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

Fournisseur de : O.R.T.F. - C.N.R.S. - C.E.A. - O.N.E.R.A. - P.T.T. etc.
Sur demande documentation N° 9

CASQUE ÉLECTROSTATIQUE AUDIOTEC type CES



Bande passante 20 Hz - 20 kHz \pm 3 dB - 20 Hz - 1 kHz \pm 1 dB
Distorsion inférieure à 0,15 % à niveau d'écoute normale.

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

Absence totale de coloration.

Sensibilité avec l'adaptateur AES = 100 dB pour 3 V efficaces sur 8 Ω soit 1,2 W.

Impédance d'entrée de l'adaptateur : nominale 8 Ω , convient pour amplificateurs d'impédance comprise entre 4 et 16 Ω et d'une puissance minimum de 3 W.

Niveau maximum d'écoute 115 dB.

Puissance maximum admissible pendant quelques secondes sans détérioration 30 W.

Fonctionnement sur secteur 110/230 V sans commutation.

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 Casque/Enceintes.

AUDIOTEC 61, av. Aristide-Briand
94 - ARQUEUIL - Tél. 655.61.61
Audition de 10 à 19 h tous les jours

Parking réservé

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

A 1 km de la sortie
PORTE D'ORLÉANS
du périphérique
Directement sur la nationale 20

AUTOBUS : 187 - 188 - 287
MÉTRO : ARCUEIL ou LAPLACE

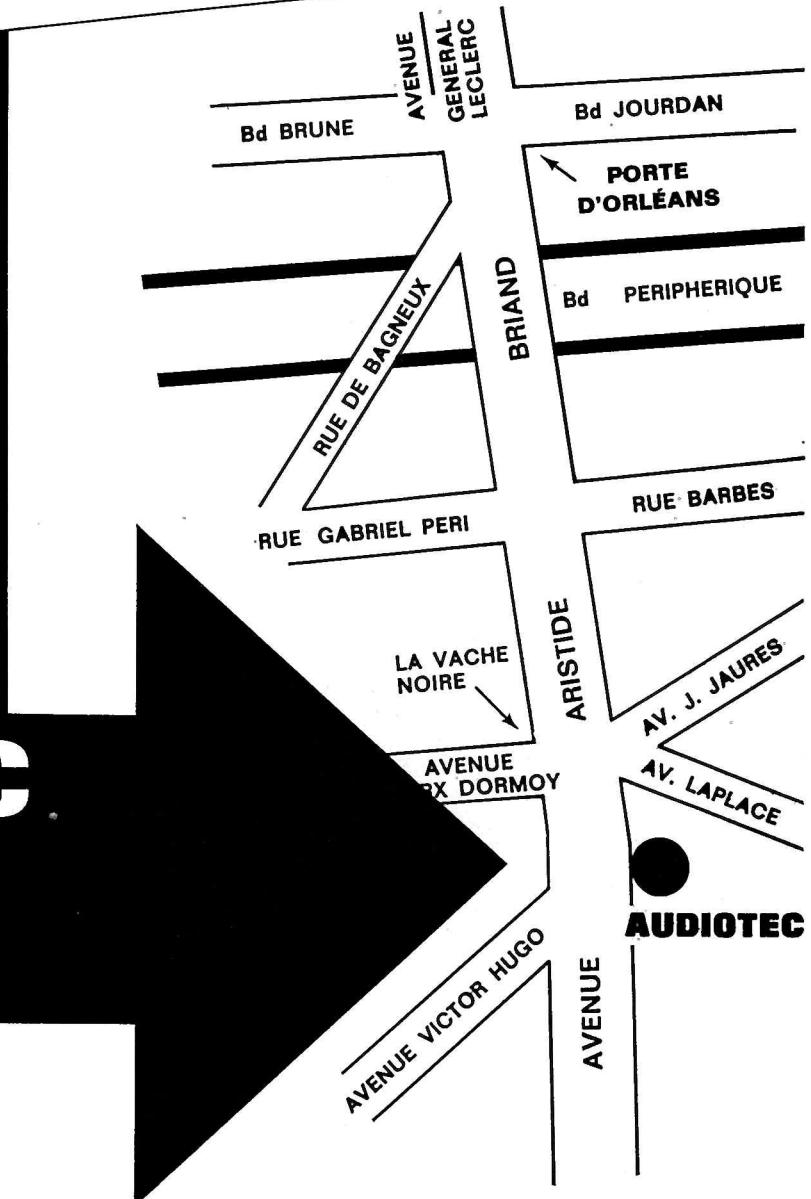
Unique point de vente

pour Paris et région parisienne
des fabrications et importations

AUDIOTEC

61, av. Aristide Briand
94 - ARCUEIL
Tél. : 655-25-25

AUDIOTEC
se tient à votre disposition
dans ses nouveaux locaux
à dater du 1er Septembre 71



SON / HI-FI SIMAPHOT TELEVISION

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

Ouverture d'un nouveau magasin spécialisé "Hi-Fi/TV/disques", 2 et 4, rue du Général-Estienne, Paris-XV^e

GRAND CHOIX DE DISQUES EN LIBRE-SERVICE

LES PLUS GRANDES MARQUES INTERNATIONALES AU PLUS BAS PRIX DE PARIS

MAGNÉTOPHONES

AKAI (avec bandes et micro)

1720 W stéréo 2 × 4 W	1 800,00
XV portable stéréo 2 × 4 W	2 400,00
X 1900 L stéréo 4 pistes Cassettes 8 pistes	2 250,00
M 9 stéréo 4 pistes tête Crossfield	2 650,00
4000 D platine stéréo 3 têtes, 4 pistes	1 550,00

AIWA (avec micro et bandes)

TPR 101 cassette PO GO OC FM piles et secteur	750,00
TPR 201 V cassette PO GO OC FM piles et secteur	920,00
TPR 1012 stéréo 3 vit. bandes piles et secteur	1 300,00
TPR 104 cassette FM piles et secteur	570,00

BRAUN (avec bande, sans micro)

TG 1000 platine stéréo professionnelle 3 moteurs, 3 vitesses, 3 têtes magnétiques	3 970,00
---	----------

GRUNDIG (avec bandes et micro)

C 200 SL cassette enregistrement auto	370,00
C 201 FM idem, FM incorporée	545,00
C 340 Cassette+FM PO GO OC	930,00
TK 121 L bandes, 2 pistes, 1 vitesse	600,00
TK 126 L idem, enregistrement auto	650,00
TK 141 L idem au 121+4 pistes	670,00
TK 146 L idem au 126+4 pistes	790,00
TK 3200 portable, 2 pistes, 3 vitesses	1 500,00
TK 2200 piles, 2 pistes, 2 vitesses	780,00
TK 2400 idem, FM incorporée, 4 pistes	980,00
TK 248 stéréo 4 pistes, 2 vitesses	1 600,00
TK 600 Hi-Fi stéréo 2 × 10 W	2 450,00

UHER (avec bandes et micro)

714 pistes, 1 vitesse	
VARIOCORD 23 4 pistes, 3 vitesses, 2 W	
VARIOCORD 63 idem, 4 Watts	

avec bande, sans micro

4000 L 2 pistes, 4 vitesses, portable	
4200/4400 stéréo, 2 ou 4 pistes	
Variocord 724 stéréo 2 × 2 watts	
Variocord 263 stéréo, 4 vitesses 2 × 4 W	
Royal de luxe stéréo idem, 2 × 10 W	

Accessoires UHER

MICRO 516	
ACCU DRYFIT pour 4000, 4200, 4400	
BLOC SECTEUR pour 4000, 4200, 4400	
SACOCHE pour 4000, 4200, 4400	

SABA (avec bandes et micro)

TG 320, Cassette, 1 vitesse, piles et secteur	
Prix avec housse	520,00
TG 443, 4 pistes, 1 vitesse 9,5	760,00
TG 446, 4 pistes, 2 vitesses 4,75 et 9,5	855,00
TG 543, Stéréo 2 vitesses, 4 pistes, 2 × 10 W (Livré SANS micro)	1 350,00

SANYO (avec bandes et micro)

MR 410 cassette, piles et secteur	395,00
MR 411 idem avec AM/FM	580,00
MR 213 bandes, piles et secteur	380,00
MR 939 stéréo 4 pistes, 3 vitesses	1 400,00
MR 1020 idem, retour bandes, 2 × 10 W	2 500,00
MR 4110 idem au 411 avec GO OC FM	830,00
MR 408 stéréo cassette, piles + secteur	1 020,00
MR 508 cassette compact 67 × 36 × 140	750,00

SIEMENS (avec bande et micro)

RT 12 cassette avec PO GO OC FM piles	860,00
RT 14 idem, piles et secteur	900,00

SONY (avec bandes et micro)

TC 105 bandes, 4 pistes, 3 vitesses	980,00
TC 106 idem, 2 pistes	900,00
TC 540 stéréo 4 pistes 3 vitesses	1 980,00
TC 630 stéréo 2 × 10 W semi-professionnel	2 840,00
TC 366 platine 3 têtes stéréo sans micro	1 500,00

EXPÉDITION EN PROVINCE ULTRA-RAPIDE

Règlement (dans la même enveloppe que la commande) :

Totalité à la commande ou :

20 % à la commande et le solde

Frais SNCF en sus 15 F

TELEFUNKEN (avec bandes, sans micro) .

300 TS portable, 1 vitesse	480,00
300 TS auto, idem, enregistrement auto	600,00
302 TS idem 300 TS 2 vitesses, 4 pistes auto	740,00
201 Luxe, secteur, 1 vit. 4 pistes. Bob. 18 cm	690,00
501 B secteur, 1 vitesse 4 pistes	450,00
203 TJ 2 vit. 4 pistes enregist. auto	750,00
204 TS B 3 vit. 2 pistes, 2 × 6 W	1 290,00
204 TS B 3 vit. 4 pistes, 2 × 6 W	1 390,00
207 idem avec HP 2 × 25,5 W	1 180,00
291 Hi-Fi 3 vit. stéréo, 2 × 15 W	1 950,00
CC ALPHA cassette 1 vitesse, 2 pistes, avec housse et micro	280,00

CASQUES D'ÉCOUTE STÉRÉO

AKG

K 120, 30 à 20 000 Hz	110,00
K 60, 16 à 20 000 Hz	210,00
K 150, 25 à 20 000 Hz	150,00
K 180, 16 à 20 000 Hz	410,00

AKAI

AES 9	145,00
-------	--------

KOSS

K6, 10 à 15 000 Hz	180,00
PRO AA, 30 à 20 000 Hz	350,00
PRO ZAA, 10 à 20 000 Hz	420,00

GRUNDIG

HI-FI 211, 30 à 20 000 Hz	90,00
HI-FI 220, 16 à 20 000 Hz	280,00

SANSUI

SS 2, 20 à 18 000 Hz	120,00
----------------------	--------

PIONEER

SE 30, de 20 à 20 000 Hz	215,00
SE 20 A, de 20 à 18 000 Hz	155,00

HAUTE FIDÉLITÉ

Amplificateurs

AKAI

AA 6000, Stéréo 2 × 40 W	1 670,00
--------------------------	----------

BRAUN

CSV 300 stéréo 2 × 30 W	1 590,00
CSV 500 stéréo 2 × 45 W	2 680,00

DUAL

CV 12, Ampli stéréo 2 × 6 W	400,00
CV 40, Ampli stéréo 2 × 20 W	850,00
CV 80, Ampli stéréo 2 × 45 W	1 100,00
CV 20, Ampli stéréo 2 × 12 W	590,00

ERA

Stéréo 60, 2 × 60 W	1 740,00
---------------------	----------

FISHER

Modèle TX 50, 2 × 35 W	1 500,00
------------------------	----------

GRUNDIG

SV 40, Ampli stéréo 2 × 20 W	900,00
SV 80, Ampli stéréo 2 × 40 W	1 100,00
SV 85, Ampli stéréo 2 × 40 W	1 480,00
SV 140, Ampli stéréo 2 × 70 W	2 150,00

KENWOOD

KA 2002 préampli stéréo 2 × 20 W	850,00
KA 2500 préampli stéréo 2 × 25 W	1 170,00
KA 4002 préampli stéréo 2 × 30 W	1 250,00

MERLAUD

STT 220 préampli stéréo 2 × 20 W	965,00
----------------------------------	--------

PIONEER

SA 500, préampli stéréo 2 × 20 W	1 090,00
SA 700, idem 2 × 35 W	1 790,00

SABA

80 G avec préampli 2 × 20 W	1 150,00
-----------------------------	----------

SANSUI

AU 555A stéréo préampli 2 × 28 W	1 486,00
AU 777A stéréo préampli 2 × 35 W	2 110,00
AU 666 stéréo préampli 2 × 60 W	2 070,00

TELEFUNKEN

V 201 stéréo 2 × 25 W	1 180,00
-----------------------	----------

THORENS

2000 Extra plat 2 × 15 W	920,00
--------------------------	--------

VOXSON

H 202, 2 × 50 W, stéréo	1 170,00

<tbl_r cells="2" ix="2"

PLATINES — Tables de lecture

BRAUN	
PS 420 plateau manuel anti skating	1 080,00
PS 500 idem stroboscope incorporé	1 460,00
PS 600 idem changeur disques	1 730,00
BANG & OLUFSEN	
BEogram 1000 2 vitesses avec cellule et capot	790,00
BEogram 1200 idem plateau lourd	1 190,00
BEogram 1800 idem	950,00
CONNOISSEUR	
BD 2 vitesses, cellule shure avec socle et capot	680,00
DUAL	
1214 changeur auto 3 vit. cellule Piezo	280,00
1209 idem cellule Shure	470,00
1219 idem plateau lourd cellule Shure	680,00
Socle et capot pour Dual 1210 et 1209	170,00
Socle et capot pour Dual 1219	240,00
ERA	
444 2 vit. bras à pivots ss. cellule av. socle	560,00
555 T idem plateau lourd manuelle	650,00
666 idem plateau suspendu	898,00
MK 6 sans bras sans cellule	470,00
ERAMATIC 3 automatique 2 vitesses	870,00
ERAMATIC 5 livré avec socle et capot	1 200,00
Capot plastique pour modèle ERA	68,00
GARRARD	
SP 25 MK III 4 vitesses sans cellule	250,00
AP 76 idem, 3 vit. grand plateau	430,00
SL 65 B 3 vitesses, changeur auto	330,00
SL 75 B 3 vitesses, changeur auto, plateau lourd	560,00
SL 95 B 3 vitesses, changeur auto, plateau lourd	720,00
Socle et capot pour SP 25, 65 B	120,00
Socle et capot pour AP 76, SL 75, SL 95	150,00
LENCO	
B 55 4 vit. cellule magnétique	
avec socle et capot	520,00
L 75 idem plateau lourd	710,00
THORENS	
TD 150 II bras TP 13 A 2 vit. sans cellule	657,00
TD 125 bras TP 25 Stroboscope sans cellule	1 460,00
Couvercle plexi pour TD 150 II	70,00
— TD 125	80,00
PIONEER	
PL 12 AC 2 vit. lève bras auto av. cellule	
capot	885,00
PL 15 A idem automatique	1 080,00

ENCEINTES ACOUSTIQUES

ARENA	
HT 231 10 W	210,00
HT 207 15 W	348,00
HT 210 15 W	370,00
HT 228 15 W	350,00
HT 227 25 W	380,00
HT 520 25 W	560,00
GRUNDIG	
203 15 W	203 15 W
206 20 W	206 20 W
304 20 W	304 20 W
AKAI	
312 20 W	312 20 W
525 35 W	525 35 W
BRAUN	
731 50 W	731 50 W
741 50 W	741 50 W
KEF	
Cresta III 30 W	496,00
Concorde 50 W	970,00
Chorale 30 W	696,00
Cadenza 50 W	996,00
B & O	
Beovox 1000	350,00
Beovox 2200	400,00
Beovox 2400	680,00
Beovox 3000	950,00
Beovox 1200 20 W	450,00
LEAK	
Sandwich 200	15 W
15 W	660,00
Sandwich 300	20 W
20 W	760,00
Sandwich 600	40 W
40 W	1 300,00
PIONEER	
Modèle 1 15 W	348,00
Modèle 2 25 W	548,00
DUAL	
CS 15 20 W	270,00
CS 40 20 W	310,00
CS 60 20 W	380,00
CS 80 40 W	550,00
CS 100 45 W	820,00
GOODMANS	
Mezzo III 20 W	800,00
Magnum K2	
50 W	1 060,00
EREISON	
TS 1 10 W	140,00
TS 2 6 W	60,00
TS 3 10 W	145,00
TS 4 15 W	220,00
TS 5 20 W	260,00
ER 92 T 20 W	460,00
ER 10 20 W	380,00
SABA	
Box 805 15 W	210,00
Box 830 35 W	735,00
Box 840 45 W	1 260,00
SANSUI	
SP 30 20 W	390,00
SP 50 25 W	695,00
SP 150 40 W	1 010,00
SIEMENS	
RL 15 20 W	310,00
RL 17 45 W	600,00
TELEFUNKEN	
WB 61 H 15 W	310,00
RB 70 25 W	380,00
L 250 35 W	520,00

BON A DÉCOUPER POUR RECEVOIR DOCUMENTATION ET TARIFS RS

Type de l'appareil

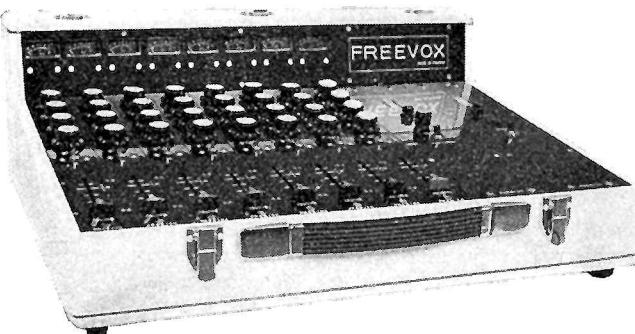
Nom

Adresse

QUALITÉ STUDIO QUALITÉ STUDIO

FREEVOX

SONORISATION



PRIX : 6 465 F - H. T.

CONSOLE de MIXAGE

TYPE : C M 7

L'ÉVOLUTION CONSTANTE, au cours des dernières années, DES TECHNIQUES DE LA SONORISATION impose désormais l'utilisation d'un matériel de plus en plus perfectionné, capable de reproduire sur scène ou en plein air les qualités du disque. LA CONSOLE DE MIXAGE FREEVOX répond à toutes ces exigences. Son encombrement réduit (Long. 0,56 - Haut. 0,21 - Prof. 0,46) et son poids minimum (6 kg), la rendent aisément transportable.

LE DISPATCHING incorporé dont elle est équipée, permet de travailler en mono, stéréo, 2, 4 et 6 pistes, donnant ainsi à l'utilisateur la possibilité de réaliser toutes les combinaisons employées dans les studios d'enregistrements professionnels (disques, films, etc.).

Utilisée avec nos colonnes/amplis CONCERT OU GRAND CONCERT, LA CONSOLE DE MIXAGE FREEVOX vous assurera une sonorisation parfaite de QUALITÉ STUDIO.

Sur demande, notre Console de Mixage peut être équipée de 7 à 24 Voies (Version Studio).

FREEVOX

FREEVOX

18, Rue de Nemours, PARIS-XI^e - Tél. 357.99.90

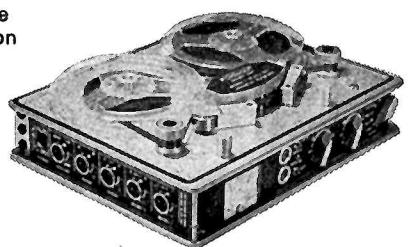
TRANSISTORS TRANSISTORS TRANSISTORS

RAPY

Stellavox

Néo-pilote
Synchrotron
Quartz

4 vitesses - Poids 3,3 kg
Dimensions 21 x 27 cm

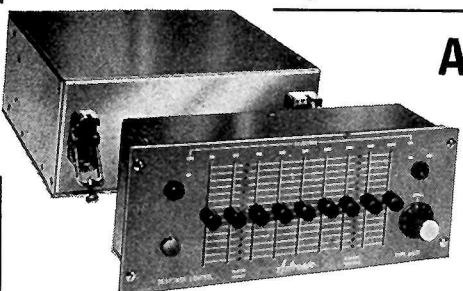


Sp7

mono piste
et bi-piste

ASTRONIC

le
Correcteur
de
fréquences



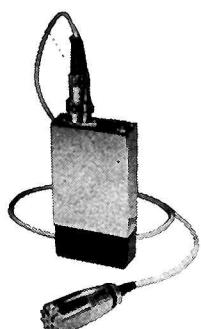
ANALOGIQUE - VISUEL - ACTIF - SILENCIEUX

Sans bruit de commutation, l'ingénieur du son trace la courbe de réponse comme il l'entend avec les neuf curseurs (± 14 dB) du correcteur ASTRONIC A 1671 mk II (nouveau modèle).

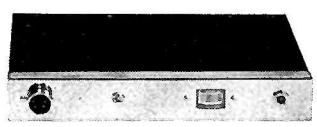


pearl
100 % SUEDOIS

Quelques modèles
de micros et un
casque pearl



MICRO HF
pour professionnels



PILOTÉS PAR QUARTZ
ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR AUTONOMES

WEIRCLIFFE

Effaceurs de bandes
magnétiques



RAPY

2, rue Léon Delagrange
PARIS XV-Tél. 532 (LÉO) 20-12

UN CHOIX, DES PRIX...
chez le grossiste

INTERCONSUM

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

HI-FI

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 - LOEWE-OPTA - PHILIPS
TOSHIBA - QUAD - REVOX - SABA - SANSUI
SCHAUB-LORENZ - AIWA - WEGA - SHURE
SONY - TELEFUNKEN - THORENS
UHER - SERVO SOUND - WAFERDALE
RADFORD - FILSON - Mc INTOSH
SHERWOOD ELIPSON - TELEWATT
KENWOOD - HARMAN KARDON - SCOTT - etc.

PHOTO-CINÉ

ASAHI - PENTAX - COSINA
SIMDA - NOXA - AHEL - CHINONFLEX
RICOH - SOLIGOR - ZENIT
MINOLTA - ROLLEI - CANON
TOPCON - PENTACON - PETRI - YASHICA
MIRANDA - BRAUN - EUMIG - PRESTINOX
SILMA - GOSEN - METZ - DURST
PROMOS - NIKON - 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

*

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

Joiner 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

LA HI-FI

C'EST



les triplés **QUAD**

vous connaissez ?

Les triplés sont simplement un groupe de trois transistors accouplés de telle manière qu'ils travaillent comme une seule unité amplificatrice.

QUAD a conçu un nouveau type d'étage de sortie (1) utilisant de tels « groupes de

trois » ou triplés, dans lequel chaque triplé se comporte comme une sorte de supertransistor avec des résultats de loin supérieurs (2).

Alors qu'avant l'ingénieur avait toujours de grandes difficultés pour réduire la distorsion à un niveau acceptable, il peut maintenant la fixer aussi bas qu'il le désire, à -100 dB et même au-delà.

Dans le QUAD 303, toutes les formes de distorsion se situent bien au dessous des possibilités de l'oreille humaine. C'est pourquoi, quelles que soient les difficultés de la modulation, la qualité n'est jamais diminuée.

(1) *Wireless World*, avril 1968. — Low distortion... a new approach.

(2) ● Meilleure symétrie et complémentarité,
● β de l'ordre de dizaines de milliers,
● V_{BE} indépendant de la température de jonction des transistors,
● Réduction du déphasage propre au transistor unique.

sans oublier

- **AUDIO-TECHNICA** CELLULES DE LECTURE MAGNÉTIQUES
- **DAVID CLARK** CASQUES D'ÉCOUTE HAUTE FIDÉLITÉ
- **KLH** - HAUT-PARLEURS - ENSEMBLES HI-FI
- **McINTOSH** - AMPLIS ET TUNERS DE CLASSE
- **SME** - BRAS DE LECTURE DE PRÉCISION
- **YAMAHA** - H.-P. BREVETÉS EN POLYSTYRÈNE EXPANSÉ

Disponible chez votre Spécialiste Haute Fidélité



LES
MÉLOMANES
FRANÇAIS
L'AVAIENT
SOUHAITÉ

NOS
AMIS
JAPONAIS
L'ONT
RÉALISÉ

Voici :
"LE BLOC FIABLE INTEGRÉ"



YAMAHA MC 40 MC 40 z (sans tuner)

- 2 fois 15 watts (vrais !)
- plateau entraînement par courroie
- tête magnétique AT 66

ÉCOUTEZ LE " BLOC FIABLE INTEGRÉ"
chez l'un de nos concessionnaires
avec le H.P. de votre choix qui, nous
l'espérons, sera un YAMAHA NS "natural sound"

partout en France
où est ce badge

• AGENT AGREE
la
HI-FI
c'est
HI-FA
MAISON DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

90 RUE DE BAGNEUX - MONTROUGE / TEL. 655 44 32

RADIO-ROBUR HI-FI * RADIO-ROBUR HI-FI * RADIO-ROBUR HI-FI

LA PRESSE TECHNIQUE UNANIME CONFIRME LA QUALITÉ DE NOS AMPLIFICATEURS

PERFORMANCES ★ FIABILITÉ ★ PRIX

« SUPER-WERTHER 50 »
Analysé dans la « revue du SON »
n° 172-173-175-176



AMPLI/PRÉAMPLI 2 x 25 WATTS Entièrement équipé de TRANSISTORS AU SILICIUM

- 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 électronique Face AV impression noire sur fond alu brossé.
- Coffret acajou. Dimensions : 420 x 230 x 120 mm.

PRIX en KIT complet..... **735,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **1 161,00**

...Nous sommes en présence d'un amplificateur techniquement bien étudié et parfaitement au point.

Le constructeur a su faire usage de composants qualifiés, pour ne citer que les résistances à couche et les transistors de classe professionnelle. Tous ces critères en font un appareil fiable, sans bruit de fond, aux performances stables...

Henri Loubayere
« LE HAUT-PARLEUR »

...Rapport qualité/prix favorable. Filtres d'aigus et graves bien étudiés.

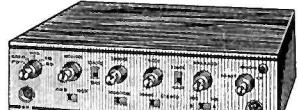
Disjoncteur très efficace avec réarmement manuel.

Banc d'Essai
« LA REVUE DU SON »

« LULLI 215 »

Etude Jean CERF
Désiré « REVUE DU SON »
n° 193-194-195

« LE HAUT-PARLEUR » n° 1234
du 13-11-1969



Dimensions : 320 x 220 x 90 mm

AMPLI/PRÉAMPLI 2 x 15 W

- 5 ENTRÉES : PU (magnétique ou Piézo) - Radio Magnétophone Auxiliaire haut et bas niveau - Prise de casque adaptée
- Correcteurs graves/aiguës sur chaque voie
- Filtres anti-rumble et d'aiguille
- Correcteur physiologique
- MONITORING
- Bande passante : 10 à 50 000 Hz

EN ORDRE DE MARCHÉ **850,00**

...Cet ensemble, de hautes performances, a en effet été spécialement conçu pour faciliter le montage, le câblage et la mise au point de cet appareil disponible en Kit.

« LE HAUT-PARLEUR »



Dim. : 360 x 245 x 80 mm

AMPLI/PRÉAMPLI 2 x 15 W

- Réponse : 20 Hz à 40 kHz +1,5 dB
- Distorsion < 0,25 % à puiss. nom.
- Correcteurs graves/aiguës séparés sur chaque voie
- +15 —13 dB à 20 Hz
- +17 —13 dB à 20 kHz

EN ORDRE DE MARCHÉ : **720,00**

CES AMPLIFICATEURS SONT EN DÉMONSTRATION
DANS NOTRE AUDITORIUM

« ESART »

NOUVEAUX MODÈLES 1971

« ESART »

★ AMPLIFICATEURS

PA 20 - 2 x 20 W	1 056,00
E 100 S2 - 2 x 25 W	1 248,00
E 150 S2 - 2 x 30 W	1 520,00
E 250 S2 - 2 x 50 W	2 256,00

★ ENCEINTES ACOUSTIQUES

P 1 : 25 W, 40 Hz à 25 kHz	540,00
Dim. : 510 x 320 x 220 mm	
P 2 : 30 W, 30 Hz à 25 kHz	824,00
Dim. : 630 x 370 x 260 mm	
P 3 : 35 W, 20 Hz à 25 kHz	
Dim. : 710 x 410 x 260 mm	
1 024,00	

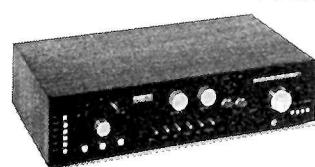
TUNERS-AMPLIS

PAT 20 : 2 x 22 W..... **2 096,00**

IS 150 : 2 x 30 W,
3 stations préréglées .. **2 720,00**

★ TUNERS

S 12 C .. 992,00 - S 25 C 1 344,00
Tuner « Caisson »..... **1 408,00**



Documentation détaillée par type d'appareil contre 3 timbres.

DES NOUVEAUTÉS « NATIONAL » QUI MÉRITENT VOTRE VISITE !...



★ CHAINE HI-FI SS 7020 L ★

STÉRÉO
OMNIDIRECTIONNELLE



L'ensemble comprend :

- ★ 1 TUNER-AMPLI - PO-GO-FM avec décodeur à commande automatique. Contrôle de tonalité « graves » « aiguës » par potentiomètres à curseurs. Cadre type « Aviation ».
- Puissance musicale : 2 x 20 W. Bande passante 30 à 20 000 Hz.
- ★ 1 PLATINE TOURNE-DISQUES - 2 vitesses (33 et 45 tours). Grand plateau 31 cm. Bras hydraulique à retour et arrêt automatiques. Lecteur « National », pointe diamant.
- ★ 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES, type « Omnidirectionnel » de très grande qualité. L'ensemble prix conseillé **2 475,00**

PRIX PROMOTION « ROBUR » INCROYABLE !...

NOUS CONSULTER

PLATINE MAGNÉTOPHONE RS 720S

pour incorporation dans une chaîne HI-FI Stéréo - 4 pistes - 3 vitesses - Fonctionnement horizontal ou vertical. Arrêt automatique. Compte-tours à 4 chiffres.

Prise pour casque stéréo - 2 vu - mètres Bobines, diamètre 18 cm. PLAY-BACK. Alimentation secteur 110/220 V. Réponse en fréquence :

30 à 6 000 Hz en 4,75.
30 à 13 000 Hz en 9,5.
30 à 18 000 Hz en 19 cm/s.

PRIX CONSEILLÉ 1 165,00

Dim. : 391 x 330 x 170 mm

PRIX PROMOTION « ROBUR » ?

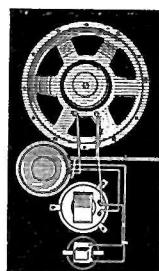
NOUS CONSULTER



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		40 à 18 000 Hz	3 voies	268,00
« KIT 3-25 »	31-12 et 5 cm			
25 W				
Nouvelle fabrication : SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITEMENT				
« KIT 20-2 »	21 et 6 cm	40 à 20 000 Hz	2 voies	163,00
30 W		40 à 20 000 Hz	3 voies	239,00
« KIT 20-3 »	21-12 et 6 cm	20 000 Hz	3 voies	239,00
40 W		30 à 18 000 Hz	3 voies	367,00
« KIT 50-4 »	25-12/19			
40 W	2 x 7 cm			
Impédance 4,8 ou 16 Ω				

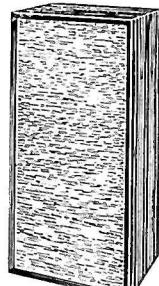
ENCEINTES ACOUSTIQUES

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

- POUR 3-15 (Dim. : 55 x 25 x 31 cm) ... **120,00**
- POUR 20-2 et 20-3 (Dim. 50 x 28 x 24 cm) ... **130,00**
- POUR 3-25 (Dim. : 75 x 47 x 31 cm) ... **169,00**
- POUR 50-4 (Dim. : 70 x 35 x 25 cm) ... **178,00**

● LA HAUTE FIDÉLITÉ vous intéresse !

Demandez sans tarder notre Catalogue HI-FI où vous trouverez, classées par fabricant et par type d'appareils, avec caractéristiques et prix, une sélection des meilleures marques Françaises et Etrangères. 68 pages abondamment illustrées. Envoi C/3 F pour frais.



R A D I O

Robur

HAUTE FIDÉLITÉ

R. BAUDOIN Ex. Professeur E.C.E.
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 -

CRÉDIT 6 à 18 MOIS sur tous nos ensembles

● PARKING PRIVÉ réservé à NOS CLIENTS ●

National annonce le magnétophone à entraînement direct. Pour ne plus faire pleurer Bach. Même en cassettes.

La Toccata de Bach enregistrée sur cassettes, sans bruit de fond. Sans frottements. Sans pleurage ni grincements.

Le secret est tout entier dans le moteur : le 1^{er} moteur à entraînement direct sur une platine magnétophone à cassettes. Construit par National, le plus grand constructeur du

monde de magnétophones à cassettes.

Prenez la platine enregistrement-lecture stéréo RS. 275 US.

Entraînement direct. Relais de 2 moteurs pour une stabilité maximum. Pleurage et scintillement 0,10 % pour une vitesse de 4,8 cm-seconde.

Signal-bruit: mieux que 50 dB.

Tête HPF à la vie dix fois plus longue qu'une tête ordinaire. Deux vu-mètres faciles à lire. Prise d'écouteur. Contrôles indépendants d'entrée et de sortie pour chaque canal. Mise hors-circuit automatique, après arrêt automatique de la bande.

Autrement dit, une platine magnétophone à cassettes qui fait tout ce qu'un magnétophone classique peut faire. Et le fait bien. Tout à la fois solide, souple d'utilisation et fiable.

Alors maintenant, vous ne risquez plus de faire pleurer Bach avec des cassettes.

National a 10 autres modèles, du magnétophone de poche au magnétophone professionnel stéréophonique à bande, bénéficiant tous de l'avance technique dont seul est capable le plus grand constructeur mondial de magnétophones à cassettes.

 **NATIONAL**

Le plus grand constructeur mondial de magnétophones à cassettes.

MATSUSHITA ELECTRIC FRANCE
42, BD RICHARD-LENOIR, PARIS XI^e - TEL. 805 2559

TOUS S'ARRETTENT A LA QUALITE

ISOPHON

SES
ATOUTS
MAJEURS

Tweeter
KK10
ISONETTA
Ø90 8W

enceinte
G 3037
50 W

TMB 4501
enceinte basse
medium

PSL 300/50
75 W

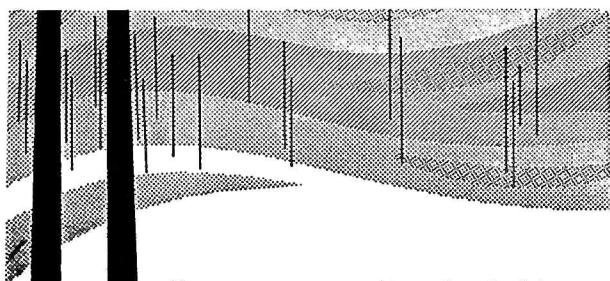
LUNA 2000
project. d'aigus
enceinte B.M.
TMB4501



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

Hall de Démonstration — Listes des revendeurs Paris — Province

deno



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

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

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

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

musique & technique

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

TOUTES LES GRANDES MARQUES HI-FI A LYON

AUDITORIUM
VINCENT

HIFI

CREDIT • REPRISE • LOCATION

123 Grande Rue de la Guillotière - LYON 7^e

TEL MAGASIN 72.27.32 S. O. S. 27.25.37

PUBLIDITEC 7169

MACH



MACH A 50

- Puissance de sortie 2 x 50 W efficaces
- Impédance de sortie 5 à 8 ohms sans modification de la puissance.
- Bande passante 25 Hz à 32 kHz.
- Distorsion harmonique totale à 2 x 50 W inférieure à 0,1 %.
- Intermodulation - 0,3 %.
- Rapport signal/bruit - 110 dB (étages de puissance).
- Puissance maximale disponible sur les deux canaux simultanément 200 watts en valeur instantanée.
- Sensibilité maximale des entrées : micro : 0,8 mV; PU 2 : 300 mV; radio : 30 mV; auxiliaire : 5 mV; PU 1 : 3 mV.
- Sensibilité des entrées radio et auxiliaire réglable.
- Entrée monitoring 150 mV - niveau de sortie pour enregistrement, prise U.S.A. : 210 mV; prise DIN : 10 mV - commutateur de monitoring sur face avant.
- 4 fiches de sortie haut-parleur commutables.
- 2 prises casque impédance 8 à 600 ohms avec coupure des haut-parleurs.
- Correction physiologique.

- Filtres passe-bas : - 9 dB à 20 kHz; passe-haut : - 10 dB à 30 Hz.
- Correction des graves ± 18 dB à 20 Hz; des aigus ± 18 dB à 20 kHz.
- Commutation des canaux avec indicateurs par voyant lumineux : Mono A + B - Mono A - Mono B - Stéréo.
- Voyant indicateur de surcharge.
- Réglage de volume : atténuateur logarithmique par bonds à 19 positions.
- Réglages des graves aigus à points fixes.
- Dimensions 130 x 420 x 300 • Poids : 10 kg.

PRIX..... 1 800 F

MACH A 30

- Caractéristiques identiques au Mach A 50 sauf :
- 2 x 30 W (8 ou 5 ohms).
- Réglages graves, aigus et volume par potentiomètres.

PRIX..... 1 400 F

INFORMATION N° 1

BLOC D'ALIMENTATION ET DE PUISSEANCE

L'alimentation et les deux étages de puissance sont groupés en un seul bloc comprenant un volumineux dissipateur et un circuit imprimé en verre epoxy.

L'ALIMENTATION

Un circuit électronique ingénieux et simple assure trois fonctions :

- la stabilisation de la tension d'alimentation;
- une disjonction rapide en cas de surcharge ou court-circuit;
- un contrôle automatique de l'état des étages de puissance avant réarmement. Cette conception confère une grande sécurité de fonctionnement à l'ensemble.

LES ÉTAGES DE PUISSANCE

● Circuit de stabilisation du courant de repos :

Du type thermométrique, il mesure la température du radiateur et corrige automatiquement la polarisation des transistors de sortie. Seul ce système permet d'éviter tout effet d'emballage thermique.

● Distorsion :

Lorsqu'on dessine un circuit imprimé, on ne tient jamais assez compte de l'influence de l'impédance et du trajet des connexions. L'étude du «Mach» a été très poussée en ce domaine et nous sommes fiers d'être arrivés à un taux de distorsion de l'ordre de 0,02 %.

● Stabilité

là encore les connexions jouent un grand rôle. Elles provoquent, si l'on n'y prend garde, un couplage entre sortie et entrée qui peut faire osciller l'appareil (cf critère de Nyquist). Ce couplage a été pratiquement annulé et par là-même, la stabilité est devenue inconditionnelle (absence totale d'oscillations quelle que soit la nature de la charge, inductive, capacitive, purement resistive ou complexe).

● Réglages

Ils sont faits en fabrication de série à l'aide d'un appareil à affichage numérique concu par le Bureau d'Etudes. Cela permet d'obtenir des tolérances très serrées assurant une qualité de fabrication élevée et constante.



SCIENTELEC

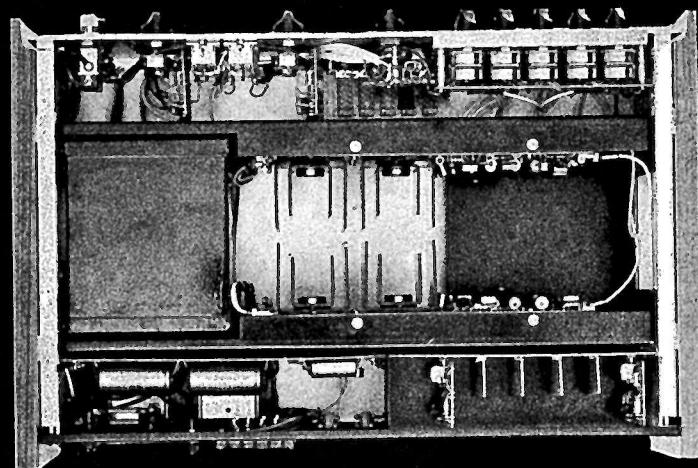
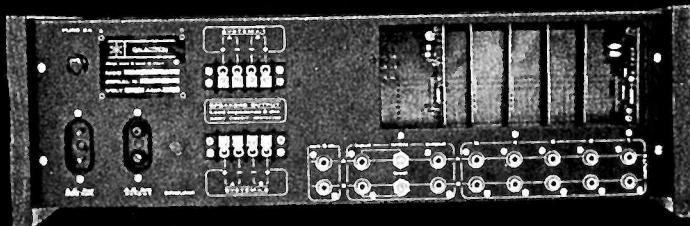
APPLICATIONS ET MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ

41-MER

Documentation
MACH
sur demande

NOM.....
ADRESSE.....
.....
.....

GALACTRON MK10 IC STEREO AMPLIFIER



PUISSEANCE: 140 W (70W par canal) RMS, sinus continu, 2 canaux en même temps.

200 W IHFM, puissance musicale continu, 2 canaux en même temps.

DISTORSION HARMONIQUE: moins de 0,1% puissance maximum à 1 KHz.

moins de 0,2% puissance maximum sur 20-20.000 Hz.

INTERMODULATION: moins de 0,2% puissance maximum.

(relevée à 60 Hz : 6 KHz = 4:1, SMPTE).

BRUIT DE FOND: entrées non préamplifiées: moins de -75 dB pour 70 W sortie.

entrées préamplifiées : moins de -65 dB pour 70 W sortie.

Le MK10, de par sa conception et sa réalisation, est un appareil essentiellement professionnel. Tout compromis entre exigences techniques et exigences commerciales a été rejeté, tant au stade du projet qu'au cours de la production en série.

Le MK10 est unique en son genre, aussi bien sur le plan de la conception technologique que sur le plan pratique. Son aspect sobre, caractéristique d'un instrument, le différencie incontestablement de tous les produits commerciaux entrant dans la même catégorie. Soumettre cet appareil à des tests d'écoute et d'orchestration et le confronter avec des amplificateurs de même classe ne peut que confirmer cette assertion.

Onze essais différents, pendant et après le montage, sont effectués sur chaque modèle destiné à la vente (les résultats desdits essais étant indiqués sur le bulletin de garantie accompagnant l'appareil vendu). Tous les composants utilisés sont ceux réservés exclusivement aux appareillages professionnels. Ces mesures ont été prises dans le but d'obtenir des performances constantes, et dans le fonctionnement du MK10, et dans le temps.

L'emploi d'éléments métalliques et de circuits imprimés intégralement modulaires revêt un intérêt tout particulier: un tel procédé de fabrication permet la substitution durant la période de garantie (valable trois ans), de toute pièce qui pourrait se révéler éventuellement défectueuse. Nos clients disposeront ainsi d'un appareil toujours "neuf" et non pas "réparé".

ENTRÉES MULTIPLES ET MÉLANGEUR D'ENTRÉE

Il est bien évident que les traits descriptifs du MK10 énumérés ci-dessus sont en définitive ceux de tout amplificateur professionnel:

MAIS, le MK10 possède UNE caractéristique QUI LE REND UNIQUE ET LUI CONFÈRE UNE CLASSE SUPÉRIEURE A TOUT AUTRE APPAREIL:

Il possède cinq entrées que l'on pourrait définir de "dépersonnalisées", c'est-à-dire sans aucune fonction précise et pré-établie.

Des cartes enfichables, dotées de différentes fonctions et sensibilités (égalisation RIAA-FLAT-NAB, etc., sensibilité 100 mV jusqu'à 1 mV) qui leur sont communiquées par un circuit à éléments actifs micrologiques, "personnalisent" chaque entrée qui assurera dès lors la fonction commandée par la carte enfichée.

La conception de l'étage d'entrée est également exceptionnelle: le MK10 utilise au lieu du sélecteur d'entrée, un mélangeur à cinq canaux stéréo qui permet non seulement de choisir un programme déterminé, mais encore de sélectionner et de mélanger une, deux sources de modulation, ou plus. De plus, un potentiomètre panoramique réalise le passage rapide et progressif du canal 1 au canal 2; cette caractéristique du MK10 s'avère tout particulièrement utile pour les discothèques, l'enregistrement ou la sonorisation des films d'amateurs.

En conclusion, le MK10 est un vrai pupitre de mixage à cinq canaux stéréo.

BANDE PASSANTE: amplificateur de puissance: 10 Hz-100 KHz \pm 1 dB.

Entrées haut et bas niveau: 20 Hz- 20 KHz \pm 2 dB.

FACTEUR D'AMORTISSEMENT: supérieur à 100 pour impédance de 8 Ohm.

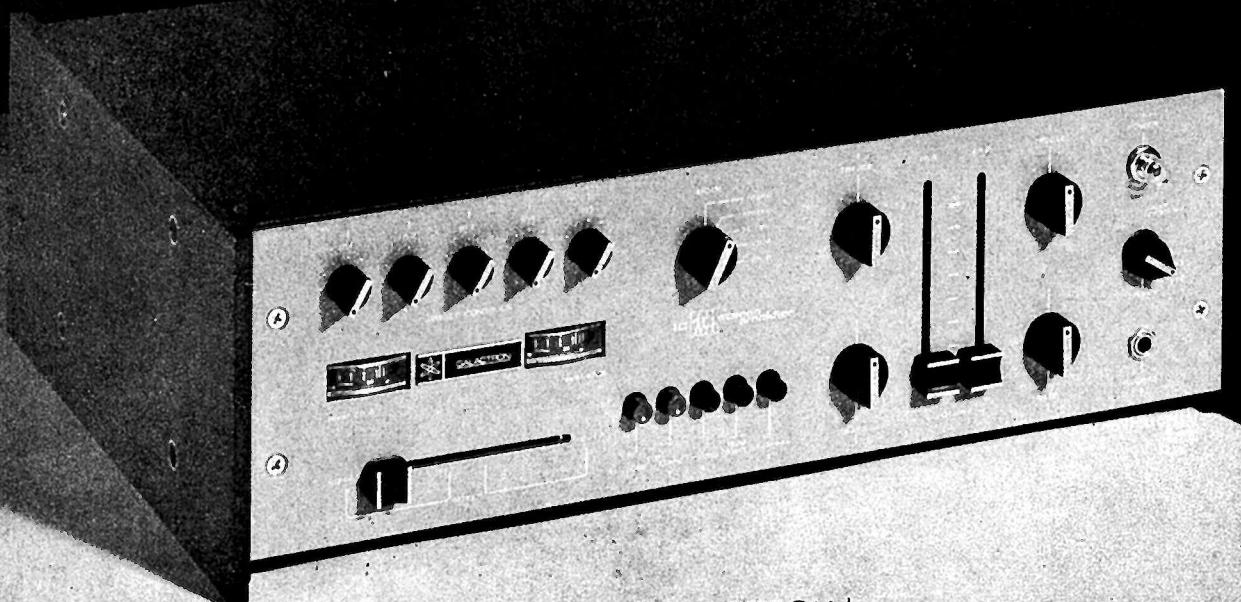
ENTRÉES: 5 à haut niveau sens. 150 mV (preamplifiées: sens. 3 mV).

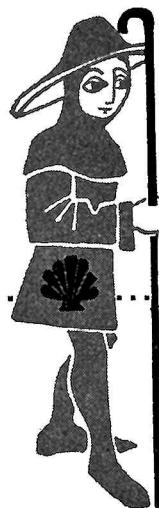
SORTIES: 2 systèmes de haut-parleurs stéréo, 1 sortie monitor. - impédance 8 Ohm.

CONTROLES: GRAVES: \pm 18 dB à 50 Hz.

AIGUES: \pm 18 dB à 20 KHz.

DIMENSIONS ET POIDS: 462 x 145 x 310 mm. - 13 Kgs.





17 - TALMONT-SUR-GIRONDE
TELEPHONE 15

auditorium 7

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE-FIDÉLITÉ ET DU
SON DANS TOUTES SES APPLICATIONS.

le 1^{er} Octobre 1971

Aux mélomanes et vrais
amateurs de HI - FI de
BORDEAUX et du SUD - OUEST

Chers Amis,

La saison musicale, et par consé-
quent de la Haute-Fidélité, s'ouvre cette année, dans votre
belle ville, de façon très privilégiée !

Nous sommes en effet heureux de
vous annoncer que

PARSIFAL

ouvrira ses portes ce mois-ci, à sept pas du Grand-Théâtre, et
au bord des Allées de Tourny, très exactement :

7, rue Jean-Jacques Bel

Notre ami Jean-Pierre BRECHENMACHER, qu'il est inutile
de vous présenter ici, vous y accueillera, partagera, à combien!,
votre passion de la Haute-Fidélité, recherchera pour vous le
disque introuvable, la version la plus parfaite, l'édition rare..

Permettez-nous de vous féliciter d'avoir à votre dispo-
sition un tel homme !, une telle discothèque, et deux audito-
riums d'une telle classe !

Votre bien dévoué

P.S. Vous êtes bien sûr cordialement invités,
du 8 au 11 octobre, à TALMONT - VILLAGE - HI - FI

On accuse souvent la bande magnétique d'infidélité. A qui la faute ? Aux trop nombreux zinzins qui n'ont de magnétophone que le nom.

Aujourd'hui, la bande plaide non coupable. Elle est aussi fidèle que le microsillon. Le Uher Variocord en fait la preuve : Courbe de réponse 20 à 20.000 Hz

Régularité de défilement exceptionnelle ($\pm 0,05\%$ à 19 cm/s).

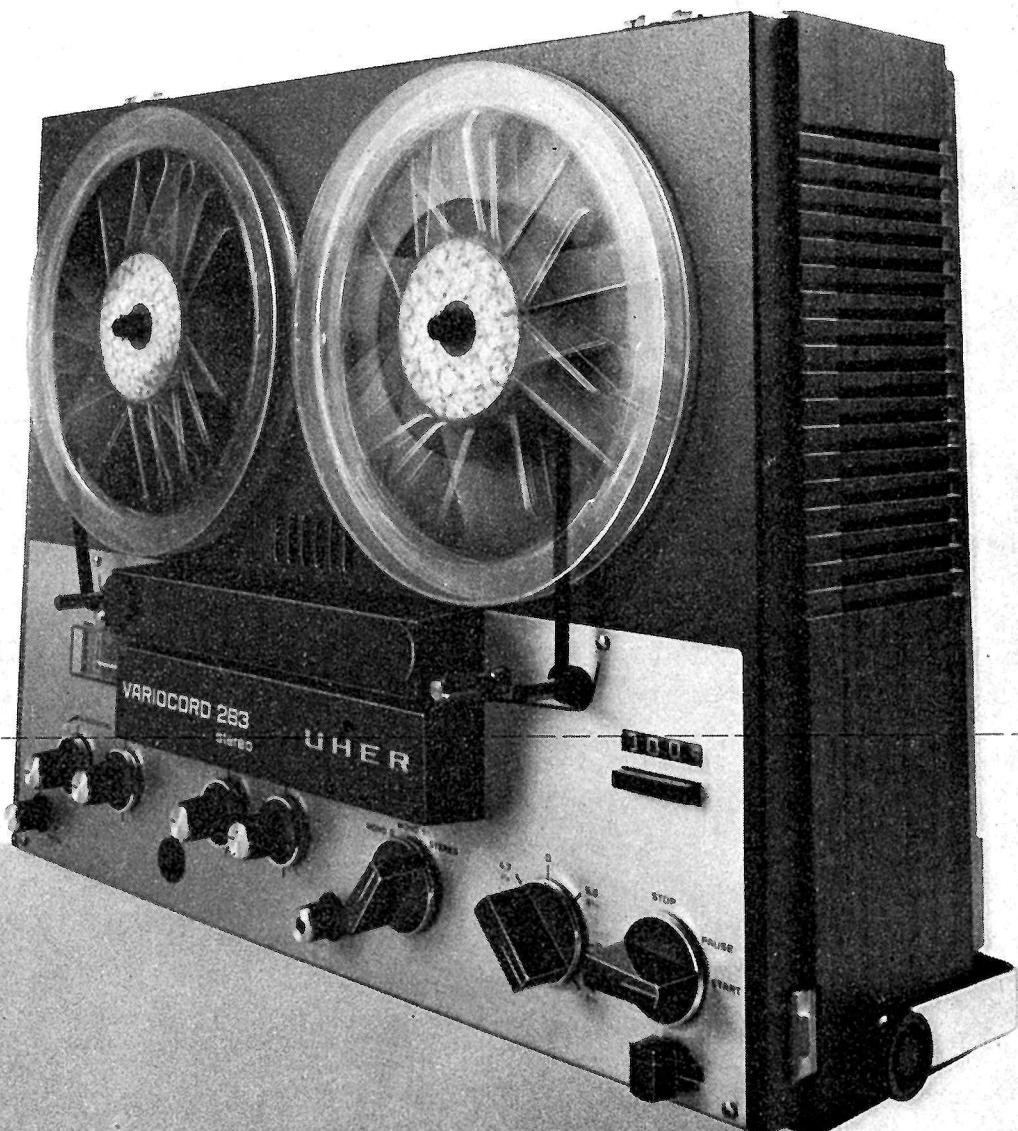
Têtes magnétiques, 2 et 4 pistes interchangeables.

Ampli stéréo et haut-parleurs incorporés. Brillants arguments pour une plaiderie ! Ecoutez le Variocord 263 stéréo. Uher aura un témoin de plus pour défendre la bande magnétique.

UHER
MAGNETOPHONES

Distributeur exclusif pour la France:
ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A.
32, Av. Michelet - 93 St-Ouen - Tél: 255.66.00

Uher Variocord 263 stéréo: le meilleur avocat de la bande magnétique. Devenez témoin de la défense !



Pour recevoir notre documentation sur
ce magnétophone UHER, renvoyez ce bon à :
Service documentation 59 C
Robert BOSCH 32, av. Michelet 93-Saint-Ouen

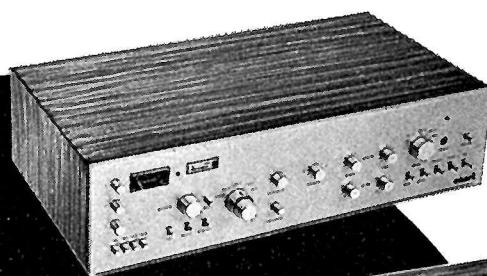
Nom _____
Adresse _____

de 20 Watts
à 150 Watts
avec la garantie

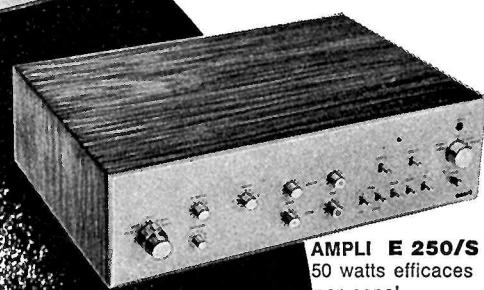
TELE-RADIO-COMMERCIAL



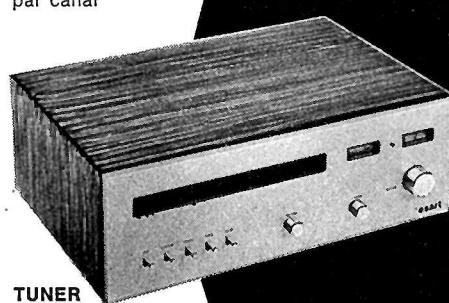
AMPLI
W 1000
150 watts efficaces
par canal



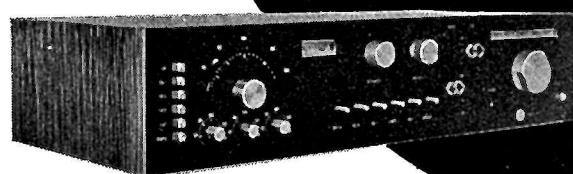
AMPLI
IS 150
32 watts efficaces
par canal



AMPLI E 250/S
50 watts efficaces
par canal

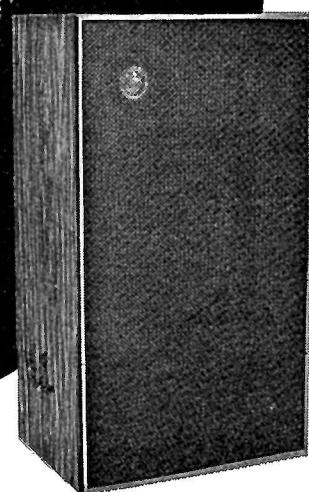


TUNER
S 25/C
Sensibilité
0,8 mV.



AMPLI PAT 20
22 watts efficaces par canal

esart - ten



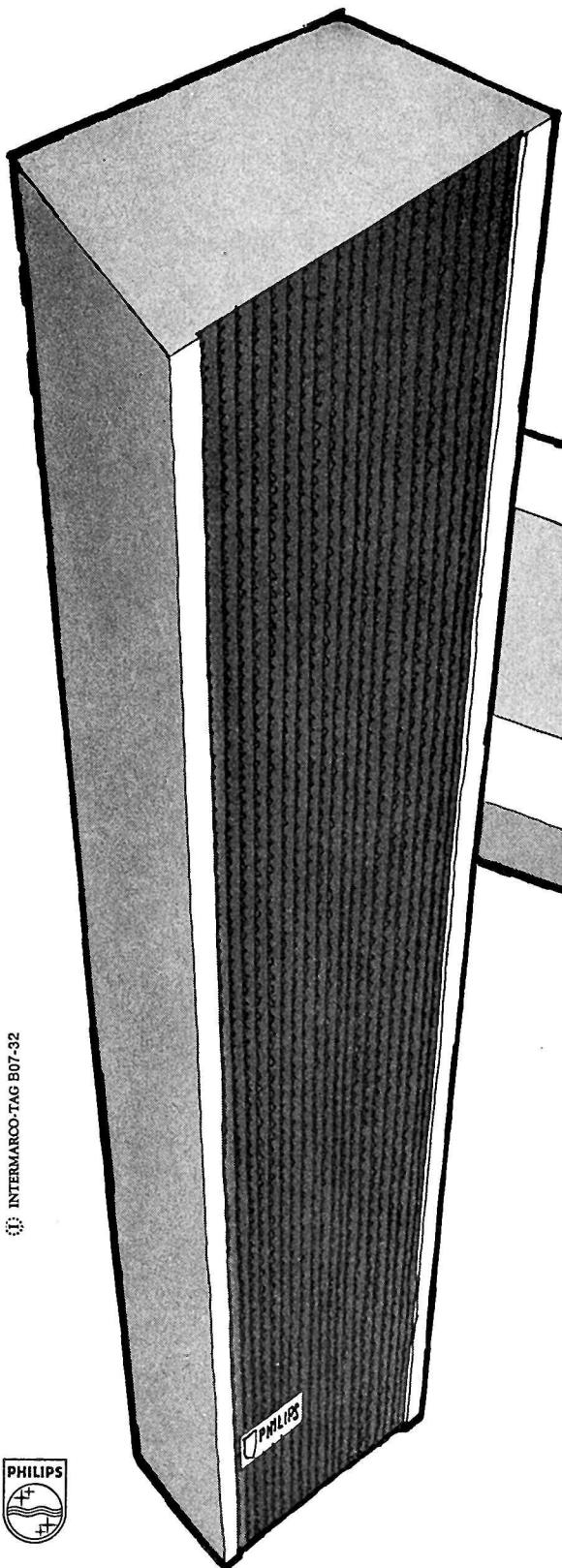
ENCEINTE
P 3

TÉLÉ RADIO COMMERCIAL

27, RUE DE ROME -

PARIS 8^e / TEL. 522.14.13

Les classiques et les modernes.



INTERMARCOTAG B07-32



Quel que soit le décor, l'harmonie sera parfaite avec les colonnes acoustiques ou les haut-parleurs Philips.

Pour une sonorisation extérieure, ou en grande salle : colonnes acoustiques Philips.

Pour votre intérieur, ou un bureau moderne : haut-parleurs Philips en sphère

ou cylindre plastique.

Mais quel qu'en soit le style, grâce à leurs hautes performances techniques, ils constituent l'aboutissement le plus fidèle de toute chaîne électro-acoustique.

PHILIPS



Bon à découper : Pour recevoir une documentation détaillée sur les colonnes acoustiques, découpez simplement ce bon, joignez-y votre carte de visite et envoyez le tout à la succursale la plus proche.

Philips Division Electro-Acoustique

Succursales : Paris : 2, cité Paradis 10^e - Tél. : 523.52.52 - Bordeaux : 16, cours du Général de Gaulle - Gradignan (33) - Tél. : 52.18.90 - Lille : 47, rue Barthélémy-Delespaul (59) - Tél. : 57.17.15 - Lyon : 112, avenue Jean-Jaurès (69) - Tél. : 72.05.53 - Marseille : 101, avenue du Prado (13) - Tél. : 77.69.34 - Nantes : Cédex 14 - Nantes Gare (44) - Tél. : 71.52.20 - Nancy : 3, place Godefroy-de-Bouillon (54) - Tél. : 53.85.03.



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 en fichable 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

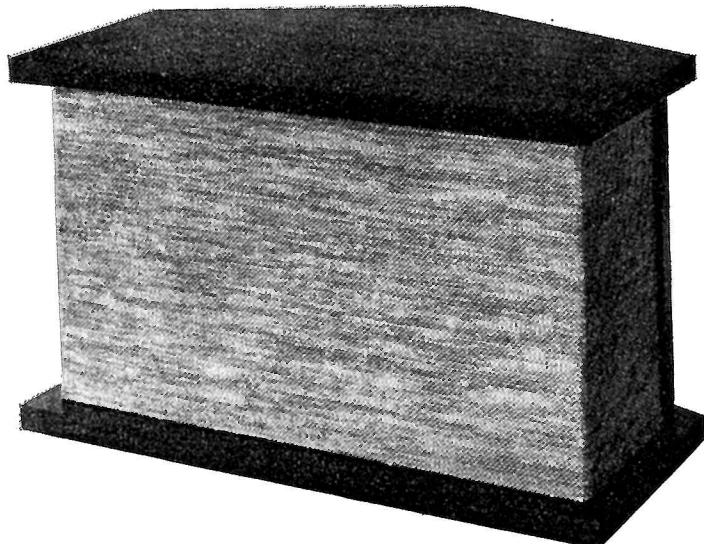


Accessoires :
— Socle Teck
— Couvercle Plexi

- 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

vous devez comparer la **BOSE 901** aux autres enceintes acoustiques



Dimensions :
Largeur 52 cm
Profondeur 33 cm
hauteur 32 cm

4 caractéristiques originales dont chacune constitue un progrès important sur les enceintes traditionnelles

1. même rapport son direct/son réfléchi que dans une salle de concert
2. 9 haut-parleurs identiques disposés de façon à éliminer toutes résonances et distorsions audibles
3. égaliseur actif, ajustant le signal électrique de l'amplificateur aux caractéristiques des haut-parleurs
4. aucun effet de directivité, la courbe de réponse restant linéaire en tout lieu de la pièce d'écoute

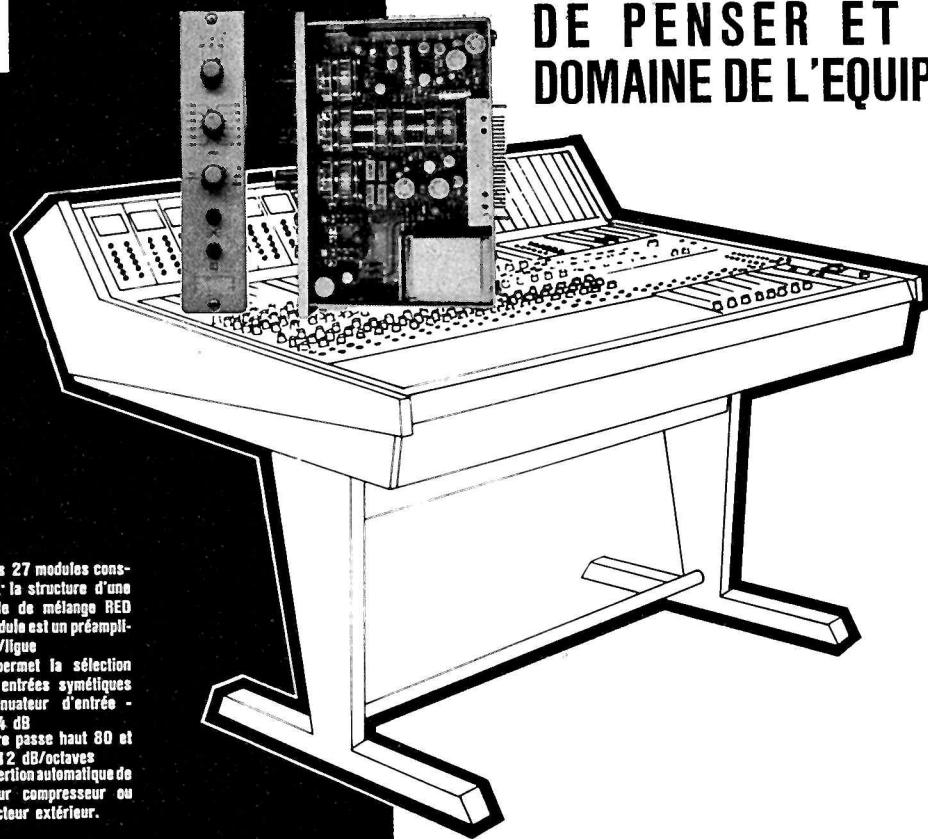
documentation
et écoute
comparative

HEUGEL
2^{bis}, rue Vivienne, Paris-2^e
Tél. : 231.16-06 et 231.43-53

IL N'Y A PAS DE MIRACLE R.E.D...

IL Y A UNE NOUVELLE FAÇON DE PENSER ET D'AGIR DANS LE DOMAINE DE L'EQUIPEMENT DES STUDIOS

1



un des 27 modules cons-
tituant la structure d'une
console de mélange RED
ce module est un préampli-
micro/ligue

- il permet la sélection de 3 entrées symétriques
- atténuateur d'entrée -6 à -64 dB
- filtre passe haut 80 et 200 Hz/octaves
- insertion automatique de limiteur/comresseur ou correcteur extérieur.

1) une technique modulaire qui offre une très grande souplesse dans la composition des consoles, permettant de répondre aux exigences particulières de chacun.

une électronique de pointe (adoptée par les plus grands studios).

2) R.E.D. étudie les nouvelles techniques d'exploitation, grâce à sa propre expérience de 10 ans dans la prise de son.

La construction des modules est assurée par SAIT (la plus importante firme BELGE d'électronique) celle-ci possède toute l'infrastructure nécessaire à une fabrication de haute qualité professionnelle.

Tous nos éléments modulaires sont fabriqués en série, et c'est bien la raison pour laquelle notre rapport qualité / prix de revient est sans concurrence.

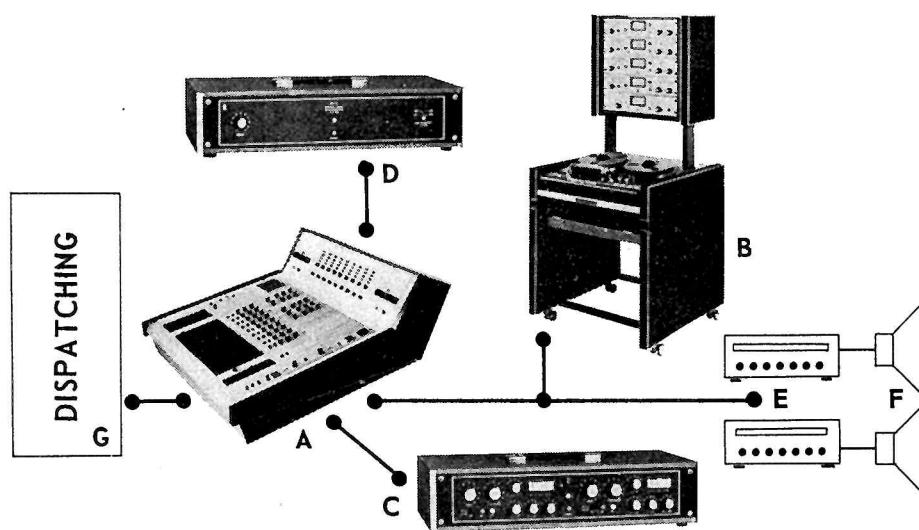
3) R.E.D. étudie votre problème dans le détail, assure l'installation complète de votre équipement, vous offre une garantie de 1 AN, et est le SEUL à assurer une MAINTENANCE GRATUITE pendant la garantie ainsi qu'un service après-vente UNIQUE !

MATERIEL DISPONIBLE SUR STOCK...

3 UNE INITIATIVE COMMERCIALE POUR ENSEMBLES PROFESSIONNELS

à partir d'éléments fiables et de hautes performances, RED a l'avantage de vous proposer les 4 équipements de studio qu'il a spécialement conçu pour répondre aux besoins des musiciens, des maisons d'édition, des spécialistes audiovisuel etc.

Ces 4 ensembles ont été étudiés pour satisfaire les nombreuses demandes formulées dans ce domaine



exemple de la formule 4 pistes 65 000 F HT

- A - console : 8/10 entrées 2/4 sorties
- B - magnétophone professionnel 4 pistes - 1/2"
- C - 2 limiteurs compresseurs
- D - 1 chambre de réverbération électronique
- E - 2 amplis de puissance : 30 Watts
- F - 2 enceintes monitoring
- G - 1 dispatching

mise en service assurée - garantie totale 1 an

- AUTRES FORMULES :
- formule 2 pistes stéréo (40 000 F HT)
- formule 8 pistes (100 000 F HT)
- formule console et magnétophone 4 pistes (seuls) 52 000 F HT

R.E.D. 17, rue Roger-Ballu 93-Gournay/Marne - Tél. 957.33.81

Je désire recevoir la visite d'un Ingénieur RED relative à (préciser le produit 1 ou 3)
mon nom : Firme :
adresse : Tél. :

**Sous un nouveau design
une technique professionnelle
encore plus avancée**

REVOX



Enregistreur-lecteur

stéréophonique A 77 mk III:

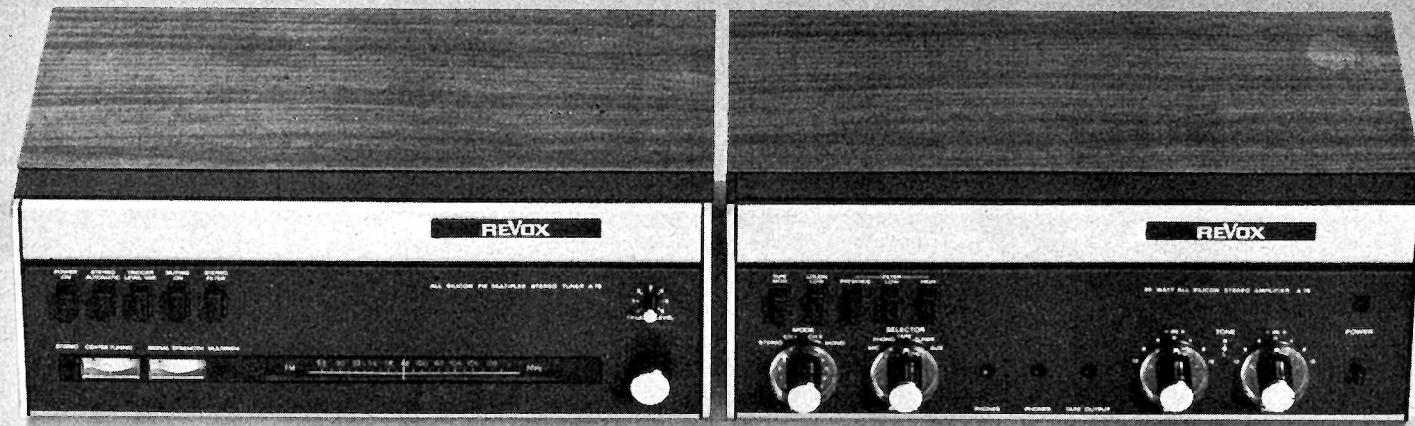
Le meilleur rapport qualité/prix parmi les magnétophones professionnels. Plus de 100000 appareils en service dans le monde assurent le prestige de REVOX au plus haut niveau. Prix net professionnel: Modèle 1102: 3 000 F TTC.

Tuner FM stéréophonique

A 76 mk II: Cet appareil est sans compromis technique. REVOX a rompu avec toutes les traditions en développant ce tuner de la troisième génération. Prix net professionnel: 2 600 F TTC.

Amplificateur stéréophonique A 78:

Cet amplificateur, répondant aux normes professionnelles, est également accessible à l'amateur éclairé, grâce à son prix très étudié: Net professionnel: 2 200 F TTC.



Documentation technique illustrée sur demande

REVOX

Willi Studer - Löffingen Allemagne
Willi Studer - Regensdorf Suisse

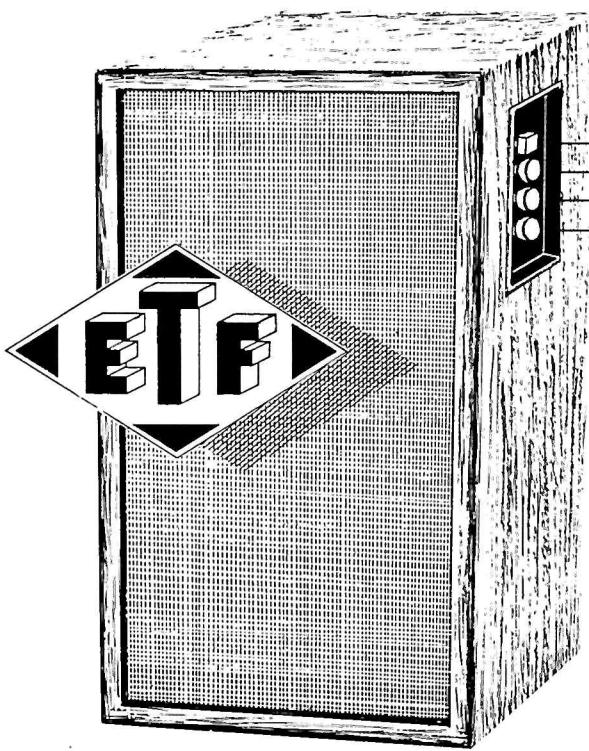
Revox-France - 14 bis rue Marbeuf
75-Paris 8 Tél. 225 02-14 et 225 50-60

UN NOUVEAU SYSTEME DE FILTRAGE DONNE NAISSANCE A

"PRO 50 UNIVERS"

VSS
Variable
Spectrum
System

- STUDIO
- CABINE DE CONTROLE
- APPARTEMENT



VSS adapte
parfaitement
l'écoute au type de local choisi

PARMI LES PREMIERS ACHETEURS...

LEO CHAULIAC

chef d'orchestre pianiste et organiste déclare :

*"je retrouve les timbres des instruments
tels que j'ai l'habitude de les entendre
et chose rare l'équilibre orchestral
est respecté!"*

Distributeurs agréés :

KIT SHOP 1 - 85, rue de Gergovie - Paris XIV^e - tél : SEG.42-63

KIT SHOP 2 - 47, boulevard Beaumarchais - Paris XI^e

HI-FI 2000 - 78 avenue des Ternes - Paris XVII^e - tél : 754-78-95

général hi-fi vente - installation - réparation - location de matériel

haute-fidélité - sonorisation de discothèque :

leak - akai - fisher

pioneer - garrard - altec lansing

quad - frank - s.m.e. - shure

dynaco - electro-voice - ferrograph

supravox - koss - dynacord

thorens - j.-b. lansing

cambridge - mac intosh

marantz - excel

533-68-86

86, rue de l'église, paris-15^e

nouveau magasin

532-62-65

128, bd brune - paris-14^e

département "occasions" sélectionnées et garanties "

toutes marques ● département "matériel" neuf soldé

A LYON - VILLEURBANNE :

C O . R A . L Y :

Dans ses nouvelles installations :

3 Auditoriums + 1 Discothèque HI-FI

vous assure un accueil et une écoute personnalisés, seules conditions permettant le choix objectif d'une chaîne HAUTE FIDELITE

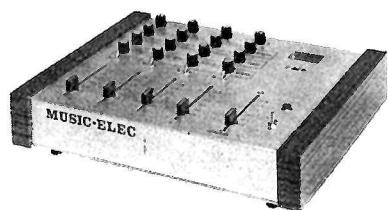
Distribue : SANSUI - VOXSON - SONY - DUAL - ERA - GARRARD - LENCO - TEAC - AIWA - BRAUN - GOODMAN - CELESTION - WARFEDALE - KENWOOD - ELIPSON - THORENS - CAMBRIDGE

30, rue Eugène-Fournière, 69-Villeurbanne
(près place Grandclément) — Tél. 84.73.13

Le Centre Haute-Fidélité le plus important de la Région

C O . R A . L Y

C O . R A . L Y



Pupitres de Mixage

Amplificateurs

Sonorisations

Jeux de Lumière

Documentation et prix sur demande

MUSIC-ELEC 90 R. de la Roquette
PARIS XI^e - 355-94-55

Pour vos problèmes de sonorisation
adressez-vous à MUSIC-ELEC :

- Installations toutes puissances pour discothèques, dancings, salle de conférences, local commercial etc...
- Location de sonorisation avec prestation de service.

FINIS les TRACAS de la VILLE, LE STATIONNEMENT DIFFICILE...

Désormais vous pouvez profiter de vos WEEK-ENDS et de vos promenades du dimanche pour choisir votre CHAINE HI-FI dans notre GRENIER transformé en AUDITORIUM. Installation gratuite, prix de Paris, après vente...

STATION PIONEER & MARANTZ

Choisissez votre chaîne HI-FI dans le calme, la détente, la bonne humeur que procurent les plaisirs de la route... profitez des relais gastronomiques... des étapes touristiques... puis choisissez votre chaîne HI-FI...

Fermé lundi & mardi sauf rendez-vous.

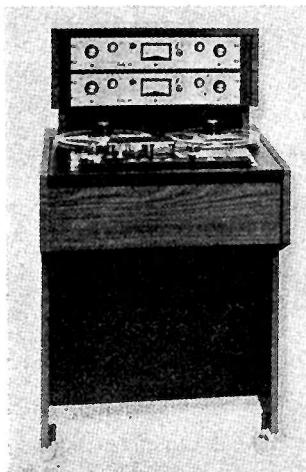
prospectus sur demande.

ABEILLE HIFI STEREO

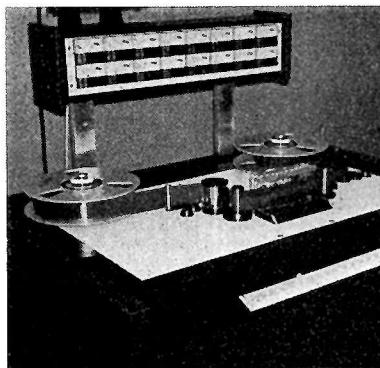
5, rue des Fortifications, NOGENT-SUR-SEINE. Tél. 356.
Sur la N 19 à l'Est de Paris... route des promenades...

STUDIO-TECHNIQUE

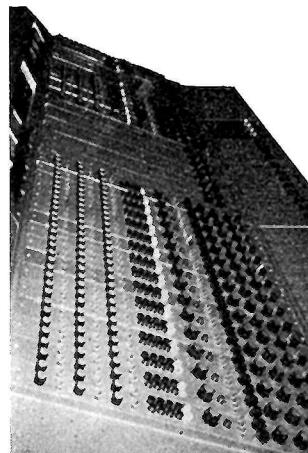
est en mesure de vous proposer maintenant un choix plus complet de matériel de studios d'enregistrement.



Magnétophone stéréo SCULLY type 280-2 en console.



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 8/16/24 pistes



Console de mélange STUDIO-TECHNIQUE 24 voies micro/ligne, 8/16 pistes, réalisée pour IP/RTL (3 consoles).

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.

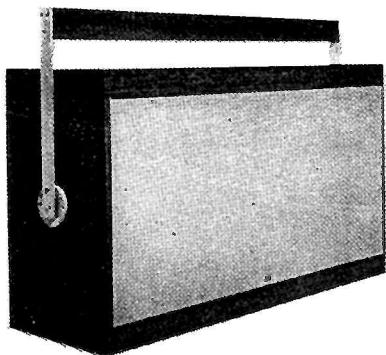
HH amplificateurs de puissance en rack.

SPECTRA-SONICS amplificateurs et consoles de mélange



olive

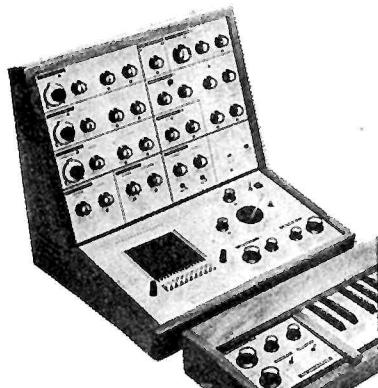
Les consoles OLIVE sont les plus perfectionnées au monde. Nous équipons actuellement un studio avec OLIVE et magnéto 16/24 pistes.



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

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 attendons un 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 7 studios d'enregistrement.

STUDIO-TECHNIQUE

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

RAPY

rumble free!

C'est le cri de satisfaction unanime des Danois, face à nos platines.*

Savez-vous ce que signifie cette expression ? « totalement dépourvu de RUMBLE ! » et ce sont des puristes en haute-fidélité comme les Danois qui, invariablement, clament ce jugement, après une audition sur platine ERA. Avouez que cela mérite d'être claironné. Mais les Danois ne sont pas les seuls à être sensibles à la perfection de notre matériel, ERA a aussi séduit l'exigente clientèle de la SUEDE, de l'ANGLE-TERRE et de 22 autres pays.

A votre tour, profitez des immenses avantages de cette technique de pointe qu'ERA applique dans la fabrication de ses platines : • Moteurs synchrone (48 pôles) à parfaite rotation • Transmission assurée par une courroie néoprène souple usinée au micron près • Contre-platine suspendue, parfaitement isolée des vibrations de l'ensemble de lecture • Bras à pivot fictif (exclusivité ERA) supprimant toute friction et résonnance.

Rendez visite à votre spécialiste Hi-Fi. Preuve en main, il vous fera découvrir la perfection des 6 platines résolument nouvelles d'ERA : Manuelles : 444/555/666/MK6 • Automatiques : ERAMATIC 3/ERAMATIC 5.

8, rue de la Sablonnière Paris 15^e tel 734 40 86 + 566 46 12 +

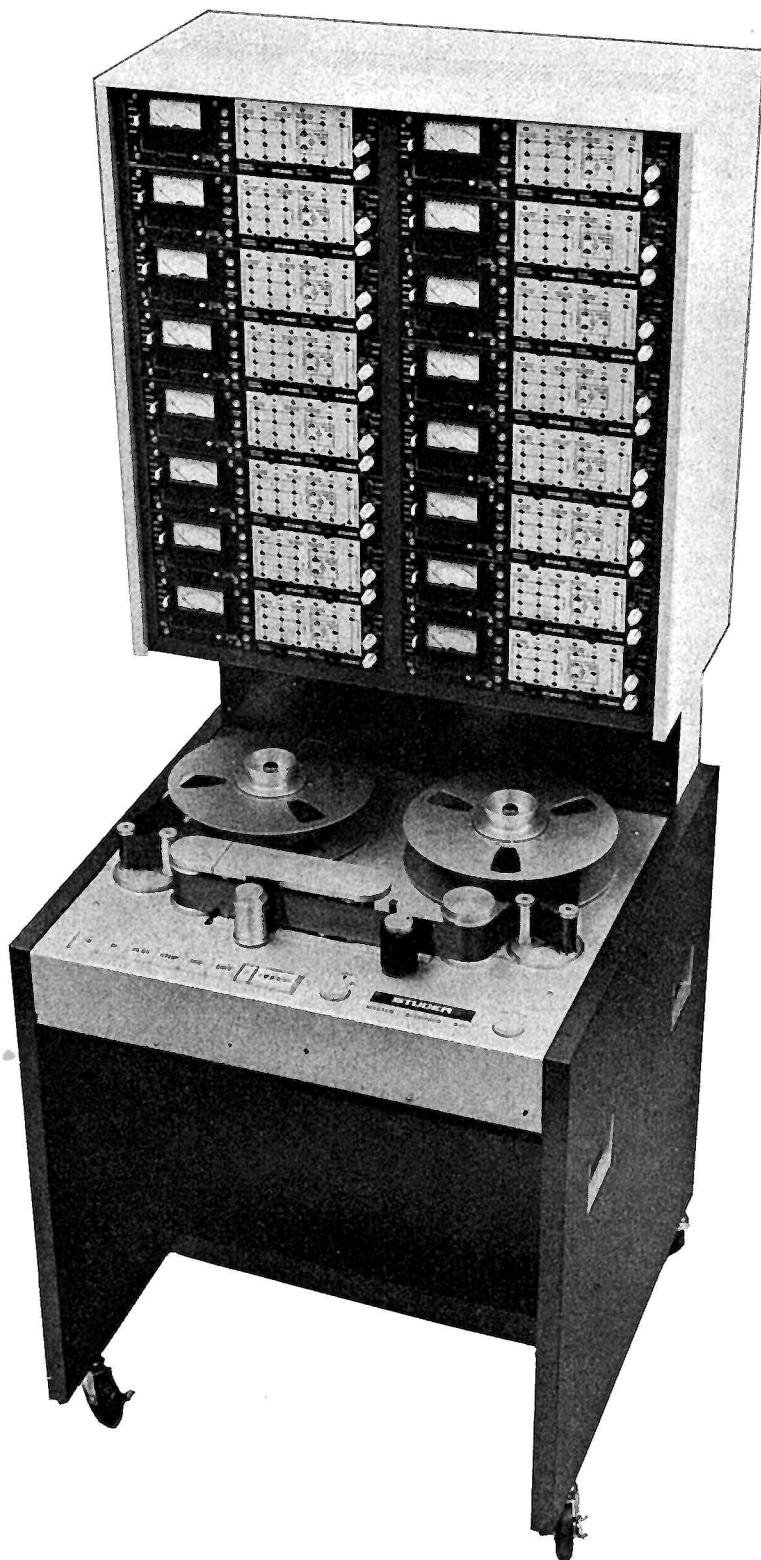
ERA



La 666 d'ERA.

* voir article "High Fidelity" DANMARK mars 1971

objectif Paris.



MAGNETOPHONE STUDER A 80

- 16 pistes bande 50 mm (2 pouces) convertibles en 8 pistes ou 4 pistes bande 25 mm (1 pouce)
- 8 pistes bande 25 mm (1 pouce) convertibles en 16 pistes bande 50 mm (2 pouces)
- Version stéréo et mono bande 6,35 mm.
- Vitesse de défilement 19 et 38 cm/seconde. Standard d'enregistrement : CCIR et NAB

SOCIETE D'ACOUSTIQUE APPLIQUEE - 17, RUE MONTBRUN - PARIS 14^e - TEL. : 707.57.24

INDISCUTABLE !...

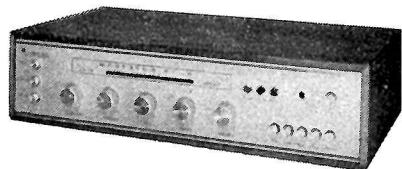


Ampli STT 2025

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

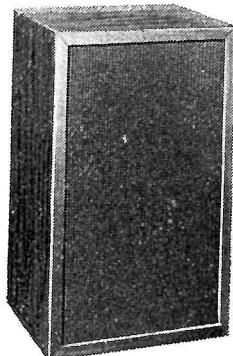


Nouveauté : STT 1515
Ampli-Préampli de grande classe
2 fois 15 watts



Nouveau tuner TM 200
à grande performance

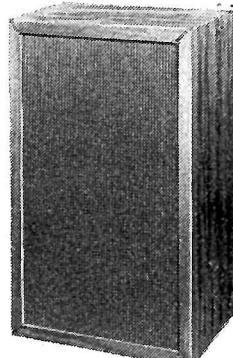
CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ



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

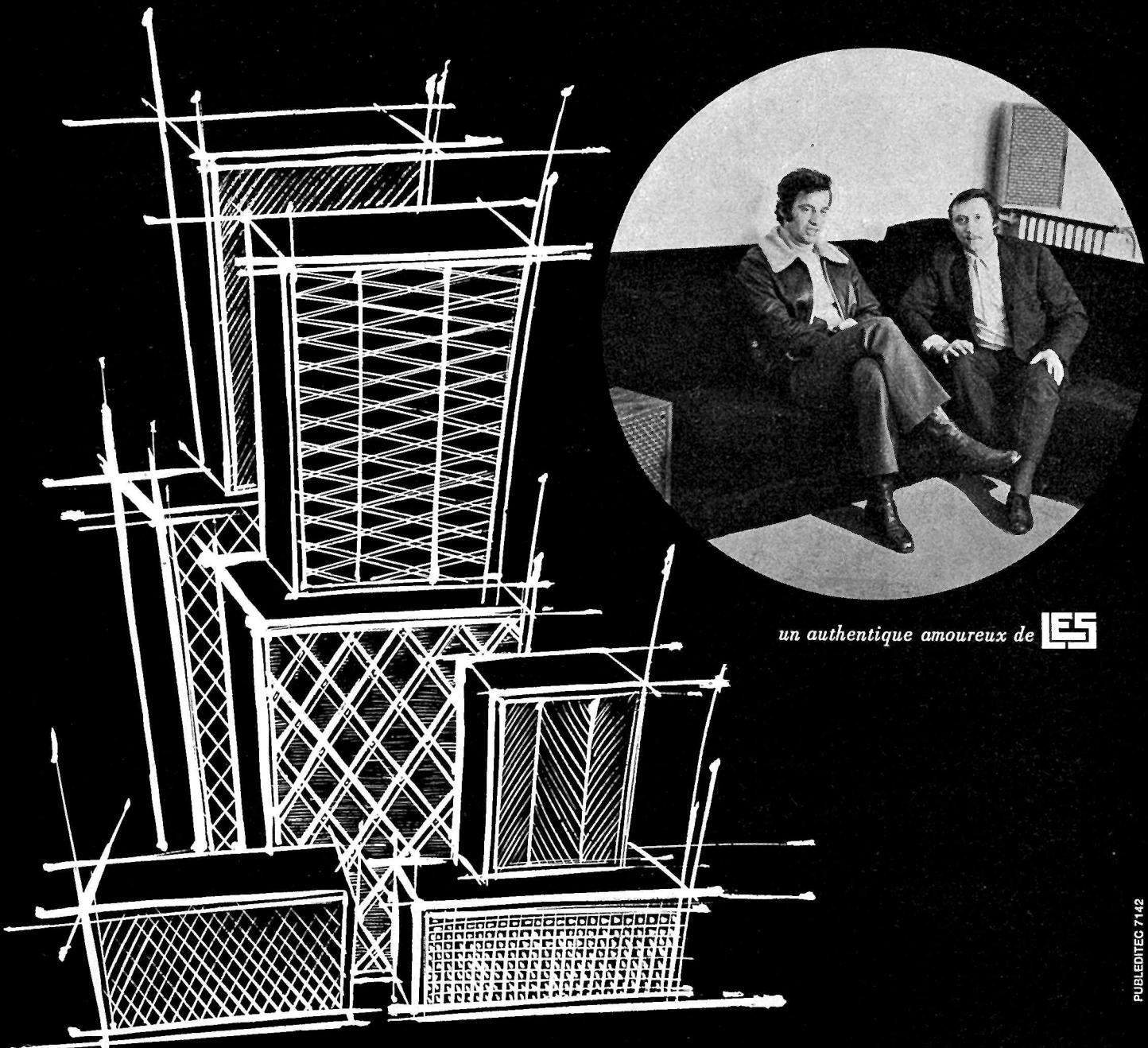
FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET GRANDES ADMINISTRATIONS

Y.P.

“La valeur n'attend pas le nombre des années”

DE SUCCES EN SUCCES
LES S'EST IMPOSE

ET PORTE AUJOURD'HUI AU-DELA DE NOS FRONTIERES
LA QUALITE D'ECOUTE HIFI DANS LE MONDE



PARTOUT EN FRANCE CHEZ LES VRAIS SPECIALISTES HIFI

LABORATOIRE ELECTRONIQUE DU SON

9, RUE JULES-PICHARD (35, rue des Meuniers) PARIS 12^e TEL. : 345-57-67



Peerless

... Par exemple avec le nouveau KIT PEERLESS 20/3: Système à 3 voies + filtre 1500 & 6000 Hz. Puissance max. : 40 W. Réponse : 40 à 20.000 Hz. Conçu pour enceinte de 20 l. Obtenable en 4 ou 8 Ohms. Livré avec schéma de câblage et plan de construction.

IMPORTES ET GARANTIS :

FRANCE :

A.P. France 77 bd de Ménilmontant PARIS 11^e
TECMA 161 av. des Chartreux, 13 MARSEILLE
TECMA 1 route de Toulouse 31 UNION

BELGIQUE :

ETS. A. PREVOST & FILS av. Huart Hamoir 107
1030 BRUXELLES Tél. : (02) 16.80.25

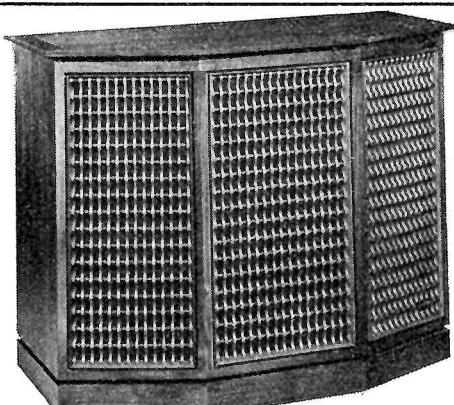
Les appareils stéréo et les enceintes acoustiques Altec sont de la conception la plus élaborée. Ceci afin de vous offrir la meilleure audition et le meilleur contrôle, grâce aux toutes dernières techniques et aux innovations les plus récentes susceptibles de provoquer l'admiration de votre entourage. Vous y gagnerez la qualité de son que vous entendez dans les salles de concert et dans les studios d'enregistrement. C'est pourquoi nous affirmons que nos matériels sont toujours mieux construits.

Toujours mieux construits.

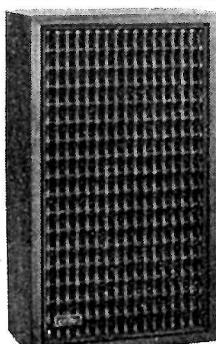


A QUALITY COMPANY OF LTV LING ALTEC, INC.

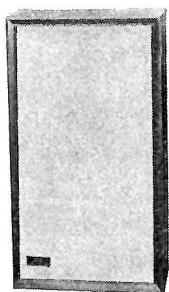
Représentant pour la France : High Fidelity Services, S.A.
14 rue Pierre Semard, Paris IX^e
Altec Lansing International, 1515 South Manchester Ave.,
Anaheim, California, USA 92803.



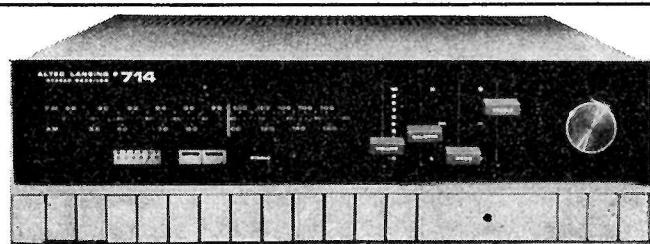
La nouvelle enceinte acoustique Altec "Barcelone".



La populaire enceinte acoustique Altec "Boléro".



L'économique enceinte acoustique Altec "Corona".



Le nouvel ampli-tuner stéréo Altec 714 A AM/FM.

Les Japonais sont de sales copieurs.

Il existe encore des gens qui s'imaginent que c'est en vendant des crayons sans mine et des montres au kilo que le Japon est devenu ce qu'il est : la 3^e puissance industrielle et économique du monde.

Ce sont d'ailleurs les mêmes qui traitent les Japonais de sales copieurs. Il y a peu de chance pour que ceux-là achètent une chaîne Sansui.

Tant pis pour eux.

Laissons-les à la T.S.F. au salon avec cadre-photo par-dessus. Ils ne comprendront jamais rien à la technique Sansui pourtant fort simple, au demeurant.

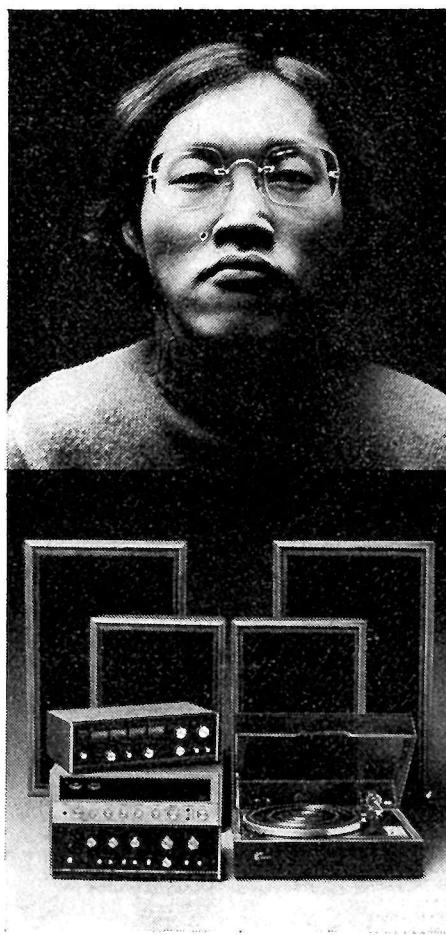
Sansui fabrique du matériel Haute-Fidélité et seulement cela (la diversification outrancière, cela conduit toujours à la médiocrité). Respectueux des traditions et de la culture occidentale, les techniciens Sansui achètent absolument tout le matériel de leurs honorables concurrents (danois bien sûr, et puis français, allemands, anglais, américains, etc...).

Ils écoutent d'abord, ils démontent ensuite.

Les enceintes, les platines, les tuners, les magnétophones... Pièce par pièce.

Ce sont des véritables maniaques de l'analyse technique. Cela leur permet notamment d'éviter de commettre les erreurs des autres. C'est aussi un excellent tremplin pour inventer.

A ce propos, Sansui vient de déposer un brevet assez singulier concernant la reproduction sonore quadriphonique : 4 canaux différents au lieu de 2. L'effet est saisissant...



Ce nouveau matériel, baptisé QS 1 et présenté au Festival International du Son, sera bien vite plagié.

Mais, que voulez-vous, maintenant que tout le monde copie leurs appareils photos, les Japonais sont résignés... Encore quelques mots sur la chaîne Sansui présentée ci-contre avec le QS 1 :

Platine (SR 1050C) correction force centripète. 20 à 20.000 Hz. Distorsion < 0,07 %. Plateau Ø 301 mm. Poids 1,2 kg.

L'ampli (AU555A) bande passante 20 à 40.000 Hz. Distorsion < 0,5 %. Courbe de réponse 20 à 40.000 Hz à ± 1 dB.

Ampli-tuner eight 2 μ V. Bande passante IHF 10-40.000 Hz. Distorsion < 0,4 %. Signal/bruit mieux que 65 dB. Sélectivité mieux que 60 dB. 5 FET et 3 IC en circuit IF.

Enceintes (SP 50) 25 watts. Basse medium Ø 200 mm. Trompette d'aiguë, impédance 8 ohms.

Enceintes (SP 3000) 80 watts. Bande passante 30 à 20.000 Hz. Haut-parleur de grave Ø 330 mm. 2 haut-parleurs de medium de Ø 160 et 120 mm dont 1 chambre de compression. 2 trompettes d'aiguës. Impédance 8 ohms.

En France le matériel Sansui est importé par Henri Cotte qui en assure également le service après-vente, à Bourg-la-Reine, pas au Japon ou ailleurs...

Si vous souhaitez savoir où l'on trouve des chaînes Sansui, écrivez à Henri Cotte : 77, rue J.R. Thorelle - 92 - Bourg-la-Reine.

Sansui

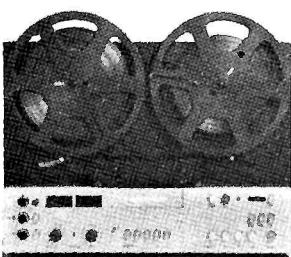
**ROBERT ILLEL ET SON ÉQUIPE VOUS INVITENT DANS LEUR CENTRE HI-FI
OU DEUX AUDITORIUMS SONT A VOTRE DISPOSITION
POUR COMPARER LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS**

BRAUN COCKPIT 250 S COMME A L'ACCOUTUMÉE ILLEL PRÉSENTE LES NOUVEAUTÉS 72

COMBINÉ DE LA NOUVELLE
GÉNÉRATION



Cellule Shure Diamant magnétique ● Ampli 2 x 25 musicaux (2 x 15 W sinus) ● Bande passante 30-50 000 Hz ● Tuner AM/FM stéréo ● Réception PO-GO - sur ferrite - sensibilité FM 1,2 mV - Tête à effet de champ.
Livrée nue, net 2 876 F
Avec 2 baffles L310, net 3 732 F



BRAUN TG 1000

NOUVELLE PLATINE MAGNÉTOPHONE
Enregistrement, lecture, 2 pistes ● 3 têtes hyperboliques ● 3 moteurs dont cabestan asservi électroniquement ● Bobines de 22 cm ● 3 vitesses : 4,75, 9,5, 19 cm ● 2 vumètres ● Commandes à relais ● Touche pause ● Mixage ● Multiplay ● Monitoring ● Freinage électromécanique ● Tension de bande à contrôle photo-électrique ● Bande passante 20-25 000 Hz ● Pleurage inférieur à 0,05% ● Dynamique : meilleure que 55 dB ● Prise casque ● 70 semi-conducteurs ● Télécommande.
Prix 4 096 F - 4 pistes 4 332 F

MARANTZ modèle 19



Le meilleur ampli-tuner du monde. Tuner FM stéréo à oscilloscope incorporé équivalent au déjà célèbre FM 20 ● Préampli-ampli ● 2 x 50 W efficaces ● 2 x 150 W en crête à crête ● Bande passante 0-3 dB de 8 Hz à 80 kHz ± 0,5 dB de 20 Hz à kHz ● Sensibilité phono 1 mV sur 47 kohms ● Garantie totale 3 ans.
Prix net de lancement ILLEL 9 700 F
Modèle 30 4 700 F Modèle 168 4 700 F
Modèle 33 3 760 F Modèle 32 2 910 F
Modèle FM20 TUÑER 5 750 F

AKAI



● NOUVEAUTÉ ● **AKAI CR80**
Enregistreur-lecteur stéréo de cartouches ● 8 pistes ● Bande passante 50 Hz à 16 000 Hz ● Changement de piste automatique ● Touche de lecture continue ● Prise casque ● Prise micros ● 2 vumètres ● Puissance 2 x 12 W.
Prix net ILLEL 1 780 F

● NOUVEAUTÉ ● **AKAI CR80D**
Le même en platine, sans les amplis de puissance.
Prix net ILLEL 1 480 F

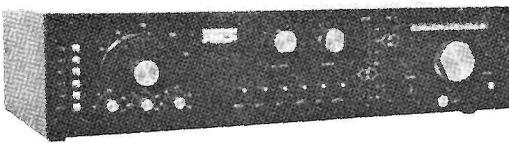


Tuner stéréophonique FM A76 MK II ● Gamme d'accord de 87,5 à 108 M Hz ● Sensibilité 10 II V ● Rejection image : 76 dB ● BP FI 130 K Hz ● Distorsion 0,2% à 1 K Hz ● Rapport signal bruit non pondéré : 70 dB ● Alimentation : 110 à 250 V, consommation 20 W. Prix 2 600 F
Magnétophone stéréo A 77 MK III ● Vitesses de défilement 19 cm/s et 9,5. Tolérance ± 0,2% ● Derive max. 0,2% ● 3 positions de fonctionnement ● Ampli de HP en fichables 2 x 10 W ● Alimentation 110/220 V. ● A 77 MK III, 1102... 3 000 F ● 1122... 3 300 F ● Valise 1222... 3 500 F ● 1302... 2 910 F
● 2 pistes stéréo : 1108... 3 700 F ● 1228... 4 200 F ● 1308... 3 610 F.
Amplificateur stéréophonique A 78 ● Puissance de sortie musicale 2 x 70 W (140 W) ● Taux de distorsion : 1 000 Hz max. 0,1% BP de 10 Hz à 40 000 Hz selon DIN 45.500 ● Courbe de réponse ± 1 dB ● Filtres 10 W et High ● Alimentation : 110 220 V. Prix 2 200 F

ET TOUS LES ACCESSOIRES REVOX (Télé-commande, housses, etc.)

ESART PAT 20

● NOUVEAUTÉ ●



ESART PAT 20 - Ampli-tuner - Stéréo - 2 x 22 W 2 096 F

TOUTES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS

SONAB



Nouvelle série de baffles omnidirectionnels, étudiés par STIG-CARLSSON de l'Institut Royal de Technologie de Stockholm.

SONAB VI 696 F
SONAB OA4 986 F
SONAB OA5 1 200 F
SONAB OA6 3 400 F

ESART E2001



Evolution-révolution. Nouveau baffle - Colonne d'encombrement réduit - Permet une parfaite simulation des sources sonores - Nouveau système 3 voies et 4 HP - Filtres à impedance constante et sans rotation de phase - Réglage du filtre par clavier à 3 touches - Dim : 730 x 180 x 260 mm.
Prix net de lancement ILLEL 960 F

J.B. LANSING
SÉRIE AQUARIUS

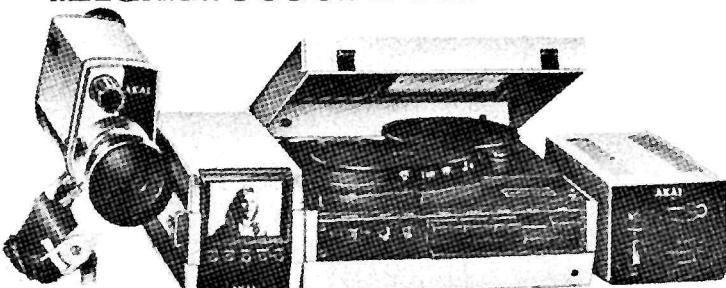
AQUARIUS 4

La nouvelle génération d'enceinte acoustique, bénéficiant des tout derniers développements technologiques ● Dimensions 101,6 x 25,4 x 25,4 cm ● Impédance 8 ohms ● Se fait en noyer huilé et laqué blanc.

AQUARIUS 4 2 150 F
AQUARIUS 1 3 348 F

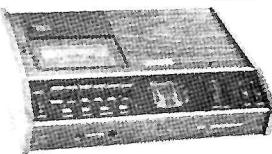
Minuet 1 395 F
L44 1 566 F
L77 2 300 F
L100 Century 3 175 F
Lancer 101 4 752 F
Olympus 8 856 F
4310 Monitor grise 2 754 F
4310 WX noyer 2 916 F

MAGNÉTOSCOPE AKAI VT 100



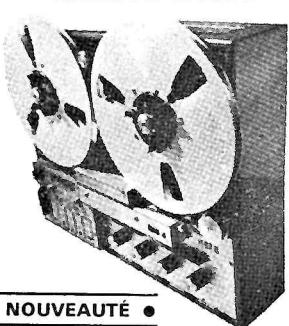
Magnétoscope portable avec accus incorporés, alimentation, chargeur 110/220 V, caméra et téléviseur de contrôle 12 530 F

HARMAN KARDON CAD 5



Enregistreur lecteur professionnel de cassettes ● Stéréo 4 pistes Dolby ● Bande passante : 30-16 000 Hz ● Rapport signal/bruit pondéré > 65 dB. ● Prix en baisse 1 995 F

HENCOT H67BC



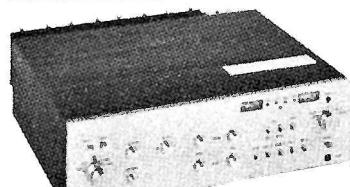
● NOUVEAUTÉ ●

PLATINE MAGNÉTOPHONE

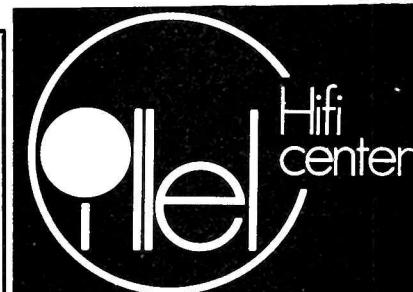
Défilement : 3 moteurs PAPST ● Vitesses 9,5 et 19 cm/s (sur demande 19-38) ● Pleurage ± 0,1% à 19 cm, ± 0,15% à 9,5 cm ● Utilisation : verticale et horizontale ● Bobines Ø 267 mm ● Entrées micros et prise casque sur face avant ● Composants 6 circuits intégrés, 13 transistors silicium, 10 diodes, 4 redresseurs ● Alimentation stabilisée ● Dimensions : 505 x 400 x 140 mm ● Poids 17 kg. ● Prix net ILLEL 3 400 F
Vitesse 19-38 cm/s 3 500 F

ESART W 1000

● NOUVEAUTÉ ●



Ampli-préampli 2 x 150 W efficace par canal ● 1 000 Hz sur 8 ohms ● Alimentation stabilisée et réglée pour chaque ampli ● 80 semi-conducteurs ● Distorsion d'intermodulation inférieure à 0,3% à 100 W - inférieure à 0,1% à 50 W ● Un vu-mètre de contrôle sur chaque canal ● Nombreuses possibilités de commutation et de mixage ● 2 paires de baffles commutables.
Prix net ILLEL, de lancement 4 400 F



106-122, AV. FÉLIX-FAURE
75-PARIS-15^e
TÉL. VAU. 09-20 - VAU. 55-70

MIRACORD 770 H + LECTEUR ELAC

= Hi-Fi

LES QUALITES

résultent des composants extraordinaires, spécialement élaborés :

- Plateau massif 31 cm équilibré dynamiquement.
- Entraînement par moteur synchrone à hystérésis à rotor extérieur.
- Bras grande longueur assurant la géométrie du déplacement de la pointe de lecture dans l'épure la plus précise.
- Dispositif hydraulique à pose lente et douce de la pointe de lecture sur le disque.

Le MIRACORD 770 H est une table de lecture de disque, de classe professionnelle pour mélomanes avertis, soucieux de qualités et de confort.

LE CONFORT

- Malgré la régularité absolue du moteur synchrone un dispositif de réglage fin de la vitesse permet à + ou - 3 % de varier un demi ton en cas de désir d'accompagnement musical.
- Contrôle permanent de la vitesse par stroboscope à chiffres lumineux.
- Possibilité de pose et dépose automatique du bras sur le disque.
- Boutons-poussoir très doux de sélection des diamètres. Possibilité grâce à un axe d'empilage de changer automatiquement des disques de même diamètre.

Des heures de musique sans manipulation.



LECTEUR MAGNETIQUE ELAC

Du type STS ces étonnantes lecteurs ont donné lieu à licence de fabrication aux marques les plus répandues.

Le porte-diamant est monté directement sur l'aimant permanent, à l'intérieur d'un tube.

L'ensemble constitue l'équipage mobile placé dans l'entrefer de la bobine. La suspension élastique résulte des études scientifiques les plus récentes.

Lors du remplacement du diamant, l'ensemble de l'équipage se trouve changé.

En conséquence, le lecteur est chaque fois entièrement neuf.

Tous les laboratoires de renom emploient les lecteurs STS ELAC types STS 144, 244, 344, 444.

ELAC TEKIMEX

99, Faubourg du Temple - PARIS 10^e - Tél. 202.34.42 -

INTERNATIONAL TRADING INDUSTRIES

PRESENTA

STANTON

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

McIntosh

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

Grampian

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

Bozak

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

Richard Allan

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

SHARPE

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

PHOTOVOX

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



International Trading Industries

Agent & Distributeur de cette sélection

59, RUE BAYEN - PARIS XVII^e - TÉL. : 754.79.64

BON A DECOUPER

Documentation désirée

NOM

PROFESSION

ADRESSE



Chaine "Diamant"
Philips

Comme vous, nous rêvions d'une étonnante chaîne Hi-Fi. Aujourd'hui, nous sommes comblés.

335-40

INTERMARC-ELVINGER

Prix au 1-9-71

Nous sommes, d'ailleurs, doublement comblés. En effet, nous avons réussi une gageure incroyable. Celle de commercialiser, entre autres, une chaîne Hi-Fi capable de répondre aux critères des amateurs et des professionnels les plus exigeants, sans pour cela atteindre les prix astronomiques de certaines chaînes Hi-Fi.

Si nous vous proposons des prix aussi compétitifs, c'est en raison de notre puissance industrielle et de notre expérience mondiale dans le domaine de l'électronique professionnelle (radars, radiologie, télécommunications, caméras, T.V. Couleur, etc.). Vous en doutez ? Alors écoutez la chaîne "Diamant" Hi-Fi International Philips. Ecoutez-la bien et jugez.

Nous sommes sûrs de nous. Voici pourquoi : la table de lecture professionnelle électronique GA 202 est équipée d'un servo-moteur à régulation électronique. Elle possède un réglage indépendant pour chacune des 3 vitesses. L'arrêt est réalisé par cellule photo électrique. Son prix ? 1020 F.

L'amplificateur stéréo professionnel RH 591 (2 x 30 watts)

est équipé de transistors silicium qui lui confèrent une performance linéaire de 10 à 50 000 Hz. Son prix ? 1 500 F. Le tuner-radio 4 gammes AM/FM Stéréo RH 691 est équipé lui aussi de transistors silicium. Il est doté en FM du "silent tuning" et de l'AFC commutable, et en AM d'une sélectivité variable et d'un cadre ferrocapteur. Son prix ? 1 300 F.

Quant aux deux enceintes acoustiques RH 497, elles possèdent 3 haut-parleurs et sont équipées de filtres de fréquences à 3 circuits. L'enceinte 870 F.

Et maintenant, venez voir cette chaîne et surtout venez l'écouter chez un de nos spécialistes Hi-Fi. Vous serez comblés. A croire que nous connaissons vos exigences, vos possibilités financières et vos goûts.

Demandez-nous la liste de ces spécialistes ainsi que le catalogue Philips Hi-Fi International, d'autres chaînes vous attendent (de 1 250 F à 5 600 F).

Renvoyez le bon ci-dessous à : Philips Hi-Fi International - Service RS 50, Avenue Montaigne - 75-Paris 8^e

RS

Je désire recevoir, sans aucun engagement de ma part, votre catalogue Hi-Fi International.

Nom : _____

Profession : _____

Adresse : _____



PHILIPS

Magasins de démonstration : 48, avenue Montaigne - PARIS 8^e 41, rue de Paradis - PARIS 10^e



Avant de tourner la page, regardez ce nouveau mélangeur à 4 canaux, le MP 4 Philips: il présente tout un ensemble de possibilités et d'avantages dans les installations de Radiodiffusion, de Télévision, ou d'opérations en extérieur: vous n'en avez jamais vu de semblables. Il rivalise par ses performances avec les mélangeurs coûteux du type modulaire construit à la demande. Son poids avec batteries se limite à 16 kg. Il se loge dans un bâti standard de 19 pouces.

Son prix n'a d'égal que son encombrement; tous les deux sont modiques. Deux lignes de mélange indépendantes lui permettent de recevoir simultanément deux programmes séparés. Un montage "son différencié" lui donne la possibilité d'interrompre un commentaire local ou connexion sur d'autres matériels: on appréciera cette possibilité dans le cas de retransmissions vers l'étranger ou de programmes en co-production dans des studios différents.

Ses 4 canaux comportent des points d'insertion permettant de connecter des circuits de correction, des filtres d'effet, des limiteurs ou compresseurs, des ensembles d'interconnexion ou tout autre accessoire complémentaire, suivant besoin. Mettez tout cela dans un pupitre et vous obtenez, au prix le plus étudié, une table

Un nouveau mélangeur

de mélange, comparable aux grands modèles, en tous points... sauf un, le prix.

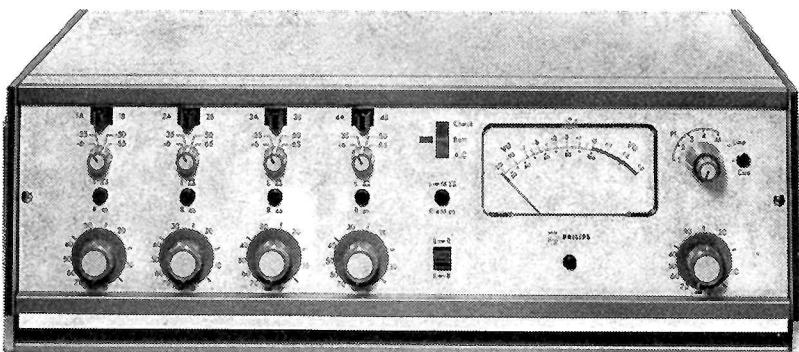
Par ses facilités de manœuvre, sa qualité de modulation, le MP 4 Philips se situe à un niveau professionnel. Ajoutez à celà des possibilités d'enregistrement en extérieur, de fonctionnement dans les théâtres, cinémas, églises ou hôpitaux, une résistance aux climats rigoureux, et une grande modularité.

Philips MP 4, un mélangeur mémorable? Retenez son nom, vos auditeurs et vous-même, allez l'apprécier dans les jours à venir. En attendant, faites sa connaissance en lisant la documentation.

Ecrivez à:

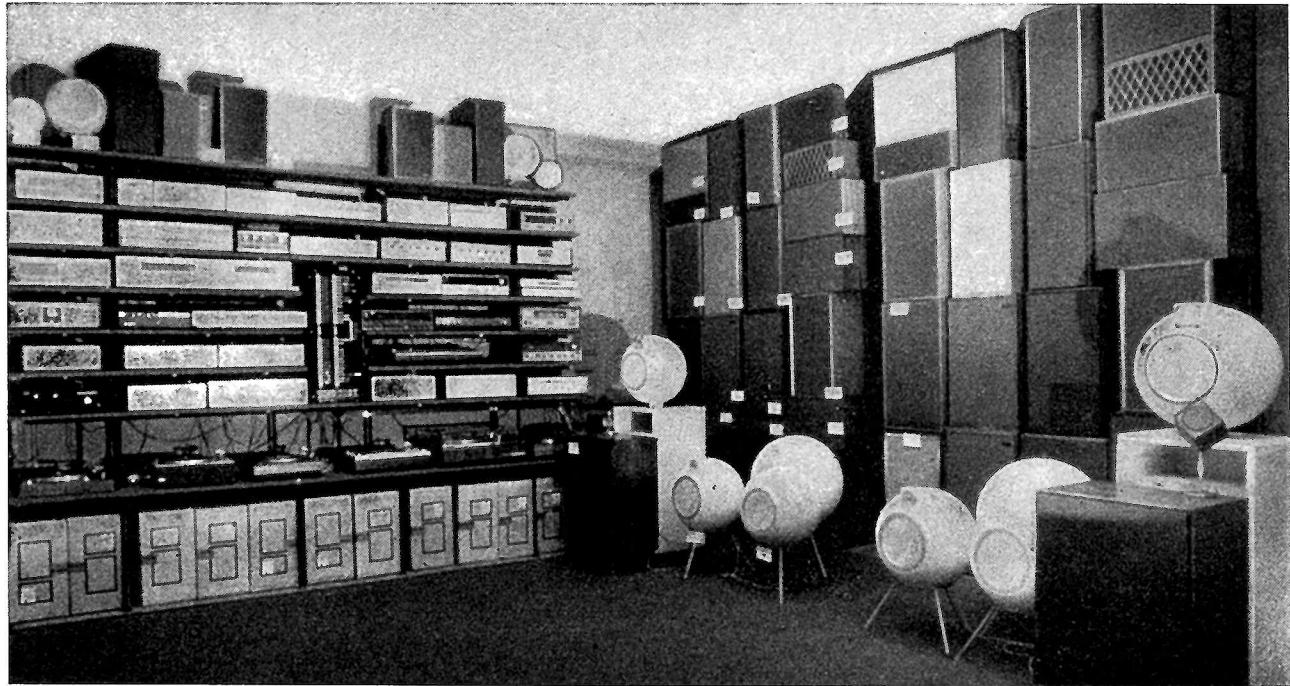
S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Division Electro-Acoustique,
162, rue Saint-Charles, 75-Paris 15e
ou

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Division Electro-Acoustique, Eindhoven,
Pays-Bas.



PHILIPS

**à votre service
depuis 46 ans**



CENTRAL-RADIO

LE PLUS ANCIEN SPÉCIALISTE DU SON

dans un des plus grands auditoriums de Paris
venez écouter une sélection des meilleures marques françaises
et étrangères de matériel haute fidélité

70 ENCEINTES EN DÉMONSTRATION

une équipe de vendeurs techniciens
très qualifiés est à votre disposition

CENTRAL-RADIO

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

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

RAPY

IMPOSSIBLE ?

Non,
impossible
n'est pas
THORENS !

ECI-PUBLI-MESSAGES



... 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

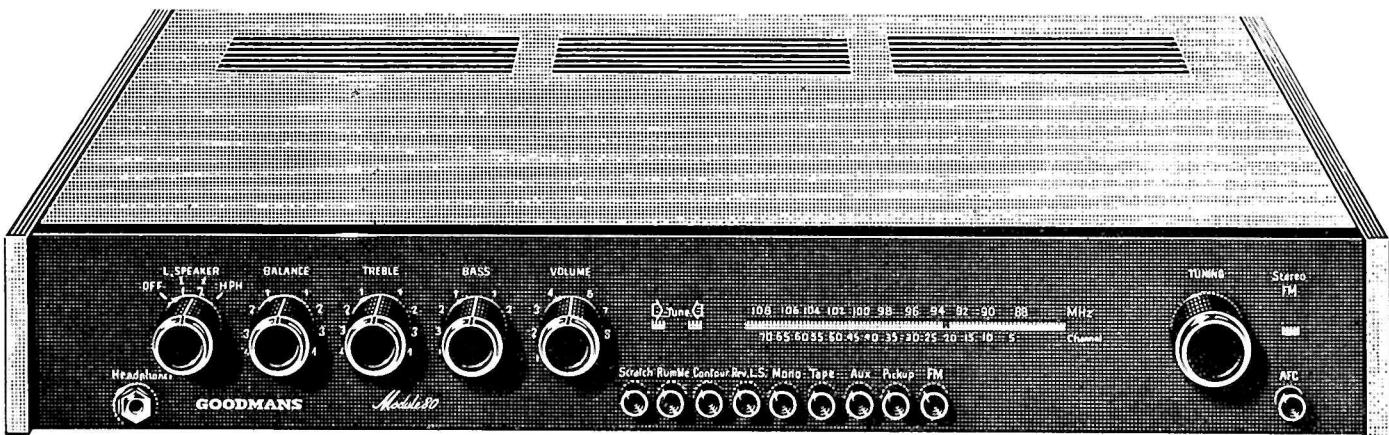
THORENS
LA MARQUE REPUTÉE

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

Goodmans

Module 80

AMPLI-TUNER STÉRÉO



D'une présentation ultra-moderne, qui souligne la sobre élégance racée de sa ligne, le combiné stéréophonique MODULE 80 unit à un puissant et fidèle amplificateur, un tuner MF, dotés, l'un et l'autre, de performances les situant parmi les meilleurs de leur catégorie.

La section amplificatrice avec ses 70 W nominaux, se complète de circuits haute fréquence d'une conception électronique exceptionnellement raffinée. Des réglages judicieux et une extrême souplesse d'utilisation désignent le MODULE 80 comme choix optimal, parmi les combinés tuner-amplificateurs stéréophoniques de classe professionnelle.

Les caractéristiques détaillées ci-dessous, donneront une idée de la haute technicité ayant présidé à l'élaboration du MODULE 80, qui se traduit par un très faible taux de distorsion, toujours inférieur à 0,1 %, et une remarquable aptitude à la réception sélective des UHF ; même en des zones difficiles où plusieurs signaux intenses superposés rendent inutilisables la plupart des autres tuners MF. Un système de contrôle d'accord, à deux voyants lumineux, facilite l'exacte et précise syntonisation sur l'émetteur désiré.

La grande puissance, disponible aux audio-fréquences, est indispensable au niveau de qualité électro-acoustique souhaité ; car il est essentiel de disposer, à tout instant, de réserves énergétiques suffisantes pour restituer fidèlement, sans distorsion, les transitoires de grande amplitude qui font la vie du message musical.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance nominale par canal en régime permanent : 35 W dans 4 Ω .
 Distorsion totale par harmoniques : inférieure à 0,1 % à la puissance nominale.
 Bande passante : 30 Hz - 20 000 Hz \pm 1,5 dB.
 Réglage de tonalité (réf. 0 dB à 1 kHz).

— grave \pm 13 dB à 50 Hz.
 — aigu \pm 10 dB — 17 dB à 16 kHz.

Filtre passe haut — 11 dB à 25 Hz.
 Filtre passe bas — 11 dB à 16 kHz.

Correction physiologique (pour 30 dB d'atténuation) efficacité 11 dB à 50 Hz et 6 dB à 10 kHz.

Sensibilités des entrées à la puissance nominale :

— Magnétique : 2 mV/50 k Ω .
 — Auxiliaire et céramique : 60 mV/600 k Ω .
 — Magnétophone : 320 mV/50 k Ω .

Sorties : enregistrement magnétophone et haut-parleurs.
 Rapports signal/bruit : 80 dB pour 35 W sur entrée magnétophone ou auxiliaire.
 66 dB pour 35 W sur entrée magnétique.

Diaphonie : mieux que 45 dB, 40 Hz - 13 kHz.

RADIO :

Sensibilité : mieux que 1,5 μ V pour 26 dB de rapport signal/bruit.
 Séparation stéréo : — 40 dB à 1 kHz.

Composants : 68 transistors dont 2 FET.

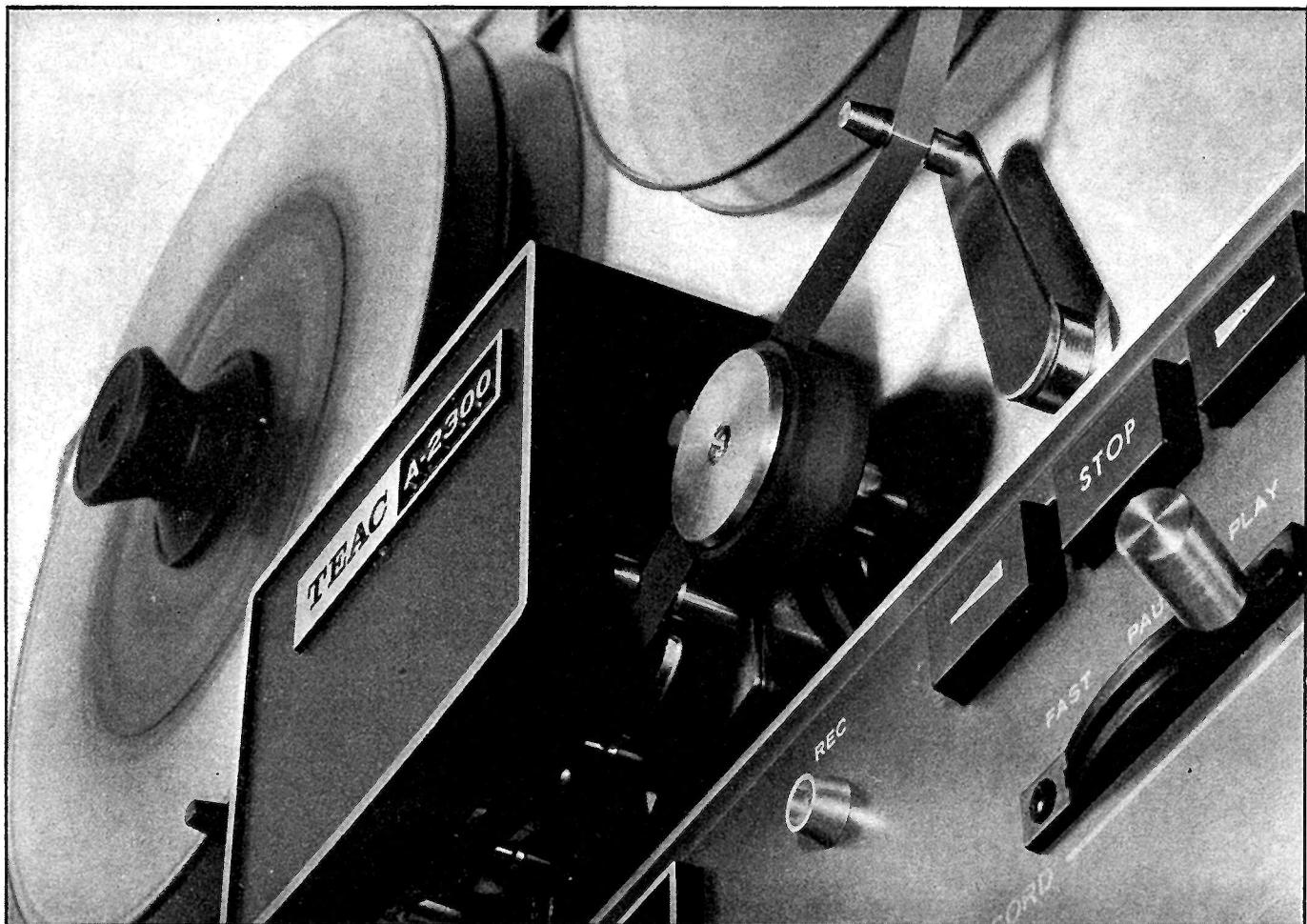
Prises d'entrées et de sorties aux normes DIN.

Alimentation : 120, 220 ou 245 V, secteur 50 Hz.

Présentation : coffret bois 560 x 300 x 94 mm.

PUBLI SAP

MAGECO ELECTRONIC 18, RUE MARBEUF - PARIS 8^e/TÉL. 256.04.13
 IMPORTATEUR DISTRIBUTEUR : AIWA - P. CLEMENT - CONNOISSEUR - GOODMANS - ONKYO



TEAC leader du progrès dans la fiabilité...

L'enregistreur-reproducteur (platine) A-2300 stéréo, un nouveau 3 moteurs, 3 têtes à profil hyperbolique, technique professionnelle, cabestan extérieur, sans presse-bande, 4 pistes,

voici ses perfectionnements les plus remarquables :

- commandes par relais
- pause en enregistrement (élimination des «clicks»)
- réglage en hauteur des plateaux
- contrôle de polarisation (utilisation des bandes haut niveau - rapport signal/bruit impressionnant)
- monitoring
- nouveau circuit d'égalisation
- nouveau système de freinage
- bobines de 18 cm
- vitesses 9,5 et 19 cm/s
- tous les circuits et dispositifs

indispensables éprouvés et connus, écarteur automatique de bande, arrêt automatique, mélangeur microligne incorporé, compteur à 4 digits, sortie casque.

Standard élevé des caractéristiques générales :

- pleurage et scintillement : 0,12 % à 19 cm/s
- réponse en fréquence globale : 50 - 15 000 (± 3 dB)
- sortie ligne : 0,3 V sur 10 kohm (ou plus).

Professionnels, grands amateurs et maquettistes de la prise de son, demandez la documentation sur les appareils grandes bobines - vitesses 19 cm/s et 38 cm/s en 2 ou 4 pistes ou 4 canaux.



FABRICATIONS ÉLECTRO ACOUSTIQUES FREI
172, RUE DE COURCELLES, PARIS 17^e
TÉLÉPHONE 622.21.34 & 622.51.30

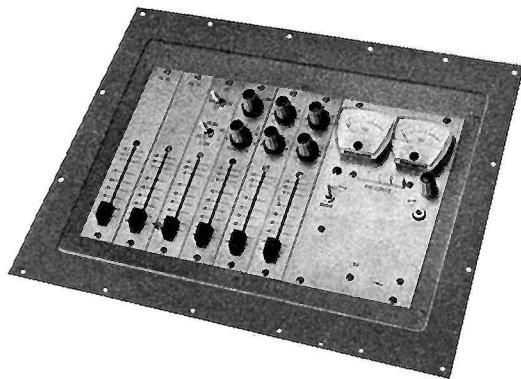
les consoles



SIGNAL
—
BRUIT = **—70 dB**

(en LIN 40 - 15 kHz)

votre console "sur mesure" à des prix de fabrique



**Présentation sur table ou à encastrer
extensible de 2 à 24 voies, stéréo et mono**

Pour :
la prise de son de qualité
professionnelle ;
l'enregistrement à domicile ou en
studio ;
la sonorisation de spectacles, de

conférences, d'établissements
commerciaux ;
le mixage et la sonorisation de films
amateurs ou professionnels ;
l'équipement "son" des discothèques
professionnelles et des salles de danse ;

le renforcement sonore des orchestres
et des voix ;
l'émission directe ou diffusion de
spectacles ou musique enregistrés ;
les vrais amateurs et les chasseurs
de son...

de plus en plus professionnelle avec toutes les nouveautés 71, dont :

les modules à balance panoramique et à départ auxiliaire pour écho ou réverbération,
les modules à balance panoramique et affectation de voies sur canaux de sortie,
les modules à balance panoramique pour voies simples ou mixtes,
les modules mixtes micro-ligne doubles, les correcteurs graves/aigus doubles et séparés,
les modules pré-amplificateurs à correcteurs et à 3 sensibilités,
les modules de lecture pick-up et magnéto-ligne doubles,
les canaux de sortie à correcteurs graves/aigus séparés,
commutation pour l'écoute ou la pré-écoute partielle ou complète, compresseur-expanseur.

Nombreux dispositifs supplémentaires sur option tels que : coupure de voie, bosse de présence, filtres de coupure, générateurs de contrôle de 1 à 3 fréquences et de 1 à 3 niveaux, amplificateurs de ligne + 16 dB, adaptateur ligne P.T.T. (en coffret avec alimentation) sortie symétrique 600 ohms, clé direct/retour, signalisation, réglage à distance des niveaux, Dispositif anti-Larsen sur amplificateurs (compresseurs-expanseurs)

sans oublier tous les modules 70 :
voies simples à 4 sensibilités,
voies simples à départ auxiliaire,
voies de lecture à 1, 2 ou 3 sensibilités (RIAA) avec ou sans départ auxiliaire, etc., entrées doublées, entrées spéciales

microphones à condensateurs...
écoute casque, amplis d'écoute...
version grand vu-mètres, etc.
fiable, légère, robuste et protégée
La console "F" de fabrication F.R.E.I. réunit toutes ces qualités techniques, pratiques et esthétiques.
Nous réalisons : toute console spéciale de mélange, pour enregistreurs multicanaux, version spéciale console "F" à amplificateurs de puissance incorporés, toute table de mixage professionnelle pour le disque ou la radiodiffusion, tout amplificateur professionnel, compresseur, limiteur, etc.
Dispositif anti-Larsen sur amplificateur (compresseurs-expanseurs).

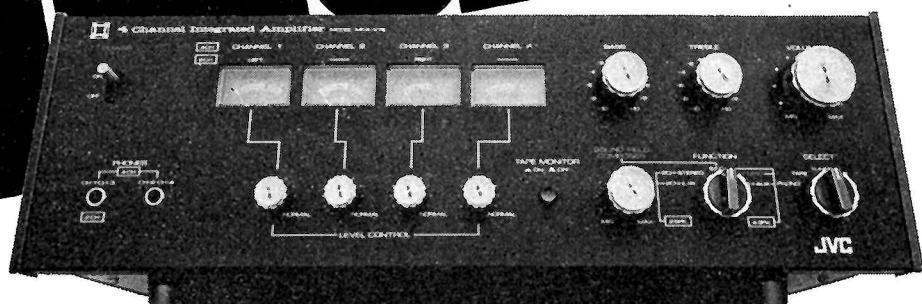
DEVIS ET DOCUMENTATION GRATUITS SUR DEMANDE



**FABRICATIONS
ÉLECTROACOUSTIQUES FREI**
172, rue de Courcelles, Paris 17^e
tél. 622.21.34 et 622.51.30

AGENT GÉNÉRAL EXCLUSIF DES ENREGISTREURS-REPRODUCTEURS ET MAGNÉTOPHONES T.E.A.C. AMATEURS ET PROFESSIONNELS 1/4" ET POUR LA RADIODIFFUSION ET LES GRANDS STUDIO, LYREC (COPENHAGUE) 1 A 12 PISTES, 1/2" ET 1".

en quatre!



Avec l'amplificateur MCA - V7E, JVC NIVICO se met en quatre pour vous offrir aujourd'hui la quadriphonie de demain.

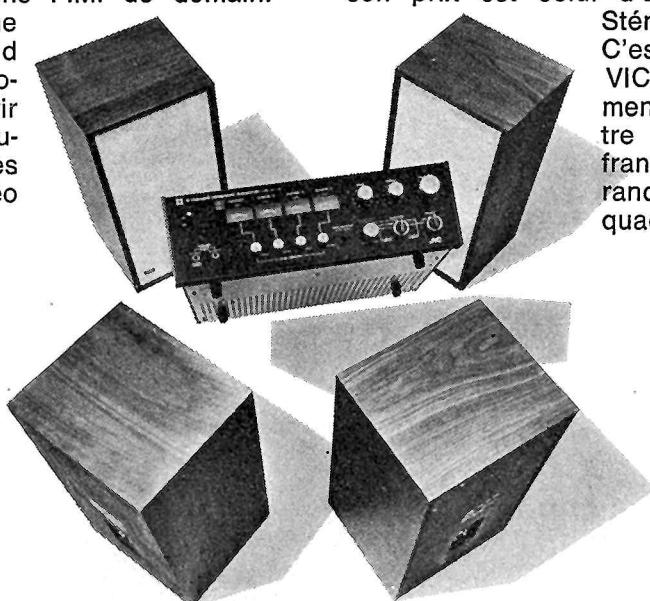
MCA - V7E : 60 W efficaces, 4 canaux intégrés pour donner leur volume aux enregistrements magnétiques 4 canaux d'aujourd'hui (bandes et cartouches), puis aux disques quadriphoniques qui apparaissent déjà sur le marché et enfin aux émissions F.M. de demain.

MCA-V7E : Système SFC (Sound Field Composer) incorporé pour découvrir des dimensions nouvelles aux bandes et disques Stéréo actuels.

MCA - V7E : système BTL (Balanced Transformer-Less) pour profiter des 90 W efficaces qu'il peut vous délivrer en Stéréo 2 voies.

MCA - V7E : premier amplificateur 4 canaux multistandard pour asservir tout procédé à venir. Aucun autre système à 4 voies actuellement sur le marché ne vous offre autant de possibilités, et son prix est celui d'un amplificateur

Stéréo classique ! C'est vrai. JVC NIVICO s'est réellement mis en quatre pour vous faire franchir avec assurance le cap de la quadriphonie.



JVC
NIVICO

DICOROP Importateur Distributeur pour la France

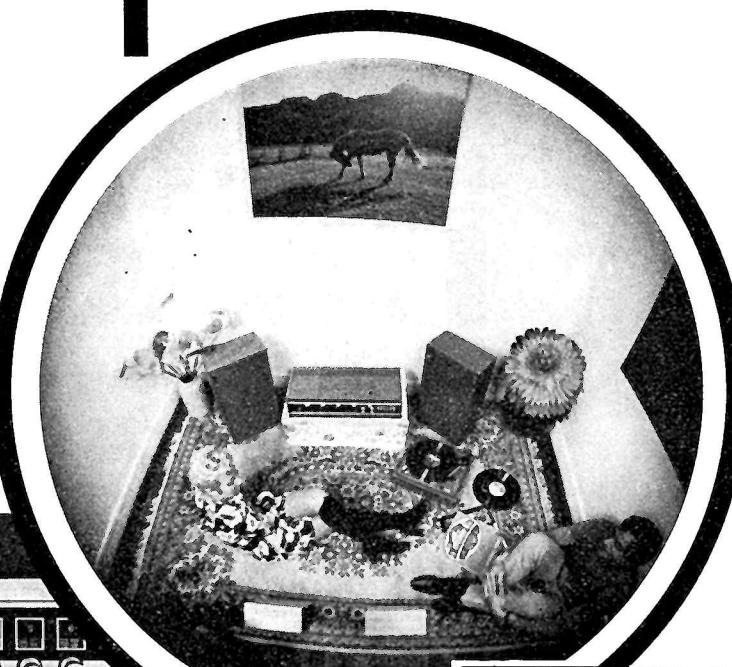
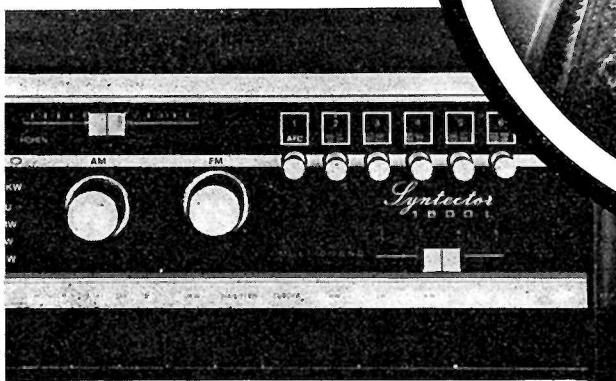
23, avenue Germaine - 06 CAGNES-s/Mer - Tél. 31-16-81 (lignes groupées) Télex : DICOROP 46 044 F

encore 1^{er} de la technique HI-FI européenne...

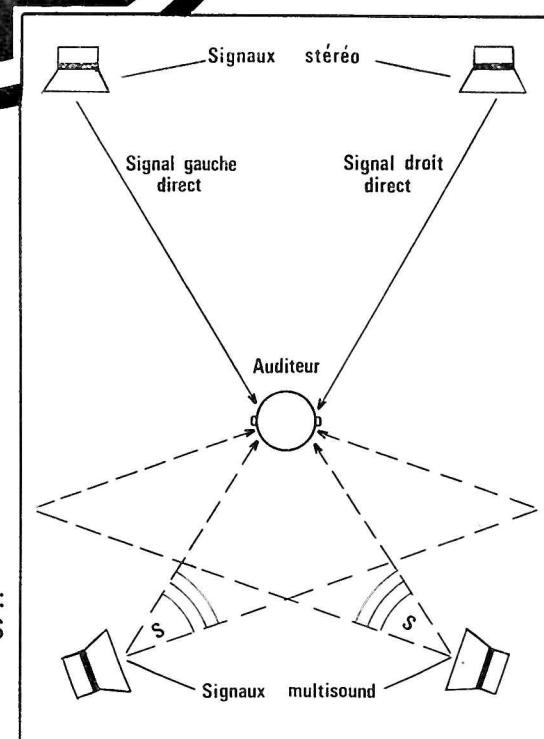
avec le

MULTIS

UND



(quadriphonie)



**KÖRTING
TRANSMARE**

West Germany

" LA MUSIQUE EN ROND"
solution complète de la QUADRIPHONIE

— Amplificateur MULTISOUND 600

(adaptable à tout tuner-ampli), reproduction spatiale des : ÉMISSIONS RADIO, DES DISQUES et BANDES MAGNÉTIQUES QUADRIPHONIQUES, avec 6 possibilités :

- Phase Inverse
- Reverse
- Réverbération
- Duplex Stéréo
- Quadriphonie
- Mono

— Tuner-ampli 1600 L équipé du système MULTISOUND (RAUMHALL)

— Une gamme Hi-Fi importante : 5 Tuners-amplis de différente puissance et le fameux STEREO 1000 (2 x 25 Watts) ; le meilleur rapport PRIX/QUALITÉ.

simplex électronique

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

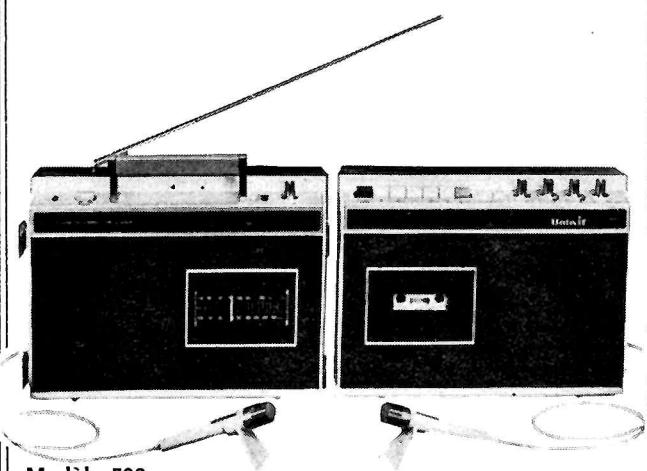
mf1

Hall de Démonstration — Listes des revendeurs Paris — Province

pourquoi Belair ?

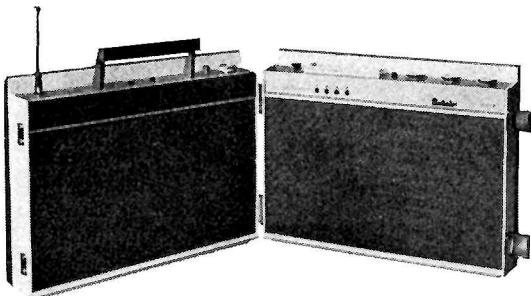
STEREO-COMPACTE JAPONAISE CASSETTES ET CARTOUCHES 8 PISTES

AVEC RADIO



Modèle 506

Enregistreur stéréo lecteur de cassettes
Radio AM/FM stéréo • Piles secteur 12 volts auto.
Prix de vente ttc : 1.300 F.



Modèle 401

Lecteur stéréo cartouches et cassettes
Radio AM/FM • Piles secteur 12 volts.
Prix de vente ttc avec adaptateur : 1.300 F.

- pour les P.D.G. en déplacement
- pour les cinéastes amateurs
- pour les ménages modernes qui désirent enregistrer et écouter leurs programmes préférés sur cassettes, avec un résultat aussi bon qu'en studio.

AGENT GENERAL



**young
electronic**

117, RUE D'AGUESSEAU, 92 - BOULOGNE-SUR-SEINE

Tél : 603.37-30

* EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS REVENDEURS SPECIALISES.

PUBLIEDITEC 7.168



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

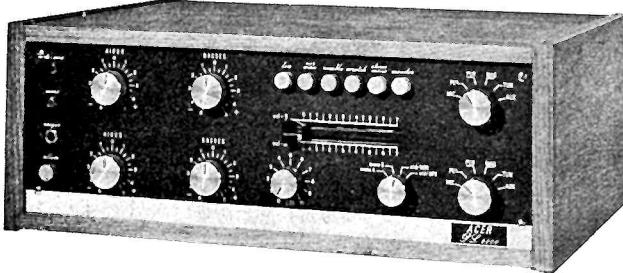
Documentation sur demande

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



UN NOUVEL AMBASSADEUR DE LA QUALITÉ FRANÇAISE !...

" ACER PL 2000 "



CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES rivalisant avec les meilleures marques mondiales

- ★ Puissance : 2 x 35 W eff. sur 4 Ω .
2 x 25 W eff. sur 8 Ω .
- ★ Bande passante :
à $\pm 0,5$ dB de 20 Hz à 85 kHz.
à ± 3 dB de 20 Hz à 150 kHz.
- ★ Taux de distorsion :
moins de 0,1 % à 30 W sur 4 Ω et à
20 W sur 8 Ω .
- ★ Temps de montée en signal carré
2,5 μ s.
- ★ Rapport S/B = (général en linéaire
94 dB), (sur P.U. magnétique 60 dB).
- ★ Sensibilité sur PU magnétique :
5 μ V de bruit soit 2,5 MV.
- ★ Filtre passe-haut
12 dB/octave à 50 Hz.
- ★ Filtre Passe-bas
20 dB/octave à 10 000 Hz.
- ★ Corrections de tonalités :
graves et aiguës ± 24 dB.

★
DESCRIPTION DÉTAILLÉES
 parues dans « LA REVUE du SON »
 Nos 212-216-217-218 et 219.
ÉTUDES
AMPLI-PRÉAMPLI
« GRAND AMATEUR »
 de P. LOYEZ

VOIR « BANC D'ESSAI ». page 417
 du présent numéro

ACER

♦ Nouvelle Direction ♦
 42 bis, RUE DE CHABROL, PARIS-X^e.
 Tél. 770.28.31.

COMPOSANTS PROFESSIONNELS :

Résistances à couche, tolérance 2 à 5 %.
 Capacités à film plastique, catégorie climatique (-55 +85 °C), résistance d'isolement 100 000 M Ω à 20 °C.

Condensateurs électro chimiques, catégorie climatique :

— 25 °C pour 2 700 MF à 76 Vcc.
 — 40 °C aux valeurs inf. à 1000 MF

résistance d'isolement 100 M Ω à 20 °C.
 Contacteurs en résine Epoxy moulée :

— résistance d'isolement 1, 10-6 M Ω .
 — Contacts professionnels en or-cobalt.

Inductances sur pots ferrite (Filtres et corrections de tonalité).

Cartes interchangeables en verre Epoxy.

GARANTIE TOTALE 2 ANS
 (Pièces et main-d'œuvre).



le Sommet de
la Haute Fidélité...
... avec Audax!

TWEETER
MEDIUM
BOOMER
LARGE
BANDE



AUDAX
FRANCE

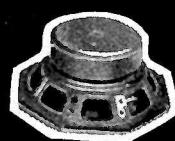
la gamme la plus complète
de Haut-Parleurs spécialisés



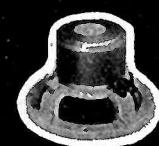
TW 6,5 BI
(6,5 cm)
3 000 à 20 000 Hz



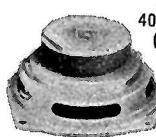
TW 8 B
(8x8 cm)
5 000 à 40 000 Hz



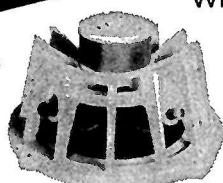
WFR 12 M
(12 cm)
100 à 12 000 Hz
(8 watts)



MEDOMEX
(15 cm)
250 à 12 000 Hz
25 watts



HIF 13 E
(13 cm)
40 à 5 000 Hz
(15 watts)



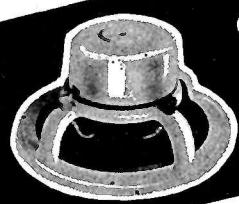
WFR 24
(24,5 cm)
20 à 5 000 Hz
(30 watts)



340 ACTLB
(35 cm)
25 à 3 500 Hz
35 watts



WFR 12
(12 cm)
50 à 15 000 Hz
(8 watts)



OMNIEX
(24 cm)
35 à 17 000 Hz
(25 watts)

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

RECORD

SONY**CHAI NE H P 122**

AMPLI/TUNER FM.
Stéréo 2 x 10 W... 1 107,00
— PS122. Platine HI-FI.
Arrêt automatique 340,00
— SS2. Enceintes acoustiques à 2 directions.
LA CHAINE COMPLÈTE ... 1 447,00

CHAI NE HP 222
Ampli/Tuner AM-FM
Stéréo 2 x 20 W... 1 270,00
— PS222. Plat. HI-FI 565,00
— SS2. Enceinte ... 260,00
LA CHAINE ... 2 355,00

ST 80 W

TUNER AM/FM STÉRÉO
Excellent sensibilité
Secteur 110/220 V ... 753,00

STR 6045

TUNER-AMPLI AM/FM
Stéréo. Haute sensibilité en FM. 2 x 20 W
Distorsion < 0,5 %
Sortie : 4, 8, 16 Ω
PRIX 1 782,00

STR 6055

TUNER-AMPLI AM/FM
Stéréo 2 x 30 W.
Double commande de volume 2 574,00

STR 6065 FW

TUNER-AMPLI AM/FM
Stéréo. 2 x 45 W
Hte sensibilité < 1,8 μV.
PRIX 3 510,00

STR 6200

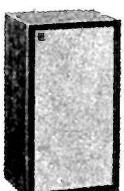
Le meilleur Tuner/Ampli
MONDIAL



AM/FM 2 x 90 Watts
Distorsion à pleine puissance < 0,2 %.
Bde passante 15 à 120 KHz - 72 transistors et 3 Fet - 36 diodes. 5 760,00

VOXSON**AMPLI/TUNER R213**

Dim. : 390 x 190 x 120 mm.
TUNER FM à transistors FET
Circuit Silenceur. Bande passante 20 à 20 000 Hz pour une puissance de 2 x 20 W.
Distorsion : < 0,3 %.
Sorties pour 2 groupes de Haut-Parleurs 1 590,00

LE « STÉRÉO CLUB » CIBOT... Le rendez-vous des Techniciens**ENCEINTES ACOUTIQUES****ACOUSTIC RESEARCH****AR 4 X. Ensemble 2 HP.**

Impédance 8 Ω.
Puissance : 15 W.
Dimensions :
H 485 x L 255 x P 230 mm.
— Brut décorateur 550,00
— Noyer huilé ... 650,00

AR 2 X. 2 HP. 20 W.

Dimensions :
H 600 x L 345 x P 290 mm.
— Brut décorateur 900,00
— Noyer huilé ... 1097,00

AR 6 X. 20 Watts

— Brut décorateur 750,00
— Noyer huilé ... 850,00

« GRUNDIG »

BOX 29 - 10 W ... 169,00
304 - 35 W ... 378,00

DUO-BASS 402.**Projecteur d'aigus** 290,00**« PHILIPS »****RH 400 - 10 W** ... 72,00**RH 481 - 10 W** ... 120,00**RH 482 - 15 W** ... 159,00**RH 493 - 25 W** ... 368,00**RH 496 - 3 HP 30 Watts****Prix** 512,00**RH 497 - 3 HP 30 Watts****Prix** 696,00**« J.B.L. - LANSING »****Minuet 30 W** ... 1 395,00**Lancer 77** ... 2 300,00**Lancer 101** ... 4 752,00**« ALTEC-LANSING »****B 210 - 45 Watts** 650,00**B 211 - 3 HP 50 Watts****Prix** 1 090,00**« PIONEER »****CES 200. Compacte****20 Watts** 320,00**« WHARFEDALE »****SUPER LINTON****20 Watts** 480,00**MELTON 20 Watts** 697,00**DOVEDALE III****35 Watts** 1 073,00**« SANSUI »****SP10. 15 Watts** ... 285,00**SP30. 20 Watts** ... 410,00**SL7. 30 Watts** ... 770,00**« SONAB »****SONAB VI. 35 W** 696,00**SONAB OA4. 35 Watts****Prix** 986,00**SONAB OA5. 40 Watts****Prix** 1 200,00**« KEF »****Cresta 25 W MKIII** 496,00**Celeste 30 W** ... 650,00**Chorale 30 W** ... 696,00**Concorde 35 W** ... 972,00**Cadenza 35 W** ... 996,00**Concerto 40 W** ... 1 396,00**LABORATOIRE ÉLECTRONIQUE DU SON « L.E.S. »**

(Voir critique dans Ciné-Photo-Son. mai 1971)



Enceintes « fait main » d'une pureté et d'un rendement exceptionnels.

B7 : Enceinte compacte d'un rendement étonnant.

Ebénisterie teck.

Dim. : 29 x 17 x 11 cm.

Puissance pointe : 15 W.

Bde passante : 50 à 18 000 Hz.

Haut-Parleur elliptique.

38 x 150 spécialement traité.

Absence de toute coloration.

PRIX 180,00**B8 : Enceinte compacte à 2 voies avec filtre.**

Puissance admis : 15 W.

Bde passante : 50 à 20 000 Hz.

1 haut-parleur elliptique plus 1 tweeter. Ebénisterie noyer.

Dim. : 35 x 19 x 12 cm.

PRIX 250,00**B16 : 20 W. musique, Bde passante : 50 à 20 000 Hz.**

Fréquence de recouvrement :

4 000 Hz. Système à 2 voies

avec filtre. Impéd. : 8 Ω.

Belle ébénisterie noyer.

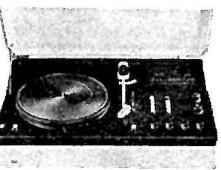
Dim. : 45 x 25 x 22 cm.

PRIX 420,00**B25 - 25 W. Nouvelle enceinte extraordinaire à 3 voies.**

Relief et dynamique absolument étonnantes.

Impédance : 8 Ω.

Dim. : 540 x 275 x 255 mm.

PRIX 750,00**B17 - 25 W. 2 HP.** 520,00**B35 - 35 W. 3 HP.** 980,00**B85 - 50 W. 4 HP.** 1 850,00**« AUBERNON »****EM15. 25 Watts.** 250,00**« B et O »****« BEOVOX 1000 »** 380,00**« BEOVOX 1200 »** 450,00**« BEOVOX 1600 »** 330,00**« BEOVOX 2400 »** 590,00**« BEOVOX 3000 »** 950,00**« CABASSE »****DINGHY II** ... 648,00**« CELESTION »****DITTON 15.** 720,00**« DUAL »****CL 12 - 10 Watts** 216,00**CL 20 - 50 Watts** 880,00**CL 60 - 35 Watts** 423,00**« GOODMAN »****MINISTER 20 W** 535,00**MEZZO III** ... 840,00**MAGNUM MK II** 1 200,00**MAGISTER 50 W** 1 660,00**12, rue de Reuilly****PARIS-XII^e****Tél. 345.65.10****OUVERT tous les jours de 9 à 12 h 30****et de 14 h à 19 h****sauf le dimanche****Parking****33 r. de Reuilly****NOCTURNES** ♦ Mercredi et Vendredi jusqu'à 22 h.**NOUVEAUTÉS « BRAUN » EN PROMOTION !**

« COCKPIT 250 W ». 2 x 25 W TUNER AM/FM tradition BRAUN PLATINE « Braun » Cellule Shure 2 enceintes Braun L410 LA CHAINE COMPLÈTE 3432,00

« COCKPIT 250 W ». Même modèle avec platine chang. 2 enceintes « Braun » L410 LA CHAINE COMPLÈTE 3792,00

« BRAUN » AUDIO 300. 2 x 30 W TUNER AM/FM. Platine « Braun » Cellule Shure Complet 3 800,00 2 enceintes LES B25. 1 500,00 LA CHAINE COMPLÈTE avec 2 enceintes L.E.S. B35. Prix 6296,00

« BRAUN » Régie « 501 »

Tuner AM/FM Stéréo 2 x 35 watts Très haute fidélité 3 440,00
● Platine « Braun » PS600 Prix 1 732,00
● Enceinte « KEF » Concerto 1 396,00
LA CHAINE avec 2 enc. « Kef » 7 964,00

« BRAUN » Chaîne CSV 300
● Ampli/préampli 2 x 30 W Prix 1 592,00
● CE250 I. Tuner FM stéréo 1 696,00
● Platine Braun PS4201 048,00
● Enceintes L.E.S. B35 980,00 LA CHAINE COMPLÈTE avec 2 enceintes L.E.S. B35. Prix 6296,00

ESART-TEN**TUNERS FM STÉRÉO**

S12C (ci-dessus) 992,00
S25C 1 344,00
CAISSON 1 408,00

AMPLIS-PRÉAMPLIS

PA 20. 2 x 22 watts 1 056,00
E 150 S. 2 x 32 watts 1 472,00
E 250 SP. 2 x 50 watts 2 496,00
E 250 S. 2 x 50 watts 2 250,00

TUNERS-AMPLIS
PAT 20. FM. 2 x 22 W 2 096,00
IS 150. FM. 2 x 32 W 2 720,00

NOUVELLE CHAÎNE HI-FI « B et O 1200 »
2 x 20 watts
TUNER/AMPLI AM/FM STÉRÉO
Dim. : 545 x 205 x 78 mm.
Bande passante : 20 à 40 000 Hz.
Sensibilité FM : 1,5 μV.
Teck ou palissandre 2 170,00
● Beovox 1200. Enceinte de 17 litres à 2 voies 490,00
● Beogram 1000 V. Avec socle, couvercle et cellule B et O. Prix 794,00
LA CHAINE COMPLÈTE EXCEPTIONNEL 3944,00

KENWOOD

Dim. : 260 x 240 x 100 mm.
KA 2000. Ampli-préampli 2 x 20 Watts 820,00
KA 2500. Ampli-préampli 2 x 35 W. Dim. : 280 x 260 x 110 mm. Prix 1 170,00
KT 3500. Tuner AM/FM. Stéréo Dim. : 280 x 250 x 110 mm. Prix 1 250,00

TUNERS-AMPLIS
TK 33. 2 x 15 watts 1 150,00
TK 40L. 2 x 40 watts 1 450,00

On rencontre de plus en plus dans les récentes réalisations pour audiofréquence des dispositifs électroniques à transistors, permettant d'obtenir des effets sélectifs de filtrage ou de correction. Jusqu'alors, les filtres très sélectifs étaient obtenus à l'aide de réseaux passifs, composés de condensateurs et d'inductances ; mais grâce aux progrès de la microélectronique qui ont permis une miniaturisation et une moindre consommation en énergie des amplificateurs, il a été possible, dès les années 1960, de généraliser les filtres actifs dans certaines applications spécifiquement basse-fréquence. A ce titre, la correction acoustique du local par filtre actif est un bon exemple d'application de cette technique moderne et nous sommes sûrs que l'étude de notre collaborateur Ch. Klein, à partir d'une réalisation à inductance-condensateur va tout à fait « dans le sens de l'histoire », et nous le remercions ici d'en avoir réservé l'exclusivité à la revue du SON.

Pour les lecteurs qui ne seraient pas familiarisés avec les techniques de filtrage et, en particulier, avec les méthodes de synthèse à amplificateurs, il a paru utile de faire précéder l'étude du correcteur acoustique d'une introduction générale aux méthodes de réalisation des filtres actifs.

RdS

Un correcteur acoustique à filtres actifs

Ch. KLEIN

INTRODUCTION GÉNÉRALE AUX MÉTHODES DE RÉALISATION DES FILTRES ACTIFS

Dans la terminologie « filtre actif », c'est évidemment le terme « actif » qui est important et qu'il convient d'opposer au terme passif ; le premier signifiant qu'il est fait appel à des éléments actifs amplificateurs, aux lieu et place de bobinages, qui sont évidemment l'apanage des filtres passifs en général.

Pour assurer de véritables fonctions de filtrage (1), il faut dans les deux cas ajouter des condensateurs et éventuellement des résistances.

L'introduction d'amplificateurs dans un filtre entraîne une consommation d'énergie qui n'existe évidemment pas dans une structure passive à inductances et condensateurs. Il en découle des inconvénients que nous soulignerons plus loin, après avoir passé en revue les points favorables aux filtres actifs.

Avantages des filtres actifs

Le plus important est l'élimination des composants inductifs (bobines et transformateurs), car ceux-ci ont des dimensions prohibitives en-dessous de quelques centaines de hertz, avec des facteurs de qualité très diminués au fur et à mesure qu'on descend en fréquence ; cette dégradation du facteur Q étant liée aux pertes dans les fils de bobinages.

Une autre caractéristique intéressante du filtre actif, est la facilité d'intégration dans un sous-ensemble électronique ; l'adaptation d'impédance y est en particulier plus facile que pour les filtres passifs. De tels filtres peuvent être dotés d'un gain non négligeable de sorte que la fonction de filtrage coûte finalement assez peu, alors qu'on doit souvent compenser les pertes apportées par un filtre passif, au moyen d'un amplificateur supplémentaire. A ces deux qualités qui justifient parfaitement l'introduction des filtres passifs dans le matériel à haute fidélité, s'ajoutent accessoirement :

- de faibles dimensions,
- une immunité aux inductances parasites (ronflement en particulier),
- un coût de revient inférieur au filtre passif (les opérations de bobinage coûtent cher).

(1) Ces fonctions sont typiquement : passe-bas pour éliminer des fréquences élevées ; passe-haut pour éliminer des fréquences basses ; passe-bande pour favoriser une ou plusieurs fréquences rapprochées ; coupe-bande pour éliminer une fréquence.

Qualité recherchée	Filtre Passif	Filtre Actif
Gamme de fonctionnement ..	$f > 300$ Hz	
Nombre d'éléments	faible	
Variété de structures.....	très grande	
Sélectivité élevée	oui, $50 < Q < 500$	
Facilité de réglage	oui	
Production industrielle	oui	
Miniaturisation	non	
Stabilité	oui	oui, sous réserve
Bruit de fond	non	oui

Fig. 1. — Mérites comparés des filtres actifs et passifs pour audiofréquences.

Inconvénients des filtres actifs

Bien qu'ignorés au premier chef dans les applications audio-fréquence, des difficultés inconnues des filtres passifs concernent :

- la consommation (sous tension d'alimentation soigneusement régulée) ;
- le bruit de fond inéluctablement lié à l'introduction d'éléments actifs ;
- la dynamique réduite, par le bruit de fond et la limitation de l'admissibilité à l'entrée (rarement plus de 100 mV) ;
- la dérive des performances en fonction de la température et du vieillissement.

On trouvera résumé dans la figure 1 les caractéristiques faisant ressortir les mérites comparés des solutions passives et actives.

Conception des filtres actifs

Elle ne diffère pas fondamentalement de ce que nous apprend la théorie des réseaux linéaires passifs.

Un point commun aux filtres actifs et passifs sur le plan théorique est que n'importe quelle fonction de transfert peut être obtenue avec l'une ou l'autre technique. Sur le plan pratique, les avantages des réseaux *RC* ne doivent cependant pas être surestimés, car

l'absence de véritables résonateurs rend très ardue l'obtention de grandes sélectivités.

Un autre point commun est que la détermination des valeurs expérimentales d'un filtre s'effectue le plus souvent par synthèse à partir d'un modèle mathématique (1) qu'on identifie, par approximations successives, avec un modèle expérimental. On trouvera dans la figure 2 quelques exemples de fonctions de filtrage servant à la synthèse de filtres actifs. On notera que la plupart des réseaux expérimentaux utilisés procurent des pentes d'atténuation typiques de 12 dB/octave. De plus grandes efficacités étant obtenues par la mise en cascade de plusieurs cellules.

En première approximation, on peut distinguer trois grandes méthodes :

- une méthode faisant appel à des dispositifs opposeurs d'impédance (2) permettant

(1) Le plus souvent sous la forme polynomiale (fonction de transfert sans pôle), soit sous la forme d'une fraction rationnelle dont la forme la plus générale est :

$$T = \frac{a_0 + a_1 p + a_2 p^2 + \dots + a_n p^n}{b_0 + b_1 p + b_2 p^2 + \dots + b_n p^n}$$

avec p (variable complexe) = $\sigma + j\omega$
 $\omega = 2\pi f$.

$a_0, a_1, \dots, b_0, b_1, \dots, b_n$ sont des constantes liées au comportement amplitude/fréquence (Butterworth, Tchebychef, Cauer, etc.).

Fonction de transfert	Expression mathématique ($P = j\Omega$) avec $\Omega = 2\pi f$	Réponse $T = \varphi(\Omega)$	Structure RC de base	Structure LC équivalente
Passe-bas	$\frac{K}{a_0 + a_1 p + a_2 p^2}$			
Passe-haut	$\frac{K p^2}{a_0 + a_1 p + a_2 p^2}$			
Passe-bande	$\frac{K p}{a_0 + a_1 p + a_2 p^2}$			
Coupe-bande	$\frac{K_0 + K_1 p^2}{a_0 + a_1 p + a_2 p^2}$			

Fig. 2. — Fonctions de transfert usuelles pour la synthèse de filtres actifs.

Utilisation	Schéma de principe	Fonction réalisée	Efficacité théorique	Valeur des éléments
Filtre aigu		Passe-bas	6 dB / octave	$R_2 C_2 = 1/2 \pi f_c$ $G = R_2 / R_1$ $R_3 = R_1 // R_2$
Filtre aigu		Passe-bas	12 dB / octave	$RC_1 = 1/\pi\sqrt{2} f_c$ $RC_2 = 1/2\pi\sqrt{2} f_c$ $G = 1$
Filtre aigu		Passe-bas	12 dB / octave	$R_1 C = 1/2\pi\sqrt{2} f_c$ $G = 1$
Filtre grave		Passe-haut	6 dB / octave	$R_1 C = 1/2 \pi f_c$ $G = R_2 / R_1$ $R_3 = R_1 // R_2$
Filtre grave		Passe-haut	12 dB / octave	$R_1 C = 1/4\pi\sqrt{2} f_c$ $R_2 C = 2\sqrt{2}\pi f_c$ $G = 1$
Filtre grave		Passe-haut	12 dB / octave	$R C = 1/2\sqrt{2}\pi f_c$ $G = 1$
Correcteur médial		Passe-bande	6 dB/octave	$R_1 C_1 = 1/2 \pi f_1$ $R_2 C_2 = 1/2 \pi f_2$ $\Delta f = f_2 - f_1$ $G = R_2 / R_1 \sqrt{f_2 f_1}$
Correcteur présence		Passe-bande	12 dB/octave	$R C = 1/2 \pi f_0$ $Q = \frac{f_0}{\Delta f} = \sqrt{k(k+1)}$ $\Delta f = f_2 - f_1$ $G = k (\text{à } f_0)$

Fig. 6. — Exemples de filtres actifs simples (f_c = fréquence de coupure en hertz; R en ohms; C en farads).

de simuler une inductance à partir de résistances et de condensateurs. L'exemple de la figure 3 illustre cette caractéristique ;

— une méthode faisant appel à des gyrateurs qui ont la propriété d'inverser l'impédance connectée en sortie (fig. 4) ;

— la méthode la plus usitée dans le domaine des audio fréquences, consiste à utiliser des sources contrôlées (3), le plus souvent réalisées à partir d'amplificateurs opérationnels.

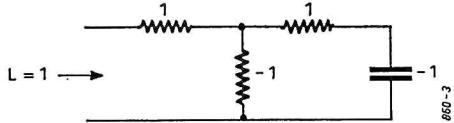


Fig. 3. — Synthèse d'une inductance illustrant le recours à des impédances négatives.

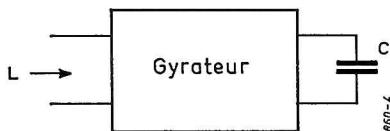


Fig. 4. — Synthèse d'une inductance à partir d'un gyrateur.

$L = CR^2$ R = résistance de gyration.
Le terme R a les dimensions d'une résistance. C'est en effet le coefficient de proportionnalité (au signe près) du courant d'entrée (ou de sortie), à la tension de sortie (ou d'entrée) d'un gyrateur idéalisé (termes non nuls de la matrice impédance du quadripôle équivalent).

Dans tous les cas, le calcul se conduit par identification du modèle mathématique représentant la fonction de transfert avec les propriétés d'un réseau actif RC connu. L'exemple qui suit est tout à fait significatif du principe général de calcul :

Soit à réaliser une fonction de transfert du type passe bande :

$$T = \frac{Kp}{p^2 + \alpha p + 1}$$

avec : $p = j\omega$ ($\omega = 2\pi f$)

$$\alpha = \frac{\omega_0}{Q}$$

$$K = \omega_0.$$

On peut aussi écrire :

$$T = \frac{Kp/(p+1)}{(p^2 + \alpha p + 1)/(p+1)}$$

où le numérateur représente la fonction de transfert d'un dipôle A (fig. 5), tandis que le dénominateur représente la fonction de transfert d'un quadripôle B en double T.

(2) On désigne ainsi des amplificateurs qui inversent à l'entrée le signe d'une impédance connectée à leur sortie.

(3) Par exemple un amplificateur dont le courant ou la tension de sortie est proportionnel à la tension (ou au courant) d'entrée.

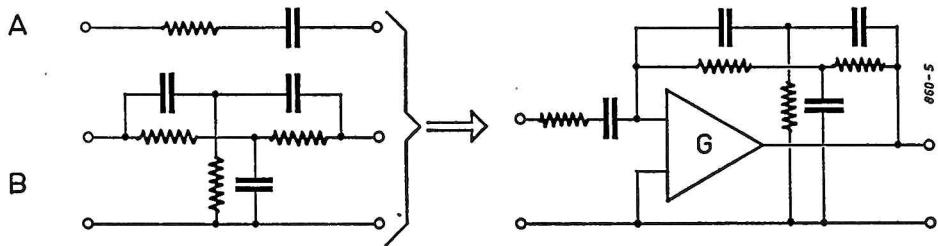


Fig. 5. — Exemple de synthèse d'une fonction passe-bande à partir de réseaux RC connus

On peut dès lors écrire :

$$T = \frac{Kp}{p+1} \times \frac{p+1}{p^2 + \alpha p + 1}$$

et il apparaît que la synthèse d'une telle fonction pourra être obtenue par la mise en cascade d'un dipôle du type A et d'un quadripôle du type B dont on a inversé l'admittance (par insertion dans la chaîne de réaction, ce à quoi excellent les amplificateurs opérationnels (fig. 7)). Cette propriété a été précisément à l'origine des travaux de l'auteur qui a exploité la sélectivité d'une cellule passe-bande simple convertie en coupe-fréquence au moyen de l'artifice indiqué en d.

P.L.

La réalisation de filtres passe-bande ou coupe-bande (fig. 7) peut aussi s'effectuer par l'association série ou parallèle de filtres élémentaires passe-haut et passe-bas. On peut aussi passer d'un passe-bande à un coupe-bande ou réciproquement, en exploitant l'inversion d'une fonction de transfert d'un filtre inclus dans une boucle de réaction, ce à quoi excellent les amplificateurs opérationnels (fig. 7). Cette propriété a été précisément à l'origine des travaux de l'auteur qui a exploité la sélectivité d'une cellule passe-bande simple convertie en coupe-fréquence au moyen de l'artifice indiqué en d.

La figure 6 rassemble quelques schémas devenus classiques dans les matériaux haute fidélité. Leur mise au point n'est pas compliquée.

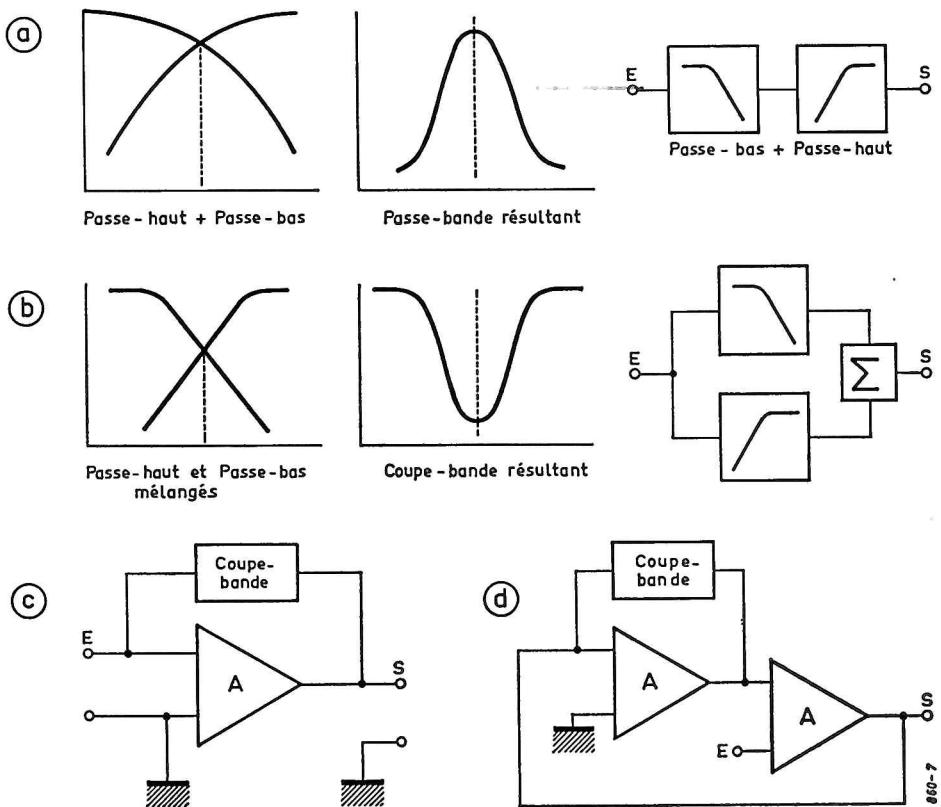


Fig. 7. — Réalisation de filtres sélectifs à l'aide de cellules élémentaires.

- Passe-bande par mise en cascade de passe-haut et passe-bas (il faut $f_3/f_1 > 2$);
- Coupe-bande obtenu par sommation;
- Passe-bande obtenu à partir d'un coupe-bande (T poncté ou double T);
- Coupe-bande obtenu à partir d'un passe-bande (c). A désigne un amplificateur opérationnel (gain théorique infini).

DESCRIPTION D'UN CORRECTEUR ACOUSTIQUE A FILTRES ACTIFS

par Ch. KLEIN

Introduction

Depuis le n° 203 de la *revue du SON* de mars 1970, on a beaucoup parlé du correcteur de réverbération.

Jusqu'à ce jour, seule la Maison MILLE-RIoux, en France, nous a proposé un circuit techniquement et économiquement viable. Cependant, avec le temps, les amateurs devenus plus exigeants demandent davantage.

Les tendances actuelles vont vers la correction multiple de 3 à 10 fréquences de réverbération. Il est évident que ce chiffre est lié, aux dimensions de la salle, aux besoins de l'amateur et surtout des professionnels. Nous nous sommes donc proposés d'établir un tel correcteur avec des possibilités de réglage de l'affaiblissement, de la sélectivité et évidemment de la fréquence.

Premier pas

Pour réaliser ce projet, nous avions plusieurs méthodes à notre portée. Pour des raisons de fiabilité, de reproductibilité des caractéristiques, pour le poids et l'encombrement, nous avons adopté des filtres actifs (se reporter au préambule sur les filtres actifs page 396). La choix était fait mais le plus important restait à découvrir; certes, il existe de nom-

breux circuits appelés coupe-bande ou « band-reject » qui remplissent à merveille le rôle à jouer par le correcteur qui est d'éliminer les fréquences indésirables. Cependant, nous désirions un circuit de sélectivité élevée (un coupe-bande du deuxième ordre est indispensable) tout en gardant la possibilité de faire des réglages simples, donc économiquement...

La solution, si elle n'est pas apparue immédiatement, était simple. Il suffisait de réaliser un passe-bande que l'on introduit alors dans une boucle de contre-réaction pour obtenir la réponse globale équivalente à celle d'un coupe-bande. Il est à remarquer que le passe-bande est très facile à réaliser, même du second ordre, et cela avec un minimum d'éléments en boucle. A titre indicatif, nous montrons les circuits utilisés pour un coupe-bande et un passe-bande du second ordre respectivement aux figures 1 et 2. A la figure 3, nous donnons la solution adoptée pour le correcteur : amplificateur différentiel rebouclé sur un passe-bande. Il apparaît immédiatement un inconvénient à la « solution passe bande », c'est qu'elle requiert deux amplificateurs opérationnels... Disons dès maintenant, que cet inconvénient n'en est plus un, dès qu'il s'agit d'utiliser dix corrections, car alors les dix passe-bande sont rebouclés sur le même amplificateur !...

Correction d'une seule fréquence

La conception

Le choix étant fait, il restait encore quelques problèmes. Le premier, technologique, était le choix des amplificateurs, le second fut celui de la reproductibilité des performances, donc de la précision exigée pour les éléments et enfin le dernier, mais non le moindre, était l'entrée en saturation du passe-bande. En fait, tous ces problèmes sont liés et nous les examinerons en bloc. Pour mieux comprendre le phénomène examinons la fonction de transfert de l'ensemble :

$$H_{T(s)} = \frac{S}{E} = \frac{s^2 + \eta_p \omega_0 s + \omega_0^2}{s^2 + \eta_r \omega_0 s + \omega_0^2} \quad (1)$$

et du passe-bande :

$$H_{P'(s)} = \frac{K_0 \omega_0 s}{s^2 + \eta_r \omega_0 s + \omega_0^2} \quad (2)$$

$s = j\omega$: où ω désigne la fréquence d'essai,

η_p : sélectivité propre du passe-bande

$$\eta_p = \frac{4 - K}{\sqrt{2}}, \quad (4)$$

η_r : sélectivité globale du correcteur

$$\eta_r = \eta_p + \alpha K_0, \quad (5)$$

$$\omega_0 = \frac{\sqrt{2}}{RC} \quad (6) : \text{fréquence d'accord du correcteur (c'est la fréquence de résonance à atténuer),}$$

K : gain de l'élément actif du passe-bande

$$K_0 = \frac{K}{\sqrt{2}}, \quad (7)$$

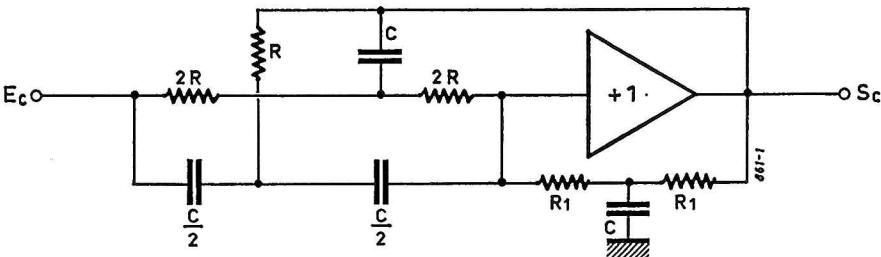


Fig. 1. — Filtre coupe-bande du second ordre :

$$\omega_0 = \frac{1}{RC} \text{ sélectivité } \xi = \frac{4R}{R_1} \quad H_{(s)} = \frac{S}{E} = \frac{s^2 + \omega_0^2}{s^2 + \xi \omega_0 s + \omega_0^2}$$

• Impossibilité de réglage simple pour la fréquence et la sélectivité. L'affaiblissement n'est pas réglable (doc. "Burr. Brown").

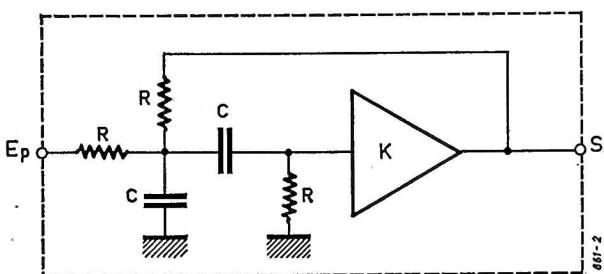


Fig. 2. — Filtre passe-bande du second ordre :

$$H_{(s)} = \frac{S}{E} = \frac{K_0 \omega_0 s}{s^2 + \xi \omega_0 s + \omega_0^2}$$

• Plus grande simplicité de réglage (doc. "Burr. Brown").

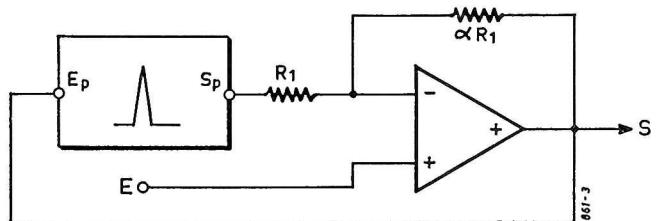


Fig. 3. — Coupe-bande réalisé à l'aide d'un passe-bande de la figure 2.

$$\text{Si } \omega_0 = \frac{\sqrt{2}}{RC} \text{ et } \xi_p = \frac{4 - K}{\sqrt{2}} \text{ pour le passe-bande}$$

$$\omega_0 = \frac{\sqrt{2}}{RC} \text{ et } \xi_r = \frac{\xi_p + \alpha K}{\sqrt{2}} \text{ et } \text{Aff} = \frac{\xi_p}{\xi_p + \alpha K}$$

$$H_{(s)} = (1 + \alpha) \frac{s^2 + \xi_p \omega_0 s + \omega_0^2}{s^2 + \xi_r \omega_0 s + \omega_0^2}$$

• Remarque : la fonction de transfert du passe-bande devient :

$$H_{P'(s)} = \frac{K_0 \omega_0 s}{s^2 + \xi_r \omega_0 s + \omega_0^2}$$

X	Conditions	ε conseillé	ε toléré
R	Incluse la linéarité du potentiomètre en R_{pot}/R	2 %	5 %
C	a) Variation des deux capacités dans le même sens	10 %	20 %
	b) Variation des deux capacités inconnues	2 %	5 %
K	Pour ξ choisi soit $K \neq 4$ mais $\neq 4$.	Potentiomètre d'ajustage ou de réglage indispensable	

Fig. 4. — Tableau des précisions conseillées pour la stabilité et la régularité des performances :

$0 < \alpha < 1$: gain de l'amplificateur différentiel 2.

Les grandeurs η_p et η_r sont les grandeurs qui détermineront la sélectivité et l'affaiblissement du circuit. A la fréquence de résonance ω_0 l'affaiblissement Aff vaut :

$$Aff = (1 + \alpha) \frac{\eta_r}{\eta_p} \quad (8)$$

et la sélectivité :

$$\xi_r = \eta_r. \quad (9)$$

Or, pour que la sélectivité soit grande, il faut que ξ_r tende vers 0 (0,1 est considéré comme une grande sélectivité pour un correcteur de réverbération dans la bande 30 à 200 Hz). Mais pour qu'il y ait affaiblissement, il faut que η_p soit très inférieur à η_r . C'est possible car pour $K = 4$ nous pouvons faire $\eta_p = 0$ et lorsque α tend vers 0, η_r tend également vers 0. Cependant, en examinant l'équation (2) du passe-bande, nous voyons que lorsque η_r tend vers 0, à la résonance, H_p' tend vers K_0 soit vers l'infini. Nous sommes donc liés en sélectivité par la saturation du second amplificateur.

A titre indicatif, les chiffres obtenus le furent pour un niveau d'entrée de 300 mV_{eff} maximal, une sélectivité maximale de 0,1. Le passe-bande sature alors entre ± 12 V, c'est-à-dire à la fréquence f_0 . Il est à remarquer que la saturation du passe-bande peut alors s'accepter en concedant un affaiblissement moindre et une augmentation de la saturation.

Enfin, les critères de sélectivité et d'affaiblissement exigent une précision minimale, ainsi que quelques précautions.

A la figure 4, nous indiquons les précisions conseillées pour le meilleur rapport qualité-prix.

Les réglages

Avant tout, nous rappelons que tous les réglages qui suivent ne sont pas obligatoires, mais possibles pour une adaptation parfaite du correcteur à la correction à effectuer.

- Dans les relations (1) et (2) du chapitre précédent, ω_0 désignait la fréquence d'accord du filtre qui vaut (7) $\omega_0 = \frac{\sqrt{2}}{RC}$. Cette relation nous montre que le réglage de la fréquence pourra être obtenue de deux façons différentes :

- 1° un réglage par bonds de capacités,
- 2° un réglage progressif par potentiomètre.

Il est conseillé d'utiliser les deux simultanément afin de conserver un fonctionnement correct du correcteur.

La solution adoptée lors de nos essais fut d'utiliser les capacités dans l'échelonnement 10 % et de faire varier la fréquence d'accord de ± 10 % par potentiomètre (voir note 1).

Ainsi pour les trois fréquences F_2 , F_3 , F_4 nous avons :

- 1° réglage par bonds :

$$F_2 = 64 \text{ Hz} \quad F_3 = 80 \text{ Hz} \quad F_4 = 96 \text{ Hz}$$

- 2° réglage progressif :

$$72 \text{ Hz} < F_3 < 88 \text{ Hz}$$

$$68 \text{ Hz} < F_2 < 71 \text{ Hz}$$

$$87 \text{ Hz} < F_4 < 105 \text{ Hz}$$

Correction multiple : 10 à 15 corrections possibles

En fait, il n'y a pas à proprement parler de limite supérieure, car le cas limite correspond à 10 correcteurs accordés à la même fréquence. Cela est évidemment peu probable et correspondrait alors à un « band-reject » du vingtième ordre !

Cependant, l'examen de la figure 5 nous montre un avantage immédiat : c'est la possibilité d'offrir suivant les exigences, un correcteur simple ou triple ou quadruple... tout en conservant le même appareil standard. En effet, il suffit d'enficher un passe-bande muni de tous ses réglages par fréquence à corriger entre les points A et B (fig. 5). Une telle standardisation est évidemment très avantageuse au point de vue commercial et très séduisante pour l'acheteur qui est, ainsi, certain de trouver le correcteur correspondant à ses besoins.

Réalisation

Il a été réalisé actuellement un correcteur corrigeant trois fréquences de réverbération. Cette réalisation, qui, faute de temps, n'a pu être réalisée dans un boîtier esthétique,

Note 1. — Un réglage progressif plus étendu (± 50 % par exemple) peut être adopté, mais en surveillant de près la sélectivité du passe-bande en fonction de la linéarité du potentiomètre.

- Le réglage de l'affaiblissement sera obtenu par un potentiomètre unique permettant un réglage entre +1 dB et -60 dB. Ce réglage est souhaitable, car tout en permettant un ajustement à l'utilisateur, il évite un étalonnage en laboratoire.

- Enfin, le choix entre trois sélectivités : grande, moyenne ou faible, semble être la disposition la plus judicieuse. Pour cela, il suffit de faire varier α (relation (6) ou $\eta_p \ll \alpha K_0$ soit $\eta' \neq \alpha K_0$), soit le gain de l'amplificateur de rebouclage. La méthode retenue est la variation de R_3 car elle est compatible avec le correcteur multiple...

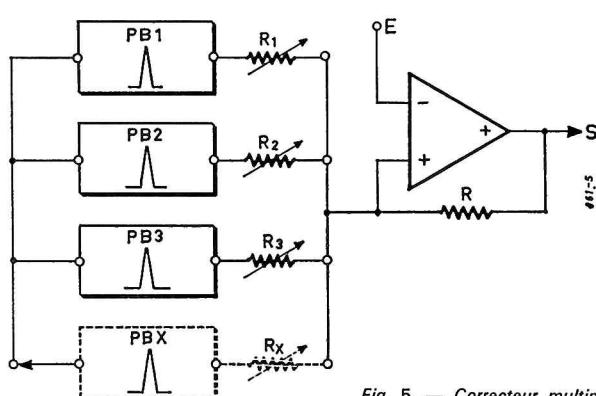


Fig. 5. — Correcteur multiple.

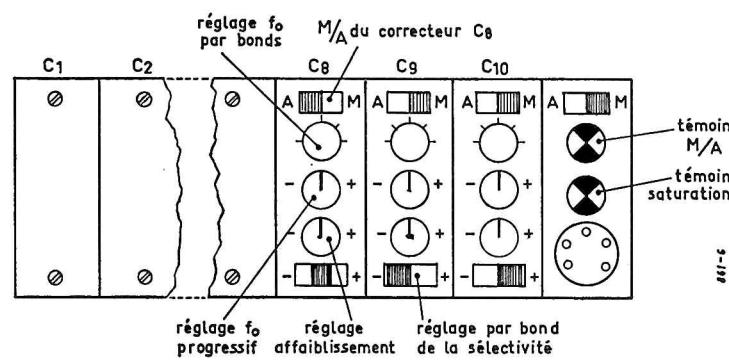


Fig. 6. — Projet de boîtier pour 1 à 10 fréquences de correction.

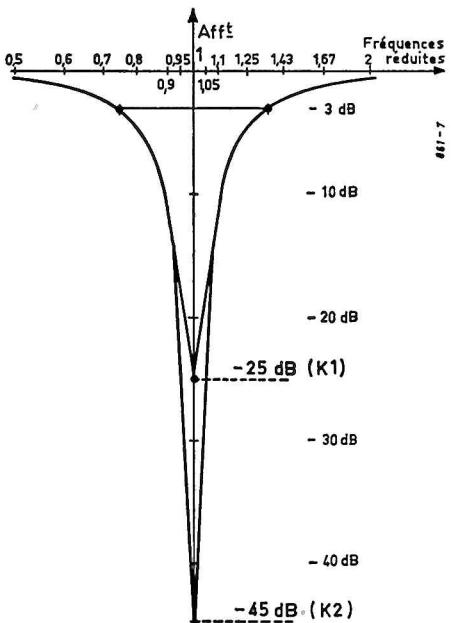


Fig. 7. — Réponse du correcteur : report aux fréquences réduites en position :
— Sélectivité faible,
— Affaiblissement : deux positions K_1 et K_2 .

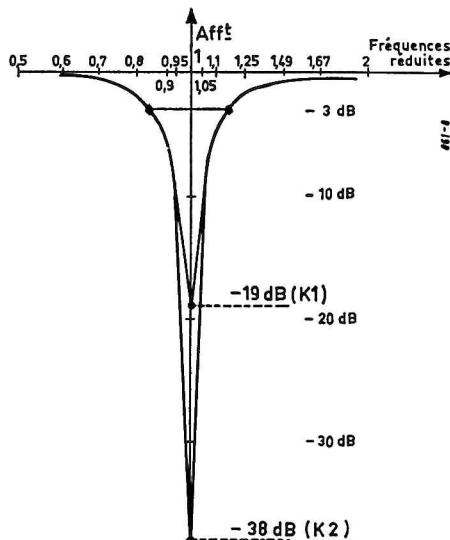


Fig. 8. — Réponse du correcteur : report aux fréquences réduites en position :
— Sélectivité moyenne,
— Affaiblissement : deux positions K_1 et K_2 .

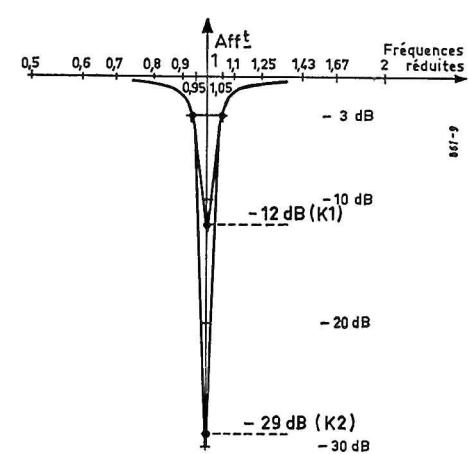


Fig. 9. — Réponse du correcteur : report aux fréquences réduites en position :
— Sélectivité grande,
— Affaiblissement : deux positions K_1 et K_2 .

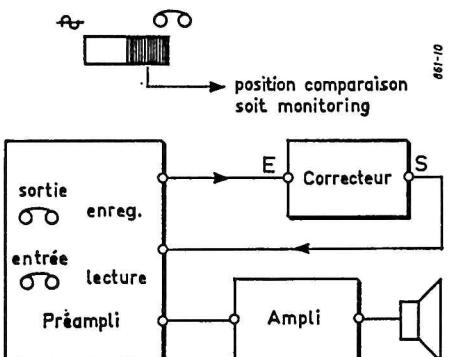


Fig. 10. — Utilisation des prises monitoring.

a été faite seulement en maquette pour vérifier au laboratoire les chiffres avancés ainsi que les performances. Cependant, une proposition de boîtier est faite en figure 6 pour un appareil extensible à dix fréquences de correction.

Résultats - Mesures

— Sensibilité d'entrée nominale : 100 mV_{eff}
niveau maximal admissible : 300 mV_{eff}.

— Niveau de bruit : -60 dB au niveau nominal et les correcteurs étant en position hors ou en.

— Sélectivité : faible = 0,8
moyenne = 0,3
grande = 0,1

(fig. 7, 8 et 9).

— Affaiblissement : variable entre +1 dB et -55 dB.

— Réglage de la fréquence :
par bonds : bonds de raison 1,2 ou bonds de raison 2

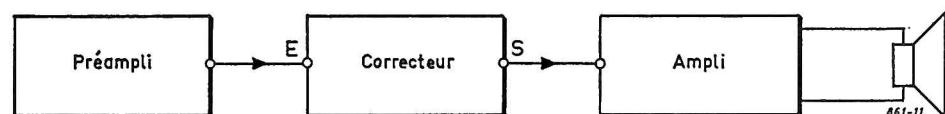


Fig. 11. — Insertion du correcteur entre un préamplificateur et un amplificateur

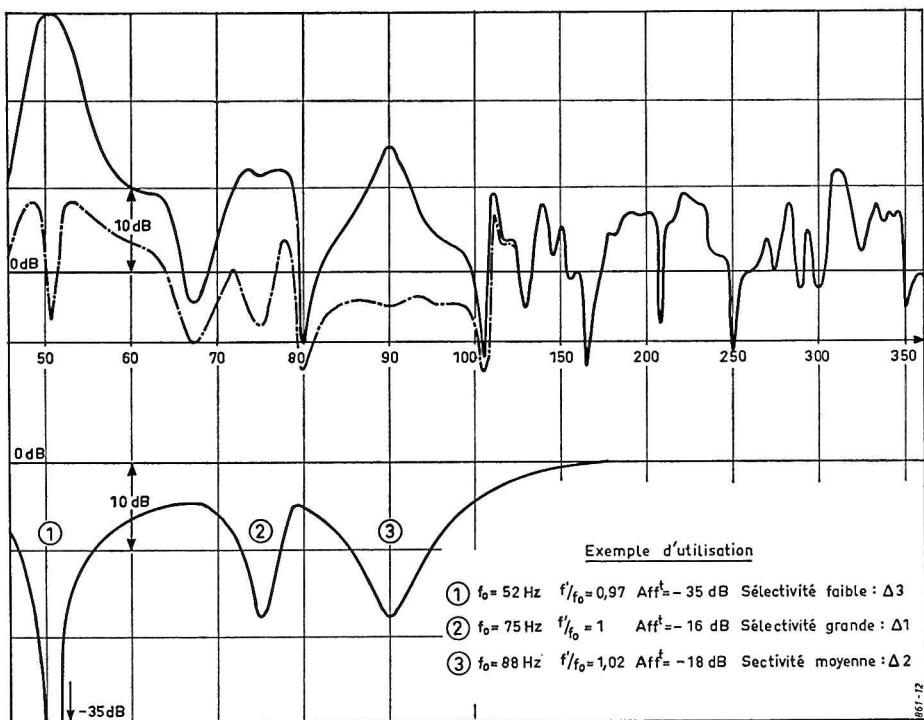


Fig. 12. — Exemple d'utilisation :
1) $f_0 = 52 \text{ Hz}$; $f'/f_0 = 0,97$; $\text{Aff} = -35 \text{ dB}$; Sélectivité faible : Δ_3 ,
2) $f_0 = 75 \text{ Hz}$; $f'/f_0 = 1$; $\text{Aff} = -16 \text{ dB}$; Sélectivité grande : Δ_1 ,
3) $f_0 = 88 \text{ Hz}$; $f'/f_0 = 1,02$; $\text{Aff} = -18 \text{ dB}$; Sélectivité moyenne : Δ_2 .

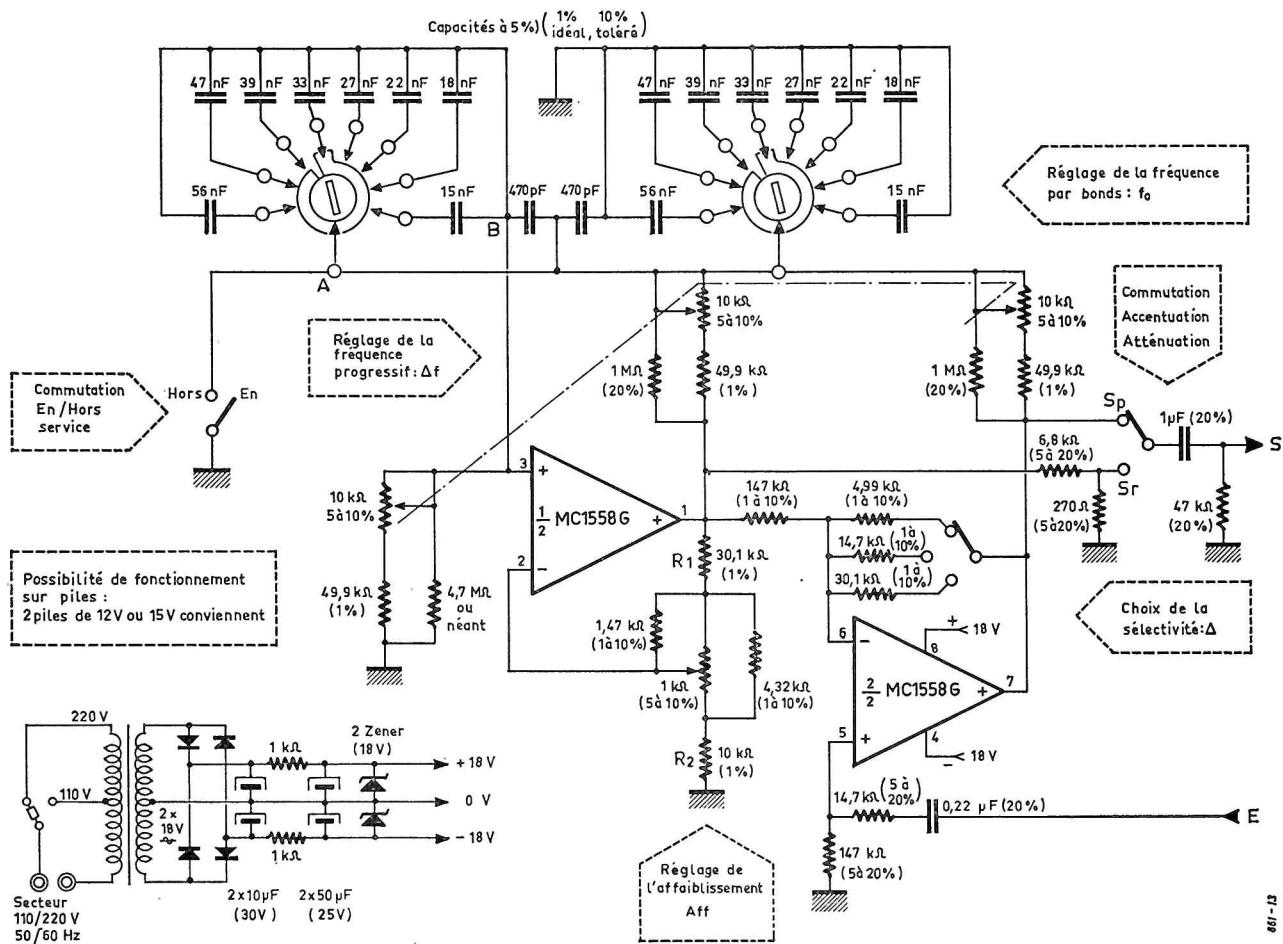


Fig. 13. — Schéma de réalisation : un seul correcteur, une seule correction.

- progressif : $\pm 10\%$ ou $\pm 50\%$.
- Capacité maximale : 10 correcteurs.
- Impédance d'entrée : 1 MΩ.
- Impédance de sortie : 50 Ω.
- Bande-passante : 20 Hz à 20 kHz à -1 dB (correcteur en position hors).

Utilisation

Enfin, pour insérer ce correcteur dans une chaîne existante, nous disposons de deux solutions :

1° Pour ceux qui possèdent une chaîne compacte ou dont le niveau en sortie préampli serait supérieur à 300 mV, il est possible d'insérer le correcteur entre les prises de monitoring : magnétophone lecture et enregistrement suivant le schéma de la figure 10.

2° Pour ceux qui disposent d'un préamplificateur et d'un amplificateur séparés dont la sensibilité est inférieure à 300 mV, il suffit

d'insérer le correcteur entre les deux, suivant le schéma de la figure 11. Un exemple de correction est exposé figure 12.

Voici donc un circuit entièrement nouveau, dont les possibilités permettront de voir sous un nouveau jour la correction acoustique des grandes salles comme des petites.

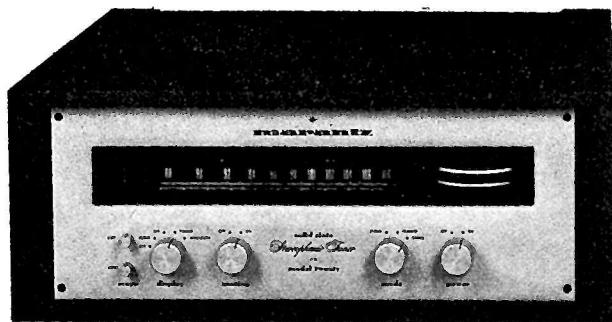
Note 2. — Il n'a pas été donné de schéma de principe complet du correcteur, car il ne s'agit que d'un schéma de base répété un nombre indéterminé de fois. Cependant à titre indicatif nous montrons un schéma pour un seul correcteur (fig. 13).

CONDITIONS DE MESURE

— Alimentation : 110 V pour les appareils de mesure ; 220 V pour le tuner avec contrôle de la tension appliquée (secteur 50 Hz).

— Mesures sur sorties AF à vide *ou* avec liaisons coaxiales type TV (75 Ω PPM) de 2 m de long, *non adaptées* et terminées par les millivoltmètres RV 36.

Nota : — Les oscilloscopes n'interviennent qu'en contrôle de la qualité du signal décodé ; ils sont éliminés lors des mesures du niveau (lecture sur millivoltmètres).



Banc d'essai du Tuner MF

MARANTZ

modèle « Twenty B »

(type 20 B 3302)

par R. CH. HOUZÉ

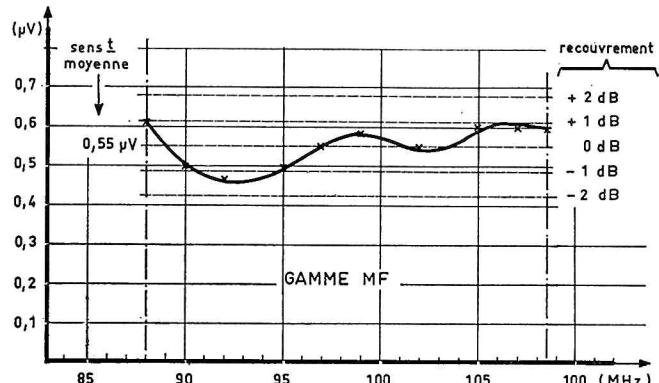


Fig. 1. — Courbe de la sensibilité utilisable dans la gamme MF pour un rapport S/B+S de 26 dB.

— Le distorsiomètre fait également office de millivoltmètre.
— Le modulomètre contrôle l'excursion de fréquence du générateur MF/stéréo Radiometer (100 % correspond à une excursion de ± 75 kHz) et le niveau d'attaque du tuner (1 mV à 100 MHz avant atténuation).

Essai A — Sensibilité VHF

— Attaque par liaison 75 Ω à travers un atténuateur à piston calibré.
— Rapport signal/bruit *constant* et égal à 26 dB.

F (MHz)	Résultats (μ V)	Recouvrement global
88	0,62	{ (Voir fig. 1) ± environ 1 dB de 88 à 108,5 MHz
100	0,55	
108	0,6	

Essai B — Distorsions par harmoniques

Non mesurable : on retrouve les chiffres caractéristiques du générateur utilisé à 800 Hz pour $\Delta f = \pm 22,5$ kHz.

Essai C — Linéarité du discriminateur

Parfaite de 99,4 à 100,1 MHz (voir fig. 2A) pour accord à 100 MHz environ (attaque 1 μ V).

Essai D — Bande passante F1 (fig. 2B)

— Largeur à $\pm 0,5$ dB : 230 kHz environ.
— Bande passante à $-0,5$ dB : environ 300 kHz.
— (Attaque sous 1 μ V à 100 MHz avec liaison 75 Ω).

Essai E — Limitation d'amplitude

— Action efficace dès 1 μ V « antenne » (75 Ω) : Voir fig. 3.
— Recouvrement : moins de 10 % de 0,7 μ V à 20 mV_{eff}.

APPAREILLAGE DE MESURE UTILISÉ

Générateur MF/stéréo : SMG1 Radiometer

Modulomètre : AFM2 Radiometer

Distorsiomètre : LEA EHD20B

Oscilloscope : Philips PM 3230

Générateur Vobulateur : Métrix (avec atténuateur à piston)

Générateur AF : CRC 20/200 kHz

Millivoltmètres : RV 36 Radiometer

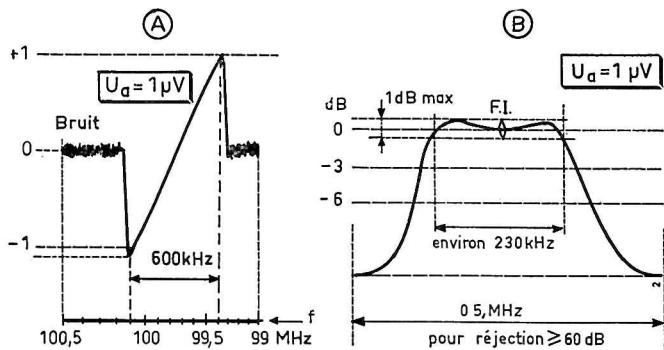


Fig. 2. — Caractéristiques de fréquence du tuner :

A. Discrimination.

B. Bande passante en FI.

Essai F — Rapport S/S+B (protection contre le bruit)

— (Voir fig. 3).

- Environ 50 dB à 2 μ V_{ant}
- Environ 55 dB à 5 μ V_{ant}
- Environ 60 dB à 10 μ V_{ant}
- Environ 75 dB à 100 μ V_{ant}

attaque à 75 Ω

(dans cabine blindée)

$f_{AF} = 800$ Hz

Essai G — Niveau de sortie AF

— Au maximum : $2,8 V_{eff} \pm 5\%$ sur les 2 voies en monophonie. Fréquences de travail : 200 Hz - 5 kHz.

— Moins de 50 mV d'écart entre « gauche » et « droite » pour 12.5 V_{eff} à pleine attaque (100 % ou 75 kHz d'excursion) en stéréophonie. Fréquences de mesure à 50 - 2 000 Hz (voir fig. 4).

Essai H — Diaphonie

— Mesures moyennes sur les 2 voies ($\Delta f = \pm 75$ kHz).

F (Hz)	Réjection droite (dB)	Réjection gauche (dB)
50	-45,5	-44,5
100	-46,5	-48,5
500	-47	-50
1 000	-46	-49,5
5 000	-41,5	-46
10 000	-34	-39
15 000	-23	-29

Remarque : Voir également figure 5, sur chaque canal. La diaphonie intrinsèque des générateurs « Stéréo » oscillant typiquement entre 40 et 60 dB, on peut qualifier d'exemplaire la protection du tuner Marantz 20B contre la diaphonie.

Essai I — Bande passante

— Dépend des liaisons entre tuner et instruments de mesure à vide à 20 Hz - 12 kHz à ± 1 dB, en stéréophonie (selon les conditions de mesure prévues fig. 5).

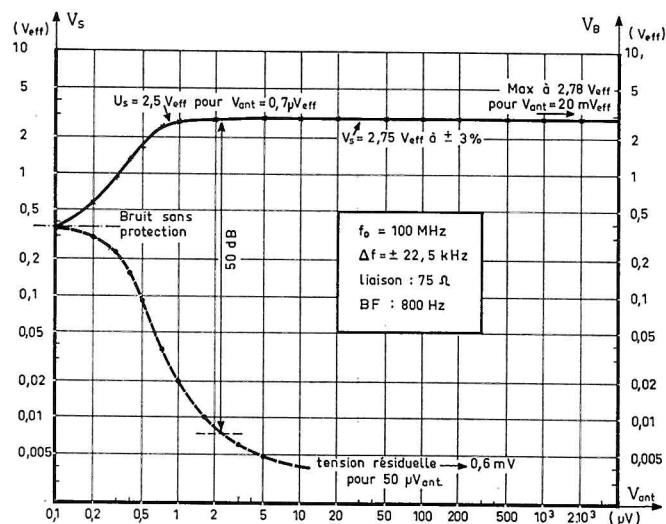


Fig. 3. — Limitation d'amplitude et rapport signal/bruit à 100 MHz.

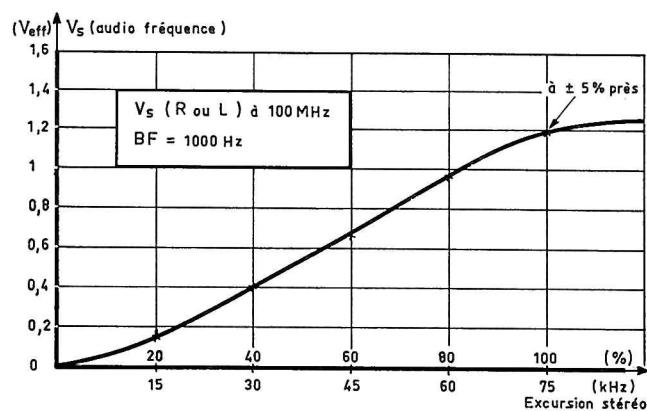


Fig. 4. — Réponse en stéréo en fonction de l'excursion du signal à fréquence pilote.

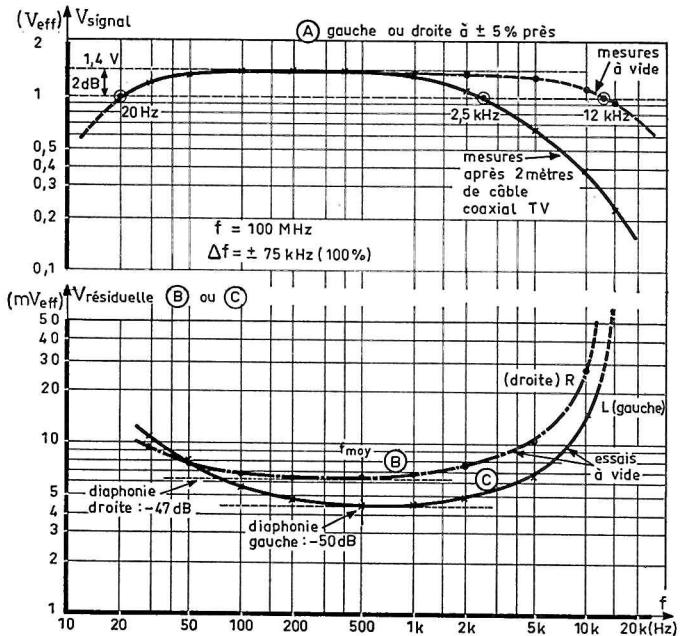


Fig. 5. — Essais de bande passante et de diaphonie entre voies.

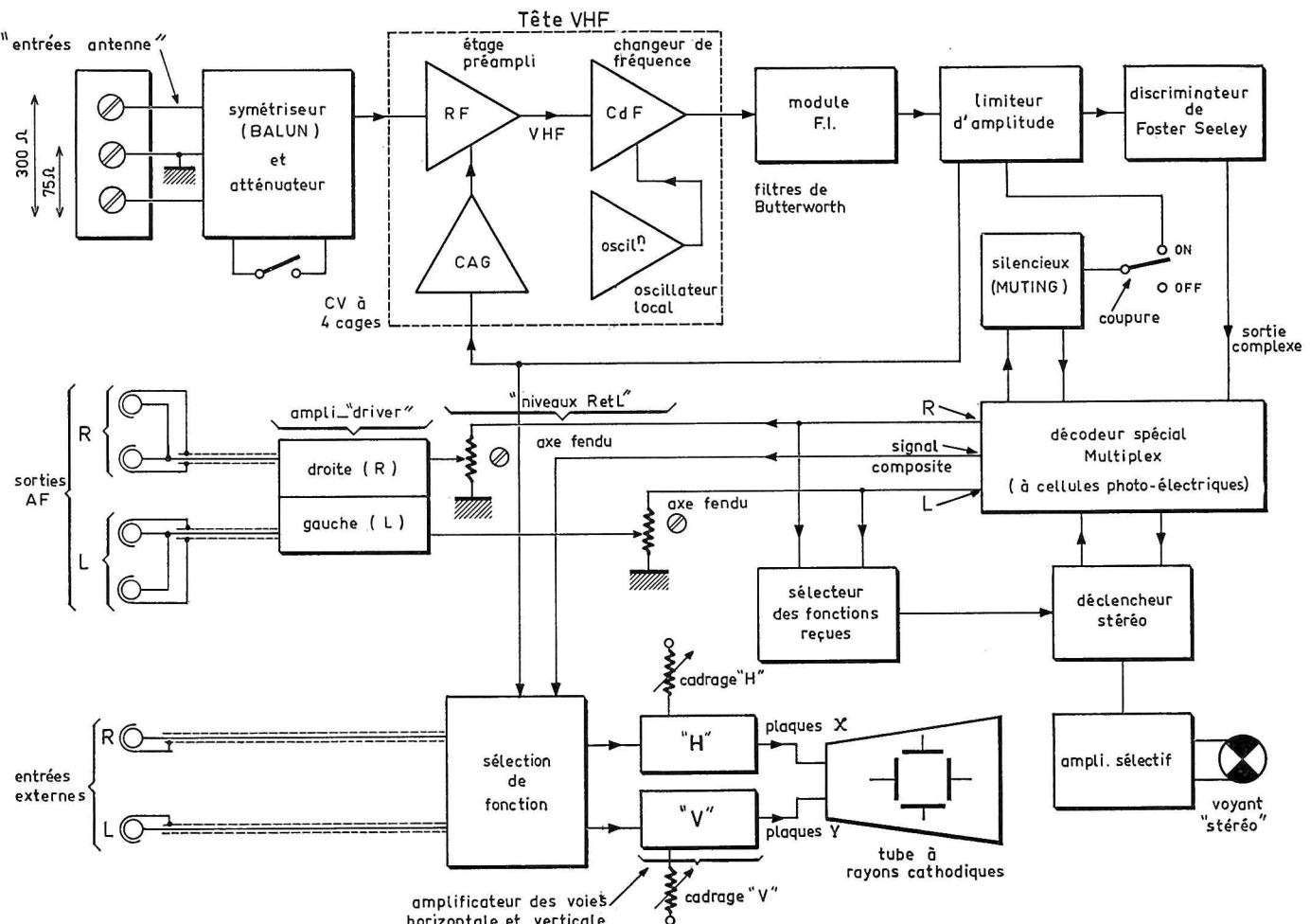


Fig. 6. — Schéma synoptique du tuner Marantz modèle 20B.

PARTICULARITÉS CONCERNANT LA RÉALISATION

— 1. **Réalisation modulaire** : Chacune des fonctions fait l'objet d'une plaquette imprimée spéciale généralement blindée (en VHF et en F.I.) : voir schéma synoptique figure 6. Les liaisons d'une fonction à l'autre sont assurées par câbles blindés munis de connecteurs coaxiaux.

— 2. **Tête VHF à 3 transistors dont 2 à effet de champ**.

Transistor d'entrée à effet de champ à 2 portes isolées : l'une reçoit le signal, l'autre la tension de CAG (correction automatique de gain).

Changement de fréquence par transistor à effet de champ à 1 seule porte.

Sélection de fréquence par condensateur « 4 cages ».

— 3. — **Sélectivité par 4 filtres de bande à fréquence intermédiaire « 10,7 MHz » (3 pôles d'accord)**.

Tension de CAG par détection à diode clampée.

— 4. **Limiteur d'amplitude à 4 étages suivie d'un écrêteur (2 diodes tête-bêche)**. Chaque étage alimente un système redresseur de type Greinacher fournissant une tension accumulée rigoureusement proportionnelle à la valeur crête à crête du signal F.I. Cette tension continue sert à l'alimentation du circuit de silence (muting) ainsi qu'à l'excursion MA soumise à l'oscilloscope de contrôle.

— 5. **Discriminateur du type Foster-Seeley symétrique (1 tran-**

sistor)

), ne jouant aucun rôle limiteur, mais à courbe de réponse indépendante du niveau d'attaque. Cet étage se caractérise par sa grande linéarité.

— 6. **Décodeur à 11 transistors dont un à effet de champ**. Réinjection de porteuse dans un étage symétrique à transistors (pas de démodulateur en anneau).

— 7. **Le matriceur qui fait suite sépare les signaux AF de gauche et de droite après mélange judicieux des composantes *M* et *S***. Ce module utilise 4 transistors à effet de champ et 2 ordinaires de type NPN. Un filtrage particulier élimine les composantes à haute fréquence et assure la désaccentuation (constante de temps de 75 µs). Cet étage fournit également la tension qui fait briller l'indicateur « Stéréo » lorsque l'émission a lieu effectivement en stéréophonie. Mélange, Commutation « mono-stéréo » et « Muting » sont commandés automatiquement au moyen d'un ingénieux système usant de cellules photoélectriques.

— 8. **Le dernier module concerne l'oscilloscope de 3 cm de diamètre servant d'indicateur d'accord**. Cet équipement comporte 6 transistors montés, par moitié, en amplificateur dans les plaques verticales et horizontales du tube cathodique.

Un commutateur accessible sur la face avant sélectionne les informations appliquées sur chacune des voies précédentes.

On peut, avec cet accessoire fort original, contrôler très exactement l'accord (TUNING), la dynamique et la protection contre les parasites (MULTIPATH), la nature de la réception, à savoir : Mono, Stéréo, Gauche ou Droite (AUDIO).

PRÉSENTATION ET EMPLOI

- Coffret bois avec aération sur le dessus *ou* modèle encastre (sur demande).
- Grand cadran de fréquence avec indicateur « stéréo » (voyant).
- Recherche des stations par molette gyroscopique (« gyro-touch ») dont l'entraînement est à la fois doux et précis.
- 4 boutons : arrêt/marche (power) ; mono/stéréo/mélange des fréquences élevées/mode) ; commutateur de silencieux (muting) ; fonctionnement de l'indicateur visuel (display) : voir annexe. *Ces commutations sont du type rotatif.*
- Contrôle de la qualité de réception au moyen d'un tube cathodique de diamètre 3 cm. 2 réglages assurent le cadrage horizontal et vertical du spot.
- Entrée « Antenne » avec connexions à vis.
- Impédance d'entrée : 300 Ω symétrique ou 50 Ω dissymétrique.
- Atténuation possible de signaux forts (émetteurs puissants et proches) au moyen d'un inverseur accessible, à l'arrière.
- Sortie AF doublées ; niveaux de sortie Gauche et Droite ajustables séparément (commande par tournevis).
- Utilisation externe possible de l'oscilloscope (entrées V et H accessibles à l'arrière).
- Connexions d'entrée ou de sortie du type coaxial RG 58 AU (normes JAN-USA).
- Fusible 0,5 A tubulaire sous verre (support à vis).
- Secteur 105/125 V - 50/60 Hz (commutable en 220 V sous le coffret). Consommation : 50 W.
- Sortie 110 V pour éclairage non protégé par fusible (réserve possible : 500 W) et commutable par le bouton « arrêt/marche » de l'appareil.
- Dimensions : L \times H \times P = 39 \times 14,6 \times 36,5 cm (sans pied) — avec les pieds, la hauteur passe à 15,65 cm.
- Poids : 11,5 kg.

Nous remercions les Ets JARRE-JACQUIN, dépositaires des appareils RADIOMETER et le laboratoire de l'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique qui ont permis la réalisation de ce contrôle-test.

UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE DE CONTRÔLE INCORPORÉ

L'emploi du tube cathodique de 3 cm permet un réglage exact de l'appareil sur chaque station émettrice. Il assure également le contrôle qualitatif de la réception, ce qui se justifie chaque fois que l'émetteur à capter est un peu éloigné. Par ailleurs, pour peu que l'on soit sûr de la qualité de la transmission, on dispose d'un moyen de contrôle permanent du parfait état de fonctionnement du tuner. Mais pour utiliser au mieux cet indicateur d'accord, il convient d'en connaître le principe de fonctionnement, et en particulier, connaître la nature des informations appliquées aux plaques de défexion et qui varient avec la commutation choisie :

Position EXT : Les entrées verticale et horizontale sont disponibles extérieurement ; deux réglages assurent le cadrage du faisceau au centre de l'écran.

Position AUDIO : Le signal audio-fréquence « GAUCHE » est appliqué sur la voie verticale ; celui de « DROITE », en horizontal. Si la transmission a lieu en monophonie, ou a affaire à une simple figure de Lissajous (fig. 7 A).

Lorsque l'émission est stéréophonique, l'image observée prend l'allure indiquée par les figures 7 B à 7 D.

ON PEUT APPRÉCIER

- **Emploi simple et sûr.**
- Contrôle possible du fonctionnement grâce à l'indicateur cathodique (possibilités multiples).
- Accord de fréquence très facile (molette gyroscopique) et parfaitement verrouillé sur la station.
- Sensibilité utilisable remarquable (inférieure à 0,6 μ V).
- Taux de protection diaphonique exceptionnel (environ 50 dB).
- Qualité technique générale tout à fait remarquable.
- Réception stéréophonique améliorée en cas de souffle (réception d'émetteurs lointains en position HI-BLEND).

ON POURRAIT CRITIQUER

- Châssis volumineux.
- Le voyant « stéréo » ne s'allume que si le bouton « MODE » se trouve sur « Stéréo » et quand la station émet effectivement en stéréo (laisser, par conséquent, le bouton en permanence sur « Stéréo » sauf si la réception devient mauvaise).
- Bande passante globale réduite en cas de câble de liaison AF trop long (choisir un câble blindé inférieur à 1 m).
- Commutation 110/220 V SOUS le châssis.
- Entrées « Antennes » par bornes vissées (désadaptation d'impédance possible en 75 Ω) ; accessibilité sur le dessus du coffret (branchement peu commode).

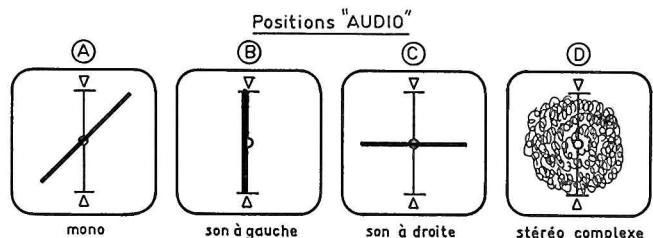


Fig. 7. — Ecran du tube cathodique servant d'indicateur d'accord et de contrôle de fonctionnement.

Position OFF : Coupure des signaux ; cette position permet le centrage du spot au centre de la mire. Il n'est pas conseillé de laisser le faisceau dans cette position, le revêtement interne du tube cathodique risquant d'être détérioré.

Position « Tuning » : Cette position permet le réglage de l'accord sur la station ; la voie verticale reçoit que la tension détectée en amplitude ; la voie horizontale reçoit la tension de déséquilibre du discriminateur. A l'accord, on ne doit observer qu'un trait vertical de faible hauteur, bien centré sur l'axe vertical, vers le haut de l'écran. La limitation d'amplitude s'avère d'autant meilleure que la hauteur du trait est faible (fig. 7 E), ce trait représentant le souffle résiduel. Lorsque le récepteur est mal réglé, le trait se trouve déporté à gauche (F) ou à droite (G) de l'écran ; dans le même temps, la limitation d'amplitude étant moins efficace, ce trait peut s'allonger vers le bas.

Position Multipath : Cette position est très importante puisqu'elle contrôle à la fois la dynamique, l'accord et la protection contre les parasites (limitation d'amplitude). La voie verticale reçoit la tension continue détectée en fonction de l'accord de fréquence : le réglage est correct quand le trait obtenu est exactement centré. La voie horizontale reçoit la tension AF ; lors d'un pianissimo — ou en l'absence de modulation — le trait horizontal se réduit au minimum (H). Il s'étale au contraire sur tout l'écran (I), lorsque la modulation s'amplifie (fortissimo). Si celle-ci dépasse la valeur maximale prévue (sur-modulation), on peut constater une incurvation du trait selon la figure 7 J.

Signalons qu'en décalant le réglage de fréquence lors d'un fortissimo, on peut décrire ainsi toute la courbe de sélectivité du récepteur ; on a ainsi un moyen commode de contrôler la qualité de réglage de l'appareil (le contour de cette courbe doit se rapprocher de la figure 2 B).

La limitation des parasites s'observe par l'épaisseur du trait horizontal ; celui-ci devant rester mince. Un épaississement irrégulier est l'indice d'une limitation d'amplitude insuffisante dans le cas d'un émetteur trop éloigné du lieu d'écoute, par exemple (voir la figure 7 K).

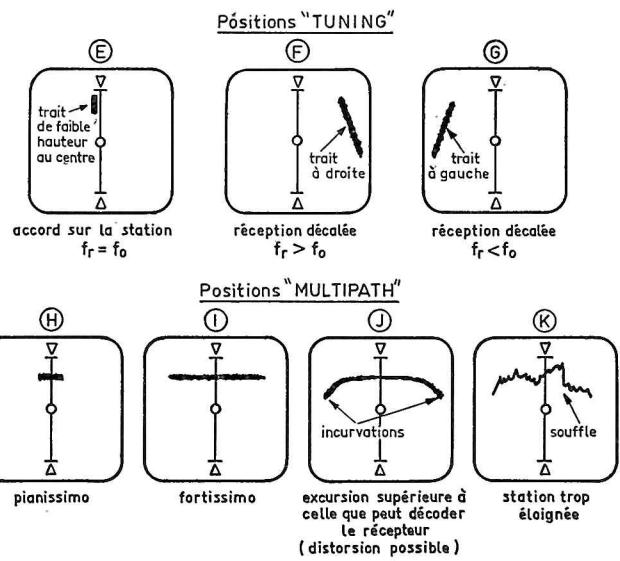


Fig. 7. — Écran du tube cathodique servant d'indicateur d'accord et de contrôle de fonctionnement.

● 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.

(voir page 72)



Fig. 1. — Vue de l'ensemble

Le magnétophone « DOKORDER Automatic Reverse », type « 9050 H », est de fabrication japonaise (importateur CINECO).

Son prix public conseillé est de 5 120 F TTC (août 1971).

L'appareil soumis au banc d'essai de la *revue du SON* porte le numéro K 4684.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Ce magnétophone stéréophonique quatre pistes, à deux sens de défilement, est constitué de deux blocs distincts rendus mécaniquement solidaires par deux cornières en U (fig. 1).

Les câbles de liaison qui relient la platine mécanique à la console électronique passent dans les cornières.

C'est une belle présentation rendant les diverses commandes très accessibles et bien visibles.

La construction tout métal est soignée et robuste.

L'appareil est toutefois difficilement transportable par sa forme, par son poids (28 kg) et par l'absence de poignées.

Mécanique

La platine mécanique à trois moteurs (fig. 2), légèrement inclinée en pupitre, porte toutes les commandes électriques qui actionnent pour la plupart des relais.

A l'avant gauche quatre contacteurs permettent respectivement la mise sous tension de l'appareil, le choix entre deux tensions mécaniques du ruban, l'inversion automatique ou non du sens de défilement en fin de ruban et la pause.

A l'avant, au centre, une commande sur « stop » en position repos peut glisser à gauche ou à droite. Elle permet le rebobinage très rapide dans un sens ou dans l'autre (50 s pour 360 m de ruban). A noter que la vitesse de rebobinage est variable (le bouton actionnant un potentiomètre à glissière). Quoique théoriquement pratique la manœuvre n'est pas toujours très efficace, car l'effet dépend beaucoup

de la quantité de ruban enroulé sur la bobine entraînée.

A signaler aussi une forte impulsion sur les modulomètres lors de la manœuvre de cette commande.

A l'avant droit, un jeu de quatre touches permet le défilement dans le sens normal (►), le défilement dans le sens inverse (◀), la fonction enregistrement (R)



Fig. 2. — La platine mécanique.

Banc d'essai

et l'arrêt (0). Toutes ces touches actionnent des microcontacts (fig. 3) et sont d'un maniement très doux.

Il faut cependant faire attention au risque d'effacement involontaire, si l'électronique est restée en position enregistrement : un seul doigt peut par mégarde appuyer simultanément les touches défilement et enregistrement.

Le diamètre maximal des bobines utilisables, maintenues sur les axes par bouchon de caoutchouc, est de 180 mm. Si cela réduit l'encombrement, il est pourtant regrettable dans un appareil très élaboré de ne pas pouvoir utiliser des bobines de 250 mm.

Un compteur à quatre chiffres, avec remise à zéro, est entraîné par l'axe de la bobine droite.

Deux leviers palpeurs, entre guides fixes et bobines, absorbent d'éventuels flottements du ruban et permettent l'inversion automatique du sens de défilement par court-circuit des deux parties métalliques séparées par un isolant. Ce court-circuit est provoqué par le passage d'une zone métallisée en fin de ruban. Les leviers relâchés permettent également l'arrêt automatique.

A la sortie de la bobine gauche, le ruban passe devant un « nettoyeur ». C'est un petit cylindre fixe, en feutre, qui retient les poussières déposées sur la couche d'oxyde, qui pourraient à la longue encrasser les têtes magnétiques.

L'appareil utilise trois moteurs (fig. 4), dont un synchrone pour l'entraînement du cabestan par courroie.

Le fonctionnement est possible sur réseau alternatif 50 ou 60 Hz, en choisissant le manchon de diamètre adéquat, adaptable par vissage sur le cabestan.

Le manchon non utilisé est vissé sous le capot des têtes, à côté du cabestan.

Une seconde manœuvre est nécessaire pour s'adapter à la fréquence du secteur, corrigeant le jeu du galet presseur commandé par électro-aimant. Cette manœuvre

d'encliquetage s'opère par tournevis dans le trou repéré 50 Hz-60 Hz sur la platine.

Tous les contacts sont assurés par relais électromagnétiques disposés en ligne sous la platine mécanique (fig. 5). Une fiche multibroches, à l'arrière, est prévue pour le branchement d'une télécommande.

Deux vitesses de défilement sont possibles avec ce magnétophone : 19,05 et 9,52 cm/s.

La commande mécanique s'effectue par le bouton central que l'on pousse pour

obtenir la grande vitesse ou que l'on tire pour le défilement plus lent.

Cette opération actionne une fourchette qui fait sauter la courroie entraînant le cabestan d'une poulie à l'autre sur l'axe du moteur principal. Une rondelle soudée sur le flasque interne de la petite poulie forme aspérité et facilite le passage de la courroie sur la grande poulie (fig. 6).

Seule l'élasticité de la courroie rattrape la différence de longueur.

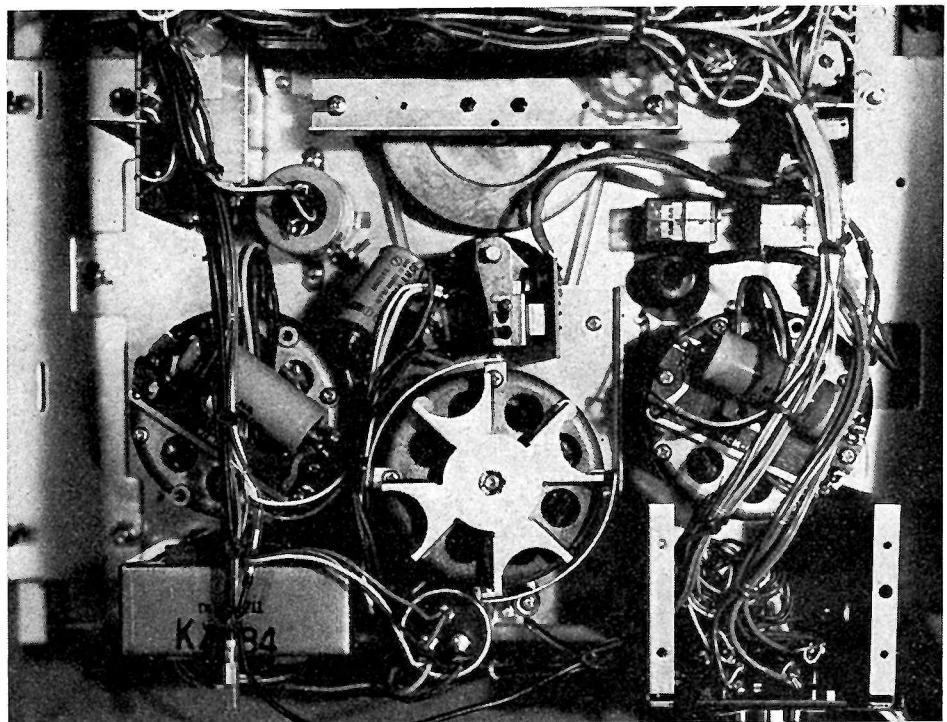


Fig. 4. — Les trois moteurs.

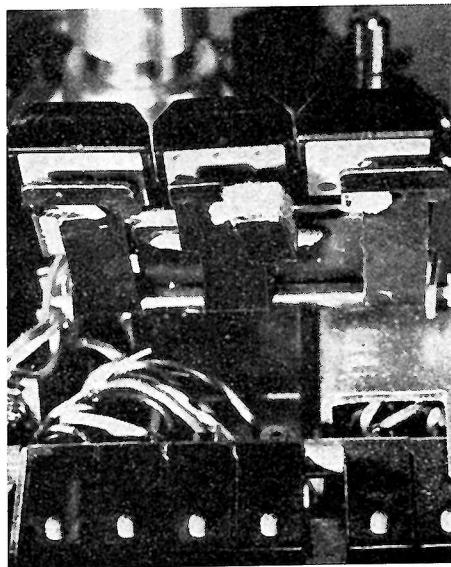


Fig. 3. — Touches de commande relevées montrant les microrupteurs.

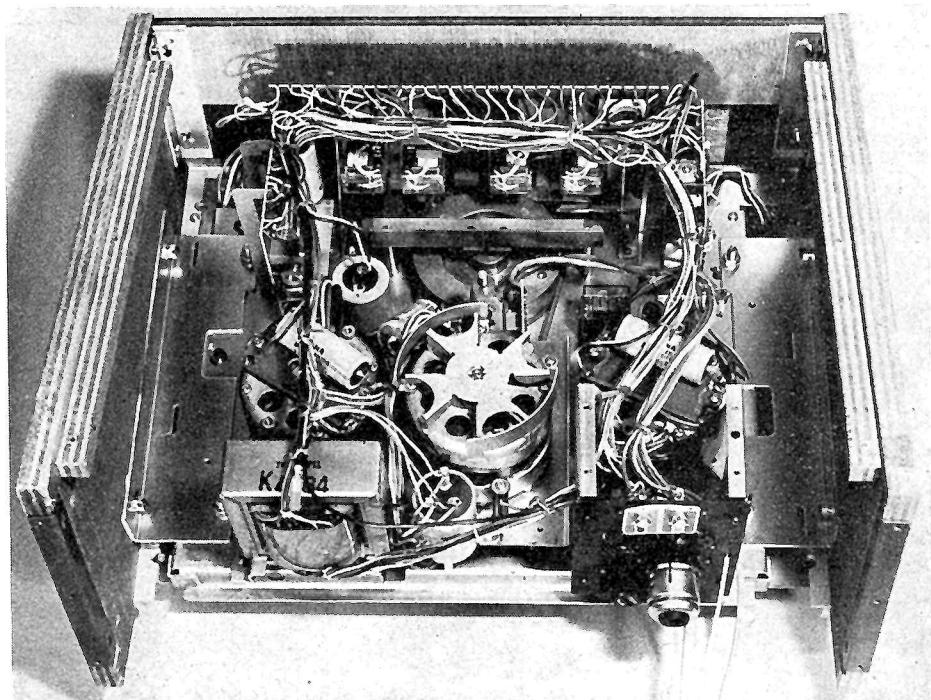


Fig. 5. — Platine mécanique vue de dessous.

Le freinage énergique est assuré par un ruban métallique qui bloque l'axe des bobines par l'intermédiaire de feutre (commandé par électro-aimant).

Ce freinage brutal peut endommager un ruban magnétique mince, s'il se trouve parfois entraîné sous le bobineau, entre les flasques des bobines.

Par ailleurs, il arrive que les deux palpeurs soient relâchés complètement lors d'arrêts successifs, ce qui empêche un nou-

veau départ sans intervention manuelle.

Un capot métallique fendu protège les têtes magnétiques. La partie avant doit obligatoirement être rabattue vers l'utilisateur pour placer le ruban.

Malheureusement si dans cette position la commande de rebobinage rapide est manœuvrée par inadvertance, le ruban sera irrémédiablement détérioré (manque d'une sécurité).

L'ensemble de ce capot se démonte faci-

lement par l'intermédiaire de deux vis cruciformes.

L'appareil peut fonctionner dans les deux sens de défilement ; deux groupes de trois têtes magnétiques sont donc prévus de part et d'autre du cabestan : effacement, enregistrement, lecture (fig. 7). Les enregistrements de chaque groupe étant décalés en hauteur d'un quart de piste, la lecture et l'enregistrement peuvent être pratiquement ininterrompus en fin de bobine.

Le contacteur « inversion automatique » ou les touches de commande manuelle assurent par l'intermédiaire de relais électromagnétiques la commutation des groupes de têtes en même temps que le changement de sens de défilement.

Toutes les têtes sont réglables en azimut, et comme sur les machines professionnelles de studio, il n'est prévu aucun feutre presseur.

Pour le rebobinage rapide, deux « écartereurs » éloignent le ruban des têtes magnétiques lorsque le galet presseur est décollé du cabestan. A noter que sur la figure 7 le ruban a été placé par mégarde derrière l'écarteur de droite au moment de la prise de v...

Un point pratique gênant est à souligner : le travail de montage est impossible avec ce magnétophone.

En effet, lorsqu'on retire le capot, le galet presseur est relâché et coupe les circuits électroniques.

Même si l'on pouvait le maintenir, en passant le ruban derrière les « écarteurs », il n'y aurait pas contact mécanique avec les têtes de lecture et les freins bloquerait tout mouvement de glissement.

Électronique

L'ensemble électronique, en console (fig. 8), comporte 35 transistors au silicium et 9 diodes.

Le sélecteur secteur permet une adaptation très souple à la tension du réseau (100 - 115 - 125 - 200 - 220 - 240 V).

Chaque canal dispose des entrées micro (jack et DIN), phonolecteur (embase coaxiale américaine « Cinch »), ligne (Cinch), ainsi que des sorties ligne (Cinch et DIN) et écouteur (jack stéréo).

A noter la possibilité de brancher directement un phonolecteur magnétique, la correction de gravure RIAA étant incorporée à l'appareil. Cet avantage se rencontre assez rarement.

A noter également le manque de sensibilité des entrées micro qui ne permet pas de faire face aux cas « difficiles »...

Les entrées ligne sont mélangeables avec les entrées micro ou phonolecteur, ce qui autorise superpositions et fondus enchaînés.

Une petite remarque : les jacks micros et écouteurs sont placés sur le panneau avant et il peut arriver que les fils de liaison soient gênants au-dessus de la platine mécanique.

Ce magnétophone dispose de trois têtes magnétiques et la lecture simultanée à l'enregistrement est possible (touche « monitor » en position « tape »).

Deux modulomètres éclairés fonctionnent également à la lecture, indépendamment du réglage de niveau de sortie.

C'est une caractéristique très intéressante qui permet le contrôle visuel de l'enregistrement réalisé.

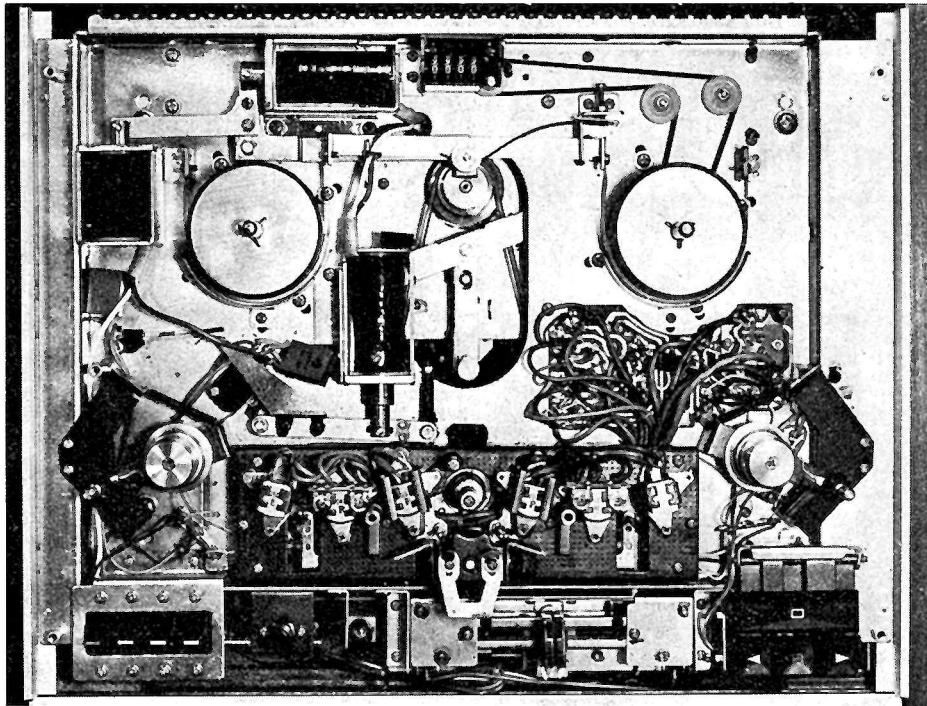


Fig. 6. — Platine mécanique capots enlevés.

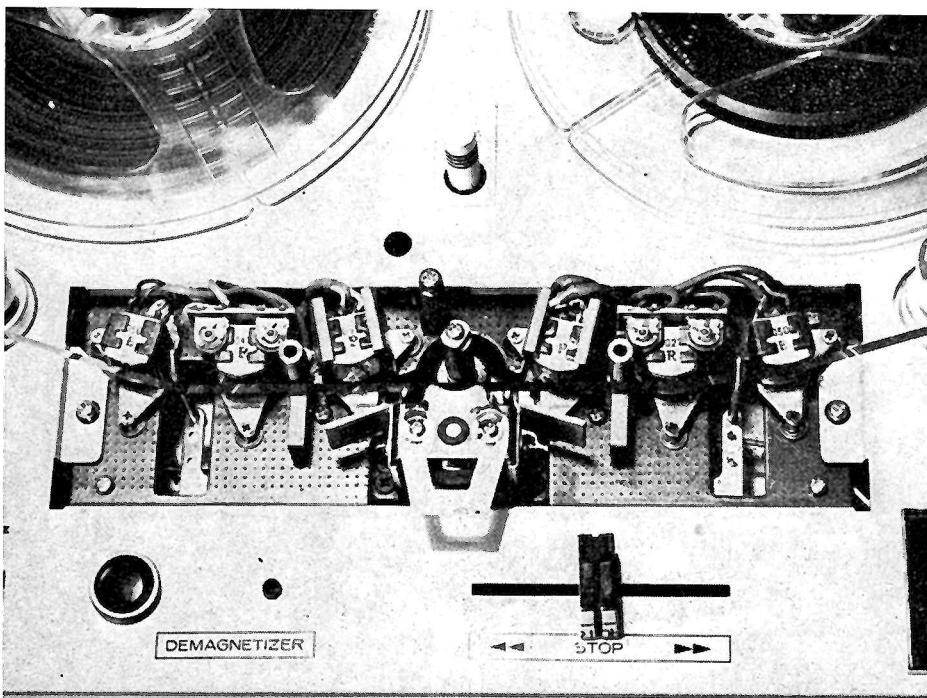


Fig. 7. — Les têtes magnétiques.

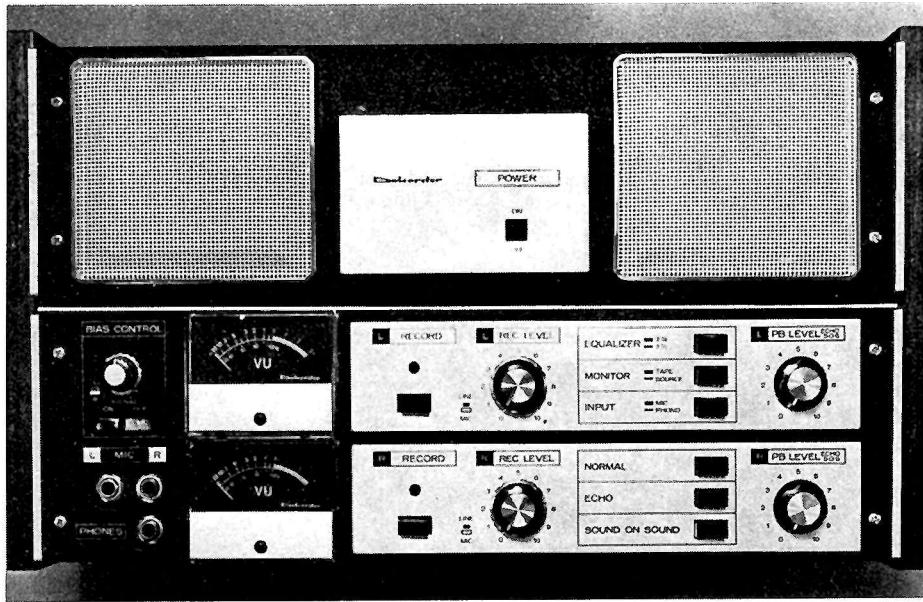


Fig. 8. — Console électronique

Le changement de correction d'enregistrement/lecture (standard NAB), selon la vitesse choisie, s'effectue par une touche. Cette commande électronique étant indépendante du changement de vitesse mécanique, des erreurs de manipulation peuvent se produire.

L'appareil permet le report d'une piste sur l'autre (touche « sound on sound » en-

foncée), donc la surimpression avec un nouvel enregistrement (multiplay) si la touche « normal » est également enfoncée.

L'écho est également réalisable, mais nécessite obligatoirement l'utilisation des deux microphones simultanément.

Une caractéristique rare et particulièrement utile est le réglage visuel du courant de pré-magnétisation.

Cela permet une adaptation optimale à des rubans magnétiques de différentes fabrications.

Pour cette opération, il suffit d'enclencher un oscillateur interne qui fournit une fréquence de 700 Hz sur les deux voies d'enregistrement, les modulomètres étant automatiquement branchés en lecture (position A sur le schéma de principe, fig. 9).

Le réglage optimal du courant de pré-magnétisation pour chaque voie est obtenu en manœuvrant les commandes « bias control » de façon que les modulomètres indiquent une lecture maximale.

Un démagnétiseur des têtes de lecture est incorporé à l'appareil. En appuyant sur la commande, placée à l'avant de la platine mécanique, un signal de 80 kHz, décroissant jusqu'à 0 en une demi seconde environ, parcourt les têtes au lâché du bouton.

L'opération n'est possible qu'en position « pause » (aucun mouvement du ruban) et se contrôle par un voyant.

A la partie supérieure de la console électronique, un petit amplificateur stéréophonique de contrôle alimente deux haut-parleurs elliptiques 10 × 15 cm.

Ils ne sont pas séparés acoustiquement ; leur qualité est honnête.

Il faut regretter que l'interrupteur marche/arrêt de l'amplificateur ne commande pas son alimentation secteur qui est autonome, mais coupe simplement les haut-parleurs.

L'amplificateur risque ainsi d'être très souvent totalement saturé.

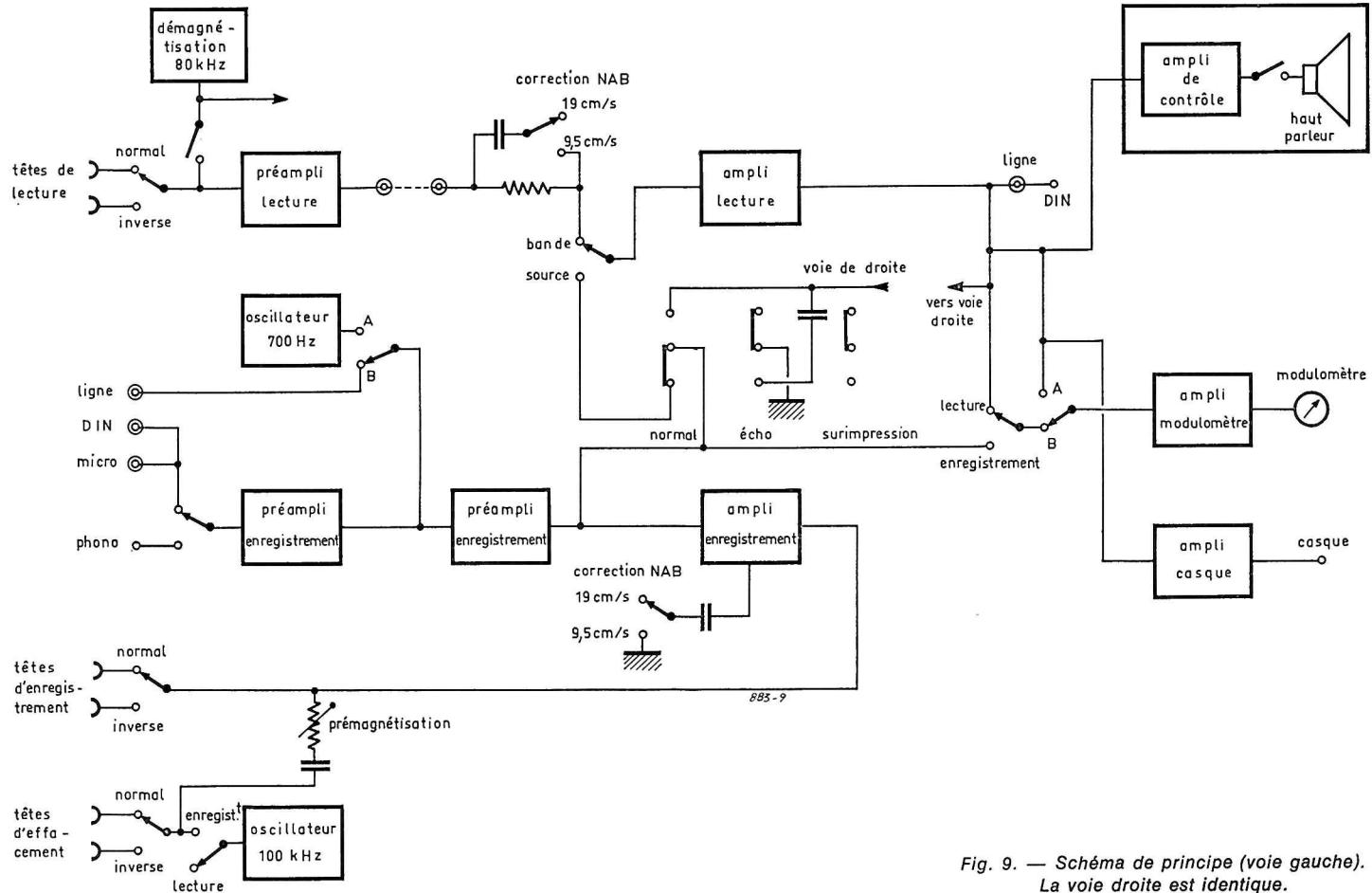


Fig. 9. — Schéma de principe (voie gauche).
La voie droite est identique.

ESSAIS ÉLECTRIQUES

Conditions de mesures

Tension secteur régulée et ajustée à 220 V.

Ruban magnétique « Scotch 220 » double durée.

Prémagnétisation ajustée pour chaque piste, dans les deux sens de défilement et aux deux vitesses, pour obtenir le niveau de lecture maximal d'une fréquence enregistrée de 700 Hz (oscillateur interne).

Pour plus de détails sur la manière d'effectuer les différentes mesures, le lecteur pourra se reporter au banc d'essai précédent (RdS n° 216, avril 1971).

Entrées	Voie gauche		Voie droite	
	Sensib. (mV)	Satur. (mV)	Sensib. (mV)	Satur. (mV)
Micro $Z = 10 \text{ k}\Omega$	0,44	150	0,46	150
Ligne $Z = 100 \text{ k}\Omega$	23	1 200	23,5	1 250
Phonolecteur magnétique (correction RIAA) $Z = 50 \text{ k}\Omega$	1,6	100	1,75	100
DIN (en position micro) $Z < 2 \text{ k}\Omega$	broche n° 1 0,44	150	broche n° 4 0,46	150

TABLEAU 1

Résultats de mesures

1. Consommation au secteur

En position défilement et enregistrement stéréophonique avec contrôle sonore sur les deux voies : 100 VA.

En position rebobinage rapide AV ou AR : 92 VA.

Ce sont des consommations relativement importantes par rapport aux autres magnétophones essayés par la revue du SON.

2. Sensibilités et niveaux de saturation à 1 kHz (Tableau 1)

Les entrées sont bien symétriques et les niveaux de saturation élevés.

Il faut peut-être regretter une sensibilité trop grande sur l'entrée « ligne » (difficulté de réglage avec une source généreuse bloc radio par exemple), et trop faible sur l'entrée « micro ».

A noter quelques ennuis pour les mesures sur l'entrée « phonolecteur » qui capte et détecte trop facilement des émissions radio.

3. Linéarité en fréquence de l'indication des modulomètres (Tableau 2)

Réglages de gain à l'enregistrement à mi-course, soit atténuation de 7 dB pour les entrées « micro » ou « DIN » et de 5 dB pour l'entrée « ligne ». Niveaux d'entrée constants.

Les résultats sont semblables à 5 % près sur les deux voies, pour les différentes entrées et aux deux vitesses de défilement.

La linéarité en fréquence de l'indication des modulomètres est acceptable, bien que les résultats soient pratiquement inférieurs à ceux mentionnés.

En effet, les modulomètres « comprennent » le niveau réel par une mauvaise graduation (voir ci-après).

4. Linéarité au niveau de l'indication des modulomètres (Tableau 3)

La mesure est faite à 1 kHz.

5. Niveaux de sortie à 1 kHz (Tableau 4 et 5)

Les mesures sur les sorties « ligne » (impédance 3 kΩ) sont faites à vide, les commandes de niveau étant au maximum.

Fréquence	30 Hz	100 Hz	1 kHz	5 kHz	10 kHz	15 kHz	20 kHz
Indication modulomètre	+2,8	+0,7	0	-0,6	-1,9	-3,3	-5,2

TABLEAU 2

Niveau réel (dB)	-16,5	-13	-9,3	-6,3	-3,2	0	+3,2
Niveau indiqué	-10	-8	-6	-4	-2	0	+2

TABLEAU 3

Vitesse	19,05 cm/s		9,52 cm/s	
	normal (mV)	inverse (mV)	normal (mV)	inverse (mV)
Ligne G ou DIN 3	770	710	1 100	1 000
Ligne D ou DIN 5	800	710	910	800

TABLEAU 4

Sortie casque sur 8 Ω	Voie G	Voie D
	0,2 V, soit 5 mW	0,22 V, soit 6 mW

TABLEAU 5

Les mesures sur les sorties « casque » (impédance 8 Ω) sont faites sur charge résistive de 8 Ω ; dans ce cas les commandes de niveau sont ajustées à la limite de saturation des amplificateurs de casque.

A remarquer les tensions de sortie « ligne » contrôlées par les commandes de niveau de lecture. Cela peut être un inconvénient.

6. Fréquence d'effacement et de pré-magnétisation

La mesure donne 102 kHz.

Cette valeur élevée, habituelle maintenant sur les appareils de qualité, est favorable à l'obtention de bons résultats.

7. Rapport signal/bruit non pondéré

Fréquence de 1 kHz enregistrée au niveau 0 dB, puis effacée une seule fois.

Lectures sur les sorties « ligne », commandes de niveau au maximum.

Vitesse	19,05 cm/s	9,52 cm/s
Piste G normale	42 dB	43 dB
Piste G inverse	42 dB	42 dB
Piste D normale	43 dB	43 dB
Piste D inverse	42 dB	43 dB

TABLEAU 6

Les niveaux de bruit ne sont pas très faibles, mais ces valeurs restent honnêtes pour un fonctionnement en quart de piste.

8. Diaphonie entre pistes

La diaphonie entre pistes D/G ou G/D, sens normal ou sens inverse, est à peine audible et non mesurable.

Elle se situe très nettement au-dessous du niveau de bruit de fond.

9. Transpositions de fréquences

Sur cet appareil aucune transposition de fréquences n'apparaît, ni à la vitesse de défilement de 19,05 cm/s, ni à celle de 9,52 cm/s.

C'est une performance remarquable et rare qu'il faut souligner.

10. Bande passante globale enregistrement + lecture

Signal d'entrée constant de 0,35 mV sur « micro », commande de gain à l'enregistrement à mi-course, indication du modulomètre à 1 kHz : -6.

Signal de sortie mesuré sur « ligne », commande de gain à la lecture au maximum.

Les figures 10 et 11 donnent les courbes de réponse pour les deux pistes, aux deux vitesses de défilement et dans les deux sens.

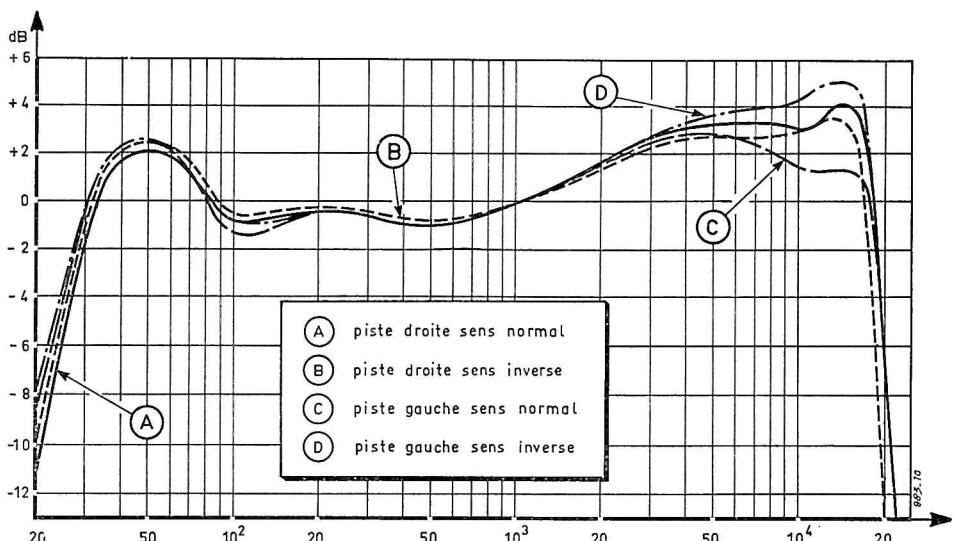


Fig. 10. — Bande passante enregistrement + lecture, vitesse 19,05 cm/s.

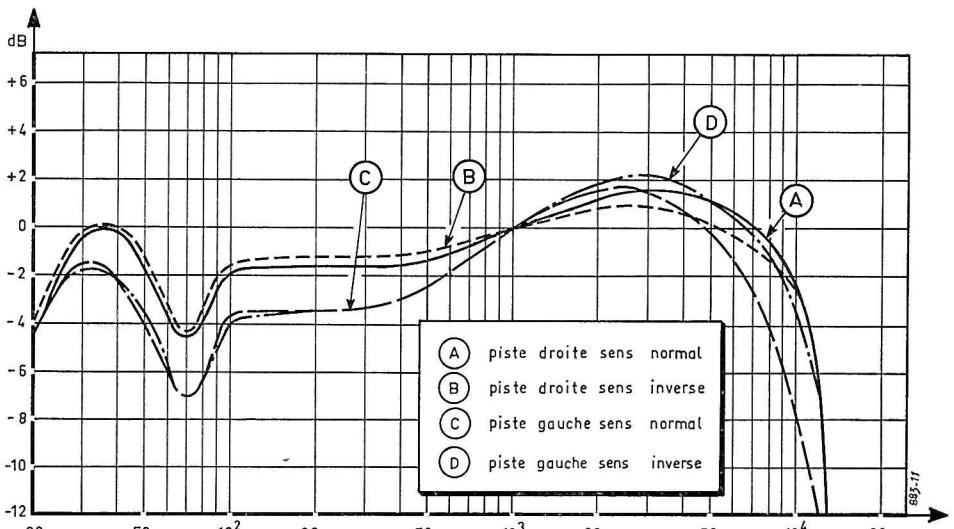


Fig. 11. — Bande passante enregistrement + lecture, vitesse 9,52 cm/s.

Vitesse	Piste gauche		Piste droite	
	Sens normal	Sens inverse	Sens normal	Sens inverse
19,05 cm/s	26 Hz 19,5 kHz	29 Hz 18,5 kHz	30 Hz 19 kHz	28 Hz 17,5 kHz
9,52 cm/s	20 Hz 8 kHz	22 Hz 10,5 kHz	20 Hz 11,5 kHz	20 Hz 11,5 kHz

TABLEAU 7

Les courbes de réponse sont quelque peu tourmentées, surtout aux très basses fréquences et à la vitesse de 9,52 cm/s (effet des corrections, sans doute).

Cependant la gamme reproduite est très large.

11. Gamme utile de fréquences en enregistrement/lecture

Le tableau donne les limites de fréquences où le niveau de sortie ne varie pas plus de ±3 dB autour d'une valeur moyenne.

Les « creux » assez sélectifs à 70 Hz ont été négligés pour la piste gauche à la vitesse de 9,52 cm/s.

12. Amplificateurs de contrôle incorporés

a) Puissance maximale en régime sinusoïdal permanent

Mesure effectuée sur charge résistive de 8 Ω (à la place des haut-parleurs) et pour 1 % de distorsion.

Fréquence	Voie gauche	Voie droite
30 Hz	0,6 W	0,4 W
1 kHz	1,6 W	1,2 W
15 kHz	1,12 W	1,12 W

TABLEAU 8

A 1 kHz, il faut 270 mV d'entrée sur la voie gauche et 238 mV sur la voie droite pour obtenir la puissance maximale.

Les tensions d'attaque disponibles étant 3 à 4 fois plus grandes pour une modulation à 0 dB, la réserve de gain est très importante compte tenu de la dimension des haut-parleurs (faible puissance tolérée).

b) Bande passante pour 0,5 W à 1 kHz

- 3,5 dB à 30 Hz
- 2 dB à 150 kHz

c) Rapport signal/bruit non pondéré

Voie gauche : 62 dB - Voie droite : 67 dB

Pierre LUCARAIN

Le système « Quadrial » de Sony

Loin des solutions sophistiquées à matriçage électronique, ce constructeur propose un système à quatre haut-parleurs dont deux (à l'avant) sont normalement excités par un programme stéréophonique, les haut-parleurs arrière recevant la même modulation mais retardée.

La simulation d'une réverbération naturelle est obtenue avec un retard de 15 à 45 ms. Pour y parvenir, SONY a mis au point une mini-chambre de réverbération artificielle ainsi conçue :

Qualités

- Très belle présentation.
- Construction soignée et robuste.
- Bonne régularité de défilement.
- Bonnes performances électroniques.
- Réglage du courant de prémagntétisation avec oscillateur interne.
- Modulomètres fonctionnant en lecture.
- Aucune transposition de fréquence.
- Mélange possible ligne avec micro ou phonolecteur.
- Branchement direct possible d'un phonolecteur magnétique.
- Toutes commandes par touches et relais.
- Démagnétiseur des têtes de lecture incorporé.
- Nombreuses sécurités électriques.
- Possibilité de fonctionnement à 50 et 60 Hz.

Défauts

- Mécanique brutale.
- Difficulté de transport (forme et poids).
- Commandes séparées de changement de vitesse et de correction.
- Montage de rubans impossible.
- Sécurité relative contre l'effacement involontaire.
- Courbes de réponse tourmentées.
- Mauvais étalonnage des modulomètres.
- Niveaux de sortie « ligne » commandés par les potentiomètres de lecture.
- Diamètre des bobines limité à 180 mm.
- Impulsion importante sur les modulomètres en manœuvrant le rebobinage rapide AV ou AR.
- Pas d'interrupteur secteur sur les amplificateurs de contrôle.
- Pas de notice en français.

— Un tuyau sonore replié de 15 m (auquel correspond sensiblement un retard maximal de 45 ms) est excité à une extrémité par un haut-parleur, l'autre extrémité débouchant sur un microphone à électret. Deux autres microphones du même type sont placés en des points intermédiaires de façon à obtenir des retards de 15 et 30 ms.

Le système est électriquement bouclé, avec mélange du signal retardé et du signal incident, pour augmenter le nombre d'échos et se rapprocher ainsi d'une réverbération naturelle.

Actuellement, deux appareils sont disponibles :

- un préamplificateur TA 2244 pour système quadriphonique à quatre pistes indépendantes ;
- un préamplificateur TA 2240 pour compléter une chaîne stéréophonique classique.

QUADRIPHONIE

Le décodeur Electro-Voice EVX-4

La revue du SON a été conviée le 1^{er} juillet par la Société Film et Radio à une démonstration du décodeur EVX-4, adapté à la lecture de disques quadriphoniques émanant de quelques huit firmes éditrices américaines (1). Nous avons donc pu enfin voir et toucher des pressages à quatre canaux qui ont le mérite de ne pas coûter plus cher que leur équivalent à deux canaux.

Le décodeur se présente sous une forme extrêmement dépouillée et compacte (18 × 13 × 6,5 cm) à deux boutons seulement (commande de niveau général + mode de

Les connexions sont à effectuer comme indiqué en figure 1.

Il est aussi possible d'ajouter un magnétophone en utilisant les prises de monitoring du préamplificateur, on peut ainsi procéder au décodage d'une bande magnétique (position Tape Decode), ou au décodage d'une source MF (position Source Decode).

Ces possibilités sont illustrées par la figure 2.

Les spécifications résumées relatives au décodeur sont :

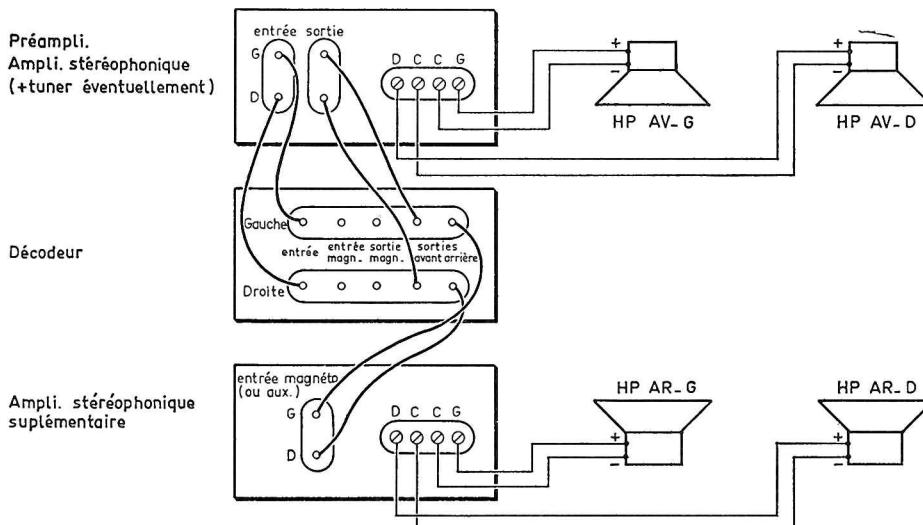


Fig. 1. — Plan de connexion du décodeur EVX-4.

fonctionnement). Rien n'a transpiré sur le contenu (hormis la présence certifiée de circuits intégrés étudiés spécialement pour Electro-Voice) et nous renvoyons le lecteur à notre article de janvier 1971 pour se faire une idée du principe retenu.

D'un point de vue pratique, on retiendra que la mise en service est immédiate pour qui possède :

— soit deux préampli-amplificateurs stéréophoniques classiques (donc finalement deux chaînes complètes) ;

— soit un préampli-amplificateur stéréophonique plus un amplificateur stéréophonique additionnel (ce dernier démunie de sections préamplificatrices) ;

Dans les deux cas, on doit évidemment posséder quatre enceintes acoustiques indépendantes dont au moins deux identiques de la meilleure qualité possible (qu'on dispose devant soi).

- Gain (volume au maximum) : 1.
- Niveau maximal à l'entrée : 2,5 V_{eff}.
- Bande passante : 10 à 100 000 Hz (0, -0,5 dB).
- Rapport signal/bruit (référence 0,25 V) : supérieur à 70 dB.
- Distorsion totale par harmoniques : inférieure à 0,15 %.
- Distorsion par intermodulation (niveau 0,25 V_{eff}) : inférieure à 0,25 %.
- Impédance d'entrée : 50 kΩ minimum.
- Impédance de sortie : 3 kΩ (charge minimale recommandée 25 kΩ).
- Alimentation : 110-120, 220 V ; 50-60 Hz ; 3 W.

Le décodeur existe sous la référence « 7445 » avec une adaptation sur lignes 600 Ω. Les VU-mètres dont il est équipé en font un appareil répondant aux normes habituelles des studios de radiodiffusion et d'enregistrement.

Au moment où nous mettons sous presse, CBS annonce la mise sur le marché avant la fin de l'année d'une cinquantaine de disques quadriphoniques.

(1) Cette liste n'est pas limitative, du fait de l'intérêt croissant des grandes firmes à l'édition de tels disques, mais dont nous ignorons actuellement le catalogue. Il s'agit actuellement des éditeurs : Project 3 - Avant-Crest - Crewe - Ovation - Radnor-Stéréo - Dimension - Vanguard, dont le catalogue se consacre exclusivement à des œuvres de variétés, au moins à l'heure présente.

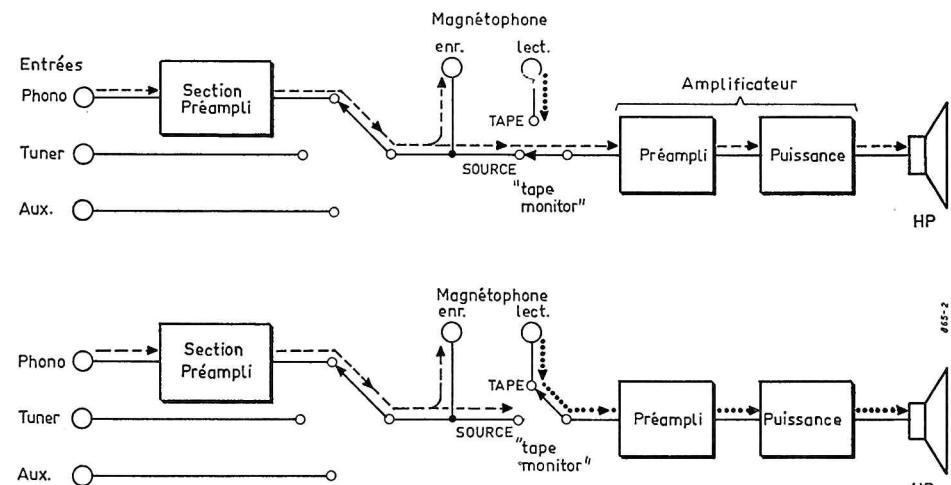
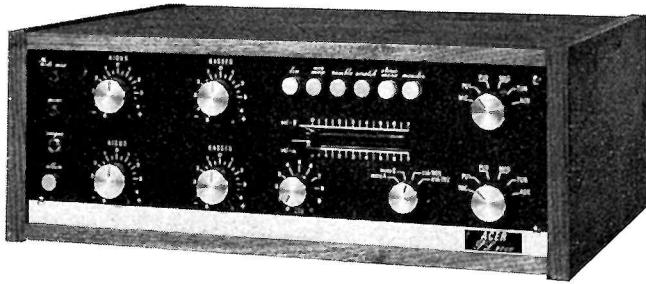


Fig. 2. — Variante avec renvoi de la modulation sur un magnétophone.

Contrôle-test



Amplificateur ACER PL 2 000

Appareillage de mesure utilisé

- Générateur sinusoïdal : PHILIPS GM 2316.
- Distorsiomètre : QUALISCOPE LEA.
- Millivoltmètre : PHILIPS GM 6017.
- Oscilloscope : UNITRON.

Conditions de mesure

- Alimentation secteur : 220 V/50 Hz.
- Mesures A à E : entrée AUX (sensibilité 84 mV).

Essai A : puissance maximale (distorsion 1 %)

Première valeur : charge 4 Ω .
Deuxième valeur : charge 8 Ω .

40	90	1 000	3 000	Hz
28/4,5	34/25	5/6	35/7	W _{eff}

Essai B : distorsion (un seul canal excité - voie G/voie D sur charge 8 Ω)

Watts	40	1 000	10 000	Hz
1	0,05/0,07	0,04/0,07	0,08/0,10	%
10	0,12/0,15	0,08/0,09	0,18/0,23	%
20	0,47/0,65	0,43/0,56	0,72/0,81	%

Essai complémentaire

Distorsion sur charge 15 Ω , inférieure à 0,1 % à 10 W, de 40 à 3 000 Hz.

Essai C : linéarité en fréquence

- Puissance de sortie : 1 W.
- Bande de fréquence restituée dans un canal de 3 dB : 20 à 150 kHz.

Essai D : efficacité des réglages

Première valeur : correction normale (charnière à 225 et 4 000 Hz).
Deuxième valeur : correction maximale (charnière à 450 et 1 500 Hz).

	+	-	
40 Hz	15/23	15/19	dB
10 kHz	8/16	9/17	dB

- Correcteur physiologique : néant ; Balance : 100 %.

Essai E : efficacité des filtres

- Section Passe-Haut : -3 dB à 50 Hz (12 dB/octave).
- Section Passe-Bas : -3 dB à 10 000 Hz (18 dB/octave).
— 4 dB à 20 000 Hz.

Essai F : sensibilité des entrées (puissance de sortie 20 W)

PHONO 1 : 2,5 mV. Saturation : 35 mV.
PHONO 2 : 2,5 mV. Saturation : 35 mV.
MICRO : 0,7 mV. Saturation : 10 mV.
AUX et PU Céram : 35 mV/470 k Ω . Saturation : ∞ .
MAG : 45 mV/100 k Ω . Saturation : ∞ .
TUNER : 50 mV/100 k Ω . Saturation : ∞ .

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

Source Charge	Phono magn.	Micro	Radio	S/B
0	65	49	68	dB
∞	54	40	67	dB
50 k Ω	59	47	68	dB

Volume à zéro : S/B = 94 dB

Essai H : diaphonie

- Entre canaux : inférieure à -35 dB.
- Entre entrées d'un même canal : inférieure à -40 dB.

Essai I : stabilité

Rien à signaler.

Essai J : amortissement

20 environ à 1 000 Hz.

Essai K... voir au dos

Essai K : régime transitoire

Temps de montée : 2,5 μ s
Dépassement : moins de 1 %

Particularités concernant la réalisation

- Possibilité de « mixage » avec réglages indépendants par voie.
- Sept entrées distinctes dont trois réglables en niveau.
- Prises PU doublées (prises DIN et USA) permettant d'exploiter deux tourne-disques.
- Entrées PU Céram. et MAGNÉTOPHONE mélangeables à l'entrée.
- Cartes enfichables pour chaque préampli complet ; ampli complet et unité de régulation.
- Mécanique prévue pour des options supplémentaires (correcteurs sélectifs).
- Sortie « Casque » avec coupure automatique des HP.
- Dissipateurs thermiques incorporés aux cartes (fonctionnement possible hors châssis).
- Filtres de réjection Radio-TV à l'entrée PHONO.

Présentation

Coffret bois plaqué USA ou laqué blanc.
Dimensions hors-tout : 420 \times 300 \times 130 mm.
Façade noire oxydée mat. Indications argent.
Indicateur de mode : MONO et STÉRÉO.

Origine des composants

- Résistances LCC (à couche exclusivement ; tolérance 2 % et 5 %).
- Condensateurs à film plastique LCC (mylar métallisé industriel).
- Condensateurs électrochimiques SIC-SAFCO (série PROMISIC/ — 40 à +85 °C).

- Condensateurs de sortie SIC-SAFCO 2700 F (série FELSCIC/ — 255 à +85 °C).
- Contacteurs JEANRENAUD HY24.
- Inductances STS-MILLERIOUX ou STIR.
- Transistors RTC et SESCOSEM-RCA pour Ballast ; dissipateurs SEEM.
- Potentiomètres : OHMIC pour ajustables ; PREH pour rectilignes ; RADIOHM pour entrées.

Défauts

Pas de correction physiologique dans cette version (défaut mineur compte tenu de l'efficacité des correcteurs « Grave »).

Pas de protection automatique des étages de sortie (mais fusibles ultra-rapides).

Qualités

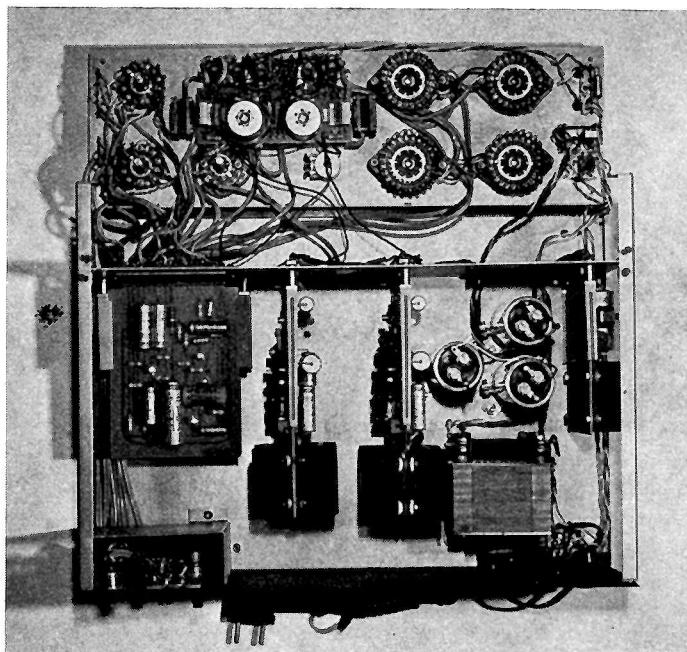
- Correcteurs calibrés à 23 positions.
- Linéarité en fréquence garantie, grâce à une commande spéciale.
- Adaptation facile des corrections à chaque cas d'exploitation (3 types de courbes).
- Maintenance facilitée par cartes enfichables (étages de sortie compris).

Utilisation conseillée

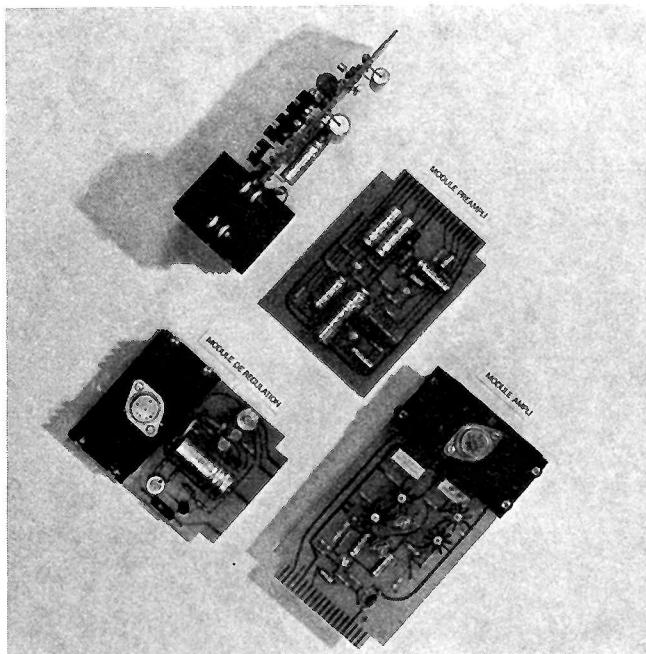
Pour discophiles soucieux d'adapter des corrections « personnalisées » (facilités de repérage) et amateurs de prises de son (mixage).

A associer avec des maillons de grande classe, enceintes acoustiques 4 à 8 Ω à bon rendement — pour auditorium 30 à 60 m³.

Utilisation professionnelle comme amplificateur de contrôle, avec possibilités ultérieures d'extension des performances.

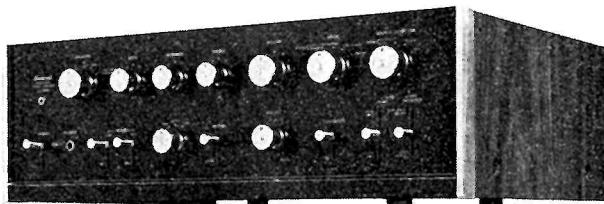


Câblage de l'amplificateur ACER PL2000



Modules équipant l'amplificateur

Contrôle-test



Amplificateur SANSUI AU 888

Appareillage de mesure utilisé

- Générateur sinusoïdal : BRUEL et KJAER type 1022, enregistreur B et K type 2305.
- Distorsiomètre, millivoltmètre : LEA - Distorsiomètre automatique EHD 50.
- Oscilloscope : Telequipment modèle D54.

Conditions de mesure

- Alimentation secteur : 50 Hz.
- Mesures A à E : entrée RADIO (sensibilité nominale 250 mV).
- Impédance de charge : 8 Ω.

Essai A : puissance maximale (distorsion 1 %)

40	90	1 000	3 000	Hz
40,5	40,5	50	45	W_{eff}

Essai B : distorsion (un seul canal excité - voie G/voie D)

W_{eff}	40	1 000	10 000	Hz
1	0,05/0,25	0,05/0,7	0,08/0,11	%
10	0,03/0,02	0,04/0,05	0,07/0,1	%
40	0,02/0,1	0,08/0,1	0,1 /0,13	%

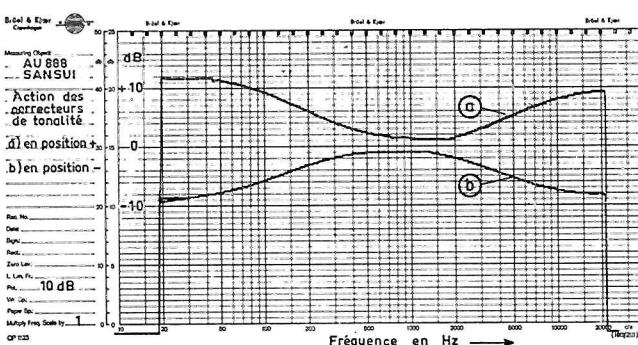


Fig. 1. — Efficacité des réglages Grave/Aigu.

a) en position +.

b) en position -.

Potentiomètre : 10 dB.

Essai C : linéarité en fréquence

- Puissance de sortie : 1 W.
- Bande de fréquence restituée dans un canal de +0,5 dB à 50 000 Hz.

Essai D : efficacité des réglages (fig. 1 et 2)

	+	-	
40 Hz	12	7,5	dB
10 kHz	10	7,5	dB
2 kHz	4	4	dB

Essai E : efficacité des filtres

- Section Passe-Haut : — 3 dB à 80 Hz (12 dB/oct.).
- Section Passe-Bas : — 3 dB à 6,5 kHz (12 dB/oct.).

Essai F : sensibilité des entrées (puissance de sortie nominale)

PHONO magn. : 2,2 mV. Saturation à 1 kHz : 42 mV
 MICRO : 2,8 mV. Saturation à 1 kHz : 58 mV
 RADIO : 250 mV. Saturation à 1 kHz : 4 V
 AUX : 250 mV. Saturation à 1 kHz : 4 V

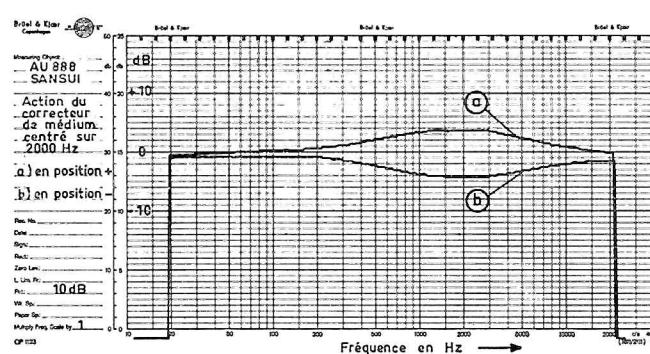


Fig. 2. — Réglage medium ($f_0 = 2000$ Hz).

a) en position +.

b) en position -.

Potentiomètre : 10 dB.

Essai G... voir au dos

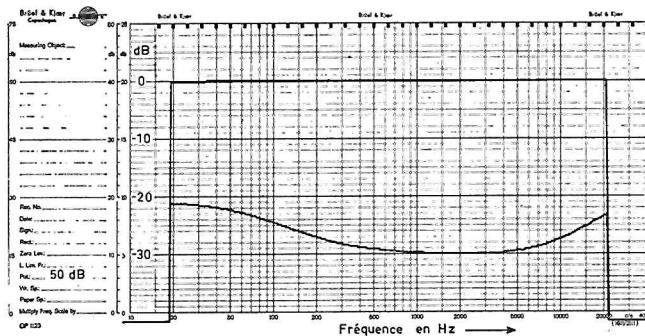


Fig. 3. — Correction physiologique.

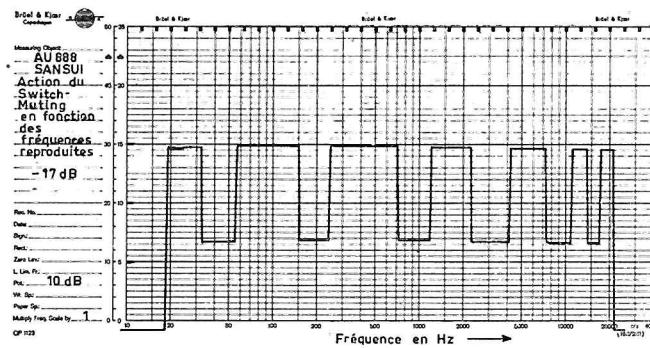


Fig. 4. — Test de stabilité sur charge de $5 \mu F$ en actionnant la commande de « Muting ».

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

La première valeur correspond à la mesure au volume maximal, la deuxième est pour volume réduit à zéro.

Source Charge	Phono magn.	Micro	Radio	S/B
0	56/88	63/88	74/88	dB
∞	40/88	52/88	74/88	dB
50 k Ω	46/88	48/88	72/88	dB

Essai H : diaphonie (à 1 kHz)

- Entre canaux : toutes entrées : inférieure à -40 dB.
- Entre entrées d'un même canal : inférieure à -40 dB.

Essai I : stabilité

Rien à signaler (fig. 4).

Essai J : amortissement

13 environ.

Essai K : régime transitoire

Temps de montée sur signal carré : 4,5 μ s.

Présentation

Coffret bois $460 \times 305 \times 140$ mm.

Origine des composants

SANSUI.

Particularités concernant la réalisation

- Amplificateur à étage d'entrée différentiel, protection automatique sans condensateur de liaison.
- Condensateurs électrolytiques doublés par condensateurs mylar.
- Tous circuits sur cartes enfichables.
- Commandes Grave/Medium/Aigu à plots étalonnés.
- Cinq entrées dont une entrée MICRO (50 k Ω /2 mV).
- Possibilité d'adaptation d'un phonolecteur à 30 k Ω , 50 k Ω ou 100 k Ω .
- Possibilité d'exploiter séparément le préamplificateur et l'amplificateur (système multicanal à filtres actifs par exemple).
- Possibilité de connecter trois magnétophones avec rapport enregistrement/lecture automatique.

Défauts

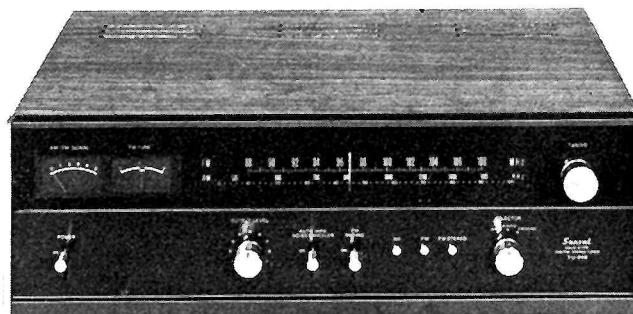
- Fréquences de coupure des filtres adaptées à la réception radio exclusivement.
- Encombrement (hauteur 150 mm).
- Commandes de tonalité uniques pour les deux voies.
- Notice en anglais (mais glossaire des principaux termes anglais utilisés).
- Certains boutons difficiles à tourner.

Qualités

- Distorsion extrêmement faible.
- Correcteurs bien étudiés (correction médiale en particulier).
- Facilités d'exploitation nombreuses (monitoring, report de bandes).
- Sorties multiples pour haut-parleurs (3 systèmes) et casque.

Utilisation conseillée

Pour mélomane raffiné, avec cellule phonolectrice magnétique ou dynamique de grande classe et enceinte acoustique à trois canaux — pour auditorium de 50 à 100 m³.



Le tuner SANSUI TU 888, complément de l'amplificateur AU 888.

Table de lecture phonographique Schlumberger-Clément Type A1



INTRODUCTION

Notre propos n'est pas de revenir sur la description détaillée de cette platine révolutionnaire dont les lecteurs de la *revue du SON* ont eu la primeur lors de la sortie du prototype, mais d'apporter quelques résultats de mesures.

Aujourd'hui, sous l'impulsion de la Société Schlumberger, cette table de lecture devient une réalisation industrielle. Nous rappellerons simplement qu'il s'agit d'un tourne-disques employant un système de lecture à déplacement rectiligne asservi, ce qui apporte, par rapport aux bras classiques les avantages suivants :

— Elimination de l'erreur de piste avec comme conséquences l'annulation quasi complète de la distorsion par harmonique 2 et de la distorsion de phase aux fréquences élevées en stéréophonie.

— Elimination de la force centripète sans compensation, ce qui place la tête de lecture en des conditions de travail idéales (ni force d'attraction vers le centre, ni force de compensation).

— Réduction de la longueur et de la masse du bras ; ce qui permet de diminuer la force d'application et d'abaisser la distorsion de contact.

— Réduction des forces de pivotement dues au frottement des fils de sortie du bras ; le bras tangentiel n'effectuant, pratiquement pas de rotation.

Nous rappellerons encore que le système d'entraînement du disque utilise un moteur à faible vitesse de rotation (250 tr/mn). Il en découle que la fréquence perturbatrice de déséquilibre se situe autour de 4 Hz, c'est-à-dire en dehors de la zone la plus basse d'utilisation du système de lecture. La transmission de la rotation au plateau a lieu par l'intermédiaire d'une courroie. La réalisation mécanique totale est effectuée avec la plus haute précision.

Essais

Nous allons donc examiner quelques performances pratiques obtenues avec cet appareil. A titre de comparaison, nous avons effectué les mêmes mesures sur le modèle classique du type « H » « Schlumberger-Clément ». *Vitesse*

Celle-ci est réglable à l'aide d'un stroboscope sur le type « A1 ». Pour le type « H » les vitesses sont fixes et la précision par rapport à la valeur nominale est de 2 %.

Pleurage

Celui-ci a été mesuré à la fréquence 5 000 Hz à l'aide d'un appareil de mesure « EMT J 60A ». Les résultats comparatifs entre les deux appareils sont les suivants :

Type de table de lecture	A1	H
Pleurage lent crête à crête	0,5 %	0,6 %
Scintillement crête à crête	1 %	2,5 %

Mesure du bruit de fond

Cette mesure est excessivement difficile car elle englobe le bruit de fond de la machine de gravure, celui de la cire et celui de la table de lecture.

Pour les essais, la cire utilisée a été gravée sur une machine Neumann moderne.

a) Conditions de mesure

Avec les deux tables de lecture, un phonolecteur Shure V15 fut employé, associé à un préamplificateur d'égalisation conforme à la norme RIAA. La mesure de bruit fut effectuée à l'aide d'un appareil Brûel et Kjaér « 2606 » dans la bande 22 Hz - 22 kHz.

Par rapport au niveau 0, correspondant à la gravure d'un signal de 1 kHz à la vitesse de 8 cm/s (valeur de référence utilisée par tous les studios de gravure de disque) nous avons trouvé les valeurs suivantes :

Bruit de fond	Table A1	Table H
Linéaire de 22 Hz à 22 kHz	- 47 dB	- 33 dB
Courbe A	- 65 dB	- 63 dB

Lisibilité

Pour effectuer cette mesure on a utilisé le disque-test de l'Institut allemand de haute-fidélité. Il fut nécessaire de lire ce disque avec une force d'application très faible afin de mettre clairement en évidence la différence entre les tables de lecture A1 et H. Avec une force d'application de 1,5 g, les résultats étaient bons dans les deux cas jusqu'à une amplitude latérale de 90 μ , soit un niveau de +10,96 dB. Avec un appui de 0,5 g, on obtient les résultats suivants :

Type de platine	A1	H
Amplitude lire correctement	50 μ (+4,96 dB)	20 μ (-3 dB)
Amplitude lire incorrectement	60 μ (+6,52 dB)	30 μ (+0,47 dB)

Fréquence 300 Hz

Cette mesure montre la supériorité du nouveau type de bras mais ne permet pas de le mesurer en lui-même. La limite de lecture atteinte est probablement celle de la tête phonolectrice. Il ne faut pas oublier que l'appui normal conseillé par le constructeur est supérieur (1 à 1,5 g). Aussi les mesures précédentes avec des niveaux supérieurs à +6 dB sur des disques sont très rares, et les problèmes de lisibilité sont résolus avec la formule A1.

Rappel des caractéristiques pratiques pour l'utilisateur de la table de lecture, type A1 :

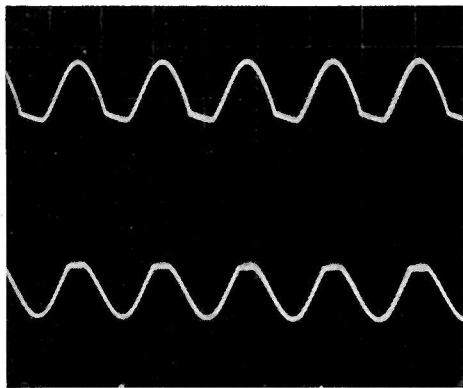


Fig. 1. — Restitution d'un signal de 300 Hz avec une amplitude de 30 μ (appui 0,5 g) sur la table de lecture, type « H ».

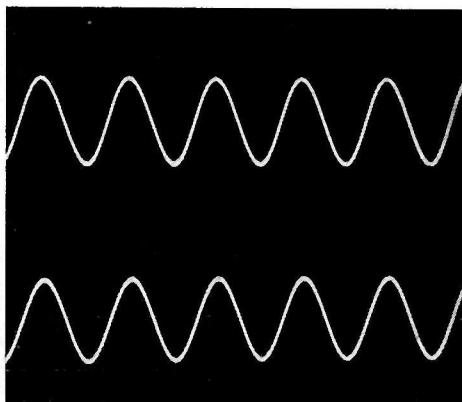


Fig. 2. — Restitution du même signal qu'en figure 2 avec une amplitude de 50 μ sur la table de lecture, type « A1 » (appui 0,5 g).

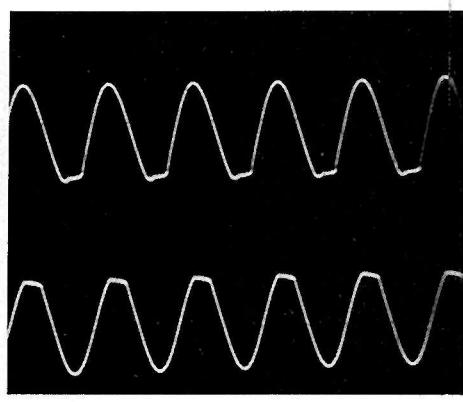


Fig. 3. — Restitution du même signal que précédemment ; mais avec une amplitude de 60 μ , sur la table de lecture, type « A1 » (appui 0,5 g).

Alimentation secteur : 110/220 V, 50 Hz.

Dimensions : 385 X 445 X 165 mm.

Mise en marche du moteur par impulsion.

Vitesse de rotation : 33 tr/mn et 45 tr/mn.

Réglage progressif de la vitesse de rotation : contrôle stroboscopique.

Têtes phonolectrices interchangeables.

Mise en place du système de lecture par l'intermédiaire d'un levier abaisse-bras.

Force d'application réglable de 0 à 3 g.

Arrêt automatique en fin de disque (le bras peut rester sur la dernière spire sans aucun inconvénient).

Le système de lecture est insensible à un défaut d'horizontalité.

Sortie de modulation par câble comportant la modulation des deux canaux et la masse.

CONCLUSION

Les essais pratiques sur les tables de lecture « A1 » et « H » mettent en évidence l'excellence de la nouvelle réalisation. Nous avons indiqué les valeurs trouvées dans les mêmes conditions sur les deux appareils. Ces valeurs, en formule « H » correspondent à des performances très honorables pour un modèle classique. Celles obtenues sur le type « A1 » en montrent la supériorité.

A titre de comparaison, nous avons effectué sur un excellent magnétophone professionnel les mêmes mesures de bruit de fond. Elles ont donné les chiffres suivants :

— de 22 Hz à 22 kHz — 47 dB ;

— courbe A = — 69 dB.

(par rapport au niveau 0 dB correspondant à un flux de 32 mM/mm).

Les chiffres obtenus avec la table de lecture « A1 », montrent que l'on peut en obtenir un niveau de bruit comparable à celui d'un magnétophone. Quant aux résultats obtenus en lisibilité, on a un aperçu des performances remarquables du bras de lecture malgré la limitation due à la cellule phonolectrice.

Ces quelques essais montrent que l'on dispose avec la table de lecture « A1 » d'un matériel exceptionnel, capable de satisfaire les mélomanes les plus difficiles.

A.J. ANDRIEU

COURRIER DES LECTEURS

Le courrier de nos lecteurs ne cesse de croître et nous nous en réjouissons, car c'est l'indice de bonne santé d'une revue qui se veut à la fois au service du plus grand nombre, mais aussi au service des cas particuliers, que ne manque pas de poser une technique aussi évoluée que la Haute Fidélité, l'enregistrement, l'acoustique, la maintenance des appareils, etc.

Sur ces points, cependant, nos lecteurs doivent reconnaître que la Revue a, depuis sa parution, fait un effort constant pour livrer, à la faveur d'articles exhaustifs, quantité de renseignements pratiques s'appliquant à la majorité des cas rencontrés.

Nous voulons simplement rappeler pour mémoire les articles : petites causes de pleufrage d'un magnétophone, les filtres pour haut-parleurs, importance des masses dans les amplificateurs, les atténuateurs, résultats d'usure des bandes magnétiques, égalisation des niveaux de sortie de tuners, considérations pratiques sur l'usure des pointes de lecture, l'écoute au casque, choix d'une enceinte acoustique, perturbation radio en écoute phonographique, etc., ceci en complément des séries d'articles à vocation d'initiation comme l'art de s'équiper en haute fidélité, petit précis de stéréophonie, correcteurs multiples et nous en passons beaucoup.

Nous avons toujours répondu à des lettres de consultation particulière. Les délais furent parfois longs, en raison des retransmissions entre collaborateurs concernés.

Pour améliorer ce service et surtout sa rapidité, nous avons décidé de publier ci-après une règle du jeu destinée à faciliter les retransmissions aux collaborateurs sollicités.

Nous demandons aux lecteurs de respecter ces nouvelles conventions s'ils veulent bénéficier de délais de réponse relativement courts.

A — Indiquer en tête de lettre le nom du rédacteur sollicité et à défaut, l'objet de la consultation.

B — Ne poser qu'une question par page, ceci afin de faciliter l'envoi d'un même courrier à plusieurs rédacteurs spécialistes.

C — En cas de réponse urgente, laisser un blanc pour réponse manuscrite.

D — En cas de réponse très urgente, indiquer un numéro de téléphone.

E — A toute demande de renseignement concernant l'adaptation ou le dépannage d'un appareil, joindre la photocopie du schéma, éventuellement de la partie de notice concernée par la question.

F — Joindre le règlement, selon barème ci-dessous, par CCP ou chèque bancaire ou par timbres en dessous de 10 F, à l'intitulé suivant :

Editions CHIRON, 40, rue de Seine, Paris-6^e.
CCP 53-35 Paris.

Barème

	Lecteurs	Abonnés
— Demande d'adresse ou de référence d'article déjà paru	5 F	gratuité aux abonnés avec indication du n° d'abonnement
— Demande de plusieurs adresses ou conseils nécessitant des recherches plus importantes	10 F	7 F (indication du n° d'abonnement)
— Conseils pour le choix d'appareils	15 F	12 F
— Conseils pour le dépannage et l'entretien des appareils	20 F	16 F
— Conseils pour un schéma	25 F	18 F
— Etablissement d'un schéma simple ou adaptation d'un schéma déjà écrit	50 F	40 F
— Consultation d'aménagement acoustique	50 F	40 F

Les consultations n'entrant pas dans les catégories ci-dessus feront l'objet d'un devis par le spécialiste consulté.

Aucun renseignement n'est donné par téléphone

LES VIDÉOSCOPES A CASSETTES

LE LECTEUR EVR ET SON FONCTIONNEMENT

Cet appareil comprend un dispositif optique, qui reprend l'image enregistrée sur le film, et un montage électronique qui traduit ensuite les effets lumineux en signaux vidéo transmis au téléviseur. La liaison est directe, de sorte que l'image est stable et il ne se produit aucun parasite (fig. 5).

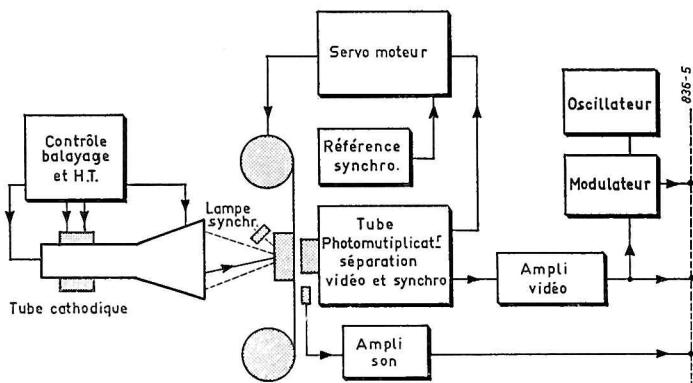


Fig. 5. — Disposition schématique du lecteur EVR.

Une fois la cassette placée dans le boîtier, le déroulement du film est automatique ; des touches sont prévues pour l'arrêt sur une image déterminée ou un ralenti progressif, l'accélération ou le retour en arrière à une vitesse de 2,54 m/s ; ainsi en 90 s, on peut parcourir chacune des deux pistes permettant une projection de 26 mn.

Comment fonctionne ce dispositif ? En fait, il semble s'agir d'un appareil de télécinéma. La bande défile horizontalement à la manière d'une bande magnétique dans un magnétophone ; le spot lumineux électronique produit sur l'écran du tube cathodique balaye horizontalement l'image, tandis que le film se déroule à vitesse uniforme, ce qui assure le balayage successif de tous les éléments ; cette analyse est évidemment synchrone avec celle du téléviseur.

Le lecteur comporte une source lumineuse d'analyse constituée par un tube à spot mobile, qui vient balayer la surface du film enregistré. Le pinceau lumineux traverse un dispositif optique et un diaphragme, et vient agir sur un tube photo-électrique.

La haute tension nécessaire pour l'alimentation du tube cathodique est produite de la même manière que dans un téléviseur classique, mais la régulation n'est pas utile. Un circuit à photorésistance commande le niveau lumineux, et règle automatique-

ment le courant du pinceau électronique, de façon à maintenir constante la brillance du tube.

Le signal de sortie vidéo, recueilli à la sortie du tube photo-électrique, est utilisé pour assurer la conversion de la modulation lumineuse en signal électrique.

La mise en place automatique du film est assurée par des jets d'air dans la bobine débitrice ; ils attirent l'extrémité du film et le guident, de façon à réaliser le chargement. Le transport de la bande est obtenu par un moteur synchrone asservi à la fréquence-ligne, de façon à éliminer la production des barres parasites.

La stabilité verticale de l'image, indépendante de la fréquence du courant d'alimentation, est assurée par une impulsion de synchronisation captée sur le film ; cette impulsion est produite au moyen de signaux lumineux, grâce aux marques de repère prévues entre les deux pistes d'images adjacentes.

Le signal de sortie vidéo provenant du tube photoélectrique est utilisé pour assurer la suppression du faisceau et éviter des interférences. Après amplification, il module les signaux haute fréquence appliqués à la prise d'entrée des téléviseurs destinée habituellement à la liaison de l'antenne.

Ce système lecteur fournit un signal de caractéristiques identiques à celles des signaux ordinaires de télévision, qui peut être transmis à n'importe quel téléviseur, sans aucune modification. Le film enregistré et normalisé est placé dans une cartouche de 177,8 mm de diamètre, d'une épaisseur de 12,2 mm, d'un poids inférieur à 450 g, qui permet d'obtenir un programme d'une durée de 1 h en noir et blanc, et de 30 mn en couleur (fig. 8).

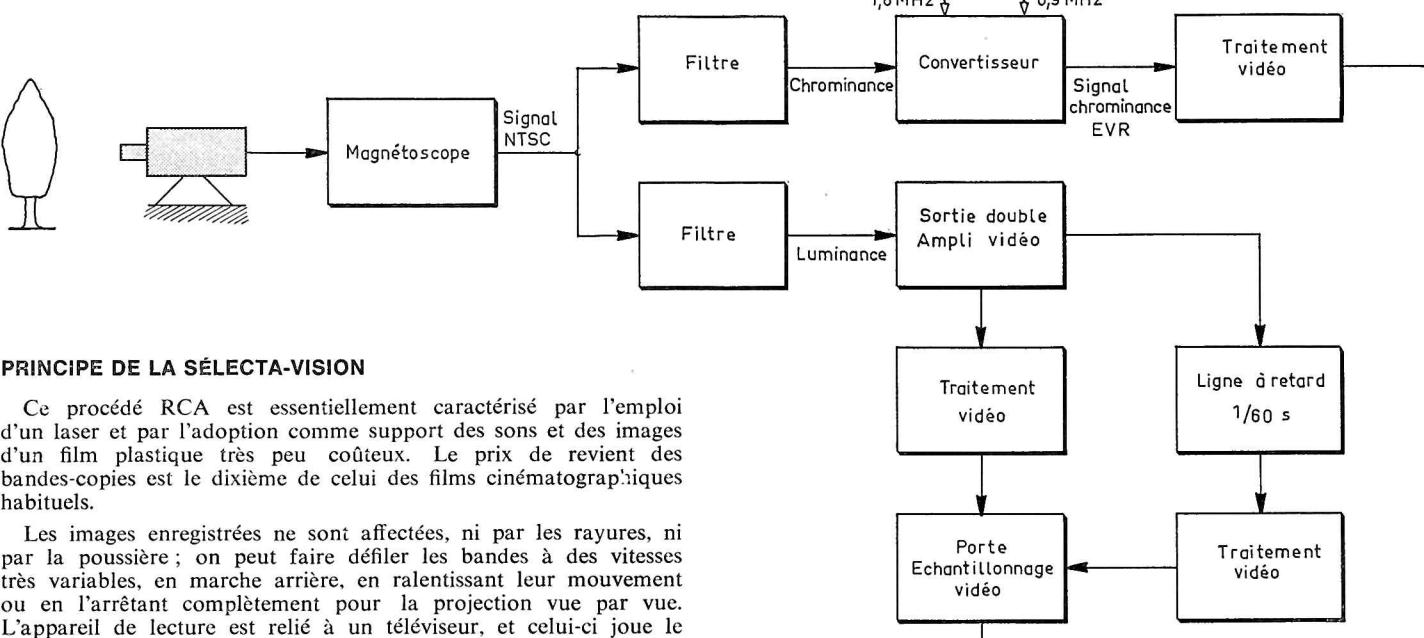
Une des caractéristiques du procédé consiste dans l'utilisation de surfaces photo-sensibles compatibles avec les possibilités d'enregistrement électronique. Les sels d'argent pourraient ainsi être remplacés par une émulsion diazoïque, qui permettrait à la fois une réduction importante du prix de revient, et une amélioration de la définition.

LA REPRODUCTION EN COULEURS EVR

D'après le principe du système, on inscrit deux bandes d'images en noir et blanc sur un film unique, avec deux programmes distincts. Mais, en couleurs, on enregistre sur la première des deux pistes l'information de luminance, et l'information de chrominance sur la seconde ; les deux séries de signaux sont ainsi placés côté à côté avec une grande précision, en ayant recours à un signal de synchronisation agissant sur les deux pistes (fig. 6).

La caméra de télévision en couleurs effectue une analyse trichrome des trois colorations fondamentales nécessaires : rouge R, vert V, et bleu B. La transmission de la couleur avec possibilité de compatibilité c'est-à-dire restitution des images par un téléviseur noir et blanc, est assurée en transmettant un signal de luminance Y défini suivant la sensibilité chromatique de l'œil par la relation $Y = 1 R + 4,59 V + 0,06 B$.

VOIR LE DÉBUT DE CETTE ÉTUDE DANS LE NUMÉRO PRÉCÉDENT



PRINCIPE DE LA SÉLECTA-VISION

Ce procédé RCA est essentiellement caractérisé par l'emploi d'un laser et par l'adoption comme support des sons et des images d'un film plastique très peu coûteux. Le prix de revient des bandes-copies est le dixième de celui des films cinématographiques habituels.

Les images enregistrées ne sont affectées, ni par les rayures, ni par la poussière ; on peut faire défiler les bandes à des vitesses très variables, en marche arrière, en ralentissant leur mouvement ou en l'arrêtant complètement pour la projection vue par vue. L'appareil de lecture est relié à un téléviseur, et celui-ci joue le rôle d'un projecteur de cinéma ou de diapositives.

Selon ses inventeurs, ce procédé devrait être commercialisé dans un avenir assez proche, puisqu'ils prévoient l'édition, pour 1972 ou 1973 d'une centaine de programmes très divers, d'une durée d'une demi-heure à une heure.

L'UTILISATION DES HOLOGRAMMES

Le procédé *Sélecta-Vision* ne fait pas appel à un système enregistreur-reproducteur du genre magnétoscope, mais, comme l'EVR, à un dispositif uniquement *lecteur*. Les images des objets à filmer ne sont pas actuellement enregistrées directement ; elles proviennent de diapositives, de films de cinéma, ou d'enregistrements magnétiques.

Le procédé est essentiellement fondé sur l'emploi de l'holographie et de traitements mécaniques rapides et peu coûteux, assurant la duplication des images sur un film support en vinyle, matière plastique transparente très commune, servant, en particulier, à l'emballage des aliments.

On bénéficie des propriétés caractéristiques des hologrammes, enregistrements d'images très différents des photographies classiques (une moitié d'un cliché holographique permet un résultat presque aussi bon que celui obtenu avec le cliché entier).

Cela explique pourquoi les enregistrements ne peuvent être altérés de manière sensible par les rayures ou les piqûres, et l'intérêt de leur emploi, du moment qu'on sait réaliser des appareils permettant leur utilisation.

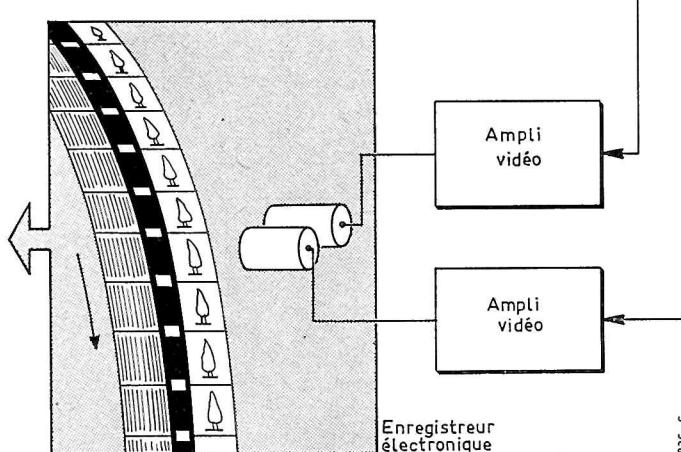


Fig. 6. — Disposition schématique de l'enregistreur couleur EVR.

Fig. 8. — Le coffret-lecteur EVR.

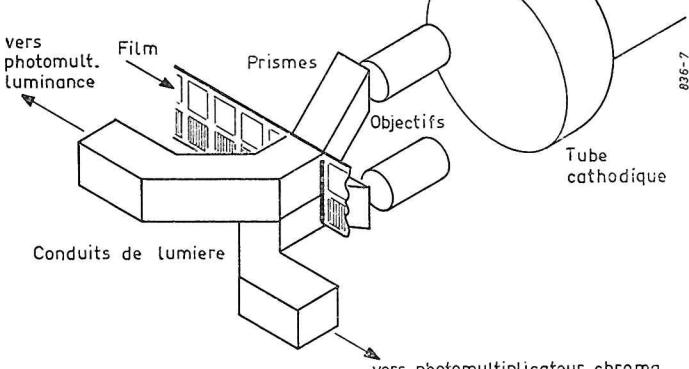


Fig. 7. — Système optique de lecture EVR en couleurs.

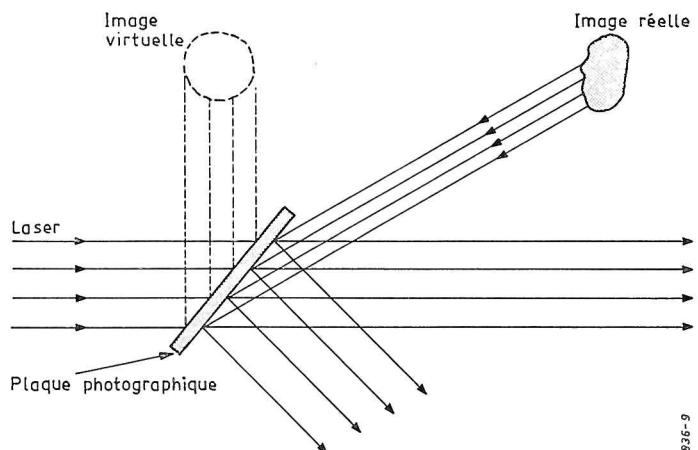
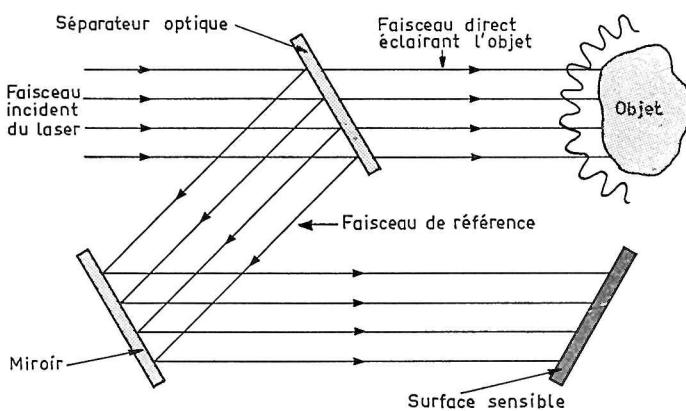


Fig. 9. — Principes de l'enregistrement et de la restitution des images holographiques.

LES PHASES D'ENREGISTREMENT DES IMAGES

L'holographie constitue la clef de voûte du procédé. Les images en couleurs sont converties en hologrammes, à partir desquels on réalise des clichés ou « hologrammes-pères », qui permettent de reproduire un grand nombre de copies par pressage de bandes de vinyle.

Ces bandes sont montées dans des cartouches placées dans un boîtier de lecture relié au téléviseur trichrome. Un laser de faible puissance reconstruit les hologrammes enregistrés sur la bande de vinyle et un vidicon convertit les images reconstituées en signaux électriques transmis au téléviseur. Les signaux de chrominance sont séparés des signaux de luminance, et les informations de couleurs sont codées avant l'exécution des hologrammes.

A l'enregistrement, le signal de sortie provenant d'une caméra de télévision ou d'un magnétoscope est transmis à un codeur qui fournit, à la sortie :

- Un signal de luminance sur une bande de fréquences s'étendant jusqu'à 3 MHz ;
- Un signal bleu modulant à une fréquence de 3,5 MHz une sous-porteuse, dont la largeur de bande est de 0,5 MHz ;
- Un signal rouge modulant une sous-porteuse de 5 MHz, dont la largeur de bande est également de 0,5 MHz.

Le signal vert, enfin, est obtenu en soustrayant les signaux bleu et rouge de la luminance.

Les signaux de sortie du codeur modulent le faisceau électronique d'un appareil d'enregistrement, qui comporte une bobine de film 16 mm, réagissant à l'action du flux électronique de la même manière qu'un film photosensible sous l'action de la lumière.

La bobine débitrice entraîne le film par saccades et la surface de ce dernier est balayée par le spot cathodique de la manière habituelle. Puis le film impressionné est développé, et on obtient ce qu'on appelle un « cliché-père codé » (ou cliché-master).

Chacun des enregistrements porte les informations de luminance et, à la partie supérieure, des bandes verticales, ayant chacune une largeur de 25 μ m. L'information de chrominance est inscrite en code sur ces lignes en deux rangées, l'une pour le signal bleu, et l'autre pour le signal rouge. Les premières sont écartées de 90 μ m et les secondes de 60 μ m.

EXÉCUTION DES HOLOGRAMMES PAR LE PROCÉDÉ « SÉLECTA-VISION »

A partir du premier cliché codé, il faut réaliser les hologrammes. On utilise, à cette fin, une bande de 12,5 mm de large en Cronar,

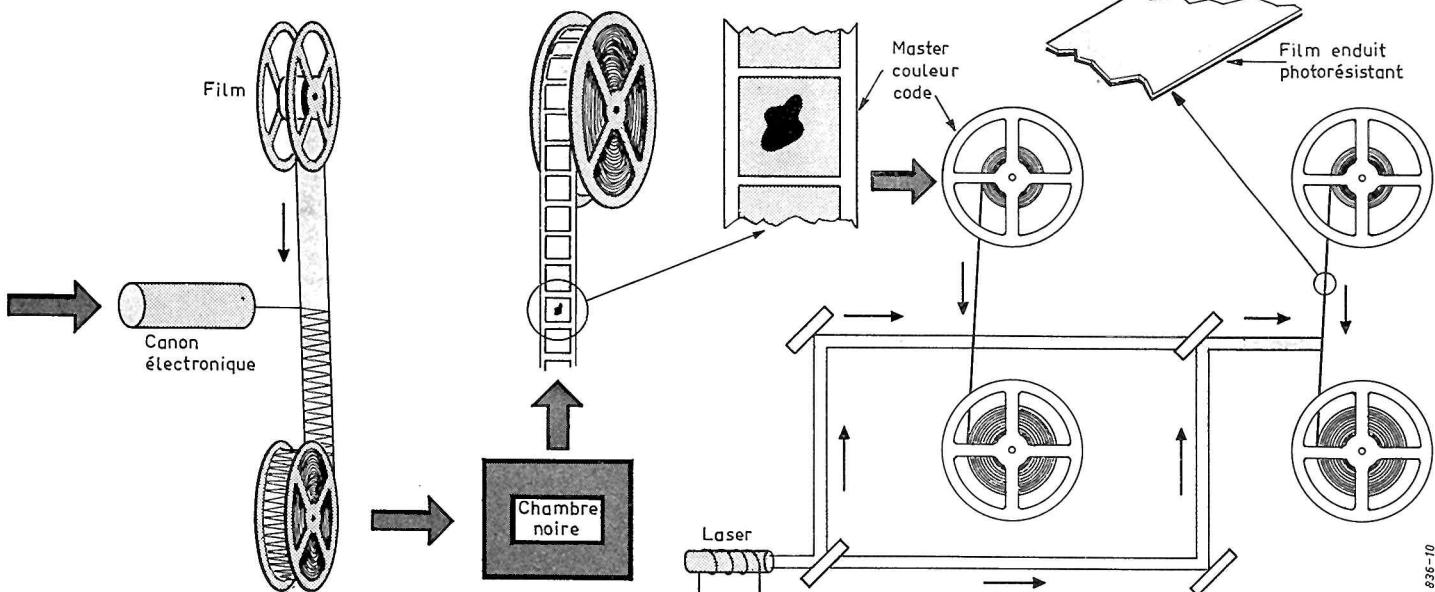


Fig. 10. — Réalisation schématique du « cliché master » codé et des hologrammes.

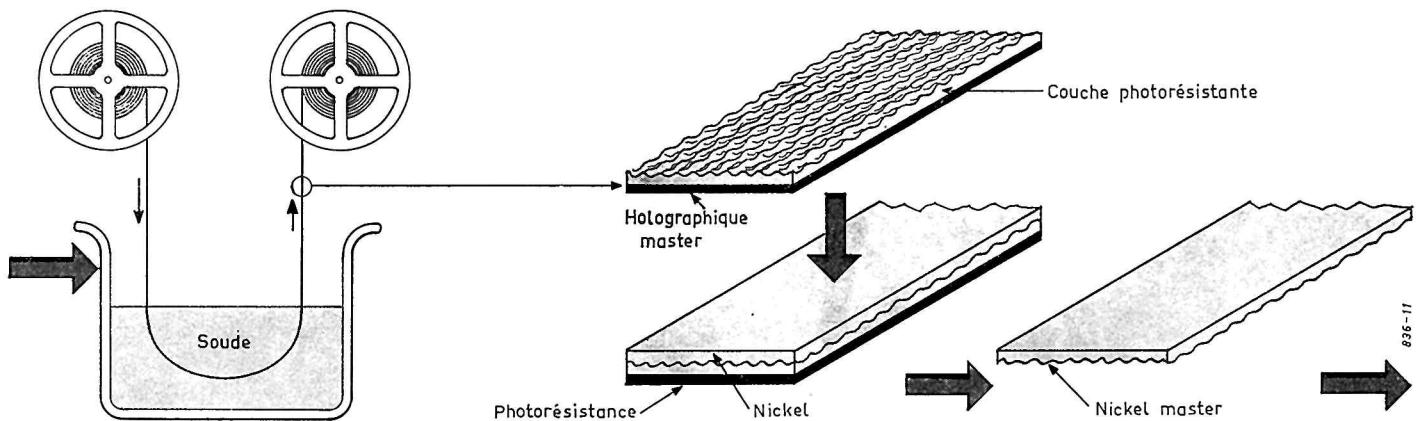


Fig. 11. — Développement de la bande holographique ; réalisation de l'hologramme-père (master) et de la plaque nickel (nickel-master).

(matière plastique semblable au polyester Mylar), portant une couche photorésistante d'une épaisseur de quelques microns. Ce film monté sur des bobines se déplace parallèlement au « film-père », également monté sur des bobines débitrice et réceptrice tournant en synchronisme. Les hologrammes sont alors réalisés de la manière habituelle.

Un faisceau laser en lumière cohérente est divisé en deux parties : une partie destinée à l'objectif traverse le « film-père » et vient agir sur le film enduit d'une couche photorésistante, l'autre partie (faisceau de référence) atteint directement le film enduit sans traverser le « père ».

Le laser, le système séparateur et les miroirs de réflexion sont disposés de sorte que les deux parties du faisceau atteignent le film d'enregistrement au même point, en ayant parcouru la même distance. Il en résulte la formation d'une *image holographique*.

Le « film-père » et le film à enregistrer sont entraînés par saccades, chaque image du premier étant soumise à l'action du pinceau lumineux pendant une fraction de seconde. Deux hologrammes sont réalisés à partir de la première image, trois pour l'image suivante, deux pour l'image qui vient après, et ainsi de suite. Cette succession permet de réaliser des bandes Sélecta-Vision compatibles avec les vitesses utilisées en cinéma et en télévision.

L'énergie lumineuse provenant du laser amollit la couche photorésistante ; plus la lumière est intense en un point donné, plus la couche devient molle ; cet effet sélectif permet l'exécution de la suite du traitement.

DÉVELOPPEMENT DES HOLOGRAMMES ET EXÉCUTION DES CLICHÉS

L'opération suivante consiste dans le *développement* des hologrammes. Le film enduit est traité avec une solution de soude qui élimine les parties les plus molles et laisse subsister, sur chaque image, un tracé en creux et en relief de la couche photorésistante. L'observation de ce film au microscope fait apparaître une sorte de carte en relief ; la profondeur des sillons est de l'ordre de 0,05 μ et la distance moyenne entre les crêtes est de 1 μ .

Le rouleau développé de ces hologrammes appelé « *hologramme-père* » est recouvert par procédé électrolytique d'un placage de nickel de 150 μ d'épaisseur. Lorsqu'on retire la plaque de nickel de l'*hologramme-père* on obtient la réplique en creux et en relief des tracés du cliché primitif.

Ce procédé rappelle la fabrication des disques phonographiques. En effet, cette plaque de nickel, portant des reliefs et des creux en négatif, va servir à réaliser les copies par pression sur une série de bandes de vinyle transparentes, sur lesquelles les inscriptions holographiques sont transférées pour y apparaître positivement. Pour faire cet enregistrement, la feuille de nickel et la bande de vinyle passent entre une paire de rouleaux ; le rouleau supérieur presse vers le bas sur le film et la plaque de nickel, tandis que le rouleau inférieur assure l'échauffement nécessaire pour ramollir la matière à imprimer ; l'exécution de l'empreinte holographique sur la bande de vinyle est ainsi réalisée.

Lorsque la plaque de nickel et la bande de vinyle sortent des rouleaux, un flux d'air provenant d'un ventilateur les sépare ; la feuille de nickel se déroule en arrière, et la copie en vinyle s'enroule sur un tambour récepteur ; finalement la bande est placée dans un chargeur.

Les hologrammes sont ainsi reportés sur toute la longueur d'une bande de vinyle ayant l'apparence d'une bande colorée parce que leur surface irrégulière diffracte les radiations lumineuses incidentes.

Un seul cliché-nickel peut assurer l'édition d'un grand nombre de bandes, ce qui est encore une analogie avec la fabrication des disques phonographiques.

LA RESTITUTION DES IMAGES-COULEURS

A la lecture, le film portant les hologrammes est soumis à l'action d'un faisceau laser de faible puissance, reconstituant ainsi les images visibles qui sont captées par un tube vidicon.

A la sortie du vidicon, on recueille des signaux identiques aux signaux codés fournis à la sortie du codeur ; ils sont transmis à un décodeur, qui les convertit en signaux de luminance et de chrominance eux-mêmes transmis au téléviseur.

Les couleurs sont obtenues par les variations codées inscrites en haut des hologrammes et le signal de sortie du boîtier de lecture est simplement transmis au téléviseur par l'intermédiaire de la prise d'antenne.

La puissance de sortie du lecteur est de 2 mW. Le vidicon et le laser utilisés peuvent assurer un service très long, de l'ordre de milliers d'heures ; la fabrication en série permettrait de réaliser les lasers nécessaires pour un prix de l'ordre de 150 F seulement, et le Vidicon, modèle commercial RCA, serait également d'un prix de l'ordre de 150 F.

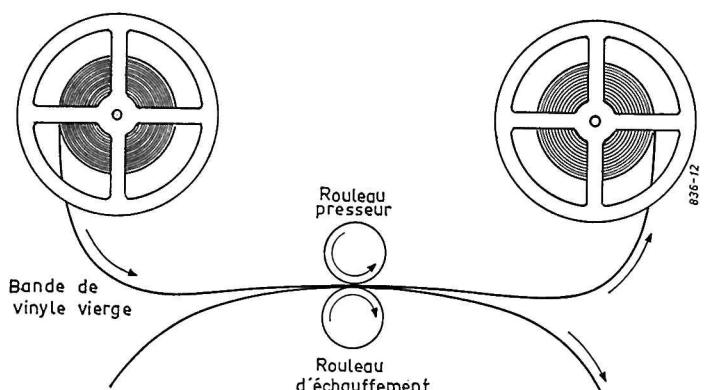


Fig. 12. — Réalisation schématique de la bande copie en vinyle.

LA SÉCURITÉ D'EMPLOI

Les non-techniciens pourraient se demander si le laser employé dans un appareil « grand public » n'offre pas de danger. En fait, grâce à la très faible tension adoptée, et à la section relativement large du pinceau, la concentration d'énergie y est réduite : de l'ordre de 30 mW/cm^2 .

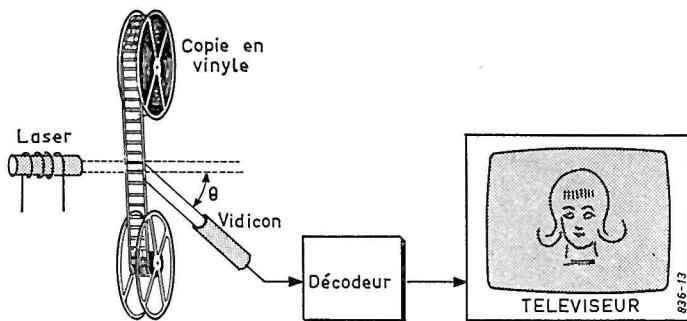


Fig. 13. — Lecture des images de la bande-copie au moyen d'un laser et d'un tube vidicon.

AVANTAGES ET LIMITATIONS

La réalisation facile et peu coûteuse des bandes-épreuves constituant les copies comparables aux copies cinématographiques est un des avantages essentiels du procédé. Dans les machines, la vitesse de défilement de ces bandes est de l'ordre de 19 cm/s ; on pourrait augmenter cette vitesse, mais cela ne semble pas nécessaire pour assurer une production de masse en grande série. Il est possible, en effet, d'installer plusieurs machines de duplication sur une seule ligne, de sorte que le même cliché soit reproduit plusieurs fois en une seule passe.

Le problème de fabrication le plus important consiste à obtenir l'uniformité de « l'hologramme-père ». Il faut des bandes de vinyle d'épaisseur parfaitement uniforme et une couche photorésistante d'épaisseur également parfaitement contrôlée tout le long de la bande.

Le défaut essentiel, pour la reproduction des couleurs, porte sur les distorsions de teinte dues à un manque d'uniformité de la bande vinyle et d'épaisseur de la couche photorésistante. Le résultat dépend ainsi essentiellement des procédés matériels de réalisation.

Un autre problème à résoudre porte sur l'exécution de la piste sonore accompagnant les images. Plusieurs méthodes ont été essayées ; le son doit être ajouté au moment de l'exécution de « l'hologramme-père », d'où l'emploi d'un type d'hologramme acoustique. Les hologrammes « images » occupent seulement la moitié de la largeur de la bande de vinyle ; il reste ainsi une surface suffisante pour l'enregistrement des signaux sonores.

EVR ET SÉLECTA-VISION

Une caméra EVR permettant l'enregistrement des images par un opérateur non spécialisé est à l'étude ; cependant, comme la « Sélecta-Vision », l'EVR est surtout destiné à la lecture d'images préenregistrées, et l'on peut comparer les caractéristiques et les avantages pratiques de ces deux procédés.

L'EVR a surtout été destiné initialement à la reproduction d'images en noir et blanc ; mais l'inscription en couleurs fut ensuite réalisée ; en tout cas, le système est compatible. La « Sélecta-Vision » a été destinée, dès l'abord, à la reproduction des images en couleurs, mais il s'agit également d'une méthode à double compatibilité.

La mise au point industrielle et commerciale du procédé EVR est très avancée, et l'on peut envisager sa diffusion limitée dans un délai de l'ordre de quelques mois ; d'assez nombreux modèles, tout au moins en noir et blanc, ont, d'ailleurs, été présentés en démonstration au cours de récentes expositions. Par contre, la « Sélecta-Vision » ne sera sans doute pas commercialisée avant un ou deux



Fig. 14. — Lecteur Sélecta-Vision relié à un téléviseur.

ans au minimum, et il est difficile de juger par expérience de la qualité des images obtenues, puisqu'il s'agit seulement d'essais de laboratoire ou de démonstration.

Les conditions d'utilisation sont analogues. Ce sont des dispositifs de lecture pouvant transformer les téléviseurs en des sortes de projecteurs de cinéma réduit ; leur manœuvre est toujours très simple, analogue à celle d'un électrophone ou d'un magnétophone à cassettes ; il suffit de mettre l'appareil en marche après avoir placé la cassette dans le lecteur.

La comparaison des prix prévus pour les appareils et les cassettes serait, sans doute, particulièrement intéressante ; malheureusement, ces prix sont encore assez imprécis et les chiffres annoncés primitivement, tout au moins pour le marché européen, semblent déjà avoir été modifiés dans des proportions assez importantes, qui démentiraient les premières prévisions trop optimistes.

Le prix d'un appareil « Sélecta-Vision », malgré sa complexité, ne doit pas dépasser $3\,000$ à $3\,500$ F, c'est-à-dire inférieur à celui d'un coffret EVR ; la différence serait encore plus importante sur les cartouches contenant les programmes d'images en couleurs. Une cartouche d'une heure en « Sélecta-Vision » devrait coûter moins de 50 F ; l'usager faisant l'acquisition d'un appareil de lecture et de 20 programmes d'une demi-heure pendant deux ans dépenserait ainsi de $3\,000$ à $5\,000$ F.

Ce prix pourrait même être réduit pour les éditeurs réalisant des bandes programmes en grandes séries ; le prix des duplications pourrait être abaissé à 10 ou 15 F. Ce résultat remarquable est dû à l'adoption comme support de l'image du vinyle, matériau très bon marché, guère plus coûteux que le papier ; ce qui n'est pas le cas du film EVR dont les cartouches coûteront un prix évalué compris entre 150 et 200 F. (Par contre, dès à présent, les sociétés de distribution puissantes formées en particulier en France par Hachette et Thomson-CSF prévoient leur location à des tarifs réduits pour faciliter leur diffusion).

Bien loin de diminuer l'intérêt des téléviseurs, tous ces procédés l'augmentent encore, puisque le téléviseur pourra remplacer le projecteur de cinéma pour la reproduction de programmes quelconques choisis par l'usager lui-même ; ce n'est plus le programme imposé, mais le programme désiré.

P. H.



Panorama Audio-Européen

Reportage de Jacques DEWEVRE

La Haute-Fidélité au premier Salon International de la Radio et de la Télévision «Funkausstellung» à Berlin (27-8 au 5-9-71)

L'importante — je dirais même «colossale» — manifestation biennale qui s'appelait GROSSE DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG est revenue à Berlin (après Stuttgart) où, en 1967, elle avait été consacrée tout spécialement au lancement de la télévision en couleurs. Mais, cette fois, l'orientation nouvelle va dans le sens d'une internationalisation, tout comme le salon parisien de la Radio et TV - Electroacoustique qui, très heureusement, alternera avec l'exposition allemande, et aura donc lieu l'année prochaine (du 31 mai au 11 juin, au CNIT).

Une surface de 88 000 m², couverte par 23 grands halls (dont 6 tout nouveaux) et 4 pavillons isolés, a reçu les stands de 250 exposants, dont 81 étrangers. Sans compter le cadre général : ce magnifique parc, avec sa «Funkturm», qui donne sa personnalité «aérée» à cette exposition qui ne se cantonne pas dans un seul vaste bâtiment, au prix, évidemment, de l'obligation de longues promenades. Il est bien entendu que, pour occuper autant de halls, certains sont réservés exclusivement à une seule grande firme, qui en fait un instrument de prestige tout autant qu'un centre de documentation.

Il ne faut pas perdre de vue que l'objet de l'exposition est la UNTERHALTUNGSELEKTRONIK, terme équivalant à l'anglais DOMESTIC ELECTRONICS, cette branche de l'électronique que nous qualifions généralement, en français, de «Grand-Public». Les visiteurs furent tout naturellement, en majorité, berlinois de l'Ouest (une clientèle non négligeable, quoique ne représentant qu'une faible fraction de la population de la République Fédérale), mais les professionnels étaient venus nombreux de toute l'Allemagne et de l'étranger, et cet aspect complémentaire de «rendez-vous technico-commercial» ne doit

jamais être perdu de vue lorsqu'on cherche à juger la rentabilité effective d'une telle manifestation destinée, au premier chef, aux prospects profanes.

Les photographies qui accompagnent cet article donneront une idée du gigantisme (à l'échelle de la branche Radio-TV-Son) de la «Funkausstellung» de Berlin. Que se proposait-elle de mettre particulièrement en évidence ? Tout d'abord, avec le concours plus que généreux des organismes de radiodiffusion, ce fut l'occasion d'une énorme promotion pour la télévision en couleurs. Le «Sender Freies Berlin» s'est d'ailleurs bâti définitivement, juste en face des terrains de l'exposition et jouxtant la Maison de la Radio, un centre de TV (quasi exclusivement TVC), que j'ai eu l'occasion de visiter en juin, et qui est une merveille de technique moderne. Dans une ligne, maintenant traditionnelle et qui n'a plus à se créer une clientèle, les «portatifs à transistors» pullulent.

On cherche, bien sûr, à étendre ce marché. Le débouché le plus immédiat est l'addition, à l'«auto-radio», d'une diffusion stéréophonique, en voiture, à partir de chargeurs.

On parle déjà de «vidéo-téléphones», car l'«AUDIO-VISUEL» est dans l'air, mais au stade de promesses plutôt que de réalité palpable. La disponibilité, dans un futur plus ou moins proche, des supports de «spectacles visuels chez soi» ne fait aucun doute. Mais il reste à résoudre tant de problèmes techniques, psychologiques et économiques qu'une promotion semble prémature, et que le «Son seul» a encore plusieurs années devant lui, avant d'entamer une association, même partielle, avec l'image. Laissons aux spécialistes de celle-ci un indispensable délai pour parvenir, avec une relative simplicité, à des améliorations technologiques, qu'il s'agis-

se de l'équipement («Hardware») ou des sources de programmes («Software») (1).

Ce qui est aussi déplorable, c'est la détérioration généralisée de la qualité sonore.

Si c'est le prix à payer pour passer à l'«audio-visuel» !

Dans les limites dudit «Son seul», la bataille pour la «multiphonie» fait rage... J'appelle ainsi tout ce qui fait appel à plus de deux canaux, «vrais» ou «faux». Et ce n'est pas le salon berlinois qui me permettra d'entrevoir l'issue d'un combat qui oppose un trop grand nombre de procédés. Il faut attendre que les conceptions se décentrent. Mais l'expérience antérieure des débuts de la stéréophonie incite également à la prudence dans le sens inverse : une condamnation catégorique a priori serait pour le moins arbitraire ! Il y a, dans les recherches tétrapophoniques, que l'on doit considérer comme étant au stade de l'expérimentation, bien des idées électroacoustiques séduisantes. Dès maintenant, le choix d'un «Hardware» à 4 canaux peut être judicieusement conseillé, car il n'est nullement incompatible avec les programmes stéréo. La musique classique semble mieux s'accommoder d'un système pseudo-tétraphonique, dont on peut au moins dire que moyennant un réglage peu critique, il

(1) Note de la Rédaction : Ces termes sont propres à l'informatique, mais leur emploi est en passe de s'étendre à de nombreuses disciplines. Dans le contexte, voici ce qu'il faut comprendre : un programme musical est conçu, élaboré, mis au point, affecté aux divers utilisateurs : c'est le *Software*. Ce programme est confié pour l'exécution matérielle à un appareil, ou à un système d'appareils qui sont le *Hardware*.



rend l'écoute plus « agréable », sinon strictement conforme à l'ambiance originelle. Le recours à quatre canaux individuels ne permet pas encore, sans recours à des réglages qui deviennent, cette fois, très critiques et valables seulement pour un emplacement déterminé, d'atteindre une vérité qui exige qu'on n'entende à l'arrière, à l'instar de ce qui se passe dans une salle de concerts, que l'information de réverbération débarrassée de tout contenu purement instrumental. Il va de soi qu'en musiques « Pop », « électronique » et essentiellement « fabriquées pour » — quatre canaux indépendants sont indispensables pour transmettre la répartition instrumentale telle qu'elle a été voulue. Il faut reconnaître que, dans ce cas, où il n'y a aucune « référence de fidélité », certains effets spatiaux, éventuellement mobiles, sont très réussis. Mais, encore une fois, que penser de l'avenir, quand on vous propose plus d'une douzaine de procédés différents, non compatibles entre eux, ou, du moins, très approximativement ?

Il est juste de signaler que la tétraphonie n'était pas inscrite *officiellement* au programme général de l'exposition. C'était donc une « première » *officielleuse*.

La « masse sonore » qui émanait de l'ensemble des halls n'était guère propice à une promotion esthétique, et je doute fortement du respect du niveau maximal de 72 dB, qui avait été prescrit par les organisateurs.

Mais il y avait des lieux d'exception : telle la salle de démonstration, prévue à l'initiative de l'Institut allemand de la Haute-Fidélité (DIFI), où le programme était constitué d'une sélection de disques, dont la liste est donnée en annexe.

Dans le grand hall 23, uniquement occupé par des firmes à vocation audiotechnique (mais qui n'y avaient pas toutes trouvé place), plusieurs auditoriums individuels avaient été érigés à la manière — parfaite — de ce qui s'est fait aux deux salons de la Hi-Fi, à Düsseldorf.

Il ne m'est pas possible de détailler toutes les nouveautés commerciales du domaine électroacoustique qui figuraient à l'exposition de Berlin. Ce serait constituer un véritable catalogue. Mieux vaut les introduire successivement, dans la *revue du SON*, à l'occasion d'articles consacrés plus spécialement à l'une ou l'autre production.

Mais il me faut encore rendre compte d'une étape d'amélioration évidente qui est devenue manifeste, à Berlin, en matière de magnéto-

phones à cassettes. Cette amélioration n'est pas due uniquement à l'application — devenue assez fréquente — du système compresseur — extenseur DOLBY B, qui se traduit par une augmentation du rapport signal/bruit de 6 dB, chiffre qui est loin d'être négligeable dans la zone commune des maximums de sensibilité auditive et de souffle de bande. C'est qu'il y a aussi de nets progrès dans les mécanismes d'entraînement, et partant de là, dans la réduction du pleurage et du scintillement. Ceci en conjonction avec des tolérances plus étroites en matière de structure mécanique des cassettes elles-mêmes. La bande magnétique améliore pro-

gressivement son rapport signal/bruit — obligation pour cette application si critique. Apparition discrète du bioxyde de chrome, qui demeure très rare en cassettes audio. La tendance est encore de se maintenir au stade du ruban traditionnel, mais « à performances améliorées ».

De toute façon, et malgré les plus astucieux artifices, la cassette — et surtout la « musicassette » pré-enregistrée — n'est pas encore un rival du disque, ni pour le mélomane « classique », ni pour l'amateur de Haute-Fidélité

J. D.

Discographie proposée par le « Deutsche High-Fidelity Institut » pour ses démonstrations de haute qualité sonore :

Johann-Sebastian Bach : Matthäus-Passion - Telefunken SAWT 9572/75-A.

Ludwig van Beethoven : Symphonie Nr. 6 - EMI 1C 063-02004 ; Quatuor à cordes op. 59 Nr. 1-3 - Intercord 959-09 Z/1-4.

Hector Berlioz : Ouvertures - Philips 835 367 LY.

Johannes Brahms : Concerto pour piano en ré mineur - Philips 6 700 018.

Anton Bruckner : Symphonie Nr. 4 - Decca SXL 6227.

Karl Ditters von Dittersdorf : Concerto pour contrebasse et orchestre - Amadeo AVRS 5064.

Anton Dvorak : Concerto pour violoncelle - DGG 139 044.

Gabrieli in San Marco : Vol. III - CBS 72604.

Charles Ives : Three Places in New England - DGG 25 30048.

Leos Janacek : Sinfonietta, Taras Bulba - DGG 25 30075.

Mauricio Kagel : Heterophonie - Wergo WER 60043.

Gustav Mahler : Symphonie Nr. 2 « Auferstehungssinfonie » - DGG 139 332/33.

Wolfgang Amadeus Mozart : Symphonie Nr. 41 Jupiter - EMI C 063-01952 ; Concertos pour violon - EMI SME 91791 ; Nr. 4 und 5 - EMI C 063-01152 ; Sérénades - Harmonia Mundi HM 30 513 M.

Carl Orff : « Die Kluge » (« Echec au Roi ») - Eurodisc 80 485 XR.

Palestrina : Missa Papae Marcelli - EMI 1C 063-02113 C.

Franz Schubert : Quintette à cordes, op. 163 - Decca SXL 21 212-13 ; « Forellenquintett » (« La Truite »), op. 114 - CBS S 71 066 ; Symphonie Nr. 9 - Decca SXL 21 190-B.

Igor Strawinsky : Cantate (1952), Messe (1948) In Memoriam Dy'an Thomas (1954) - CBS 72604.

Oscar Straus : « Ein Walzertraum » (« Rêve de Valse ») - EMI C 163-29041.

Richard Wagner : « Götterdämmerung » (« Le Crépuscule des Dieux ») - DGG 2716001.

Janet Baker chante Monteverdi et Scarlatti - EMI C 063-02058.

Glenn Gould joue Beethoven - CBS S 77 882.

Michel Chapuis : orgue - Valois NB 835 S.

Komödiantische Musik des Barock : Telefunken SAWT 9549-B.

Virtuose Trompeten : Vanguard 1 C 053-91 354.

Jazz et « Pop » :

Dave Pike Set : Four Reasons - MPS 15 253.

Richard Davis : The Jazz Wave - MPS 15 266.

Wolf Hurt : Sax - Metronome MLP 15 363.

John Mayall : Turning Point - Polydor 184 308.

Edwin Hawkins Singers : Happy Day - Buddha 203025.

The Beatles : Abbey Road - EMI 062/04243.

Rolling Stones : Their Satanic Majesties Request - Decca TXS 103.

James Last : Non-Stop-Dancing 68 - Polydor 249 216 ; Non-Stop-Dancing 8 - Polydor 249 294.

Orchester Arthur Iriti : Jaora Tahiti - Metronome KMLT 305.

Le système de réverbération pour studio « BX 20 » de AKG

P. LOYEZ

Le monde des professionnels de la prise de son ne conteste plus aujourd'hui l'absolue nécessité de disposer d'appareils de réverbération artificielle permettant de reconstituer des ambiances sonores à la demande.

Parmi les systèmes les plus appréciés des spécialistes figurent ceux qui font appel aux propriétés mécaniques des plaques vibrantes ou des ressorts pour retarder un signal électrique. A ce titre, nous citerons l'excellente réalisation de la firme allemande EMT (1), toujours très appréciée des studios professionnels, qui illustre le premier type. Le modèle BX20 de la firme AKG, qui appartient au deuxième type, fut présenté pour la première fois à Paris le 24 mai par la Société REDITEC, qui en assure la diffusion.

Cette réalisation, caractérisée par un raffinement technologique poussé, qui a coûté une longue mise au point au célèbre constructeur de Vienne, vient à point au secours des ingénieurs du son, avec des qualités inédites que nous allons analyser maintenant. Auparavant, il semble utile d'indiquer les grandes lignes d'un cahier des charges adapté à un tel organe de traitement sonore et pour cela, nous rappellerons les conditions habituellement exigées des procédés de réverbération artificielle (2).

A. Les exigences techniques

Pour simuler correctement les effets naturellement obtenus avec une chambre réverbérante (ou chambre d'écho), il convient de respecter les conditions suivantes :

1. La décroissance des sons doit être régulière (selon une loi théoriquement exponentielle).

2. Les intervalles de temps entre les arrivées des réflexions successives doivent être infé-

rieurs à 60 ms, afin que l'oreille réalise la fusion de sons, suffisamment rapprochés pour ne pas ressembler à des échos.

3. On doit pouvoir faire varier le temps de réverbération dans des limites raisonnables (quelques fractions de seconde à quelques secondes) pour que les effets correspondent aux dimensions usuelles des salles dans lesquelles sont placées les sources sonores.

4. Pour un réglage donné, le temps de réverbération apparent doit peu varier avec la fréquence ; l'idéal consistant à obtenir un temps de réverbération indépendant de la hauteur des sons.

5. Pour répondre à des exigences d'utilisation semi-fixe ou mobile, un appareil de réverbération artificielle doit être transportable, sinon très maniable, et insensible aux vibrations.

Sur la plupart de ces points et en particulier sur les deux derniers, la réalisation AKG marque un progrès qu'une description technologique détaillée fera mieux comprendre.

B. Structure à ressort AKG

L'obtention de réverbération artificielle au moyen de ressorts spiralés n'est pas nouvelle. Les firmes HAMMOND et AUDAX ont depuis longtemps obtenu d'assez bons résultats, à partir de systèmes compacts mais ne répondant pas à la totalité des exigences précitées. En particulier, on peut leur reprocher une certaine périodicité affectant la décroissance du son, qui se traduit auditivement par un effet de réverbération peu naturel.

Dans tous les cas, le retard est dû simplement au temps de propagation sur une longueur déterminée, d'une onde mécanique obtenue à partir d'une excitation électrique.

Ce temps est déterminé par la tension du ressort T et la masse spécifique m du fil spiralé (3), ou par le moment d'inertie dans le cas d'une excitation en torsion.

Le système AKG exploite ce dernier principe ; mais avec des raffinements qui tiennent compte, dans le moindre détail, de la nécessité de simuler un espace naturel « vrai ». Cela suppose :

1. Une forte densité du spectre des fréquences de résonance.

2. Une forte densité des impulsions transmises par le système (4).

3. Une bonne dispersion des fréquences, simulant l'absence de phénomènes périodiques qui n'apparaissent jamais dans la réalité physique.

4. Une remontée légère du temps de réverbération aux basses fréquences (suivie d'une légère baisse sur les fréquences les plus élevées).

5. Un début de réverbération intervenant 20 à 50 ms après l'excitation.

Les deux premiers points ont été satisfait en adoptant une longueur totale de ressort de 1,20 m. Afin de ne pas pénaliser le système d'un encombrement prohibitif, ce ressort est replié deux fois sur lui-même. A chaque extrémité du ressort, on a placé deux couples de bobines, de façon à obtenir une excitation en phase des deux extrémités. A chaque bobine excitatrice est couplée mécaniquement une deuxième bobine capitrice, permettant l'extraction du signal retardé d'une part, et d'un signal de réaction pour réglage du temps de réverbération d'autre part. Cette disposition symétrique, parfaitement mise en évidence par la figure 1, permet une compensation automatique des réflexions à caractère périodique, en ne laissant filtrer que les composantes irrégulières, pour répondre au point (3) précité.

Mais la véritable originalité du système réside probablement dans les moyens mis en œuvre pour obtenir la dispersion maximale des résonances le long du ressort. Une forte densité d'impulsions et une répartition uniforme dans le temps ne peut être obtenue que par des changements des propriétés mécaniques du ressort. Ici, on agit sur la masse spécifique et sur le moment d'inertie :

Messieurs Weingartner et Leindecker, Ingénieurs de la firme AKG, pendant la présentation à Paris du système de réverbération BX20.



(1) Voir la description détaillée de la table réverbérante EMT 140 dans la revue du SON, n° 91 (novembre 1960).

(2) Le lecteur pourra se reporter utilement au texte d'une Conférence du Festival 1967 (Journées d'Etudes - Editions Chiron). Procédés de réverbération artificielle par M. Pujolle.

(3) La vitesse de propagation v d'une onde excitée transversalement suit alors la loi $v = \sqrt{T/m}$.

(4) Cette densité est extrêmement élevée dans une salle réverbérante en raison des multiples réflexions subies par un son sur les parois peu absorbantes.

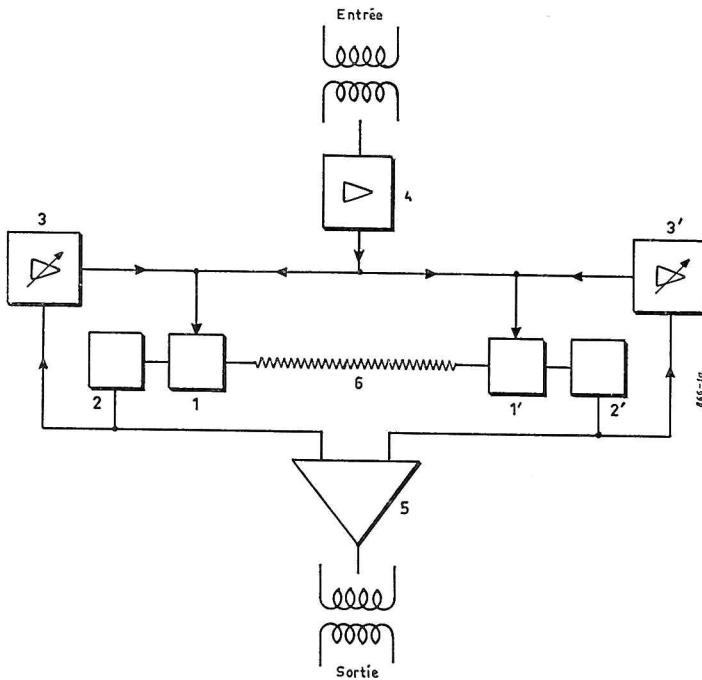


Fig. 1. — Principe de réalisation de l'appareil BX20

1-1' : bobines d'excitation.

2-2' : bobines pick-up.

3-3' : amplificateurs d'amortissement ajustable (réglage de t).

4-5 : amplificateurs d'entrée et de sortie réverbérée.

6 : ressort.

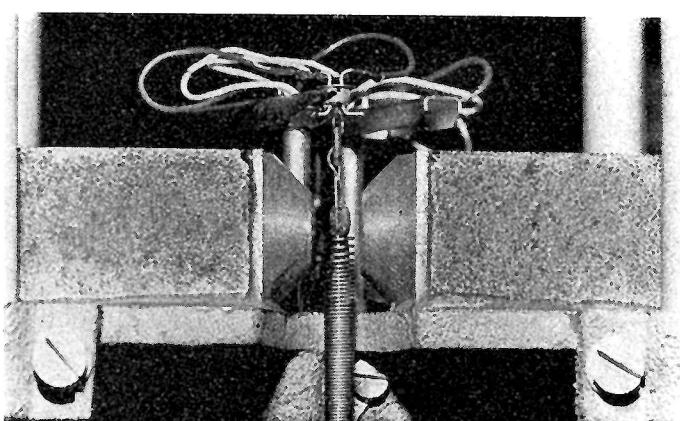


Fig. 1 b.

— en modifiant l'état de surface du fil (5) ;
— en déformant certaines sections de la spirale.

Compte tenu du fait que le moment d'inertie varie comme la puissance troisième du diamètre du ressort, on obtient de grandes variations des constantes mécaniques avec peu de changements de forme ou d'état de surface. C'est ainsi que les corrosions faites en surface du fil n'atteignent que 20 % du diamètre total.

Pour assurer une certaine constance du temps de réverbération, il faut compenser

(5) Certains constructeurs ont recours à des fils bimétalliques dont on modifie les propriétés mécaniques par chauffage. Dans ce cas, on peut faire varier le retard d'une ligne constituée d'un tel fil en faisant passer un courant de chauffage dans le conducteur.

l'abaissement de l'inertie aux fréquences basses à laquelle correspond une augmentation du temps de réverbération. Pour ce faire, on a prévu un amortissement mécanique réparti en certains points du ressort, qui régularise le temps de réverbération au-dessous de 1 kHz. Le dispositif d'amortissement est constitué de petits disques, pincés par l'intermédiaire de rondelles de mousse plastique ; la pression et le choix du diamètre facilitant le réglage de l'amortissement dans des limites tolérables. Ces dispositifs assurent en outre une bonne protection contre les secousses extérieures qui dispense pratiquement d'avoir recours à un montage compliqué pour le transport.

Un mot maintenant sur le dispositif de réglage du temps de réverbération : ce réglage s'effectue par voie électronique grâce à un amplificateur à réaction « motionnelle ». Grâce aux bobines couplées à chacune des

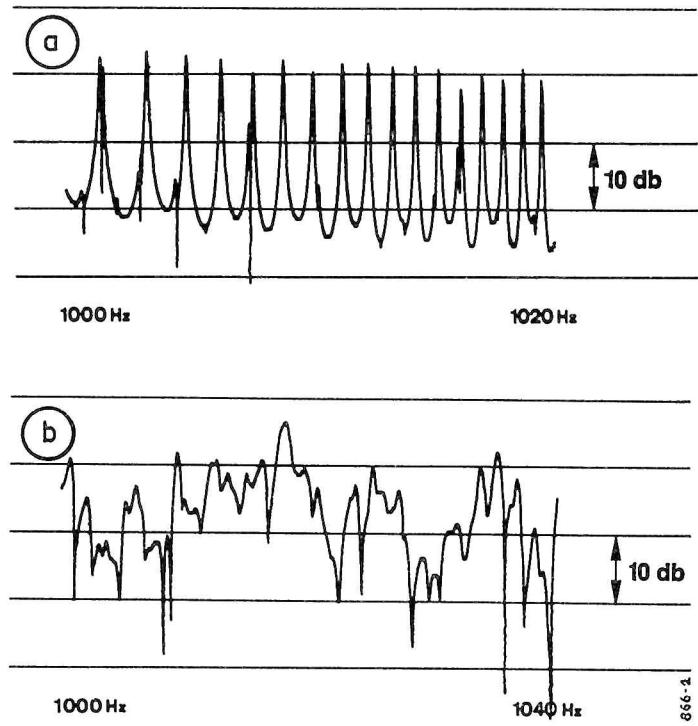


Fig. 2. — Répartition des fréquences délivrées par excitation d'un ressort — non traité en a) — traité selon la technique AKG en b).

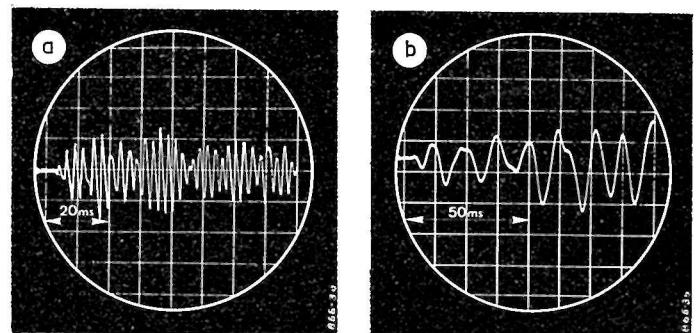


Fig. 3. — Réponses impulsionales à des signaux de différentes fréquences ayant une même durée d'impulsion de 10 ms : a) 400 Hz, b) 80 Hz.

On notera l'établissement complet du son au-delà de 20 à 50 ms comme dans une salle réelle.

extrémités du ressort, on peut renvoyer à l'entrée le signal réverbéré amplifié et déphasé de 180° ; le taux de réaction contrôlant directement le temps de réverbération apparent. Une condition essentielle pour assurer la progressivité du réglage et une stabilité inconditionnelle est que les bobines couplées mécaniquement en phase, soient parfaitement indépendantes du point de vue magnétique.

C. Les performances

Les qualités mécaniques obtenues au moyen des procédés décrits ci-dessous sont parfaitement illustrées par les figures 2 à 4. La figure 2 montre bien en particulier que la périodicité du ressort non traité a complètement disparu dans le cliché (b), qui s'apparente de très près à la restitution naturelle en salle réverbérante. Une qualité fondamen-

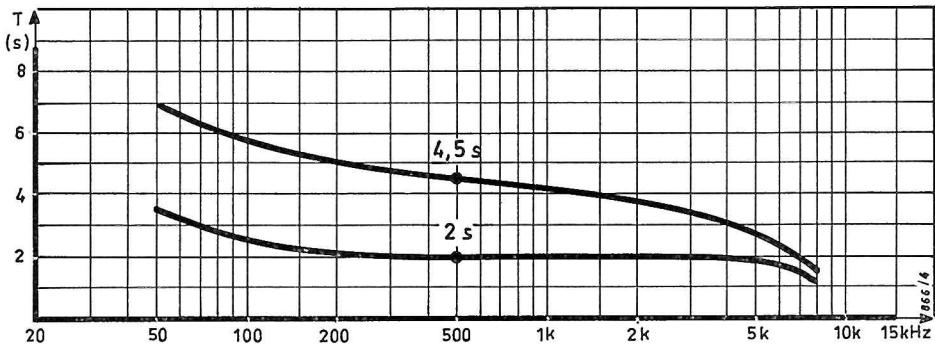


Fig. 4. — Limites de variation du temps de réverbération en fonction de la fréquence.

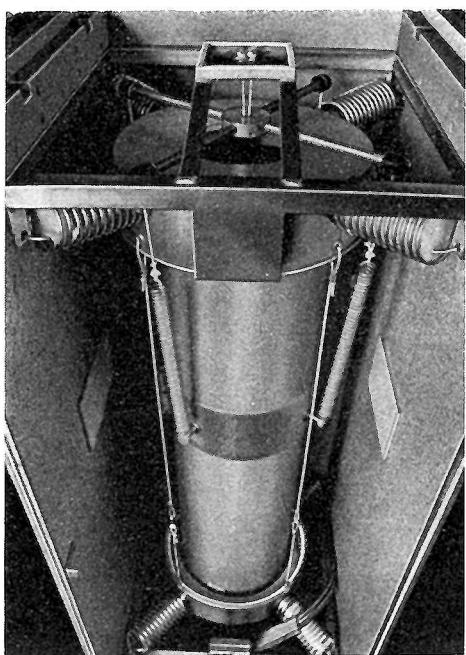
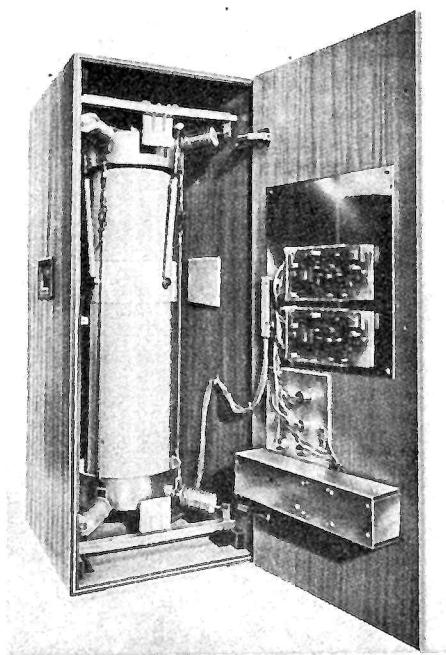


Fig. 5. — Aspect général de l'appareil BX20 montrant le système de suspension et l'électronique rassemblée sur la porte.

Pour y parvenir complètement, on enferme le système mécanique dans un tube de carton fort revêtu intérieurement d'une mousse synthétique absorbante. Ce montage hermétique permet d'atténuer complètement les fuites sonores et les vibrations parasites des parois. L'ensemble est alors suspendu tel un pendule au moyen de ressorts visibles en figure 5, avec une fréquence de résonance propre inférieure à 1 Hz. Cette caractéristique est d'autant plus appréciable que la fréquence propre du ressort se situe entre 5 et 10 Hz.

Une telle construction autorise un transport sans précautions spéciales et une utilisation normale en milieux bruyants (studio ou extérieur).

D. Données d'utilisation et caractéristiques électriques

L'appareil décrit ci-dessus, et auquel correspond le schéma de réalisation de la figure 6, n'existe qu'en formule stéréophonique, avec télécommande pour téléréglage du temps de réverbération. Cette facilité est due à l'asservissement du gain de l'amplificateur à réaction motionnelle à une tension continue.

Il est ainsi possible de modifier le temps de réverbération, *en cours d'enregistrement et indépendamment sur chaque voie*, tout en éliminant l'influence de l'adaptation à la ligne de connexion. Une isolation phonique entre

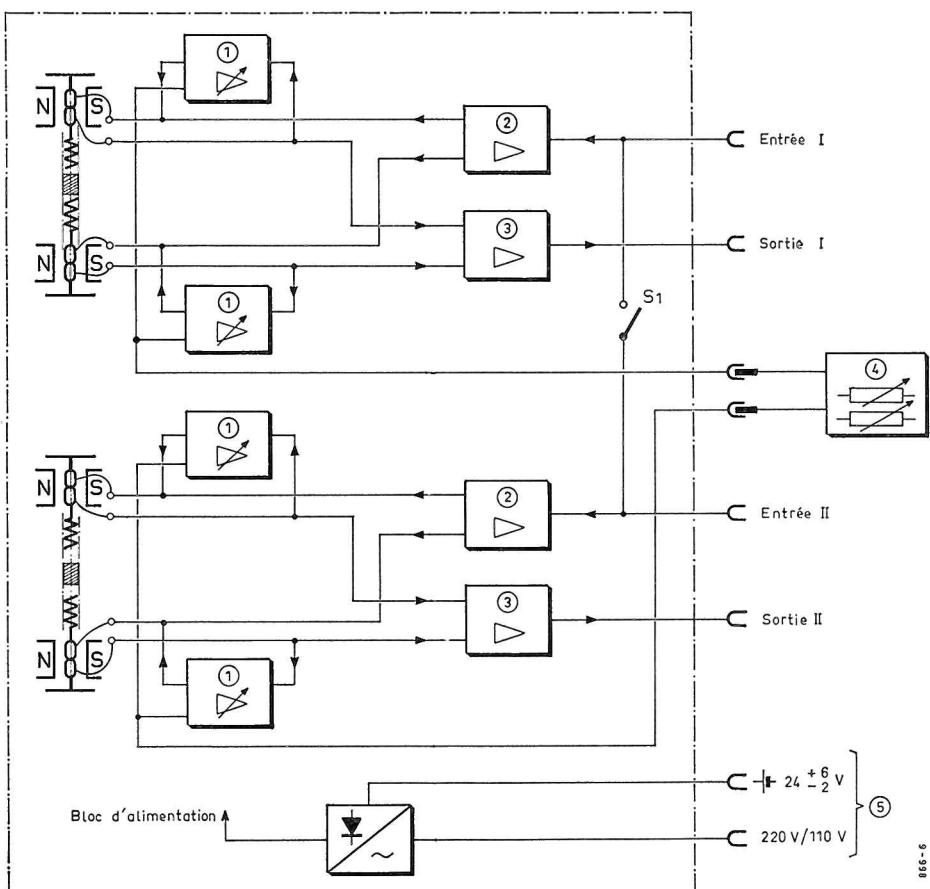


Fig. 6. — Schéma de principe.

- 1) Amplificateur d'amortissement.
- 2) Amplificateur d'entrée.
- 3) Amplificateur de sortie.
- 4) Appareil de télécommande R 20 E avec câble de télécommande.
- 5) Commutation automatique réseau/batterie.

canaux, supérieure à 60 dB, garantit en effet un parfait découplage des deux voies. L'électronique est câblée sur cartes imprimées facilement accessibles à la maintenance.

Les autres caractéristiques utiles sont :

- Impédances d'entrée/sortie : 1 kΩ/50 Ω.
- Niveau d'entrée : +6 dB (1,55 V).
- Limite de surmodulation en service : +12 dB.
- Niveau de sortie réverbéré : +6 dB (1,55 V).
- Réverbération : entre 2 et 4,5 s par canal, réglage continu.
- Différence de niveau entre les canaux : max. 3 dB (selon le temps de réverbération).

— Recul de la tension de bruit : —66 dB.

— Recul de la tension parasite : —50 dB.

— Gamme de transmission : 20 Hz - 12 kHz.

— Réponse en fréquence : 20 Hz - 8 kHz dans une bande s'écartant au maximum de ± 5 dB de la courbe idéale. La mesure a été réalisée avec un bruit rose à l'entrée, le signal de départ étant enregistré par tierces (voir figure 7).

— Affaiblissement d'insertion : avec bruit filtré par tierces : fréquences moyennes : 1 kHz, 0 dB à l'entrée, —3 dB à la sortie.

— Affaiblissement de diaphonie des deux canaux : ≥ 60 dB (évalué selon la norme DIN 45405).

— Atténuation du son : ≥ 50 dB, les haut-parleurs d'écoute peuvent donc être placés à proximité de l'appareil de réverbération sans avoir à craindre une réaction acoustique.

— Suspension élastique : résonance propre de la suspension : < 1 Hz, les vibrations de type courant ne produisent aucune perturbation, cependant des vibrations à basse fréquence seront à éviter.

— Alimentation : Secteur : 220/110 V commutable 40 Hz - 60 Hz. Batterie : +24 V (+6 V, —2 V).

— Consommation : 12 VA.

— Dimensions extérieures : 43 × 50 × 110 cm.

— Poids : environ 50 kg.

— Inclinaison maximale admise de l'appareil (mesurée sur le boîtier) : $\leq 1,5\%$.

Une démonstration dynamique dans les studios de PATHÉ-MARCONI à Boulogne, organisée par la Société REDITEC, a paru encore plus éloquente que les chiffres qui précédent.

L'absence de distorsions et de résonances à caractère métallique souvent liées inéluctablement aux systèmes mécaniques nous a semblé récompenser totalement les efforts d'une équipe qui a su maîtriser les difficiles problèmes de propagation dans un milieu métallique inhomogène, avec le secours d'une ingénierie électronique. Cela augure d'un franc succès auprès des professionnels, d'autant que le prix annoncé pour un appareil stéréophonique, livré avec télécommande, paraît avoir été étudié pour une réelle diffusion massive.

P.L.

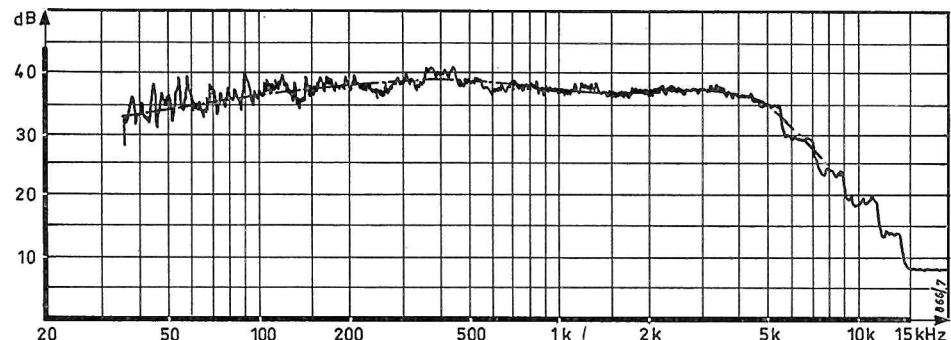
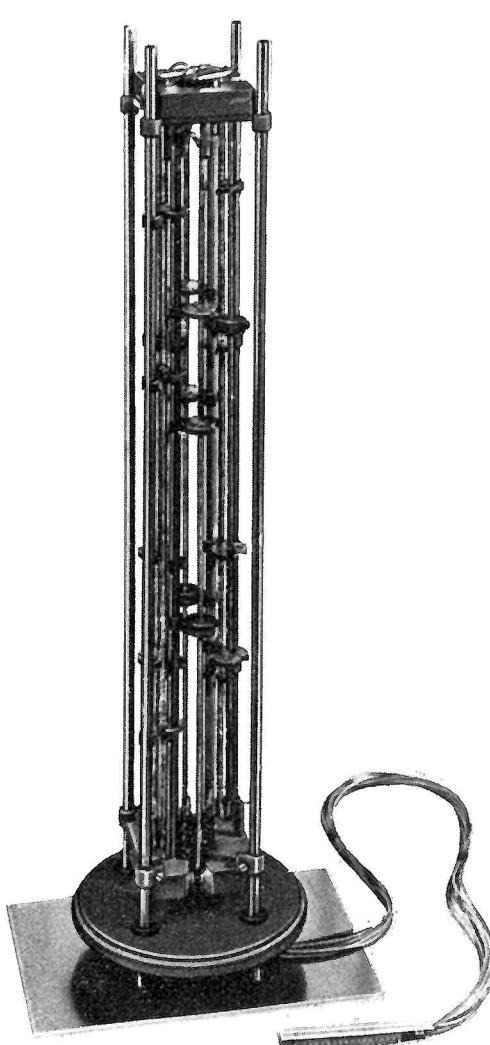
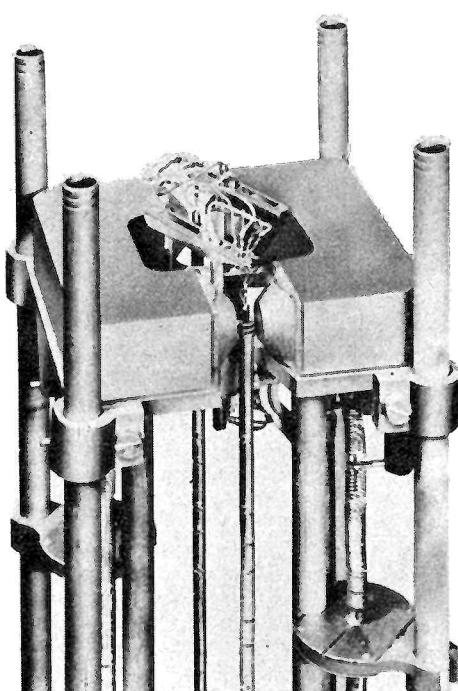


Fig. 7. — Courbe de fréquence mesurée avec bruit filtré par tierces



Structure à ressort de la chambre de réverbération.



Détail d'extrémité supérieure des deux couples de bobines excitatrices couplées mécaniquement à chaque extrémité du ressort.

BANDES MAGNÉTIQUES AGFA HIFI LOW-NOISE

AGFA commercialise des bandes magnétiques à faible bruit de fond et haut niveau. Ces qualités sont obtenues, grâce à des oxydes de fer extrêmement fins déposés sur un support à haute résistance en polyester pré-étiré dans le sens latéral et longitudinal. Ces traitements assurent une grande stabilité vis-à-vis des contraintes thermiques et mécaniques.

Sur le plan subjectif de l'écoute, ces bandes offrent l'avantage d'un souffle très diminué.

Un emballage soigné en plastique Novodur met ces bandes à l'abri de la lumière et de la poussière et permet un classement



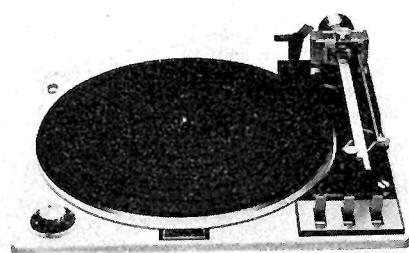
pratique, tout en facilitant leur dégagement.

Ces bandes sont désormais disponibles en trois épaisseurs : PE36 et PE36K en version longue durée, PE46 et PE46K en version double durée, PE66K à triple durée. A tout acheteur de deux bandes LOW-NOISE, Agfa-Gevaert offre un guide pratique de l'enregistrement qui permettra de tirer le meilleur profit de son équipement d'enregistrement.

Signalons enfin la mise sur le marché de la première cassette européenne au b oxyde de chrome prévue pour les enregistreurs-lecteurs à cassette possédant un courant de prémagnétisation élevé. Des enregistrements à vitesse 4,75 cm/s offrent avec ce nouveau support une qualité jusqu'alors insoupçonnée.

LA PLATINE GARRARD « ZÉRO 100 »

La firme GARRARD met sur le marché de la Haute-Fidélité un tourne-disque de concep-



Platine Garrard « Zéro 100 »

tion nouvelle, à commande automatique. La nouveauté réside surtout dans un bras de lecture éliminant pratiquement l'erreur de piste, grâce à un quadrilatère articulé dont un des côtés constitue le bras de lecture proprement dit. Cette réalisation ingénieuse fait suite à d'autres réalisations remarquables comme la platine Clément Schlumberger en France, le bras Rabco SL15 et la platine Marantz aux Etats-Unis.

Malgré l'augmentation du nombre des points d'articulation, le bras équipant la platine Zéro 100 a toutes les qualités d'un bras professionnel : structure légère en aluminium, articulation sur roulements à billes, coquille d'extrémité pivotant autour d'un axe de rotation passant exactement par le centre du diamant de la cellule utilisée. Le pivotement de cette coquille (et c'est là toute l'astuce du nouveau bras) est commandé par un bras auxiliaire (monté sur un pivot) approximativement parallèle au bras principal qui maintient l'axe de la cellule phonolectrice constamment tangent au sillon. La géométrie du système a été déterminée à l'aide d'un calculateur en vue de rendre l'erreur de piste aussi proche que possible du zéro (d'où la dénomination « Zéro 100 »). Pour éviter des forces de frottement trop élevées, inhérentes à ce procédé et qui ont condamné rapidement les premières tentatives du genre, on a fait appel aux toutes dernières techniques gyroscopiques de l'industrie aérospatiale.

Autre innovation : la compensation de la force centripète (antiskating) est obtenue par l'effet de répulsion magnétique de deux aimants, avec deux réglages (pour pointe conique ou elliptique). Le souci de la perfection a poussé les ingénieurs à doter le bras d'un système qui maintient l'angle de lecture constant (normalisé à 15°), quel que soit l'empilage de disques.

Nous reviendrons sur d'autres caractéristiques intéressantes de cette réalisation, à l'occasion d'un prochain banc d'essai.

NOUVEAUTÉS SONY le magnétophone TC850

Le magnétophone TC 850 a surtout été étudié en vue d'une utilisation professionnelle, mais il offre à l'amateur exigeant une grande souplesse d'utilisation, avec une présentation sobre et élégante. Il s'agit d'un modèle à trois moteurs avec système d'entraînement par double cabestan garantissant une tension constante ainsi qu'un pleurage très faible. Le moteur d'entraînement des deux cabestans à courant alternatif voit sa vitesse de rotation régulée par servo-contrôle. Toutes les fonctions sont commandées par touches-relais permettant une télécommande intégrale. Un dispositif de programmation permet de présélectionner l'arrêt et le rembobinage de la bande puis d'enclencher la restitution à l'issue du rembobinage. Un commutateur-sélecteur de polarisation autorise l'emploi de bandes standard ou de la bande SONY spéciale à faible bruit et à haut niveau. Un sélecteur permet d'adapter la tension de rembobinage aux bobines de diamètre 27 ou 18 cm. Deux versions sont offertes :



Le Magnétophone Sony TC850

TC 850-2 (3 têtes, 2 pistes enregistrement-lecture, plus 1 tête lecture 4 pistes), ou

TC 850-4 (3 têtes, 4 pistes enregistrement-lecture, plus 1 tête lecture 2 pistes).

Caractéristiques principales

— Réponse en fréquence : 30 à 20 000 Hz, ± 2 dB à 38 cm/s ; avec bande standard : 30 à 18 000 Hz, ± 2 dB à 19 cm/s.

— Pleurage et scintillement : 0,03 % à 38 cm/s ; 0,04 % à 19 cm/s.

— Rapport signal/bruit : 54 dB (57 dB avec bande SONY).

Enregistreur/lecteur à cassette type TC 160

Ce magnétophone stéréophonique à cassette est doté d'un système d'entraînement particulier à double cabestan, permettant un contact parfait de la bande sur la tête de lecture avec une vitesse de défilement très régulière (pleurage et scintillement ramenés à 0,1 %).

Cette platine possède un sélecteur de bande permettant d'utiliser, soit la cassette standard à oxyde de fer, soit la bande à haut rendement à oxyde de chrome (une lampe témoin indique la polarisation choisie). Un mécanisme d'élévation de la cassette facilite le changement ou l'extraction.

La présentation est particulièrement soignée : potentiomètre à commande linéaire pour le réglage des niveaux — deux modulomètres disposés sur un pupitre incliné pour une meilleure lisibilité. Distorsion par harmoniques de l'ordre de 2 %. Rapport signal/bruit de 49 dB environ.

Le filtre d'aiguillage actif TA4300F

Pour les amateurs soucieux de constituer une chaîne multicanaux à amplificateurs spécialisés, SONY propose un ensemble de filtres actifs à plusieurs fréquences de coupure. Destiné à s'insérer entre un préamplificateur classique et des amplificateurs de puissance



Le filtre d'aiguillage TA4300F

alimentant séparément les haut-parleurs spécialisés (grave/médium/aigu), il offre au choix 12 fréquences de coupure :

— d'une part 150, 250, 400, 600, 800 ou 1 000 Hz pour l'aiguillage grave/médium ;

— d'autre part 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5 - 6 ou 8 kHz pour l'aiguillage médium/aigu à 2 ou 3 voies.

La pente d'atténuation est 18 dB/octave et le gain est réglable dans chaque bande.

Cet appareil comprend 24 transistors à effet de champ assurant une faible distorsion (de l'ordre de 0,03 %, avec un rapport signal/bruit de 85 dB).

Ce filtre peut être accouplé avec n'importe quel préamplificateur ou amplificateur. Sa présentation s'harmonise avec le préamplificateur TA2000 et l'amplificateur de puissance TA3200F (2 100 W) de la même firme.

Nouvelle enceinte acoustique SS7300

C'est une solution à trois voies du type « pseudo infini », équipée d'un haut-parleur principal de 30 cm muni d'un dispositif correcteur de distorsion original, que le constructeur désigne sous le nom de « circuit magnétique ultra linéaire ».

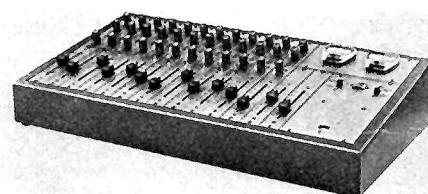
L'artifice en question repose sur un biseautage en creux du noyau central, lequel est revêtu d'une couche de cuivre jouant le rôle de court-circuit qui diminue les effets de saturation.

Une autre amélioration consiste à recouvrir la bobine mobile d'une couche de résine synthétique résistant bien à la chaleur, d'où meilleure fiabilité (100 W de puissance continue en bruit rose). L'élément médium est efficace à partir de 600 Hz (haut-parleur de 12 cm), l'aigu à partir de 4,5 kHz (tweeter à dôme de 2,5 cm).

Une commodité qui tend à se généraliser : les bornes de chaque voie sont serties et commutables par sélecteur incorporé (utilisation possible avec aiguillage actif).

CONSOLES PORTATIVES DE MÉLANGE TRANSISTORISÉES DES ÉTABLISSEMENTS FREI

Ces consoles de mélange sont prévues pour les installations mobiles de prise de son ainsi que les studios et les grands amateurs. Ces consoles sont extensibles grâce à des modules connectables et interchangeables. Ainsi chacun peut la personnaliser suivant l'usage auquel il la destine : renforcement des orchestres et des voix, équipement des discothèques, enregistrement direct d'un spectacle ou d'un événement grâce à son alimentation secteur-pile. Il existe deux variantes de châssis. PM08 et PM12. La première admet 9 voies en mono, la seconde 13 voies. Ces châssis comportent tous les correcteurs, ainsi que les circuits d'alimentation des voies et des canaux, les liaisons et une platine pour les VU-mètres.

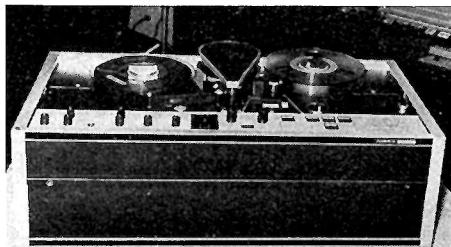


NOUVEAUX MAGNÉTOSCOPE AMPEX DE TÉLÉPRODUCTION

AMPEX vient de présenter un nouveau magnétoscope, à balayage hélicoïdal sur bande 1 pouce, possédant des spécifications très élevées.

Le VPR-7903 est un magnétoscope de studio destiné aux usages professionnels de télévision en circuit fermé et à certaines applications dans les stations de télédiffusion. Ses caractéristiques particulières concernent sa stabilité de base de temps et sa bande passante. Cet appareil enregistre et reproduit directement les signaux couleurs en codages NTSC, PAL ou SECAM. En noir et blanc, sa haute définition le destine tout particulièrement à la réalisation de bandes-mères.

La tête vidéo en ferrite procure une longue durée de vie ; son remplacement s'effectue par simple enfichage. Les circuits d'asservissement, conçus pour assurer le verrouillage



Magnétoscope AMPEX de téléproduction VPR-7903, à balayage hélicoïdal, bande 1 pouce.

à fréquence ligne, ont permis de porter la stabilité de base de temps de l'appareil à moins de 0,5 µs.

En montage électronique (assemblage et insertion), les commutations sont automatiquement réalisées pendant les suppressions trame pour éviter toute perturbation d'image.

Il faut aussi noter la présence d'un système de verrouillage des bobines et celle d'un compteur de défilement de bande gradué en minutes et secondes.

Le nouveau cabestan dédoublé augmente la précision de l'asservissement de tension de bande ; associé à la formule, éprouvée, d'enroulement en oméga, il assure un mouvement sans heurt, ni contrainte, de la bande magnétique.

La commercialisation du VPR-7903 débutera en automne.

TALMONT VILLAGE HI-FI

du vendredi 8 au lundi 11 octobre 1971

Talmont, construit sur une minuscule presqu'île gardant l'entrée de la Gironde — à 15 km de Royan, 120 de Bordeaux, 500 de Paris — avec quelques vestiges de ses remparts, et surtout une fort belle église romane, est un très pittoresque village aux maisons de pêcheurs, basses et blanches, et aux ruelles fleuries.

Du vendredi 8 au lundi 11 octobre 1971, il devient village « ouvert », accueillant dans une quinzaine de ses plus jolies maisons, une sorte de salon de la Haute-Fidélité — chaque constructeur ou importateur de matériel Hi-Fi exposant et assurant, dans « sa » maison, la démonstration permanente du matériel qu'il distribue (au total plus de trente marques de réputation mondiale).

Dans le cadre de ce week-end musical : nous avons noté le concert donné, en l'église de Talmont, par Claude Lavoix, pianiste, et Alain Meunier, violoncelliste, interprétant des œuvres de Bach et de Beethoven.

RECHERCHE ACOUSTIQUE

ET BATIMENT

par P. LOYEZ

Du 23 au 30 juin s'est tenu au Palais des Congrès à Versailles, le 5^e Congrès du Conseil International du Bâtiment (CIB), sous la présidence de Monsieur Blachère, directeur du CSTB (1).

Ce Centre International pour la Recherche, l'Etude et la Documentation, réunit à l'échelle mondiale les Instituts et les Centres de Recherche du Bâtiment. Tous les trois ans, il organise un congrès ouvert à tous ceux qui s'intéressent à la construction : architectes, ingénieurs, entrepreneurs, fabricants de matériaux, chercheurs, etc.

Les travaux donnent lieu à la publication de deux volumes édités simultanément en français et en anglais.

Le premier volume, diffusé avant le Congrès, rassemble pour chacun, des thèmes de travail :

— un ou plusieurs rapports de base, rédigés par des spécialistes qui exposent avec netteté le sujet suivant leurs idées personnelles : ces rapports sont dits « provocatifs » ;

— et des rapports en réponse émanant d'experts qui confirment, complètent ou infirment les premiers.

Les thèmes du Congrès sont répartis en cinq grandes catégories, elles-mêmes subdivisées en seize points principaux de discussion, et parmi ceux-ci l'apport des sciences au bâtiment dont l'acoustique.

A l'heure, où le bruit s'avère être un thème de réflexion et sans doute de décision pour bon nombre de nos contemporains, il paraît utile de faire savoir le véritable cri d'alarme poussé par les participants de ce 5^e Congrès, face au fossé qui se creuse entre la recherche acoustique de laboratoire et la réalité pratique.

Politiciens et dirigeants ont tellement conscience qu'il s'agit d'un problème grave, qu'ils n'hésitent pas à mettre au même rang des « fléaux modernes » la nuisance acoustique et la pollution atmosphérique. Preuve en est la présence à ce CIB de Monsieur POUJADE, ministre de l'Environnement, qui a précisément choisi la demi-journée consacrée à

l'Acoustique pour rappeler que l'isolation acoustique faisait partie des facteurs contribuant à la qualité de la vie. L'isolation de la cellule familiale constituant, à ses yeux, un élément fondamental de l'équilibre individuel qu'il ne faudrait pas considérer comme un luxe.

Si les solutions théoriques pour garantir cet isolement acoustique suffisant existent en laboratoire, on a la preuve tous les jours, et à tous les prix, que leur application ne répond pratiquement jamais à l'attente des bâtisseurs. Il faut donc faire « passer le courant » entre les chercheurs et les applicateurs, et ce fut un souci majeur des membres de ce Congrès que d'affirmer cette volonté d'avancer dans les dédales qui mènent du laboratoire au chantier.

C'est Monsieur JOSSE, Chef de l'Establishissement du CSTB à Grenoble, qui était chargé de la rédaction du rapport provocatif. Nous en citons quelques extraits significatifs, et en particulier la conclusion dont le pessimisme apparent a eu sur l'auditoire les effets attendus.

« Les problèmes acoustiques qui se posent lors de l'élaboration et de la construction des bâtiments d'habitation peuvent être classés de la manière suivante :

— assurer l'intimité des logements les uns par rapport aux autres et, de plus, assurer un isolement suffisant entre les pièces d'un même logement ;

— protéger les logements contre les bruits intempestifs pouvant résulter de la marche des personnes, du déplacement des meubles, du fonctionnement des équipements ;

— protéger les logements contre les bruits provenant de l'extérieur : bruits de circulation, bruits industriels, etc.

Certains de ces problèmes ont été relativement bien étudiés par les acousticiens et, par suite, les hommes de l'art ont à leur disposition des résultats leur permettant de trouver des solutions d'une manière scientifique : c'est, par exemple, le cas de la protection contre les bruits de circulation routière, par l'éloignement et par les écrans.

D'autres de ces problèmes n'ont que des solutions particulières connues d'origine empirique, et ne peuvent pas être

résolus scientifiquement, l'état actuel de la science étant insuffisant.

C'est le cas de la protection contre les bruits aériens, de logement à logement, que l'on sait très bien résoudre avec la construction traditionnelle lourde mais, qu'on ne peut résoudre qu'approximativement avec des constructions légères.

Enfin, il existe des problèmes acoustiques que l'on ne sait pas encore résoudre à coup sûr, tels ceux relatifs aux bruits d'équipements (sanitaires, climatiseurs, appareils électroménagers, etc.).

« Malgré tout ce qui reste à trouver, on possède actuellement, dans le domaine de l'acoustique des bâtiments, un grand nombre de données. On a observé, au cours des cinq dernières années, une rapide croissance des connaissances relatives aux bruits de circulation. Ceci est réconfortant, car on sait quelle importance ont les bruits de circulation dans la vie quotidienne.

Par contre, si on fait le bilan des connaissances dans le strict domaine de l'isolation interne du bâtiment, on a l'impression que depuis vingt ans, on n'a appris que peu de choses utiles. Cela provient-il du fait que les moyens consacrés à ces recherches ont été trop faibles ou bien que le domaine est très ardu ?

Ces deux causes sont probablement à incriminer. En France, la première de ces causes est évidente : hormis les crédits de l'Etat, qui du reste sont très chiches, il est impossible de trouver d'autres crédits pour étudier les problèmes d'isolation intérieure. Il en est tout autrement des problèmes de bruits de circulation, pour lesquels il est plus aisés d'avoir des crédits. A la lumière de ces constatations, il paraît évident que tant que la Société n'aura pas pris conscience des moyens importants à consacrer à l'étude de la transmission des bruits à l'intérieur des logements, les progrès que l'on pourra faire dans ces domaines ne seront que très limités. »

En réponse à cette incitation à une meilleure coordination des recherches, Madame LANG, de l'Institut du Bâtiment de Vienne, a fait part d'un résultat d'enquête effectuée en Autriche en 1970 et portant sur l'isolation acoustique dans les immeubles à habitation collective.

(1) Centre Scientifique et Technique du Bâtiment à Paris.

« Les résultats provisoires obtenus pour certaines des questions sont indiqués ci-dessous :

Pourcentage de particuliers générés (1) par les bruits des voisins

	Date de construction de l'immeuble			
	Avant 1918	1918 - 1945	1945 - 1960	Après 1960
Conversation	42	47	59	64
Radio, télévision	45	46	59	63
Bruits de pas	35	30	46	50
Jeu des enfants	28	26	43	55
Installation d'eau	29	32	52	53

(1) Les différents degrés de gêne définis dans l'enquête par « générés » et « très générés » ont été regroupés ici.

Il est évident que l'isolation acoustique des nouvelles constructions est plus mauvaise que celle des anciens immeubles (le nombre des personnes vivant dans les deux catégories d'immeubles sont sensiblement les mêmes). (Le pourcentage de ceux qui sont fortement générés augmente nettement plus que celui de la totalité des même personnes générées.) Ce résultat, compte tenu du développement général des techniques paraît décevant et pourrait conduire à la conclusion que l'acoustique des bâtiments n'a fait aucun progrès ; il convient donc de chercher les résultats de ce résultat — valable pour l'Autriche seulement — (mais qui risque, sans doute, d'être le même pour les autres pays européens) car des projets généraux de recherche pourraient en résulter. La tâche de l'acousticien ne consiste pas simplement à effectuer des mesures et à en déduire des résultats scientifiques, mais à assurer, finalement, une isolation suffisante. »

Selon Madame LANG, les raisons d'une isolation acoustique insuffisante se déduisent du fait que :

— les spécifications acoustiques ne sont pas satisfaites

— soit pour des raisons légales (on considère les normes comme des recommandations et non comme des règlements) ;

— soit pour des raisons techniques :

« On construit des éléments ayant une isolation sonore insuffisante ou des éléments qui, en principe, seraient convenables, du point de vue de l'isolation acoustique, mais qui sont installés selon une technique défavorable ou incorrecte » ;

— soit par insuffisance de recherche. Par exemple : la transmission du son par différents types de radiateurs n'est pas suffisamment étudiée et il n'existe pas de méthode de mesure ;

— soit pour des raisons économiques :

« Une isolation sonore satisfaisante est souvent considérée comme coûteuse et par conséquent n'est pas réalisée. Il n'existe que quelques travaux de recherches s'intéressant à l'aspect économique de l'isolation sonore. Les Laboratoires d'Acoustique devraient s'associer aux Instituts de Recherche du Bâtiment pour

calculer, en détail, les prix de revient de différentes qualités d'isolation acoustique, pour une variété de types de construction.

qui a créé un groupe d'étude pour l'Acoustique des Bâtiments — l'AFNOR et le COMAPI dont un souci majeur est de « promouvoir des études pour une meilleure connaissance de l'isolation dans le bâtiment, de rassembler les résultats d'essais, de faire connaître au public ce qui peut en être utile, suivant une terminologie correcte, comme l'atteste le dernier livre paru de sa collection ».

« Toutes ces tentatives restent, là aussi, très fragmentaires, a ajouté Monsieur PUJOLLE. Il manque en France, depuis longtemps, un organisme qui puisse donner les impulsions nécessaires, d'une manière coordonnée, aux études indispensables pour assurer le développement de l'acoustique des bâtiments. Mais nous avons maintenant une chance à saisir, celle d'avoir un ministre de l'Environnement très préoccupé des graves problèmes que pose la pollution de nos cités par le bruit. »

Ce qu'a confirmé Monsieur POUJADE en rappelant, lors de son exposé, deux décisions intéressant l'isolation acoustique :

1^o L'arrêté du 14 juin 1969 qui fixe des normes minimales d'isolation entre logements (mais dont l'application est rendue difficile par la clause de prix-plafond et le contrôle a posteriori).

2^o La création d'un label de qualité acoustique sous l'initiative toute récente de Monsieur CHALANDON.

La revue du SON, pour sa part, a conscience de l'énormité de travail de promotion d'un « certain silence » au service du plaisir musical. Beaucoup d'articles consacrés à l'Acoustique du local en témoignent. Nous nous emploierons à aider le lecteur à acquérir, au moins à connaître, tout ce qui peut contribuer à son épanouissement culturel, convaincus que la haute-fidélité, qu'elle soit quadriphonique ou non, ne trouvera son plein essor qu'à travers des techniques d'isolation phonique complètement revues et corrigées.

P. L.

Qui plus est, la signification économique d'une bonne isolation acoustique devrait être étudiée en commun par des Instituts de Recherches d'Acoustique de Sociologie et du Bâtiment. D'après le questionnaire déjà mentionné, on a pu déduire que 43 % des personnes consultées auraient sûrement payé davantage pour avoir une meilleure isolation sonore et que 37 % pensent qu'elles auraient probablement payé davantage pour une meilleure isolation sonore, si on leur avait demandé. »

— les spécifications acoustiques sont satisfaites, mais elles sont insuffisantes

« Comme l'ont montré les premières études, les personnes vivant dans des appartements dont l'isolation sonore satisfait aux courbes de référence sont, elles aussi, générées. Les spécifications concernant l'isolation acoustique minimale, encore en vigueur à l'heure actuelle, ont été établies, il y a dix ou vingt ans, pour des appartements ayant le standing de l'époque. L'isolement sonore, nécessaire actuellement, pourrait être bien supérieur ; étant donné que le standard général de vie a augmenté et que les équipements techniques se sont multipliés ; en particulier, l'augmentation croissante du nombre de téléviseurs et de chaîne à haute fidélité, nécessite un isolement sonore plus soigné. »

Les résultats de l'enquête ci-dessus montrent que l'isolation nécessaire pour se protéger des bruits, des conversations ou de la radio des voisins est sensiblement la même ; de plus, il faut accorder la même attention à la protection contre les bruits aériens et les bruits d'impact. La protection contre le bruit des installations d'eau revêt une importance similaire. »

D'autres experts ont répondu au texte provocatif de Monsieur JOSSE ; leurs propos sortiraient du cadre de ce simple compte rendu. Il faut cependant citer le message de Monsieur PUJOLLE, du Comité d'Action pour l'Isolation et l'Insorisation, qui montre qu'on n'était pas totalement démunis sur le plan de la coordination des études faites en acoustique, en citant :

— sur le plan international : la Commission W51, le Comité 43 (ISO) ;

— sur le plan national : le GALF (Groupe des Acousticiens de Langue Française),

Contrôle-test des enceintes acoustiques

par P. LOYEZ

UNE CRÉATION DE LA REVUE DU SON

On considère généralement qu'un jugement de valeur d'une chaîne de restitution électroacoustique doit concerner des maillons purement électroniques (amplificateurs, tuners, magnétophones) d'une part, des transducteurs électromécaniques (haut-parleurs, microphones, phonoclecteurs) d'autre part. Mais pratiquement, après 20 ans de haute fidélité, on se contente de chiffrer avec précision les performances des amplificateurs et des tuners, en simplifiant l'énoncé des caractéristiques des transducteurs au point d'en masquer les défauts les plus importants. Cette situation est redressée par des écoutes critiques dont le mérite est que leurs conclusions sont accessibles au plus grand nombre, sans pouvoir présenter, toutefois, la garantie de performances chiffrées par des appareils électroniques dont la fidélité, la justesse et la précision sont constantes.

Le succès des écoutes critiques de notre revue est cependant une parfaite illustration de la nécessité de continuer à écouter les enceintes acoustiques pour les juger, le plaisir du mélomane étant en dernier ressort souvent fondé sur la confiance dans les possibilités d'appréciation d'experts bien entraînés au jeu subtil des comparaisons.

En créant un contrôle-test d'enceintes acoustiques, la revue du SON vise moins à substituer des chiffres plus ou moins ésotériques au

jugement humain qu'à permettre, à partir d'expériences simples, des comparaisons objectives de qualité entre modèles préalablement sanctionnés par l'écoute critique.

Sans vouloir prétentieusement donner le pas à la mesure sur l'écoute critique, c'est tout de même le pari qu'à plus ou moins long terme, la mesure sera considérée comme absolument nécessaire pour dégonfler certaines publicités abusives et mieux cerner la fidélité globale d'une chaîne, en unifiant les spécifications chiffrées.

L'adjonction récente de normes de qualité d'enceintes acoustiques et de haut-parleurs aux caractéristiques agréées par le SIERE pour les appareils électroniques admis au Festival International du SON (1) est d'ailleurs une nouvelle incitation à ouvrir la voie d'une objectivité améliorée, au fur et à mesure des progrès de l'instrumentation audiofréquence.

Le protocole des mesures effectuées discuté ci-après, comporte certes des lacunes, mais il a le mérite de fournir dans une première approche un bilan rapide des défauts les plus évidents, défauts que ne connaissent plus nos amplificateurs modernes.

RdS

PROGRAMME D'ESSAIS

La difficulté d'établir un programme d'essais cohérent et réellement significatif tient à la pluralité des paramètres qu'il convient d'abord d'isoler par la mesure, puis de pondérer pour obtenir une certaine corrélation avec les impressions subjectives d'écoute. Le moins qu'on puisse dire aujourd'hui est que l'entente ne règne pas toujours entre les experts au sujet des tests à effectuer. Il faut en effet, tenir compte des difficultés d'interprétation des mesures dépendant des processus opératoires et de la quasi-impossibilité d'un jugement synthétique, basé sur la mesure, sans faire appel à des procédés lourds d'investissement (dépouillement automatique des résultats, mesures de corrélation, tests programmés sur calculateurs, etc.).

Bien que nécessitant un appareillage complexe et coûteux dont la fiabilité est garante de l'objectivité (indispensable pour la comparaison ultérieure des résultats de mesure), les tests envisagés sont simples et susceptibles d'être interprétés avec un peu de savoir-faire et surtout beaucoup de bon sens.

Ces tests doivent concerner :

1. La courbe de réponse en fréquence (Essai A)

Celle-ci, ne saurait en aucun cas être négligée puisqu'elle indique :

- l'étendue de la bande passante ;
- l'équilibre tonal lié à la loi des 400 000 (2) ;
- la régularité (on dit aussi homogénéité) de la courbe.

2. La directivité (Essai A)

Celle-ci conditionne une diffusion dans l'espace aussi large que possible à toutes fréquences ; mais, compte tenu de la longueur d'onde sonore, le défaut de directivité n'est pratiquement perceptible qu'au-dessus de quelques kHz et nuit à une bonne perception de l'effet stéréophonique.

3. La courbe impédance/fréquence (Essai B)

Celle-ci n'est pas toujours significative de la qualité intrinsèque des haut-parleurs. Son allure, ses points caractéristiques (maximums et minimums) sont toutefois de précieux renseignements sur :

- la fréquence de résonance de l'ensemble haut-parleur/enceinte acoustique ;
- l'adaptation à l'amplificateur ;
- la présence et le réglage des filtres.

4. La sensibilité (Essai C)

Cette mesure doit permettre de chiffrer la puissance électrique nécessaire pour obtenir un certain niveau de puissance acoustique. Ce renseignement est indispensable pour choisir à bon escient l'amplificateur associé.

5. La distorsion (Essai D)

Contrairement aux appareils électroniques associés, les enceintes acoustiques sont génératrices de distorsions importantes (aux basses fréquences en particulier) qu'il est bon de chiffrer, afin de connaître les limites exactes de fidélité de la chaîne complète.

Notre avis est que ce critère de qualité (forme d'onde acoustique correcte diffusée par les haut-parleurs) vient immédiatement en deuxième rang après la courbe de réponse pour permettre un premier jugement.

(1) Voir notre article « Comparaison des mesures de qualité », revue du SON n° 215 (mars 1971).

(2) Loi empirique qui indique que les fréquences de coupure grave/aigu du système de transmission soient telles que leur produit soit égal à 400 000 avec une fréquence moyenne de 600 environ.

Bien qu'incomplet (3), notre test devrait faciliter la confrontation d'enceintes acoustiques dont la réponse flatteuse aux basses fréquences peut masquer de graves défauts de linéarité (réponse non sinusoïdale à une excitation par onde pure modulée en amplitude).

6. La réponse en régime impulsif (Essai E)

Cette mesure doit répondre au souci de vérifier que l'enceinte acoustique a un comportement correct en signaux transitoires (impulsions isolées ou en train, créneaux ou signal carré).

Outre le temps de montée définissant l'aptitude des haut-parleurs à restituer un front raide d'impulsion (attaque d'instrument à percussion par exemple), on peut tirer de précieuses indications sur la qualité du réglage des filtres et sur la mise en phase acoustique des différentes membranes spécialisées.

Avant de préciser le détail des processus opératoires retenus pour ces essais, nous voudrions simplement donner quelques indications sur l'interprétation convenable des différents résultats, en précisant leurs limites, en dégageant un seuil de qualité qu'il nous faudra comparer aux quelques normes ou caractéristiques de qualité existantes.

INTERPRÉTATION DES TESTS

Le lecteur voudra bien comprendre qu'il est ici impossible de dresser la liste de tous les cas de figure susceptibles d'être rencontrés. Nous citerons ci-après des exemples de défauts typiques que l'expert chargé des mesures rencontrera le plus souvent. L'interprétation sur le plan subjectif sera facilitée, autant que faire se peut, par un commentaire succinct des résultats de mesures, avec mise en évidence des défauts graves dans une rubrique qualités/défauts, comme cela est habituel dans les bancs d'essai d'amplificateurs.

1. Courbe de réponse

On trouvera en figure 1 quelques formes possibles de distorsions susceptibles d'entraîner une notable dégradation de la qualité d'écoute.

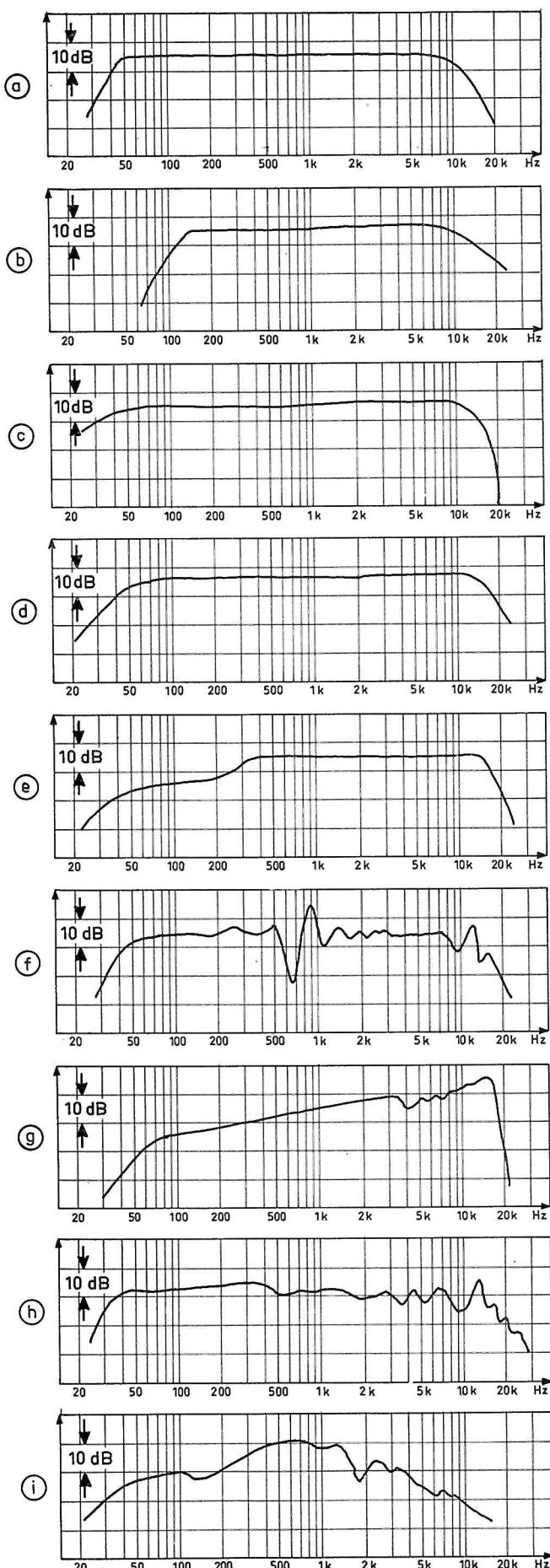
On notera que le seul examen de telles courbes ne renseigne pas définitivement sur la qualité d'une enceinte acoustique, notamment en matière de réponse transitoire. A l'inverse des amplificateurs dont le comportement amplitude/fréquence permet de prévoir la réponse phase/fréquence (4), il n'est en effet pas possible de conclure qu'à une réponse méplate (de type d) correspond inéluctablement une réponse optimale en régime impulsif. C'est simplement un indice favorable, qui ne dispense jamais d'un véritable essai en signal bref.

(3) Il faudrait pouvoir juger la forme d'onde sur la totalité du spectre (enregistrement continu). Ici on se contente de mesurer la distorsion aux fréquences recommandées par la CEI (Commission Electrotechnique Internationale) : 250, 125, 80, 63 et 40 Hz.

(4) Loi de Bode s'appliquant aux dispositifs dits « à déphasage minimal ».

Fig. 1. — Quelques courbes de réponse typiques d'enceintes acoustiques avec interprétation des défauts (ou qualités) constatés.

- Réponse régulière et équilibrée mais limitée dans l'aigu (réponse chutant brutalement à 10 000 Hz).
- Réponse manifestement déséquilibrée (manque de grave).
- Réponse indiquant une bonne linéarité aux très basses fréquences (forme d'onde probablement correcte) mais avec chute brutale aux fréquences élevées (dégradations des transitoires).
- Réponse optimale.
- Réponse étendue mais irrégulière (décrochement aux fréquences moyennes susceptible de dénaturer les timbres).
- Réponse très irrégulière, indice d'une mauvaise réponse aux transitoires.
- Réponse très homogène dont la pente peut être facilement corrigée par des moyens électroniques (correcteur de tonalité).
- Réponse irrégulière dans l'aigu; risques de dégradation des transitoires et directivité accusée.
- Réponse irrégulière indiquant une focalisation au niveau de l'élément médial (dénaturation de la parole et des instruments).



On jugera ici essentiellement :

— l'étendue de la réponse en chiffrant les fréquences de coupure (fréquences pour lesquelles le niveau acoustique dans l'axe a chuté de 6 dB par rapport aux fréquences moyennes entre 500 et 1 000 Hz) (5) ;

— la régularité, c'est-à-dire l'absence d'oscillations supérieures à 5 ou 6 dB, la présence de crevasses abruptes étant plus particulièrement néfastes à la clarté du message sonore.

2. Directivité

Le meilleur moyen de juger la directivité d'un ensemble est de tracer les courbes polaires amplitude/fréquence à plusieurs fréquences discrètes (typiquement 1 000, 3 000, 5 000 et 10 000 Hz). Outre que, pour être significatif, l'essai doit être conduit à un grand nombre de fréquences, cela requiert un appareillage complexe, long à mettre en œuvre, avec des résultats dont l'interprétation est toujours délicate.

Pour rester pratique, nous avons choisi simplement de relever la courbe amplitude/fréquence sous une incidence de 30° , qui montre avec évidence les irrégularités, en fonction de la fréquence, susceptibles de défauts subjectifs graves sur lesquels nous nous expliquerons plus tard (voir la figure 2).

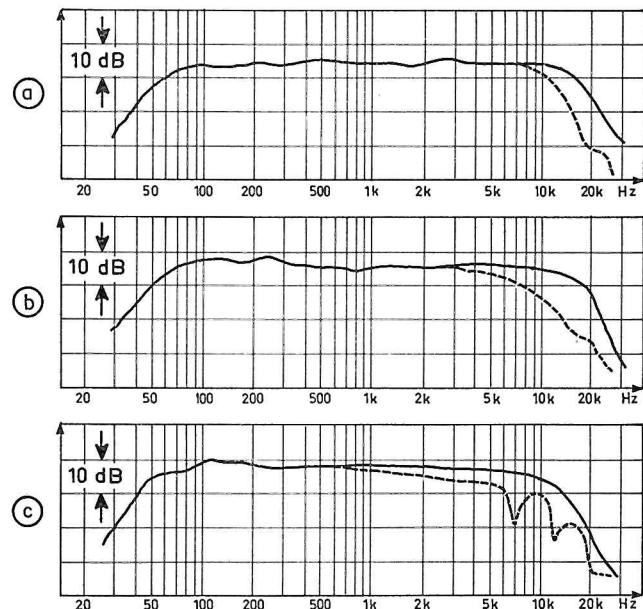


Fig. 2. — Réponses typiques en fonction de l'incidence : trait plein = incidence 0° ; en tireté = 30° , pour mettre en évidence la directivité.

a) Comportement normal.

b) Directivité accusée au-delà de 5 000 Hz.

c) Réponse irrégulière en dehors de l'axe indiquant un mauvais couplage médium/aigu (présence de lobes secondaires avec tweeter) ou un mauvais réglage des filtres (fréquence d'aiguillage mal choisie ou mise en phase acoustique incorrecte des membranes).

3. Adaptation et fréquence de résonance

On tirera ici un enseignement de la courbe impédance/fréquence dont la figure 3 montre quelques comportements caractéristiques. On considère, en règle générale, que la fréquence correspondant au maximum d'impédance est la limite de fonctionnement linéaire de l'élément grave, le côté flatteur d'une réponse amplitude/fréquence relativement plate étant alors sans signification (6).

(5) On voudra bien considérer que seule la réponse au-dessus de 150 Hz est significative en raison des dimensions des chambres anéchoïques utilisées.

(6) Plus exactement, il signifie que les produits de distorsion (non éliminés lors de la mesure de la réponse) sont prédominants.

4. Sensibilité et rendement

Bien qu'étrangères à la fidélité de restitution proprement dite, ces notions sont utiles pour harmoniser les choix de l'amplificateur et des enceintes acoustiques.

Se référant aux niveaux habituels d'écoute en studio et aux habitudes des ingénieurs du son, c'est le niveau de puissance acoustique de +90 dB (7) à 500 Hz qui a été choisi pour chiffrer la sensibilité. Ce niveau de pression correspond sensiblement au niveau d'écoute de crête en appartement sur programme de musique classique.

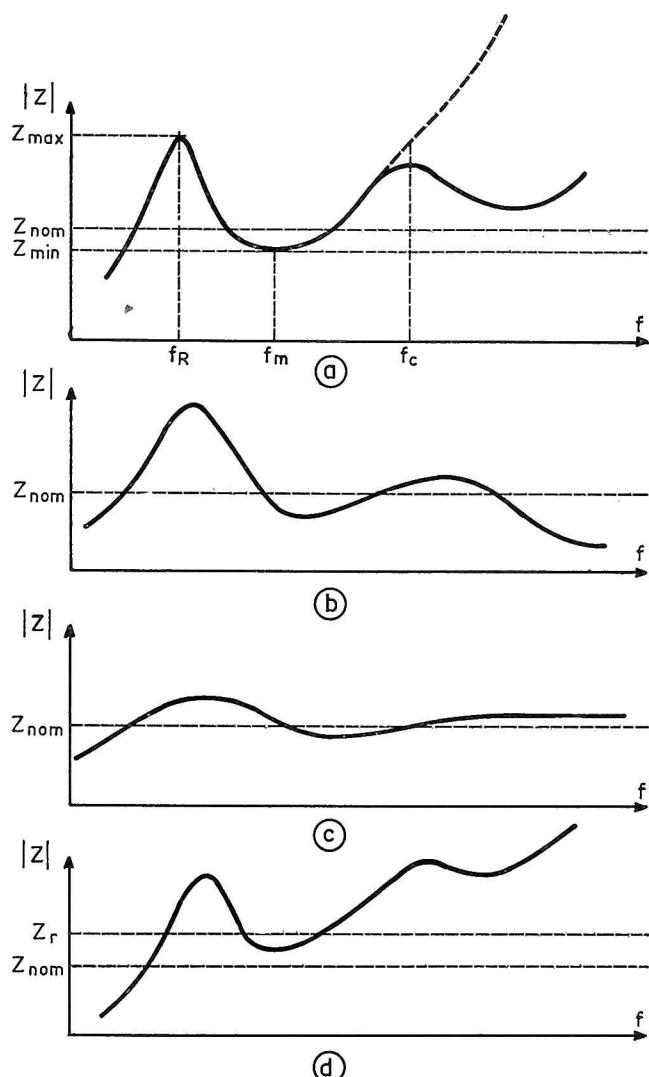


Fig. 3. — Courbes impédance/fréquence et défauts significatifs.

a) Courbe normale d'un ensemble à trois canaux :

f_R = fréquence de résonance.

f_m = fréquence moyenne où l'impédance réelle est proche de la valeur nominale.

f_c = fréquence d'aiguillage médium/aigu supposée.

D'après les normalisations les plus récentes, Z_{\min} doit correspondre à l'impédance nominale indiquée par le constructeur.

b) Courbe mettant en évidence un risque de désadaptation de l'amplificateur (impédance réelle inférieure à l'impédance nominale), avec risque de surcharge dans l'aigu.

c) Courbe presque idéale montrant une résonance basse à faible surtension (indice d'une bonne linéarité).

d) Courbe faisant apparaître une flagrante désadaptation aux fréquences moyennes et élevées (impossibilité d'utiliser la puissance maximale de l'amplificateur).

(7) 0 dB correspond à un niveau de pression de 0,0002 dynes/cm² à 0,50 m dans l'axe.

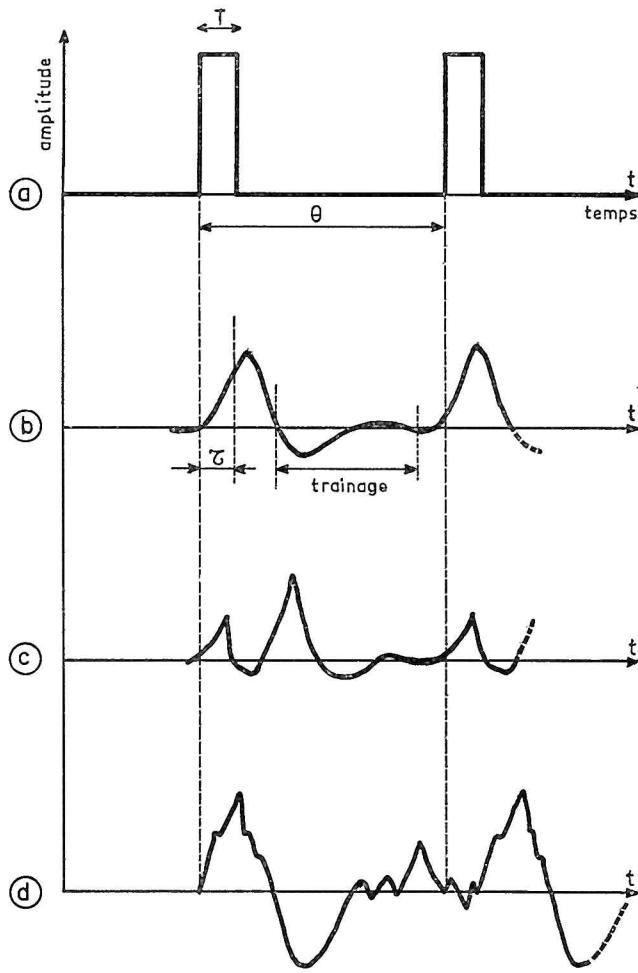


Fig. 4. — Réponses typiques à des trains d'impulsions ($\tau = 200 \mu s$, $\theta = 3 ms$).

a) Signal électrique excitateur.

b) Réponse correcte d'un système bien réglé (temps de montée faible, trainage peu important).

c) Réponse d'un système mal conçu (membranes inaptes à la restitution des transitoires) ou mal réglé (mise en phase acoustique incorrecte).

d) Réponse d'un système bien réglé en phase, mais à membranes mal amorties (trainage important).

Le niveau électrique d'excitation (en régime sinusoïdal à fréquence pure ou en bruit blanc) correspondant permet d'évaluer la puissance minimale de l'amplificateur, pour obtenir un niveau d'écoute confortable.

Sans grande erreur, cette puissance peut se calculer par la formule :

$$P \text{ (en watts efficaces)} = V^2/Z_{min}$$

V = tension en volts efficaces mesurée aux bornes de l'enceinte acoustique pour un niveau de puissance de 90 dB à 0,50 m dans l'axe ;

Z_{min} = minimum d'impédance évalué d'après la courbe impédance-fréquence au voisinage de la fréquence moyenne f_m (fig. 3 a).

Le mélomane soucieux de confort trouvera avantage à choisir un amplificateur offrant par canal deux à trois fois la valeur précédemment calculée.

Dans le cas d'amplificateurs à tubes, dont l'adaptation est critique, une correction à l'adaptation en sortie sera apportée en fonction de la courbe impédance/fréquence ; ainsi, dans le cas de la figure 3 d), il sera sage d'adapter non sur la valeur nominale indiquée par le constructeur d'enceinte (Z_{min}), mais sur Z_r qui lui sera parfois supérieure de deux à trois fois. La distorsion n'en sera que plus réduite.

5. Forme d'onde acoustique

On ne peut parler de fidélité physique d'un transducteur, tant qu'existe à l'oscilloscope une différence entre le signal exciteur (purement électrique) et le signal acoustique restitué.

Cette vérité est loin d'être évidente à ceux qui exigent des performances inutilement exceptionnelles des amplificateurs en négligeant la distorsion du maillon final à des fréquences parfaitement audibles et à des niveaux relativement faibles.

Un des mérites de ce test de distorsion, même très incomplet, sera sans doute de permettre une meilleure appréciation des risques d'infidélité les plus graves encourus lors du choix d'une enceinte acoustique. Mieux que la simple courbe de réponse, souvent limitée par les dimensions de la chambre de mesure, les résultats chiffrés aux fréquences 250, 125, 80, 63 et 40 Hz reflèteront la réelle aptitude d'un ensemble à restituer un programme musical complet et non pas réduit à des composantes d'intermodulation.

Les premiers tests montreront, à n'en pas douter, l'écart de fidélité entre nos amplificateurs actuels et les meilleurs haut-parleurs du moment, donnant ainsi raison à l'adage « nous faisons bien ce qui est facile, mal ce qui est difficile ».

6. Distorsion transitoire

Bien que d'application difficile, ce test révélera l'aptitude d'un système de haut-parleurs à restituer un son bref, sans trop de retard et avec un trainage minimal (fig. 4).

Les clichés publiés procureront certes beaucoup de désillusions, face à l'idéal à obtenir. La comparaison avec les performances d'amplificateurs sera ici également édifiante et nous pouvons penser que le caractère « pâteux » ou inconsistant de certaines productions à multicanaux sera ici révélé sans ambiguïté.

LE BILAN

En matière de résultats, il resterait à conclure, avant de décrire en détail les conditions de mesure, sur ce qui peut être considéré comme normal, acceptable ou inacceptable. Certains organismes officiels ont tenté de définir des caractéristiques minimales (fig. 5), d'autres ont rédigé de véritables normes (fig. 6) ou spécifications particulières

Caractéristiques	Spécification et tolérance	Observations
Courbe de réponse Fréquence de résonance Distorsion harmonique	$\pm 3 dB$ de 50 à 12 500 Hz Inférieure à 80 Hz Inférieure à 3 % pour f comprise entre 100 et 1 000 Hz Inférieure à 1 % pour f supérieure à 1 000 Hz.	à 1 m dans l'axe. Niveau non défini.

Fig. 5. — Caractéristiques minimales de qualité fixées par le SIERE pour les appareils présentés au Festival du Son 1971.

Caractéristiques	Spécification	Observation
Courbe de réponse Distorsion	$\pm 4 dB$ de 100 à 4 000 Hz Moins de 3% de 250 à 1 000 Hz Moins de 1% au-dessus de 1 000 Hz.	Niveau 86 dB (4 μ bar à 3 m)

Fig. 6. — Normes DIN 45 500 concernant les haut-parleurs (voir RdS N° 215, mars 1971).

(fig. 7). En l'absence de plus amples informations sur la corrélation existant entre une fidélité physique assez bien cernée, nous semble-t-il, par ce nouveau contrôle-test et la fidélité psychoacoustique, ressentie par chacun, nous préférons attendre qu'un organisme officiel (8) statue sur ce point.

Nous pensons toutefois aider le lecteur en lui proposant une équivalence entre les termes les plus fréquemment cités pour caractériser un défaut d'écoute critique et le défaut physique révélé par un des tests précités. C'est l'objet de la figure 8 dont le côté non exhaustif et prudent ne choquera pas, nous l'espérons.

(8) Des normes de mesure sont à l'étude par deux commissions du Comité Electrotechnique International.

Caractéristiques	Spécification	Observations
Puissance acoustique	103 dB minimum	Réf. 0 dB = 0,000 2 dyne/cm ² à 0,50 m dans l'axe.
Puissance électrique exigeée	8 W _{eff}	Utilisation possible aux amplificateurs 6 à 60 W.
Réponse en fréquence	± 6 dB de 50 à 20 kHz.	
Distorsion harmonique et bruit	— moins de 10 % à la fréquence de résonance. — moins de 1 % au-dessus de 100 Hz.	
Impédance	Valeur nominale 8 Ω.	Jamais moins de 5 Ω.
Réglages	Néant.	

Fig. 7. — Projet de spécification d'un système de haut-parleurs pour écoute musicale en appartement privé. (D'après « Journal of the Audio Engineering Society », vol. 17, n° 5, octobre 1969 : « Design Parameters of a dual woofer Loudspeaker system », par Edward M. Long).

Défaut physique	Test correspondant	Défaut subjectif probable	Observations
Courbe de réponse incorrecte — limitée dans l'aigu — limitée dans le grave	Essai A Voir figure 1 a Voir figure 1 b	— manque de définition — percussions masquées — message musical inconstant — cordes grinçantes — orgue tronqué, contrebasse quasi absente — son de boîte — son de cornet — parole voilée — manque d'homogénéité dans la parole	
— irrégulière — irrégulière — irrégulière	Voir figure 1 e Voir figure 1 f Voir figure 1 h	— son de boîte — voix téléphonique — effet de trou dans le mur — tonalité changeante quand on se déplace — image stéréophonique instable — message sonore voilé en dehors de l'axe principal d'écoute	On semble percevoir deux images sonores distinctes, l'une venant de l'élément médial, l'autre du tweeter.
— irrégulière — directivité accusée, mais régulière — directivité accusée et irrégulière	Voir figure 1 i Voir figure 2 b Voir figure 2 c	— caractère métallique des sons aigus — son rauque ou chuintant — parole sifflante	— image stéréophonique bien définie seulement au centre
— désadaptation de l'amplificateur — désadaptation de l'amplificateur — réponse transitoire incorrecte	voir figure 3 b - Essai B voir figure 3 d - Essai B voir figure 4 c - Essai E	— manque de dynamique — manque de définition — mordant des attaques instrumentales éliminé	parfois grésillement
— réponse transitoire incorrecte (traînage) — distorsion par harmoniques supérieure à 5 % en dessous de 125 Hz	voir figure 4 d - Essai E Essai D	— parole manquant de présence — les cuivres sont voilés — la contrebasse donne un son ronflant — bruit de roulement non identifiable — grosse caisse réduite aux dimensions d'une caisse claire.	parfois « bouillie sonore » piano grêle par exemple pizzicati faibles

Fig. 8. — Quelques équivalences entre défaut physique et défaut subjectif d'une enceinte acoustique.

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

Conditions de mesures et matériel utilisé pour le contrôle-test des enceintes acoustiques

PAR A. J. ANDRIEU

Nous allons définir les conditions et les appareils de mesure employés pour les contrôles-test qui seront réalisés chaque mois.

Les conditions de mesure ne varieront pas et les matériaux utilisés seront toujours les mêmes.

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 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 1 500 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 traînage 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

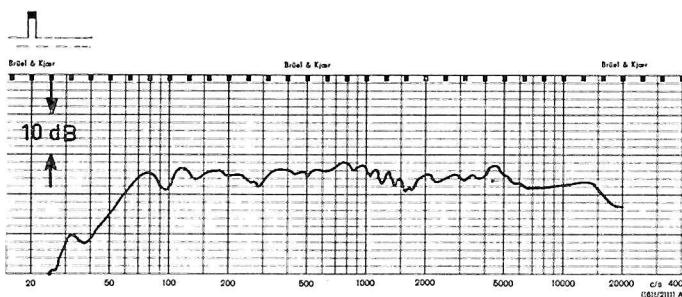


Fig. 1

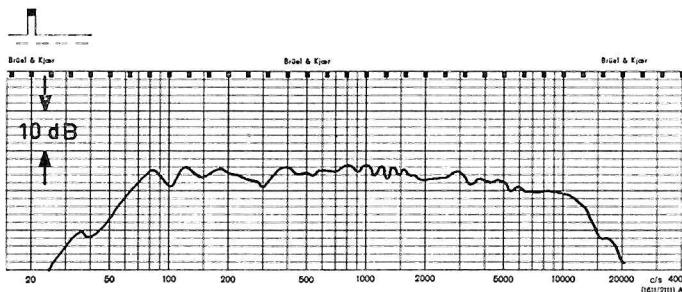


Fig. 2

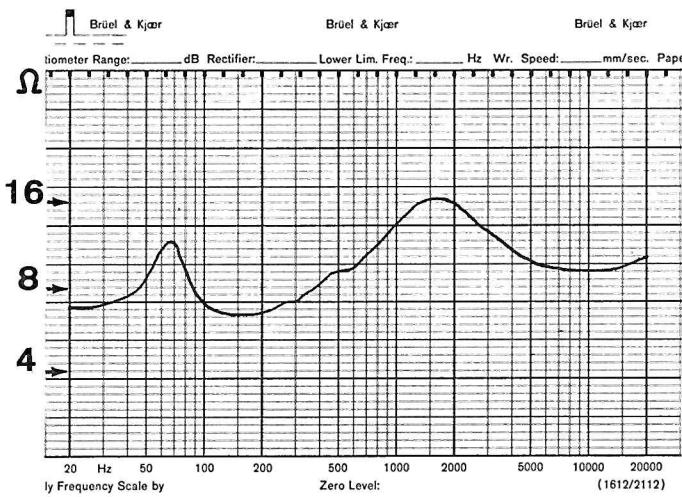


Fig. 3

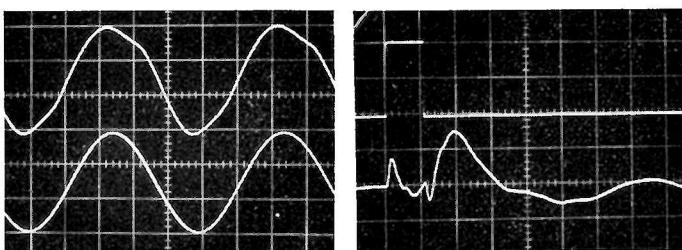


Fig. 4

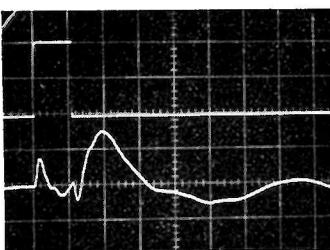


Fig. 5

Contrôle-test de l'enceinte acoustique Scan-Dyna A 25 X

Essai A : Courbe de réponse amplitude/fréquence

Figure n° 1, incidence 0°.

Figure n° 2, incidence 30°.

Essai B : Courbe impédance/fréquence

Figure n° 3.

Essai C : Sensibilité pour un niveau acoustique de 90 dB à 1 m

A la fréquence de 500 Hz : 4,8 V.

En bruit blanc : 8,4 V.

Essai D : Distorsion par harmoniques

Tension aux bornes de l'enceinte : 4,8 V.

Fréquence (Hz)	40	63	80	125	250
Distorsion (%)	8,4	3,1	3	0,6	0,9

Figure n° 4. Forme d'onde acoustique à 40 Hz (4,8 V).

Essai E : Réponses en régimes transitoires

Figure n° 5 (200 µs par carré).

Caractéristiques particulières

Enceinte équipée de deux haut-parleurs.

Impédance indiquée par le constructeur : 4 Ω.

Puissance admissible indiquée par le constructeur : 35 W.

Dimensions : 50 × 29 × 25 cm.

Qualités et défauts

Courbe de réponse : régulière. A signaler cependant un léger accident autour de 1500 Hz probablement lié à une mise en phase acoustique des membranes médium-tweeter non optimale (ce fait est confirmé par l'essai E).

Directivité : faible jusqu'à 10 kHz.

Mise en phase acoustique : incorrecte entre le tweeter et l'élément médium-grave.

Impédance réelle : éloignée de l'impédance nominale aux fréquences moyennes (désadaptation possible d'un amplificateur à tubes).

Rendement : normal, convient à une classe d'amplificateur de 15 à 20 W.

Distorsion par harmoniques : sensible en dessous de 100 Hz, mais peut être considérée comme normale compte tenu de la taille de l'enceinte.

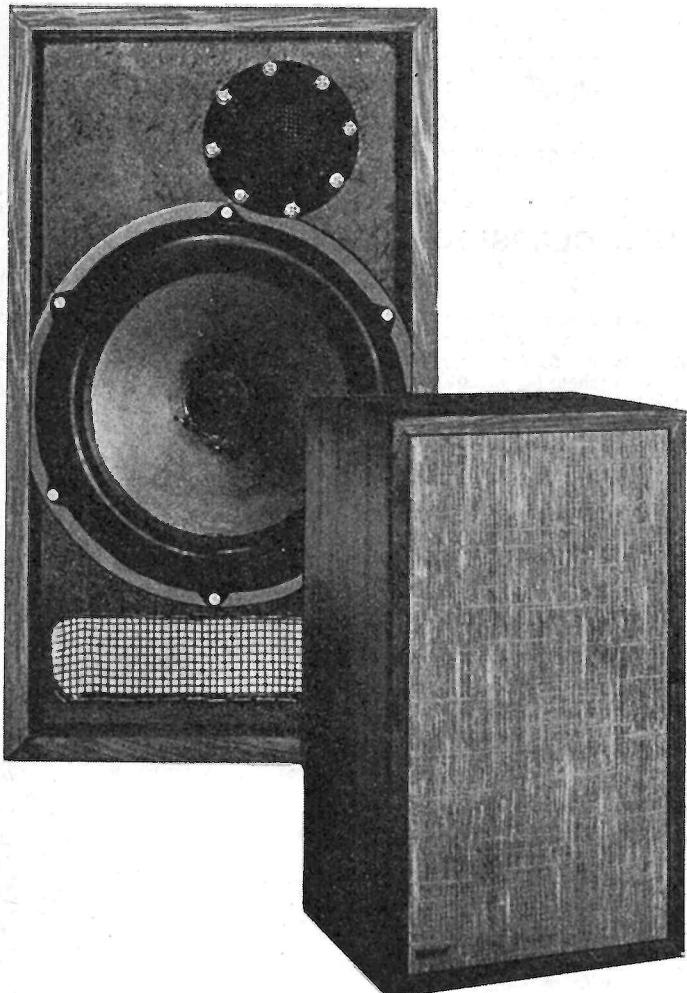
Etudes et conclusions subjectives

(Voir Arts Sonores, écoute critique page ci-contre).

ARTS SONORES

Écoute critique de haut-parleurs Scan-Dyna A 25 X

J. M. MARCEL et P. LUCARAIN



La Scan-Dyna A 25 X est une enceinte acoustique moyenne (H : 50, L : 29, P : 25 cm) dont le prix de vente public est de 650 F environ. Elle est donnée pour couvrir la bande 32 à 20 000 Hz, puissance 35 W, sensibilité 88 dB à 1 W. Impédance : 4 Ω. C'est un système à deux voies, dont le haut-parleur grave-médium est un 250 mm ; un tweeter à dôme assure l'aigu à partir de 1 500 Hz.

Clavecin

Sonates de Scarlatti, avec Luciano Sgrizzi (Cycnus CS 526). L'oreille est tout d'abord très favorablement impressionnée par le haut du spectre d'une très jolie couleur et d'un détail très fin. L'équilibre général est satisfaisant ; dans la zone du médium, on se pose quelques petites questions, que Pierre Lucarain concrétise de la façon suivante : « Médium peut-être un peu en retrait, ce qui n'est pas très gênant ». A noter que nous sommes amenés à régler le niveau du tweeter à son niveau moyen, et que nous plaçons l'enceinte acoustique à 40 cm du sol, assez éloignée des murs : 1,50 m environ.

Soprano et orchestre

Elly Ameling chante Mozart (Philips 6500006). La voix est drue et fraîche, propre et sans distorsion sur tout son registre. L'orchestre est bien détaillé, les attaques, les sautillés sont francs ; mais l'image globale est évidemment un peu maigrelette. Si l'on monte un peu le niveau, on ressent, sur quelques notes isolées, dans le grave, une limite ; elles ne sont pas totalement « affranchies », libres.

Piano

Jean-Philippe Collard, Barcarolles de Fauré (EMI C 063 11 328). Le piano est plus serré dans l'espace, plus ramassé que sur notre référence Elipson, c'est évident. Mais l'image est, dans son ensemble, homogène et agréable. « Un peu d'épaisseur dans les notes graves du piano » (P.L.). Ce qui ressort après une écoute qui a duré déjà un certain temps, c'est qu'il n'y a aucune fatigue auditive.

Baryton et piano

Dietrich Fischer-Dieskau chante Schubert (DGG 2 561 014). Une surprise m'attend là : je ne reconnaît pas pleinement la voix du célèbre baryton, elle est un peu amputée, il ténorise presque... P.L. : « La voix est toujours très bonne, mais se trouve « décolorée » par le médium légèrement en retrait. L'amortissement interne de l'enceinte acoustique doit être important. » Nous plaçons alors la Scan-Dyna au sol : la voix retrouve alors l'étoffe qui lui manquait, sa rondeur, sans que pour autant le message soit brouillé.

Orgue

Helmut Walcha à Saint-Laurent d'Alkmaar (DGG 138 958). Au sol, l'orgue est un peu confus, l'image un peu bafouillante. Sur le tabouret, l'image se clarifie, mais elle est maigre dans le grave et coupée dans l'extrême grave. Dans cette position, en accentuant le grave quelque peu au préampli, nous constatons que l'ampleur est regagnée, que le haut-parleur tient bien, a du corps, même à un niveau confortable dans une grande pièce.

Jazz

Le trio W. Dauner. L'Octet H. Koller (Saba 15 003). Pierre Lucarain note : « Toujours agréable à écouter, quoique un peu trop neutre et dépersonnalisé. » Les pizzicati à la contrebasse sont bien arrachés, mais atteignent parfois dans l'extrême grave les limites du haut-parleur. Le piano, présent et agressif par lui-même, passe sans heurter l'oreille.

Conclusion

La Scan-Dyna A 25 X a un bon rapport qualité-prix-encombrement, c'est certain. On peut dire que l'image musicale entendue est toujours agréable et homogène, malgré une petite zone de retrait dans le médium : un creux est toujours moins perceptible qu'une bosse. Du clavecin à l'orgue, on peut toujours attendre une vérité sonore bien dessinée, en recourant, dans le cas de l'orgue, pour gagner de l'ampleur et de la profondeur, à une accentuation du grave que le haut-parleur encaisse sans broncher. Sur des images complexes, le détail est bien conservé, dans un orchestre, par exemple, et la perspective peut être ouverte, agrandie par le jeu d'une correction de même ordre. Il faut ajouter que le résultat doit être meilleur encore avec deux enceintes acoustiques en écoute stéréo, expérience que nous n'avons pas pu faire.

ARTS SONORES

DISQUES CLASSIQUES — MUSIQUE CONTEMPORAINE — DISQUES DE VARIÉTÉS — MICROSILLONS
PITTORESQUES

RÉPERTOIRE DES DISQUES CLASSIQUES

Bach J.C. — Concertos pour clavier et orchestre, op. 7	450	Les Ménestriers. — Il était une fillette : chansons et pièces	451
n° 6, op. 13 n° 1, 3, 6	448	du XIV ^e au XVI ^e siècle	451
Trio en do maj., op. 15 n° 1	449	Mendelssohn-Bartholdy. — Capriccio brillante pour piano	451
Bach J.S. — L'œuvre pour clavecin : N° 5, Variations	448	et orchestre, op. 22	451
Goldberg BWV988. N° 6, Concerto italien BWV971.	449	Mozart. — Symphonie n° 40 K550 ; Serenata notturna K239	450
Fantaisie chromatique et fugue BWV905. Fantaisie	448	Symphonies n° 35 K385, n° 38 K504 ; Danses alle-	450
BWV906. Toccata et fugue BWV911	449	mandes K510	450
Bach J.S. — Aria en ut « Wie Furtsam » BWV33 ; choral	448	Mozart. — Intégrale des quatuors pour flûte et cordes	448
« Mache dich mein Geist bereit » BWV115 ; Passacaille	449	K285, 298, 285a, 285b	448
et fugue en ut min. BWV582 ; Toccata et fugue en	448	Prokofiev. — Symphonies n° 1 « classique » et 3	447
ré min. BWV565 ; Allegro molto BWV36 ; Prélude,	449	Saint-Saëns. — Symphonie n° 3 avec orgue, en ut min.,	451
choral en si min. BWV727 ; Aria « Ein feste Burg »	448	op. 78	451
en ré maj. BWV80	449	Schumann. — Symphonie n° 1 « Printemps » ; Symphonie	447
Beethoven. — Octuor mi bém., deux hautbois, deux clarinettes, deux cors, deux bassons, op. 103. Rondino en	450	n° 2	447
mi bém., deux hautbois, deux clarinettes, deux bassons,	447	Schumann. — Introduction et allegro de concert pour piano	447
deux cors, op. 1. Sextuor en mi bém., deux clarinettes,	447	et orchestre, op. 134	447
deux cors, deux bassons, op. 71	448	Strauss Richard. — « Une vie de héros », poème sympho-	447
Beethoven. — Concerto n° 5 « l'Empereur »	447	nique	447
Berlioz. — Symphonie fantastique, op. 14	447	Strauss Richard. — Burlesque en ré min., pour piano et	447
Boieldieu. — Trio en ré maj., op. 5	448	orchestre, op. 11	447
Bruhns. — L'œuvre d'orgue	451	Tchaikowsky. — Symphonie n° 4, op. 36	447
Brumel. — Trois motets	451	Telemann. — Cantates, Du aber, Daniel gehe hin ; Ertrage	449
Bull. — L'Angleterre : les virginalistes	451	nur das Joch der Mängel ; Hochselige Blicke voll	449
Byrd. — L'Angleterre : les virginalistes	451	heiliger Wonne	449
Du Mage. — Livre d'orgue	451	Tinctoris. — Pièce en trio	451
Charpentier. — Messe pour les instruments au lieu des	449	Tomkins. — L'Angleterre : les virginalistes	451
orgues. Médée : rondeau pour les Corinthiens. Concert	451	Verdi. — Le bal masqué	452
à quatre parties. Le malade imaginaire : ouverture du	451	Verdi. — Quatre pièces sacrées : Ave Maria, Stabat Mater,	449
prologue. La grande écurie et la chambre du roy	449	Laudi alla Virgine, Te Deum	449
Clerembault. — Suites du 1 ^{er} et 2 ^{er} ton	451	Verdi. — Récital Nicolaï Ghiaurov	447
Farnaby. — L'Angleterre : les virginalistes	451	Vivaldi. — Les quatre saisons	449
Gibbons. — L'Angleterre : les virginalistes	451	Cérémonial de la vénérerie. — Intégrale des fanfares d'ani-	450
Hanff. — Les six chorals pour orgue	451	maux et de circonstances	450
Haydn. — Concertos pour orgue, n° 1, 2 et 4	448	Classiques d'Amérique latine. — Panorama de la guitare	450
Haydn. — Concerto pour trompette ; Symphonie concer-	449	n° 9	450
tante ; L'incontro improvviso	448	Duos de « Sémiramis » et de « la Norma »	448
Jellinek. — Trio en mi bémol majeur	448	Ecco la Primavera. — Musique florentine du XIV ^e siècle ..	449
Jullien. — Suite du 3 ^e ton ; Fantaisie chromatique ; Tierce	451	Flûte et orgue	450
en taille ; Prélude en ut à cinq parties	451	Opéras italiens. — Ténor, arias ; récital Luciano Pavarotti ..	448
		Romances de Tchaikowsky	448
		Trompette et orgue	449

DISQUES CLASSIQUES

Répertoire page 446

Jean Marcovits

BEETHOVEN : Concerto n° 5 « L'Empereur ». Edwin Fischer, piano. The Philharmonia Orchestra, dir. Furtwängler. (Pathé - UVT 3 034).

A 12 R

Voici enfin la réédition de la version de référence du concerto « L'Empereur ». Jamais, en effet, nous n'avons senti une telle communion entre le chef et le soliste que dans cet enregistrement. Edwin Fischer a été le plus grand beethovenien (et mozartien) de ces 50 dernières années, avec Arthur Schnabel, et Furtwängler le plus grand chef, avec Bruno Walter. La réunion de ces deux artistes hors du commun est proprement admirable : aucune fioriture, mais une profondeur rare. Ecoutez le superbe adagio et vous sentirez toute la tendresse et la sensibilité des deux protagonistes. Ici, nous ne pouvons parler d'interprétation ; à travers eux, c'est Beethoven qui nous transmet son message. C'est un disque à acquérir absolument, même si cet enregistrement date d'il y a une vingtaine d'années.

Hector BERLIOZ : Symphonie Fantastique, op. 14. London Symphony Orchestra, dir. Pierre Boulez. (CBS - S 75 704).

A 17 R

Cette version de la Symphonie Fantastique par Pierre Boulez est maintenant bien connue des discophiles : elle parut il y a environ deux ans avec « Lélio » en avant-première. Cette réédition comporte uniquement la « Fantastique ». Disons d'emblée que la forte personnalité de Pierre Boulez bouleverse un peu les conceptions classiques soit d'un Monteux, soit d'un Münch. Mais l'ensemble est de grande valeur : la « Scène aux champs » et la « Marche au supplice » sont les sommets de cette version, moins profonde que celle de Monteux (Guilde), mais éblouissante. Un disque qui ne laisse pas indifférent. L'usinage reste de grande valeur.

PROKOFIEV : Symphonies n°s 1 « Classique », et 3. Orch. Symp. de Londres, dir. Claudio Abbado. (Decca 7 061).

B 16

La Symphonie « Classique » de Prokofiev est justement célèbre : son côté humoristique et grinçant reste savoureux. L'interprétation de Claudio Abbado, tout en étant de valeur, me semble manquer de charme et de verdeur. Un Rojdestvensky est, bien sûr, inégalable dans cette œuvre profondément russe. La

Troisième Symphonie est d'une facture somptueuse, les couleurs de tout l'orchestre nous comblent. Claudio Abbado ne me paraît pas à la hauteur de cette œuvre passionnée, sa direction est terne. Ce chef nous avait pourtant habitués à de meilleures interprétations, ce n'est sans doute qu'un faux pas. Enregistrement de talent, mais gravure tout juste correcte.

SCHUMANN : Symphonie n° 1 « Printemps ». (Decca 7 064). B 16

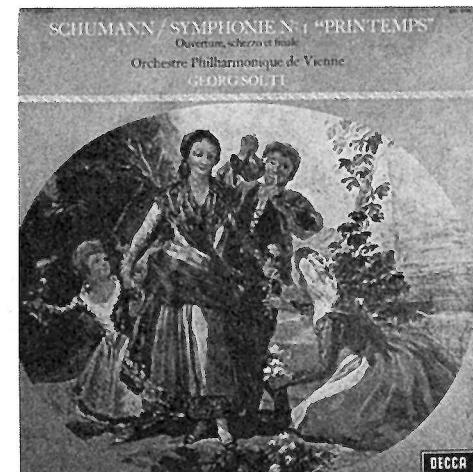
Symphonie n° 2. Orch. Philh. de Vienne, dir. Georg Solti. (Decca 7 065).

B 17

Ces deux disques consacrés à Schumann viennent de paraître en France. Malgré mon admiration pour Solti, je ne peux que déplorer son interprétation lourde et sans conviction dans ces deux premières Symphonies : quelle froideur dans l'« Andante » de la première et, même, dans le « Scherzo » de la seconde ! Je me suis vraiment ennuyé à l'audition. Désidément, à part Mahler et Wagner, Solti n'est pas un romantique. Ecoutez Kubelik, chez DGG, et vous sentirez la différence. Malgré la bonne prise de son — mais, attention au pressage, puisqu'il est français... — ces deux enregistrements ne peuvent concurrencer ceux de Kubelik et de Klemperer.

Richard STRAUSS : « Une vie de héros », Poème symphonique. Mirhaïl Tcherniakovski, violon. Orch. Symp. de la Radio de l'URSS, dir. Guennadi Rojdestvensky. (Chant du Monde LPX 78 482). A 15

« Une vie de héros » est un poème symphonique célèbre ; s'il n'a pas l'emprise de « Don Juan » ou de « Till Eulenspiegel », l'œuvre est passionnée et pleine de sensibilité. Après Barbirolli et Haitink, Rojdestvensky nous présente sa version et force est de constater que le grand chef russe a une grande personnalité, peut-être sans le côté sensuel de Haitink (Philips). En tout cas, la mise en place des instruments et les couleurs orchestrales sont fort bien valorisées. Le violon solo est éblouissant et l'orchestre de la Radio de l'URSS s'élève à la hauteur du chef. Encore une belle version de ce poème symphonique « délivrant », et c'est tant mieux. Prise de son de bonne tenue.



TCHAIKOWSKY : Symphonie n° 4, op. 36. Orch. Philh. de New York, dir. Daniel Barenboïm. (CBS - CS 75 926).

A 15

J'ai été ébloui par la conception de Daniel Barenboïm dans cette symphonie « romantique à souhait ». Ce jeune chef, qui est aussi l'un des plus grands pianistes actuels, est en passe de devenir le maître incontesté des œuvres de Mozart et du romantisme. Avec Barenboïm, le magnifique orchestre philharmonique de New York brille de mille feux et chaque instrument soliste est admirablement mis en valeur. Bref, un disque que tout amateur de Tchaïkovsky doit posséder. La prise de son est de grande valeur.

VERDI : Récital Nicolaï Ghiaurov, basse. (Nabucco, Macbeth, Simon Boccanegra...). Orch. Symp. de Londres, dir. Claudio Abbado. (Decca 7 059). A 17 R

Nicolaï Ghiaurov est l'une des plus grandes basses actuelles et son récital Verdi m'a comblé : que ce soit dans le grave ou dans l'aigu, Ghiaurov nous éblouit et sa sensibilité est grande d'un bout à l'autre de cet enregistrement. Le choix des airs de Nabucco, Macbeth, les Vêpres siciliennes et de Simon Boccanegra est fort judicieux.

Pour couronner le tout, l'accompagnement orchestral de Claudio Abbado est, ici, admirable de précision et de grandeur. Ce disque est remarquable entre tous les récitals de basse, si peu nombreux de nos jours. La prise de son est d'une grande fidélité.



Duos de « Sémiramis » et de la « Norma » :
Joan Sutherland, soprano, Marilyn Horne, contralto. The London Symphony Orchestra, dir. Richard Bonynge. (Decca Import - SET 456).
A 17

Joan Sutherland et Marilyn Horne, enregistrant souvent ensemble, se complètent parfaitement dans ce récital. La première, malgré une élocution toujours douteuse, est une des grandes voix actuelles, la seconde est un contralto de grand talent. Les deux solistes se montrent à leur avantage aussi bien dans « Sémiramis » que dans la « Norma » ; la scène 3 de Sémiramis, par exemple, est interprétée magistralement. La direction de Richard Bonynge est honorable. Un disque qui ravira, j'en suis sûr, les amateurs de grandes voix. L'usinage anglais est une réussite.

A 17

Opéra italien — Ténor Arias : Récital Luciano Pavarotti. (Rossini, Bellini, Donizetti, Verdi, Puccini). (Decca Import - SXL 6 498).

Ce deuxième récital de Luciano Pavarotti vient de paraître en importation anglaise. Nous retrouvons chez ce jeune ténor la même sensibilité, ce même timbre de velours qui font de lui le plus grand ténor de sa génération. Que ce soit dans les « Puritans » ou dans « Don Pasquale », Pavarotti se montre l'égal des plus grands : aucune faute de goût et un aigu limpide. L'accompagnement orchestral de Rescigno et de Magiera s'accorde magnifiquement avec le tempérament de Pavarotti et les solistes qui le secondent font preuve de grand talent. Bref, un disque que tout amateur de Bel Canto ne peut ignorer. Enregistrement et gravure somptueux.

Claude Ollivier

J.-C. BACH : Trio en do majeur, op. 15, n° 1 ; F.A. BOIELDIEU : Trio en ré majeur, op. 5 ; H. JELINEK : Trio en mi bémol majeur. Trio Nordmann, Marielle Nordmann, harpe, André Guilbert, flûte, Claude Burgos, violoncelle. (Erato - STU 70 648).
A 17

Le trio Nordmann a pris la liberté de traduire ces pièces écrites pour la formation classique violon-violoncelle-piano (ou clavecin pour le trio de J.-C. Bach) en remplaçant le violon par la flûte, le clavecin par la harpe... Sans ouvrir une mauvaise querelle d'école, disons que la réussite est éclatante et ne fait que souligner l'inspiration lumineuse et légère de ces pièces gracieuses à souhait ! La réalisation charmante et limpide s'impose par sa qualité musicale.

J.-S. BACH : Aria en ut « Wie Furtsam » BWV 33 ; Choral « Mache dich mein Geist bereit » BWV 115 ; Passacaille et fugue en ut mineur BWV 582 ; Toccata et fugue en ré mineur BWV 565 ; Allegro molto BWV 36 ; Prélude-choral en si mineur BWV 727 ; Aria « Ein feste Burg » en ré majeur BWV 80. Orch. pro Arte de Munich, Helmut Rose, clavecin, dir. et orchestration : Kurt Redel. (Erato - AL 3 503).
A 15

C'est le deuxième disque « d'arrangements » pour orchestre d'œuvres de J.-S. Bach dans une instrumentation de Kurt Redel. Il est consacré à des pièces pour orgue et des airs de Cantate. Le principe de la transcription reste inattaquable (Bach en a donné l'exemple de son vivant en transcrivant nombre d'œuvres de ses contemporains), mais la réalisation restera toujours passionnément discutée et je crains bien que cette gravure ne fasse qu'amplifier la querelle. Pour ma part je reconnais la très belle réussite des airs de Cantate : le phrasé, la souplesse de la mélodie trouvent dans cette orchestration une plénitude sonore évidente. Quant à l'orchestration de la Passacaille et de la célèbre Toccata, elle met en évidence la diversité des coloris sonores, mais elle rompt radicalement le rythme interne de l'œuvre. L'interprétation est exceptionnelle par son élán rythmique, sa chaleureuse expressivité musicale et sa force intérieure. La prise de son est aérée, claire sans réverbération.

HAYDN : Concertos pour orgue n° 1, 2 et 4. Orch. du Musikkollegium de Winterthur, dir. René Klopfenstein, Jean Guillou à l'orgue du Grossmünster de Zurich. (Philips 6518 001).
A 17 R

Ces trois concertos pour orgue, dont le concerto de Prague attribué avec vraisemblance à Haydn, sont des œuvres de jeunesse faisant appel à un orgue sans pédale et qui peuvent être exécutées sur un piano ou un clavecin. Leurs orchestrations sont très diverses : le concerto n° 2 (Hob XVIII/8) ajoute à l'orgue et aux cordes (sans altos) deux trompettes en ut et des timbales, et le concerto n° 1 (Hob XVIII/1) deux trompettes ou clarini ; dans le concerto en fa, l'orchestre ne comporte que les cordes et deux cors sans hautbois. L'interprétation est très vivante et nous donne une musique à l'allure savoureuse et pimpante ; l'orgue sonne superbement dans une registration très travaillée : l'instrument s'allie avec élégance à un orchestre qui par sa sonorité chaleureuse souligne la noblesse de ces œuvres. Une réalisation de haute qualité dans un enregistrement très lumineux.

MOZART : Intégrale des Quatuors pour flûte et cordes, K 285, 298, 285a, 285b. Trio Grumiaux : Arthur Grumiaux, violon, Georges Janser, alto, Eva Czako, violoncelle et William Bennett, flûte. (Philips 6500 034).
A 16 R

C'est une version très mozartienne qui atteint son apogée dans l'interprétation vraiment exceptionnelle du Quatuor en ré majeur, K. 285. Alors que J.P. Rampal nous donnait récemment une version excessive sous bien des aspects, Bennett nous donne une flûte d'une musicalité exquise, tout en nuance et en finesse, parfaitement accompagnée par le Trio Grumiaux qui donne un « style » d'accompagnement clair, dynamique, très homogène et parfaitement lié à la sonorité de la flûte. C'est une belle réalisation qui rejoint celle de Debost et du trio français (VSM). La prise de son est d'une pureté diaphane et laisse tout au plaisir de l'écoute.

Romances de Tchaïkovski : Iouri Mazourok, baryton. (Chant du Monde LDX 78 453).
A 18 R



Il est passionnant de pouvoir entendre ce choix de quatorze mélodies d'inspiration très variée, jamais lassante, et qui nous présente un Tchaïkovski un peu différent de celui des grands opéras, tels « Eugène Onéguine » ou « La dame de Pique ». A regarder de près, on peut déceler les influences subtiles par l'auteur au long de sa vie : la mélodie populaire russe, le lied allemand, la romance française, l'orient... mais il reste que l'art du chant trouve ici sa plénitude ; la mélodie se déroule sans artifice avec une puissance expressive vraiment convaincante. Le jeune baryton Iouri Mazourok nous est déjà connu par les représentations du théâtre du Bolchoï à Paris ; ses qualités vocales sont exceptionnelles : la diction est claire, le chant naturel sans artifice, le timbre majestueux et solide, la musicalité d'une admirable intensité expressive. La prise de son est d'une très belle pureté.

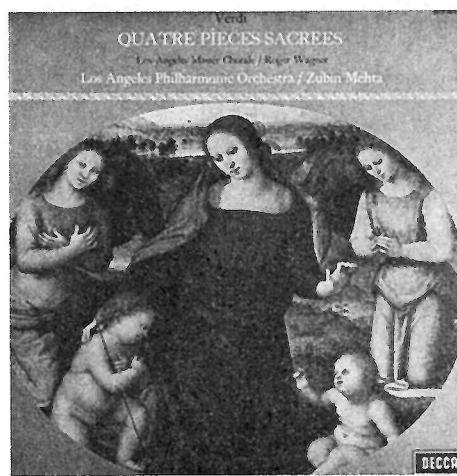
TELEMANN : *Cantates. Du aber, Daniel gehe hin ; Ertrage nur das Joch der Mängel ; Hochselige Blicke voll heiliger Wonne. Chœurs Monteverdi, Hambourg. Ensemble de chambre de la Société Telemann de Hambourg, dir. Jürgen Jürgens.* (Philips 6500 078).

A 17

Ces trois cantates de Telemann viennent enrichir notre catalogue français. Elles se présentent comme de très amples compositions, fortement structurées, aux harmonisations ingénieuses et souvent recherchées (je pense, entre autres, à l'étonnant chœur final de la « cantate funèbre » avec des effets de clochettes dans les pizzicatos des cordes). Les chœurs sont d'une belle cohérence sonore, les voix bien timbrées et majestueuses (mise à part la voix trop pointue de la soprano). Une interprétation fidèle qui bénéficie d'une prise de son très fouillée aux belles perspectives sonores.

VERDI : *Quatre pièces sacrées : Ave Maria, Stabat Mater, Laudì alla Virgine, Te Deum.* Yvonne Minton, Los Angeles Master chorale, Los Angeles Philharmonic orchestra, dir. Zubin Mehta. (Decca 7063 - SET 464).

A 19 R



C'est une sorte de testament artistique et spirituel du maître de « Falstaff », et l'œuvre la plus pure, la plus intense et sans doute la plus exigeante de la musique sacrée. Cette version domine de beaucoup celle de ses prédecesseurs (Giulini chez Angel, Gracis chez DGG et Dagalti au Chant du Monde) : c'est un véritable chef-d'œuvre, d'équilibre technique et musical, de plénitude sonore

et d'émotion religieuse. Les chœurs sont superbes dans leurs coloris, leur vigueur et leur justesse : l'orchestre est admirablement entraîné par Zubin Mehta qui donne à l'œuvre une vitalité et une flamme tout à fait convaincante. L'ingénieur du son a réussi un enregistrement extrêmement difficile, réalisant un équilibre entre les masses sonores et une lisibilité parfaite de la trame polyphonique de l'œuvre. C'est une réussite totale.

Ecco la Primavera. Musique florentine du XIV^e siècle. Early music Consort, dir. David Munrow. (Argo-Decca ZTG 642).

A 15

Cette gravure nous présente quelques œuvres des grands maîtres de l'Ars Nova florentine du XIV^e siècle avec Jacopo de Bologne, Giovanni et Francesco de Florence et surtout Francesco Landini dont l'œuvre peut s'apparenter à celle de Guillaume de Machaut. Ces Ballades, Caccia ou Madrigaux sont des compositions savantes et pittoresques, d'inspiration poétique d'un goût, d'une grâce et d'un raffinement très sûrs. L'ensemble d'instruments anciens dirigés par David Munrow nous livre cette musique savoureuse sans aucun artifice avec un enthousiasme convaincant, les voix d'hommes ont des timbres superbes. La prise de son est d'un relief saisissant.

Jean-Marie Piel

J.-S. BACH : *L'œuvre pour clavecin*, par Suzana Ruzükova. N° 5 - *Variations Goldberg BWV 988.* (Erato 9034).

N° 6 - *Concerto Italien BWV 971* ; *Fantaisie chromatique et fugue BWV 905* ; *Fantaisie BWV 906* ; *Toccata et fugue BWV 911.* (Erato 9035).

A 18 R

Suzana Ruzükova nous apparaît dans ces deux admirables disques, digne de l'estime où l'on tenait et où l'on tient la grande Vanda Landowska. Il y a une extrême maturité du phrasé alliée à une parfaite maîtrise technique qui signale le très grand interprète. Mais le jeu de Suzana Ruzükova s'impose aussi par bien d'autres qualités, par exemple : un judicieux choix des registres, des tempi, une façon subtilement expressive de faire « attendre » certaines notes, un toucher à la fois ferme et délié, enfin une interprétation pensée dans le détail comme dans l'ensemble avec la même pénétration passionnée. Qu'on écoute, qu'on réécoute cette écrasante « fantaisie chromatique » avec toute l'attention que réclame une œuvre d'une telle densité, il nous apparaît évident que ce sera mille fois plus éloquent, convaincant, décisif que n'importe quelle parole pour l'appréciation profonde et authentique de cette très grande interprète qu'est Suzana Ruzükova !

M.-A. CHARPENTIER : « *Messe pour les instruments au lieu des Orgues* » ; *Médée : rondau pour les Corinthiens* ; *Concert à quatre parties* ; *Le malade imaginaire : ouverture du prologue*.

La grande écurie et la chambre du roy

— Dir. J.C. Malgloire — (CBS stéréo 75 916).

B 17

L'intérêt des instruments anciens c'est la couleur. Les sonorités anciennes ont pour nous l'attrait de la nouveauté. Ceci pour dire que ce sont d'abord les instruments qui nous ouvrent les oreilles à l'écoute de ce disque... Qu'on écoute le cromorne, le hautbois d'amour, les flûtes à bec dans la Messe par exemple des voix aussi qui vibrent d'un timbre chaleureux ! Et cette musique si vivante de M.-A. Charpentier ! Quand on pense que l'œuvre de ce remarquable musicien français reste encore manuscrite à 90 %... Puisse ce disque efficacement attirer l'attention des musiciens et mélomanes sur ce grand compositeur si injustement éclipsé de nos jours encore par Lully.

J. HAYDN : *Concerto pour trompette ; Symphonie concertante ; L'incontro improvviso.* Maurice André. Orchestre symphonique Bamberg, dir. Théodor Guschelbauer. (Erato STU 70 652).

A 18

Il existait déjà une version de ce fameux concerto de Haydn au catalogue Erato. Le soliste est Maurice André, comme dans l'ancienne version. L'orchestre était celui de J.F. Paillard, ici remplacé par l'excellent orchestre symphonique de Bamberg dont on remarquera la finesse, la souplesse et l'ampleur. Qualités qui sont particulièrement sensibles dans la Symphonie Concertante dont l'interprétation est à la fois nuancée, délicate et homogène : le style des solistes n'est pas rompu — comme c'est souvent le cas — dans les enchaînements par l'orchestre. Cette Symphonie Concertante est un chef-d'œuvre qui, à lui seul, suffit à justifier ce nouveau disque.

VIVALDI : *Les Quatre Saisons — The Academy of St Martin in the fields — Neville Marriner.* (Argo - stéréo 7402).

A 14

Sauf erreur, les *Quatre Saisons* de Vivaldi connaissent leur 28^e enregistrement micro-sillon... Il y a de quoi donner des exigences !

Neville Marriner nous offre ici une interprétation qui n'a rien de classique et c'est en cela qu'elle retient l'attention. De cette œuvre si belle et si rabâchée, il fait ressortir des accents étonnamment modernes, sans en déformer l'esprit original. C'est un Vivaldi saisissant par les contrastes qu'il nous fait découvrir. Il est seulement à déplorer que certaines de ses intentions aient été de toute évidence exagérées par quelque intervention électronique : la prise de son, d'une douce finesse dans l'aigu, est bousoufflée dans les basses et se trouve de plus soumise à des variations de dynamique qui ne sont pas toujours parfaitement naturelles. Peut-être ce genre d'enregistrement frelaté donnerait-il de bons résultats sur une chaîne médiocre ou sur un simple électrophone ?

Trompette et Orgue : Maurice André - Hedwig Bilgram - H. Purcell - G. Böhn - J.B. Loeillet - CPE Bach. (Erato 6U).

A 16

Voici le 5^e volume de la série « *Trompette et Orgue*... Si le succès du « couple » se maintient, il est à craindre que tout le répertoire baroque ne soit sous peu adapté à la trompette !

Une trompette n'est pas un hautbois, une flûte ou un violon. Il y a des nuances, essentielles à la musique de chambre, qu'elle



ne peut réellement reproduire. De telle sorte que,技iquement irréprochable et au surplus fort brillant grâce à la merveilleuse sonorité de Maurice André et à la remarquable musicalité de son accompagnateur Hedwig Bilgram, ce disque nous suscite cependant un léger ennui, une certaine impression de monotonie. Ce ne sera pas l'avis des inlassables amateurs de trompette !

Flûte et Orgue : J.P. Rampal - M.-C. Alain - B. Marcello - M. Blavet - J.L. Krebs - G.

Pugnani - J. Alain - F. Martin. (Erato - STU 70 649).

A 17 R

La flûte et l'orgue vont merveilleusement ensemble. La prise de son, fort bien équilibrée, ne favorise pas un instrument au détriment de l'autre. Mais ce plaisir relatif aux sonorités ne suffit pas à rendre compte de la qualité du disque. Il y a la musique : les œuvres et les interprètes. La première face comporte quatre sonates baroques. J.P. Rampal les joue avec une générosité, une simplicité, une musicalité, qui nous confondent et nous plongent dans une sorte d'ineffable ferveur. La seconde face débute par une œuvre de Jean Alain, originellement écrite pour flûte et piano, transcrise par sa sœur M.-C. Alain. Le disque s'achève sur une sonate de Frank Martin transcrise du hautbois pour la flûte par l'auteur lui-même. La couleur pure et le caractère aérien du jeu de J.P. Rampal, alliés à la rigueur et au brio de M.-C. Alain, donnent à ces sonates un caractère assez envoûtant. En bref, un disque très réussi.

Classiques d'Amérique Latine, par Turibia Santos.

Panorama de la guitare n° 9. (Erato - STU 70 658).

19 R

Premier prix 1965 du Concours International de Guitare, Turibia Santos interprète ici des œuvres de sept compositeurs d'Amérique Latine avec une sorte de réserve, de

retenue, d'intériorité qui peut paraître, à première vue, s'opposer au côté chaleureux, expansif, de cette musique. Il suffit de quelques auditions pour se convaincre du contraire : Turibia Santos est un musicien qui possède à la fois une technique très rigoureuse et une sensibilité extrêmement fine et vibrante, mais toujours gouvernée par une remarquable maîtrise. « L'éloge de la Danse » de Léo Bronwer, morceau saisissant par la richesse de l'invention, par les trouvailles rythmiques, par les couleurs et les contrastes, montre de façon éclatante de quelle vivacité et aussi de quelle poésie l'interprète est capable. Cette œuvre, du reste, nous semble la plus surprenante du disque ; il faut l'écouter à tout prix ! Mais il faut aussi écouter tout le disque dont la qualité, tant du point de vue technique que musical, est remarquable.

Cérémonial de la Vénérerie : *Intégrale des fanfares d'animaux et de circonstances*. (Erato - STU 70 654).

A 19

Voici un disque qui ravira les amateurs de trompes : il s'agit d'une intégrale de fanfares de vénerie splendidement exécutée par trois des meilleurs piqueurs d'Île de France : Robert Lamouche, Hubert Colladant, Pierre Berthier ; disque qui ravira aussi certains amateurs de haute-fidélité particulièrement friands d'effets sonores, pittoresques et grandioses.

Jean Sachs

J.-C. BACH : *Concertos pour clavier et orchestre*, op. 7, n° 6 ; op. 13, n° 1, 3, 6. Ingrid Haebler Hammerklavier (Neupert). Capella Academica Vienne, dir. E. Melkus. (Philips 6 500 041).

A 17

Ce Hammerklavier de Neupert, construit d'après un modèle ancien, contemporain de Mozart, nous est connu par l'audition directe et par le disque ; il existait à Dôle un instrument semblable, que nous avons entendu merveilleusement sonner sous les doigts de Jacques Beraza, l'heureux organiste du Riepp de la cathédrale ; le disque par contre nous avait déçu par la sécheresse et la dureté du jeu de Luciano Sgrizzi, ou bien d'un enregistrement trop agressif. Et voici que nous retrouvons aujourd'hui la délicatesse de toucher et la sonorité enchanteresse et délicieuse de cet instrument que Mozart a peut-être entendu sous les doigts de son ami J.-C. Bach et dont il joua certainement toute sa vie. Avec ce disque, on mesure également tout ce que Mozart doit à son illustre aîné. Tout cela est fort joliment fait ; il semble que tout le monde, techniciens, soliste, orchestre et chef ont concouru à la réussite d'un disque qui ravira certainement plus d'un amateur de la musique baroque de cette époque.

BEETHOVEN : *Octuor en mi b, deux hautbois, deux clarinettes, deux cors, deux bassons*, op. 103 ; *Rondino en mi b, deux hautbois, deux clarinettes, deux bassons, deux cors*, op. ; *Sextuor en mi b, deux clarinettes, deux cors, deux bassons*, op. 71. Octuor de

la philharmonique tchèque. (Supraphon CBS 72 SUA ST 1110 703).

A 12

Longtemps, les œuvres de Beethoven pour instruments à vent ont été quelque peu négligées au disque, mais depuis quelques années, les enregistrements de ces œuvres sont beaucoup plus nombreux et la concurrence sévère. La découverte de ce disque sera un charmant Rondeau contemporain de l'Octuor, c'est-à-dire une œuvre de jeunesse sans grande prétention. L'enregistrement de ces œuvres nous restitue un son un peu gros, un peu épais. Peut-être faut-il attribuer ce défaut au jeu un peu lourd des vents de la philharmonique tchèque. Toujours est-il que nous sommes en présence d'un disque fort consciencieusement joué, mais où la fantaisie fait quelque peu défaut.

MOZART : *Symphonie* n° 40 K 550. *Serenata notturna* K 239. English Chamber Orchestra, dir. B. Britten. (Decca SXL 6372).

B 16

Monsieur Britten s'est visiblement trompé en dirigeant Mozart : trompé sur l'importance de l'orchestre, trompé sur les tempi en général, trompé sur les ralenti, les soufflets, trompé s'il considère Mozart comme un sentimental un peu sirupeux... Un Mozart au bonbon anglais ?... peut-être. L'enregistrement est presque trop somptueux et la nouvelle salle où Decca enregistre pour la première fois nous a semblé avoir une excellente acoustique.



SYMPHONY No. 40 K.550

Serenata Notturna K.239

ENGLISH CHAMBER ORCHESTRA

BENJAMIN BRITTEN

MOZART : *Symphonies* n° 35 K 385 et 38 K 504 ; *Dances allemandes* K 510. Orch. de chambre de Prague. (Supraphon CBS 61 SUA ST 50748).

A 12

Pour 21 F on vous offrira avec ce disque deux symphonies de Mozart et des danses allemandes, dans un enregistrement honnête, un peu rocailleux, et une interprétation respectueuse, un peu sèche peut-être ; c'est là une bonne version de deux symphonies de Mozart fort belles au demeurant. Pressage un peu grésillant et bruits divers non déterminés.

SAINT-SAENS : *Symphonie n° 3 avec orgue en ut min., op. 78.* Los Angeles philharmonic Orch., dir. Z. Mehta, A. Priest, orgue. (Decca SXL 7062). **A 18**

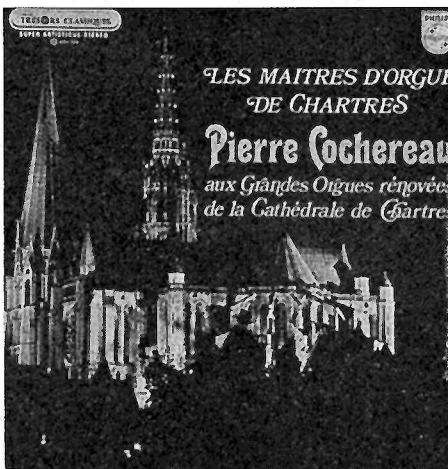
Voilà une version de la Symphonie avec orgue de Saint-Saëns qui donnera satisfaction aux discophiles les plus difficiles. Cet excellent enregistrement met parfaitement en valeur les réelles qualités de l'œuvre ; l'orgue utilisé ici, romantique à souhait dans ses sonorités, s'intègre parfaitement à un orchestre somptueux, conduit par un chef qui a su, par des tempi parfaits, tirer la quintessence de ce qui est peut-être le chef-d'œuvre de ce compositeur français, dont la cote semble remonter ces derniers temps. Pressage français en nette amélioration par rapport aux précédents disques que nous avons écoutés.

F. MENDELSSOHN-BARTHOLDY : *Capriccio brillante pour piano et orchestre, op. 22.* **R. SCHUMANN** : *Introduction et allegro de concert pour piano et orchestre, op. 134.* **R. STRAUSS** : *Burlesque en ré min. pour piano et orchestre, op. 11.* R. Serkin piano, orch. de Philadelphie, dir. Eugène Ormandy (CBS) S 75 861). **A 18 R**

Musique peut-être un peu facile, brillante, mais non sans charme ; c'est ce que l'on peut dire de ce *Capriccio brillante*, qui sous les doigts de R. Serkin étincelle de tous ses feux. D'une toute autre dimension est cette *Introduction et allegro de concert* fort curieusement boudée par les pianistes et les éditeurs ; c'est pourtant une grande œuvre, peut-être moins parfaite que le *Concerto pour piano*, mais aux accents douloureux, poignants, comme si Schumann sentait sa fin prochaine de créateur... La deuxième face de ce disque consacrée au *Burlesque* de R. Strauss nous fait découvrir un merveilleux pastiche de tous les clichés pianistiques du romantisme. R. Serkin interprète l'ensemble de ces œuvres avec une jeunesse et un enthousiasme vraiment communicatifs ; servi par un enregistrement somptueux et un orchestre brillamment conduit, ce disque est à recommander avec enthousiasme.

G. JULLIEN : *Suite du 3^e ton. Fantaisie Chromatique ; Tierce en taille ; Prélude en ut à 5 parties.* A. BRUMEL : *Trois mélodies.* J. TINCTORIS : *Pièce en trio.* P. Cochereau aux grandes orgues « rénovées » de la cathédrale de Chartres. (Philips 6 504 026). **A 13**

L'éditeur est très prudent au sujet de l'orgue « rénové » ; on ne nous dit rien sur le travail effectué, le nom du facteur, l'histoire de l'orgue, etc. ; seule est donnée la composition de l'instrument qui semble être l'exemple-type de l'orgue à tout faire... Enfin. Le résultat est cependant loin d'être médiocre ; les anches, les cornets sont fort beaux et le plein jeu sonne ma foi assez fondu sans trop d'excès de mixtures. La musique de G. Jullien est celle d'un grand musicien dont l'inspiration ne cède en rien à celle de F. Couperin. A. Brumel et J. Tinctoris semblent un peu plus pâles ; il



faut dire aussi que les pièces jouées ici n'ont pas été écrites pour l'orgue mais plutôt pour la voix, à l'origine. Pourquoi faut-il que Pierre Cochereau joue si lentement toutes ces pièces ? Ce n'est tout de même pas l'orgue de Notre-Dame, ni son acoustique : c'est bien dommage pour les œuvres. L'enregistrement fait ressortir d'une manière agréable les divers plans de l'instrument et se situe à un bon niveau.

LES MENESTRIERS : *Il était une fillette : chansons et pièces du XIV^e au XVI^e siècle.* Les Menestriers. (Disque du cavalier BP 2002). **A 18 R**

Ce qui frappe au premier abord dans ce deuxième disque des Menestriers, c'est le choix très judicieux des pièces jouées ; rien n'est laissé au hasard et chaque morceau répond à une évolution très subtile mais parfaitement raisonnée. La qualité des instruments et de la voix se sont encore améliorées par rapport au disque précédent ; les ensembles vocaux (qui sont une nouveauté chez les Menestriers) ont une qualité de fraîcheur, j'allais dire de rusticité, qui fait réellement plaisir, même si vocalement des progrès restent à réaliser. Enfin il faut souligner l'excellence des instrumentation de Bernard Pierrot. Le pressage, s'il ne présente pas de défauts majeurs, n'est pas très silencieux ; un chuintement continu nous a accompagné tout au long de ces deux faces, pour notre déplaisir auditif, d'autant plus que nous n'avions pas envie d'en perdre une note...

P. DU MAGE : *Livre d'orgue. CLÉREMBAUT : Suite du 1^{er} et 2^{er} ton.* M. Chapuis à l'orgue Clicquot de Poitiers. (Valois MB 872 S). **A 18 R**

Ce disque superbe se passe de commentaires ; jamais nous n'avions encore entendu Poitiers sonner de cette manière et le livre d'orgue de Du Mage sort merveilleusement sur un tel instrument, joué par un tel organiste. Quant aux deux Suites de Clérembault, nul ne peut rêver mieux que cette version : combien cruelle est la comparaison avec celle de Marchal à Auch, tellement lente et

sur un instrument à jamais défiguré, hélas... Un disque absolument indispensable.

N. BRUHNS : *L'œuvre d'orgue.* J.-N. HANFF : *Les six chorals pour orgue.* M. Chapuis à l'orgue Kern de l'église Saint-Maximin de Thionville. (Valois MB 835 S). **A 15**

Nous avions déjà exprimé toute notre satisfaction organistique devant la magnifique réalisation d'Alfred Kern à Thionville ; c'était au sujet de l'enregistrement du livre d'orgue de Chaumont (disques Charlin avec l'organiste Hubert Schoonbroodt). Michel Chapuis nous offre là une magnifique leçon d'interprétation de la musique nord-allemande sur un orgue qui sonne merveilleusement sous ses doigts ; peut-être cet enregistrement est-il un peu en deçà de celui réalisé par Charlin et, notamment dans le domaine de l'équilibre, l'œuvre de Hanff est mieux enregistrée que celle de Bruhns, un peu confuse parfois ; mais ce sont là quelques réserves mineures devant la réalisation de toute beauté d'un disque indispensable sur la littérature d'orgue du XVIII^e siècle.

L'Angleterre : *Les Virginalistes*, œuvres de Gibbons, Bull, Byrd, Farnaby, Tomkins. Andrei Volkonsky, clavecin (?). (Chant du Monde Melodyia LDX 78 443). **B 15**

C'est la première fois, à notre connaissance, qu'un artiste soviétique nous est présenté au clavecin : c'est donc avec beaucoup d'intérêt que nous avons écouté ce florilège de musique anglaise. A noter que G. Leonhardt et L. Rogg ont déjà signé, chacun, de fort beaux disques consacrés aux virginalistes anglais. Ici, la conception est curieuse ; il y a un parti pris de jouer très détaché, souvent piqueté même ; l'instrument (nous ne savons pas de quel clavecin il s'agit) sonne clair, bien équilibré, un peu ferraillant parfois et d'une qualité pas toujours attachante. La technique d'Andrei Volkonsky est très précise, brillante souvent, mais il se dégage cependant de ce disque une certaine sécheresse qui peut arriver à lasser et c'est dommage. Bon enregistrement, d'un niveau correct mais non exceptionnel.



COTATION DES DISQUES

Interprétation. — A : de premier ordre ; B : de qualité ; C : passable ; D : médiocre ; R : recommandé.
Enregistrement. — De 0 à 20.

Max Pinchard

Giuseppe VERDI : *Le Bal Masqué*. Intégrale. Renata Tebaldi (Amelia), Regina Resnik (Ulrica), Helen Donath (Oscar), Luciano Pavarotti (Riccardo), Sherrill Milnes (Renato). Chœurs et orch. de l'Académie Sainte Cécile de Rome, dir. Bruno Bartoletti. (Decca 484/6).

B 18

En février 1859, c'est la première au théâtre Apollo de Rome d'une œuvre nouvelle de Verdi : *le Bal Masqué*. Cette œuvre, qui réunit les principales options esthétiques de Verdi, exaltation du sentiment national, peinture de la passion la plus ardente, atmosphère romantique et fantastique est, en fait, une œuvre de charnière. Après la *Traviata*, les *Vêpres Siciliennes*, *Simon Boccanegra*, elle annonce la *Force du Destin* et les chefs-d'œuvre qui vont suivre. Diverses influences s'entrecroisent dans cet ouvrage. Jean Malraux, dans son excellent livre sur Verdi (Seghers), relève celles de Meyerbeer, Donizetti, Rossini, Mozart, Beethoven, mais il souligne avec raison que Verdi, le Verdi de *Falstaff*, d'*Otello*,



s'annonce ici à plusieurs reprises.

La version que nous proposons Decca, si elle est excellente sur le plan de la réalisati-

tion sonore, belle prise de son, large effet stéréo, est décevante sur le plan de la distribution à cause des deux rôles féminins : Amelia et Ulrica. Renata Tebaldi (Amelia), qui fut la grande voix que l'on sait, éprouve ici des difficultés à chanter dans l'aigu. Elle reste tendue et obtient la note par des artifices qu'elle ne parvient pas à dissimuler. Regina Resnik (Ulrica) est également décevante. Son tempérament dramatique est toujours aussi frémissant, mais elle est trahie par des possibilités vocales hélas défaillantes. Par contre, Helen Donath dans le rôle du page Oscar est un régal de grâce, de légèreté. Luciano Pavarotti (Riccardo) a du panache, de superbes qualités vocales bien adaptées au style de Verdi. Sherrill Milnes (Renato) est un régal pour les amateurs de bel canto. La direction musicale de Bruno Bartoletti est dans l'ensemble pertinente et vivante. A cause des réserves que nous formulions plus haut, ce nouvel enregistrement ne modifie pas la discographie comparée. La version Price, Verrett, Bergonzi, Merrill (RCA) restant en tête.

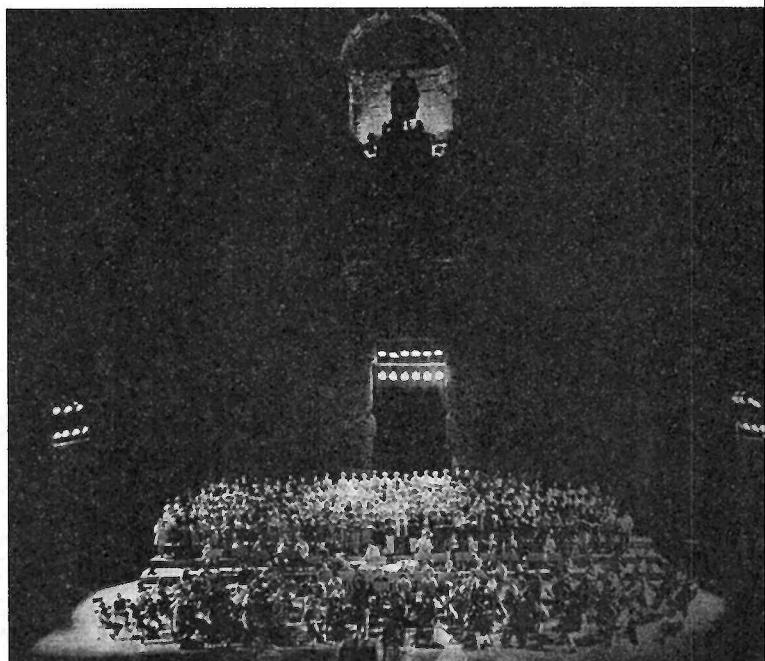
C. OLLIVIER

Le Requiem de Verdi aux chorégies d'Orange

Plus de cinq mille personnes s'étaient rassemblées au soir du 25 juillet devant le célèbre mur du théâtre antique d'Orange pour voir et entendre un grandiose Requiem de Verdi qui inaugurerait somptueusement les nouvelles « Chorégies d'Orange ».

Le long du grand mur dominé par la statue impériale d'Auguste, s'alignait les deux cent cinquante choristes du New Philharmonia de Londres, un des meilleurs chœurs que nous connaissons, formé à l'école de Wilhelm Pitz, composé de voix au superbe phrasé, parfaitement homogènes, et d'une merveilleuse souplesse. L'orchestre de Paris soustrait pour une soirée au Festival d'Aix, était au meilleur de sa forme, il retrouvait sa perfection sonore avec des cordes qui chantaient à ravir. Un Quatuor de solistes de classe internationale rehaussait le spectacle : Nicolaï Gedda à la voix haute et légère, la superbe basse Martti Talvela à la carrure impressionnante, Christa Ludwig, mezzo aux accents chaleureux et sublimes, et la jeune espagnole Angeles Gulin au timbre d'une pureté diaphane et d'une puissance remarquable. Cet exceptionnel plateau était dominé par l'incomparable autorité de Carlo Maria Giulini qui sut conduire le Requiem en lui donnant de bout en bout une extraordinaire impulsion dramatique. La méditation du texte dominé par l'idée de la mort et de sa signification a inspiré son interprétation faite de pudeur, de crainte et de tremblement, mais aussi de force et de fougue : rien de théâtral, tout était respectueux et profondément émouvant. La direction nette et précise a entraîné ses troupes subjuguées vers l'apothéose finale du *Libera me*.

Une soirée lyrique digne des plus prestigieux festivals internationaux. Orange deviendrait-il le « Vérone français » ?



microsillons pittoresques

par Pierre-Marcel ONDHER de l'Académie Charles-Cros

Président-Fondateur de l'Association Française « Musique Récréative »

PRÉSÉLECTION PERMANENTE DES A.M.R.

HAPPY NEW YEAR. Orch. Phil. de Vienne, dir. Willy Boskovsky. *Schützenquadrille*; *Die Schwätzerin*, op. 144; *Im Fluge*, op. 230; *Czardas* « *Die Fledermaus* »; *Fesche Geister*, op. 75; *Indigo*; *Die Emancipierte*, op. 282; *Mit Extra-post*, op. 259; *Bei uns z'haus*, op. 361; *Extempore*, op. 240; *Auf Ferienreisen*, op. 133. (DECCA, 30 cm SXL 6495).

A 19 R

Rien ne peut combler et émerveiller un mélomane, épris de musique viennoise, autant que le dernier-né des prestigieux et si attachants enregistrements de Willy Boskovsky, à la tête de la Philharmonie de la capitale autrichienne. Tout y est subtilement dosé pour que l'on tombe instantanément sous le charme exquis et vertigineux des rythmes comme des mélodies. Sous l'intitulé de « Happy New Year », le dernier 30 cm de cette collection Decca, à peu près sans pareille, recrée, une fois de plus, et comme par enchantement, l'atmosphère unique des fastueux concerts-divertissements du Nouvel

citons : le *Quadrille des Chasseurs*, *En Vol*, *la Czardas de la Chauve-Souris*, *les Emancipés* et *Extempore*. On souhaiterait une édition plus régulière, plus suivie, de cette véritable, plaisante et passionnante anthologie.

« VALSES DE TOUJOURS », Orch. Anton Brucker. *Parlez-moi d'amour*; *Valse triste*; *la Gonlondrina*; *La petite Valse*; *La foule*; *Le tour du Monde*; *Mademoiselle de Paris*; *Salut d'Adieu*; *Marie-Marie*; *Tinko*; *Clavelitos*; *Cielito Lindo*. (MFP 30 cm 5080 GU).

A 16

Réédition, sous l'étiquette de la marque populaire MFP, d'un second volume 30 cm de l'orchestre d'Anton Brucker; sous ce pseudonyme, une oreille exercée reconnaît assez aisément la « patte », les caractéristiques d'orchestration de notre ami Rapha Brogiotti. Toutefois, ce disque se distingue assez nettement de l'ensemble de sa production du fait qu'aux cordes dans la tradition viennoise, vouées aux pages à 3 temps, ont été adjoints des éléments plus inattendus qui colorent le tout de façon aussi attrayante qu'originale. Ainsi, grâce au xylophone, nous sommes presque en présence d'un orchestre « de genre » comme dans la séduisante version Brucker de « La Petite Valse », parmi douze « Valses de toujours », anciennes ou nouvelles, françaises ou étrangères.

« BANJO KINGS GO WEST ». *The Columbus stockage blues*; *Steel guitar rag*; *You are my sunshine*; *San Antonio rose*; *Leanin' on the ole top rail*; *Texas stomps*; *West ward Ho*; *Home on the range*; *Home in San Antone*; *The west, a nest and you*; *Don't fence me in*; *Panhandle rag*. (30 cm Good Time Jazz 2 C 054 91777 GU).

A 17

Retrouvaille, redécouverte qui réjouira nombre de mélomanes en quête perpétuelle de gravures hors-série ; Pathé-Marconi réédite l'un des 30 cm de l'attachant et original ensemble des « Banjo Kings » qui fut révélé en France dans les années 50 par Vogue. Sous l'étiquette Good Time Jazz, ces solistes, habiles et joyeux musiciens nous emmènent dans l'Ouest américain avec un choix de thèmes populaires eux aussi hors des sentiers battus. Il y a quelques petits écarts de qualité technique sur quelques plages, ceci étant dû sans doute à l'assemblage hétérogène d'enregistrements effectués à différentes dates. Ce disque nous permet de mieux connaître toute la famille des banjos : le ténor et le plectrum en tête.

Les 3 de l'HARMONICA. *Tarentella Siciliana*; *Malaguena*; *Jarabé Tapatio*; *Blowing the rag*. (PILPUL, 45 tr N 260 GU).

A 18

En 45 tr de la petite Société lyonnaise Pilpul, qui ne souffre peut-être que d'une diffusion assez limitée, nous avons la satisfaction de voir reparaître le nom d'un petit groupe fort estimable, celui des « 3 de l'Harmonica » qui, visiblement, reste fidèle à ses règles de travail très appliquée. Le style, d'un soin éminent, est de conception assez classique mais ces jeunes artistes tiennent indubitablement à varier au maximum les couleurs de leur répertoire. Ce troisième petit disque d'eux brille par sa diversité, juxtaposant un ragtime, deux danses latino-américaines fameuses et une accorte « *Tarentelle sicilienne* ». Le jeu est intelligent, bien campé et dynamique.

Thierry FERVANT. « *Lumière violente* », bande musicale du feuilleton TV. (VOGUE 45 tr 1764).

A 18

C'est chez Vogue que nous est offert un petit 45 tr bien séduisant, portant recto-verso deux thèmes de feuilleton télévisé, précisément de « *Lumière violente* ». La musique, originale, chatoyante, équilibrée, chaleureusement dosée, a été composée par Thierry Fervant qui la dirige avec beaucoup de délicatesse. On ne sait ce que l'on doit préférer, de la samba un peu mélancolique joliment exposée par la guitare, et du générique juxtaposant, dans un climat attachant, l'harmonica et la flûte indienne de Loz Quetzales.

Les FUNAMBULES. Vol. 2. *Pépère Rallye*; *Zorbet le Crac*; *Chopin Party*; *Vacances pour un manège*. (EPERVERIER 45 tr AL 437).

A 18



An transmis chaque 1^{er} janvier, en Eurovision et en direct, de Vienne. Sous l'exécution nerveuse, élastique, intelligente, enjouée et romantique à l'extrême, de ces inimitables musiciens, on devine le sourire aimable et souvent légèrement malicieux de l'élégant Boskovsky qui se montre ici toujours aussi spirituel, aussi bouillant, mais avec sans doute plus de moelleux, plus de chaleur et un peu moins de sécheresse sur temps rapides qu'à son accoutumée. Ce grand chef, « le » Straussien actuel, incontestablement, continue inlassablement (et nous lui en sommes tout particulièrement reconnaissants) son œuvre de révélation de pages méconnues des frères Johann, Josef et Eduard. Sous cet angle, le présent microsillon bat probablement les records de ses prédécesseurs : les 4/5 de cet étincelant programme sont de savoureux inédits ; parmi les plus marquants,



Quelle agréable surprise nous réserve la petite marque Epervier, en nous offrant le second 45 tr EP du si sympathique petit ensemble instrumental insolite des Funambules. La formule demeure inchangée, coquine, humoristique, attendrissante parfois, et toujours, principalement personnelle, exclusive, combinant dans un évident souci de parodie de musiques foraines, les percussions, l'accordéon et les instruments électroniques dosés subtilement par Michel Lorin et Claude Thomain, sous l'œil vigilant d'André Lutereau à la cabine technique. Des titres truculents : « Père Rallye » et surtout « Zorbet le Crac » annonçant une composition écrite sur un mode rythmique contradictoire, directement inspiré de la fameuse page grecque du film Zorba.

L'Orchestre Lyrique de l'ORTF joue STRAUSS,

dir. Adolphe Sibert. *Valse de l'Empereur ; Intermezzo ; Boléro ; Train de plaisir ; Aquarelles ; Vole libre ; Czardas ; La chasse.* (MAGELLAN, 30 cm 526051 GU).

B 15

C'est la première fois qu'en France est assemblée une grande formation symphonique pour les besoins d'une prestation de style viennois, placée sous la direction d'un chef d'origine autrichienne devenu familier à beaucoup d'auditeurs de France-Musique. Sous l'étiquette Magellan, distribuée par la CED, voici donc l'Orchestre de l'ORTF conduit par notre ami Adolphe Sibert, producteur, par ailleurs, de l'émission « Du Danube à la Seine ». On retrouve là l'atmosphère, assez fastueuse, et la coloration, assez personnelle, des concerts donnés, annuellement, sur ce thème, par cet important ensemble, à la

Maison de l'avenue Kennedy. Les trois quarts du programme sont voués à des valses et polkas, relativement rares, de la famille Strauss. C'est assurément un prestigieux enregistrement qui eût sans doute pu être mieux gravé, mieux pressé et qui vaut par son charme et son éclat. Adolphe Sibert et ses musiciens français ne paraissent peut-être pas tout à fait à leur aise dans certaines polkas que l'on aurait aimées quelquefois plus légères, plus vives (elles sont, ainsi, plus près de l'écriture initiale de Strauss, affirme le chef... à qui nous laissons l'entière responsabilité de cette mise au point !) ; mais il faut noter l'apport d'orchestrations originales de Sibert et le féliciter d'avoir ajouté à sa sélection un très plaisant « Boléro », inconnu chez nous, de Josef Lanner.

P.-M.O.

DISQUES DE VARIÉTÉS

Jean Thévenot de l'Académie Charles-Cros

Jean Rostand et les enfants : « Ainsi naît la vie » (CEL 847 - Un super 45 tr et 12 diapositives en couleur).

A 19 R

Encore un document remarquable, parfait, de la Coopérative de l'Enseignement Laïc.

On ne saurait dire que le sujet abordé est délicat, puisqu'il n'y a plus de sujets délicats, pour personne, en aucune circonstance. Mais, du climat hypocrite et malsain du temps des tabous, on est passé à un laisser-aller trivial et cynique, non moins fâcheux, et rien n'est plus rare que le ton juste. Or, tel est le ton de cet entretien entre des enfants réunis par Pierre Guérin, qui posent simplement des questions naturelles, et Jean Rostand, qui leur répond aussi simplement et clairement.

Ah ! comme on voudrait que tous les enfants aient la chance d'une initiation de cette qualité !

Une œuvre et son paysage : Victor Hugo, « Les Misérables » (CEL Littérature n° 10. Un super 45 tr et 12 diapositives en noir et blanc).

A 18

De conception différente, tant par son contenu — lecture de textes — que par sa destination - les élèves du secondaire - cette collection a été jusqu'à ce jour marquée par un moindre nombre de réussites originales. Mais ce numéro 10 est à marquer d'une pierre blanche. Peut-être parce que la notion de « paysage » d'une œuvre a été prise dans son sens large de contexte psychologique, social et politique. Et puis, parce qu'il s'agit de Victor Hugo. Enfin, parce que, dans les limites réduites d'une dizaine de minutes, les textes ont été choisis de telle façon qu'ils donnent l'impression d'une densité supérieure à celle que cette durée donne à espérer et

qu'ils composent un ensemble très équilibré, un diptyque.

Un portrait : « Le gamin de Paris ». Un récit : « L'insurrection ».

Deux descriptions colorées et ferventes, parfaitement traduites par la voix de Michel Bouquet et admirablement illustrées : dans le premier cas, par des dessins de Victor Hugo lui-même ; dans le second, par des lithographies de grande qualité.

Une petite réserve : en cette année de commémoration de la Commune de Paris, le seul mot d'« insurrection » fait penser à 1871 et il est regrettable que, dans la brochure jointe, il n'ait pas été précisé qu'il s'agit ici de celle de juin 1848, le soulèvement des ouvriers après la fermeture des ateliers nationaux, à l'aube de cette éphémère Deuxième République qu'allait étouffer le prince Louis-Napoléon...

Marc VINCENT (Disques Alvarès, C 458, 33 tr, 30 cm).

A 18 R

En douze lignes de sa meilleure plume, Armand Lanoux, pour présenter ce jeune auteur-compositeur-interprète, dit tous les mots qui vous viendront à l'esprit quand vous aurez écouté ce premier disque.

Oui, Marc Vincent est bien un « descendant naturel de Charles Cros, de Max Jacob, de Robert Desnos et de Paul Fort, cocasse, gentil au sens médiéval ».

Douze chansons, douze petits chefs-d'œuvre. Et quelques regrets, pour moi qui ai eu, avec ensuite les auditeurs d'« Aux Quatre Vents », le privilège de découvrir Marc Vincent par un long enregistrement de chasseurs de son : l'absence d'autres chansons, d'autres petits chefs-d'œuvre. Mais, ce sera sûrement pour le prochain disque. Alors, vite ! Vite !

Sortilèges des flûtes indiennes, par l'ensemble de Theotihuacan. (Concert Hall, SVS 2730, 33 tr, 30 cm).

A 18

Dans la prolifération des groupes de musique populaire latino-américaine que nous propose l'édition phonographique, on est sans cesse porté à s'étonner et à admirer : encore un nouveau groupe ! Décidément, ce continent est inépuisable !

En fait, l'arithmétique des ensembles et celle des individus ne correspondent pas, les mêmes musiciens se produisant souvent sous des étiquettes et dans des regroupements différents ! Ce groupe-ci, de qui est-il composé ? Pourquoi « Theotihuacan » (avec un H superflu, le haut lieu et la lointaine civilisation de Teotihuacan n'ayant rien à voir avec Dieu tel que les Grecs nous ont appris à le nommer, Theos) ? Pourquoi ce nom mexicain, alors que tout dans ce disque — mélodies, instruments, dont la quena, la flûte de l'Altiplano, et le siku, la flûte en roseau du lac Titicaca — tout est d'Amérique du Sud ?

Cela dit, un excellent disque, où alternent des airs inédits ou peu connus et les classiques du genre : « Soncoyman », « El condor pasa », etc.

NOTES BRÈVES

Chants et danses de la Chine mandarine. (Le Chant du Monde LDX 74 422, 33 tr, 30 cm). Toujours déconcertantes pour nous, la musique et les voix chinoises. Mais, informés (et le texte de la pochette de ce disque y contribue), nous pouvons mieux les comprendre ; les ayant comprises (ici, l'intellect prime forcément la sensibilité), mieux les apprécier. Un document à cet égard très intéressant.

Caravelli : « *Disque d'or* ». (CBS S 7 64 243, 33 tr, 30 cm). Une sélection des succès marquants de ces dernières années. Un festival de « tubes » (« Aranquez mon amour », « Un tout petit pantin », « Un homme et une femme », « La chanson de Lara », etc), tels que peut les mettre en valeur un orchestre généreusement symphonique comme celui-ci.

The Percy Faith Strings. The Beatles Album. (CBS S 64 152, 33 tr, 30 cm). Autre festival brillant. Et ayant ceci de particulier, comme le titre du disque le donne à entendre, qu'il est consacré aux succès des Beatles.

Ray Conniff and The Singers. Concert in

stereo. (CBS S 66 256, 33 tr, 30 cm). Ici, peut-être est-il plus juste de parler d'une somme et aussi d'un document. Somme d'œuvres généralement antérieures à Ray Conniff mais dont plusieurs portent désormais, indélébile, sa marque personnelle (qui a tant choqué les intégristes du classique). Document, c'est-à-dire concert public, avec interventions de Ray Conniff, réactions de l'assistance, etc.

Le bal à Aimable. (Mondio-Music MM 37, 33 tr, 30 cm). Un bal s'ouvrant sur le « Balapapa », ce qui est très judicieux, Aimable étant devenu un fameux papa de l'accordéon. Bonne suite de rengaines à danser. Mais, pourquoi diable cette terrible

réverbération, à croire que l'enregistrement a été fait dans un couloir de métro ?

Concert profane et religieux, par l'Harmonie Municipale de Compiègne. (Arpège JLC 10 001, 33 tr, 30 cm). Il n'est pas si courant que les Harmonies municipales aient les honneurs d'une édition phonographique. Un coup de chapeau à celle-ci, qui, sous la conduite de Guy Magny, nous propose un programme aussi ambitieux qu'éclectique : de l' « Empire State Building » à la « Marche pontificale », en passant par la « Marche du sacre de Napoléon 1^{er} » et l' « Hymne à la nuit » de Rameau.

J. T.

MUSIQUE CONTEMPORAINE

Max Pinchard

Olivier MESSIAEN : *Et Expecto Resurrectionem*. **Toru TAKEMITSU** : *November Steps*. Orchestre du Concertgebouw d'Amsterdam, dir. Bernard Haitink. (Philips 6 500 086).

A 18

En 1964, André Malraux demanda à trois compositeurs : Darius Milhaud, Georges Mignot et Olivier Messiaen d'écrire une œuvre pour célébrer le souvenir des morts de la guerre. Le disque, par deux fois, s'est déjà intéressé à la partition de Messiaen ; Boulez et Baudot ont signé des versions de belle qualité. Aujourd'hui, Bernard Haitink nous présente un nouvel enregistrement. Il est toutefois dommage de constater que les firmes de disques n'ont pas eu la curiosité d'entendre les ouvrages des deux autres compositeurs. Un disque les réunissant tous les trois, c'eût été une excellente idée. Hélas, les choses les plus simples sont sans doute les moins évidentes...

La partition de Messiaen, est à la fois hiératique et somptueuse. Cependant son « statisme » devient à la longue un peu monotone. En fait, l'œuvre ne trouve son épanouissement que dans le grand choral final qui est un bel effet orchestral. Bernard Haitink, servi par une bonne prise de son, donne de l'œuvre une version à la fois maîtrisée et rutilante de couleurs. *November Steps* de Toru Takemitsu réalise un compromis valable entre les influences occidentales et l'emploi d'instruments typiquement japonais comme le *biwa*, instrument à cordes à résonance sèche et le *shakuhachi*, instrument à vent évoquant une sorte de flûte à bec. Le compositeur crée de séduisants climats sonores au travers d'un grand nombre de séquences qui se succèdent librement. La partition ne manque pas de séduction, mais, à l'audition, son aspect informel transforme l'œuvre en musique d'ameublement.

Marius CONSTANT : *Le Souper*, opéra pour un personnage. Henri Gui, baryton. Les

solistes des chœurs de l'ORTF, dir. Marcel Couraud. (Philips 6 504 008).

A 17

Cet opéra de Marius Constant, écrit pour un personnage et 12 voix de solistes relève plutôt de la radio que de la scène. Le livret, assez banal, est de Jean Tardieu : un homme arrive chez lui les bras chargés de victuailles et de cadeaux pour célébrer l'anniversaire de sa femme. Bien entendu celle-ci a disparu... Ce qui est très réussi dans cette œuvre, c'est « l'accompagnement » vocal confié aux douze voix. Marius Constant est un compositeur très doué, il le prouve ici. Par contre le personnage doit improviser sa ligne mélodique, utiliser le parlé, le « *sprechgesang* », l'élan le plus lyrique. Malheureusement, lorsque le soliste chante il le fait à la façon de *Pelléas* et il n'évite pas toujours le déjà entendu, voire l'effet un peu douteux. C'est dommage, l'idée était bonne.

Marius CONSTANT : *Paradis perdu*. Orch. de

l'opéra de Monte-Carlo, dir. Marius Constant. (Philips 3) 6 500 156).

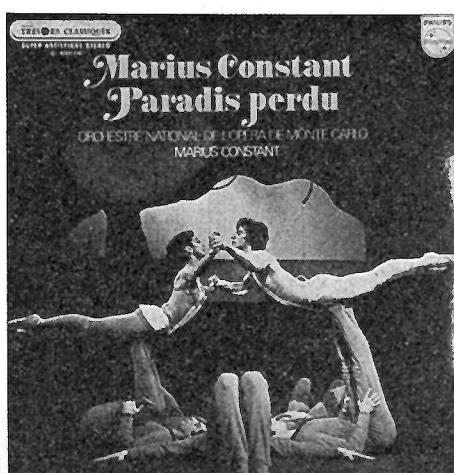
A 18

Paradis perdu, ballet de Marius Constant sur un argument de Jean Cau, fut écrit pour Roland Petit et créé à Londres avec Rudolf Noureyev et Margot Fonteyn. Avec parfois une grande force dramatique, avec également une sorte de passion à fleur de peau, Marius Constant développe l'idée suivante : « Tout paradis est découvert pour être perdu, toute joie pour être pleurée, tout royaume est d'exil ». Etroitement liée à la chorégraphie, la musique souffre d'être entendue sans l'appoint visuel du spectacle. En réalisant une suite plus resserrée, il nous semble que l'œuvre « faite pour être écoutée » aurait gagné en force expressive, en intérêt car telle qu'elle est, elle contient des pages éloquentes et attachantes.

Antoine TISNÉ : *Concerto pour flûte et orchestre à cordes*. **Paul ARMA** : *Divertimento de concert n° 1*, pour flûte et orchestre à cordes avec piano. Jean-Pierre Rampal, flûte. Orch. de chambre de l'ORTF, dir. André Girard. (Erato STU 70 480).

A 17

Dans l'élan d'une pensée musicale qui s'exprime librement, loin de tout esprit de chapelle, Antoine Tisné construit une œuvre vigoureuse, riche harmoniquement, complexe souvent, mais immédiatement accessible car Antoine Tisné demeure finalement un lyrique. Son *Concerto pour flûte* rend un fervent hommage aux ressources expressives de l'instrument. Trois grands mouvements captent l'inspiration du compositeur. Le discours est tantôt tendre, méditatif, tantôt impérieux, passionné. Les sonorités de la flûte sont agrandies par la somptuosité de la polyphonie orchestrale. Le *Divertimento de concert n° 1* de Paul Arma est une œuvre aisée, transparente. Paul Arma n'a jamais caché l'influence que son maître



Bela Bartok a pu exercer sur lui, mais cette influence est transposée par la volonté d'une personnalité qui s'exprime en un langage direct, nerveux, intelligible. Dans ce divertimento la flûte engage un dialogue constant avec l'orchestre qui la soutient dans les épisodes expressifs et la fouette dans les moments rapides — Jean-Pierre Rampal est l'interprète idéal. Sa divine aisance, la fermeté de ses phrases font ici merveille. L'orchestre de chambre de l'ORTF, conduit avec ampleur et clarté par André Girard, accompagne magistralement le soliste.

Alban BERG. Bela BARTOK. Igor STRAVINSKY : Sonates pour le piano. Anton WEBERN : Variations, op. 27, *Kinderstück*. Soliste : Marie-Françoise Bucquet. (Philips 6 500 077). STOCKHAUSEN : *Klavierstücke IX et XI*. Luciano Berio : *Cinque Variazioni Sequenza IV*. Soliste : Marie-Françoise Bucquet. (Philips 6 500 077).

A 19

Ces deux enregistrements braquent les feux de l'actualité sur une jeune pianiste de très grand talent : Marie-Françoise Bucquet. Alors que tant d'interprètes se contentent de jouer les œuvres du répertoire, Marie-Françoise Bucquet consacre tout son savoir à servir les grands maîtres d'aujourd'hui, et avec quelle ferveur ! Ce qui séduit tout de suite dans ses interprétations, c'est le raffinement de son toucher, la variété de ses registres expressifs. En outre, elle a le sens inné de l'accentuation et des rapports d'intensité. Dans le premier disque, elle nous offre une interprétation vraiment inspirée de



la magnifique sonate d'Alban Berg alors qu'elle grave dans la pierre la plus pure les *Kinderstücke* de Webern. Volontairement, elle calme les nervosités de l'œuvre de Bartok pour mieux mettre en relief son intérriorité. Elle donne du panache, enfin, à la Sonate de Stravinsky dont la sécheresse voulue est un peu irritante.

Dans les *Klavierstücke* de Stockhausen, Marie-Françoise Bucquet donne toute sa mesure. Avec un instinct sûr, une technique parfaite, elle nous invite à découvrir cet univers qui est une aventure poétique hallucinante. Elle parvient, et c'est l'hommage suprême, à nous faire oublier le piano. Elle abolit le temps pour nous amener à transcender les arcanes de la mémoire. Les *Cinque Variazioni* et la *Sequenza IV* de Berio qui terminent

ce splendide récital, nous révèlent une Marie-Françoise Bucquet enfiévrée par les éclats d'un univers sonore en expansion.

Et nous avons reçu...

LIGETI : *Ramifications*. GUEZEC : *Successif, Simultané*. BOUCOURECHLIEV : *Ombres*. Orch. de chambre de Toulouse, dir. Louis Auriaccombe. (Voix de son Maître C 061-11316).

A 19

Il est passionnant de découvrir l'orchestre de chambre de Toulouse affrontant des œuvres contemporaines de poids. On retrouve ici, exaltées, toutes les qualités de Louis Auriaccombe dirigeant avec une superbe autorité ses musiciens. L'œuvre de Ligeti est un grand poème volontaire, intense. Celle du regretté Guezec est raffinée sans jamais cesser d'être humaine. *Ombres*, hommage à Beethoven de Boucourechliev, est une puissante méditation inspirée par l'œuvre du grand maître allemand.

François BAYLE : *Jeita, ou murmure des eaux*. (Philips 6521 016).

A 19

Avec François Bayle, nous entrons dans un univers sonore proprement insolite ! Cette œuvre, conçue pour « habiter » la grotte de *Jeita* près de Beyrouth, est une série d'études qui utilisent les ressources d'un langage électroacoustique d'une prodigieuse richesse. Le son est à la fois décor, incantation, émotion subtile ou violente. Un disque que je conseille vivement aux amateurs d'effets sonores inouïs.

M.P.

REPORTAGE DE CLAUDE OLLIVIER — XXIV^e FESTIVAL D'AIX-EN-PROVENCE

Tamino et Pamina : Eric Tappy et Jil Gomez (Photo Ph. Coqueux)

Papageno : Franz Lindauer (Photo Ph. Coqueux)



AU

XXIV^e FESTIVAL

d'AIX-EN-PROVENCE



J.P. Grenier dirige la mise en scène du dernier tableau de la « Flûte enchantée »
(Photo Ph. Coqueux)

Malgré de sérieuses difficultés administratives et financières, qui ont compliqué singulièrement la tâche des organisateurs, le 24^e Festival a bien eu lieu, et est resté, malgré certaines médiocrités, à la hauteur de sa tradition.

En dehors des deux concerts de prestige (Karajan-Weissenberg et Menuhin) qui inauguraient et clôturaient les manifestations, les semaines ont été essentiellement dominées par les représentations lyriques, et il faut s'en féliciter : quatre ouvrages ont été montés cette année, deux Mozart, un Verdi et une création. Ce fut hélas ! Mozart qui fut le plus mal servi, et c'est bien là le contre-sens de ce Festival 71. Il faut bien vite oublier le « Così fan tutte » 1971 (représenté pour la douzième fois depuis 1948) ; ce fut en effet le naufrage duquel sortit indemne la merveilleuse voix de Graziella Sciutti dans le rôle de Despina. S'il est difficile de détailler les erreurs dans la distribution et la mise en scène, il faut dire que le chef autrichien Otmar Suitner n'eut pas l'autorité nécessaire pour animer l'orchestre de Paris fort dérouté.

On nous offrait une « Flûte Enchantée » dans un nouvel écrin : une mise en scène renouvelée de Jean-Pierre Grenier, des décors féériques et fantastiques et des costumes ravissants de Daniel Louradour avec une distribution entièrement refaite et assez homogène. Il faut citer surtout le délicieux et virevoltant Papageno, Franz Liedauer à la voix riche et au timbre bien plein, un très noble Tamino, Eric Tappy, qui manquerait un peu d'étoffe vocale, une nouvelle Pamina, Jill Gomez, à la voix souple et d'une remarquable musicalité. C'est le jeune Reynald Giovaninetti qui a affirmé son autorité à la tête de l'orchestre de Paris par une direction précise et très fine mais qui manquait de lyrisme et de poésie. Le récent enregistrement de Georges Solti paru chez Decca nous donnait de l'exceptionnel, Aix nous a fait chanter une belle flûte ni éblouissante ni inoubliable, mais très honnête et ma foi fort divertissante.

Dans une mise en scène fourmillante de Michel Crochot, le Falstaff de Verdi fut dominé par deux grands personnages. Gabriel Bacquier incarna un Falstaff colérique et pitoyable avec une voix chaleureuse, sans complaisance : il a su aller jusqu'où on pouvait aller dans le domaine de la bouffonnerie avec une parfaite maîtrise, en utilisant ses admirables qualités scéniques et vocales, il a traduit le caractère truculent et émouvant à la fois de son personnage. La Mrs. Quickly de Federo Barbieri a été un personnage très réussi : cette robuste et malicieuse femme a une voix d'airain ample et généreuse qu'elle sait faire rouler à plaisir. Pierre Dervaux a servi admirablement cette musique, en dirigeant son orchestre avec précision, fouillant le livret dans son moindre détail ; il a suivi le déroulement du drame par son interprétation fort intelligente et très fine, qui mettait à l'aise le plateau et l'orchestre de Paris.

Monter une création mondiale d'art lyrique était une entreprise audacieuse, et pourtant la réussite fut étonnante. C'est un drame musical « Béatrice de Planissolas » de Jacques Charpentier, sur un poème occitan de Nelli écrit à partir d'un récit authentique du XIV^e siècle. La mise en scène fut confiée au cinéaste Dominique

Delouche (réalisateur de « 24 heures de la vie d'une femme » et de « L'homme de désir »). Le livret en lanque occitane relate les minutes d'un procès fait par un tribunal de l'inquisition à Béatrice, une femme de noblesse ariégeoise, amante d'un prêtre hérétique Pierre Clergue et accusée de sorcellerie et d'hérésie. L'action scénique est quasiment nulle, elle est basée sur l'argumentation théologique et morale entre l'Évêque et Béatrice. C'est donc une sorte de récitatif toujours réservé et très rigoureux dans sa forme, soutenu par une partition orchestrale extrêmement souple, lumineuse, ponctuée par des effets de percussions dramatisant l'entretien. Un drame intérieur se déroule progressivement devant le public et lui fait partager le combat à la fois spirituel et charnel que vit Béatrice : c'est l'Amour qui la sauvera, telle une Marie-Madeleine repentie et pardonnée. Liliane Guitton dans son rôle de jolie soprano incarnait le rôle écrasant de Béatrice, Marc Vento fut un excellent inquisiteur mesuré et ferme, et Michel Tremont un Pierre Clergue sceptique et vénéhement à souhait. Dominique Delouche a imaginé de plaquer un commentaire visuel en introduisant les doubles muets des deux amants sous une forme chorégraphique. En empruntant la technique du cinéma (ralentis, flash-backs, apparitions et disparitions de visions, fondus-enchâinés) il retracait de façon très frappante les crimes reprochés aux amants. La mise en scène était rehaussée par un très beau décor fait de plans roulants et par des costumes adaptés à l'atmosphère de l'opéra. Il faut féliciter le Festival d'avoir donné la parole à un auteur contemporain qui a su s'exprimer dans un spectacle qui touchait à la perfection.

Des multiples concerts, de valeur fort inégale — on a tout de même trop demandé à l'orchestre de Paris — il faut retenir entre autres la magnifique exécution de la Passion selon saint Matthieu de J.-S. Bach donnée en la Cathédrale Saint-Sauveur. Cette monumentale partition rarement représentée (trois heures d'audition) nous a été donnée d'un seul souffle par l'orchestre, les chœurs et les solistes de Tübingen sous la direction rigoureuse et efficace d'Hermann Achenbach : l'interprétation était fervente, très homogène et était parcourue par un dynamisme intérieur qui traversait toute l'œuvre.

On s'inquiète de différents côtés au sujet de l'avenir du Festival d'Aix-en-Provence, et l'émotion est grande sur le cours Mirabeau ! On parle de « crise », de « malaise », de « Festivals populaires et parallèles », d' « opération entrée libre », de « démocratisation souhaitable », etc. Il faut bien dire que le Festival a besoin de trouver son deuxième souffle, de renouveler et d'assainir son organisation : trop de médiocrités ont côtoyé cette année des réalisations d'une suprême beauté. Souhaitons en terminant que cette grande Fête de la musique sache s'ouvrir, se rajeunir en gardant sa vocation, qui est différente de celle du Festival d'Avignon. C'est aux autorités de tutelle qu'il faut demander ardemment de rendre au Festival tous ses moyens de rayonnement et de jeunesse, mais c'est aussi au public de soutenir cette manifestation d'été qui fait d'Aix, pour un temps, la capitale musicale de notre pays.

C.O.

La prise de son

L'enregistrement

La restitution sonore par le magnétophone

1. Hémardinquer - MAINTENANCE ET SERVICE DES MAGNÉTOPHONES

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

Un volume broché, 13,5×21 cm, 216 pages, 96 figures 21,20 F — franco : 23,85 F

2. Hémardinquer - NOUVELLE PRATIQUE DU MAGNÉTOPHONE

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

Un volume broché, 13,5×21 cm, 216 pages, 96 figures 21,20 F — franco : 23,85 F

3. Hémardinquer - MON MAGNÉTOPHONE

Prise de son - Utilisation - Restitution sonore.

Un volume broché, 13,5×21 cm, 200 pages, 101 figures 10,10 F — franco : 11,75 F

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

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

Un volume broché, 15,5×24 cm, 84 pages abondamment illustrées 14,45 F — franco : 16,10 F

Bon de commande à découper ou à recopier sous cette forme et à adresser aux EDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine, Paris-6^e.

Veuillez me faire parvenir les titres suivants :

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

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

mandat-poste ci-joint.

virement au C.C.P. 53-35 Paris.

chèque bancaire ci-joint.

Nom : Prénom :

Adresse :

Date : Signature :

BOOM TEST

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).

Par exemple : les voies sont caverneuses — la contrebasse semble toujours donner la même note ou « ronfle », comme un tuyau d'orgue — certaines notes basses de l'orgue subissent une enflure qui fait vibrer des objets ou des vitres.

L'expérience révèle que dans la majorité des cas, l'acuité des résonances est maximale dans la plage de fréquence 60 à 150 Hz, sans que la théorie permette de prévoir avec rigueur les fréquences exactes.

L'analyse précise des résonances, qui suppose un processus de mesure et un équipement de laboratoire d'acoustique, est utile :

- soit pour diminuer la gêne auditive en recherchant un meilleur emplacement pour les haut-parleurs.
- soit pour tenter une correction systématique par des moyens acoustiques ou électroniques.

Grâce à ce disque, vous pourrez tester vous-même votre pièce d'écoute et obtenir très rapidement une amélioration subjective, quelle que soit la qualité de votre chaîne d'écoute, les plages à fréquence lente glissante de la première face vous permettant un repérage rapide des résonances. Grâce aux fréquences fixes de la deuxième face, il vous sera possible d'en préciser les fréquences, en vue d'une compensation par des correcteurs spécialisés.

Les RÉSONANCES que vous pourrez identifier se traduiront par une augmentation subite de l'intensité sonore suivie d'une décroissance également rapide lorsque la fréquence de son pur est lentement croissante.

A l'aide du disque seul, vous pourrez rechercher, d'une part, l'emplacement le plus favorable pour l'enceinte, et la position d'écoute la meilleure, d'autre part.

Bibliographie

- *Revue du SON*, avril 1969 — la correction acoustique de la salle d'écoute, par P. LOYEZ.
- Conférences des Journées d'Etudes du Festival international du SON 1969 sur les résonances et les réponses acoustiques des petites salles, par B. BLADIER.
- *Revue du SON*, mars 1970 — Quelques moyens de corrections de l'acoustique des petites salles d'écoute, par P. LOYEZ.

Contenu technique du disque

Face A

Plage n° 1 : Introduction.

Plage n° 2 : Fréquence glissante de 40 à 12 000 Hz, avec tops sonores à 100, 200, 400, 800, 1 600, 3 200 et 6 400 Hz. Cette plage permet d'avoir un aperçu de l'équilibre entre les différentes parties du spectre, en révélant les variations d'intensité sonore incompatibles avec une restitution sonore de haute qualité.

Plage n° 3 : Fréquence glissante 40 à 70 Hz

Plage n° 4 : Fréquence glissante 70 à 100 Hz

Plage n° 5 : Fréquence glissante 100 à 140 Hz

Plage n° 6 : Fréquence glissante 140 à 200 Hz

Plage n° 7 : Fréquence glissante 40 à 200, puis 200 à 40 Hz, à vitesse accélérée pour contrôler rapidement l'efficacité de correcteurs de réverbération ou pour confirmer les avantages que procurent certaines positions des haut-parleurs.

Face B

— comprend 61 fréquences fixes de 40 à 200 Hz, d'abord espacées de 2 Hz (de 40 à 120 Hz) puis de 3 Hz (de 120 à 150

Hz) enfin de 5 Hz (de 150 à 200 Hz). Cette face permet d'identifier avec précision les fréquences de résonance détectées au moyen des plages à fréquence glissante de la face A. Le réglage de correcteurs spécialisés peut en être grandement facilité.

Plage n° 1 : Fréquences fixes 40 à 68 Hz

40 - 42 - 44 - 46 - 48
50 - 52 - 54 - 56 - 58
60 - 62 - 64 - 66 - 68

Plage n° 2 : Fréquences fixes 70 à 98 Hz

70 - 72 - 74 - 76 - 78
80 - 82 - 84 - 86 - 88
90 - 92 - 94 - 96 - 98

Plage n° 3 : Fréquences fixes 100 à 132 Hz

100 - 102 - 104 - 106 - 108
110 - 112 - 114 - 116 - 118
120 - 123 - 126 - 129 - 132

Plage n° 4 : Fréquences fixes 135 à 200 Hz

135 - 138 - 141 - 144 - 147
150 - 155 - 160 - 165 - 170
175 - 180 - 185 - 190 - 195 - 200

Bon de commande à recopier sous cette forme et à adresser aux : EDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine 75-PARIS-VI.

Veuillez m'expédier :

1 Disque « BOOM TEST »
Port recommandé

50,00
4,15
54,15

1 Revue du Son n° 203
Port

4,00
0,62
4,62

Abonnés : 46 F + 4,15 F = 50,15 F en joignant la dernière étiquette

que je règle par virement au C.C.P. 53-35 Paris
chèque bancaire ci-joint
mandat postal ci-joint

-
-
-

NOM

Adresse

.....

Date Signature « A »

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.

AFDERS

Président : Georges BATARD

Secrétaire général : Maurice FAVRE
Secrétariat : 38, rue René-Boulanger - Paris-10^e

Trésorier : René ORLY

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ENREGISTREMENT ET DE LA REPRODUCTION SONORES

Programme des Séances de Paris

Sauf indication de lieu contraire, les Séances ont lieu :
aux Invalides, 6, bd des Invalides, Paris 7^e (Métro Varennes)

● Samedi 16 octobre 1971 à 14 h 30

Séance de rentrée.

Bataille de magnétophones minicassettes.

● Samedi 16 octobre 1971 à 21 heures

Séance de Prise de Son collective.
Studio Charcot, 15, rue Charcot, Paris-13^e. M^o Chevaleret.
Jean-Max BRUA et ses chansons

● Mercredi 17 novembre 1971 à 20 h 30

UNE SOIRÉE « MUSIQUE-POÉSIE »

au cabaret « Le Navigator »
63, rue Galande, Paris-5^e
M^o Saint-Michel

avec la participation de Valérie Ambroise, Gil Elbaz, Jean-Max Brua, Jean Vasca, Marc Ogeret, Jacqueline Pons et leurs amis.

En raison du caractère inaugural de la manifestation, au cours de laquelle sera offert un « pot » amical, nous prions ceux de nos membres qui désirent enregistrer d'arriver tôt.

● Samedi 20 novembre 1971 à 14 h 30

Causerie - Démonstration

QU'APPORTÉ LA TÉTRAPHONIE ?

Qu'apporte la Tétraphonie ?

● Samedi 27 novembre 1971 à 21 heures

Séance de prise de Son collective.
Enregistrement d'un orchestre de Jazz.

Séances de décembre

- 11 décembre. Séance Technique.
- 18 décembre. Séance de Prise de Son.

UN IMPORTANT THÈME D'ACTIVITÉ POUR LA PRISE DE SON A L'AFDERS

Il a été bien souvent déjà évoqué, dans ces colonnes, la nécessaire collaboration entre les artistes et les preneurs de son qui les enregistrent. Plus généralement, tout ce qui concerne l'élaboration du son enregistré en vue d'un résultat dans le domaine esthétique — décors sonores pour le théâtre, son pour le cinéma par exemple — implique une création commune entre les deux parties en présence. Devant le succès, qui ne se dément pas, des séances de prise de son collective de l'AFDERS, il semble nécessaire de rappeler quelques aspects importants de cette collaboration à l'ouverture de l'exercice 1971-1972 de l'Association ; et c'est le nouveau Président de la Section « Chasseurs de Sons », Christian Bonnot, qui le fait dans les lignes qui suivent.

M. F.

● Un bilan varié

Au cours de la saison passée nous a été donnée la possibilité d'enregistrer, dans le cadre de l'AFDERS, des artistes de toute expression, interprètes, auteurs, compositeurs, qui ont bien voulu nous présenter leurs œuvres ou leurs interprétations au cours de séances dont chacun d'entre nous garde le meilleur souvenir. Citons, entre autres, Catherine Derain, Paul Barrault, Claude Fonfrède, les Mormos du Cabaret « Chez Georges » rue des Canettes à Paris ; des formations de jazz telles que le Jazz de Pique et le Jazz Combo II. Dans des domaines plus particuliers, le Quatuor Margant et la compositrice Cheyne Jy Van nous ont offert la possibilité de séances exceptionnelles.

Nous devons ainsi à tous ces artistes le plaisir toujours renouvelé de pouvoir écouter ces enregistrements personnels dans les meilleures conditions de nos chaînes de reproduction.

● Un échange nécessaire

Ils nous ont beaucoup donné, mais nous, que pouvons-nous leur apporter en échange ? Nous sommes en effet conscients du problème fondamental de ces artistes, celui de la difficulté d'agrandir leur auditoire, de percer sur le marché du disque, que les impératifs commerciaux rendent le plus souvent complètement inadapté à leur type de prestation artistique, exigeante et sans concessions.

Or il se trouve que nous les connaissons presque tous, dans l'ensemble, assez personnellement, et nous savons qu'ils ont besoin de maquettes de disques, de bandes de travail, d'enregistrements en concert public, de disques souples pour la présentation de leurs nouvelles œuvres ; il leur faut aussi les écouter dans les meilleures conditions de reproduction sonore, ce qui leur est en général impossible. Eh bien ! Ne pouvons-nous pas précisément faire tout cela pour eux, ce qui constitue une grande part de la vocation de l'AFDERS ? Et n'est-il pas exaltant d'ailleurs de faire connaître la musique et la poésie par le moyen du son enregistré ? L'AFDERS indiquera dans un prochain numéro, comment, *pratiquement*, cet échange peut se concrétiser.

● Notre prochaine saison

De nombreuses séances sont prévues, au cours desquelles tous trouveront des occasions de grandes satisfactions.

En ouverture, nous irons dans un nouveau Cabaret « Rive Gauche », qui va s'ouvrir rue Galande à Paris, le NAVIGATOR. Une séance d'enregistrement inaugurale sera organisée à l'occasion de cette naissance, accompagnée d'un « pot » amical ; nous y trouverons beaucoup de poètes que nous connaissons, et d'autres qui, bien que de grande qualité, n'ont pas pu venir jusqu'à maintenant à l'AFDERS nous présenter leurs œuvres. Citons entre autres Valérie Ambroise, Gil Elbaz, Jean-Max Brua, Jacques Bertin, Jacques Treese, Jean Vasca, Marc Ogeret, Serge Kerval, Jacqueline Pons, etc.

Au Studio Charcot s'annonce ainsi une saison très remplie : chansons, poésie, jazz, musique classique... Nous serons d'ailleurs très heureux de recevoir de tous des suggestions, des propositions d'enregistrements, de les réunir et de les programmer dans l'exercice 1971-1972, pour des séances dont chacun gardera, nous en sommes sûrs, le meilleur souvenir.

Christian BONNOT

HIFIRAMA

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

Tél. 250.81.81

Métro : Convention - Face Société Générale

CCP 8935.84 Paris

TABLES DE LECTURE

Lenco	
B55 socle, cellule, capot	520,00
L75 —	710,00
BRAUN	
PS 420 socle, shure 75, capot	1 045,00
PS 500 —	1 490,00
B et O	
Beogram 1 200 socle, cellule, capot	1 135,00
Beogram 1 800 V —	995,00
CONNOISSEUR	
BD2 socle, shure 44/7, capot	689,00
SANSUI	
SR 1050 K socle, cellule	960,00
SR 1050 C —	1 145,00
SABA	
PU 740 socle, cellule, capot	850,00
PU 780 —	1 120,00
SCHNEIDER	
Grammo 5005 socle, cellule, capot	820,00
Grammo 7007 — shure 75 —	1 235,00
SCHAUB-LORENTZ	
202 socle, cellule, capot	1 130,00
THORENS	
TD 150 Socle, cellule ADC	730,00
TD 125 — shure 75E	1 730,00
AMPLIS - AMPLIS-TUNERS	
ARENA	
F210 ampli seul 2 x 10 W	720,00
F211 tuner seul FM	640,00
T2700 ampli-tuner 2 x 25 W	1 820,00
BRAUN	
Régie 501 ampli-tuner 2 x 30 W	3 440,00
Audio 300TD, ampli-tuner 2 x 30 W	3 830,00

BRAUN

Cockpit TD ampli tuner 2 x 25 W	3 125,00
CSV 300 ampli seul 2 x 30 W	1 590,00
CSV 500 — 2 x 45 W	2 680,00
CE 251 tuner seul FM	1 595,00
CE 501 — AM/FM	1 980,00

B et O

Beomaster 1000 ampli-tuner 2 x 15 W	1 790,00
Beomaster 1200 — 2 x 20 W	2 155,00
Beomaster 3000 — 2 x 30 W	995,00

ESART-TEN

PA 20 Ampli seul 2 x 22 W	1 055,00
E100 S — 2 x 25 W	1 245,00
E150 S2 — 2 x 30 W	1 520,00
E250 S2 — 2 x 50 W	2 256,00
S12 C Tuner seul FM	990,00
S25 C — FM	1 340,00
IS 150 ampli-tuner 2 x 25 W	2 700,00

SANSUI

AU 555 A Ampli seul 2 x 35 W	1 486,00
AU 222 — 2 x 23 W	1 105,00
TU 555 tuner seul FM	1 120,00
800 ampli-tuner 2 x 35 W	2 195,00
2000 A ampli-tuner 2 x 60 W	2 695,00

SCHNEIDER

Audio 5005 ampli seul 2 x 10 W	710,00
Audio 7007 — 2 x 20 W	1 105,00
5000 ampli-tuner 2 x 5 W	995,00
7000 — 2 x 12 W	1 410,00

DUAL

HS 36 avec 2 enceintes	895,00
KA 20 sans enceinte	1 520,00
CV 40 Ampli 2 x 25 W	930,00
GT 15 Tuner seul	780,00

SCHAUB-LORENTZ

A 4000 ampli-tuner 2 x 20 W	1 343,00
A 5000 — 2 x 25 W	1 610,00

WHARFEDALE

1001 ampli-tuner 2 x 35 W	2 775,00
---------------------------	----------

ENCEINTES ACOUSTIQUES

ARENA	
HT 210 20 W	374,00
HT 5 0 25 W	560,00
HT 530 35 W	1 056,00

BRAUN

L 410 25 W	440,00
L 610 35 W	685,00
L 710 40 W	1 180,00

B et O

Beovox 1000 15 W	360,00
Beovox 1200 20 W	490,00
Beovox 3000 25 W	990,00

ESART-TEN

P 1 25 W	540,00
P 2 30 W	820,00
P 3 35 W	1 020,00

DUAL

CL 31 20 W	289,00
CL 40 20 W	299,00
CL 80 40 W	614,00

SANSUI

SP 70 30 W	865,00
SP 150 40 W	1 095,00
SP 2000 70 W	1 460,00

KEF

Cresta 30 W	496,00
Chorale 30 W	695,00
Concord 50 W	970,00

AUDITION PERMANENTE EN AUDITORIUM
TRANSISTORS - TÉLÉVISEURS
ÉLECTROPHONES - MAGNÉTOPHONES
LECTEUR CASSETTES STÉRÉO 8 pistes.

CRÉDIT DE 3 à 21 MOIS
SERVICE APRÈS VENTE ASSURÉ
LES PRIX LES PLUS BAS DE PARIS

MAGASIN OUVERT DE 9 h 30 à 12 h 30 DE 14 h à
19 h 30 SAUF DIMANCHE ET LUNDI
VASTE PARKING GRATUIT, 169, RUE BLOMET
A 50 M DU MAGASIN.

Cours de base de l'agent technique électronicien

par Claude GRANDFILS, Ingénieur

Tome I - L'ÉLECTRONIQUE

Électricité, magnétisme, tubes électroniques, semiconducteurs.

UN VOLUME RELIÉ, 15 x 24, 508 PAGES, 450 FIGURES,
15 TABLEAUX. PRIX 50,35 F, franco.

Tome II - LA PRATIQUE DES CIRCUITS

Génération des courants continus, amplification, génération des signaux périodiques, transformation des signaux.

UN VOLUME RELIÉ, 15 x 24, 436 PAGES, 428 FIGURES,
PRIX 48,40 F, franco.

Un cours nouveau, unique sur le marché, parce qu'il est issu des cours de techniciens organisés par la Formation Professionnelle des Adultes.

En vente chez tous les bons libraires, ou aux ÉDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6^e — C.C.P. 53-35 Paris

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.

Petites annonces

1947 — TRAVAUX 16 mm : sonorisations magnétiques et optiques. Copies de films. Reports de « sons », spécialiste 6,25 piloté. FRED JEANNOT, 77, rue du Vieux-Pont, 92-BILLANCOURT. Tél. 605.94.87.

2031 — Platine magnéto SONY 600, 3 mot., comme neuf, qualité 1/2 prof. 1 100 F. Tuner FISHER TFM 300, transist. sensibilité 1,8, réaligné. LON. 06.16.

2032 — Part. vds cse mariage, ensemble ou séparément 2 enc. J.B. LANSING Minuet neuv. 2 300 F, 1 plat. GARRARD 401 avec 1 bras SME 3009 II sur socle équipé SHURE 75 E type II, état neuf 1 200 F. Tél. 951.48.74.

2033 — VDS cause inemploi console stéréo FREI PM 08 avec départs auxiliaires écho, jamais servi. GAUBIN, 5, rue Th.-Gautier, 65-TARBES (93.12.42).

2034 — Mon entreprise est en forte expansion. VOUS ÊTES : COMMERCIAL de formation (30 ans environ) pouvant assurer la gestion administrative, aimant le contact humain, TECHNICIEN HIFI BF, VOUS AVEZ 5 Unités minimum pour CRÉATION

SOCIÉTÉ. Ecrire HAVAS A.C. BORDEAUX sous référence n° A 15138.

2035 — Vds meuble Hi Fi B et O, comprenant ampli-tuner Master Stéréo, platine cell. mag. 610 VFL, magnéto. Béocord Stéréomaster 2 et 2 enc. Acoustiques intégrées. Ebénisterie teck huilé. Etat neuf : 3 500 F. Tél. DAN. 09.62. 12 h 30 - 13 h 30 et soir.

2036 — Vds 2 enc. CABASSE Galion 2, 1 600 F + ampli LEAK 2 × 35 W (ach. déc. 69) 1 100 F. BLONDELA, 7, r. de Zurich, 31-TOULOUSE. Tél. 21.99.01.

2037 — Système H.P. BOSE 901 état neuf, prix fixe 3 800 F. DODEMAN, 49, rue de Rome, PARIS-8^e : 073.11.50.

2038 — Part. vds magn. SONY 666 D réverse, état neuf, 3 000 F (valeur 4 000 F) : LILLE. Tél. soir (16.20) 54.88.76.

2039 — PRESSAGE FAÇON GRANDES MARQUES, très haute qualité, à partir de 100 EXEMPLAIRES, d'après bandes tous standards. Enregistrement STUDIO et EXTÉRIEUR. Productions MF, 6, bd Auguste-Blanqui, PARIS-13^e. Tél. 336.41.32. SUR RENDEZ-VOUS UNIQUEMENT.

2040 — GRAVURE MICROSILLONS, d'après vos bandes magnétiques, tous standards, exécution rapide, tarif dégressif SODER, à LYON. Enregistrement, gravure, pressage, 33, r. René-Leynaud. Tél. (78) 28.77.18.

2041 — Vends QUAD : préampli 22 + 2 amplis + Tuner AM. 2 baffles équipés HP 30 cm Wharfedale Super 12 RSDD. SAUVY, 35, rue de la Harpe, PARIS-5^e. Tél. 325.24.89.

2042 — Vds magn. REVOX C 36 peu servi, ét. nf. Baf. CABASSE 3 voies, 4 HP 100 W HIFI acajou. Pl. CLEMENT ét. nf. Tél. 700.77.06.

2043 — Tech. Electronique 26 ans, 6 de pratique, passionné de HI-FI et Sono, cherche emploi sérieux dans magasin spécialisé, studio ou Sté de sonorisation. Ecrire Revue.

2044 — Vds ampli SANSUI AU 999, 2 100 F. M. PATUREL, 496.08.61. H. bureau ou écr. Revue.

2045 — Vds Tuner SONY ST 80 W (janv. 71) av. antenne 550 F. M.T. CLOAREC. Tél. 951.57.74.

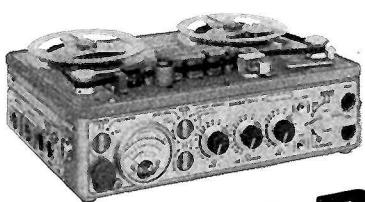
2046 — Vds ensemble ou séparés Ampli ALFAR Cosmos II, 2 × 18 W + plat. magnéto FERGUSON stér. 4 pistes 3 vit. KORBER A. 3, av. Capucines, 94-Villeneuve-le-Roi. Tél. 922.22.51.

2047 — Vds cse dept ampli-préamp. QUAD 303-33, 2 × 45 W, Tuner QUAD AM 3, Plat. SCIENTELEC Vulcain + TS 2 exc. état. 636.34.57.

2048 — Vds 2 cell. neuves : Une STAX CPX nouveau modèle - Une ADC 26. Tél. 921.88.92.

2049 — Part. vd TK 246 Stéréo GRUNDIG 1 an, état neuf 900 F. Eric ADAM. Tél. 624.71.94.

2054 — Vds paire ELIPSON 40-40 3 000 F ou séparément Sphères et caissons. Tél. 722.03.62.



NAGRA IV enregistreur professionnel autonome. Leader dans le domaine de l'enregistrement • 90 % des films de cinéma et de télévision dans le monde sont faits sur NAGRA

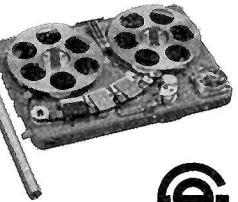
NAGRA IV NAGRA SN

Nagra IV enregistreur professionnel miniature 2 vitesses

Rapport signal/bruit = 60 db • Courbe de réponse = 80 Hz à 15 000 Hz ± 2 db • Pleurage et scintillation ± 0,1 %

147 x 100,5 x 26 mm 574 gr.

Simplex Electronique S.A. 48 Bd de Sébastopol. Paris 3e . Tél. 887.15.50 +




EDITIONS CHIRON

40, rue de Seine — Paris 6^e

Tél. : 326.47.56

C.C.P. PARIS 53-35

ADMINISTRATION — REDACTION — FABRICATION

13, rue Charles-Lecocq, Paris-15^e

Tél. : 250.88.04

ABONNEMENTS - Tél. 326.47.56

CORRESPONDANTS PARTICULIERS

U.S.A. : Emile GARIN U.M.V.F.
755 Cabin Hill Drive
Greensburg, Pennsylvanie, 15601. U.S.A.

TOKYO : Jean HIRAGA
P.O. Box 998, Kobé, Japan

BRUXELLES : Jacques DEWÈVRE
36, rue Philippe-de-Champagne - BRUXELLES-1

PUBLICITÉ : 828.88.87.

PUBLÉDITEC, 13, rue Charles-Lecocq — PARIS-15^e

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.

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.

Liste des principaux articles prévus pour de prochains numéros

Le magnétophone « Hencot 67 B »
Contrôle-test du combiné AR
Quadriphonie
Nouveau mélangeur simplifié pour quatre microphones
Installation exemplaire
Réglage du magnétophone UHER 4002
Le procédé quadriphonique CBS
Le canal sonore
Contrôle-test de l'enceinte acoustique Leak Sandwich 300
Ecoute critique de l'enceinte acoustique Leak Sandwich 300
Disques classiques et de variétés, Microsillons pittoresques,
Musique contemporaine
Reportage
AFDERS

Index des Annonceurs



ABEILLE HI-FI Stéréo	46
ACER (Gallus)	67
ACOUSTIC RESEARCH (W.B. Rios, Publeditec)	4-17
ACOUSTIQUE APPLIQUÉE	49
AEG TELEFUNKEN (Sigma)	II-3
AGFA (Dorland et Grey)	IV
ALPHA et OMEGA	12
ALTEC-LANSING (W. Thompson)	52
AUDAX (Perdriau)	68
AUDIOTEC	26-27
AUDITORIUM 7 (Publeditec)	37
AURIEMA (Publi Sap)	15
B. et O. (B.D.G.M.)	22-23
BARTHE (Publifra)	41-67
BOSCH (Masius-Landault)	38
CENTRAL RADIO (Rapy)	59
CENTRAL SON (Rapy)	29
CIBOT-RADIO (Gallus)	69
CINECO (Publeditec)	12
COMEREL (Publiédis)	14
CORALY (L. Truche)	46
COITE (Publeditec)	11-14
COUDERT	20
DICOROP (Publi Bourse)	64
ELAC TEKIMEX (Deno)	55
ELIPSON (Publeditec)	7
E.R.A. (A.I.D.)	48
ESART-TEN	39
E.T.F. (Publeditec)	45
FILM et RADIO (S.R.V.)	20
FILSON	16
FRANCE ELECTRONIQUE	8
FREEVOX (Rapy)	29
FREI (Holtzmann)	62-63
GAILLARD (Rapy)	20
GALACTRON (Publeditec)	36
GENERAL HI-FI	46
GRANDIN	III
HEUGEL (Publimark)	12-42
HIFA (Publeditec)	31
HIFIRAMA	70
HI-FI 2000 (Publeditec)	21
ILLEL (Publi Sap)	54
INTERCONSUM (M.S.B.)	30
ISOPHON (Deno)	34
I.T.I.	56
KENWOOD (A. Milhado)	18
KORTING (Deno)	65
L.E.S.	51
MAGECO (Publi Sap)	61
MARANTZ (Publeditec)	9
MATSUSHITA (McCann)	33
MERLAUD (Perdriau)	50
MUSIC-ELEC	46
MUSIQUE et TECHNIQUE (Yoldjoglou)	34
NAGRA (Deno)	71
NATIONAL (McCann)	33
NIVICO (Publi Bourse)	64
PEERLESS (A.P. France)	52
PERPETUUM EBNER (EFFI-Int ^a)	19
PHILIPS (Elvigner)	40-57
PHILIPS (Intermarco)	58
RADIO COMMERCIAL (Publeditec)	I-4-9-16-39
RADIO ROBUR (Gallus)	32
R.E.D. (Publeditec)	43
REVOX (Publi Graphy)	44
SANSUI (Lorin Leydier)	53
SCIENTELEC (Publi Sap)	35
SIARE (St-Georges Conseils)	13
SIMAPHOT (Bonnange)	28-29
SIMPLEX (Deno)	34-65-71
SONAB (Inter Média)	24-25
STUDIO-TECHNIQUE (Rapy)	47
T.D.K. (Publeditec)	11
TEAC (Holtzmann)	62
THORENS (Edi-Publi-Messages)	60
TRADELEC (Rapy)	30
UNIVERSAL ELECTRONICS (Gallus)	10
VINCENT HI-FI	34
YOUNG ELECTRONIQUE	66

Grandin

HI-FI



CHAINNE STÉRÉO **PST 40**

Amplificateur AP 40 - Puissance 2 x 20 W • Distorsion harmonique 0,3 %
- bande passante de 16 à 25 000 Hz (± 1 dB) • Correcteurs graves et aigus
séparés par canal • Platine: Garrard SP 25 MK2 équipé d'une tête magné-
tique Shure M 44 • Enceintes : du type à deux voies; haut-parleur grave
média et tweeter aigu Dimensions 500 x 200 x 200

DANS LA GAMME GRANDIN HI-FI

- **C ST 10** - stéréo - 2 x 5 watts - 3 éléments
- **N ST 20** - stéréo - 2 x 10 watts - 4 éléments
- **T ST 50** - stéréo - 2 x 25 watts - 4 éléments

PUBLEDITEC 7171

Grandin

72 RUE MARCEAU - 93-MONTREUIL / TEL. 808.50.81

Agfa-Gevaert vous fait découvrir la musique en couleur.

PER 525 Stéréo
PER 555 Haut niveau



Agfa-Gevaert -
département Cinéma-Télévision -
Bandes Magnétiques
professionnelles



AGFA-GEVAERT

D&G