

10^F
MARS - AVRIL - MAI 1978

LE HAUT-PARLEUR

**SPECIAL
HORS
SERIE**

ISSN 0337-1883

PANORAMA DE LA HI-FI

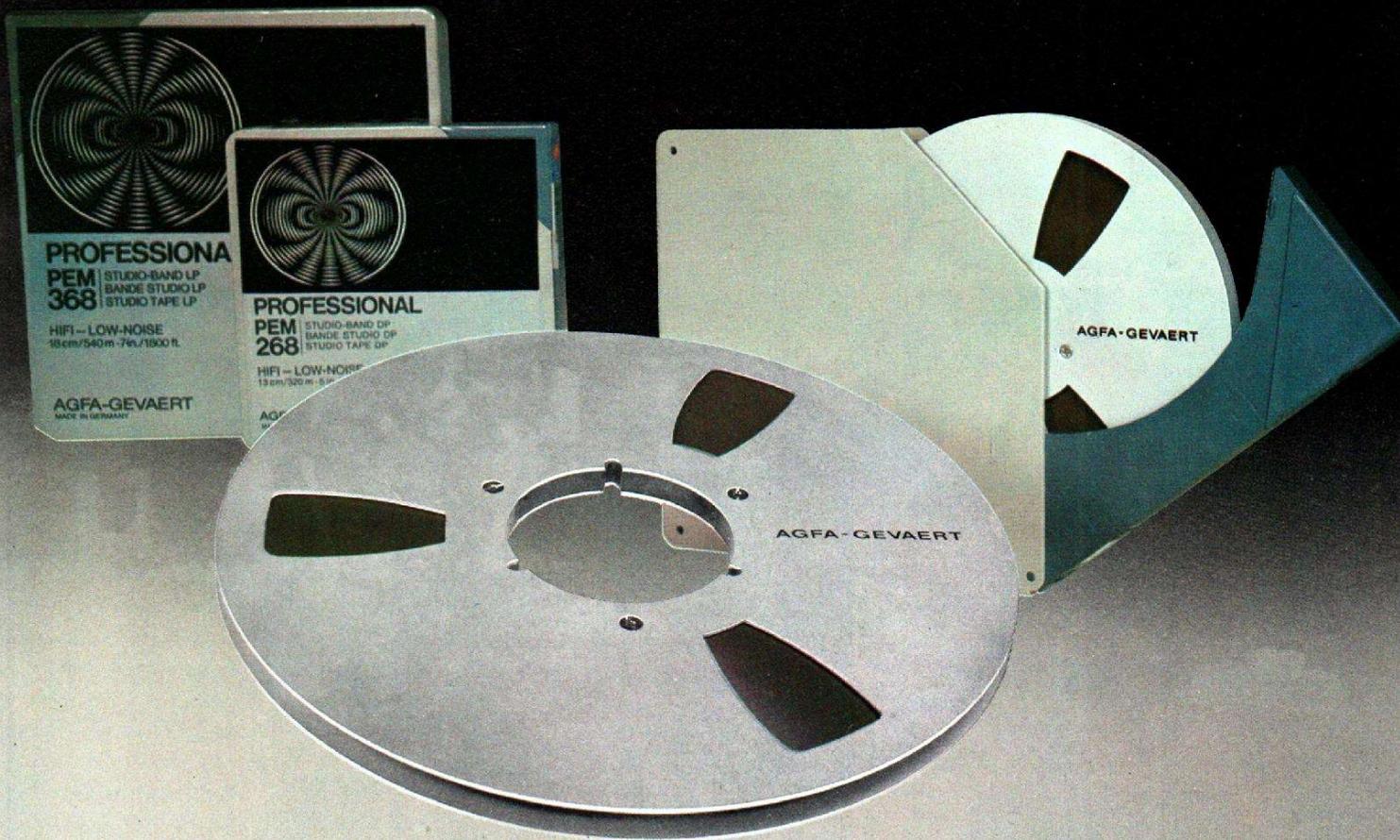
*le Festival du son
chez vous*



AKAI Deux nouvelles platines disques

● SUISSE : 5,50 FS ● ITALIE : 1.800 LIRE ● ALGÉRIE : 10 DINARS ● TUNISIE : 1.000 MIL ●

Des bandes "pros" pour les grands amateurs.



Chez soi, avec un magnétophone à bobines, on peut aujourd'hui enregistrer, copier, truquer, monter et mixer des documents sonores originaux presque aussi bien que dans un studio professionnel, si l'on utilise les bandes magnétiques Agfa "Professional PEM 368 et 268". Ces deux bandes haute fidélité, (l'une longue durée, l'autre

double durée) ont été optimisées pour les vitesses de défilement de 9,5 cm/sec. et 19 cm/sec. Naturellement performantes (faible bruit et haut niveau de modulation grâce surtout à un nouvel oxyde de fer), elles restituent aussi parfaitement, à ces deux vitesses, les aigus et ménagent les têtes de lecture. Elles ont

encore d'autres atouts : une couche dorsale mate qui améliore l'enroulement et prévient toute charge électrostatique. Elles existent chacune en bobine métal ou plastique et en trois diamètres : 13, 18 et 26,5 cm. Ceci pour satisfaire tous les magnétophones, ceux des professionnels comme ceux des amateurs.



AGFA-GEVAERT. Division Cinéma
et Communications Audiovisuelles

Tel. : 977.02.60.
92500 Rueil-Malmaison

AGFA-GEVAERT

ACOUSTIQUE DU FUTUR



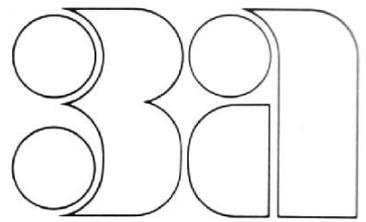
3a

acoustic 3a international
Montréal/New York

3a France
Z.I. 06600 Antibes

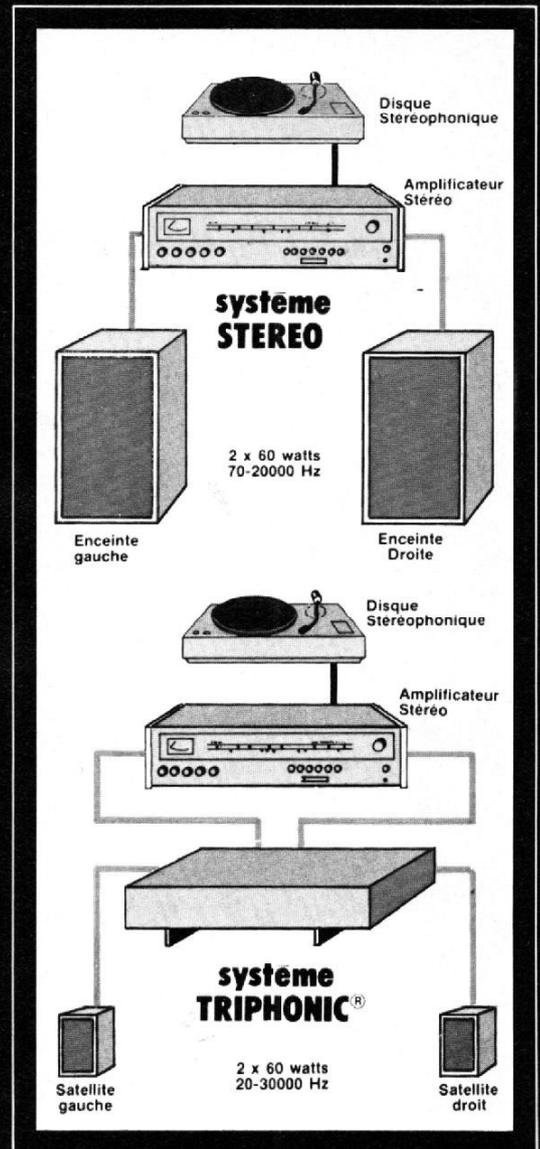
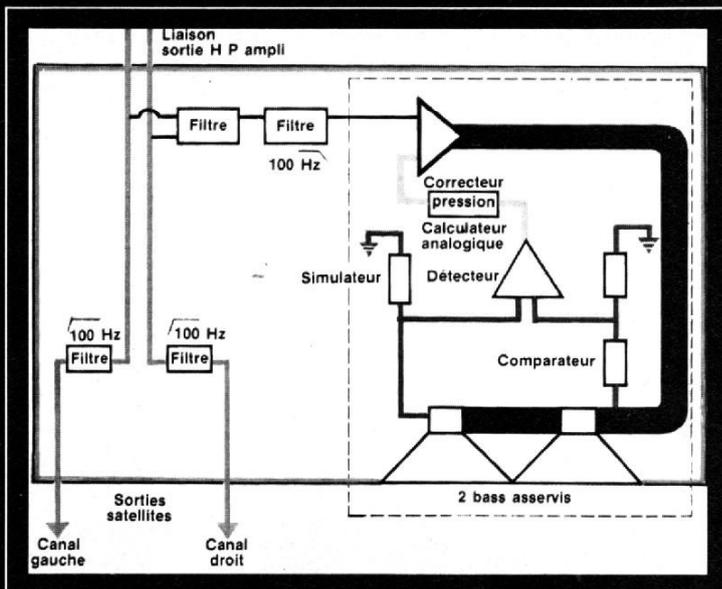
HOME CONTEMPORAIN/NICE

le système TRIPHONIC®



- La table « **Sub bass Triphonic®** » peut-être incorporée dans tous les systèmes stéréophoniques existants sans aucune incompatibilité (garantie).
- L'asservissement en pression (APF^{BBA}) de 2 haut-parleurs basses permet la réduction du volume acoustique et l'intégration dans une table basse de haute décoration.
- L'asservissement de la voie grave centrale vous reproduit enfin l'extrême grave sans distorsion et au même niveau acoustique que les autres fréquences (20 Hz à 3 dB !)
- La phase est totalement respectée car il existe aucun effet stéréo au dessous de 150 Hz. ^{BBA} a choisi pour votre confort auditif 80 Hz de fréquence de transition.
- Les deux satellites ^{BBA} Atom 3 et Atom 5 respectent totalement les phases acoustiques : décalages spatiaux des 3 ou 4 haut-parleurs, (HP connectés en phase).
- Le sub bass **peut être vendu seul** pour donner des basses et de l'extrême grave à votre installation actuelle : débrancher vos enceintes actuelles, connecter la table à votre ampli stéréo. Rebrancher les enceintes sur la table, et écoutez...

LE MIRACLE TRIPHONIC®



Le système à trois canaux ^{BBA} est breveté mondialement ainsi que l'appellation Triphonie et Triphonic

Je désire recevoir une documentation concernant le système Triphonic® ^{BBA}

Nom
 Adresse
 Ville Code



Zone industrielle - 06600 Antibes

ADC par A+B

Cessez de vous extasier sur les têtes de lecture qui se contentent seulement de hautes performances électro-magnétiques. Elles usent tellement la gravure des disques qu'en moins de 5 lectures vous perdez tout le relief sonore. Ce relief sonore sans lequel Haute Fidélité n'est qu'un vain mot.

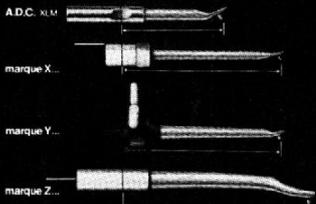
Une tête de lecture doit être appréciée non pas en fonction de performances séparées mais par la somme des deux qualités fondamentales :

- A** - les performances électro-magnétiques
- + B** - la capacité de préserver le relief sonore.

Voici comment, grâce au système exclusif LOW MASS, la nouvelle gamme des têtes de lecture A.D.C. fait la preuve par A + B qu'elle mérite d'équiper les meilleures platines de Haute Fidélité.

Les têtes A.D.C. système LOW MASS :

Très faible masse dynamique de l'équipage mobile. Grâce à ses brevets sur les systèmes à aimant induit, l'Audio Dynamics Corporation a pu pousser au maximum les performances de lecture, en finesse et en délicatesse. Ce système est le seul qui permette de résoudre le problème du trainage, défaut habituel de la plupart des têtes de lecture considérées pourtant comme haut de gamme.



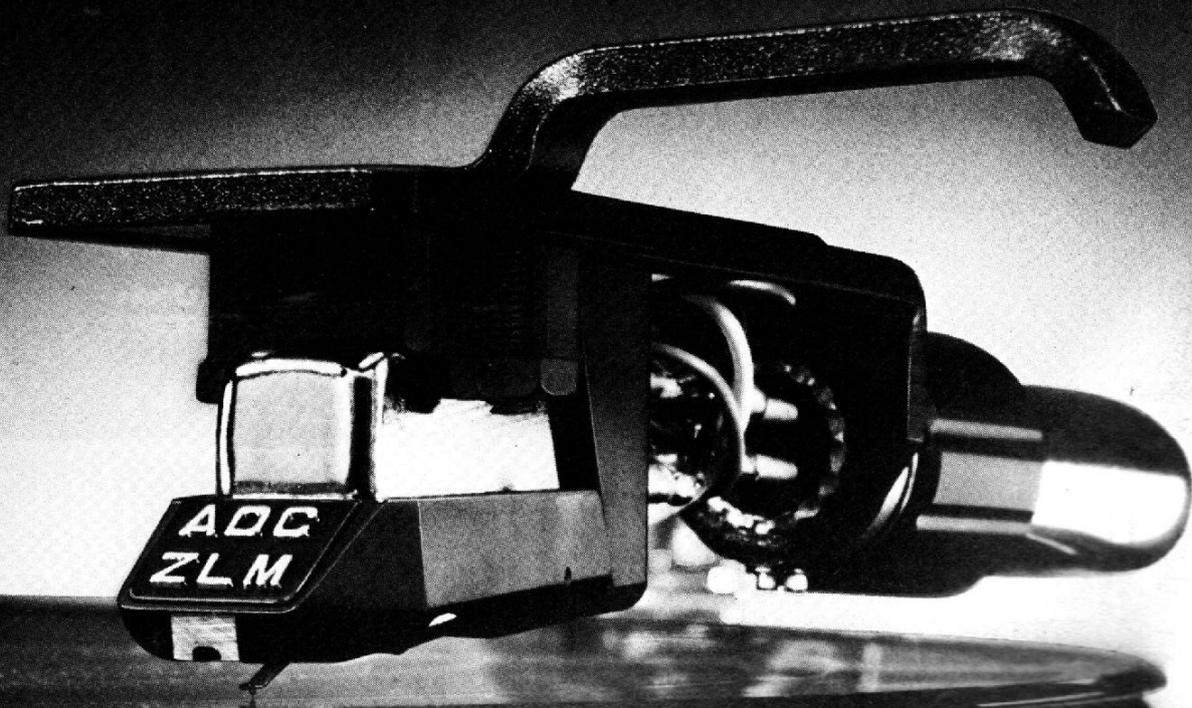
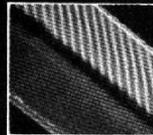
Le trainage est un voile qui pèse sur les sonorités et particulièrement sur la voix et le piano, il est dû au signal parasite retransmis après chaque impulsion par les têtes de lecture dont l'équipage mobile "rebondit" à cause d'une masse dynamique exagérée.

La comparaison avec trois marques très connues est édifiante : la cellule A.D.C. possède l'équipage mobile le plus léger du marché. Voilà pourquoi, avec leur très large bande passante, un taux de distortion remarquablement faible et une excellente réponse aux transitoires, les têtes A.D.C. sont les seules à donner EN PLUS l'avantage de ne pas user la gravure des disques.

200 lectures, disque intact

Le test a été réalisé et contrôlé en macrophotographie par les Laboratoires de la CBS aux U.S.A. Après 200 lectures par une tête de la nouvelle gamme MK3 de A.D.C. (une XLM), le disque témoin ne présente aucune altération de la gravure. C'est la preuve que seules les têtes de lecture A.D.C. préservent absolument le relief sonore de vos disques, la fermeté des graves, la transparence des médiums et la précision des aigus - pour longtemps.

La nouvelle gamme MK3 des cellules A.D.C. est en vente chez les meilleurs conseils Haute Fidélité.



Audio Dynamics Corporation

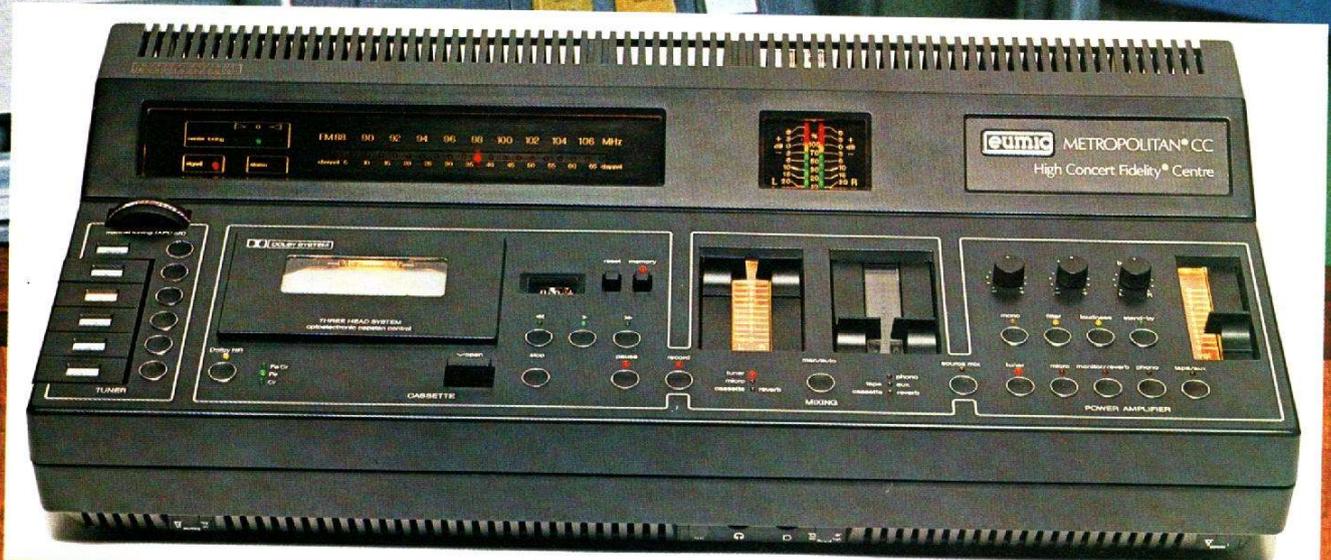
Importé par BSR France SA. 64, rue des Binelles 92310 Sèvres.

Documentation sur demande au Distributeur :

ERELSON : 24, av. Thierry - 92410 VILLE D'AVRAY - Tél 926-05-49.

Eumig » High Concert Fidelity «

La technologie de l'ordinateur au service...
...de la musique



Une nouvelle orientation dans la technique des cassettes Hi-Fi



Eumig Metropolitan®

Une qualité de studio par correction parfaite des fluctuations de vitesse

Dans les appareils à cassettes EUMIG, le volant d'inertie mécanique utilisé sur les enregistreurs conventionnels a été remplacé par le disque de codage. Pratiquement dépourvu de masse, son inertie est négligeable, asservi à une logique opto-électronique MOS il contrôle et corrige toute fluctuation de vitesse 15.000 fois par seconde.

La tolérance de fluctuation des magnétocassettes EUMIG est inférieure à la valeur de la norme DIN 45.511, page 1, qui s'applique aux magnétophones de studio à la vitesse de 19 cm/sec.

Le temps de démarrage à la vitesse nominale est inférieur à 40 millisecondes.

Un rapport signal/bruit jusqu'à 73 dB: une valeur qui répond aux exigences de professionnels

Par l'utilisation des cassettes ferrichrome, le rapport signal/bruit sans DOLBY*) atteint 65 dB suivant DIN, une valeur très élevée.

En plus, un développement nouveau, les « DOLBY-Stretcher 645 », incorporés dans l'appareil, permet de dépasser la barrière magique de 70 dB.

Les quatre circuits DOLBY sont efficaces pendant l'enregistrement de même que pendant l'écoute séparée de chaque canal.

| Cassette | Rapport signal/bruit Sans DOLBY | avec DOLBY |
|--------------------------------|------------------------------------|------------|
| Fe ₂ O ₃ | 58 dB | 66 dB |
| CrO ₂ | 60 dB | 68 dB |
| FeCr | 65 dB | 73 dB |

Système à 3 têtes: Aucune différence entre son original et enregistrement

Par un nouveau système à trois têtes, il est possible d'écouter le résultat d'un enregistrement pendant l'enregistrement.

EUMIG a conçu des têtes magnétiques étudiées pour la meilleure courbe de réponse et un rapport signal/bruit optimum. Par ce système on ne peut noter la moindre différence entre l'original et l'enregistrement.

Les trois têtes ont été placées afin d'assurer un positionnement optimal pour l'enregistrement et pour la lecture, pendant toute la durée de vie des têtes. L'unité porteuse est en fonte, matériau inerte, qui ne permet pas la moindre déviation du positionnement idéal, même après un usage fréquent et continu. On comprend l'importance de la précision lorsque l'on considère la dimension de l'entrefer de la tête de lecture: un millième de mm environ.

EUMIG a créé une nouvelle conception du système de montage des têtes. Les têtes approchent la bande en pivotant au lieu de glisser.

Le système à trois têtes permet un véritable contrôle de l'enregistrement par comparaison du son avant et après l'enregistrement. Les trois têtes permettent également des effets sonores variés tel que l'écho pendant l'enregistrement. EUMIG a également prévu l'ajustage de l'azimut de la tête d'enregistrement.

Pupitre de mélange, avec logique MOS. Pour tout régler comme il le faut.

Les points importants pour une qualité professionnelle:

- Le réglage manuel du volume est électronique par circuits intégrés sans bruit.
- Le réglage automatique de volume est possible pour le mixage de programmes.
- Le son peut être modifié par effet écho.

Le pupitre de mixage stéréo permet la combinaison idéale de sources sonores quelconques: Magnétophone, tuner, microphone, platine ou projecteur sonore. Dans le cas de mixage des programmes ou pour les effets d'écho, le pupitre choisit automatiquement le canal libre. Des diodes LED indiquent quelle source sonore est programmée et sur quel canal.

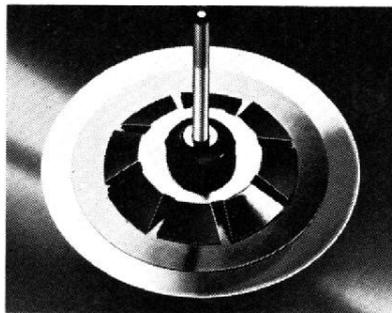
Le réglage se fait manuellement par touches. Dans ce cas la paire de canaux stéréo en fonction est éclairée sélectivement, et en même temps, le modulomètre de crête est illuminé. Le réglage des deux niveaux d'entrée se fait individuellement par des glissières étanches à la poussière. Celles-ci opèrent électroniquement par circuits intégrés.

La modulation se contrôle par modulomètres de crête à LED, donc sans inertie, et en différentes couleurs. L'échelle est calibrée en dB et en %.

Le positionnement de ces diodes en deux lignes parallèles permet un véritable contrôle simultané des deux canaux.

Le pupitre de mixage est lié à l'amplificateur par une logique élaborée. Il est par exemple possible d'utiliser le combiné pour l'opération disque-jockey pour l'enregistrement de même que pour l'écoute.

*) DOLBY est la marque déposée de DOLBY Laboratories, Inc.



eumig®

Ce disque, reproduit en grandeur originale, est le cœur du contrôle opto-électronique du cabestan. 2500 informations radiales y sont tracées avec la plus haute précision.

Idées, précision, qualité. EUMIG Metropolitan fixe de nouveaux critères.

Enregistrement et reproduction simultanés de différentes sources de son

Le pupitre de l'amplificateur est également contrôlé par logique MOS et directement relié avec les logiques du pupitre de mixage. Cela nous donne la possibilité, pour la première fois, d'enregistrer une source sonore et d'écouter simultanément une autre source sonore.

Télécommande en accessoire d'origine

La commande à distance est fournie avec les accessoires standard. Pour la magnéto-cassette elle assure toutes les fonctions de la platine. Quant au combiné elle contrôle les fonctions tuner, enregistrement, bobinage, stop, marche arrière rapide, et enfin la fonction « Stand-by » (Signifiant que l'appareil est prêt à toutes opérations avec une consommation minimale d'énergie).

Programmation idéale des stations

Par de telles nouveautés techniques principales et fondamentales, le tuner de l'EUMIG METROPOLITAN CONCERT CENTRE est devenu un chef d'œuvre. Car jamais avant on n'avait la possibilité de programmer les stations de manière si rapide et si correcte.

La partie réception stéréo est d'une qualité exceptionnelle. Elle comprend la partie FM de 87,5 à 108 MHz. Les stations sont indiquées par une bande de diodes électroluminescentes sur une échelle de dimensions généreuses. En tournant le volant de recherche manuel, le verrouillage de fréquences AFC se déconnecte automatiquement, ce qui est signalé par éclairage d'une bande lumineuse au centre du volant.

La programmation des stations s'effectue avec le même volant et la même échelle que la recherche manuelle. Des étiquettes à insérer permettent de repérer les touches correspondantes aux différentes stations programmées. Ces étiquettes sont éclairées par les touches électroniques.

Unité de fonderie pour le système de transport et les têtes

Une chose très importante pour les constructeurs de platines de magnétophones est la durée des réglages, la précision durant des années.

EUMIG a tracé de nouveaux chemins: le système de transport entier est placé dans un châssis en fonte inerte. Le moteur, la trappe de cassette et tête magnétique sont placés de manière à conserver tous les calibrages d'usine.

La cassette a toujours posé et elle pose encore certains problèmes fondamentaux, dû à sa construction. Pour le système de transport, elle exige une mécanique d'une très haute fiabilité afin de garantir un guide de bande très précis.

EUMIG a poursuivi et atteint ce but: Dans une unité porteuse facile à échanger, et également en fonte, sont montées les têtes magnétiques. La fonte est un matériau qui garantit un guidage de bande de qualité invariable.

Puissance maximale de 2 x 80 Watt

Grâce à un amplificateur très puissant EUMIG arrive à une puissance nominale de 2 x 50 W sinus permanent et une puissance maximale de 2 x 80 W.

EUMIG METROPOLITAN CONCERT CENTRE :

Ampli, tuner, lecteur enregistreur de cassettes, Dolby mixage.

EUMIG METROPOLITAN CONCERT CASSETTE DECK :

Platine lecteur enregistreur de cassettes Dolby mixage.

Documentation sur demande adressée à :

EUMIG FRANCE S.A.

76 Bd de la Villette F 75019 PARIS. Tél. (01) 205.89.49

NOM _____

Adresse _____



Grundig au Festival du Son: "Les Systemes."



C'est en contrôlant notre vitesse que nous avons pris de l'avance.



La création des platines au quartz marque un énorme progrès.

Ce progrès, Technics l'a surpassé en inventant un système de synthétiseur au quartz capable, non seulement de contrôler la vitesse de la platine, mais aussi d'en permettre la variation (par paliers de 0,1% de plus ou moins 9,9%. Cette variation s'effectuant par touches à effleurement accessibles même le capot fermé. A titre d'exemple, l'indication de 5,9% représente 1/2 ton de la gamme.

Et vous pouvez vous-même contrôler vitesse nominale et variations grâce à l'affichage numérique

par diodes électro-luminescentes.

Quant au taux de pleurage et de scintillement (0,025% WRMS) et au ronronnement (-73 dB DIN B), ils sont si bas qu'on se trouve à la limite de précision des instruments de mesure les plus sensibles.

La gamme des platines au quartz Technics comprend 3 modèles : La SL 1500 MK II manuelle, la SL 1410 MK II semi-automatique, et la SL 1300 MK II automatique.

Pour tous renseignements :
National Panasonic - 13, 15, rue des Frères Lumière
93150 LE BLANC-MESNIL - TEL. 931.77.77



 **Technics**
Nous prenons encore de l'avance.

Kenwood HiFi.

Des certitudes pour l'avenir.



KA-9100 - amplificateur stéréo intégré, à courant continu.

Cet amplificateur de haut rendement délivre une puissance sinusoïdale garantie de 90 watts par canal, sur 8 ohms, entre 20 et 20000 Hz et pour une distorsion harmonique totale ne dépassant pas 0,03%.

Un système perfectionné de commandes permet d'adapter le son à toutes les circonstances et à tous les goûts. Grâce à un dispositif spécial, vous pouvez écouter une autre source pendant que vous enregistrez ou copiez une bande. Deux wattmètres séparés permettent de régler la puissance avec une extrême précision.

- L'alimentation de l'amplificateur en courant continu assure une parfaite réponse en fréquence linéaire de 0 à 100000 Hz.
- L'amplificateur à couplage direct a un circuit différentiel à 3 étages avec un FET dual-gate au premier étage, ainsi qu'un bloc Darlington.
- Alimentation séparée pour chaque canal et troisième bloc d'alimentation pour le préamplificateur, d'où l'absence de crosstalk dynamique.
- Un détecteur limiteur ASO incorporé assure une parfaite protection de tous les circuits et des haut-parleurs.

KT-8300 tuner stéréo FM/AM

Ce tuner se combine avec l'amplificateur KA-9100 ou KA-8100. Sa sensibilité d'entrée de 1,6 μ V assure une réception extrêmement précise, quelles que soient les conditions de retransmission. La séparation des canaux stéréo est également remarquable : 45 dB entre 50 et 10000 Hz.

- Circuit différentiel d'entrée FM avec MOS FET dual-gate.
- Condensateur variable sextuple.
- Amplificateur FI doté d'un filtre céramique à 12 éléments et d'un autre à 8 éléments.
- Démodulateur FM à large bande.
- Décodeur stéréo PLL et démodulateur DSD supplémentaire.
- Signal-mètre et tuning-mètre de grandes dimensions, faciles à lire.
- Multipath-mètre permettant d'obtenir la meilleure position d'antenne.
- Déviation-mètre assurant la meilleure qualité qui soit pour l'enregistrement d'émissions radiophoniques en FM.
- Dispositifs pour la réception des programmes radiophoniques émis selon le procédé Dolby.
- Réponse en fréquence 25 Hz à 17000 Hz (bande normale), 25 Hz à 20000 Hz (bande CR02).

KX-1030 enregistreur-lecteur de cassettes Dolby.

Appareil tout nouveau, d'une classe et d'une catégorie de prix inexistantes jusqu'ici. Son système unique à 3 têtes assure les meilleures conditions d'enregistrement, de lecture et d'effacement et étend ainsi la gamme dynamique. Les têtes d'enregistrement et de lecture, tout en étant séparées, sont intégrées dans un seul bloc : une innovation signée Kenwood. Nous avons préféré l'entraînement par un seul cabestan de façon à pouvoir rendre la tête d'effacement aussi grande (et efficace) que possible. Nous nous sommes également donné la peine d'inventer un système de déroulement à deux courroies, ce qui nous a permis de réduire le taux de pleurage et de scintillement à moins de 0,06%. Voici quelques-unes des nombreuses caractéristiques :

- Vous pouvez contrôler l'enregistrement au moment même où vous enregistrez.
- Arrêt automatique en fin de bande.
- Un circuit oscillateur spécial vous permet de régler votre enregistrement en fonction des différences individuelles entre les bandes.

KENWOOD
HI FI STEREO

TRIO-KENWOOD FRANCE S.A.
5, Boulevard Ney - 75018 PARIS

Kenwood Hi-Fi. Des certitudes pour l'avenir.



KR-5030 ampli-tuner stéréo.

- 60 watts par canal sur 8 ohms, les deux canaux en charge, entre 20 Hz et 20.000 Hz.
- Distorsion harmonique de 0,1%.
- Sensibilité d'entrée FM de 1,9 µV.

KR-6030 ampli-tuner stéréo.

- Puissance de 80 watts par canal sur 8 ohms, les deux canaux en charge, entre 20 Hz et 20.000 Hz.
- Distorsion harmonique de 0,1%.
- Excellentes performances en FM avec une sensibilité d'entrée de 1,7 µV.

Les ampli-tuners posent des défis auxquels il est parfois difficile de répondre. Le problème est en fait de réunir dans une seule boîte les composants électroniques d'un excellent tuner et d'un ampli performant... sans compenser cette prouesse technique par un prix de vente élevé! L'expérience de Kenwood en circuits d'ampli-tuners alliée à la volonté d'exclure tout gadget n'apportant rien à la qualité du son a permis de relever ce défi... avec

succès. La preuve: les deux ampli-tuners que vous voyez ici. Réunissant en un seul appareil des possibilités remarquables d'amplification et de réception, chacun d'eux constitue à sa manière l'élément central idéal d'une chaîne Hi-Fi de grande classe. Parlez-en à un distributeur-conseil Kenwood. Il vous fera entendre les Kenwood. Des arguments comme ceux-là, c'est sans réplique.



Je désire choisir en toute certitude...
...envoyez-moi la brochure d'information Kenwood.

Nom:

Adresse:

Adressez ce coupon à
Trio-Kenwood France S.A.
5, Boulevard Ney - 75018 PARIS.

SOMMAIRE

**SOCIETE DES PUBLICATIONS
RADIO-ELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES**
Société anonyme au capital de 120 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS - Tél. : 200-33-05

ADMINISTRATION - REDACTION

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

ABONNEMENTS

ABONNEMENT D'UN AN
comprenant :
14 numéros dont 2 numéros spécialisés :
LE HAUT-PARLEUR SPECIAL PANORAMA HIFI
LE HAUT-PARLEUR SPECIAL RADIOCOMMANDE
FRANCE : 85 F ETRANGER : 135 F

Nous proposons aux lecteurs qui le désirent de souscrire à un abonnement groupé :
14 numéros LE HAUT-PARLEUR
+ 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE
+ 11 numéros SONO
FRANCE : 155 F ETRANGER : 225 F

14 numéros LE HAUT-PARLEUR
+ 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE
FRANCE : 110 F ETRANGER : 180 F

14 numéros LE HAUT-PARLEUR
+ 11 numéros SONO
FRANCE : 120 F ETRANGER : 170 F

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresse, soit le relevé des indications qui y figurent.

■ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

La Rédaction du Haut-Parleur décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

- Mesures sur les cellules..... 50
- Association bras-cellule..... 53
- Mesures sur les tourne-disques..... 57
- Mesures sur les amplificateurs..... 60
- Les enceintes acoustiques électrostatiques..... 65
- Mesures sur les cassettes..... 70
- Entretien des disques : Disco antistat 77
- Mesures sur les magnétophones à cassettes..... 78
- Enceintes acoustiques : Solutions à la distorsion de phase..... 84
- Panorama des appareils haute fidélité 94
- Préamplificateurs et amplificateurs.. 95
- Les tuner-amplificateurs..... 105
- Les tuners..... 116
- Les tables de lecture..... 119
- Les chaînes compactes..... 129
- Les magnétophones à cassettes.... 135
- Les magnétophones à bandes..... 140
- Les enceintes acoustiques..... 142

PUBLICITE

SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
43, rue de Dunkerque
75010 PARIS
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)
C.C.P. PARIS 379360



Commission Paritaire N° 56 701

Copyright - 1978
Société des Publications
radioélectriques et
scientifiques

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 78
N° éditeur : 412
Distribué par
« Transport Presse »

MESURES SUR :

LES CELLULES

LA mesure des cellules se fait sur un tourne-disque. Le tourne-disque est affligé de certains défauts qui apparaissent pendant la mesure et dont il faut tenir compte. Un exemple simple est celui de la diaphonie. La diaphonie est l'effet produit par la modulation d'une voie sur l'autre voie. Le disque porte un sillon modulé et un sillon vierge. Le signal présent sur la voie non modulée est plus faible que celui présent sur l'autre voie. Si le bruit de fond du tourne-disque est trop important. Il apparaîtra comme une tension de diaphonie, à moins que l'on dispose d'un système permettant de faire la différence. Ce système pourra être un filtre accordé sur la fréquence du signal modulant le flanc du sillon. Ce filtre ne laissera passer que la fréquence utile et éliminera les composantes du bruit de fond qui seront en dehors de la bande passante du filtre. Comme ce bruit de fond est essentiellement composé de fréquences basses, on pourra utiliser un filtre de pondération tout à fait classique, un filtre du type IHF « A » qui abaisse les fréquences basses. Ces filtres permettent d'abaisser le bruit de fond 60 dB au-dessous du niveau d'enregistrement nominal. La norme NF demande une séparation de 20 dB à 1 000 Hz, ce type de filtre permettra donc d'obtenir une mesure précise. Il faut également que le disque de mesure soit capable d'assurer la séparation voulue. La plupart des disques tests ne sont pas spécifiés en diaphonie, pas plus que leur tolérance de bande passante n'est donnée.

Bruel et Kjaer est le seul « presseur » de disques à donner des tolérances de gravure. Par exemple pour le QR 2009 que nous

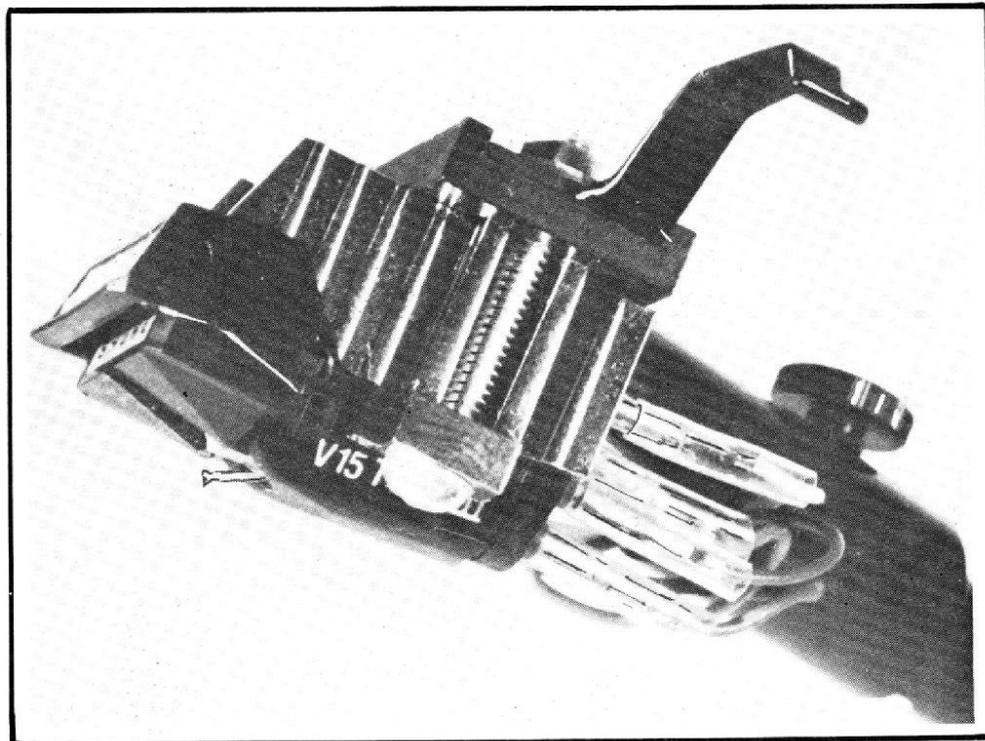
avons utilisé la bande passante est fixée à $\pm 0,8\%$ de 100 Hz à 10 000 Hz, ± 1 dB de 20 Hz à 1 000 Hz, et de 10 à 15 kHz, au-dessus, la tolérance passe à ± 4 dB.

La diaphonie est garantie à 30 dB entre 200 et 5 000 Hz, passe à -20 dB au-dessous de 50 Hz et au-dessus de 15 000 Hz. Tolérance signifie que le disque a sa bande passante située entre ces deux limites.

Le bruit de surface est de moins de 32 dB en mesure à large bande, pour le disque QR 2009, sous le niveau de référence.

Mesures sur les cellules

Nous avons pris une cellule Shure type V 15 III, une des cellules les plus cotées à l'heure actuelle. Première mesure, celle de la bande passante. Nous l'avons relevée avec un disque Bruel et Kjaer QR 2009 comportant une fréquence glissante de 20 Hz à 20 000 Hz, le balayage de la gamme se faisant en 50 secondes. Nous



avons commencé par tracer la courbe de réponse du canal de gauche suivi de celle du canal de droite. Les deux voies ont une courbe de réponse particulièrement linéaire. Cette linéarité doit quelque chose aux échelles choisies : 60 dB. Les normes NF sont largement tenues. Nous avons effectué des mesures sur des cellules moins onéreuses avec des résultats différents ; nous avons obtenu d'une part une remontée aux fréquences très basses (mauvais amortissement) et dans les aigus (résonance).

Le bras utilisé pour ces essais est un bras ADC LMF 2, bras présentant une masse ramenée en bout de bras de 8 grammes, à cette masse s'ajoute celle de la cellule. Un autre bras dans cette série a la particularité d'avoir une masse de 5 g, la différence est due à l'impossibilité de démontage du porte-cellule dans le dernier cas, ce qui allège l'ensemble par suite de la suppression de toute une visserie.

Donc, pour cette courbe de réponse, une linéarité que l'on peut qualifier de parfaite, on devrait, logiquement, tenir aussi compte des tolérances de gravure du disque. Le disque est réalisé dans un matériau souple capable de se déformer et aussi de s'user, en particulier aux fréquences hautes. Les mesures faites ici ont été obtenues à partir d'un disque neuf. Lorsque l'on dispose d'un disque de ce type, il est bon de conserver une plage vierge que l'on réservera à des vérifications périodiques. Par comparaison, on constatera l'éventualité d'une usure.

Séparation des canaux

Cette mesure n'est pas des plus faciles. Nous avons ici obtenu, avec un filtrage du bruit de fond limité, les deux courbes du bas. Si on reprend les échelles, on mesure une séparation de l'ordre de 20 dB, c'est peu. Le bruit de fond de la table de lecture est situé au niveau du trait du bas. La mesure que nous avons faite concerne en fait une mesure de diaphonie, propre au disque, de son bruit de fond associé à celui du tourne-disque. Une analyse sélective donnerait des renseignements complémentaires. Pour parfaire cette étude rapide, nous avons effectué une mesure de séparation à 1 000 Hz en utilisant cette fois un disque Shure. Avec filtre 20/20 000 Hz, nous avons obtenu une séparation de 23 dB. Avec filtre de pondération plus sélectif, nous avons obtenu une séparation de 26 dB, cette même valeur étant trouvée pour les deux voies. La séparation des canaux dépend également du disque choisi, comme nous l'avons dit un peu plus haut, cette valeur est rarement précisée. Le disque est particulièrement délicat à mesurer semble-t-il.



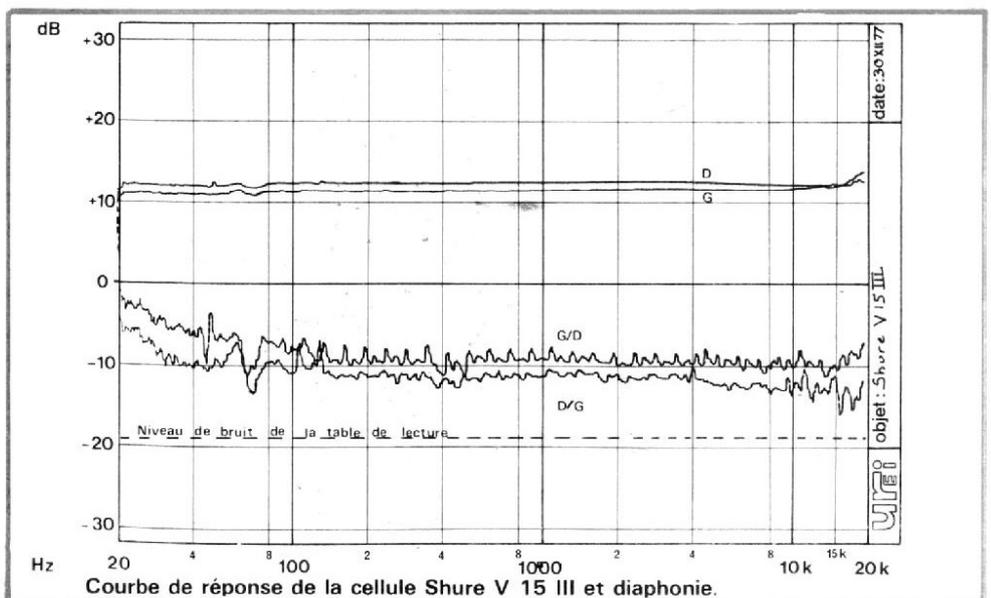
La phase du signal de diaphonie est quelconque si la diaphonie vient d'un phénomène de dissymétrie mécanique de l'équipage mobile. Dans le cas de certaines têtes de lecture, il y a une compensation de la diaphonie de la cellule par celle du disque. On peut ainsi mesurer, à partir de certains disques, une séparation de l'ordre de 50 dB entre voies. C'est une exception. Les valeurs courantes vont de 20 à 30 dB, les constructeurs annoncent parfois plus, la mesure précise est très délicate. La norme NF nous paraît donc, compte tenu des mesures que nous avons eu l'occasion d'effectuer, relativement difficile à satisfaire...

Pour les autres fréquences, la procédure est la même.

Sensibilité

La sensibilité d'une tête de lecture s'exprime en $mV/cm \cdot s^{-1}$. On prend un disque gravé à 1 000 Hz à un niveau connu, donc à une vitesse de gravure connue. Plusieurs paramètres sont à prendre en considération, la vitesse peut être exprimée en valeur de crête ou en valeur efficace, la tension mesurée l'est généralement en valeur efficace, c'est-à-dire qu'on lit sa valeur sur un cadran de millivoltmètre.

Nous avons mesuré une tension de sortie de 3,9 mV à l'entrée du préamplificateur (tension de sortie divisée par le gain à 1 kHz) la gravure est à 5 cm/s, valeur de crête, soit une vitesse efficace de



$\pm 3,53 \text{ cm s}^{-1}$, la sensibilité est donc de $1,1 \text{ mV/cm s}^{-1}$. Cette valeur tombe dans la fourchette des normes NF.

Aptitude à la lecture

Cette mesure consiste à lire un disque fortement modulé. Plusieurs disques sont disponibles, nous avons utilisé le disque N° 2 de l'ex-HiFi Club de France. Nous avons lu une plage gravée à 400 Hz avec une amplitude supérieure de 8 dB à l'amplitude maximale autorisée. Cette lecture est possible, sans déraillement de la pointe, le signal restant parfaitement sinusoïdal pour une force d'appui de 0,5 g. Nous ne recommanderons pourtant pas d'utiliser une telle force d'appui, la stabilité de la pointe étant soumise aux mouvements infligés à la platine par la manipulation. Si l'équilibrage dynamique du bras n'est pas parfait, si la suspension de la table de lecture pas aussi bonne que prévue, la pointe ne sera pas stable dans le sillon.

Autres mesures

D'autres mesures sont possibles. Nous signalerons la mesure d'intermodulation en utilisant des disques spécialement gravés. La méthode utilisée est la même que celle en vigueur avec les amplificateurs, les fréquences sont différentes. Les taux de distorsion par intermodulation rencontrés sont de l'ordre de 1 à 10 %. Des valeurs qui dépendent de la vitesse de gravure, de la force d'appui.

Les mesures de distorsion harmoniques ne donnent pas de résultats tangibles, la distorsion propre du disque est relativement importante, à titre d'exemple, Bruel et Kjaer donne un taux inférieur à 1 % à 0 dB, moins de 4 % à + 8 dB, le tout à 1 000 Hz.

Signaux carrés

Les signaux carrés donnent des informations sur les résonances des cellules aux fréquences élevées.

Le flanc de montée sollicite l'équipage mobile qui oscille autour de son point de repos. Si le signal est convenablement amorti, les oscillations sont de faible amplitude et rapidement décroissantes. Ce type de mesure donne des informations sur la fréquence de résonance et la vitesse de l'amortissement, leur interprétation est difficile. Les signaux carrés se lisent avec un préamplificateur linéaire en fréquence, donc sans correction RIAA. On devra donc prévoir dans le circuit de mesure une commutation du circuit RIAA. Cette commutation peut également servir pour éliminer des fréquences basses pendant la mesure de la diaphonie.

Ces quelques informations montrent que la mesure des phonocapteurs n'est pas des plus simples. Le phonocapteur est un instrument délicat, le disque l'est également et, si l'on ne fait pas attention, on risque de faire dire pas mal de choses plus ou moins vraies aux aiguilles innocentes des instruments de mesure...

La série M de Mercuriale de 20 à 60 watts.



M.S.A. - 40, RUE JEAN JAURÈS, 93170 BAGNOLET - TÉL. : 362-11-81 - 82

Liste des revendeurs sur demande

ASSOCIATION

BRAS CELLULE

Il est souvent donné dans les caractéristiques des cellules une valeur appelée « masse ramenée à l'extrémité de la pointe de lecture ». Que faut-il entendre par là ??

La masse ramenée

Pour comprendre la signification de ce terme, il faut faire appel à une notion qui est celle de moment d'inertie par rapport à un axe et pour cela nous prendrons un exemple très simple. Soit donc une tige cylindrique de longueur l , cette dimension étant beaucoup plus grande que le rayon d'une section droite, et de masse m . Par définition, le moment d'inertie I_y de la tige par

rapport à un axe OY en bout (fig. 1) est égal à :

$$I_y = \int x^2 \cdot dm$$

$$= \int_0^l x^2 \frac{m}{l} dx$$

$$= \frac{1}{3} ml^2$$

Dans ces conditions, la masse m' ramenée à l'extrémité de la tige sera :

$$m' = \frac{I_y}{l^2} = \frac{1}{3} m$$

Tout se passe comme si nous avions une tige sans masse propre, de longueur l , pourvue à son extrémité d'une masse égale à $1/3 m$.

Si à présent plusieurs masses supplémentaires $m_1, m_2 \dots m_n$ de moments d'inertie $I_{1y}, I_{2y} \dots I_{ny}$ sont ajoutées à ce dispositif, la masse ramenée m' aura pour expression :

$$m' = \frac{I_y + I_{1y} + \dots + I_{ny}}{l^2}$$

m' , masse ramenée à la distance l .

Dans le même ordre d'idée, I_{1y} pourra être, par exemple, le moment d'inertie de la pointe lectrice, auquel cas on pourra considérer que son axe est confondu avec l'extrémité de la tige qui serait alors le levier porte-pointe. Nous n'avons fait qu'esquisser grossièrement ce qu'était la masse ramenée à la pointe de lecture. Cette masse doit être la plus faible possible et, dans ces conditions, on conçoit



Photo A. - La masse ramenée à la pointe de lecture tient compte des moments d'inertie de chaque partie de l'équipage mobile.

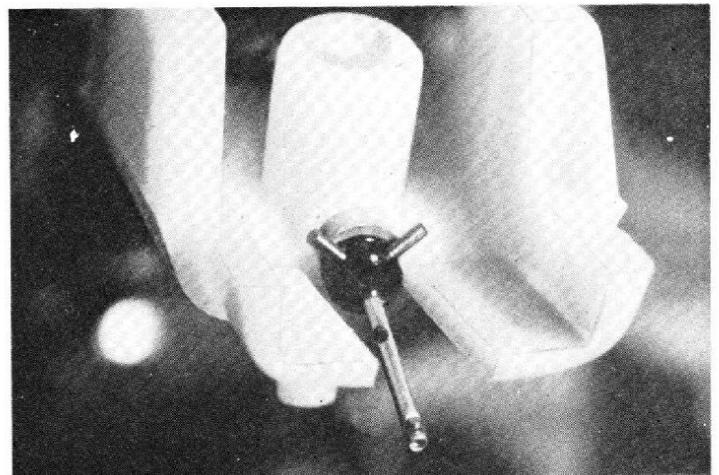


Photo B. - Equipage mobile de cellule complet (Audiotechnica).

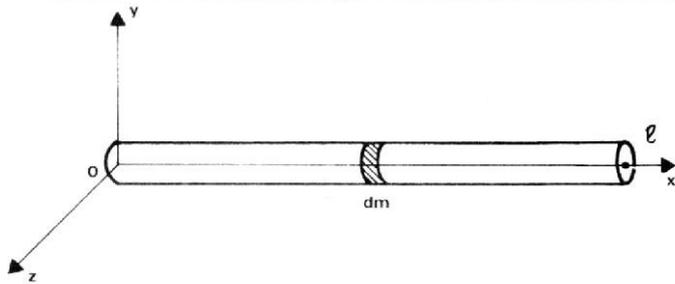


Fig. 1. - La masse ramenée en $x = l$ d'une tige homogène de dimensions transversales négligeables devant la longueur est : $m' = 1/3 m$.

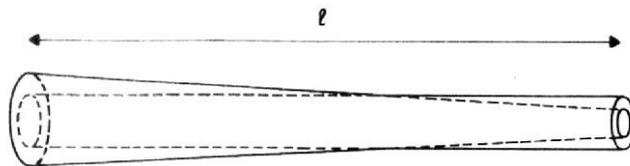


Fig. 2. - La masse ramenée en $x = l$ d'une tige tronconique est plus faible que celle d'une tige de même longueur et de masse égale, mais cylindrique.



Fig. 3. - La masse ramenée m' de la pointe de lecture et de l'équipage mobile d'une cellule de tourne-disque constituée, avec les flancs du sillon de raideur $k/2$, un système oscillant du premier ordre de fréquence de résonance

$$f_h = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m'}} \text{ avec : } k = \frac{1}{C}$$

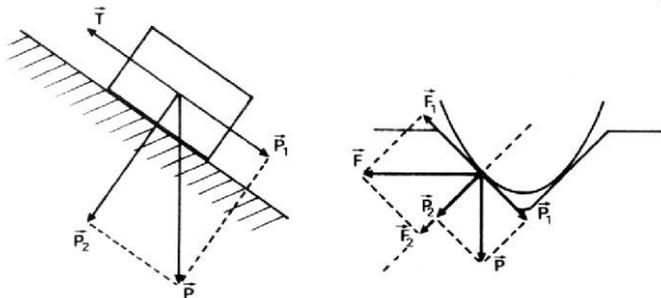


Fig. 4. - Un solide sur un plan incliné monte si la force de traction est supérieure à la composante du poids du solide suivant la pente. De même, si la composante F_1 de la force F ($F = m' \omega^2 x$) est plus grande en module que celui de la composante P_1 du poids de la masse ramenée, la pointe est sollicitée vers le haut et sort du sillon. Le problème est identique aux basses fréquences et met alors en jeu $F = kx$ (k raideur de l'équipage mobile de la cellule) et la masse ramenée de l'ensemble bras-cellule.

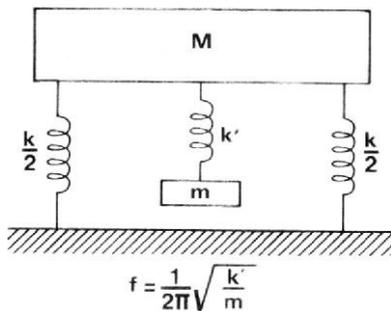


Fig. 5. - Un amortisseur dynamique de vibrations : si

$$\frac{k'}{m} = \frac{k}{M}$$

à la fréquence $f = \sqrt{k/M}$, la masse M reste immobile tandis que m vibre à grande amplitude. L'ensemble (k', m) constitue l'amortisseur dynamique et M est la masse à protéger des vibrations à la fréquence f transmises par le bâti.

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m}}$$

l'intérêt d'un levier porte-pointe de forme conique.

Pour une même masse m , nous obtenons un moment I_y plus faible qu'avec une tige cylindrique.

Ce que nous avons dit pour les cellules reste valable pour les bras de lecture auxquels on peut également appliquer la notion de masse ramenée au bout du bras, de la même façon que ci-dessus. Il est bien évident que cette masse ramenée sera différente suivant que celui-ci sera équipé ou non de sa cellule.

On remarquera aussi que le moment d'inertie par rapport à un axe horizontal (si le bras pivote dans un plan vertical) sera le plus souvent différent du moment d'inertie par rapport à un axe vertical (si le bras pivote dans un plan horizontal).

Intérêt d'une faible masse ramenée

Nous avons évoqué plus haut la nécessité pour une cellule d'avoir une masse m' rapportée à la pointe de lecture la plus faible possible. Nous allons à présent voir pourquoi !

Soit un signal enregistré simple, c'est-à-dire un signal sinusoïdal d'équation, en monophonie :

$$x = A \sin \omega t$$

l'accélération est :

$$\begin{aligned} \gamma &= d^2 x / d t^2 \\ &= -A \omega^2 \sin \omega t \\ &= -\omega^2 x \end{aligned}$$

Comme par ailleurs $F = m' \gamma$, on voit que la force nécessaire à entraîner la pointe sera proportionnelle à m' . Plus m' sera grande et plus il faudra emprunter d'énergie au disque lui-même. Comme par ailleurs, aux fréquences les plus hautes ω^2 atteint des valeurs très élevées ($f \times 2\pi = \omega$) il est prévisible que des contraintes très fortes seront appliquées au disque lui-même (γ peut atteindre des valeurs de l'ordre de 1 000 g, g étant l'accélération de la pesanteur). Rien d'étonnant dans ces conditions que la pointe lectrice ne préfère suivre des chemins plus directs qu'une sinusoïde, aux sommets de laquelle elle est maximum.

Un des autres intérêts d'une faible masse m' est que celle-ci est à l'origine d'un autre phénomène qui donne lieu à une résonance à fréquence élevée f_h .

Une pointe en contact avec le sillon, en y regardant de plus près, c'est une masse m' soumise à une force, mais aussi une masse liée à deux ressorts de raideur résultante k (ou de « compliance » $C = 1/k$; il serait d'ailleurs plus correct de parler de

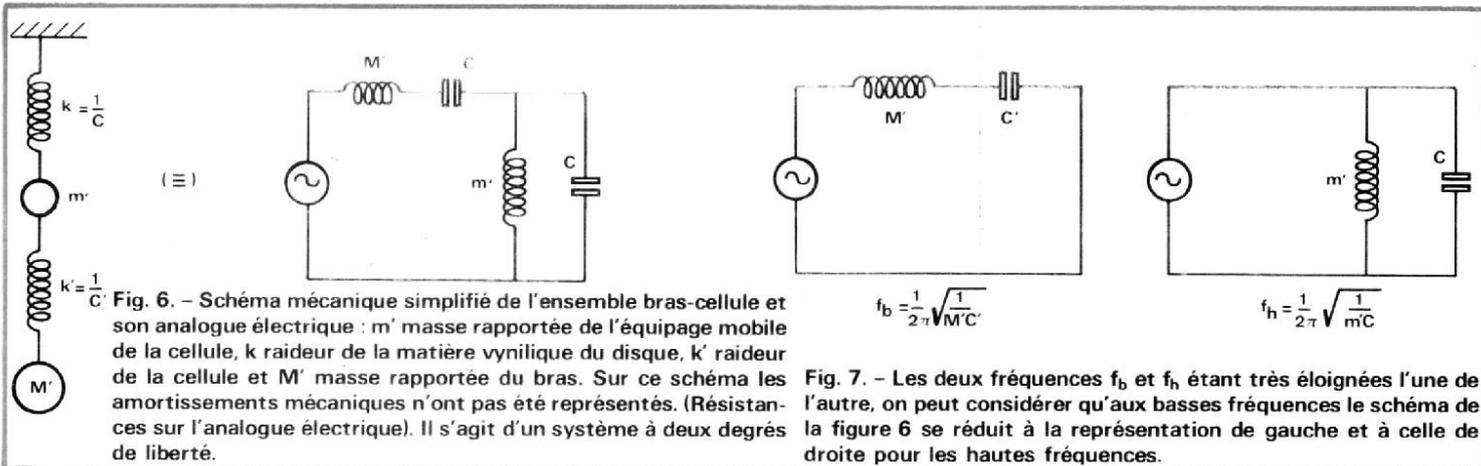


Fig. 6. - Schéma mécanique simplifié de l'ensemble bras-cellule et son analogue électrique : m' masse rapportée de l'équipage mobile de la cellule, k raideur de la matière vnylique du disque, k' raideur de la cellule et M' masse rapportée du bras. Sur ce schéma les amortissements mécaniques n'ont pas été représentés. (Résistances sur l'analogie électrique). Il s'agit d'un système à deux degrés de liberté.

Fig. 7. - Les deux fréquences f_b et f_h étant très éloignées l'une de l'autre, on peut considérer qu'aux basses fréquences le schéma de la figure 6 se réduit à la représentation de gauche et à celle de droite pour les hautes fréquences.

« souplesse » qui est le terme français correspondant à cette appellation anglo-saxonne). La fréquence de résonance d'un tel système est :

$$f_k = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m'}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{C \cdot m'}}$$

On voit que plus m' sera petite, plus f_h sera haute, l'essentiel étant que f_h soit reculée au-delà des fréquences audibles. Or les disques étant ce qu'ils sont, autrement dit constitués à partir d'un matériau sur lequel le constructeur de cellule n'a pas prise, il n'existe pas d'autre solution pour lui que d'essayer d'une part de réduire m' et d'autre part que d'essayer d'atténuer la bosse qui se produira dans la courbe de réponse de la dite cellule, autour de la fréquence f_h . Divers procédés permettent de parvenir à « amortir » cette résonance. Citons en particulier l'absorbeur dynamique de vibrations conçu par SHURE et qui n'est en fait

que l'application d'un principe dont bien des français ont entendu parler, sous une autre appellation, puisqu'il est aussi utilisé dans une réalisation automobile bien de chez nous : le batteur de roue de la 2 CV Citroën !

Nous avons évoqué ci-dessus une fréquence de résonance haute f_h . Nous allons voir ci-après qu'il existe une fréquence de résonance basse f_b , due cette fois à la masse rapportée du bras, qu'il sera plus raisonnable de rapporter au niveau de la cellule. Cette fois encore, nous avons une masse rapportée, M' et un ressort, en l'occurrence le levier porte-pointe de raideur K . En général, il n'est jamais question de raideur mais de « compliance » (ou de souplesse) de ce levier. On parle alors de souplesse et il est fait une distinction entre souplesse latérale (horizontale) et souplesse verticale. L'unité la plus courante est le centimètre/dyne bien que le système d'unités international soit plutôt favorable au

mètre/Newton, la correspondance entre ces deux unités étant établie par la relation :

$$\begin{aligned} 10^{-1} \text{ N/m} &= 1 \text{ dyne/cm (pour la raideur)} \\ 10 \text{ m/N} &= 1 \text{ cm/dyne (pour la souplesse)}. \end{aligned}$$

Remarquons au passage qu'il convient de toujours préciser l'unité puisque une souplesse de 100 peut signifier 100 m/N ou 10 cm/dyne. Si donc un fabricant explicite la caractéristique de souplesse d'une cellule, sans préciser l'unité, il a tout intérêt à le faire en m/N ; il obtiendra ainsi des chiffres dix fois plus grands que ceux fournis par ses concurrents, si ceux-ci conservent le cm/dyne.

La fréquence de résonance basse de l'ensemble bras-cellule sera donc f_b telle que :

$$f_b = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{M' \cdot C}} \quad \text{avec } C = \frac{1}{K}$$

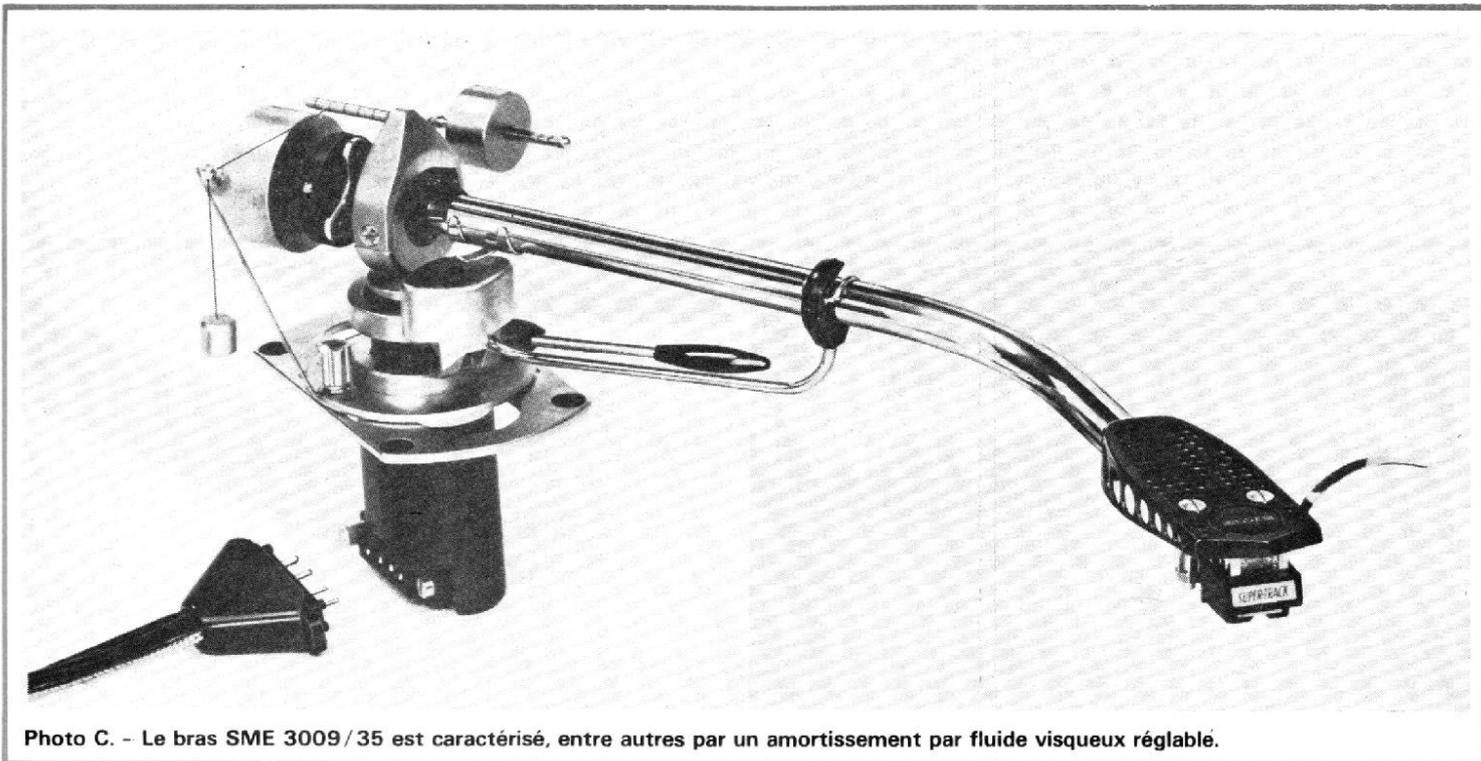


Photo C. - Le bras SME 3009/35 est caractérisé, entre autres par un amortissement par fluide visqueux réglable.

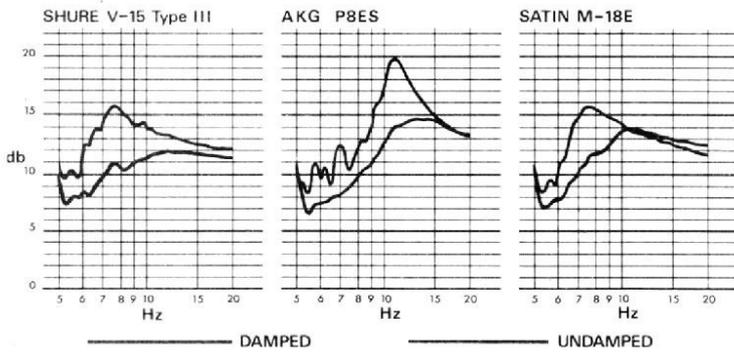


Fig. 8. - Effet de l'amortissement sur la réponse dans le bas du spectre pour 3 types de cellules (bras SME 3009/S3 à amortissement réglable). Courbes du haut : sans amortissement ; courbes du bas : avec amortissement.

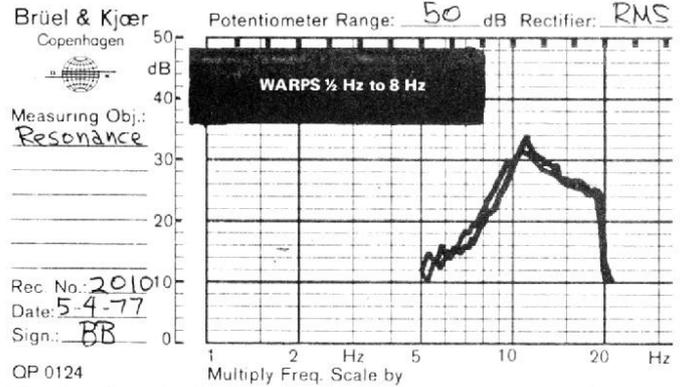


Fig. 9. - Association bras-cellule optimale : Bang et Olufsen. La partie du spectre allant de 1/2 Hz à 8 Hz est riche en vibrations parasites dues par exemple au gauchissement (warps) du disque. Il faut donc placer la résonance de l'ensemble bras-cellule en dehors de cette région.

L'association bras-cellule

Cette relation montre bien que l'ensemble bras-cellule est indissociable pour des performances optimales et que, pour bien faire, il faut étudier les deux ensemble et l'un pour l'autre. De même que n'importe quelle cellule ne peut s'adapter automatiquement à n'importe quel bras. Ce qui explique aussi peut être pourquoi Bang et Olufsen s'est refusé pendant des années à fabriquer des cellules autres que celles prévues pour ses bras et que, réciproquement, et encore actuellement, ses bras ne peuvent accepter que ses cellules... Autrement dit, si un fabricant de platines tourne-disques conseille tel modèle de cellule plutôt que tel autre, ce n'est pas toujours et forcément pour des raisons bassement commerciales mais le plus souvent pour que f_b , due à l'association des deux, soit autour d'une dizaine de hertz ; s'écarter trop de cette valeur sera périlleux, quelle que soit la valeur de la souplesse de la cellule.

Il convient également de faire une distinction entre souplesse statique C_s - celle que donnent les fabricants des cellules - et la souplesse dynamique C_d qui correspond

à des conditions réelles d'utilisation. C_s est mesurée en appliquant une force et en mesurant le déplacement d de l'extrémité de la pointe

$$F = K_s \cdot d = \frac{d}{C_s}$$

Quand on monte en fréquence, C_s s'écarte de C_d qui lui devient de plus en plus inférieur.

Comment se traduit pratiquement la résonance de l'ensemble bras-cellule ? Tout simplement par un déraillement, la pointe sort du sillon. Il se produit d'ailleurs généralement le même phénomène pour f_h .

Ici encore, il n'est pas impensable d'imaginer un étouffeur de vibrations à la fréquence f_b . Il existe d'ailleurs des dispositifs de ce type, en général incorporés au niveau du contre-poids d'équilibrage statique du bras, mais une fois encore ce dispositif d'amortissement aura son effet optimum avec la cellule prévue pour le bras, à moins d'être réglable.

Il y aurait encore beaucoup de choses à dire sur les cellules et les bras. Il n'a pas été question ci-dessus, ni de l'effet de pince, ni d'antiskating, ni des vibrations de torsion du bras que nous avons supposé parfaite-

ment rigide... Et répétons-nous pour dire que l'approche que nous venons de faire est à la fois très élémentaire et très schématisée. Elle permettra cependant au lecteur néophyte, nous l'espérons, de mieux percevoir l'importance de quelques valeurs caractéristiques des cellules et des bras.

Ch. P.

Bibliographie

Association Bras Cellule

- VAN SANTEN : « Vibrations mécaniques ». Librairie Technique Philips Dunod 1957.
- ALLEN R GROH. « The dynamic vibration absorber principle applied to a high-quality phonograph pick-up ». J.A.E.S. juin 1967 page 385.
- NEY G. « Analogies electro-mécaniques dans les mesures ». Techniques de l'ingénieur. R 735.
- P. GILOTAUX « L'industrie du disque » Que sais-je P.U.F.
- MC LEAN ET NELSON « Engineering mechanics ». Schaum Publishing Co New York.

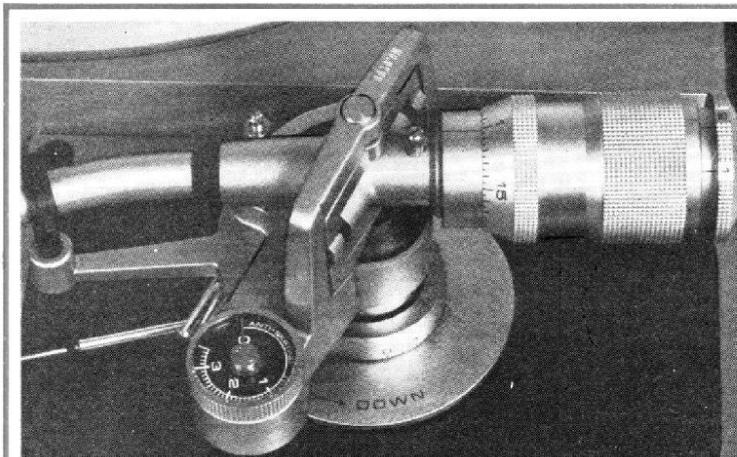


Photo D. - L'amortissement à la fréquence de résonance de l'ensemble bras-cellule de la platine Technico 1000 est réglable, à partir d'un système d'aimants mobiles, en bout de bras.

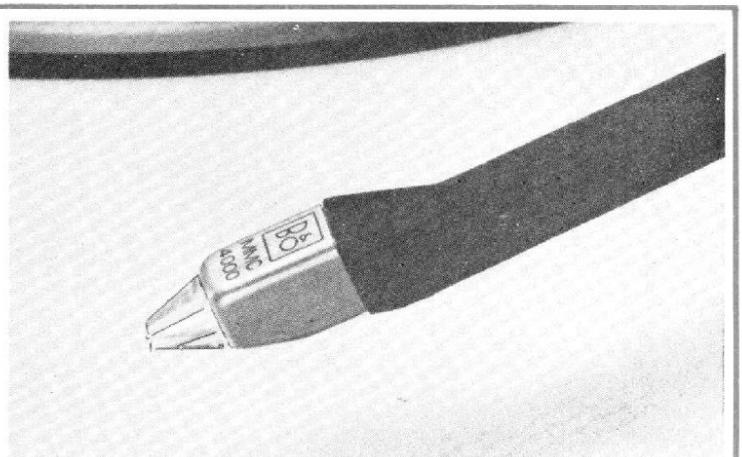


Photo E. - L'association bras-cellule est optimale quand les deux éléments qui la constituent sont élaborés par le même constructeur (bras B et O et cellule B et O MMC 4000).

MESURES SUR :

LES TOURNE-DISQUES

LE tourne-disque se compose en fait de plusieurs sections. Il ne s'agit pas seulement d'un plateau tournant, mais d'un ensemble constitué d'un châssis qui a son rôle à jouer, de pieds servant à isoler le châssis de son support. Sur le tout nous avons un plateau supporté par un pivot et entraîné par un moteur. Entre le moteur et le plateau, une courroie, un galet ou simplement rien du tout lorsque l'entraînement est direct. Associé à ce plateau, nous trouvons le bras au bout duquel est fixé une cellule phonocaptrice.

Cette fois, l'appareil est complet. Non, pas tout à fait, car pour effectuer les mesures, il faut un intermédiaire qui est le disque et dont dépendront les résultats des mesures.

Les normes HiFi

Nous voulons dire ici « norme française ». Elle a en effet été enregistrée (c'est le cas de le dire) le 14 juin 1977. Les tourne-disques, pour être HiFi, doivent satisfaire à cette norme. Les méthodes de mesures se trouvent précisées dans une norme appelée NF C 97-130, norme qui est en préparation.

Cette norme traite des tourne-disques et des phonocapteurs. Elle est encore incomplète; par exemple, le paragraphe traitant de la non linéarité d'amplitude et celui de l'aptitude à la lecture sont encore à l'étude.

Ecart moyen par rapport à la vitesse de rotation

La norme fixe un écart de vitesse de $+1,5\%$ à -1% pour une tension secteur variant de $\pm 10\%$ et pour une température ambiante de $20^\circ \pm 5^\circ\text{C}$.

Pleurage et scintillement, mesure pondérée

La norme fixe la valeur pondérée. Pour que le tourne-disque soit HiFi, ce taux de pleurage et scintillement doit être inférieur à $0,2\%$, une valeur donnant toute satisfaction à l'oreille, sauf peut-être si on écoute une modulation sinusoïdale, ce qui n'est pas le but d'une chaîne de reproduction électroacoustique. Cette mesure correspond à une norme CEI. Pleurage et scintillement sont donnés globalement en valeur crête à crête. Comme dans la norme DIN, on ne fait pas de distinction entre le pleurage et le scintillement.

Bruit de fond

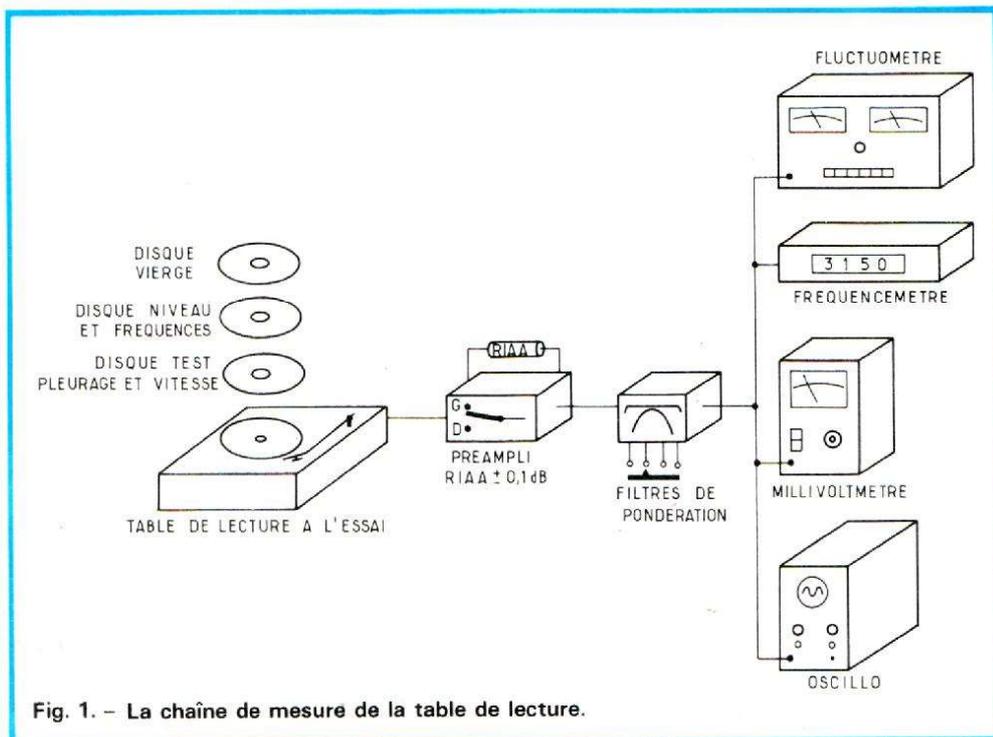
Les trois paragraphes suivants de la norme concernent le rapport signal/ron-

nement et signal/ronflement. Les valeurs limites sont fixées; il suffit de se reporter à la norme en préparation pour connaître les méthodes de mesure et par conséquent les courbes de pondération. Selon toute vraisemblance, les courbes de pondération sont celles A et B de la recommandation 98 A de la CEI. Nous avons fait figurer ces courbes en annexe (fig. 1).

Déséquilibre des voies

Il s'agit de l'écart de niveau entre les voies; il doit être de moins de 2 dB, c'est-à-dire une valeur assez facile à obtenir, la fréquence de mesure est de 1 000 Hz.

La séparation des voies est l'influence de la gravure du flanc de gauche du sillon sur la sortie de droite de la cellule phonocaptrice. Les normes demandent 20 dB, ou



plus, à 1 000 Hz et 15 au moins entre 315 Hz et 6 300 Hz. Ces valeurs se trouvent, on frise sur de nombreuses cellules la valeur limite à 1 000 Hz. Cette mesure est fonction du disque de mesure.

Courbe de réponse amplitude/fréquence

La norme fixe un gabarit, + 2 - 3 dB de 40 à 63 Hz et de 8 000 à 12 500 Hz, entre les deux. La fourchette passe à ± 2 dB soit un dB de mieux. Une norme pas trop difficile.

La non-linéarité d'amplitude, c'est-à-dire la distorsion, est à l'étude; l'aptitude à la lecture doit être inférieure à 0,03 N ou si vous préférez 3 g.

La tension nominale de sortie est spécifiée; elle doit être comprise entre $0,7 \text{ mV/cm}\cdot\text{s}^{-1}$ et $2 \text{ mV/cm}\cdot\text{s}^{-1}$.

L'angle de lecture doit être compris entre 15 et 25°. Le rayon des pointes sphériques est fixé à $15 \mu\text{m} \pm 3 \mu\text{m}$; pour les autres pointes, la question reste à l'étude; chaque jour ou presque nous apporte une nouvelle forme...

Mesures pratiques

Nous avons pris un tourne-disque à entraînement par courroie, une fabrication japonaise de Yamaha modèle YP-B4. Ce tourne-disque est un modèle automatique sans changeur; pose et retour sont automatiques; il est possible de recommencer la lecture d'un disque autant de fois qu'on le désire. Le bras est réglable, ainsi que la force d'appui et la correction de force centripète. La coquille porte-cellule est amovible, sa fixation est normalisée. On peut adapter n'importe quel porte-cellule de fabrication japonaise. Une standardisation qui a tendance à disparaître avec l'abaissement de la masse des bras.

L'entraînement du plateau est assuré, suivant une vieille formule, par un moteur à rotation rapide. Nous avons un faible diamètre de poulie motrice. L'automatisme est débrayé pendant la lecture. Il n'introduit donc aucune fluctuation de vitesse.

Ecart de vitesse

Cette mesure se fait à l'aide d'un disque de fréquence dont la fréquence gravée a été vérifiée par une méthode stroboscopique. L'erreur introduite par le disque doit être infime. Le disque utilisé porte une gravure à 3 150 Hz. A 33 t/mn nous lisons 3 170 Hz et 45 t/mn 3 172, un écart positif identique pour les deux vitesses, écart d'environ 0,6%. La mise en service d'un balai dépourssié entraîne une réduction de vitesse, réduction qui est d'ailleurs ici différente au centre ou à la périphérie. Le



plus grand ralentissement étant celui obtenu en plaçant le balai en périphérie. La fréquence mesurée passe à 3 158 Hz au lieu des 4 150 nominaux à 33 t/mn. A 45 t/mn, la variation de vitesse est plus faible, fréquence mesurée: 3 166 Hz. Un écart de vitesse de 2,5 pour mille à 33 t/mn et de 0,5% à 45 t/mn.

Pas de stroboscope sur ce tourne-disque, il est inutile, la vitesse n'étant pas variable, le stroboscope ne ferait que mettre en évidence un écart même négligeable.

Pleurage et scintillement

C'est la mesure la plus délicate avec celle du bruit de fond. On utilise un disque qui doit être parfait, bien centré, pas gondolé. Nous utilisons une tête de lecture spéciale éliminant l'influence des mouvements verticaux de la pointe lorsque le disque est légèrement voilé. Sans pondération, nous avons un taux de pleurage et de scintillement de 0,08%; avec pondération, ce taux est de 0,04%. La pondération élimine l'influence de l'excentration du disque. Le filtre diminue l'amplitude aux fréquences très basses. A 45 t/mn, le taux de pleurage et scintillement est un peu plus élevé sans pondération: 0,12%. Avec pondération, nous retrouvons les 0,04% des 33 t/mn.

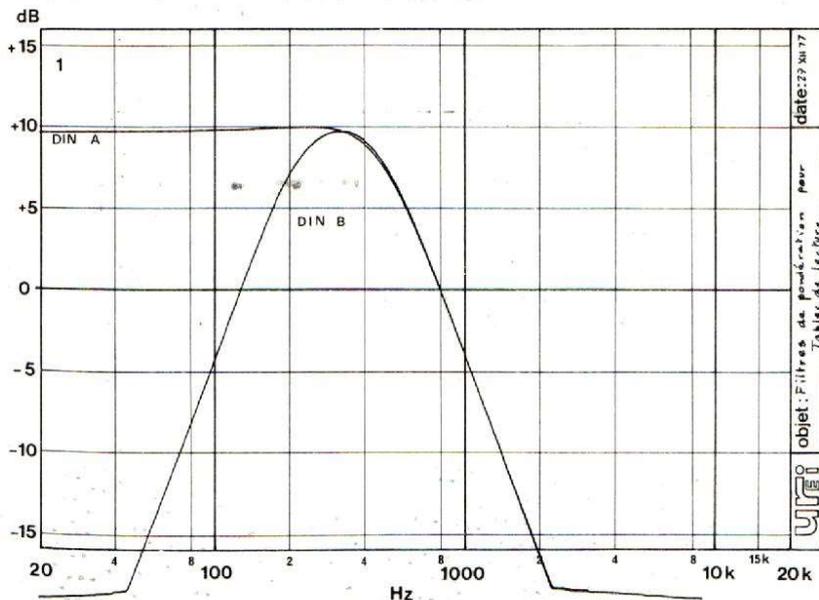
Nous avons relevé également la tension de pleurage et scintillement rendant compte des variations de vitesse instantanée. On voit ici la périodicité de la fluctua-

tion de vitesse due à l'excentration du disque ou à ses défauts. L'excentration doit produire une onde en forme de cycloïde (suite d'arches romanes!) exactement comme le déplacement provoqué par une came circulaire décentrée tournant à une vitesse constante. Nous retrouvons grossièrement cette forme, avec, autour, des variations plus rapides dues à divers facteurs. Ces courbes correspondent à une valeur non pondérée. Les deux traits correspondent, l'un à la vitesse nominale (fréquence de 3 150 Hz), l'autre à un écart supérieur de 0,95%.

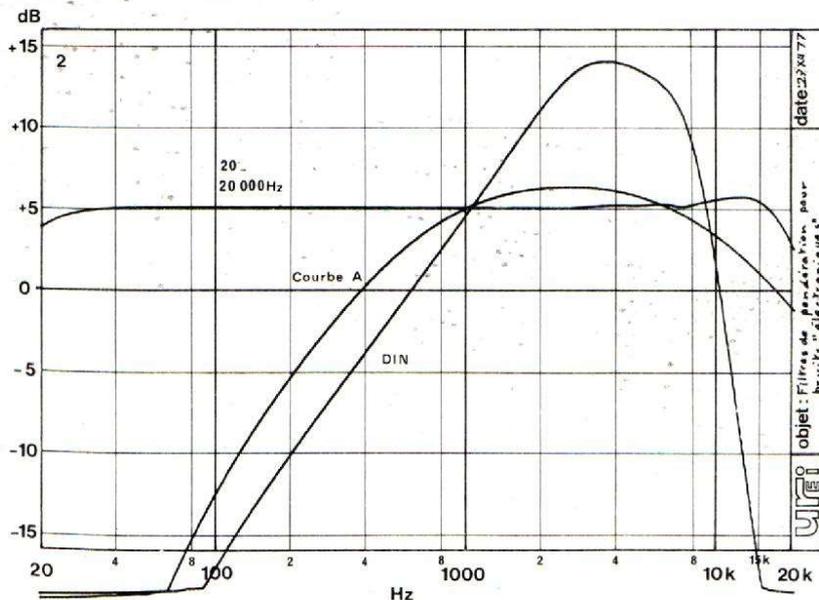
Une analyse plus poussée à l'aide de filtres sélectifs permettrait de mettre en évidence certaines fréquences particulières et d'en déduire l'origine. Ce type d'étude reste au stade de la conception du produit.

Bruit de fond

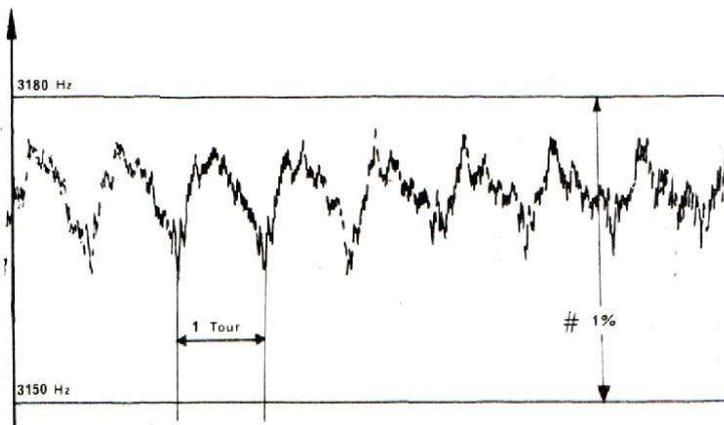
Dans ce chapitre, nous donnerons une série de valeurs. Le rapport signal sur bruit se mesure à partir d'une référence. Cette référence, c'est un signal de fréquence 315 Hz ayant une vitesse de 3,83 cm/s pour une gravure stéréophonique à 45°. Cette vitesse correspond à un signal à 1 000 Hz gravé à 8 cm/s, à 315 Hz nous avons une vitesse efficace (gravure sinusoïdale), alors que les 8 centimètres, par seconde correspondent à une vitesse de crête. Cette correspondance s'obtient en considérant la courbe de gravure RIAA et



Courbe 1. - Filtre de pondération utilisé pour la mesure des tables de lecture. Atténuation de 5 dB à 5 Hz pour la courbe A.



Courbe 2. - 3 filtres de pondération utilisés pour les mesures d'équipement HiFi.



Pleurage et scintillement d'une table de lecture.

par un facteur de $\sqrt{2}$ permettant de passer d'une valeur efficace à une valeur de crête. Cette fréquence de 315 Hz se retrouve d'ailleurs comme fréquence centrale du filtre de pondération DIN B, filtre de ronronnement.

Nous avons sorti notre collection de filtres de pondération pour mesurer notre tourne-disque.

Première mesure, (fig. 2) dans la bande de 20-Hz à 20 000 Hz. Dans cette bande de fréquence, nous éliminons les infra-sons. Ce sont des fréquences souvent présentes dans le bruit de fond. Rapport signal sur bruit : 49 dB.

Seconde mesure, la courbe de pondération NAB, celle qui correspond à la courbe des sonomètres, une courbe utilisée pour les mesures de nuisance. Mesure : 67 dB.

Troisième valeur, celle avec la courbe de pondération psophométrique, ou courbe préconisée par les normes DIN pour la mesure d'un bruit de fond en général, nouvelle valeur : 66 dB.

Quatrième mesure, celle avec la courbe DIN de ronronnement A (fig. 1). Un filtre ne tenant compte que des fréquences très basses. Cette fois, nous avons trouvé un rapport signal sur bruit de 37 dB. Enfin, filtre de pondération DIN B, filtre à bande étroite centré sur 315 Hz atténuant les fréquences de part et d'autre avec une pente de 18 dB par octave. Cette fois, la valeur mesurée est de 66 dB.

Donc, 5 valeurs différentes pour un rapport signal sur bruit.

Un facteur intervient dans ces rapports ; il s'agit du disque. En utilisant une laque non vierge, nous avons trouvé pour la DIN A 42 dB au lieu de 37 et 68 dB à la place des 66. On voit là que la qualité du disque intervient pour limiter la dynamique d'un enregistrement. Les tourne-disques sont prévus pour être utilisés avec des disques. Les mesures doivent, en toute logique, être réalisées à partir de disques. Les méthodes de mesure sur l'axe donnent des valeurs plus faibles ; elles ne tiennent pas compte du rôle du plateau dans l'entretien des vibrations. Le bruit de fond peut varier lorsque la mesure se fait à une distance variable de l'axe.

La comparaison avec les valeurs minimales imposées par les normes semble délicate, il faudra attendre la parution des normes pour savoir si la table de lecture YP B4 de Yamaha est une table de lecture HiFi. Le ronflement est peut être trop important, à moins qu'il ne s'agisse du ronronnement !...

Les autres paramètres exigés par les normes se rapportent à la cellule, une cellule portée à bout de bras. Rien n'a été prévu pour ce dernier. Il est vrai que les mesures sur les bras sont d'une rare difficulté et que l'on mesure l'association bras/cellule.

MESURES SUR :

LES AMPLIFICATEURS

LES temps ont changé. Les conflits entre les watts IHF, DIN, etc., sont révolus. Les constructeurs se sont assagis et lorsqu'on annonce 200 W, il s'agit, dans 90 % des cas, d'une puissance mesurée dans les conditions de mesure les plus honnêtes.

La puissance peut être en général obtenue sur une charge de 8Ω , dans une bande de fréquences allant de 20 Hz à 20 000 Hz ; le taux de distorsion est annoncé, et les deux canaux sont en service.

Les normes HiFi

Nous parlerons ici des normes françaises. Ces bornes sont assez récentes puisqu'elles ont été adoptées le 7 mars 1977 et enregistrées le 14 juin de la même année. Cette norme sert de base au label de qualité NF, ce label exigeant que le constructeur possède les moyens de production et de contrôle nécessaires. En outre, les appareils portant le label NF doivent avoir leurs performances vérifiées dans les laboratoires agréés (LNE et LCIE), ce qui implique, de la part du constructeur, une dépense d'autant plus importante que le nombre de modèles sera important, cette dépense minime pour les sociétés importantes devenant lourde pour les petits constructeurs, le montant

Page 60 - N° 1629 bis

des travaux de contrôle d'une gamme « normale » permettant d'équiper un laboratoire suffisant pour effectuer les contrôles...

Bande passante

Elle doit tenir, de 40 Hz à 16 kHz, dans une fourchette de ± 2 dB par rapport à 1 kHz, pour les entrées linéaires, la fourchette passant à ± 2 dB pour les entrées non linéaires (RIAA par exemple).

Différence de gain entre voies

Elle doit être inférieure à 4 dB entre 250 et 6300 Hz pour une atténuation du potentiomètre passant de 0 à -46 dB.

Distorsion harmonique totale

Moins de 0,5 % pour les préamplificateurs et les amplificateurs de puissance, de 40 Hz à 16 kHz pour les préamplis, de 63 à 12,5 kHz pour les amplis à la puissance nominale (même bande passante que les préamplis à mi-puissance).

Si amplificateur et préampli sont réunis dans un même coffret, le taux de distorsion minimal passe à 0,7 %.

Puissance nominale par voie

Supérieure à 10 W pour le taux de distorsion harmonique spécifié ci-dessus. Valeur logarithique.

Fem limite de source

Une définition s'impose : il s'agit de la tension de saturation minimale imposés pour les étages d'amplification. Plus de 2 V pour les entrées à haut niveau, plus de 30 mV pour les entrées corrigées. Une précision s'impose ; la norme NFC 97-310 précise trois fréquences de mesure : une comprise entre 40 et 63 Hz, 1 000 et 6 300 Hz. Pour les entrées corrigées, suivant la courbe RIAA, la sensibilité à 40 Hz est d'environ de 20 dB supérieure à celle mesurée à 1 000 Hz. La tension limite suit, à peu de chose près cette courbe. Si la tension limite est de 30 mV à 1 000 Hz, elle sera de 3 mV à 40 Hz. Un point qui demande une précision supplémentaire. La norme NFC 97-310 ne semble donc s'appliquer qu'aux amplificateurs linéaires en fréquence. On peut aussi effectuer la mesure au travers d'un filtre reconstituant une courbe de gravure (NDLR).

Affaiblissement total de diaphonie (entre voies)

Il doit être supérieur à 40 dB à 1 kHz, 30 dB de 250 à 10 kHz pour un réglage de gain du max à -40 dB.

Rapport signal sur bruit en large bande

Plus de 58 dB pour préampli ou ampli, 55 pour ampli-préampli.

En mesure pondérée, les valeurs sont de 63 et 60 dB par rapport au niveau nominal

de sortie. La norme DIN 45500 est plus précise; elle indique un rapport signal sur bruit mesuré à 50 mW.

Mesures pratiques

Les conditions de mesures sont indiquées avec précision par les normes. Nous préférons, pour nos bancs d'essais, répéter les conditions de mesure. Tous les bancs d'essais sont faits dans les mêmes conditions; nous ne mesurons pas tous les paramètres qui sont mesurables, pour éviter une monotonie dans l'énoncé des performances. D'autre part, le constructeur donne des performances qui sont, la plupart du temps obtenues à partir d'autres normes. Bref, la plus grande diversité régnant dans le domaine des bancs d'essais, nous avons donc, à partir d'un appareil du commerce effectué et commenté une série de mesures, celles que nous pratiquons habituellement sur les amplificateurs que nous testons. D'autres mesures pourraient, c'est évident, être effectuées.

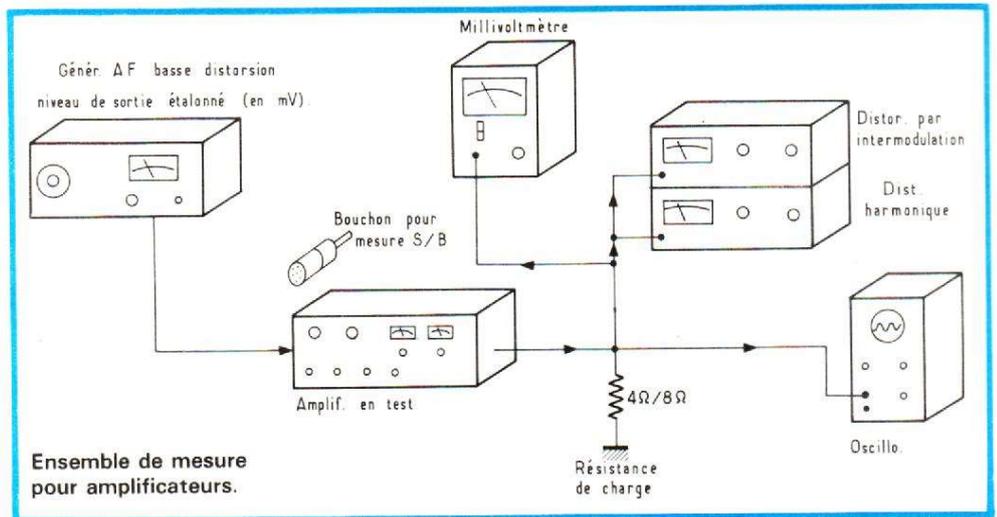
Puissance de sortie

La puissance de sortie d'un amplificateur est régie par plusieurs facteurs. Nous avons la tension d'alimentation des étages de puissance, elle dépend aussi de la tension secteur.

Les dispositifs de sécurité limitent également la valeur de la puissance. Cette limitation intervient pour les faibles valeurs de l'impédance de charge. La limitation de la puissance la plus fréquente est due à la baisse de tension aux bornes des condensateurs de filtrage. Il se produit alors une ondulation des crêtes à 100 Hz, le double de la fréquence secteur. La valeur de puissance indiquée est une valeur mesurée lorsque les ondulations apparaissent. La fréquence du signal injecté à l'entrée est de 1 000 Hz. L'oscilloscope permet de constater l'apparition des ondulations. Nous mesurons la puissance un et deux canaux en service; un seul canal en service, l'alimentation est moins chargée, nous avons alors une puissance maximale plus importante, les ondulations apparaissant plus tard. Si l'amplificateur possède deux alimentations, on ne constate pratiquement aucune différence entre les deux valeurs.

Les essais ont porté sur l'amplificateur Scott A 437. Sur 8 ohms, la puissance mesurée est de 47,5 W les deux voies en service, et de 57,7 W un seul canal chargé. La différence est de 1 dB, autrement dit insignifiante à l'oreille.

Sur une charge de 4 ohms, la puissance augmente. L'amplificateur est alimenté par la même tension. Si cette tension restait constante, nous aurions un doublement de la valeur de la puissance. Comme le courant débité est plus élevé, la tension chute, les condensateurs se déchargent plus vite.



Sur 4 ohms, nous avons une puissance de 56 W que les deux canaux soient en service ou avec un seul. C'est un cas particulier, celui où la limitation est due, non à l'alimentation, mais au dispositif de sécurité.

Pendant la mesure de la puissance de sortie, on prend la valeur, en dB, de la tension de sortie sur 8 ohms, ce qui permettra de calculer le rapport signal sur bruit par rapport à la puissance maximale. On pourrait aussi prendre le niveau nominal pour être plus près des normes, l'écart exprimé en dB est infime, il ne justifie pas une mesure supplémentaire...

Taux de distorsion harmonique

Nous avons choisi trois fréquences de mesure: 40 Hz, 1 000 Hz et 10 000 Hz. Les taux de distorsion harmonique sont descendus très bas ces derniers temps. La norme est sage; elle exige moins de 0,5%, une limite déjà inaudible.

Certains appareils de mesure sophistiqués (générateur et distorsiomètre Sound Technologie), et très chers, permettent de mesurer des valeurs très basses. D'autres méthodes d'analyse harmonique par harmonique permettent aux savants et concepteurs d'appareils de tirer des conclusions. Nous pensons qu'il est difficile d'affirmer qu'un amplificateur ayant 0,0027% de distorsion par harmonique 5 sera meilleur que celui ayant 0,012% d'harmonique 7 ou 6... Nous avons limité les mesures à celle du taux d'harmoniques global. On envoie à l'entrée un signal à la fréquence donnée, signal relativement pur, on enlève le fondamental et on mesure ce qui reste.

Au cours d'une mesure de distorsion, les harmoniques du signal d'entrée peuvent être annulés par des harmoniques de phase inverse créés par l'amplificateur...

Nous avons choisi de donner un seul chiffre significatif. Lorsque le taux de distorsion est inférieur à 0,1%, nous mesurons la distorsion d'un amplificateur donné, il est pro-

bable que pour un autre échantillon, la valeur serait comparable. Inutile de donner des résultats à 5% pour un appareil dont les performances peuvent varier dans un rapport de 1 à 2 tout en ayant des performances meilleures que celles annoncées par le constructeur. Pour tenir compte des erreurs possibles dues aux caractéristiques du générateur, nous indiquons que la distorsion est inférieure à une certaine valeur pour des valeurs très basses. Nos distorsions sont donc données par excès.

Trois fréquences de mesure, deux valeurs de puissance sur 8 et 4 ohms. Sur 4 ohms, la distorsion est en général plus importante, ce que nous constatons ici:

- 1 000 Hz et 8 ohms: 0,05% à P max, 0,04% 3 dB au-dessous
- 1 000 Hz et 4 ohms: 0,14 et 0,06%
- 40 Hz et 8 ohms: moins de 0,06% à P max et de 0,05% 3 dB au-dessous
- 40 Hz et 4 ohms, 0,1 et 0,07%
- 10 000 Hz et 8 ohms: 0,05% et 0,04%, 0,14 et 0,06% sur 4 ohms.

Des valeurs meilleures que celles données et par les normes et par le constructeur pour le A 437.

Taux d'intermodulation

Nous utilisons la méthode globale instituée depuis pas mal de temps par la société de cinéma et de télévision américaine, la SMPTE. Injection à l'entrée de l'ampli de deux fréquences superposées, 60 et 7 000 Hz. On mesure la modulation en amplitude du 7 000 Hz par le 60 Hz élimination successive du 60 Hz et détection sur le 7 000 Hz.

Nous avons trouvé ici 0,14% sur 4 ohms et pleine puissance, 0,18 sur 4 ohms à mi-puissance. Ces valeurs sont meilleures que celles données par le constructeur; ce ne sont pas, et de loin, les meilleures valeurs que l'on puisse mesurer sur des amplificateurs. Les amplificateurs de puissance à étage de sortie complémentaire sont meilleurs, en général et sur ce plan, aux amplificateurs du type quasi-complémentaires.

Caractéristiques des entrées

Nous effectuons dans ce chapitre plusieurs vérifications. La première est celle de la sensibilité. La sensibilité est la valeur de tension que l'on doit injecter à l'entrée pour que la puissance max soit atteinte. On peut aussi dire puissance nominale. L'impédance de charge doit aussi être précisée (nous utilisons 8 ohms) car pour obtenir une même puissance de sortie, il faut une tension inférieure sur 4 ohms, le gain de l'amplificateur de puissance ne dépend pas de la valeur de l'impédance de charge.

La sensibilité de l'entrée phono est mesurée à 1 000 Hz (la courbe RIAA donne une sensibilité variant avec la fréquence). Nous avons trouvé 2,8 mV pour le Scott 437. La tension de saturation est la tension maximale que le préamplificateur peut admettre. Pour effectuer cette mesure, on baisse au maximum le potentiomètre de puissance pour que la distorsion soit uniquement due à l'étage de préamplification. Nous avons trouvé ici une tension de 125 mV à 1 000 Hz, la réserve est confortable. Les normes donnent 30 mV. Cette tension de saturation suit la courbe RIAA à peu de chose près.

Le rapport signal sur bruit d'une entrée phono doit être mesuré pour une tension d'entrée constante. Sa valeur que nous utilisons depuis de nombreuses années, est fixée à 5 mV. Cette tension de saturation suit la courbe RIAA à peu de chose près.

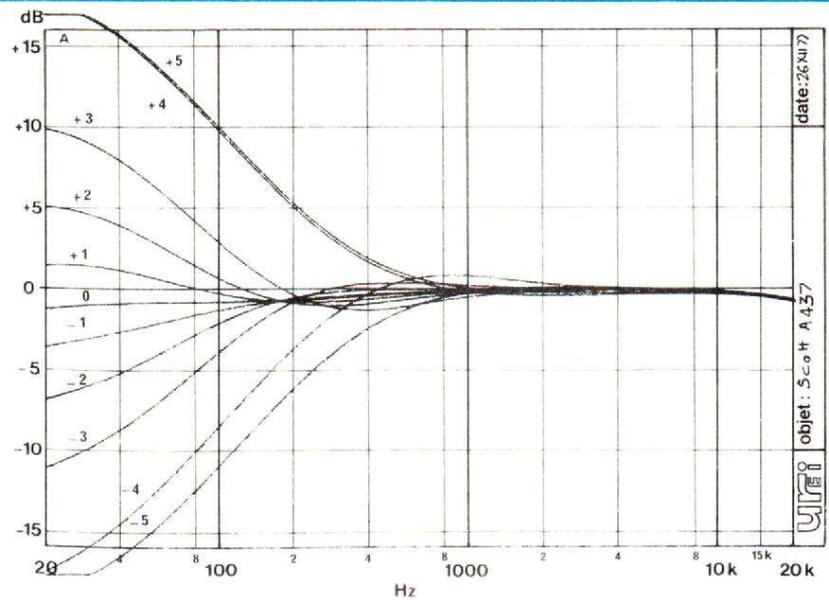
Le rapport signal sur bruit d'une entrée phono doit être mesuré pour une tension d'entrée constante. Sa valeur que nous utilisons depuis de nombreuses années, est fixée à 5 mV. Cette tension est en effet la tension imposée par les normes, tensions correspondant à la sensibilité d'une cellule phonocaptrice répondant aux normes DIN (cellule magnétodynamique).

Si la sensibilité d'entrée est élevée, comme le gain sera important, nous aurons un bruit de fond important ; il convient donc de réduire le gain par l'intermédiaire du potentiomètre de volume de l'amplificateur.

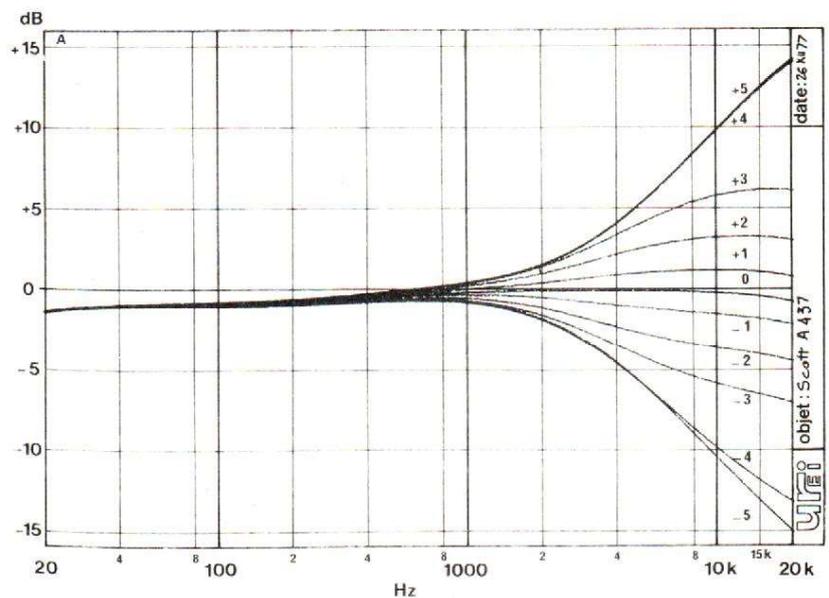
Cette réduction de sensibilité permet de comparer entre eux les ampli-préamplificateurs. On tient alors compte des conditions d'utilisation réelle, exactement comme si les appareils étaient reliés à la même cellule.

Sur le A 437, nous avons mesuré un rapport signal sur bruit de 73 dB, c'est une excellente valeur. A comparer à ce qu'exigent les normes 55 dB. La norme aurait pu être plus exigeante, certains constructeurs ont peut-être du mal à atteindre cette valeur ?

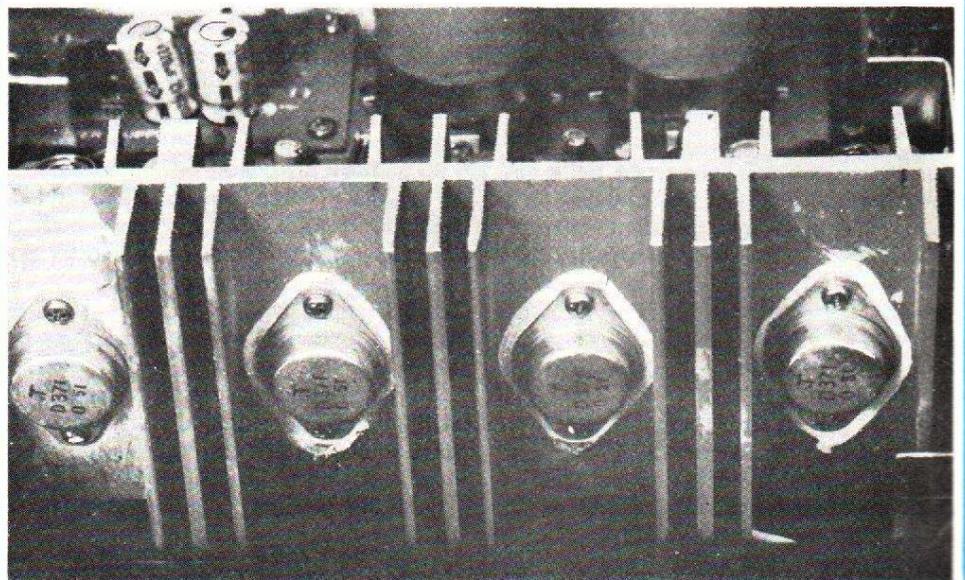
Nous effectuons cette mesure sans pondération. La pondération fait intervenir la sensibilité de l'oreille humaine. Une mesure pondérée permet de donner une idée subjective de la qualité d'un appareil. Cette mesure s'impose pour les tourne-disques,

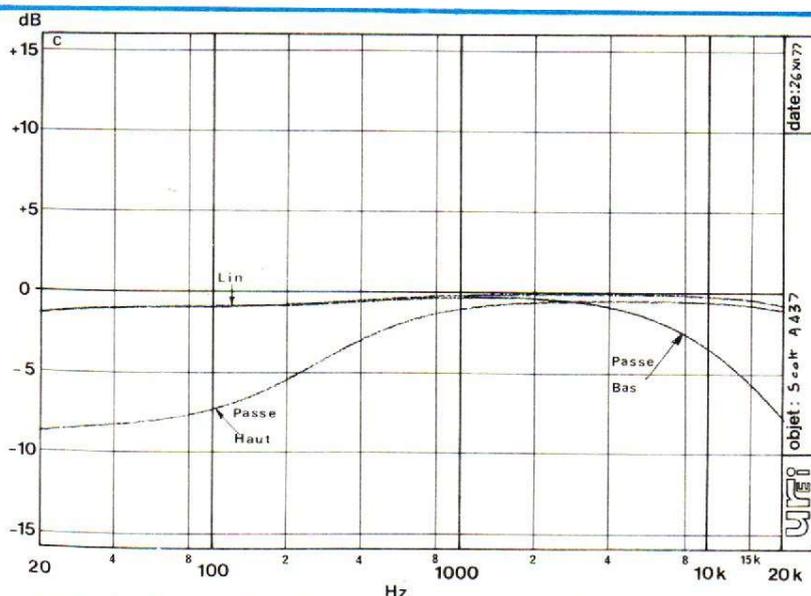


Courbe A. - Réponse du correcteur de grave

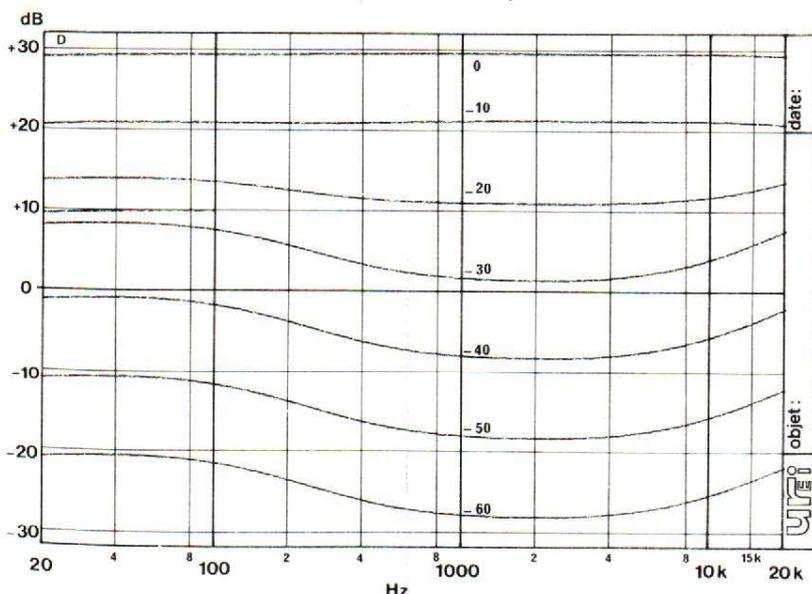


Courbe B - Réponse du correcteur d'aigu.

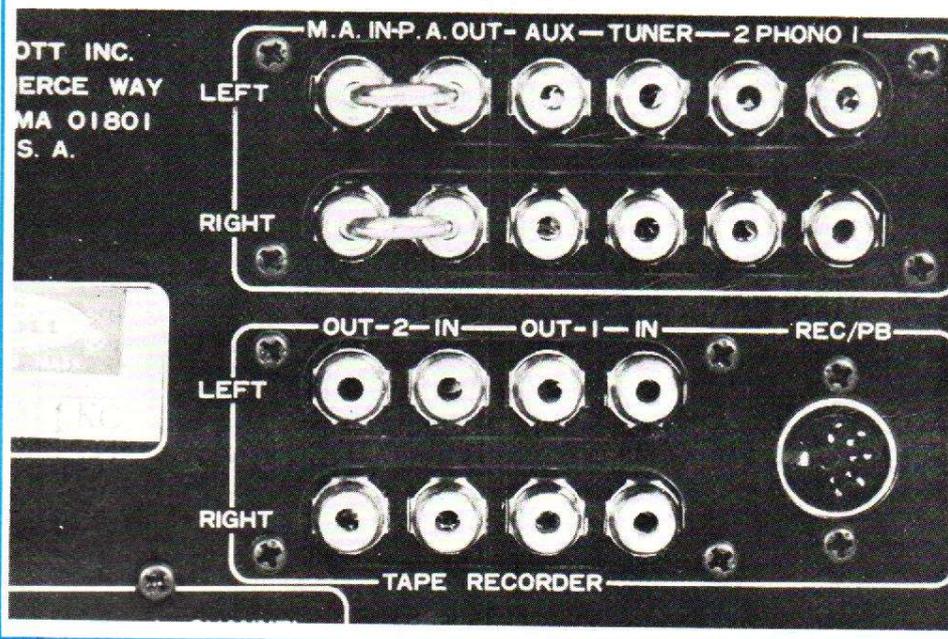




Courbe C. - Réponse des filtres passe-haut et passe-bas.



Courbe D. - Action du correcteur physiologique.



les magnétophones ; elle permet de mettre en évidence une réalité qui est la faible sensibilité de l'oreille aux fréquences basses.

Lorsque nous trouvons une valeur particulièrement basse pour un rapport signal sur bruit, nous examinons le signal pour constater la présence de ronflement. On sait très bien éliminer les ronflements, ce n'est pas une question de prix mais de conception de l'amplificateur. Un constructeur qui connaît son travail doit donc savoir éviter le ronflement au lieu de se dire qu'il est à la limite des normes et que c'est suffisant. Il nous apparaît donc inutile, pour les amplificateurs, de nous livrer à la mesure du rapport signal sur bruit pondéré.

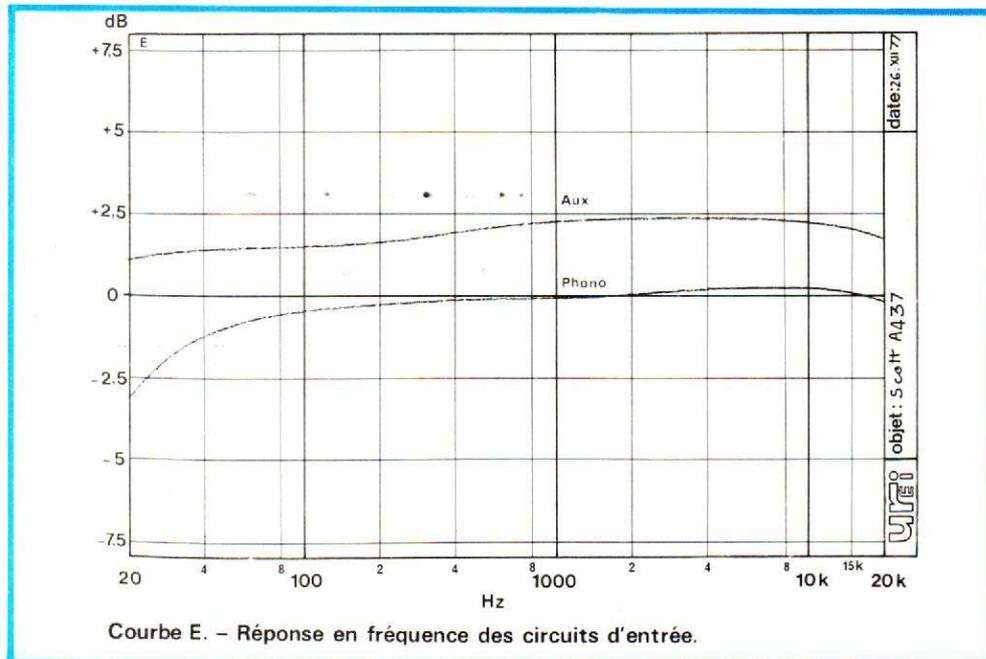
Précision utile, la mesure du rapport signal sur bruit se fait en fermant les entrées sur une résistance de 600 ohms. C'est une valeur moyenne que nous avons choisie arbitrairement. Les écarts constatés en utilisant d'autres valeurs sont suffisamment faibles pour valider ce type de mesure. La norme française indique que la fermeture de l'entrée doit se faire sur 22 k Ω en parallèle sur 250 pF pour les entrées à haut niveau, 2, k Ω pour les entrées à faible niveau.

La sensibilité de l'entrée auxiliaire est de 170 mV pour le 437, la tension de saturation supérieure à 3 V (on entre sans doute directement sur le potentiomètre) et le rapport signal sur bruit est de 72 dB, pour la sensibilité nominale. Nous aurions pu également utiliser la notion de sensibilité ramenée à une valeur inférieure. Tous les amplis préamplis ont une sensibilité comparable, la valeur du rapport S/B est donc elle aussi comparable.

L'amplificateur A 437 possède une entrée micro, sa sensibilité est de 3,9 mV, sa tension de saturation de 160 mV et son rapport signal sur bruit de 72 dB.

Les valeurs trouvées ici sont bonnes pour l'entrée phono, la limite actuelle est de l'ordre de 80 dB depuis très peu de temps sans pondération. Pour les entrées à haut niveau, le rapport signal sur bruit n'est pas aussi bon qu'il devrait l'être. C'est un problème de conception même de l'amplificateur. Pour que le rapport signal sur bruit ne se dégrade pas avec la baisse du niveau de sortie, le potentiomètre doit être placé le plus près possible de la sortie. Tous les étages travaillent alors à la limite de leur tension maximale donc avec un rapport S/B élevé. A la fin, on réduit l'amplitude du signal et du bruit, le rapport S/B tend donc à se conserver.

On pourrait ainsi atteindre des valeurs de rapport signal sur bruit de 90 dB ou plus. La position du potentiomètre est régie par la présence de correcteurs de timbres capables d'augmenter le niveau aux fréquences basses de façon suffisamment importante pour provoquer une saturation (20 dB d'efficacité, c'est une multiplication par 10 du niveau).



Courbe E. - Réponse en fréquence des circuits d'entrée.

Les courbes

L'apparition de traceurs de courbes automatiques permet de relever rapidement les courbes de réponse sans avoir de petites croix à inscrire et à joindre. L'utilisation de tels appareils est délicate. Si les courbes présentent des discontinuités, on suspectera une saturation. Le bruit de fond, un ronflement peuvent provoquer des accidents. De mauvaises boucles de masse aussi.

Nous utilisons depuis quelque temps des traceurs de courbe et allons commenter les courbes que nous avons coutume de donner.

Les courbes vont de 20 Hz à 20 000 Hz, la gamme audible. D'autres appareils permettent d'aller plus loin. Nous avons volontairement limité le nombre de lignes de référence pour simplifier la lecture. En se reportant aux échelles, il est facile de retrouver une fréquence ou une ordonnée plus précise.

Correcteur de timbre

La courbe A est celle du correcteur de grave. Nous avons là utilisé une échelle de ± 15 dB. La correction est supérieure. Toutes les courbes correspondent à des positions précises du commutateur de timbre. L'ampli A 437 possède des commutateurs à crans assurant un repérage mécanique des positions. On note pour la dernière et l'avant dernière position, en préaccentuation du grave, une efficacité identique. La courbe du potentiomètre est en cause. Une position aurait pu être éliminée. Par contre, entre les positions + 3 et + 4, nous avons une variation très rapide du niveau de grave. Prudence donc lors de la manipulation. Cette correction de timbre est obtenue par des potentiomètres et non

des commutateurs, toutes les positions intermédiaires sont donc permises.

Pour la courbe B, l'amplitude de la correction est inférieure. Nous ferons la même remarque pour les positions extrêmes, cette fois pour les deux côtés de la course du potentiomètre.

Les filtres

C'est la courbe C qui nous donne leur efficacité. On notera tout d'abord que lorsque les filtres ne sont pas en action, il y a une légère atténuation du grave, ce qui n'empêchera d'ailleurs pas l'appareil de satisfaire aux normes. Le filtre passe-haut, élimine une partie du registre grave. Le constructeur respecte ce qu'il annonce dans ses caractéristiques, c'est-à-dire -8 dB à 100 Hz. Par contre, la forme de cette courbe de réponse n'est pas classique du tout. Habituellement, nous avons une courbe de réponse offrant une atténuation plus rapide au-dessous de la fréquence de coupure. Pente de 6 à 12 dB par octave. Pour le filtre d'aigu, nous avons une allure classique, pente de 6 dB par octave, fréquence de coupure (-3 dB) 10 kHz. Une section à améliorer.

Correction physiologique

Cette fois, nous avons une courbe relevée pour une variation importante du niveau sonore. La courbe du haut est relevée potentiomètre de volume au maximum, celle du bas avec une atténuation de 60 dB lorsque la correction physiologique n'est pas en service. Le commutateur actionné, nous relevons ce réseau de courbes, les chiffres portés sur la courbe correspondent à l'atténuation effectuée par le potentiomètre de volume.

Courbe de réponse

Comme nous voulons avoir une bonne précision et une mise en évidence des défauts, nous avons utilisé une échelle de $\pm 7,5$ dB.

La courbe du haut est celle de l'entrée auxiliaire, nous avons la chute remarquable dans le grave sur la courbe des filtres, l'échelle est double, le défaut est mieux mis en évidence.

La courbe inférieure est celle d'une entrée RIAA. La courbe traditionnelle tient dans une fourchette de ± 20 dB par rapport à 1 000 Hz. Pour obtenir une courbe lisible, nous avons un circuit passif assurant une correction RIAA inverse de celle de lecture. Ce réseau est réalisé avec une précision de l'ordre de 0,05 dB. Ce réseau est placé à l'entrée du correcteur RIAA, la combinaison du réseau de lecture et du réseau ajouté donne une droite si les normes ont été bien respectées. Pour mettre en évidence les écarts, nous dilatons l'échelle verticale. Pour l'amplificateur Scott A437, nous avons une chute de 3 dB à 20 Hz dont 1,5 dB peut être imputé au correcteur de timbre. Par contre, la courbe est parfaite au-dessus de 100 Hz. Les normes NF imposent ± 2 dB, elles sont largement respectées.

Stéréophonie

En stéréophonie, il faut faire la mesure sur les deux amplificateurs de puissance, ce que nous ne faisons pas. L'expérience montre que la différence entre les deux voies est dans 99, ... % des cas infime et qu'il n'est pas nécessaire de doubler la mesure. La gauche ou la droite ? Le hasard est là pour nous guider ; il n'y a aucune raison que la droite soit meilleure que la gauche et réciproquement. La vérification du signal à l'oscilloscope permet de voir que le signal est tout de même présent à la sortie des deux amplificateurs ! Des analyses plus complètes permettraient sans doute de tirer d'autres enseignements. Aujourd'hui, les constructeurs, particulièrement dans le domaine de l'amplification, savent construire un matériel performant. Il faut aller chercher des amplificateurs de très faible puissance pour que l'on retrouve des taux de distorsion élevés, comme si la puissance avait un rapport avec les autres caractéristiques. Les amplificateurs ont fait des progrès, c'est certain, mais l'oreille n'a certainement pas été aussi vite. Les normes sont sages, elles sont bien plus adaptées à l'oreille qu'à la technologie.

Etienne LEMERY

LES ENCEINTES

ACOUSTIQUES

ELECTROSTATIQUES

L'APPARITION d'une nouvelle gamme d'enceintes électrostatiques sur le marché a remis à l'ordre du jour ce type de transducteurs. Il nous faut reconnaître que cette catégorie d'enceintes n'a pas réussi, jusqu'à présent, à s'imposer de façon décisive ; deux raisons essentielles à cet état de choses :

1 Le prix : Un système élaboré à partir d'éléments électrostatiques est de prix nettement plus élevé qu'une enceinte faisant appel à des haut-parleurs électrodynamiques conventionnels, si nous envisageons pour cette dernière un modèle « milieu de gamme » aux performances honnêtes. Bien entendu, une fabrication de grande série permettrait d'abaisser sensiblement le prix de revient de chacun des transducteurs entrant dans la composition d'une enceinte électrostatique mais pour cela, il faudrait des débouchés ; nous sommes donc, en définitive, engagés dans une sorte de cercle vicieux.

2 Le rendement : Il est particulièrement faible. Beaucoup de watts électriques à l'entrée pour très peu de watts acoustiques en sortie ce qui ajoute encore au problème de prix évoqué plus haut puisqu'il faut nécessairement faire appel à des amplificateurs puissants pour obtenir un niveau sonore convenable. Qui plus est, n'importe quel amplificateur, même de puissance adéquate, ne peut nécessairement faire l'affaire ; encore faut-il qu'il conserve un régime stable sur charge capacitive.

Et malgré cela, la plupart de ceux qui ont connu le « son électrostatique » ne veulent plus entendre autre chose. Il n'existe pas mieux pour transmettre fidèlement un message musical. Quant à ceux qui ont dû y

renoncer, c'est presque toujours parce que le prix les en avait dissuadés. Remarquons cependant que l'argument du faible rendement donné plus haut devient quelquefois secondaire et ce dans la mesure où il existe à présent sur le marché un certain nombre d'enceintes équipées d'électrodynamiques et de rendement particulièrement bas (ce que permet depuis une décennie l'existence d'amplificateurs de forte puissance). Curieusement, certaines de ces enceintes, ou tout au moins leur constructeur, font référence au « son électrostatique » en proclamant que le message transmis par elles s'en rapproche : Bel hommage rendu à

l'électrostatique... Ajoutons que pour la mise en phase, spatiale et temporelle, une enceinte électrostatique ne pose aucun problème si chacun des transducteurs est alimenté à partir de filtres convenables.

A une époque où la recherche de la vérité musicale atteint le niveau le plus élevé, il est naturel que les avantages qu'apporte une enceinte électrostatique l'emportent sur ses inconvénients, essentiellement financiers comme il a été vu ci-dessus, tout au moins quand il s'agit de sonoriser des volumes de l'importance d'une salle de séjour.

La dernière firme à avoir fait cette constatation est la firme américaine KOSS.

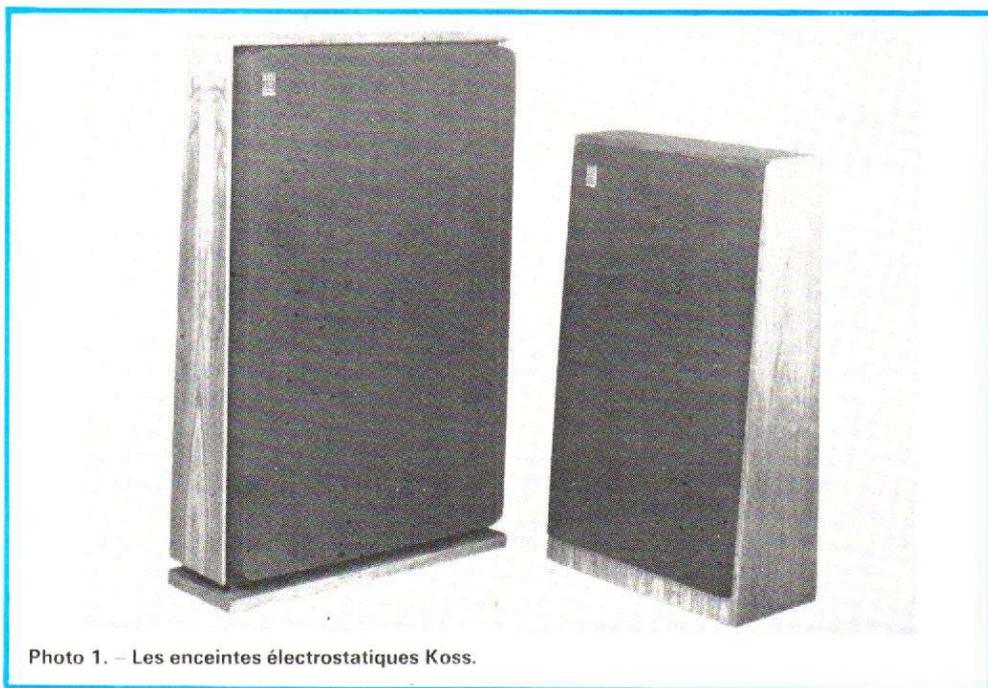


Photo 1. - Les enceintes électrostatiques Koss.

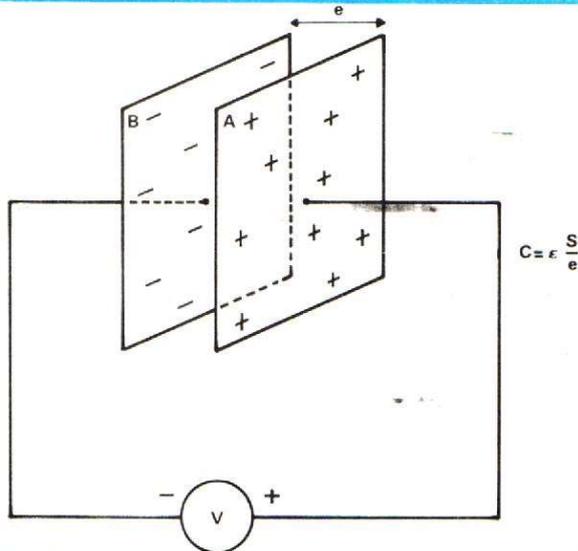


Fig. 1. - Un condensateur se charge positivement et négativement quand il est relié à une source continue.

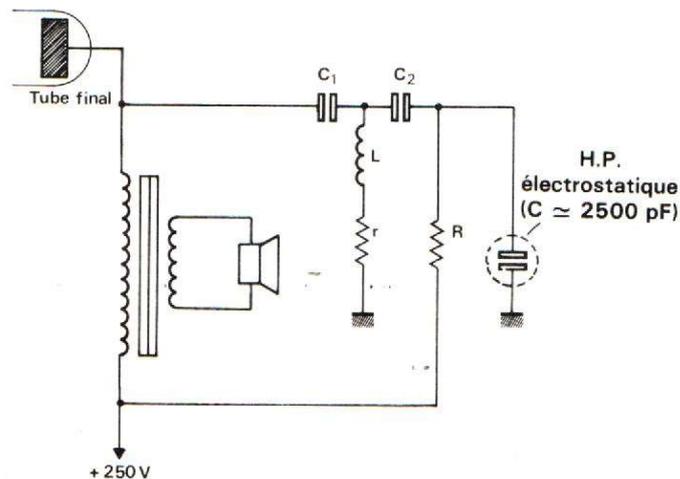


Fig. 2. - Le montage d'un tweeter électrostatique du bon vieux temps des tubes (Audax).

KOSS est connue, et s'est même fait une réputation enviable et enviée, à partir de ses casques HiFi, électrostatiques bien sûr. De là à être tentée un jour ou l'autre de sauter le pas et d'étendre ses activités au domaine des enceintes acoustiques, c'est bien compréhensible. C'est aussi chose faite maintenant avec la mise sur le marché français de deux enceintes, les modèles IA et II, terminologie hermétique qui désigne deux modèles de caractéristiques différentes, le premier entièrement électrostatique, le second qui conserve un tweeter à dôme pour le haut du spectre.

Mais avant d'aller plus avant, il est nécessaire de préciser en quoi un haut-parleur électrostatique consiste, quels principes elles mettent en jeu et comment a pu évoluer leur technologie de par le passé pour aboutir aux modèles actuels. Et pour cela, il est nécessaire de donner quelques notions d'électrostatique.

L'énergie électrostatique

L'électricité statique, ou électrostatique, est connue depuis la plus haute Antiquité, c'est presque un lieu commun que de le rappeler. Il est donc tout à fait naturel que ce domaine de l'électricité ait donné lieu à un maximum d'observations au cours des siècles et l'on peut dire que jusqu'au XIX^e siècle, c'était la seule discipline connue de façon aussi complète à la fois expérimentalement et empiriquement. Que l'on ait pensé à utiliser en premier les forces électrostatiques pour élaborer un transducteur est donc une conséquence logique de cet état de faits.

À l'origine, l'électrisation par frottement. Certains corps, incapables de conduire le courant électrique et que nous appelons à

présent isolants attirent, quand ils sont frottés à leur surface, d'autres corps; ces derniers doivent être légers et à faible distance. Les anciens connaissaient cette propriété pour l'ambre jaune (Ambre : elektron en grec). Par la suite, on put faire la distinction entre électrisation positive ou vitreuse - électrisation d'un bâton de verre - et électrisation négative ou résineuse - électrisation d'un bâton de résine - distinction tout au moins par l'appellation. Dans la matière non électrisée, l'électrisation négative est strictement égale en valeur absolue à l'électrisation positive, leur somme est nulle et leur action se compense, en conséquence de quoi aucun effet ne peut être obtenu. En frottant un isolant contre un autre isolant, on procède à un transfert de charges qui rompt cet équilibre : le corps qui perd des charges négatives se charge positivement, celui qui en gagne se charge négativement. On peut alors faire la constatation suivante : Une répulsion caractérise deux électrisations de même nature ou de même signe alors qu'une attraction est l'indice de deux électrisations de nature différente ou de signe opposé.

Prenons à présent un condensateur ; on sait qu'un tel composant présente une certaine capacité, autrement dit une certaine possibilité de contenance : en fait, c'est un réservoir capable de stocker des charges et, en définitive, de l'énergie. Nous prendrons un condensateur plan constitué de deux plaques conductrices - les armatures - de surface S et se faisant vis à vis tout en étant séparées d'une distance constante e. Ce modèle n'a que de lointains rapports avec les condensateurs que nos lecteurs utilisent pour leurs réalisations, la technologie voulant que ces condensateurs aient leurs armatures enroulées et séparées par un diélectrique (papier par exemple). Les anciens condensateurs variables d'accord des récepteurs de radio donnent une image

relativement correcte du condensateur plan quoiqu'alors ils soient constitués de plusieurs éléments en parallèle.

Prenons alors un générateur de tension continue. Mais au fait, qu'est-ce qu'un générateur ? Cela vaut la peine de se poser la question et de tenter d'y répondre. Un générateur, c'est un dispositif avec deux bornes, l'une positive (+) et l'autre négative (-). À la borne (+), nous avons un excédent de charges (+) et à la borne (-) un excédent de charges (-) ; ce qui fait que si nous relierons ces deux bornes par un conducteur les charges (-) - les électrons - vont plus ou moins vite (suivant la résistance du conducteur) se précipiter vers la borne (+) pour essayer d'y compenser l'excès de charges (+). Ouvrons ici une parenthèse pour dire que les premiers électrons qui arriveront à la borne (+) ne seront pas en provenance directe de la borne (-), mais du conducteur. Les électrons de ce dernier sont remplacés par ceux de la borne (-). En effet, si la vitesse de propagation de l'électricité est celle de la lumière (300 000 km/s), la vitesse d'entraînement des électrons est bien moindre (de l'ordre de quelques cm/s) et dépend pour un conducteur donné de sa résistance et de la ddp existant à ses bornes. Nous pouvons faire l'analogie grossière suivante : Une file de voitures est arrêtée à un feu rouge. Le feu passe au vert, les voitures réagissent toutes instantanément mais ce n'est pas pour autant qu'elles passeront toutes en même temps au niveau du feu et la dernière de la file prendra successivement la place de celles qui l'ont précédée.

Donc relierons notre générateur au condensateur (fig. 1). L'armature A reliée au pôle (+) se charge positivement et l'armature B reliée au pôle (-) se charge négativement ce qui représente une charge + Q sur A et une charge - Q sur B. On peut montrer que $Q = CV$, V étant la ddp aux bornes du

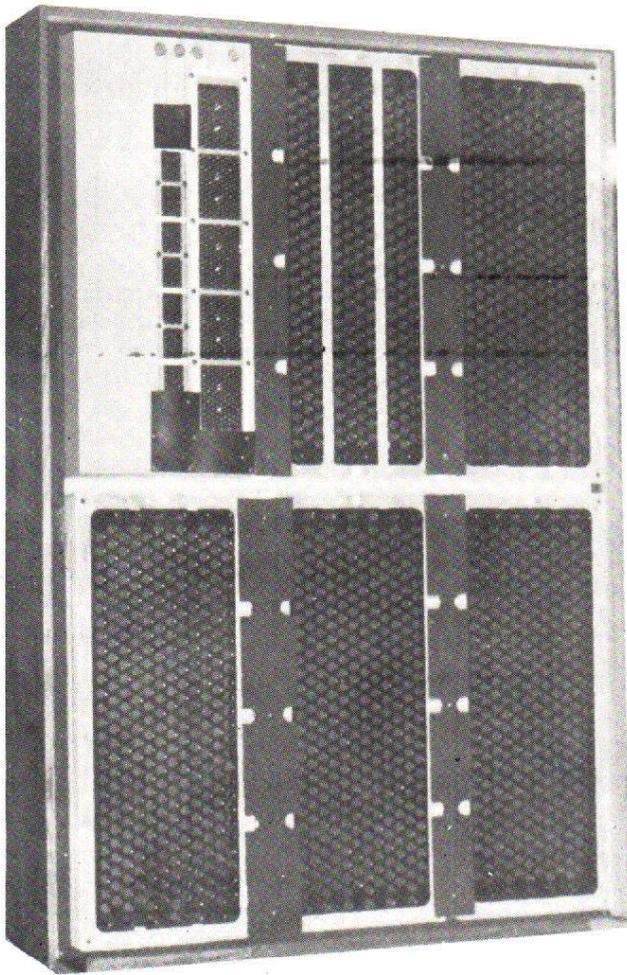


Photo 2. - Cache avant enlevé, les transducteurs apparaissent. Remarquez la surface des membranes chargées de l'extrême-grave : 3 diaphragmes en bas plus un en haut à droite.

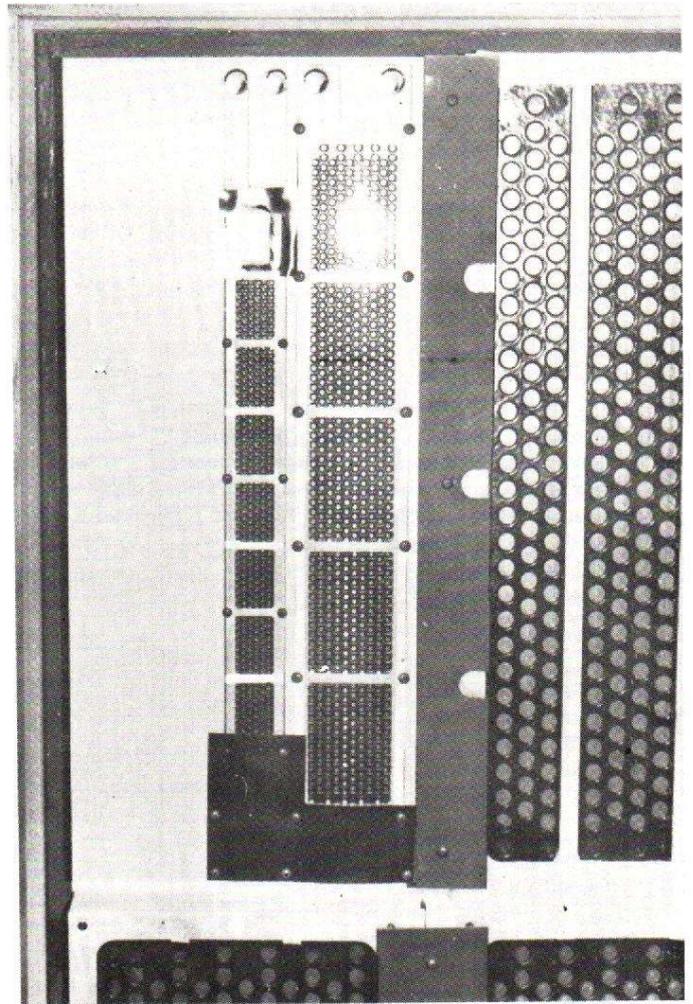


Photo 3. - Vue sur une partie du médium, tout le haut médium et l'aigu.

générateur (et qui peut se confondre avec sa f.e.m.) et C la capacité du condensateur (Q en coulombs, C en farads, V en volts) alors que la capacité est donnée par $C = \epsilon_0 S/e$.

Comme les armatures portent des charges de signes contraires, elles s'attirent l'une l'autre. La force d'attraction entre les armatures est donnée par :

$$F = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\epsilon_0 S}$$

$$= \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{SV^2}{e^2} = \frac{1}{2} \frac{CV^2}{e}$$

e en m, S en m², Q en coulombs, C en farads et V en volts. ϵ_0 constante diélectrique du vide que l'on confond avec celle de l'air (ϵ), en farads/m.

Remarquons que pour avoir F grand, nous devons avoir S et V grands et e petit. Cette possibilité a une limite : diminuer e par trop, tout en augmentant V, conduit au claquage du condensateur.

On devine dès à présent comment pourra s'ébaucher un modèle élémentaire de haut-parleur électrostatique.

On superpose à la tension continue V une composante alternative v. A la force F constante sera donc superposée une force f variable. Une des armatures sera conservée rigide mais elle sera perforée pour permettre au son de passer. Ce son sera émis par le déplacement de l'autre armature, déplacement qui a lieu à chaque variation de v donc de f. Cette armature mobile sera donc choisie mince, légère et flexible.

La tension alternative sera prélevée à la sortie de l'amplificateur. Ce système très simple eut un succès notable il y a une vingtaine d'années, à l'époque des amplificateurs à tubes qui permettaient d'obtenir des tensions V et v relativement importantes. V est encore appelée tension de polarisation : elle polarise (+) et (-) les armatures. Nous donnons figure 2 une utilisation qui était préconisée par AUDAX. La cellule RC₂ constitue un filtre passe-haut destiné à ne transmettre que le haut du spectre, C₂ étant utilisée conjointement pour bloquer la composante continue et conserver V entre A et B. Cette cellule est complétée par C₁L qui ajoute au filtrage.

Pourquoi conserver une tension de polarisation ? C'est ce que nous allons essayer de voir ci-après. Quand nous appliquons une tension alternative v, la force F qui s'exerce entre les armatures devient F + f. Soit en considérant un axe Ox orienté perpendiculaire à la membrane (fig. 3) :

$$F = \frac{1}{2} \epsilon \frac{SV^2}{(e - x_0)^2}$$

car sous la force F, la membrane se déplace de x_0 .

Si nous superposons une tension v, la résultante sera

$$F + f = \frac{1}{2} \epsilon S \frac{(V + v)^2}{(e - x_0)^2}$$

en supposant que le déplacement x_0 de la membrane (armature mobile) soit très petit vis-à-vis de $(e - x_0)$. Comme il y a toujours attraction entre les armatures, sans tension de polarisation, le déplacement aura toujours lieu à partir de $x = 0$ du même côté de l'axe, ce qui ne donnera pas un déplacement image de la variation de v.

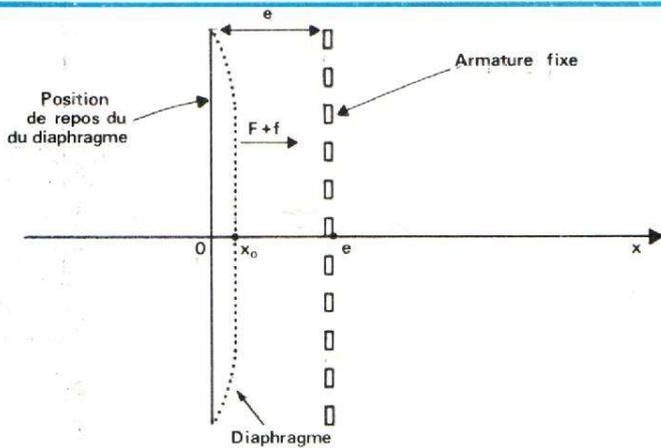


Fig. 3. - Un haut-parleur électrostatique : l'armature fixe est ajourée pour laisser passer le message sonore, l'armature mobile est assez flexible et légère pour se déformer sous l'influence des forces électrostatiques.

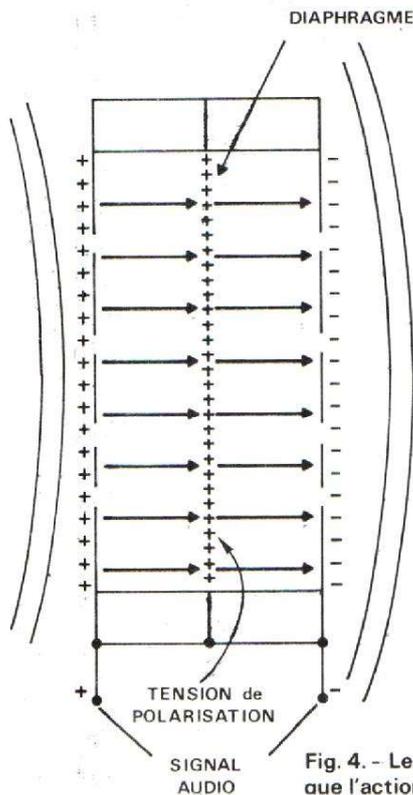


Fig. 4. - Le principe du haut-parleur électrostatique fait que l'action des diaphragmes avant et arrière s'ajoute.

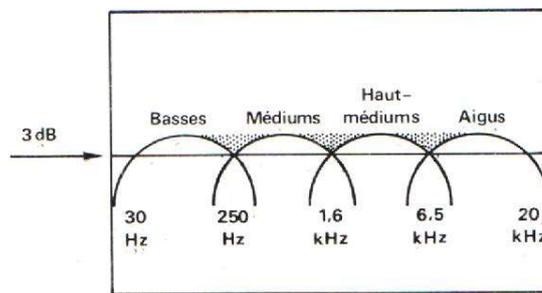


Fig. 6. - Un filtre qui respecte la phase : 6 dB/octave d'atténuation par voie.

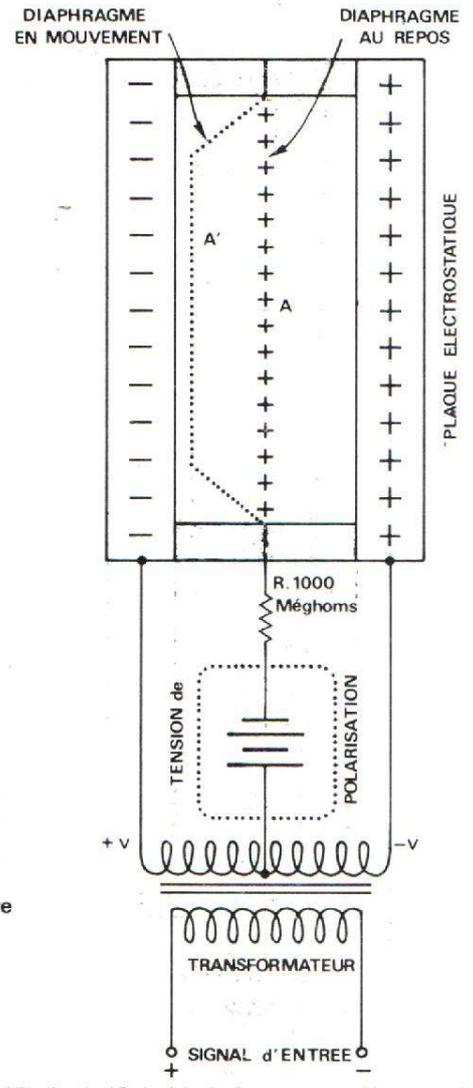


Fig. 5. - Pour parvenir à un fonctionnement à charge constante, il suffit d'insérer en série avec la source de tension continue une résistance de forte valeur (1000 MΩ).

Si $F = 0$, donc $V = 0$, nous avons

$$f = \frac{1}{2} \epsilon S \frac{v^2}{e^2}$$

Il existe une relation quadratique entre f et v .

Si $v = v_m \sin \omega t$, $v^2 = v_m^2 \sin^2 \omega t$, soit :

$$v^2 = v_m^2 \frac{1 - \cos 2 \omega t}{2}$$

Le terme $2 \omega t$ est significatif d'un doublement de fréquence. Autrement dit toutes les fréquences appliquées seront transformées en fréquences doubles.

Si maintenant nous appliquons une tension de polarisation V :

$$F + f = \frac{1}{2} \frac{S \epsilon}{(e - x_0)^2} (V^2 + 2 vV + v^2)$$

soit :

$$f = \frac{1}{2} \frac{S \epsilon}{(e - x_0)^2} (2 vV + v^2)$$

f sera proportionnelle à v si $v^2 \ll 2 vV$ auquel cas nous aurons une relation de la forme

$$f = \frac{S V \epsilon}{(e - x_0)^2} \cdot v \text{ qui sera linéaire}$$

Dans le cas contraire, si nous n'avons pas $v \ll V$, il y aura apparition d'un terme en $2 \omega t$ et donc distorsion par harmonique 2. Ce qui fait que dans ce cas, et dans le montage précité, la limitation du haut-parleur électrostatique à un rôle de tweeter s'explique très bien, la fréquence de coupure étant choisie de façon telle que l'harmonique 2 soit à la limite de l'audible.

FUNCTIONNEMENT PUSH-PULL A CHARGE CONSTANTE

Une amélioration du système précédent consiste à utiliser un système push-pull, c'est-à-dire que l'élément statique utilisé se compose de deux armatures fixes perforées entre lesquelles est positionné le diaphragme (armature mobile) (fig. 4). Une tension continue de polarisation est établie entre ce diaphragme mobile et les deux armatures fixes. Celles-ci étant au même potentiel par rapport au diaphragme et disposées symétriquement, la résultante des forces s'exerçant sur le diaphragme est

nulle au repos, uniquement si V est appliqué. Par ailleurs les armatures fixes sont alimentées en opposition de phase, par l'intermédiaire d'un transformateur à point milieu, à partir de la tension à fréquence musicale.

La force agissant sur le diaphragme est proportionnelle à :

$$\frac{(V + v)^2}{(e - x)^2} - \frac{(V - v)^2}{(e + x)^2}$$

Cette expression montre que les termes en vV s'annulent si $x \ll e$. Par contre, cette expression ne relie plus linéairement la force agissante à v pour les fortes elongations, ce qui donne de la distorsion par harmonique 2.

Pour améliorer le système, P.-J. Walker imagina de faire agir les cellules électrostatiques en push-pull et à charge constante en intercalant avec la source de polarisation une résistance R de forte valeur (R de l'ordre de plusieurs centaines de MΩ) suivant en cela les travaux de F. Hunt (fig. 5). Dans ce cas, les charges sur les armatures deviennent proportionnelles à la tension modulatrice; il en est de même pour la force résultante agissant sur la membrane. Hunt a montré que, dans la mesure où R permet au diaphragme de rester chargé pendant la durée d'une période de la tension modulatrice, la distorsion devient négligeable lorsque $CR \gg T$ (avec $T = 1/f$, C capacité du haut-parleur électrostatique. Si f devient supérieure à la fréquence de coupure du circuit RC, le courant dans le diaphragme est nul; la résistance R est néanmoins toujours nécessaire puisque c'est par elle que les charges peuvent parvenir à la membrane-diaphragme.

Le système peut être perfectionné en incluant la résistance R au diaphragme c'est-à-dire en utilisant une armature mobile très résistante au sens électrique du terme. Car, quoique l'on fasse, un diaphragme est une membrane et comme telle, elle possède des fréquences propres (solutionner mathématiquement ce problème conduit à des développements qui n'ont pas leur place dans le cadre de cet article). Si donc le diaphragme est très conducteur, son potentiel est presque instantanément à la même valeur sur toute sa surface; en conséquence, si une vibration excite une fréquence propre et vient modifier la planéité en une petite portion de sa surface, en cet endroit le champ électrique variera de telle façon que le phénomène sera amplifié en ce point. En empêchant les charges de circuler facilement sur le diaphragme, donc en empêchant son potentiel de s'unifier instantanément, on minimise l'effet en question.

Les enceintes KOSS

Les nouvelles enceintes électrostatiques KOSS font appel aux techniques exposées plus haut en particulier le système push-pull, la charge constante et un diaphragme à forte résistance superficielle. Par ailleurs, il est fait appel à une répartition à quatre voies pour couvrir tout le spectre audio ce qui conduit à quatre groupes de haut-parleurs (enceinte KOSS IA) :

- Basses : quatre cellules (de 32 Hz à 250 Hz)
- Médium : trois cellules (de 250 Hz à 1600 Hz)

- Haut-médium : cinq cellules (de 1600 Hz à 6500 Hz)

- Aigus : sept cellules (de 6500 Hz à 20 000 Hz)

L'aiguillage des fréquences se fait directement à partir de transformateurs, qui complétés par les cellules, se comportent en filtres passe-bas, passe-bande ou passe-haut. Les atténuations se faisant à 6 dB/octave, il ne se pose pas de problème pour la transmission correcte de la phase des tensions appliquées à chaque groupe de haut-parleurs.

On remarquera que pour obtenir une très bonne répartition sonore du haut du spectre dans un plan horizontal, il a été nécessaire de placer les cellules, de forme rectangulaire, grand côté vertical. Ceci est particulièrement vrai pour les sept cellules chargées des fréquences de 6500 Hz à 20 000 Hz et qui sont disposées les unes en dessous des autres. Même remarque pour les cellules chargées du haut médium bien que cette fois, nous n'ayons plus que cinq cellules.

Pour le modèle II, nous n'avons plus que trois voies, le registre aigu étant confié à un tweeter électrodynamique à dôme permettant une dispersion horizontale et verticale de 120 degrés à 12 kHz. Ajoutons que le type IA permet d'utiliser un système de bi-amplification avec un amplificateur de 75 W minimum pour les graves (200 watts max.) et un autre amplificateur de 75 W pour le reste du spectre (100 watts max.). La puissance de 75 W est recommandée pour un volume de salle d'écoute de 250 m³ alors qu'il est recommandé de faire appel à un amplificateur de 250 watts pour un volume de 500 m³.

Enfin, l'impédance minimale de ces deux enceintes est donnée pour quatre ohms et les bandes passantes sont respectivement de 32 Hz à 20 000 Hz à 3 dB pour le modèle IA et 37 Hz à 19 000 Hz à 3 dB pour le modèle II.

Comme on peut s'en rendre compte, ces enceintes - comme toutes les enceintes électrostatiques - ont un rendement particulièrement faible étant donné les puissances électriques modulées qu'elles nécessitent. Il faudra aussi veiller à les alimenter à partir d'amplificateurs de qualité, se comportant bien sur charge capacitive et aussi ne pas dépasser la puissance permise... Vous pourrez alors écouter et il y a fort à parier que vous serez agréablement surpris.

CH. P.

Bibliographie

J.P. Walker : « Wide range electrostatic loudspeaker » Wireless World. Mai, juin et août 1955.

Ney : électroacoustique (E.S.E. hors commerce).



Photo 4. - Il est possible de faire appel à un système de bi-amplification (20-250 Hz et 250-20 000 Hz).

MESURES SUR :

LES CASSETTES

APRÈS les magnétophones à cassettes, les cassettes. Avec le RS 9900 US de Technics, nous disposons d'un outil à trois têtes permettant de faire des mesures en temps presque réel, grâce à la tête de lecture séparée. Comme ce magnétophone dispose, en outre, d'un potentiomètre de réglage de la polarisation, nous pourrions adapter la cassette au magnétophone.

Cette opération d'adaptation, nous l'avons faite. Seulement, nous ne sommes pas toujours tombés sur le bon réglage. Le constructeur suggère un mode de réglage donnant, il est vrai, satisfaction dans la plupart des cas que nous avons rencontrés. Deux exceptions sur onze cassettes, c'est peu, on pourra donc considérer que le principe choisi par le constructeur est valable, ce qui ne fait que confirmer une certaine tolérance.

Evolution des caractéristiques magnétiques en fonction de la polarisation

Polarisation ou prémagnétisation sont deux termes que l'on utilise pour parler de la même chose : la valeur d'un courant HF que l'on superpose à la modulation BF et qui sert à compenser la non linéarité de la couche magnétique.

Avec la valeur du courant de prémagnétisation, nous avons, comme nous l'avons vu dans le chapitre « magnétophone », une modification de la bande passante, une surpolarisation entraînant une perte d'aigu que l'on ne pourra pas toujours compenser par un réglage de la correction d'enregistrement. Nous avons également une évolution de la distorsion avec la prémagnétisation, les performances s'améliorent lorsque l'intensité de la prémagnétisation aug-

mente. Nous devons donc choisir entre les deux situations précédentes un compromis entre une bande passante étendue et un taux de distorsion acceptable.

Si le taux de distorsion est faible, on pourra surmoduler sans crainte et augmenter la dynamique au détriment de la bande passante. Si la polarisation est trop faible, la distorsion augmentera assez rapidement, mais la bande passante sera plus étendue. Autre phénomène, si la polarisation est faible, le moindre écart géométrique entre le ruban et la tête se traduira par une baisse de la prémagnétisation, il y aura une perte de niveau. Par contre, si nous sommes surpolarisés, la perte de polarisation entraînera une légère remontée du niveau, il y aura une compensation entre la perte due à l'éloignement et le gain dû à l'augmentation de la polarisation. La courbe 1 donne quelques courbes d'une bande magnétique imaginaire.

Le magnétophone Technics possède plusieurs réglages. Nous avons évoqué la polarisation. Il y a également le niveau d'enregistrement. Toutes les bandes magnétiques n'ont pas la même sensibilité. Pour que le magnétophone puisse être utilisé avec toutes les bandes sans avoir à modifier le niveau d'enregistrement contrôlé aux crête-mètres, nous avons ajusté le niveau d'enregistrement pour retrouver le niveau de référence Dolby. Nous avons la faculté de régler l'azimut en fonction des qualités mécaniques de la cassette, ce réglage se faisant pour que le niveau à 8 kHz soit le plus haut possible. Le 9900 dispose en effet d'un générateur interne. Nous réglons aussi la courbe d'égalisation en agissant sur un potentiomètre qui permet de faire coïncider l'aiguille du crête-mètre et un repère.

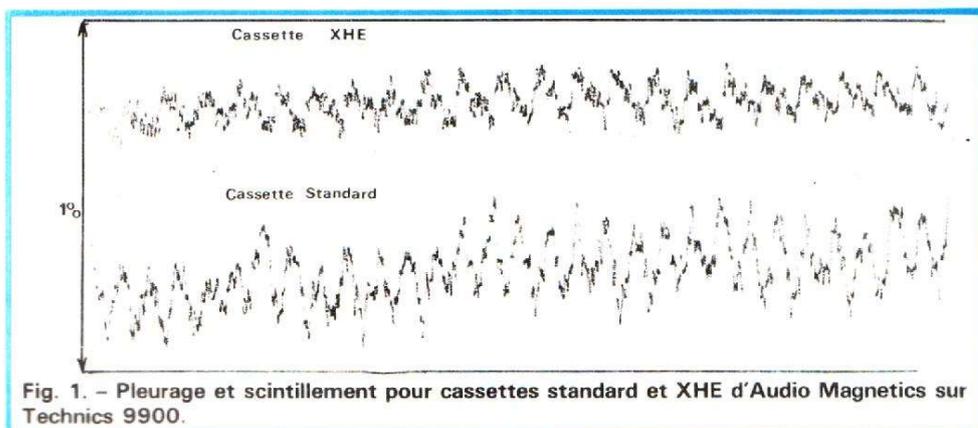


Fig. 1. - Pleurage et scintillement pour cassettes standard et XHE d'Audio Magnetics sur Technics 9900.



Les mesures

Nous avons résumé toutes les mesures dans un tableau sans doute fastidieux mais qui permet une comparaison rapide. Les cassettes sélectionnées figurent parmi les meilleures du moment, elles n'y sont pas toutes, les marques et les modèles de cassettes se comptent par centaines; il faudrait en plus tenir compte de l'épaisseur de la bande, cette dernière intervenant un peu au niveau qualitatif. Toutes les cassettes sont des C 60 sauf une, la BASF LHI dont nous ne disposons, au moment du test, que d'un unique exemplaire. Certains résultats nous ont paru suspects, par exemple un taux de distorsion élevé. Pour ces cassettes, nous avons refait les mesures et nous nous sommes rendus compte que le compromis choisi d'après les instructions de Technics n'était pas obligatoirement le meilleur. Les courbes nous ont donné également certaines informations, ce qui a entraîné une nouvelle série de mesures pour certaines cassettes. Les résultats que nous donnons sont, et nous le regrettons, toujours un peu suspects; sans doute aurait-on pu optimiser de plus près le point de fonctionnement. Les conditions de mesure ont été les mêmes pour toutes ces cassettes, il faut aussi voir dans ce test un accouplement entre un magnétophone et une bande magnétique...

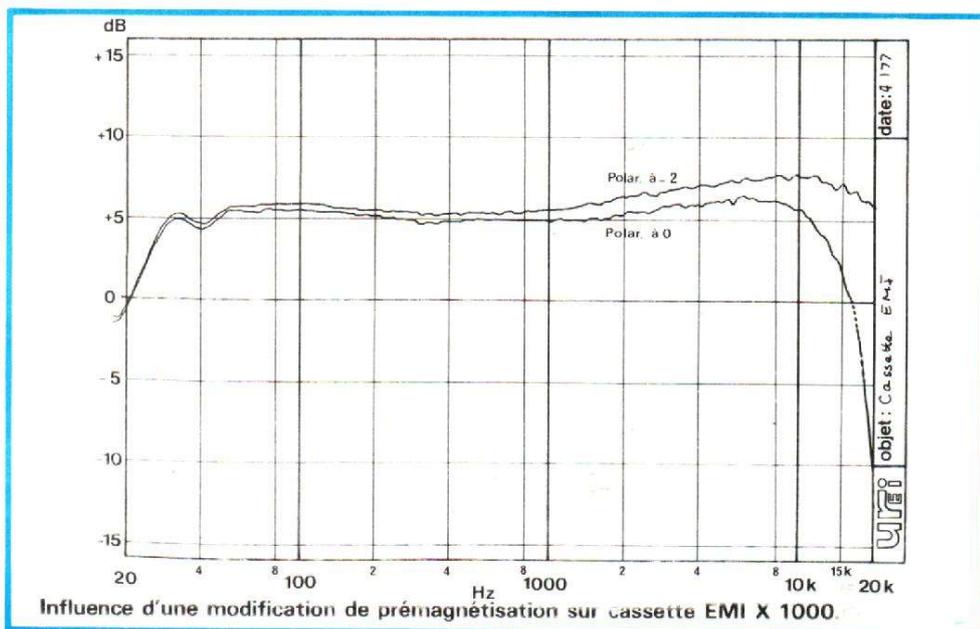
Polarisation

Le cadran imprimé autour du potentiomètre de réglage de prémagnétisation porte des repères que nous avons repris ici afin de donner quelques informations sur la valeur relative de prémagnétisation que l'on devra utiliser pour ces cassettes. Pour les cassettes « suspectes », nous avons pris deux valeurs pour la prémagnétisation afin

de montrer que les valeurs mesurées pouvaient être modifiées.

Niveau à - 5 dB

L'enregistrement a été fait à - 5 dB à 400 Hz; ce niveau est celui de référence Dolby. Comme nous avons un indicateur de crête, le constructeur a affiché un niveau



élevé, le niveau Dolby est situé 5 dB au-dessous du 0. Le niveau indiqué sur le tableau est celui relevé à 1000 Hz à la sortie du magnétophone. Comme la courbe de réponse en fréquence n'est pas linéaire, nous avons une très légère différence, de l'ordre du demi-décibel pour les bandes.

Taux de distorsion harmonique

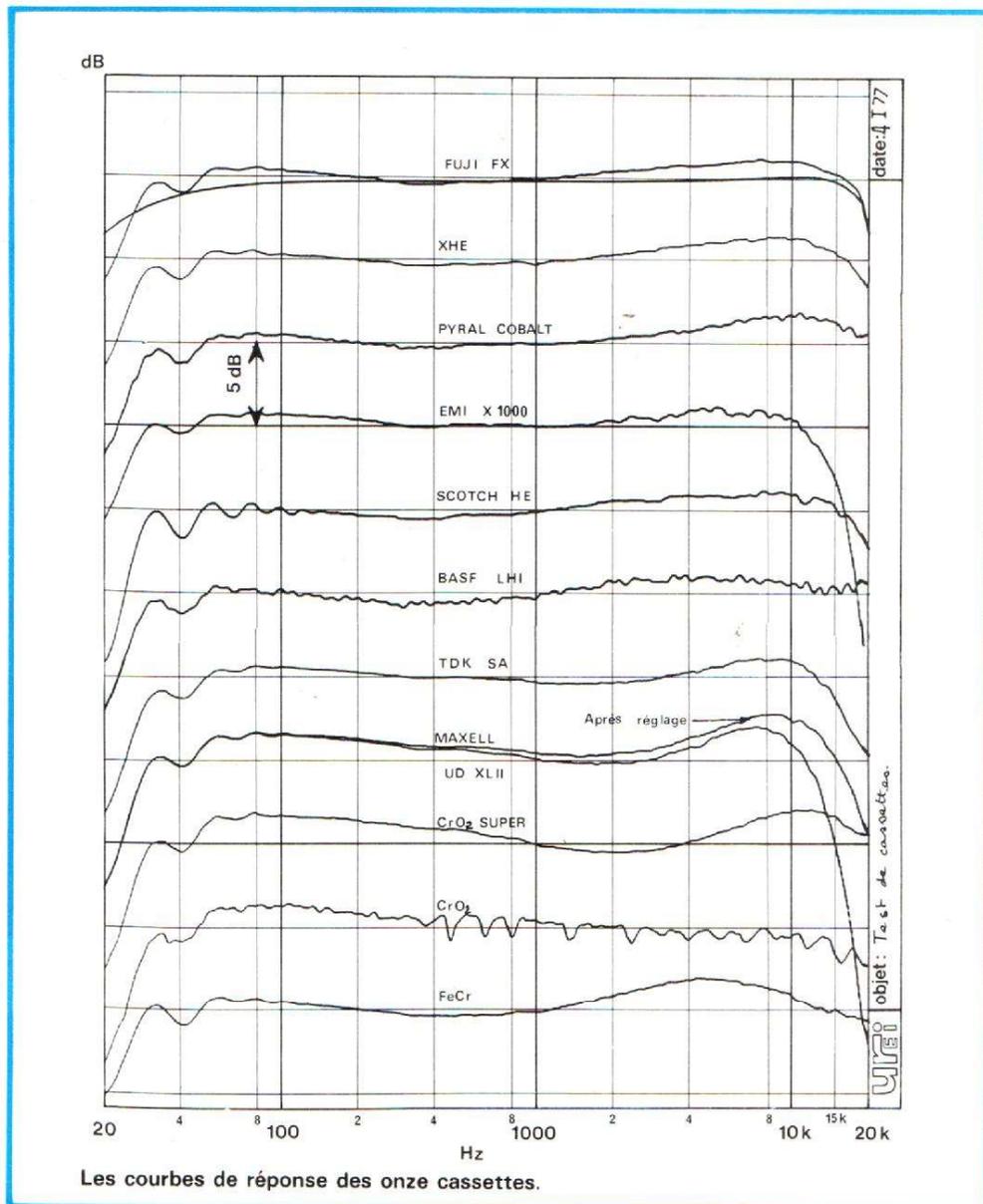
Nous l'avons mesuré à 1000 Hz, une vieille habitude d'électronicien. Une mesure à 333 Hz (soit le tiers) peut également être envisagée, nous mesurons ici un taux d'harmonique global, nous devrions nous contenter de la mesure de l'harmonique 3. Comme la majorité des harmoniques est de cet ordre, nous considérons que l'erreur introduite est faible.

Niveau pour 3 %

(3 % de distorsion harmonique). A - 5 dB, le taux de distorsion est faible, lorsque le niveau augmente, nous avons une saturation et par conséquent une augmentation du niveau. Nous donnons ici l'augmentation de niveau du générateur qu'il faut appliquer pour que le taux de distorsion soit atteint. Un cas particulier se présente, celui de la cassette au dioxyde de chrome. Pour cette cassette, nous avons dû descendre au-dessous de - 5 dB pour retrouver les 3 %.

Pleurage et scintillement

La mécanique des cassettes n'est pas parfaite, loin de là; dans ce chapitre, nous classons approximativement les cassettes que nous avons eues à notre disposition. Il s'agit d'échantillons particuliers et non d'une analyse statistique que seuls les constructeurs sont en mesure de faire. Il faudrait, en effet, prendre plusieurs cassettes dans divers lots produits à diverses périodes. En outre, il serait certainement très instructif de faire fonctionner toutes



ces cassettes au moins 4 ou 5 heures afin de constater que l'enroulement de la cassette se fait régulièrement et que les cassettes ne se bloquent pas à l'usage, ce que nous avons constaté sur certaines cassettes pourtant munies d'un dispositif devant éviter ces incidents.

Une bonne cassette C 120 normale, vaut, sur ce point, parfois mieux qu'une cassette C 60 avec régulateur d'enroulement. L'inverse est aussi vrai... Plus le chiffre est bas et meilleure est la mécanique.

Bruit de fond

Nous donnons ici les valeurs du bruit de fond sans réducteur de bruit Dolby. Trois valeurs sont données avec les filtres de pondération que l'on a utilisés pour les mesures sur le magnétophone. Ces valeurs correspondent à la tension de bruit mesurée en sortie du magnétophone. On ne tient compte ici, ni du niveau de sortie, ni du taux de distorsion, ces données sont incluses dans le chapitre dynamique.

| Cassette | FuJe FX | XHE | Pyral | EMI | id | Scotch | BASF LHI | id | TDK SA | Max. UD XL II | BASF Cr Super | Philips CrO2 | Agfa Carat |
|----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|--------------|------------|
| Préma | - 1 | - 0,5 | - 1,2 | 0 | - 2 | - 1 | - 1 | 0 | + 1,5 | + 2 | + 2 | + 1 | + 0,5 |
| Niveau SdBm | + 6 dBm | + 6 dBm | + 6,5 dBm | + 6,1 dBm | + 5,5 dBm | + 5 dBm | + 5 dBm | + 6 dBm | + 6 dBm |
| TDH % | 1,1 % | 1,1 % | 1,2 % | 1,1 % | 1,6 % | 1,8 % | 1,7 % | 1,2 % | 0,9 % | 0,9 % | 1,65 % | 1,65 % | 4 % |
| 1,65 % | | | | | | | | | | | | | |
| Niveau 3 % | OdBm | + 1 dBm | + 2 dBm | + 1 dBm | - 1,5 dBm | - 1 dBm | - 2,5 dBm | + 1 dBm | + 1,5 dBm | + 1,2 dBm | - 1 dBm | - 6 dBm | - 1 |
| P et S % | 0,04 % | 0,055 % | 0,06 % | 0,06 % | | 0,06 % | 0,05 % | | 0,065 % | 0,065 % | 0,055 % | 0,05 % | 0,08 % |
| Bdf lin dBm | - 40,5 | - 40,5 | - 40,5 | - 41 | | - 40,5 | - 40,8 | | - 43 | - 43 | - 43 | - 43,5 | - 43 |
| BdF Din dBm | - 44 | - 44,5 | - 44,3 | - 45,5 | | - 45 | - 45 | | - 47 | - 47 | - 49 | - 48,5 | - 48 |
| BdF CCIR dBm | - 37 | - 37 | - 37,5 | - 38,5 | | - 38 | - 38 | | - 40 | - 40 | - 42,5 | - 42 | - 41 |
| Dynamique (dB) | 55 | 56,5 | 57,3 | 57,5 | | 55 | 54 | 57 | 59 | 58,2 | 58 | 53,5 | 58 |



Ce qui peut arriver à une cassette exposée au soleil... A droite de quoi récupérer la bande.

Dynamique

La dynamique est l'espace compris entre le bruit de fond et la tension de saturation (le niveau maximal de sortie) que nous avons, ici, mesuré à 1000 Hz. D'un côté le bruit de fond, pondéré ou non, de l'autre, la distorsion, 3%. Il s'agit d'un savant calcul tenant compte du niveau de sortie et du niveau à 3% de distorsion harmonique. Ces valeurs de dynamique sont données avec la pondération DIN. De même, on pourrait considérer une dynamique avec pondération CCIR ou sans pondération. Le Dolby permettrait aussi d'améliorer cette dynamique de 9 dB environ dans certains cas.

Les cassettes

Leur ordre de classement est tout à fait arbitraire, nous avons pourtant commencé par des cassettes à l'oxyde de fer pour terminer avec une cassette à double couche.

Fuji FX « pure ferris »

La dernière née de Fuji enfin importé en France. Boîtier noir, petite fenêtre soudée, fixation par 5 vis, la bande est maintenue entre deux feuilles de papier siliconé axes acier pour les galets. Cassette à l'oxyde de fer, polarisation normale. C 60.

Audio Magnetics XHE

Nouvelle génération. Boîtier plastique transparent, fixation par 5 vis, feuille de mylar et système de guidage « Paraflo », oxyde de fer, pas de polarisation particulière. « Extra Haute Energie ». C 60.

Pyral Colbalt C 60, quatre étoiles « qualité professionnelle »

Axes plastique pour les galets, fixation par 5 vis, petite fenêtre, blindage épais, feuilles de mylar graphité. Boîtier plastique noir.

EMI Tape X ! ultra dynamic

Boîtier noir, petite fenêtre, axes acier, bon blindage, feuilles genre teflon (ou teflon) fixation par 5 vis.

Scotch « haute énergie »

Boîtier plastique marron foncé. Soudé. Petite fenêtre, galets métal. Dorsale de la bande traitée pour réduction du pleurage et du scintillement. Oxyde de fer (pas de dopage cobalt) polarisation normale. C 60.

BASF LH I

Ferro super. Boîtier noir, petite fenêtre, feuilles de mylar traité (?) axes acier, huilés, mécanisme SM pour la qualité du bobinage. Oxyde de fer. C 90.

TDK SA

Cassette à oxyde de fer à utiliser comme du chrome. Possède les encoches du chrome pour polarisation automatique. Boîtier noir, petite fenêtre, axes acier, feuilles graphitées, C 60. Fermeture par vis, délicate à remonter.

Maxell UD XL II

Cassette à oxyde de fer à utiliser comme une cassette chrome. Encoches de polarisation auto. Boîtier noir, fenêtre moyenne, étiquettes autocollantes de repérage, axes acier, feuilles graphitées. Presseur de belle facture C 60.

BASF Chrome super

Même conception que BASF LH I mais maxi fenêtre. Vendu en boîte tiroir C Box.

Philips Chrome C 60 « qualité HiFi »

Bioxyde de chrome. C 60. Blindage enveloppant, axes des galets en matière plastique, système de pincement de la bande à feuilles flottantes (ressorts de mylar) frottement sur mylar graphité. Petite fenêtre. Fermeture à 5 vis.

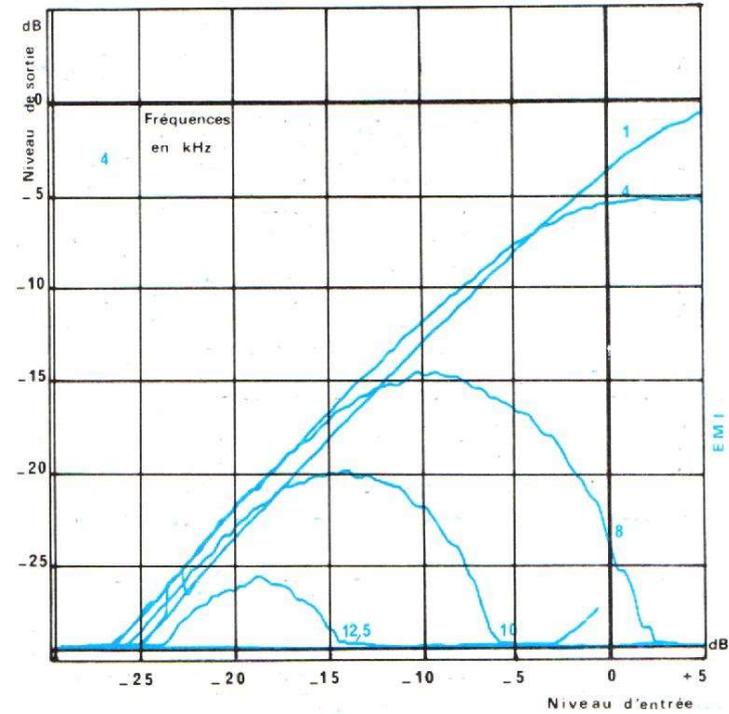
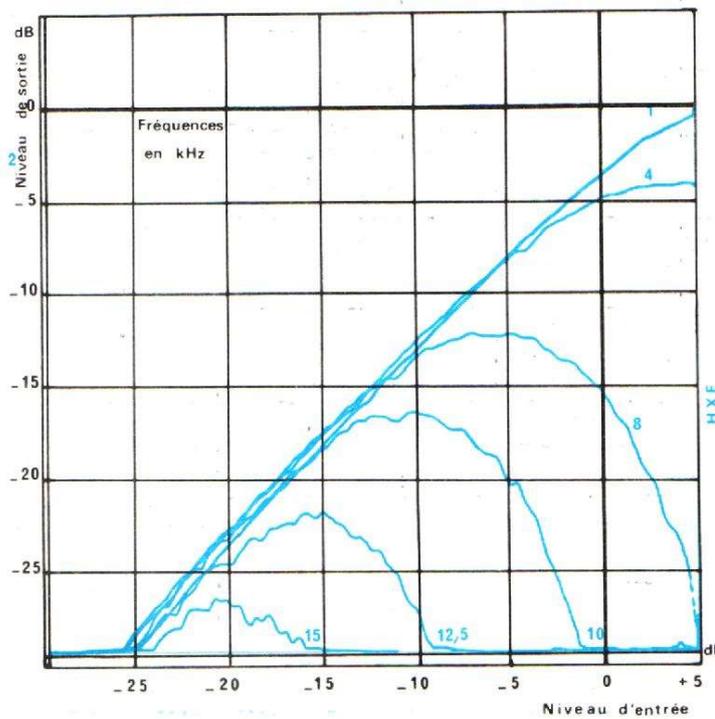
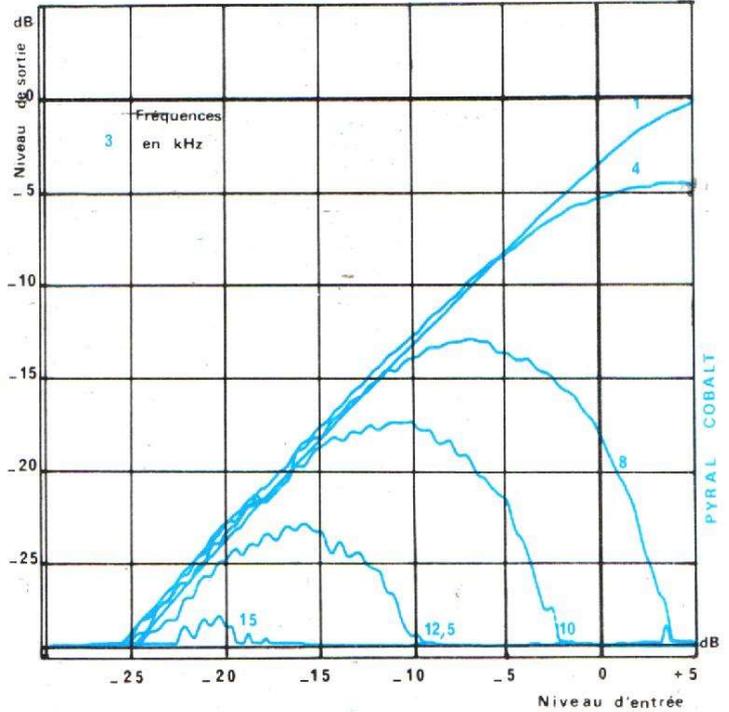
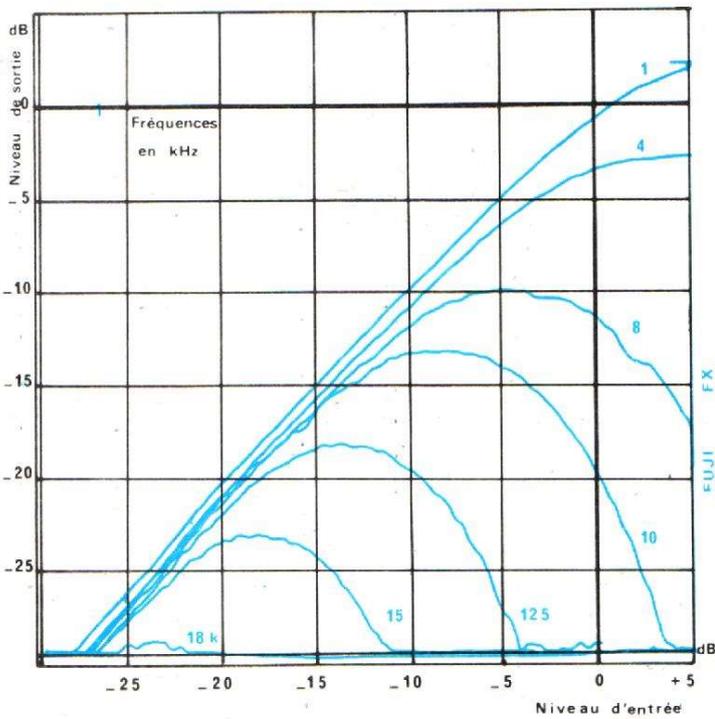
Agfa Carat

Cassette à double couche. Au fond, oxyde de fer, au-dessus bioxyde de chrome. Mécanique BASF SM. Blindage simplifié le plus enveloppant. Feuilles de papier siliconé, axes de matière plastique. Fermeture par 4 vis.

Divers matériaux, diverses méthodes de fermeture sont utilisés ici. La majorité prévoit des cassettes démontables. Une cassette de sauvetage déformée peut être sauvée si on achète (Bib en propose) des cassettes de sauvetage dans lesquelles on pourra facilement reconditionner la bande. La soudure est valable à condition que la matière plastique n'ait pas de contraintes internes à haute énergie se libérant sous l'effet des rayons du soleil. On sait faire des matières plastiques fort résistantes sur ce plan.

Les résultats

Une première exploitation délicate. Sur le plan polarisation, on sait tout de suite ce qui convient le mieux aux cassettes en utilisant, rappelons-le, les principes choisis pour les réglages par le constructeur du magnétophone. Les niveaux de sortie à 1000 Hz sont sensiblement les mêmes et pour atteindre les 3%, les écarts sont de l'ordre de la précision de lecture en utilisation normale. Les taux de distorsion se tiennent; une confirmation: celle du taux de distorsion du chrome alors que le chrome super de BASF marque un point. Avec EMI et BASF, on note les écarts de distorsion qu'il est possible d'obtenir en modifiant la valeur de la prémagnétisation, on verra ce qui se passe au niveau des courbes de réponse. Pour le pleurage et le scintillement, il n'y a pas de conclusion générale, que la cassette ait un régulateur de défilement ou non, il y aura toujours des écarts. La cassette Fuji se classe un peu en avant des autres, il s'agissait d'une cassette absolument neuve et par conséquent la bande était enroulée d'une façon remarquable. Le bruit de fond se tient pour toutes les cassettes, chacune dans sa catégorie. Les cassettes à polarisation chrome ont un bruit de fond inférieur dû ne serait-ce qu'à une différence des constantes de temps des circuits électroniques. Ces circuits effectuent une remontée moindre des aigus pour les cassettes au bioxyde de chrome que pour celles à l'oxyde de fer.



La dynamique tient compte des niveaux de saturation et du recul du bruit de fond. La cassette au chrome classique est détrônée par la plupart des cassettes, on voit avec la BASF LHI l'influence d'une mauvaise polarisation. La cassette TDK SA prend un dB d'avance sur le super chrome sur le Fe/Cr et sur la Maxell UD XL II.

Les courbes de réponse

Nous les avons toutes réunies sur un même graphique, ce qui donne un réseau relativement dense. Tout en haut, nous

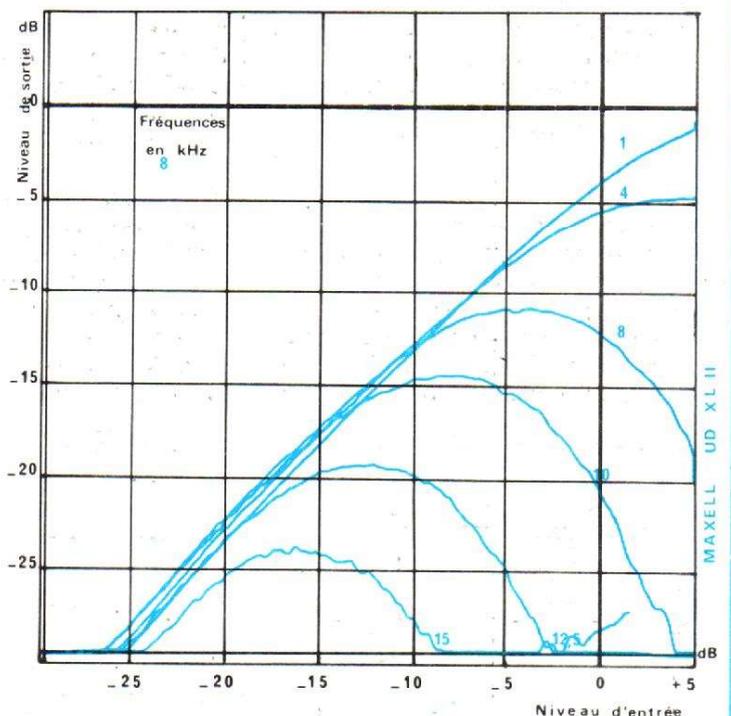
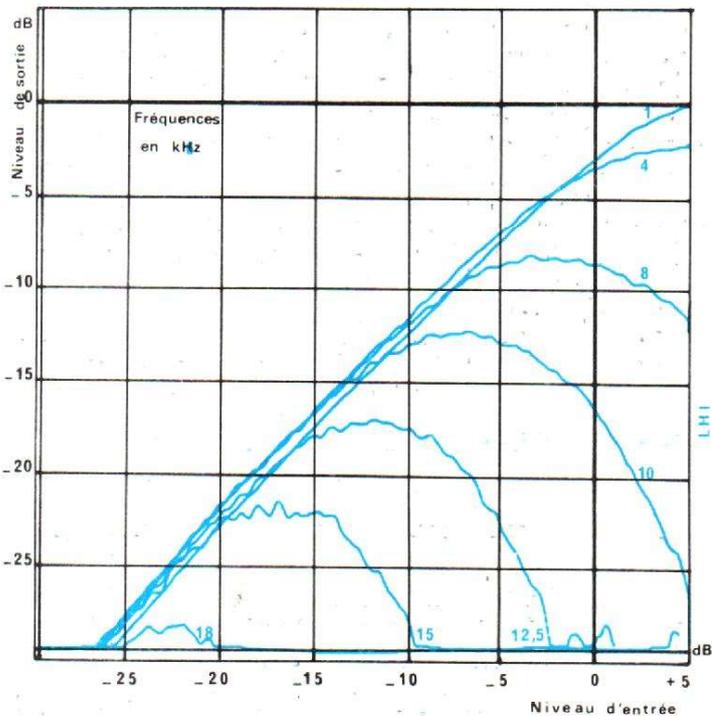
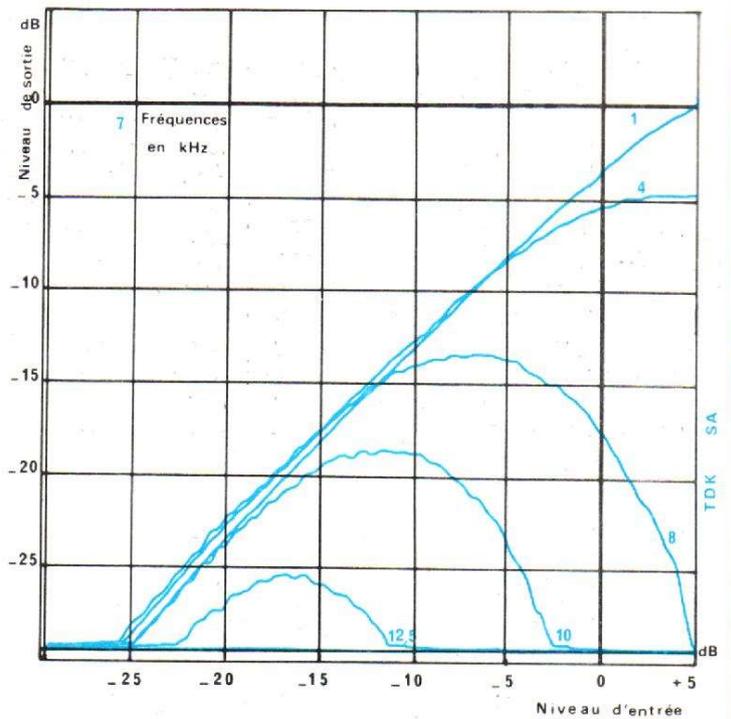
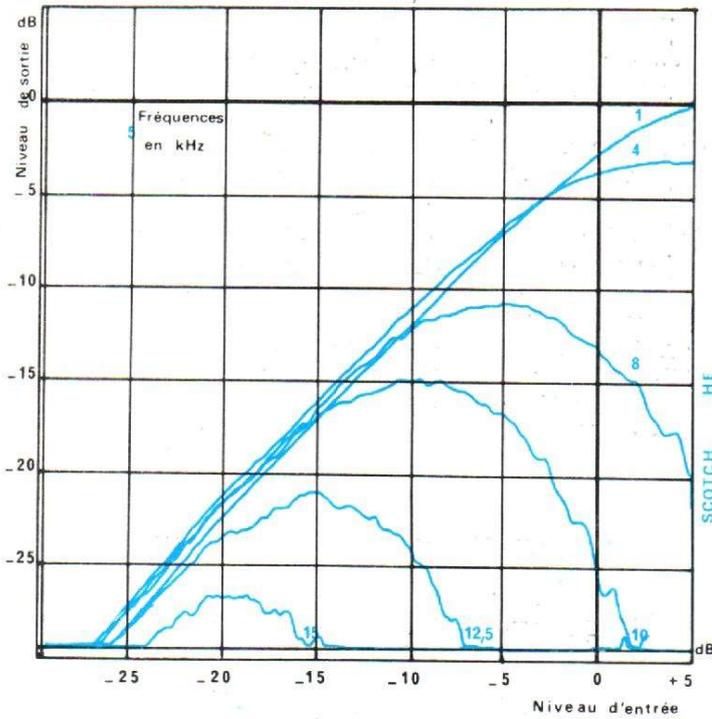
avons superposés les courbes de la cassette Fuji et celle de l'électronique. On constate une baisse de niveau de l'électronique à 18 kHz environ. Il ne s'agit pas du filtre multiplex. La courbe de la cassette Fuji tient dans une fourchette très étroite, la régularité du tracé est excellente, le contact entre la tête et le ruban est correct.

La cassette Audio Magnetics XHE est, elle aussi, très linéaire; on constate une légère oscillation du tracé dû à des fluctuations de niveau faibles mais pour lesquelles le traceur de courbes est impitoyable.

Ces ondulations sont plus marquées pour la cassette Pyral dont la bande passante est très étendue. Remontée dans l'extrême aigu.

La cassette EMI est manifestement sous polarisée. La chute dans l'aigu est importante. Nous avons recommencé plus loin ce tracé avec deux valeurs pour la prémagnétisation. La bande Scotch se caractérise par une très bonne linéarité, quelques ondulations aléatoires du tracé.

BASF LHI, une cassette qui pourrait être plus régulière, une ondulation régulière de la courbe révèle un défaut de défilement (ou



de couche). Une bande passante très linéaire qui justifie une remontée du niveau de polarisation.

Nous passons maintenant aux cassettes qui demandent une correction à 70 μ s. Nous ne retrouvons pas ici la belle régularité de la courbe des cassettes au fer. La section basse mérite une égalisation plus soignée, plus précise. La remontée est certes inférieure à 2 dB alors qu'elle est pratiquement nulle pour les cassettes à l'oxyde de fer. TDK SA et Maxell UD XL II ont un comportement identique dans l'aigu, malgré les réglages que nous avons pu effec-

tuer. Une diminution de polarisation entraîne une augmentation de la distorsion et une remontée de la courbe, nous sommes d'ailleurs intervenus dans ce sens pour la cassette Maxell réglée pourtant d'après les indications de Technics.

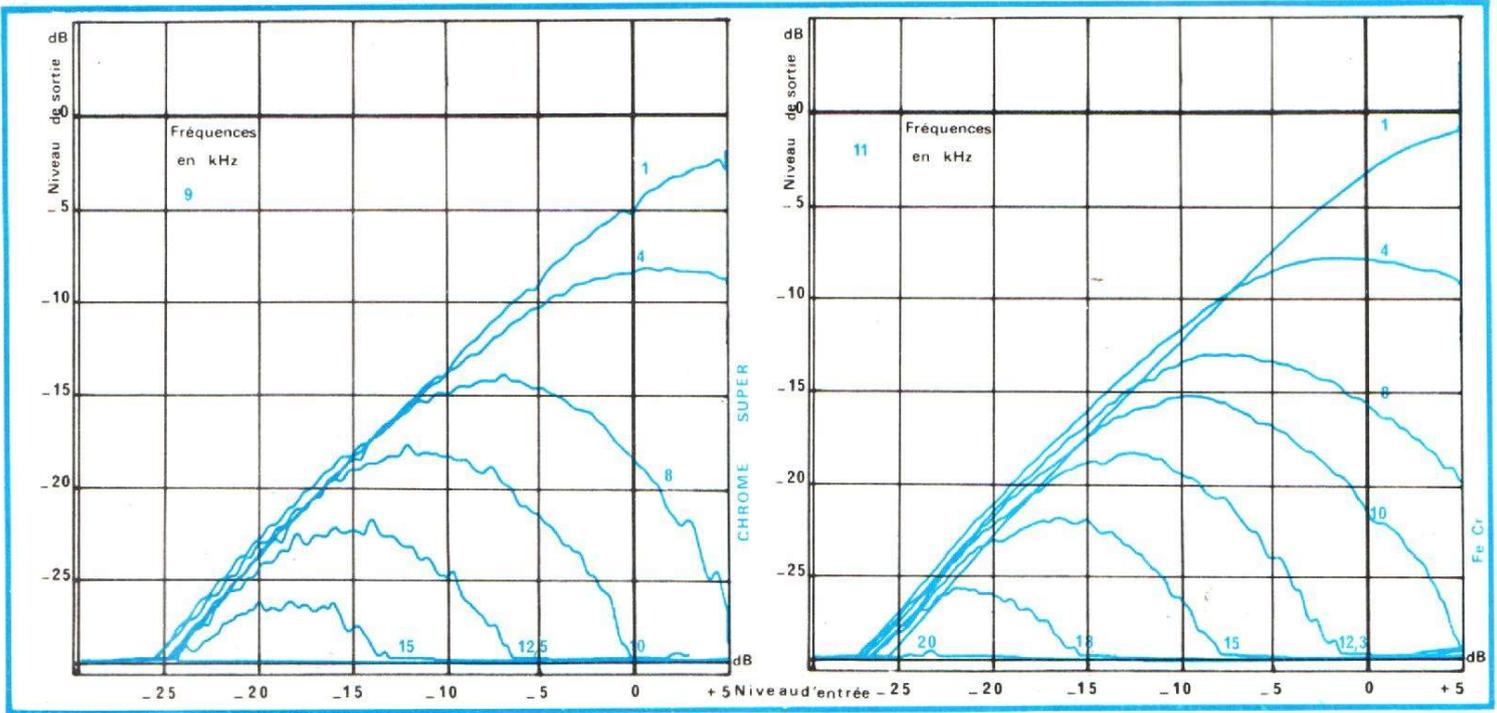
Bon comportement pour la super chrome, la chrome est plus linéaire en fréquence mais le contact bande-tête semble être défectueux.

La cassette fer/chrome se comporte correctement, une modification des réglages dans la zone des 4000 Hz enlèverait un peu de présence dans la musique. La der-

nière courbe, la plus petite, nous montre l'action de la baisse de polarisation de 2 dB pour la EMI X 1000.

Caractéristiques de transfert

Toutes les bandes passantes ont été mesurées au niveau -15 dB à 400 Hz en utilisant nos filtres exclusifs de désaccentuation et préaccentuation. Si on effectue une mesure de courbe de réponse avec un niveau important, on verra que le niveau des aigus subit une modification, en d'autres termes, il y a une perte importante



du niveau des aigus. Une courbe à 0 dB arrive même à couper une courbe à -10 ou même à -20 dB.

Avec les caractéristiques de transfert entrée/sortie, nous avons une visualisation de ces phénomènes de « saturation » que nous jugeons plus explicite.

Le principe revient à relever sur un traceur de courbe spécialement adapté à cette besogne la variation du niveau de sortie en fonction de celui d'entrée et cela à diverses fréquences dont les fréquences hautes. Pour les fréquences basses, le phénomène est différent, il y a distorsion; alors que pour l'aigu, nous avons une baisse du niveau tandis que le signal reste sinusoïdal. Il reste d'ailleurs tellement sinusoïdal qu'il

n'est pas possible de faire de mesures de distorsion sans avoir de résultats tangibles et directement exploitables.

Un autre avantage de cette méthode est que ces courbes de saturation permettent de très bien mettre en évidence des caractéristiques de certains oxydes par rapport à d'autres, la lecture est beaucoup plus facile que celle d'un entrecroisement de courbes de réponse.

Nos courbes ne sont pas parfaites, nous avons en particulier une non linéarité dans certains convertisseurs logarithmiques, elle est la même pour tous et n'empêche pas la comparaison.

On observera une corrélation avec les courbes de réponses, par exemple, la cas-

sette EMI ne permet pas d'aller, pour les niveaux considérés au-dessus de 12,5 kHz. La courbe tentée à 15 kHz n'apparaît pas.

Une seule courbe permet de retrouver le 20 kHz, c'est la Carat d'Agfa. Cette cassette offre les mêmes facultés d'inscription que le chrome tout en ayant de meilleures performances générales.

Pour les cassettes au fer, nous avons de très bons résultats pour deux cassettes, la LHI et la Fuji FX. Résultats un peu meilleurs pour la BASF.

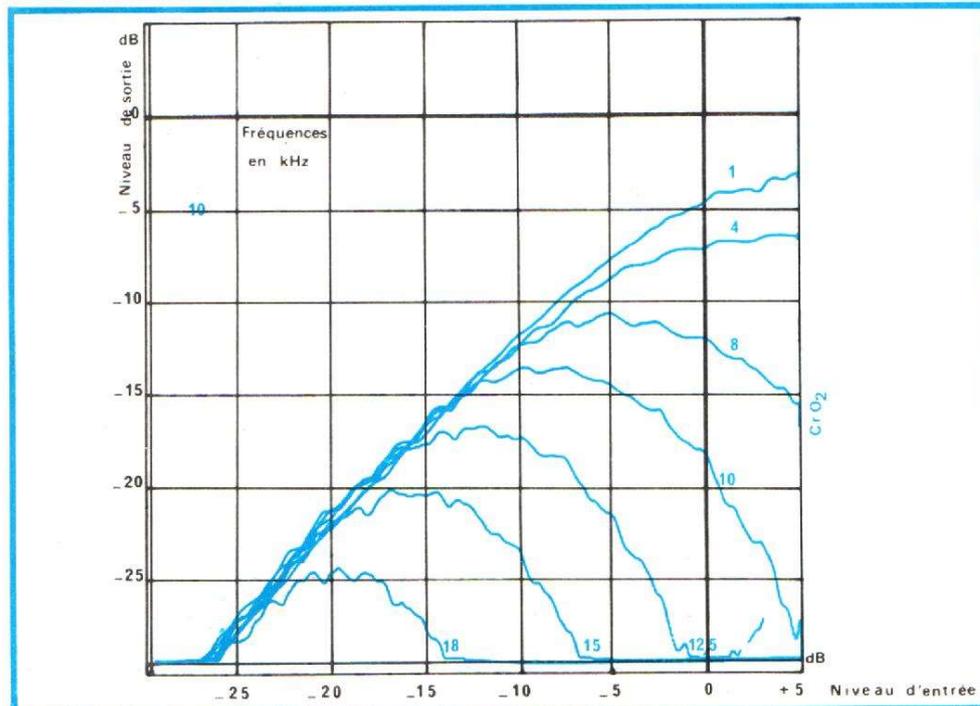
Les cassettes XHE et Pyral Cobalt sont identiques, meilleure tenue à 8 kHz pour la Scotch haute énergie.

La Maxell UD XL II se montre supérieure à la TDK SA qui pourtant avait pris le dessus aux tests chiffrés.

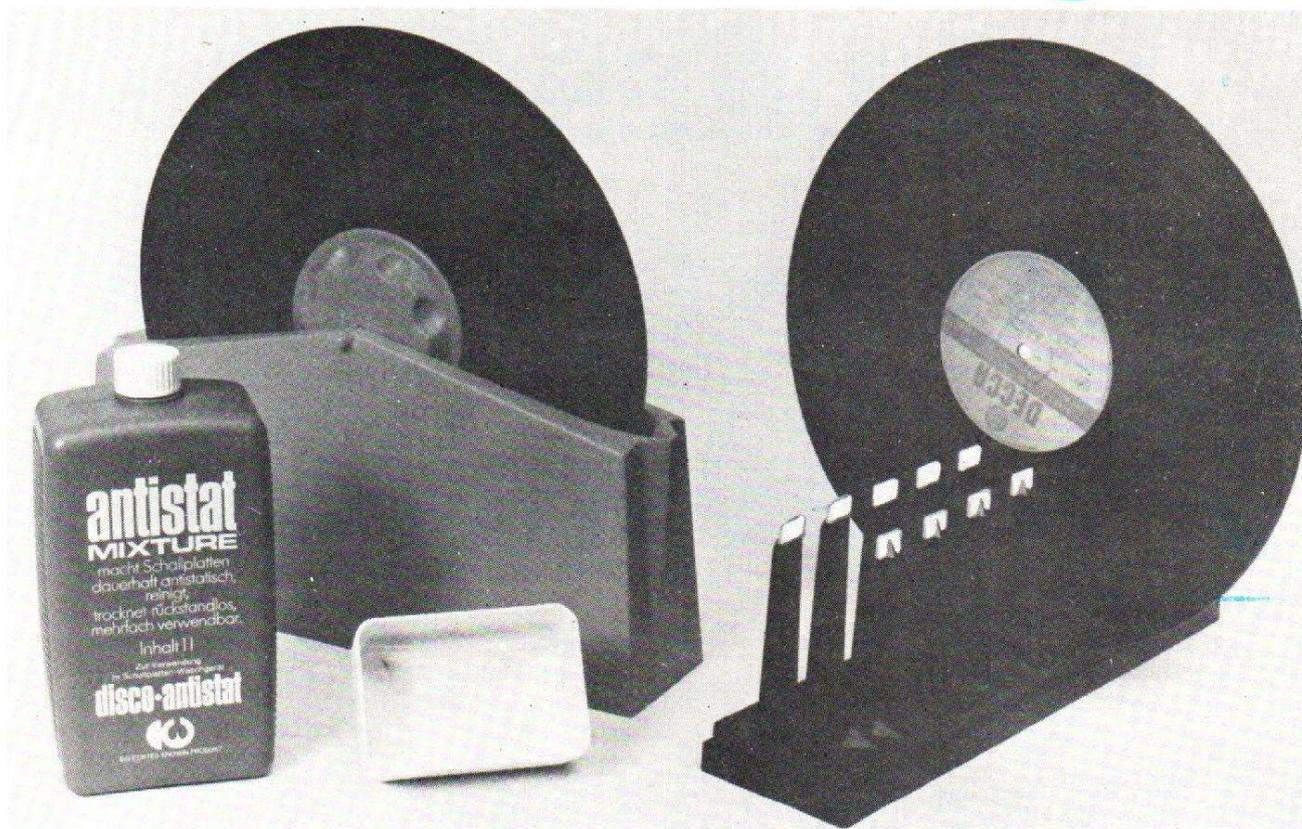
Conclusions

Les cassettes les plus récentes sont les meilleures. BASF, avec deux nouvelles cassettes, se classerait en tête toutes catégories. Une seule cassette fer/chrome a été essayée, elle permet d'obtenir d'excellents résultats. Une déception avec la TDK SA, nous avons testé un échantillon ayant plus de deux ans d'existence, même chose pour la cassette EMI. Ces cassettes auraient-elles mal vieilli? C'est une question que l'on peut se poser à la lecture des résultats. Ce qui est certain, c'est que la cassette permet d'atteindre une qualité HiFi mais que cette qualité reste tributaire de quelques paramètres permettant de franchir, aussi vite et dans l'autre sens, cette barrière de qualité.

E. LEMERY



Entretien des disques :



DISCO ANTISTAT

DISCO Antistat. Encore un produit miracle, un appareil « bidon », il enlève l'électricité statique ? Nous sommes toujours sceptiques, à juste titre, devant les miracles de ce type. Pourtant, notre septicisme a été mis en doute par cette nouveauté dans le domaine du disque. De quoi s'agit-il ?

Un coffret en carton. Dans ce carton, une boîte orange sur une base noire une sorte d'entonnoir et un bidon violet.

La boîte orange est un bac à laver. A l'intérieur de cette boîte, nous avons deux rangées de brosses entre lesquelles le disque passera. Ce bac se remplit du liquide dont un litre est contenu dans le bidon.

Test

Deux coupelles de matière plastique orange enserrant l'étiquette et, en principe évitent la pénétration de la lotion antistatique et nettoiyante. Comme l'étanchéité n'est pas très bonne, un peu de lotion s'introduit sur le bord de l'étiquette et la mouille.

Le disque est donc enserré dans cette coupelle, plongé dans le liquide. On fait

tourner le disque à la main (les coupelles ont un relief ad-hoc), plusieurs tours et on sort le disque. Il ne reste plus qu'à le mettre sur le séchoir qu'est la base noire dont nous avons parlé. Quelques minutes plus tard le disque est sec. Il n'y a en principe (c'est marqué sur la bouteille) aucune trace, en réalité, le dépôt est invisible, si le disque ne reste pas longtemps dans le liquide et si ce dernier s'égoutte verticalement. Nous avons laissé un disque plusieurs heures et, avec l'évaporation, nous avons constaté la présence d'un dépôt blanc au niveau où était le liquide. Un second nettoyage permet d'enlever ce dépôt sans problème.

Donc, en résumé, on constate que le dépôt est infime si le séchage se fait verticalement.

Le disque traité est resté plusieurs jours à l'air, dans une atmosphère sèche. Pas de poussière à sa surface, pas plus qu'une autre surface conductrice.

Nous avons alors frotté la surface traitée contre un tissu poussiéreux, la poussière s'est mise sur ce disque. Un brossage par brosse Clean 01 (les poils en chèvre du Tibet) a permis d'enlever sans problème la poussière qui est restée collée à la brosse.

Nous avons pris un second disque non traité et lui avons fait subir ce traitement à

la poussière. Au nettoyage à la brosse Clean 01, nous avons constaté que la poussière restait attirée par le disque. Nécessité de faire appel à une humidification pour que la poussière colle à la brosse. Autre alternative : l'utilisation d'un pistolet anti-statique (ou allume gaz modifié) pour éliminer les charges de surface.

Si vos disques sont vraiment sales, nous vous conseillons ce produit. Pour les disques neufs, les moyens traditionnels comme les balais dépoussiéreurs à sec qui n'apportent rien au disque. Nous avons reconnu ici l'efficacité antistatique du produit, il reste à voir combien de temps dure ce traitement.

Pour les vertus nettoiyantes, nous ne possédons pas de disque couvert de traces de doigts ou de confiture... Si vous voulez conserver vos disques en bon état, vous devez commencer par bien les manipuler : les tenir entre le bout des doigts et le pouce, sans que la main vienne au contact des plages sillonnées...

Quant à l'entonnoir, il est muni d'un filtre qui permet de récupérer le liquide en laissant les saletés à l'écart.

E. ELMYRE

MESURES SUR : LES MAGNETOPHONES A CASSETTES

NOUS ne traiterons pas dans ce chapitre le cas des magnétophones à bande, les mesures sont pratiquement les mêmes ; les bandes passantes, le bruit de fond ne sont pas identiques. Le magnétophone à cassette contemporain dispose d'un réducteur de bruit Dolby qui n'existe que très rarement sur les appareils à bande.

Le magnétophone à cassettes a fait des progrès considérables et arrive à se hisser au niveau des normes HiFi. Ce niveau reste encore difficile à atteindre dans de bonnes conditions, si ces performances sont atteintes lorsque l'appareil est en parfait état, il y a fort à parier qu'en l'absence d'entretien, les performances se dégraderont.

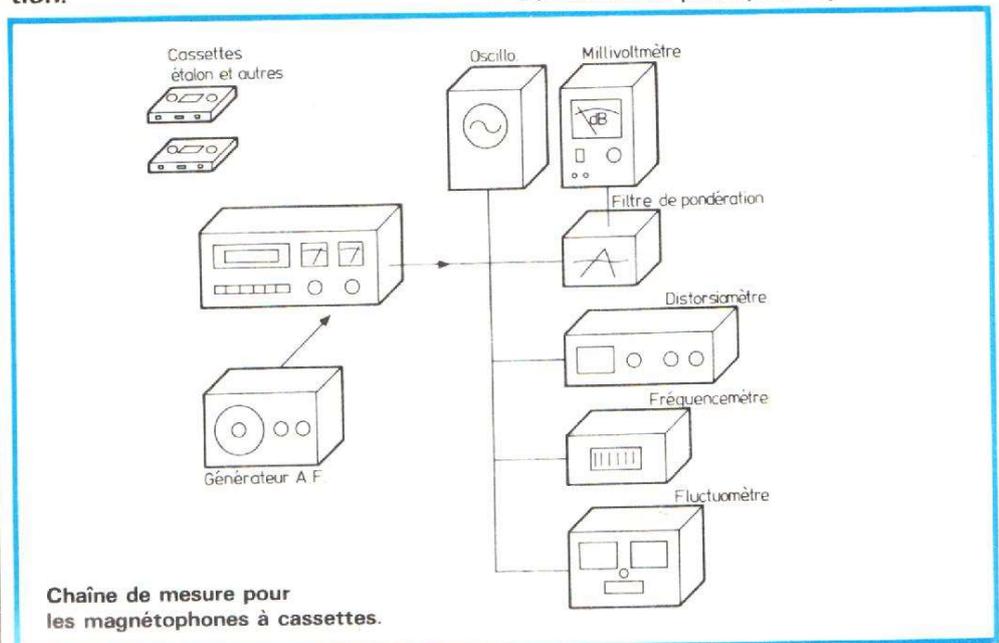
Encore plus qu'avec le tourne-disque, le résultat est tributaire de la qualité du support utilisé qui sera ici la cassette. Une grande diversité règne en ce domaine, les dernières nées sont vendues sous des marques de piles... La France copie les USA où cette pratique existait. Il est vrai qu'une similitude existe entre ces produits, ce sont tous ceux des accessoires qui se vendent par lots ou presque. Pas toutes les cassettes ; il y en a de fort chères et qui offrent des garanties de bon fonctionnement

nettement supérieures. Un magnétophone doit donc être essayé avec divers types de cassettes ; si l'appareil est bon marché, il y a fort à parier qu'il sera utilisé avec des cassettes de bas de gamme, par contre, les appareils les plus onéreux auront une meilleure pâture.

Oxyde de fer, de chrome ou double couche, la plus grande diversité règne, au détriment, nous le regrettons, de la simplicité de la manipulation.

Les normes NF pour les magnétophones Haute Fidélité ne sont pas encore parues à l'heure où nous écrivons cet article, nous n'en parlerons donc pas. Nous avons effectué une série de mesures sur un magnétophone assez spécial puisqu'il s'agit d'un Technics 9900 un magnétophone à trois têtes et trois moteurs qui dispose d'organes nombreux pour son adaptation à la bande magnétique.

Le fait d'avoir trois têtes évite de passer du mode enregistrement au mode lecture après être passé par l'arrêt. Cette disposition est mise à profit pour régler l'azimut de





De quoi régler un magnétophone sur une cassette.

la tête d'enregistrement par rapport à celui de la tête de lecture. On peut aussi, sur cet appareil ajuster la valeur de la prémagnétisation. Outre la prémagnétisation, on peut jouer sur la courbe de réponse de lecture pour compenser les insuffisances de certaines bandes.

Mesure de vitesse

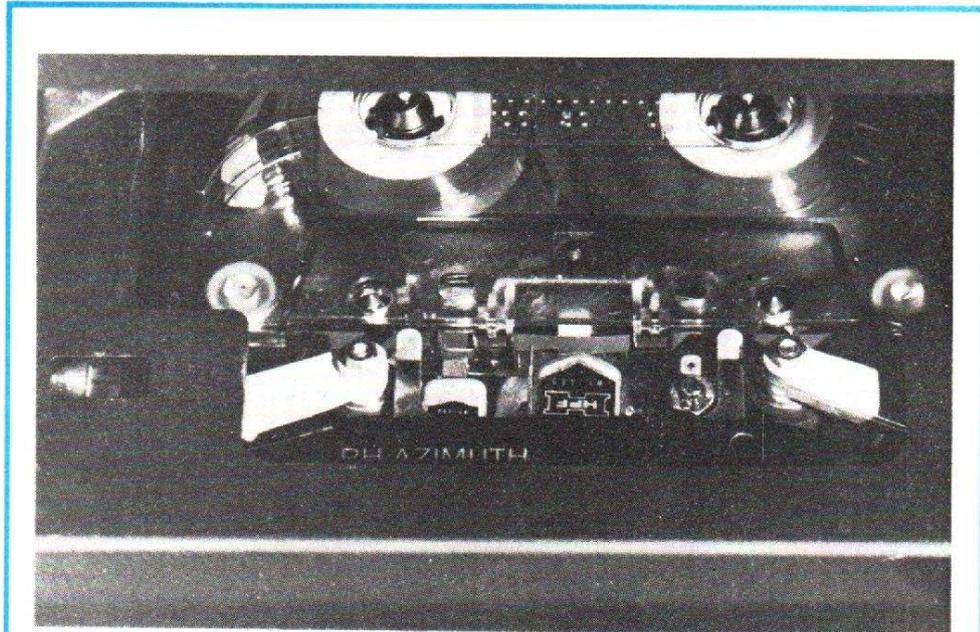
C'est une mesure très simple si on dispose d'une cassette portant une fréquence de référence. Nous avons utilisé une cassette test de ce type et avons mesuré un écart de vitesse nul en milieu de bande, écart qui passe à 0,1 % en bout de cassette. Une précision de vitesse remarquable. Si vous êtes musiciens, le constructeur offre un variateur de vitesse permettant « d'accorder » le magnétophone sur un instrument.

Mesure de fluctuation de vitesse, pleurage et scintillement

Cette mesure peut se faire à la lecture d'une cassette étalon, ces cassettes ont une précision garantie relativement faible si bien qu'avec des magnétophones à cassette sophistiqués, la valeur trouvée peut être inférieure à la valeur minimale qu'il est théoriquement possible de mesurer...

La mesure peut aussi se faire, en enregistrant suivi d'une lecture. Les fluctuations à l'enregistrement et celles à la lecture peuvent se compenser; il faut prendre soin, lors de la mesure de presser de temps en temps la touche de pause pour dérégler cette sorte de synchronisme. On prend alors une valeur moyenne des fluctuations de vitesse.

Un facteur à prendre en compte, la qualité propre de la cassette. Un exemple, nous avons effectué les premiers essais avec une cassette Audio Magnetics Standard; Pleurage et scintillement: 0,12 % pondérés.



Les têtes : celle d'effacement est logée derrière le presseur de gauche. Azimut de la tête d'enregistrement réglable. La vis est ici cachée.

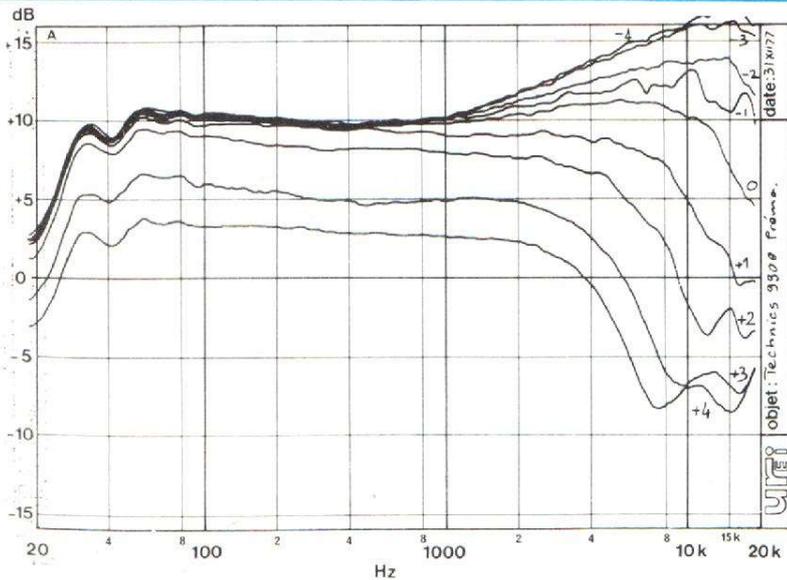
Avec une autre cassette de la même marque type XHE équipée cette fois d'un système de régularisation de l'enroulement, nous avons trouvé une valeur de 0,06 %, cette valeur oscillant parfois au dessous de 0,04 % (voir page 70).

Mesures électriques

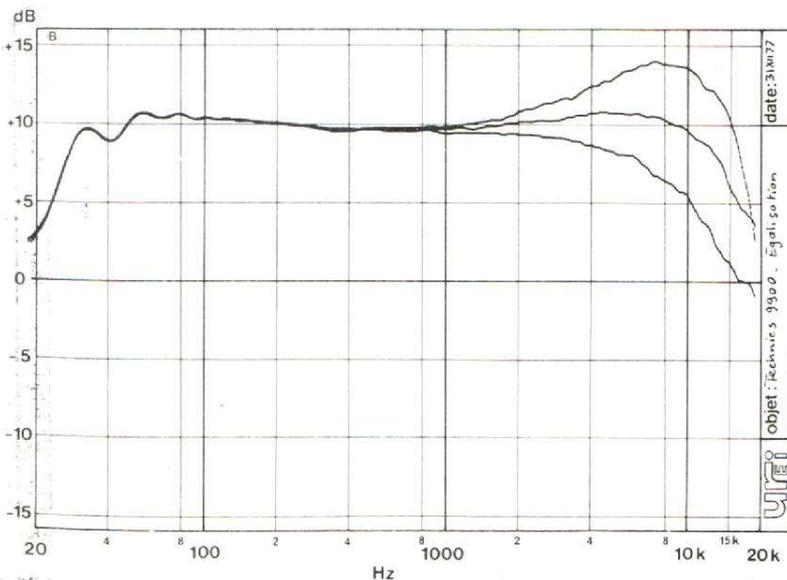
On retrouve dans les mesures électriques celles qui concernent les entrées des amplificateurs : sensibilité, tension de saturation.

Les mesures les plus intéressantes concernent cependant celles sur la bande magnétique. Ce sont les mesures qui sont également les plus délicates à effectuer. Elles sont longues et, il faut le dire fastidieuses, particulièrement lorsque la prémagnétisation n'est pas réglée. Cette opération doit normalement être faite en atelier et, les magnétophones livrés au public sont en général relativement bien réglés. Il faut savoir que la valeur de la prémagnétisation joue un rôle mais que ce rôle n'est pas aussi important si l'on ne s'éloigne pas trop des conditions nominales de prémagnétisation.

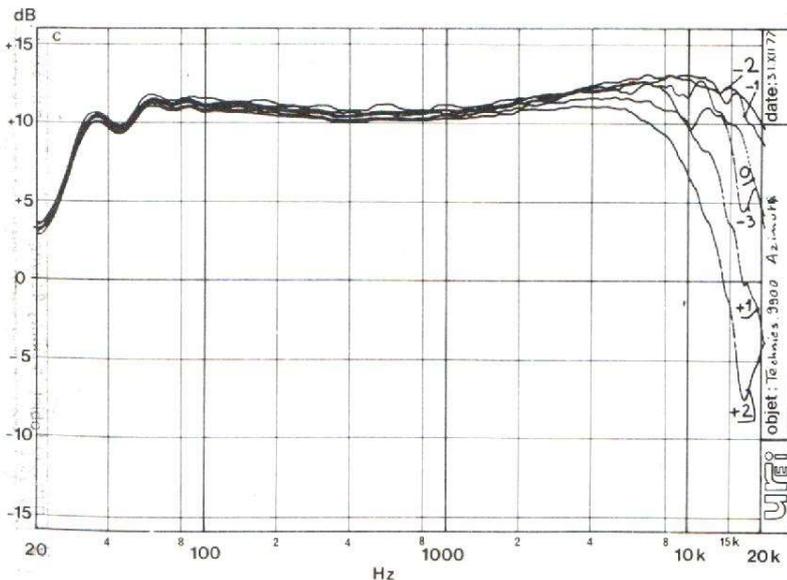
Sur la courbe A nous avons représenté l'évolution de la bande passante avec l'intensité de la prémagnétisation. Sur le magnétophone RS 9900 US, la variation manuelle autorisée et accessible en façade, se produit dans un rapport très important puisqu'il est de -50 % à + 100 %, ce qui, ramené en dB ne fait que ± 6 dB. On note, pour le niveau de sortie une variation lorsque l'intensité devient trop importante alors que lorsque l'intensité de prémagnétisation est réduite, le niveau de sortie reste sensiblement constant. Ces courbes sont rele-



Courbe A. - Influence de la prémagnétisation sur la bande passante. Les chiffres correspondent aux repères du potentiomètre. Variation totale ± 6 dB.



Courbe B. - Influence du réglage de l'égalisation, positions centrales et extrêmes.



Courbe C. - Réglage de l'azimut repérage indiqué sur l'appareil.

vées au niveau -20 dB au crête-mètre. Cette caractéristique donne un moyen simple de réglage de la prémagnétisation, il suffit de faire varier la prémagnétisation de façon à obtenir le maximum de niveau de sortie pour que le réglage soit correct.

La courbe 0 est la courbe obtenue pour le zéro « officiel », celui qui correspond à la prémagnétisation obtenue sans réglage particulier.

Sur la courbe B nous avons représenté la variation de la forme de la courbe de réponse qu'il est possible d'obtenir par le truchement d'un potentiomètre d'égalisation en lecture. En reprenant la courbe A, on voit qu'une combinaison de deux courbes peut donner une réponse sensiblement linéaire. Une sous-prémagnétisation associée à une préaccentuation peut donner une réponse très droite mais la sous-polarisation créera un excès de distorsion harmonique.

Sur la courbe C, nous avons fait intervenir un autre paramètre sensible sur les magnétophones à cassettes possédant trois têtes. Il s'agit de la variation de l'azimut relatif de la tête de lecture et de celle d'enregistrement. La mécanique des cassettes n'est pas d'une précision remarquable. La bande aura donc tendance à ne pas se placer avec une précision suffisante devant l'entrefer.

Nous aurons donc une courbe de réponse qui est fonction des réglages. Le réglage de l'azimut se fait, sur le 9900 par le maximum de niveau à 8 kHz, un oscillateur interne permettant ce réglage, un réglage qu'il sera bon d'effectuer avant chaque enregistrement en même temps que les réglages ci-dessus. Une contrainte peut-être mais qui permet de tirer le maximum de son magnétophone. Les repères portés ici sont les graduations devant lesquelles se déplace le vis de réglage de l'azimut. Pratiquement, ce réglage est assez facile, il ne demande qu'un peu d'attention.

Tous ces réglages peuvent paraître relativement complexes. Avec un peu de pratique, nous n'avons mis que deux minutes pour les effectuer tous; c'est très simple une fois que l'on a tout assimilé. Un novice aura peut être un peu plus de mal, nous avons l'habitude et avec plus de pratique pourrons sans doute descendre notre record au dessous de la minute.

Les mesures ont porté sur le niveau de sortie, la distorsion, le rapport signal sur bruit, la bande passante.

Beaucoup de ces paramètres sont fonction du niveau de mesure. Le Technics 9900 est équipé d'un crête-mètre. C'est un instrument qui, en principe ne doit jamais aller au dessus du zéro. Au zéro de modulation, nous avons un certain taux de distorsion qui, comme nous allons le voir, est fonction du type de bande utilisé. Il est rare de trouver des magnétophones pour

lesquels le zéro de l'indicateur de modulation correspond à un taux de distorsion donné.

Les mesures de niveau de sortie, celle de taux de distorsion ont été faites au zéro de l'indicateur de modulation. Par contre, nous avons mesuré le rapport signal sur bruit pour un taux de distorsion harmonique donné, taux qui est de 3 %, une valeur normalisée. Ce taux de distorsion pourra en principe être obtenu dans les crêtes de modulation, comme ces crêtes sont de très courte durée, l'oreille les tolérera parfaitement.

Les mesures ont porté sur trois cassettes différentes, cassette Audio Magnetics XHE de la dernière génération, cassette fer/chrome Agfa Carat et cassette au chrome de marque Philips.

Ces mesures sont faites sans réglage particulier du magnétophone en fonction de la cassette. Nous avons là un magnétophone à tester et non une cassette.

Cassette à l'oxyde de fer XHE

Niveau de sortie. 0 dB au modulomètre. Niveau de sortie : + 11,5 dBm (2,8 V env.) mesuré à 1 000 Hz. Taux de distorsion harmonique (grande majorité d'harmonique 3) 2,3 %. Ce niveau peut paraître anormalement élevé compte tenu de la classe du magnétophone. En fait, ce magnétophone possède des indicateurs de crête qui autorisent un contrôle serré de la modulation. En veillant à ne pas dépasser le zéro, les enregistrements seront faits avec la dynamique maximale qu'il est possible d'obtenir. Pour atteindre un taux de distorsion harmonique de 3 %, une surmodulation de 1 dB est autorisée.

Cassette Fe Cr

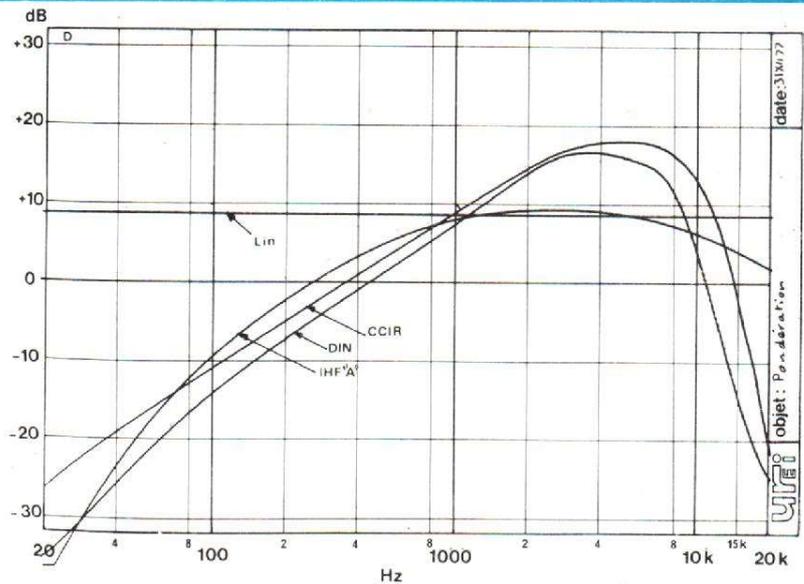
Avec cette cassette, nous avons un niveau de sortie 10 dBm à 1 000 Hz soit 1,5 dB de moins qu'avec la cassette à l'oxyde de fer. Cette fois, le taux de distorsion harmonique est de 3 %.

Cassette au chrome

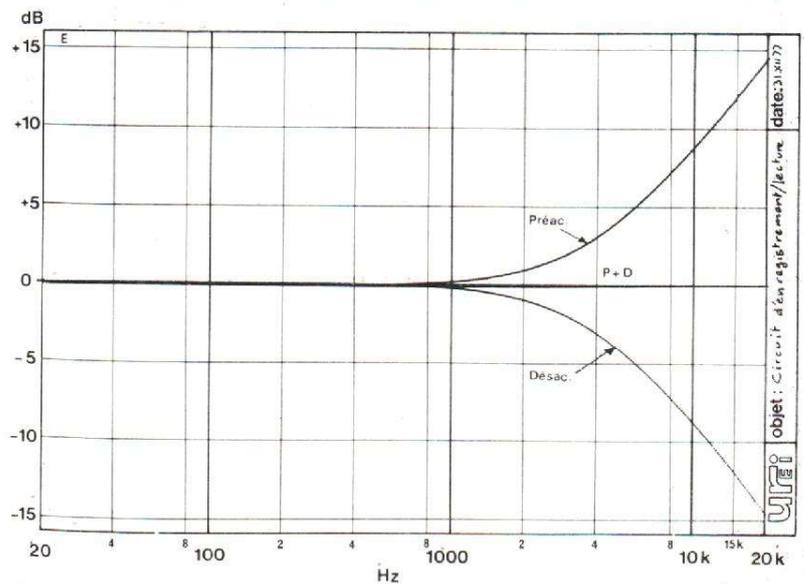
Les cassettes au chrome sont connues pour leur relative tendance à donner un peu plus de distorsion que les autres cassettes. C'est ce que nous constatons ici. Le niveau de sortie est de + 7 dBm et le taux de distorsion pour le niveau 0 au modulomètre et de 5 %. Pour avoir les 3 % « normalisés » nous devons baisser le niveau de 1,5 dB.

Rapport signal sur bruit

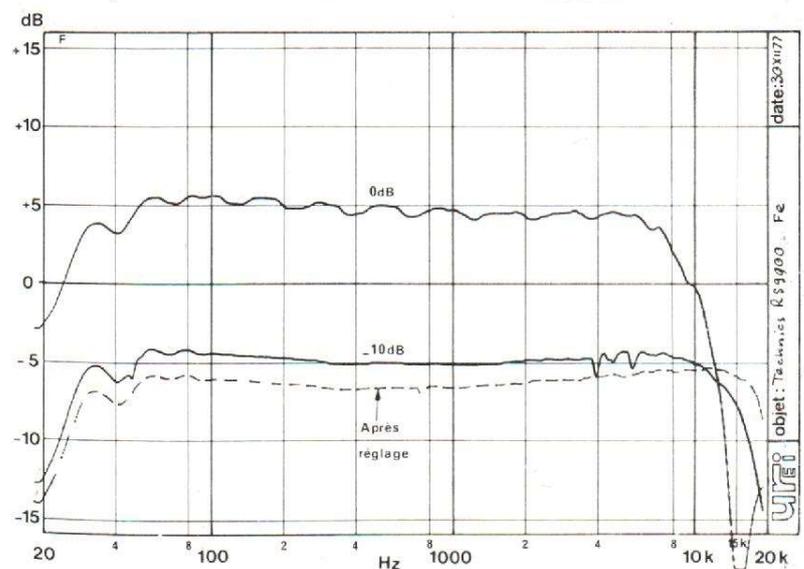
Avant d'aborder les mesures, nous devons considérer les méthodes. Plusieurs possibilités. On peut effectuer cette mesure avec ou sans pondération, en choisissant son filtre de pondération, avec ou sans Dolby, avec telle ou telle référence. Nous choisissons comme référencé le niveau pour lequel nous avons une distorsion de



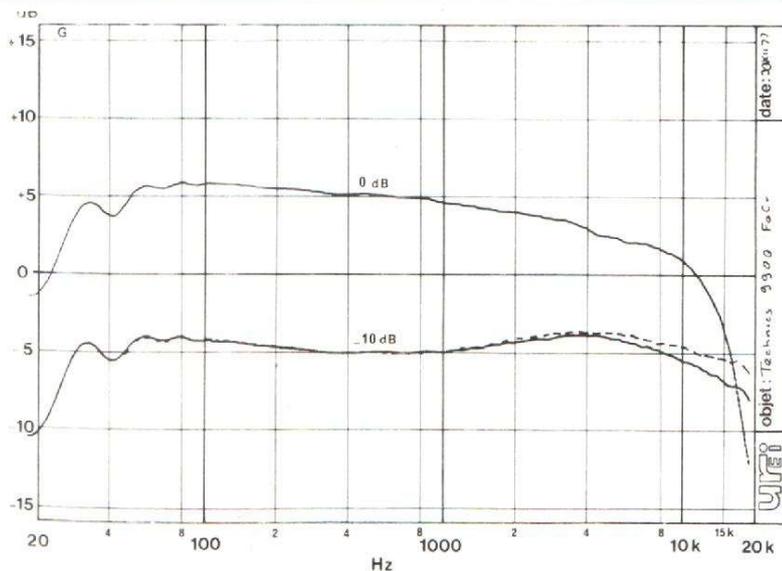
Courbe D. - Réseaux de pondération, courbes réelles relevées sur nos filtres.



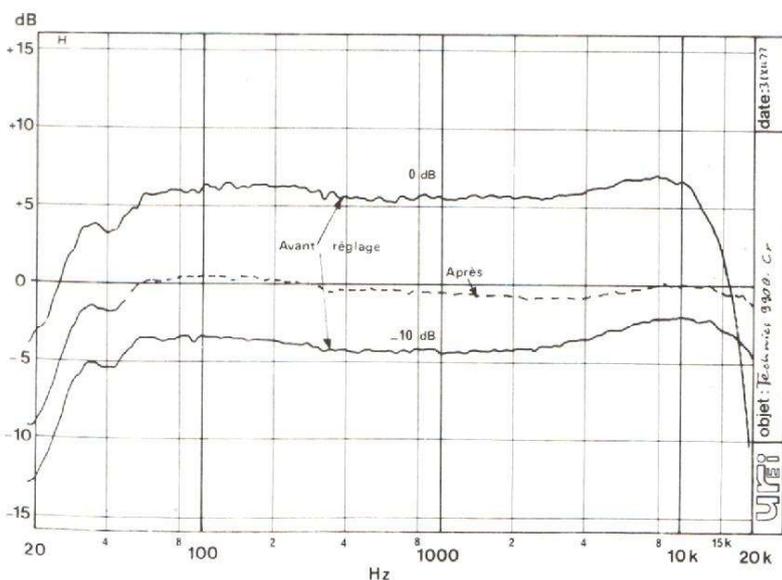
Courbe E. - Réseau de désaccentuation à 50 µs pour l'enregistrement et de préaccentuation pour la lecture. La somme donne une « droite ».



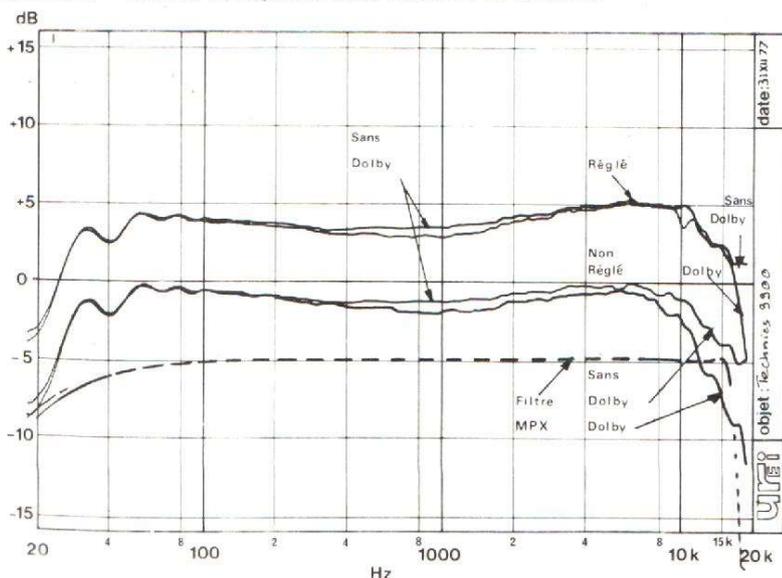
Courbe F. - Courbe de réponse en fréquence avec cassette au fer. En pointillé après réglages.



Courbe G. - Courbe de réponse aux cassettes fer/chrome.



Courbe H. - Courbe de réponse avec cassette au chrome.



Courbe I. - Courbe de réponse avec et sans dolby. En pointillé, courbe eu filtre multiplex.

3%. Pour le fer, ce sera + 11,5 dB pour le Fe Cr 10 dB et pour le chrome + 5,5 dBm.

Les réseaux de pondération sont donnés sur la courbe D. Ce sont les courbes réelles que nous utilisons, elles entrent dans le gabarit de tolérance des réseaux. Il est extrêmement délicat sans utiliser de composants de très haute précision de retomber exactement dans le gabarit. Une première approche suivie d'un figolage permet de constituer des filtres relativement précis et peu coûteux.

Ces courbes de pondération donnent différentes valeurs, on pourra noter certaines similitudes dans ces valeurs, en particulier entre ce que l'on mesure avec le filtre IHF A, filtre A des sonomètres et avec le filtre DIN de bruit.

Les filtres CCIR remontent les signaux de fréquence supérieure à 1 000 Hz, sa bande passante est relativement étendue, nous avons avec ce filtre une compensation de niveau alors que le filtre type « A » se contente d'abaisser certaines fréquences. Il est donc normal que les valeurs mesurées avec ce filtre se rapprochent de celles effectuées sans filtre. Une différence cependant, ce filtre permet de bien mettre en évidence l'efficacité du réducteur de bruit Dolby. Ce filtre remonte les tensions de bruit dans la zone où le Dolby B les abaisse, ce filtre tiendra donc particulièrement compte de ces signaux de bruit.

Les mesures

Sans Dolby : en linéaire, 53 pour Fe et Fe Cr, 49 pour Cr
CCIR 52 pour Fe Cr, 50,5 pour Fe et 48 pour Cr
IHF « A » 60 pour Fe Cr, 58,5 pour Fe et 55,5 pour Cr
Din 59 pour Fe Cr, 57,5 pour Fe et 55 pour Cr.

Avec Dolby : linéaire : 56 pour Fe, 55 Fe Cr et 50,5 pour Cr
CCIR 61 pour Fe Cr, 59,5 pour Fe et 57,5 pour Cr
IHF « A » 67,5 pour Fe Cr, 66,5 pour Fe et 63 pour Cr
Din 68 pour Fe Cr, 66 pour Fe et 62,5 pour Cr.

La cassette Fe Cr donne des résultats particulièrement intéressants avec ce magnétophone. Pour le fer, nous sommes en présence d'une cassette de haut de gamme, avec une cassette de moindre qualité (une cassette donnant une bande passante plus restreinte) les valeurs n'auraient peut être pas tellement changé; le bruit étant moins important lorsque la bande passante se rétrécit, ce que ce type de mesure ne permet pas de mettre en évidence. Cette importance de la bande pas-

sante est parfaitement mise en évidence par l'utilisation de filtres de pondération qui limitent la bande passante.

La cassette au chrome par contre est affligée d'une distorsion qui la désavantage. Par contre, elle accepte beaucoup mieux les aigus que les autres cassettes, ce que ces mesures ne permettent pas de mettre en évidence.

Courbes de réponse

Trois cassettes, trois courbes de réponse. Un magnétophone à cassettes équipé d'un réducteur de bruit Dolby. Nous utilisons une méthode particulière pour les courbes de réponse. Une courbe de réponse doit se faire à un niveau très bas pour éviter la saturation aux fréquences hautes : -30 dB pour la vitesse de 4,75 cm/s. Au lieu de pratiquer de la sorte, nous avons réalisé un filtre qui atténue progressivement les signaux de fréquence élevée afin de reconstituer un spectre moyen de message musical. Ce type de réseau est un réseau de désaccentuation dont la constante de temps est de 50 μ s. Ce filtre peut par ailleurs être utilisé pour des mesures en modulation de fréquence, la constante de temps est la même. Le réseau atténue donc progressivement les fréquences élevées si bien que nous travaillons à -8 dB à 10 kHz et à -15 dB à 20 kHz. Pour la lecture on utilise le réseau de préaccentuation, il reconstitue la ligne droite la plus parfaite... Si bien que sur notre papier, nous allons retrouver une courbe de réponse sensiblement linéaire. Notre mesure s'effectue à 0 dB au Vumètre pour la fréquence de 400 Hz. Pour compléter cette courbe de réponse nous effectuons un second tracé 10 dB au dessous. La différence entre les deux courbes permet de mettre en évidence une saturation des fréquences hautes, saturation qui risque de se produire si le message musical est particulièrement chargé en harmoniques (prises de son en direct et à haut niveau par exemple).

Cassette au fer

Une saturation importante dans l'aigu à 0 dB. Cette saturation est d'autant plus importante que le niveau de référence du magnétophone (indicateur de crête) est élevé. La courbe à -10 dB donne une courbe plus étendue vers l'aigu. La courbe en pointillé est celle relevée après réglage du magnétophone. La fréquence de référence interne pour le réglage est de 8 kHz, ici, une sous-polarisation a permis la remontée des aigus. Cette remontée



s'accompagne d'une augmentation de distorsion que nous aurions pu chiffrer. L'extension de la bande passante entraînera sans doute également une légère augmentation du bruit de fond.

Cassette fer / chrome

Saturation également dans l'aigu, moins importante que pour la cassette au fer. Légère augmentation de la bande passante en réglant le magnétophone.

Cassette au chrome

Nous avons également, à 0 dB une chute de l'aigu mais la courbe reste relativement linéaire, nous trouvons là l'avantage incontestable du chrome. Par contre, le réglage initial du magnétophone n'était pas parfait, nous avons obtenu après réglage une bande passante plus étendue, très régulière avec une nette remontée du niveau d'enregistrement (pointillé).

Influence du Dolby

La courbe I donne cette influence. On peut voir qu'il y a intérêt à régler le magnétophone. Le Dolby introduit de toute façon une perte dans l'aigu, perte qui n'est pas due au Dolby lui-même mais à son association avec le système non linéaire en fréquence qu'est le magnétophone. La perte est très faible si le système est bien réglé.

Cette courbe donne également la réponse en fréquence du filtre multiplex un filtre qui, avec un magnétophone à bande passante étendue, introduit une certaine perte. On voit ici la nécessité de pouvoir couper le filtre lorsque l'on ne traite pas de signaux radiodiffusés.

Conclusion

Voilà, nous avons vu quelques-unes des mesures que l'on peut pratiquer sur les magnétophones à cassette. Il y en a d'autres, on peut les multiplier à l'infini. Il faudra ici retenir que les performances sont celles de l'association d'une cassette et d'un magnétophone, que ce dernier doit être relativement bien réglé pour la cassette mais que tout de même certaines tolérances sont autorisées.

La cassette mérite, elle aussi, ses essais, c'est une autre histoire, la cassette dépend, elle aussi, du magnétophone, ce magnétophone doit être réglé sur elle, c'est pratiquement indispensable...

ENCEINTES ACOUSTIQUES :

SOLUTIONS

A LA DISTORSION DE PHASE

DEPUIS quelques années, de nouveaux concepts sont apparus en Hi-Fi; des problèmes méconnus ou oubliés, tels que la distorsion de phase des enceintes acoustiques ou la distorsion d'intermodulation transitoire des amplificateurs sont venus peu à peu au premier plan pour prendre une importance, aux yeux de certains, au moins égale aux questions que tout constructeur se pose quant à la bande passante et à la distorsion harmonique (et d'intermodulation) de ses produits.

Ces deux problèmes évoqués plus haut, distorsion de phase pour les enceintes et distorsion d'intermodulation transitoire pour les amplificateurs, ont été pris en considération à partir du moment où il a été admis qu'un message musical était essentiellement composé d'une suite de transitoires, les notes tenues étant peu nombreuses, et pour ainsi dire l'exception. Les normes Hi-Fi actuelles passent sous silence ces données, ce qui se conçoit aisément dans la mesure où ces caractéristiques particulières sont d'une part peu faciles à chiffrer et d'autre part peut-être aussi parce que la majorité des constructeurs ne les ont pas abordées dans leur cahier de charges. Nous sommes en quelque sorte entraînés dans un cercle vicieux; les constructeurs ne sont pas tenus d'en parler parce que ces mesures ne sont pas rendues obligatoires par une norme et le comité chargé d'élaborer les normes n'éprouve pas le besoin de faire évaluer des performances qui ne semblent qu'intéresser un cercle restreint. Nous sommes cependant convaincus que peu à peu cette situation évoluera dans le temps et que ce dernier fera son œuvre.

Dans les pages qui suivent, nous allons essayer de préciser ce qu'il faut entendre par distorsion de phase quand il s'agit d'enceintes acoustiques et quelles sont les

solutions apportées par les constructeurs qui se sont intéressés à la résolution de ce problème.

La distorsion de phase

La distorsion de phase, sous son appellation générale, n'est pas un phénomène nouveau, et son existence a été longtemps à l'origine de quelques-unes des angoisses des constructeurs d'amplificateurs ou de téléviseurs. Quand nous parlons d'amplificateurs, il faut prendre ce terme au sens

large et non pas seulement au sens restrictif qu'implique l'appellation « Hi-Fi »: par exemple, la voie verticale d'un oscilloscope se compose essentiellement d'un amplificateur. Or tant pour le constructeur d'oscilloscopes que pour celui qui a opté pour les téléviseurs, la distorsion de phase se voit!

Mais il est peut-être temps de définir ce que l'on entend par distorsion de phase et pour ce faire envisageons un signal électrique complexe, en l'occurrence un signal carré périodique. Depuis Fourier on sait que ce signal peut être toujours décomposé, et d'une seule façon, en la somme de signaux sinusoïdaux de fréquence f , $2f$, $3f$... dont les amplitudes décroissent en général à mesure que la fréquence croît. Dans le cas particulier du signal carré, seul le fondamental et les harmoniques impairs existent (fig. 1) et ils occupent les uns par rapport aux autres une position bien déterminée.

Attaquons avec ce signal que nous désignerons par $V_e(t)$ un quadripole qui restitue entre ses bornes de sortie le signal $V_s(t)$ utilisé à l'alimentation d'une charge que nous choisirons résistive. G étant le gain du quadripole, gain qui peut être inférieur à l'unité, il est tentant de poser a priori, pour définir une transmission idéale que :

$$V_s(t) = G \cdot V_e(t).$$

En y regardant de plus près, cette proposition est fondamentalement impossible : la propagation de l'énergie et donc la propagation de l'information que contient le signal ne peut se faire qu'à une vitesse finie et nous en tiendrons compte en posant :

$$V_s(t) = G \cdot V_e(t - \tau)$$

τ désignant le temps de propagation.

Venons-en à présent à G . On peut y inclure à la fois le rapport des amplitudes des tensions de sortie et d'entrée et égale-

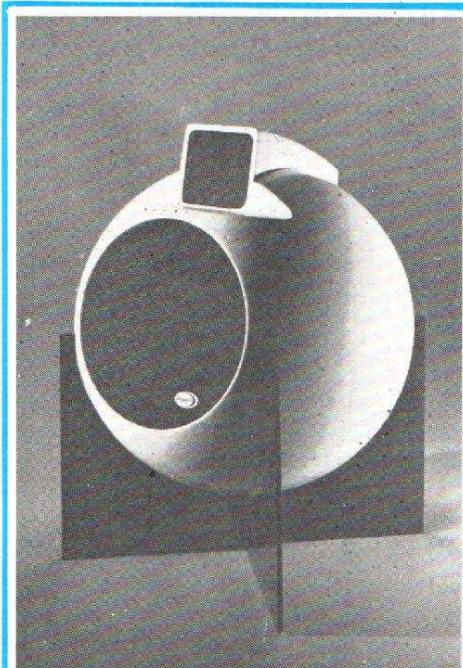


Photo A. - L'Elipson 1402. Elipson fut une des premières firmes à s'intéresser à la distorsion de phase.

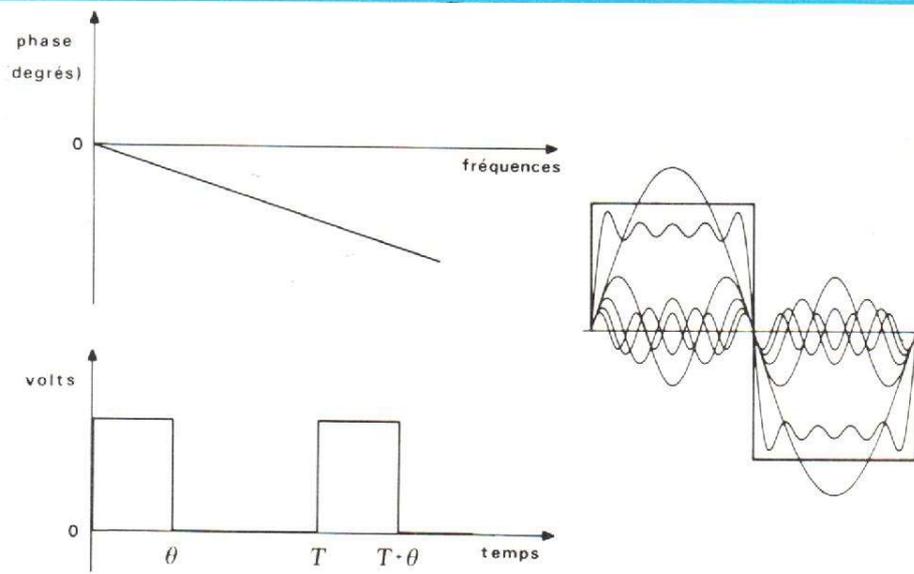


Fig. 1. - Une succession d'impulsions rectangulaires égales en durée θ qui se reproduisent avec une période de récurrence T constituent une onde d'impulsion rectangulaire.

Si $\theta/T = \alpha = 0,5$, l'onde est alors une onde d'impulsions carrées ou signal carré. La Fourier montre que seul le fondamental et les harmoniques impairs subsistent. Sur la figure de gauche, nous avons représenté le fondamental et les 3e, 5e, 7e et 9e harmonique ; leur sommation donne la courbe ondulée qui tendra vers le signal carré d'autant mieux que le nombre d'harmoniques est plus élevé. Pour une bonne réponse en phase, il faut que cette dernière varie linéairement avec la fréquence ou la pulsation, ou, à la limite, qu'elle ne varie pas du tout.

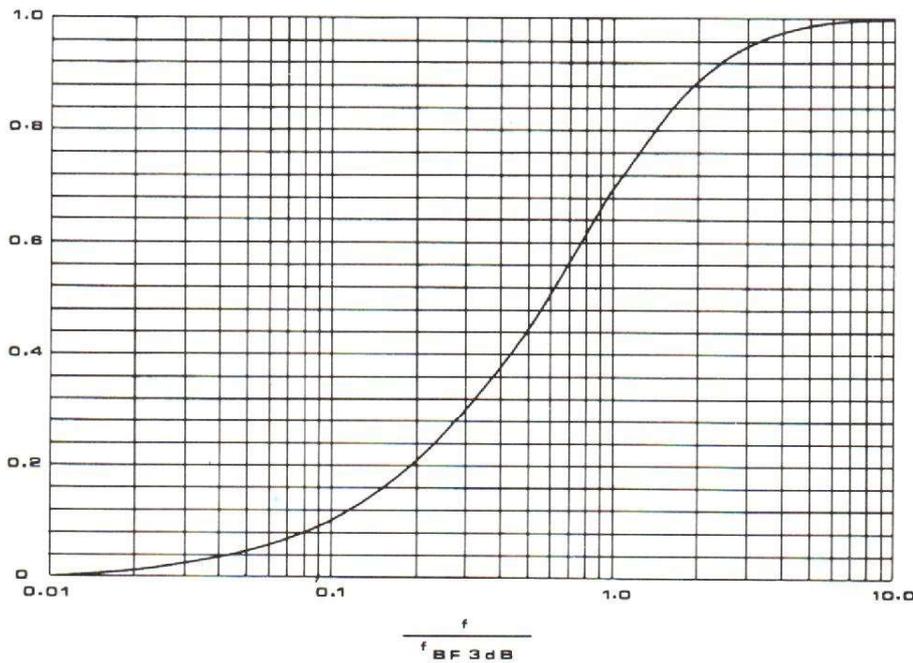


Fig. 2. - Variation du gain normalisé en fonction de la fréquence réduite : f_m/f_{BF} . La fréquence de coupure f_0 est telle $f_0 = f_m/\sqrt{2}$.

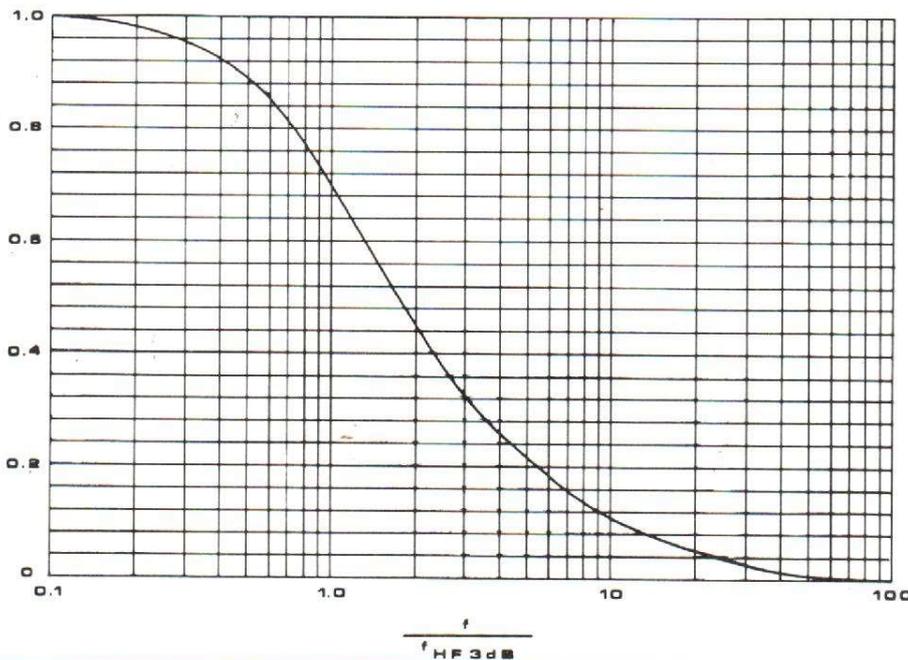


Fig. 3. - Même courbe que figure 2, mais cette fois pour la fréquence de coupure haute à 3 dB. Il s'agit d'atténuation de 6 dB/octave dans les 2 cas.

ment une rotation de phase, en radians, $\varphi(\omega)$ qui définit le retard de chaque composante en sortie sur celle présente à l'entrée. Dans ces conditions, on montre que pour avoir une transmission idéale du signal d'entrée, on doit à la fois avoir :

$$G = \text{constante et } \varphi(\omega) = \tau \omega$$

Ce n'est que dans ce cas précis que nous aurons un signal de sortie strictement identique au signal d'entrée en forme : autrement dit, si nous avons un signal carré à l'entrée, nous obtiendrons un signal carré en sortie et rien d'autre.

Si toutefois nous nous approchons de ces conditions, le résultat sera quand même très acceptable.

Examinons à présent un cas plus concret, c'est-à-dire celui d'un amplificateur limité dans les fréquences les plus basses à cause des constantes de temps des liaisons du type passe-haut et dans les fréquences les plus hautes par les constantes de temps du type passe-bas. Sur les figures 2, 3 et 4 nous pouvons voir l'action qui en résulte.

Figure 2, nous observons l'atténuation qui résulte des liaisons dans le bas du spectre et corrélativement la rotation de phase qui l'accompagne (atténuation de 6 dB/octave) sur la figure 4. Pour cette région du spectre et par rapport à une fréquence moyenne f_m transmise « normalement » (avec un gain maximum), la rotation de phase est en avance sur celle que subit f_m . De même pour les fréquences les plus hautes nous pouvons constater une rotation de phase, mais cette fois, en sens inverse, autrement dit une rotation de phase en retard sur celle de f_m . Ces rotations de phase dans le cas présent s'accompagnent d'atténuation (6 dB/octave rappellons-le). En clair, cela signifie qu'il n'est pas pensable de retrouver en sortie notre signal original, en amplitude mais aussi en phase. Non seulement aux extrémités du spectre nous avons une atténuation, mais également nous avons un déphasage (avant ou arrière, selon la fréquence, au sens des électrotechniciens) qui, aussi bien l'une que l'autre, feront que les relations :

$$G = \text{constante et } \varphi(\omega) = \tau \omega$$

ne seront plus vérifiées.

Nous avons distorsion linéaire, à la fois d'amplitude et de phase.

En fait il n'est pas tout à fait nécessaire que ces conditions draconiennes soient remplies pour toutes les fréquences allant de zéro à l'infini ; il suffira qu'elles le soient dans une bande de fréquences précisée par le spectre du signal. Par ailleurs même dans cette bande limitée, ni l'une ni l'autre ne pourra être rigoureusement satisfaite mais l'approximation sera acceptable. C'est en particulier le cas des amplificateurs BF de puissance, pour lesquels la bande audio-fréquence transmise représente un bon compromis vis-à-vis des relations ci-dessus.

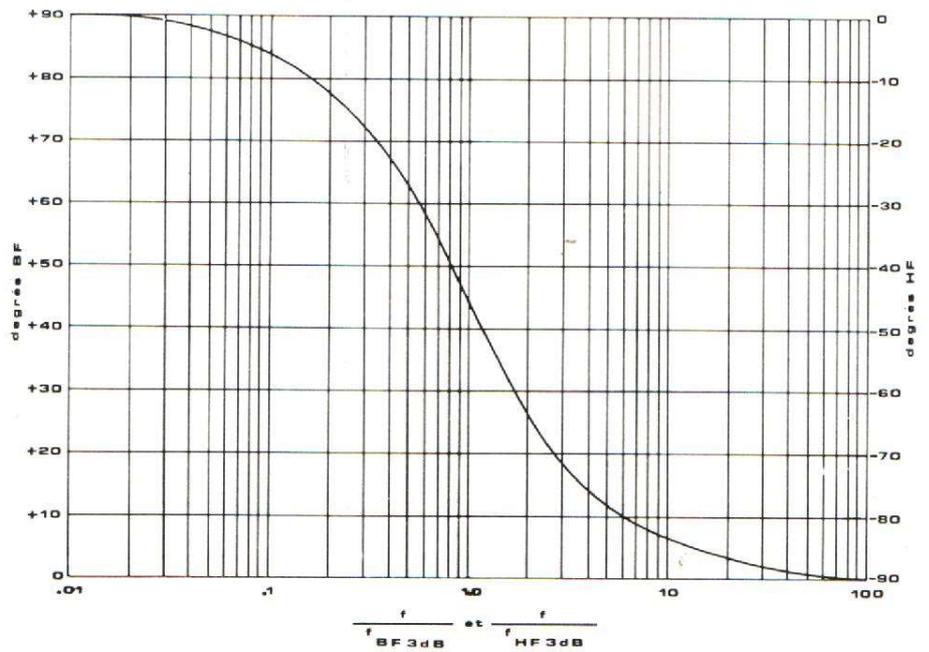


Fig. 4. - Déphasages en fonction des fréquences réduites. Les basses fréquences sont en avance ($+\pi/4$ à f_0 fréquence de coupure basse) et les hautes fréquences en retard ($-\pi/4$ à f_0 fréquence de coupure haute). Pour les basses fréquences, lire sur l'échelle des ordonnées de gauche et pour les hautes fréquences sur l'échelle de droite.

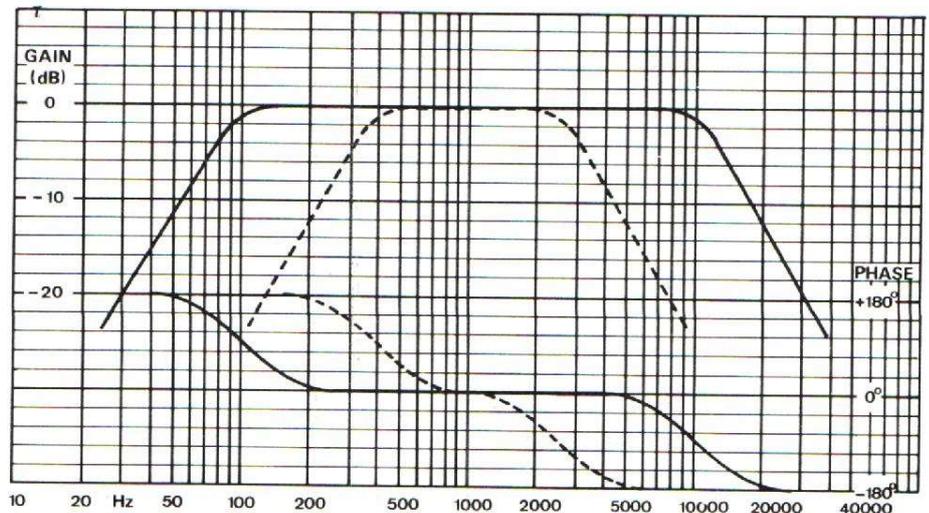


Fig. 5. - Un haut-parleur à large bande est linéaire en phase sur un domaine de fréquences plus grand qu'un haut-parleur à bande passante réduite.

Remarquons aussi que ce que nous avons dit pour un système électrique est également vrai pour un système mécanique dans la plupart des cas. Pour un haut-parleur, tant que sa courbe de réponse est horizontale, sa phase ne varie pas, d'où l'intérêt d'avoir des haut-parleurs à bande la plus large possible, même s'ils ne sont employés que dans un domaine plus restreint de bande passante (fig. 5).

Les filtres de haut-parleurs

Mises à part quelques rares réalisations, les enceintes acoustiques actuelles font appel à plusieurs haut-parleurs, chacun d'eux se voyant attribuer la partie du spectre qu'il est le plus apte à reproduire. Pour ce faire, nous trouvons disposés entre

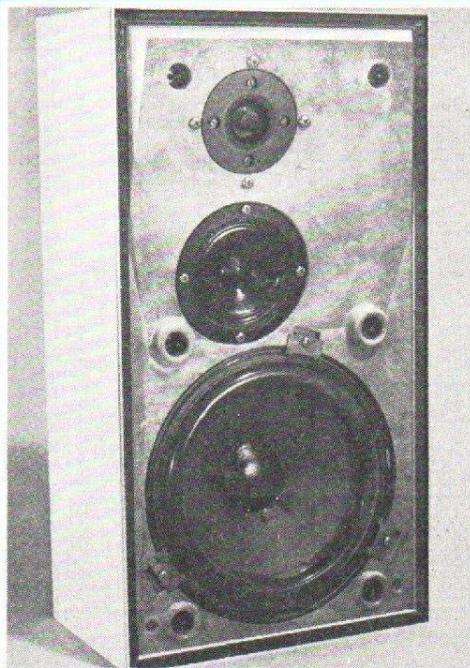


Photo B. - Enceinte acoustique B et O « Uniphase » S45. Le haut-parleur relais est celui du centre. On remarquera l'inclinaison des deux pans constituant la face avant pour égaliser les trajets acoustiques jusqu'au point d'écoute.

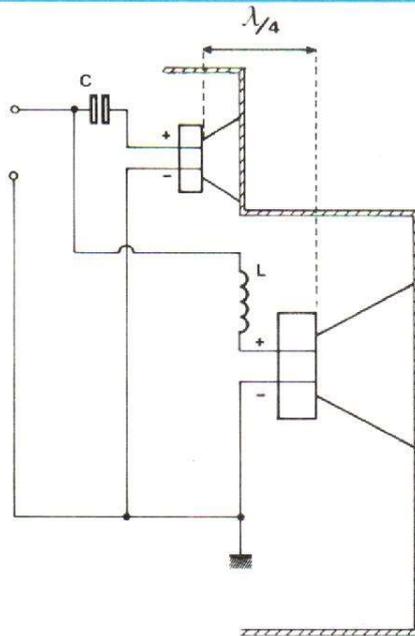


Fig. 6. - Un filtre des plus simples, du type 6 dB/octave. Pour une mise en phase des haut-parleurs à la fréquence de coupure commune, on peut décaler le tweeter en arrière d'une distance $\lambda/4$, avec $\lambda = v/f$, et f la fréquence de coupure commune des filtres.



Photo C. - Enceinte acoustique LEAK 3080. Ici la mise en phase est assurée par décalage des haut-parleurs pour compenser le déphasage apporté par le filtre.

l'amplificateur et les haut-parleurs des filtres chargés d'alimenter qui le boomer (ou woofer ce qui signifie, en clair, le haut-parleur chargé des fréquences graves), qui le médium (rien à voir avec la transmission de pensée, c'est tout simplement sous cette appellation que l'on désigne le haut-parleur destiné à reproduire les fréquences moyennes) et qui le tweeter (les aigus). Cette disposition très classique comportant des variantes; le système ci-dessus est un système dit « à 3 voies », mais on peut envisager des systèmes « à 2 voies » (grave et bas-médium + haut médium + aigu) et bien d'autres compositions.

Le problème, pour ceux qui ont pris la peine de l'envisager, est de conserver la phase relative des différentes composantes d'un signal complexe et ce en dépit des déphasages variables apportés par les cellules du filtre.

Cela peut se faire au niveau du filtre lui-même ou alors globalement, en essayant de compenser par un déphasage, acoustique cette fois, de sens convenable le déphasage apporté électriquement par le filtre.

Un des filtres les plus simples qui soit est celui du type 2 voies, avec atténuation de 6 dB/octave, un tel filtre est représenté figure 6. Le schéma a été simplifié à l'extrême, les deux haut-parleurs grave et aigu ont été assimilés à une résistance pure R et les composants du filtre ont été supposés parfaits, ce qui signifie que, par exemple la self inductance a été supposée dénuée de résistance. Si f_0 est la fréquence de coupure, on peut s'arranger pour avoir :

$$L \cdot 2 \pi f_0 = R$$

$$\text{et } \frac{1}{C \cdot 2 \pi f_0} = R$$

ce qui entraîne $L = CR^2$.

Pour ce filtre, il est possible de raisonner comme suit : le courant des aigus, pour $f = f_0$ est en avance de $\pi/4$ sur la tension d'entrée alors que celui des graves est en retard de $\pi/4$ sur cette même tension.

(Si la self inductance est supposée être sans résistance). En conséquence les courants dans les deux haut-parleurs sont en quadrature à la fréquence f_0 ce qui se traduit par un décalage de :

$$\frac{\lambda}{4}$$

(λ longueur d'onde telle que : $\lambda = \frac{v}{f_0}$ et v vitesse du son).



Photo D. - Enceinte Technics SB 7000 : l'ensemble filtre-haut-parleurs donne une mise en phase convenable à condition que les bobines mobiles soient dans un même plan, ce qui est fait ici.

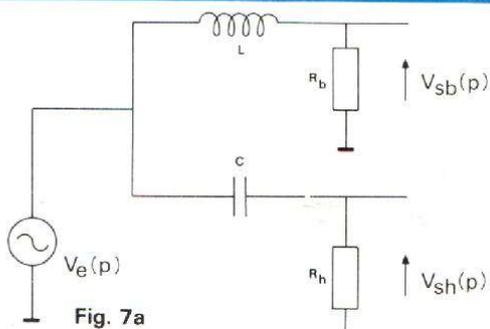


Fig. 7a

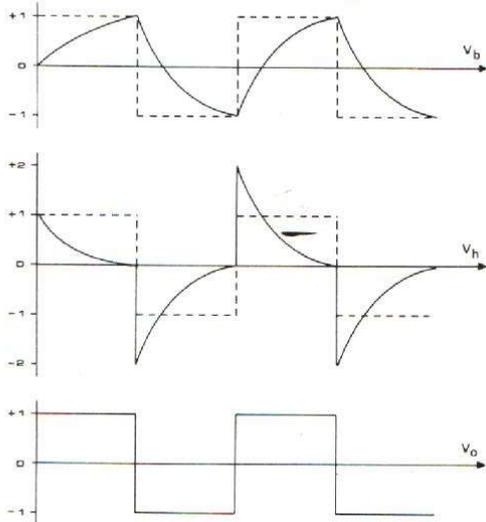


Fig. 7c

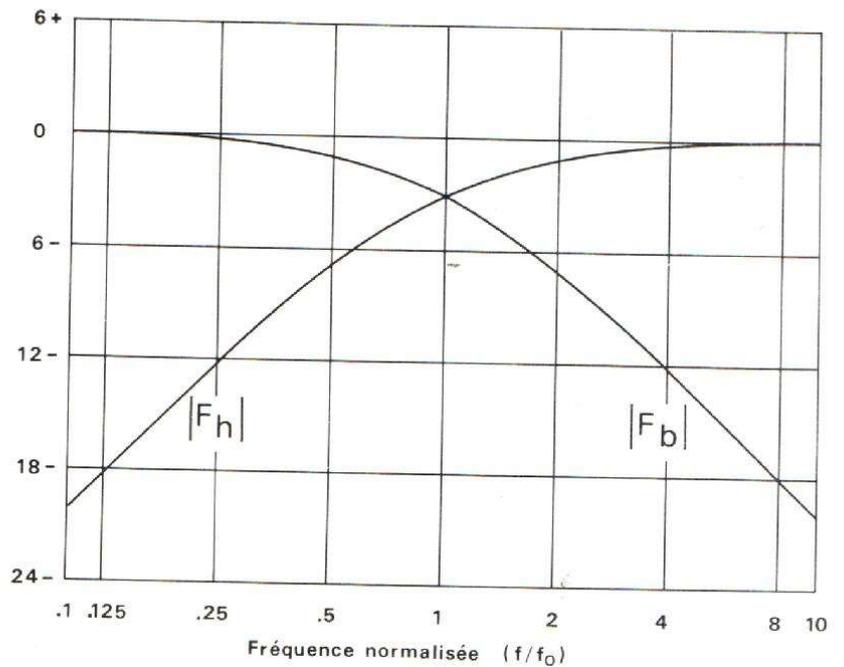


Fig. 7b

Fig. 7. - Un filtre à 6 dB/octave du type Butterworth transmet parfaitement la phase relative des diverses composantes du signal carré ce qui peut être vérifié par sommation vectorielle des sorties basses et aiguës :

7a) Les deux cellules du filtre (passe haut et passe bas).

7b) Transmission des deux cellules passe-haut et passe-bas : après sommation c'est une droite horizontale.

7c) Les formes d'ondes obtenues aux bornes des résistances figurant le haut-parleur grave et le haut-parleur aigu et le résultat de la sommation : le signal carré est retrouvé.

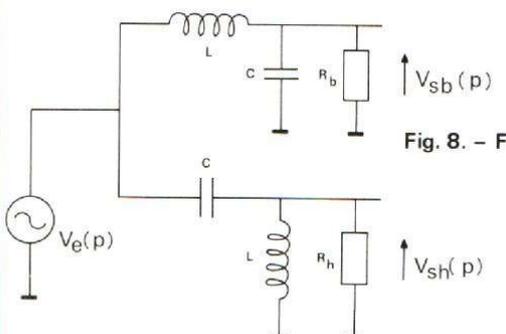


Fig. 8. - Filtre à atténuation 12 dB/octave du type Butterworth.

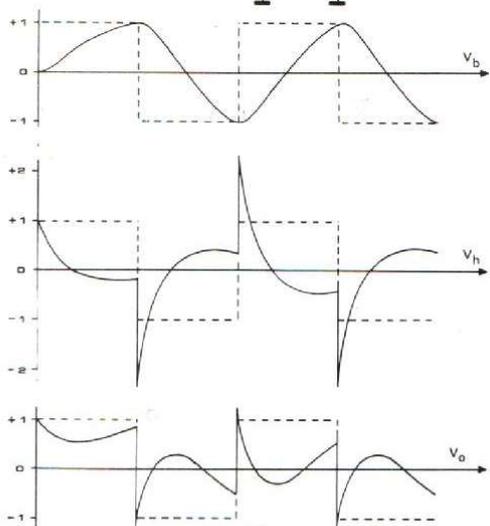


Fig. 7b

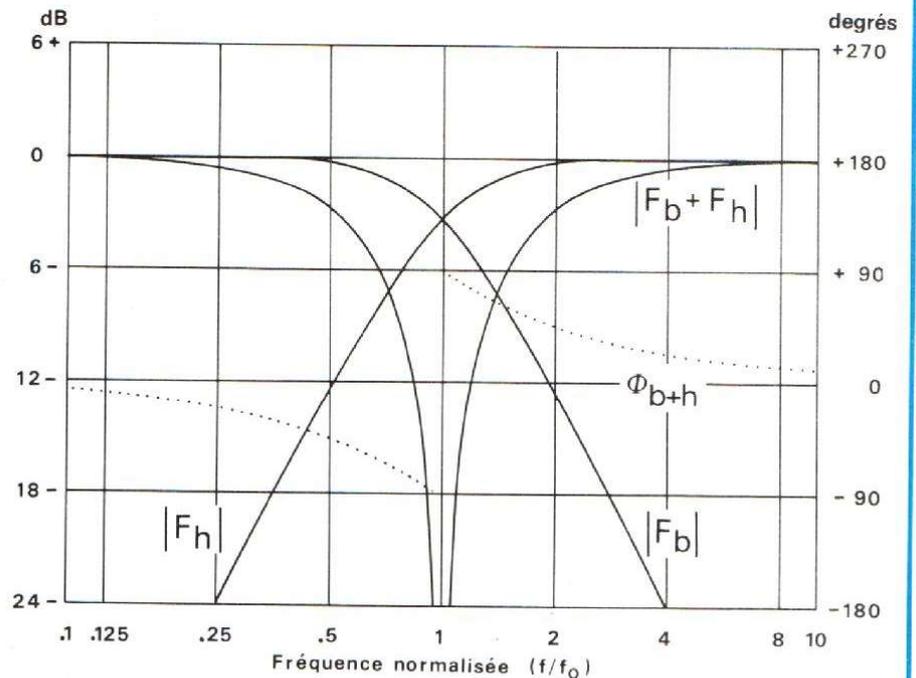


Fig. 7a

Fig. 9. - a) Transmission des cellules passe-haut et passe-bas dans le cas d'une sommation sans inversion d'un des signaux de sortie ; en pointillé, variation de la phase.

b) Les formes d'ondes obtenues aux bornes des résistances figurant les haut-parleurs. Le signal carré n'est pas retrouvé.

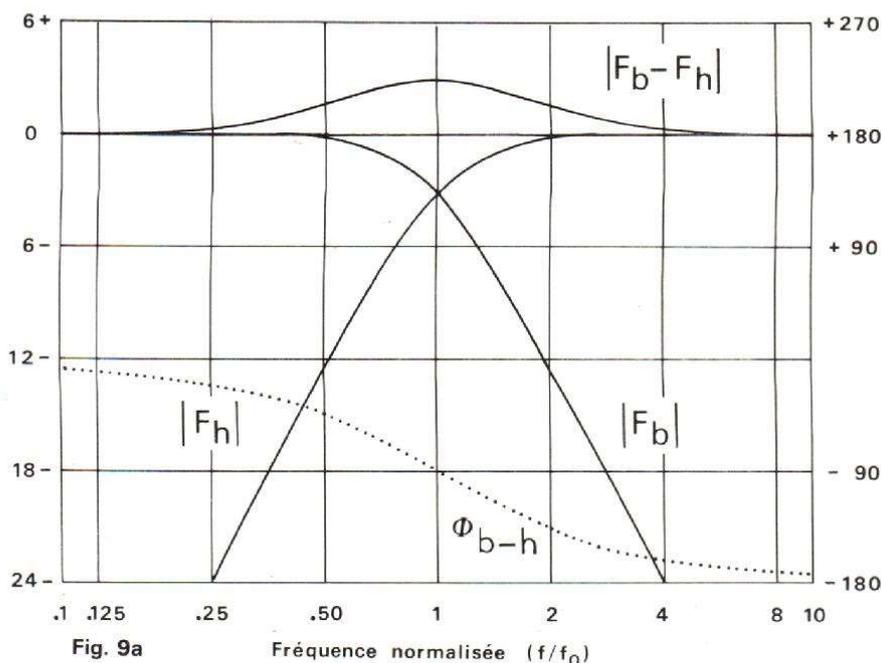


Fig. 9a

Fréquence normalisée (f/f_0)

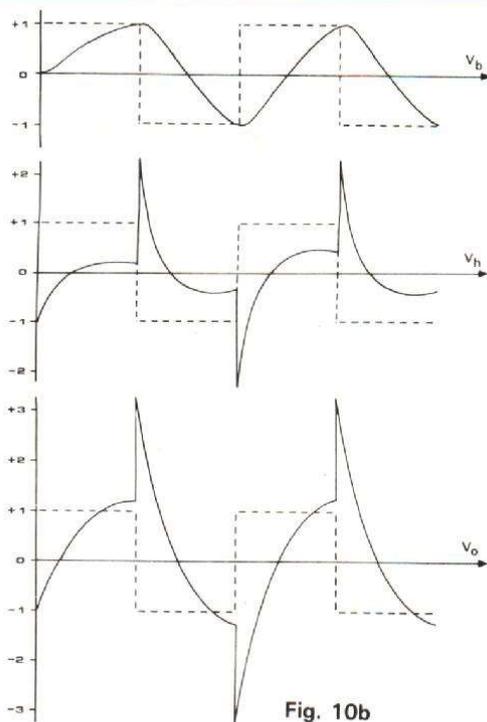


Fig. 10b

Fig. 10. - a) Comme fig. 9, mais une des tensions de sortie a été inversée dans la sommation ce qui simule l'inversion d'un des haut-parleurs en polarité ; en pointillé, la variation de la phase.

b) Formes d'onde obtenues en sortie aux bornes de chaque résistance, la tension de sortie au « tweeter » ayant été inversée. Le signal original n'est pas pour autant retrouvé dans la sommation.

Il suffirait de décaler en arrière le tweeter de $\lambda/4$ pour que le déplacement des membranes donne un son en phase. Mais nous n'aurions une mise en phase que pour la fréquence f_0 .

En fait, il n'est nul besoin de décaler les haut-parleurs dans le cas d'un filtre à 6 dB/octave ; le décalage conduit à une mise en phase à la fréquence f_0 mais aux autres fréquences, les choses se passent autrement. Comme l'a montré Erik Baekgaard de Bang et Olufsen à partir d'un essai en signaux carrés, en sommant vectoriellement la réponse de chacune des cellules passe-haut (cellule alimentant le tweeter) et passe-bas (cellule alimentant le boomer), on obtient le signal de sortie identique à celui d'entrée. En fait, le mérite de Baekgaard ne réside pas dans ce simple résultat qui était connu depuis longtemps, mais dans la suite de ses calculs théoriques et vérifications expérimentales qui ont conduit à une nouvelle façon de résoudre le problème par l'utilisation d'un haut-parleur (et d'une voie) supplémentaire, nous verrons cela plus en détail par la suite.

Dans le cas d'un filtre à 6 dB/octave, et en notation opérationnelle (fig. 7) :

$$V_{sb} = \frac{R_b}{R_b + Lp} V_e$$

$$V_{sh} = \frac{R_h}{R_h + \frac{1}{Cp}} V_e$$

et puisque



Photo E. - Enceinte acoustique Bowers et Wilkins DM6. Décalage des plans d'émission sonore. Sa réponse en phase est donnée figure 18.

$$R_b = R_h = L \omega_0 = \frac{1}{C \omega_0}$$

en posant : $p_n = \frac{p}{\omega_0}$,

on obtient :

$$V_{sb} = \frac{1}{p_n + 1} \cdot V_e$$

$$V_{sh} = \frac{p_n}{p_n + 1} \cdot V_e$$

soit : $V_{so} = V_{sb} + V_{sh} = 1$

La figure 7 montre les formes d'onde obtenues aux bornes de R_b et R_s , leur somme redonnant bien l'onde initiale à l'entrée du filtre.

Malheureusement, une atténuation de 6 dB/octave n'est en général pas suffisante pour un bon fonctionnement des haut-parleurs : le tweeter reçoit trop de fréquences graves, ce qui risque d'endommager son équipement mobile alors que le boomer reçoit trop de fréquences aiguës qu'il n'est pas apte à reproduire convenablement.

Il est donc le plus souvent nécessaire de faire appel à des filtres à coupure plus raide. Figure 8, nous montrons l'action d'un filtre à deux cellules à fréquence de coupure de 12 dB/octave. L'action plus rapide des cellules est indéniable. Cependant, il apparaît un ennui : c'est que, quel que soit le sens de branchement des haut-parleurs, il n'est plus possible de parvenir, par sommation vectorielle des deux tensions de sortie, à retrou-

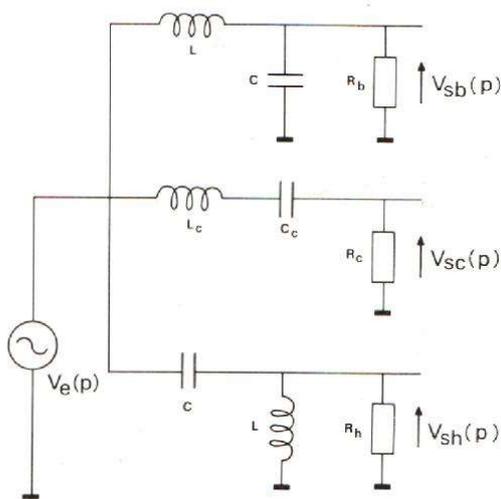


Fig. 11a

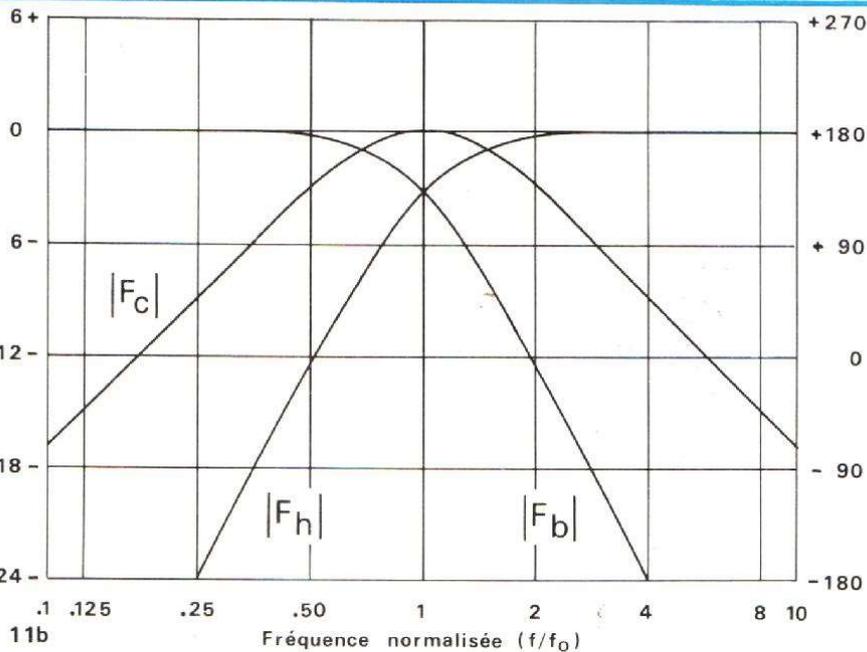


Fig. 11b

Fig. 11. - a) Un circuit LC a été ajouté pour un haut-parleur « relais » (E. Baekgaard).
 b) Transmission de chacun des 3 filtres.
 c) Formes d'onde obtenues en sortie : leur sommation redonne bien le signal carré ; dans ce cas, la phase est respectée.

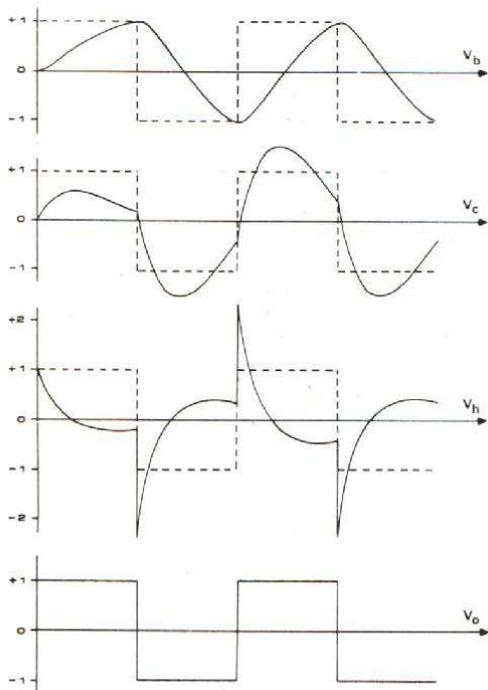


Fig. 11c

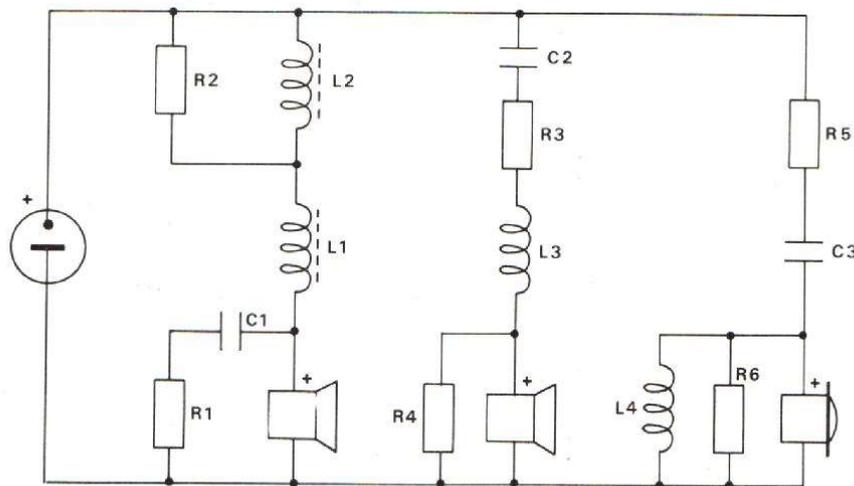


Fig. 12. - La figure 11 montrait les résultats d'une étude théorique, avec des composants considérés comme parfaits. L'aboutissement de la réalisation pratique, si elle est conforme au principe retenu, montre quand même quelques différences dues en partie à la prise en considération des caractéristiques réelles des haut-parleurs. $L_1 = 0,26$ mH, $L_2 = 0,7$ mH, $L_3 = 0,26$ mH, $L_4 = 0,15$ mH ; $R_1 = 4,7 \Omega$, $R_2 = 2,2 \Omega$, $R_3 = 3,3 \Omega$, $R_4 = 8,2 \Omega$, $R_5 = 1 \Omega$, $R_6 = 8,2 \Omega$ (Résistances 3 W, 10 %), $C_1 = C_2 = C_3 = 15 \mu\text{F}$, 25 V. Le haut-parleur « relais » est celui du centre (B et O 45S).

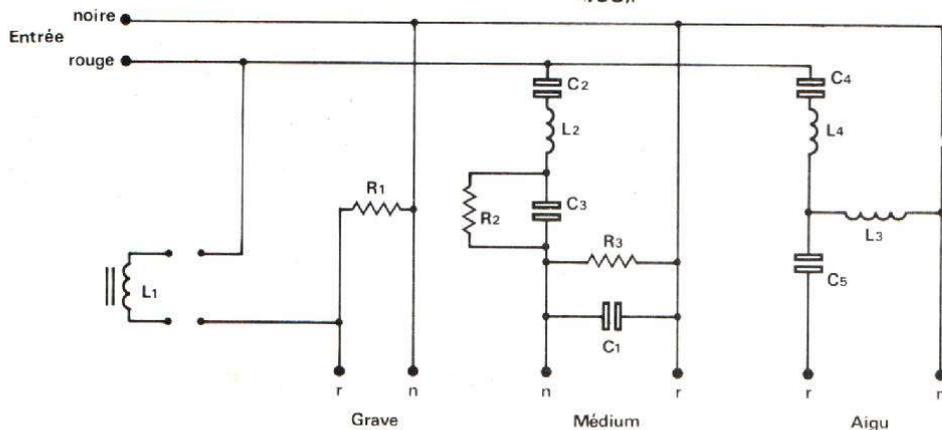


Fig. 13. - Schéma de filtre correspondant à la LEAK 3080. Si le filtre alimentant le haut-parleur des graves est un simple 6 dB/octave ; les autres cellules sont beaucoup plus sophistiquées. La mise en phase est complétée sur ce modèle par un décalage des haut-parleurs.

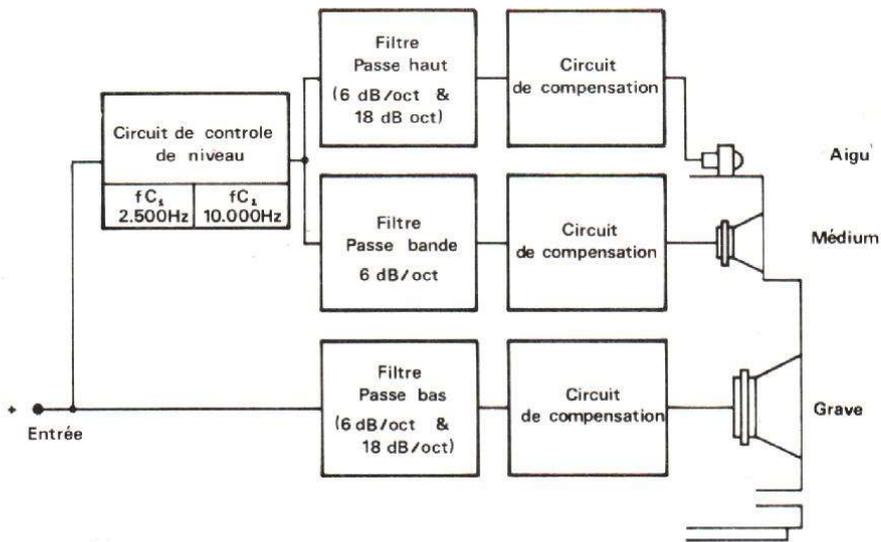


Fig. 14. - Synoptique du filtre de la Technics SB 7000. Celui-ci utilise des cellules à 6 dB/octave et 18 dB/octave pour tenir compte du déphasage propre apporté par les haut-parleurs (filtre Ishii et Takahashi).

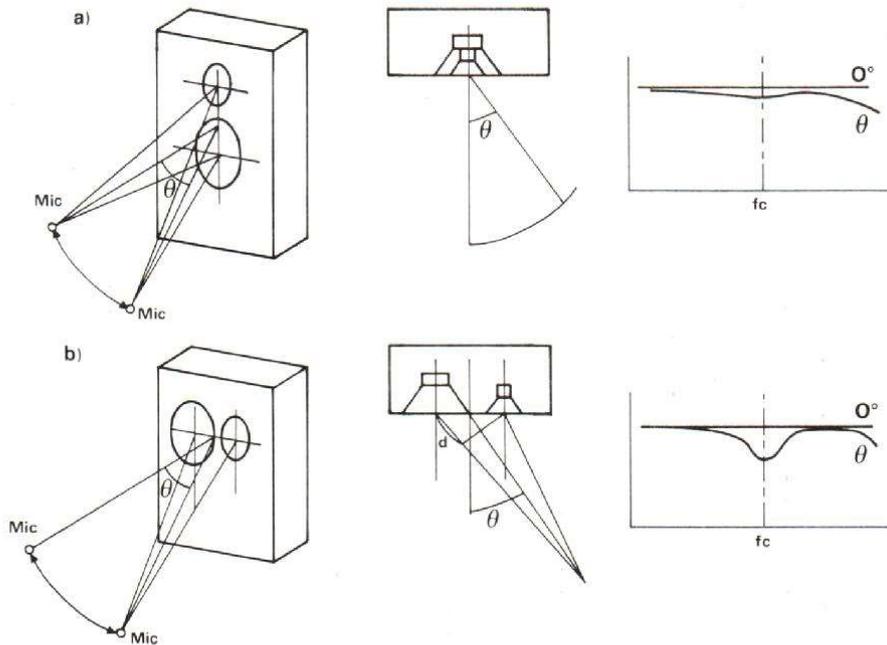


Fig. 15. Différences de réponses observées entre deux enceintes suivant que les haut-parleurs sont alignés verticalement ou horizontalement. Si les réponses sont identiques dans l'axe, on remarque un net avantage pour le premier système pour une direction faisant un angle θ avec l'axe dans un plan horizontal. Cela est dû au fait que dans le deuxième système, la différence de marche d entre les ondes sonores émises par les deux haut-parleurs conduit à des interférences soustractives.

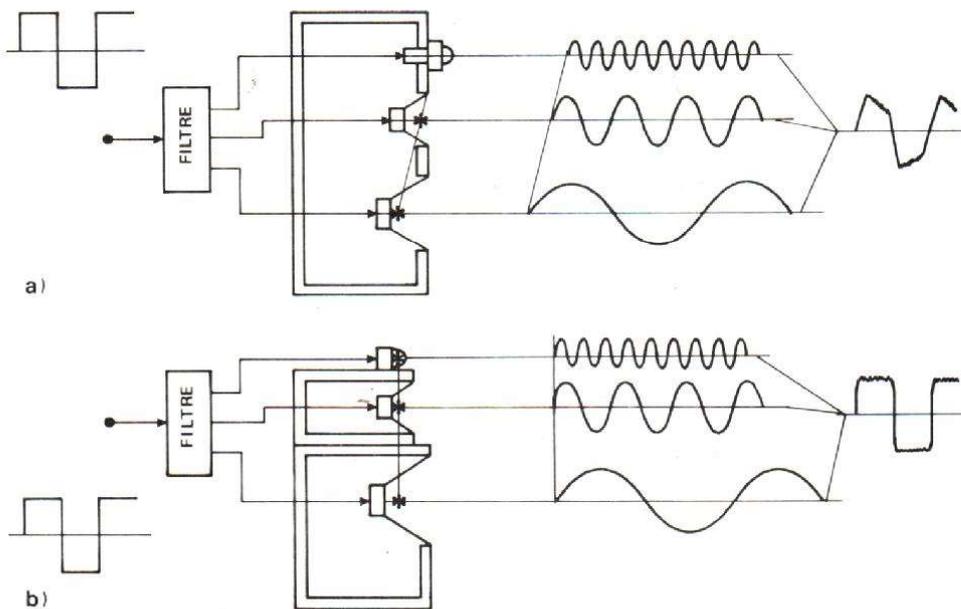


Fig. 16. - Phénomène du même ordre que ci-dessus, pour des haut-parleurs émettant des signaux en phase. La différence des temps de transit des ondes sonores est apportée par des différences de marche entre celles-ci. Pour éliminer la distorsion, il suffit d'aligner les bobines mobiles dans un plan vertical : dessin du bas. (Technics). Le signal carré est alors reconstruit dans un plan vertical.

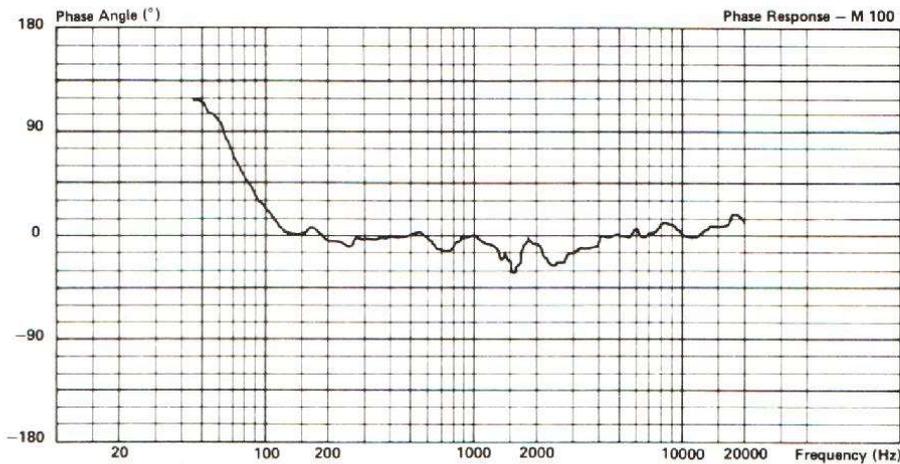


Fig. 17. - Réponse en phase de l'enceinte Bang et Olufsen M100 (mesurée).

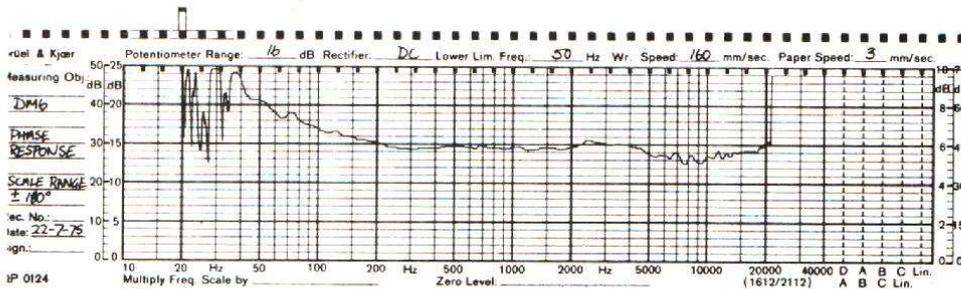


Fig. 18. - Réponse en phase de l'enceinte BW DM6 dans l'axe à trois mètres. Comme pour la figure 17, on remarquera que sur une large bande, la rotation de phase est faible; elle n'apparaît que dans l'extrême grave, domaine où l'oreille y est insensible. (L'échelle des ordonnées va de - 180 degrés à + 180 degrés).

ver le signal d'entrée. La fonction de transfert de l'ensemble des cellules n'est plus égale à 1 (fig. 9 et 10).

Pour y parvenir, il faut être astucieux, et l'astuce dans le cas présent est d'ajouter une troisième voie alimentant un haut-parleur dit « haut-parleur relais ».

Nous avons représenté figure 11, le résultat obtenu à partir de cette adjonction. Cette fois, la fonction de transfert résultant de l'ensemble est bien égale à l'unité et on retrouve bien par sommation, une onde identique à celle appliquée à l'entrée.

E. Baekgaard a appliqué ce principe du haut-parleur relais à diverses structures de cellules, allant jusqu'à généraliser sa solution à des filtres du nième ordre. Il n'est pas possible d'exposer ici la teneur complète de ses travaux, nos lecteurs intéressés pouvant se reporter à la publication de l'auteur, donnée en bibliographie.

Ouvrons ici une parenthèse pour dire qu'entre la théorie et la pratique il y a quelques différences : les haut-parleurs ne sont pas assimilables à des résistances pures d'une part et par ailleurs, les rendements

des haut-parleurs sont à ajuster pour obtenir une réponse sensiblement linéaire. Il est facile d'en juger en comparant les figures 11 et 12 qui reflètent les deux aspects, théoriques et pratiques, de la question.

L'emplacement des haut-parleurs

Il ne suffit pas que les membranes se déplacent en phase autour des fréquences de coupure, encore faut-il que les ondes sonores émises au même instant atteignent l'oreille en même temps, à moins qu'il n'ait été prévu un décalage des haut-parleurs pour compenser le déphasage électrique dû aux filtres. Nous pouvons observer cette dernière disposition sur les modèles Leak (fig. 13) qui utilise des filtres avec des degrés variables d'atténuation et inversement son absence (relative - le décalage ici a pour seul but de mettre les bobines dans un même plan vertical) chez Technics qui justifie sa disposition par une étude expérimentale à partir de lignes à retard (Système BBD) (fig. 14).

Remarquons, à ce propos, qu'il est recommandé d'aligner verticalement les haut-parleurs pour ne pas avoir des différences dans les temps de propagation ; si la réception dans l'axe de l'enceinte est conforme à l'obtention d'une écoute exempte de distorsion de phase, elle sera toute aussi bonne, si les haut-parleurs ont une disposition en ligne verticale, en dehors de cet

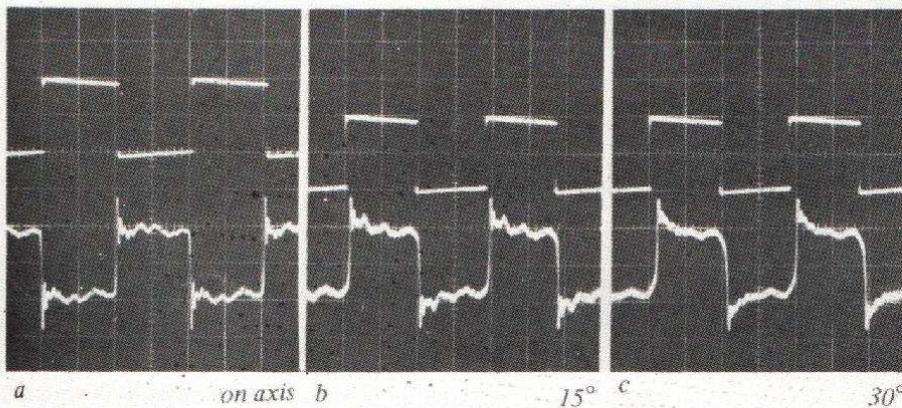


Photo F. - Oscillogrammes relevés à partir d'un microphone placé dans l'axe d'une enceinte (a), à 15 degrés de cet axe (b) et à 30 degrés (c) dans un plan horizontal, et comparés aux signaux carrés appliqués à l'entrée de l'enceinte (système « Uniphase » B et O).

axe, pour un auditeur se déplaçant dans un plan horizontal et bien entendu entre certaines limites (fig. 15). Cette propriété, explicitée par les courbes de réponse obtenues à partir des deux dispositions, dans l'axe et pour un angle ϵ avec l'axe des haut-parleurs, montre quelles différences peuvent être observées suivant que l'on adopte l'un ou l'autre des placements. Il va sans dire que pour un auditeur se mouvant dans un plan vertical une disposition horizontale des différents haut-parleurs serait préférable : ce résultat est évident à l'examen des deux possibilités.

Enfin, remarquons, comme dit ci-dessus, que ce qui doit être quelquefois pris en compte, c'est la distance entre le plan des bobines mobiles et le plan d'écoute et non pas la distance entre ce plan et celui passant par la suspension périphérique, ceci

quand les signaux sont en phase de par le déplacement des membranes et au niveau des bobines mobiles (fig. 16).

En conclusion

D'après ce que nous avons pu voir, la « mise en phase » et donc la prise en considération de ce type de distorsion gagnent du terrain. Les constructeurs s'y intéressent de plus en plus et les résultats sont là (fig. 17 et 18). Mais rien ne vaut autant, pour vous convaincre ou non de la réalité ou de l'utopie de ce problème, qu'une écoute comparative. Le Festival international du Son va ouvrir ses portes ; pour ceux qui ont possibilité de s'y rendre, la comparaison sera très facile à faire, tous les types d'enceintes étant représentés. Alors, à vos oreilles ; prêts ? ! partez !...

Ch. P.

BIBLIOGRAPHIE

- A. FOCH : « Acoustique ». Monographies Armand Colin.
- E. BAEKGAARD : « The Missing Link ». 50^e Convention de l'AES. Londres 1975.
- ISHII et TAKAHASHI. 52^e Convention de l'AES.
- E.R. MADSEN et VILLY HANSEN : « On Aural Phase Detection » JAES. Janvier/Février 1974.
- Documentations BANG et OLUFSEN, BOWERS et WILKINS, LEAK, TECHNICS.
- Hi-Fi STERO. Mai et Juin 1976.

PETIT HISTORIQUE SUR LA DISTORSION DE PHASE

L'acoustique est une Science qui a connu depuis le XIX^e siècle des hauts et des bas. La raison en est bien simple : au début de ce siècle, elle paraissait avoir livré tous ses secrets, Helmholtz avait jeté les fondements tant physiques que physiologiques de cette discipline avec une sûreté qui pouvait sembler définitive et Lord Rayleigh avait parachevé le tout avec sa « Theory of Sound » qui apportait toute la caution mathématique complémentaire au domaine expérimental de l'époque ; à tel point qu'il semblait, comme le dit Foch dans son précis d'acoustique paru chez A. Colin en 1934 « que les travaux expérimentaux sur les vibrations amorties des solides élastiques dans les fluides étaient considérés comme ouvrages de dames - for women physicists - ; les recherches sur l'audition n'éveillaient aucun intérêt en dehors du cercle restreint de quelques spécialistes. »

Il fallut à la fois l'avènement de la radioélectricité, du téléphone et aussi, il faut bien le dire, l'intérêt de la défense nationale, pour relancer les recherches dans ce domaine plus ou moins délaissé. Depuis, et à partir des années 50, la « Hi-Fi » a elle-même contribué, parallèlement aux préoccupations des pouvoirs publics, à remettre en cause quelques unes des idées reçues des sommités de la fin du siècle dernier. En particulier, il existait un postulat, dû à Helmholtz (1895), qui affirmait que pour les signaux complexes, l'oreille était seulement capable de distinguer

l'amplitude des différents harmoniques et non pas leur phase relative. En d'autres termes, pour l'oreille, le timbre d'un instrument ne dépendait que de l'amplitude du fondamental et de ses harmoniques et non de leur position relative dans le temps. Une des premières mises en défaut de ce principe était apparue dans les années 30, quand il fut trouvé que la distorsion de phase - autrement dit la différence de temps de transit suivant la fréquence - pouvait rendre incompréhensible une conversation téléphonique à grande distance.

Il fallut attendre les années 60 pour voir les électroacousticiens s'intéresser avec attention au problème de la distorsion de phase. Citons en France, Léon d'Elipson, qui avait pris l'habitude de décaler ses haut-parleurs pour compenser l'inégalité des temps de transit acoustiques - une des premières réalisations commerciales - et au Japon les travaux de Kido et Yamanaka sur les filtres à fonction de transfert égale à l'unité. Le principe du haut-parleur relais semble dû à Kanai, de Technics, mais l'aboutissement de l'étude théorique et pratique va sans conteste à Erik Baekgaard de Bang et Olufsen (50^e Convention de l'A.E.S.). Il est quelquefois reproché à ce système d'être commercial et de ne pas donner des résultats aussi bons qu'un système comprenant un amplificateur pour chaque voie, avec filtre actif et ligne à retard à la clé. Sans nul doute ce dernier système donne des résultats plus spectaculaires,

pour autant que l'on puisse employer ce qualificatif à propos d'audition, mais démocratiser la HiFi est-il compatible avec le fait de préconiser un système réservé, de par son prix, à un cercle restreint d'« aficionados » ? ! Accéder à une distorsion de phase réduite pour le prix d'un haut-parleur supplémentaire (ou d'une dizaine de mètres de « très bon câble »...) est-ce trop cher payer ? !

On retrouve par la suite le souci de la phase dans les préoccupations des chercheurs et des spécialistes de l'engineering acoustique à la 52^e Convention de l'AES (Ishii et Takahashi de Technics) alors que parallèlement à la série « Uniphase » de Bang et Olufsen, Bowers et Wilkins sortent la DM6 qui est la traduction d'une même direction de recherche, et qui a même origine : les travaux de Madsen et Hansen, antérieurs de quelques années, et qui ont mis l'accent sur la sensibilité de l'oreille à la distorsion de phase. A leur suite, Technics sort sa série « Linear Phase », Leak sa gamme 3000 et H.R.C., un français, vient à ce qu'il appelle la compensation du temps de transit pour tous ses modèles.

Ce petit aperçu historique est certainement très incomplet et il n'est guère possible de citer tous ceux qui ont contribué à cerner peu à peu le problème de la distorsion de phase, en si peu de lignes. Toutefois, on peut s'en rendre compte, la route a été longue.

PANORAMA DES NOUVEAUX APPAREILS HAUTE FIDELITE

Les caractéristiques des appareils présentés dans les pages suivantes ont été établies par nos soins d'après les documentations qui nous ont été communiquées par les constructeurs et importateurs.

Ces caractéristiques sont données sans engagement de notre part.

Les lettres, désignant la catégorie de prix de chaque appareil, correspondent aux fourchettes de prix suivantes :

| | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------|
| A Prix inférieur à 1 000 F | F 3 000 à 3 500 F | K 6 000 à 7 000 F |
| B 1 000 à 1 500 F | G 3 500 à 4 000 F | L 7 000 à 8 000 F |
| C 1 500 à 2 000 F | H 4 000 à 4 500 F | M 8 000 à 9 000 F |
| D 2 000 à 2 500 F | I 4 500 à 5 000 F | N 9 000 à 10 000 F |
| E 2 500 à 3 000 F | J 5 000 à 6 000 F | O 10 000 et plus |

AMPLIFICATEURS PRÉ-AMPLIFICATEURS

AEM



Modèle : 208 N.
Puissance : 2 x 120 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Bande passante : 5 à 70 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 100 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 07.
Dimensions : 483 x 132,5 x 460 mm.
Catégorie de prix : J.



Modèle : 608.
Puissance : 2 x 300 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Bande passante : 5 à 60 000 Hz (200 W).
Rapport signal/bruit : 100 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 100 dB.
Dimensions : 483 x 137 x 360 mm.
Catégorie de prix : O.



Modèle : 21 (préamplificateur).
Distorsion harmonique : 0,005 %.
Bande passante : 5 à 200 000 Hz ($\pm 0,5$ dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 à 260 mV. Aux. : 11 V (sortie maximum).
Rapport signal/bruit : 84 dB (phono).
Dimensions : NC
Observations : réglage de gain et de balance à plots. Possibilité de brancher une cellule à bobine mobile sans transfo.
Catégorie de prix : N.

AKAI



Modèle : AM 2400.
Puissance : 2 x 40 W.
Distorsion harmonique : 0,3 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 7 à 40 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 3 mV/ 100 k Ω .
Tuner : 150 mV/ 100 k Ω .
Aux. : 150 mV/ 100 k Ω .
Magnéto : 150 mV/ 100 k Ω .
Rapport signal/bruit : 100 dB (IHF).
Dimensions : 380 x 125 x 263 mm.
Catégorie de prix : B.



Modèle : AM 2800.
Puissance : 2 x 80 W.
Distorsion harmonique : 0,08 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 7 à 40 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 3 mV/ 100 k Ω .
Tuner : 150 mV/ 100 k Ω .
Aux. : 150 mV/ 100 k Ω .
Magnéto : 150 mV/ 100 k Ω .
Rapport signal/bruit : 100 dB (IHF).
Dimensions : 440 x 165 x 346 mm.
Catégorie de prix : D.

BARTHE

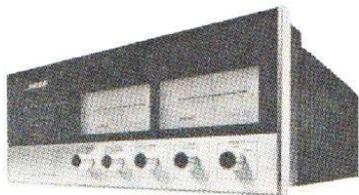


Modèle : 7770.
Puissance : 2 x 35 W/ 8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 25 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 3 mV/ 47 k Ω .
Micro : 3 mV/ 1 000 Ω .
Tunier : 300 mV/ 100 k Ω .
Magnéto : 300 mV/ 100 k Ω .
Rapport signal/bruit : 80 dB.
Dimensions : NC
Observations : dispositif électronique assurant les protections de courts-circuits des bornes haut-parleurs, ou d'un dérangement de l'amplificateur par déconnexion des haut-parleurs et extinction d'une diode électroluminescente.
Catégorie de prix : NC

BOSE



Modèle : 4401 (préamplificateur).
Distorsion harmonique : 0,2 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 0,2$ dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2 mV/ 47 k Ω .
Tuner : 200 mV/ 100 k Ω .
Aux. : 200 mV/ 100 k Ω .
Magnéto : 200 mV/ 100 k Ω .
Rapport signal/bruit : 80 dB (haut niveau).
Dimensions : 450 x 150 x 340 mm.
Catégorie de prix : K.



Modèle : 1801.
 Puissance : 2 x 250 W.
 Distorsion harmonique : N.C.
 Distorsion d'intermodulation : N.C.
 Bande passante : N.C.
 Sensibilité de l'entrée : 1 V.
 Rapport signal/bruit : N.C.
 Dimensions : 470 x 195 x 457 mm.
 Catégorie de prix : Q.

CONTINENTAL EDISON



Modèle : PA 9715.
 Puissance : 2 x 55 W.
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : N.C.
 Bande passante : 10 à 50 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/ 147 k Ω ; tuner :
 150 mV/ 80 k Ω ; aux. : 150 mV/ 80 k Ω ;
 magnéto : 150 mV/ 80 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).
 Dimensions : 420 x 350 x 148 mm.
 Catégorie de prix : N.C.



Modèle : DB 6
 Puissance : 2 x 40 W.
 Distorsion harmonique : 0,01 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,002 %.
 Bande passante : 20 à 40 000 Hz (+ 0 - 1 dB).
 Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V.
 Rapport signal/bruit : -103 dB (pondéré A).
 Dimensions : 406 x 325 x 124 mm.
 Observations : indicateurs d'écrêtage à diodes électroluminescentes.
 Catégorie de prix : K.

BST



Modèle : IC 1000.
 Puissance : 2 x 72 W.
 Distorsion harmonique : 0,19 %.
 Distorsion d'intermodulation : N.C.
 Bande passante : 20 à 35 000 Hz.
 Sensibilité de l'entrée : 500 mV.
 Rapport signal/bruit : N.C.
 Dimensions : 422 x 150 x 350 mm.
 Catégorie de prix : B.



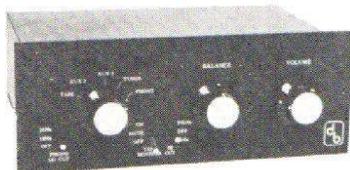
Modèle : PA 9714.
 Puissance : 2 x 40 W.
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : N.C.
 Bande passante : 10 à 50 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/ 47 k Ω ; tuner :
 150 mV/ 80 k Ω ; aux. : 140 mV/ 80 k Ω ;
 magnéto : 150 mV/ 80 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).
 Dimensions : 420 x 350 x 148 mm.
 Catégorie de prix : N.C.

DUAL



Modèle : CV 1400.
 Puissance : 2 x 50 W.
 Distorsion harmonique : 0,2 %.
 Distorsion d'intermodulation : N.C.
 Bande passante : 10 à 30 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 1,5 mV/ 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV/ 470 k Ω .
 Micro : 0,5 mV/ 4,7 k Ω .
 Magnéto : 150 mV/ 470 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 60 dB (phono).
 Dimensions : 440 x 150 x 360 mm.
 Catégorie de prix : B.

DB



Modèle : DB 1 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,0008 %.
 Bande passante : 5 à 20 000 Hz (\pm 0,25 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2 mV/ 50 k Ω .
 Aux. : 120 mV/ 50 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 89 dB (phono pondéré A).
 Dimensions : 216 x 81 x 178 mm.
 Observations : sortie magnétophone à amplificateur tampon.
 Catégorie de prix : G.



Modèle : CV 1600.
 Puissance : 2 x 80 W.
 Distorsion harmonique : 0,15 %.
 Distorsion d'intermodulation : N.C.
 Bande passante : 5 à 20 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 1,5 mV/ 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV/ 470 k Ω .
 Micro : 0,3 mV/ 4,7 k Ω .
 Magnéto : 150 mV/ 470 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 61 dB (phono).
 Dimensions : 440 x 150 x 360 mm.
 Catégorie de prix : G.

DUNLAP-CLARKE



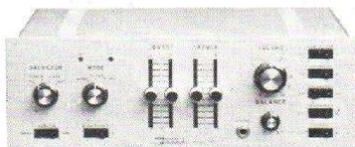
Modèle : Model 10 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,025 %.
 Bande passante : 10 à 100 000 Hz ($\pm 0,5$ dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 4,4 mV / 49,9 k Ω ; aux. : 250 mV ;
 tuner : NC ; magnéto : NC.
 Rapport signal/bruit : 95 dB (phono).
 Dimensions : 520 x 216 x 420 mm.
 Catégorie de prix : NC.



Modèle : 1000.
 Puissance : 2 x 250 W (8 Ω).
 Distorsion harmonique : 0,025 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (+ 0,5 - 0 dB).
 Sensibilité et impédance de l'entrée :
 1,75 V / 100 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Dimensions : NC.
 Catégorie de prix : NC.

FRANK

Modèle : Pram 235.
 Puissance : 2 x 25 W.
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV / 47 k Ω .
 Aux. : 250 mV / 22 k Ω .
 Tuner : 250 mV / 22 k Ω .
 Magnéto : 250 mV / 22 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 60 dB (phono).
 Dimensions : 355 x 300 x 115 mm.
 Catégorie de prix : D.

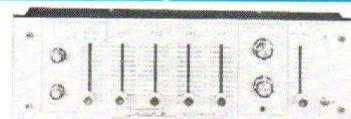


Modèle : Pram 245.
 Puissance : 2 x 45 W.
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 3 mV / 47 k Ω . Aux. :
 350 mV / 22 k Ω .
 Tuner : 350 mV / 22 k Ω . Magnéto :
 350 mV / 22 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 62 dB (phono).
 Dimensions : 355 x 300 x 115 mm.
 Catégorie de prix : E.

Modèle : Pram 260.
 Puissance : 2 x 60 W.
 Distorsion harmonique : 0,15 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 60 000 Hz (± 1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,6 mV / 47 k Ω . Aux. :
 260 mV / 22 k Ω .
 Tuner 260 mV / 22 k Ω . Magnéto :
 260 mV / 22 k Ω .
 Dimensions : 420 x 300 x 120 mm.
 Catégorie de prix : G.



Modèle : B100.
 Puissance : 2 x 50 W.
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 25 000 Hz ($\pm 0,5$ dB).
 Sensibilité de l'entrée : 450 mV.
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Dimensions : 355 x 300 x 115 mm.
 Catégorie de prix : G.



Modèle : T570 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 30 à 30 000 Hz (± 1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2 mV. Aux. : 250 mV.
 Micro : 1 mV. Magnéto : 250 mV.
 Rapport signal/bruit : 60 dB.
 Dimensions : 420 x 115 x 130 mm.
 Observations : mélangeur.
 Catégorie de prix : E.

HARMAN KARDON



Modèle : Citation 17S.
 Distorsion harmonique : 0,002 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,0025 %.
 Bande passante : 3 à 270 kHz (-3 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,8 mV. Aux. : 200 mV.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (phono).
 Dimensions : 406 x 305 x 120 mm.
 Catégorie de prix : H.

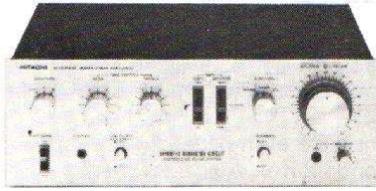


Modèle : Citation 19.
 Puissance : 2 x 125 W.
 Distorsion harmonique : 0,08 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,08 %.
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Catégorie de prix : J.

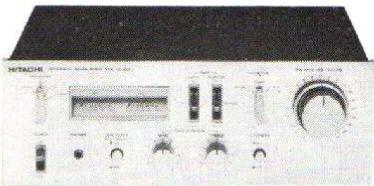


Modèle : Citation 17.
 Distorsion harmonique : 0,002 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,0025 %.
 Bande passante : 3 à 270 kHz (-3 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,8 mV. Aux. : 200 mV.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (phono).
 Dimensions : 406 x 305 x 120 mm.
 Observations : 6 corrections de tonalité :
 50 Hz - 150 Hz - 700 Hz - 3 000 Hz -
 8 000 Hz.
 Catégorie de prix : J.

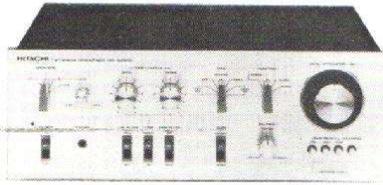
HITACHI



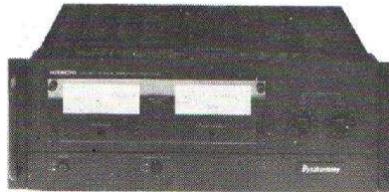
Modèle : HA250.
 Puissance : 2 x 25 W/8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,3%.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 15 à 40 000 Hz (IHF -3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2 mV/45 kΩ. Aux. : 120 mV/50 kΩ.
 Tuner : 120 mV/45 kΩ. Magnéto : 120 et 500 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).
 Dimensions : 390 x 143 x 330 mm.
 Observations : entrée micro-mixable.
 Catégorie de prix : B.



Modèle : HA330.
 Puissance : 2 x 50 W/8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,8%.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 30 000 Hz (IHF -3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,4 mV/45 kΩ. Aux. : 140 mV/50 kΩ.
 Tuner : 140 mV/50 kΩ. Magnéto : 140 mV et 500 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).
 Dimensions : 390 x 143 x 330 mm.
 Observations : contrôle de volume par potentiomètre cranté. Filtre grave.
 Catégorie de prix : C.



Modèle : HA5300.
 Puissance : 2 x 75 W/8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,1%.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 10 à 50 000 Hz (IHF -3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2 mV/50 kΩ. Aux. : 100 mV/50 kΩ.
 Tuner : 100 mV/50 kΩ. Magnéto : 100 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 435 x 166,5 x 391 mm.
 Observations : filtres graves et aigus.
 Contrôle de puissance par atténuateur à plots.
 Catégorie de prix : E.

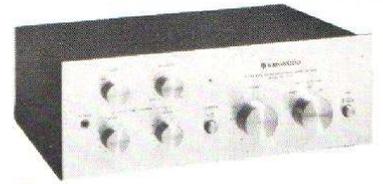


Modèle : HMA8300.
 Puissance : 2 x 220 W/8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,1%.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 5 à 80 000 Hz (+0 -1 dB).
 Rapport signal/bruit : 110 dB.
 Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V/50 kΩ.
 Dimensions : 435 x 182 x 395 mm.
 Observations : contrôle de niveau des 2 entrées. Disjoncteur électronique.
 Catégorie de prix : J.



Modèle : HCA8300
 Distorsion harmonique : NC.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 5 à 100 000 Hz (+0, -1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2 à 6 mV/50 kΩ. Aux. : 100 mV/50 kΩ.
 Tuner : 100 mV/50 kΩ. Magnéto : 100 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).
 Dimensions : 435 x 152 x 308 mm.

KENWOOD



Modèle : KA3700.
 Puissance : 2 x 22 W.
 Distorsion harmonique : 0,08%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,04%.
 Bande passante : 10 à 50 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/50 kΩ ; tuner : 150 mV/50 kΩ ; aux. : 150 mV/50 kΩ ;
 magnéto : 150 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 72 dB (phono).
 Dimensions : 380 x 140 x 291 mm.
 Catégorie de prix : B.

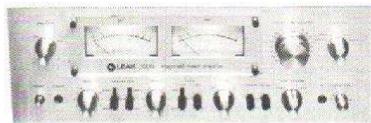


Modèle : KA5700.
 Puissance : 2 x 40 W.
 Distorsion harmonique : 0,04%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,02%.
 Bande passante : 10 à 40 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/50 kΩ ; tuner : 150 mV/50 kΩ ; aux. : 150 mV/50 kΩ ;
 magnéto : 150 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 76 dB (phono).
 Dimensions : 380 x 140 x 297 mm.
 Catégorie de prix : C.



Modèle : KA6100.
 Puissance : 2 x 50 W.
 Distorsion harmonique : 0,03%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,02%.
 Bande passante : 5 à 30 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/50 kΩ ; tuner : 150 mV/50 kΩ ; aux. : 150 mV/50 kΩ ;
 magnéto : 150 mV/50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 86 dB (phono).
 Dimensions : 430 x 149 x 364 mm.
 Catégorie de prix : D.

LEAK



Modèle : 3900A.
Puissance : 2 x 80 W.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 10 à 40 000 Hz (\pm 1 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2, 4, 8 mV/25 k Ω , 50 k Ω , 100 k Ω . Aux. : 150 mV/30 k Ω .
Tuner : 150 mV/30 k Ω . Magnéto : 150 mV/35 k Ω .
Rapport signal/bruit : 65 dB (phono).
Dimensions : 430 x 330 x 140 mm.
Catégorie de prix : G.

LUXMAN



Modèle : M 1600.
Puissance : 2 x 80 W.
Distorsion harmonique : 0,03 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz (+0, -1 dB).
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 700 mV/33 k Ω .
Dimensions : 476 x 257 x 182 mm.
Catégorie de prix : K.



Modèle : M 4000.
Puissance : 2 x 180 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 3 à 100 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 108 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V/50 k Ω .
Dimensions : 485 x 390 x 175 mm.
Catégorie de prix : Q.



Modèle : L 85 V.
Puissance : 2 x 80 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz (-1 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/50 k Ω ; tuner : 200 mV/50 k Ω ; aux. : 200 mV/50 k Ω ;
magnéto : 200 mV/50 k Ω .
Rapport signal/bruit : 62 dB (phono).
Dimensions : 450 x 310 x 160 mm.
Catégorie de prix : K.



Modèle : L 100.
Puissance : 2 x 110 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 5 à 50 000 Hz (\pm 1 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 3 mV/30 k Ω .
Tuner : 180 mV/100 k Ω .
Aux. : 180 mV/100 k Ω .
Magnéto : 180 mV/100 k Ω .
Rapport signal/bruit : 90 dB.
Dimensions : 485 x 350 x 175 mm.
Catégorie de prix : Q.



Modèle : C 1010 (préamplificateur).
Distorsion harmonique : 0,007 %.
Bande passante : 2 à 80 000 Hz (-0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/30 à 100 k Ω ; tuner : 150 mV/70 k Ω ; aux. : 150 mV/1,5 k Ω ;
magnéto : 150 mV/70 k Ω .
Rapport signal/bruit : 65 dB (phono).
Dimensions : 485 x 245 x 175 mm.
Catégorie de prix : M.

Mc INTOSH

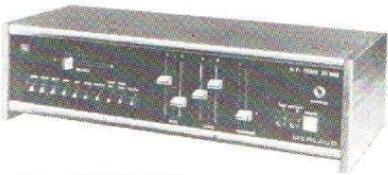
Modèle : MC 2505.
Puissance : 2x 50 W.
Distorsion harmonique : 0,25 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,25 %.
Bande passante : 10 à 100 000 Hz (+0, -3 dB).
Rapport signal/bruit : 90 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 0,5 V/200 k Ω .
Dimensions : 406 x 140 x 330 mm.
Catégorie de prix : J.



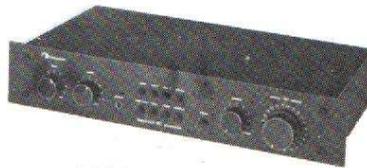
Modèle : MC 2125.
Puissance : 2 x 120 W.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (+0, -0,25 dB).
Rapport signal/bruit : 95 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 0,75 - 2,5 V/100 k Ω .
Dimensions : 406 x 131 x 330 mm.
Catégorie de prix : Q.

Modèle : MC 2205.
Puissance : 2 x 200 W.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (+0, -0,25 dB).
Rapport signal/bruit : 95 dB.
Sensibilité et impédance de l'entrée : 0,75 V - 2,5 V/100 k Ω .
Dimensions : 412 x 181 x 369 mm.
Catégorie de prix : Q.

MERLAUD



Modèle : STT 5000.
 Puissance : 2 x 45 W / 8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,15 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV / 47 kΩ. Aux. :
 200 mV / 470 kΩ.
 Tuner : 200 mV / 470 kΩ. Magnéto :
 200 mV / 470 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 60 dB (phono).
 Dimensions : 435 x 117 x 255 mm.
 Catégorie de prix : C.



Modèle : 410 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,003 %.
 Bande passante : 20 à 50 000 Hz (+ 0,
 - 1,5 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 1 mV, 2 mV, 5 mV / 100 kΩ ;
 tuner : 100 mV / 50 kΩ ; aux. :
 100 mV / 50 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (phono).
 Dimensions : 400 x 80 x 215 mm.
 Catégorie de prix : D.

Modèle : SM 1515H.
 Puissance : 2 x 45 W / 8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,2 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,3 %.
 Bande passante : 20 à 30 000 Hz (IMF).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV / 47 kΩ. Aux. :
 150 mV / 47 kΩ.
 Tuner : 150 mV / 47 kΩ. Magnéto :
 150 mV / 47 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 65 dB (phono).
 Dimensions : 408 x 144 x 253 mm.
 Observations : commutateur d'atténuation
 du volume (20 dB). Contrôle de volume à
 41 positions d'arrêts à déclit.
 Catégorie de prix : NC.

NAKAMICHI



Modèle : 420.
 Puissance : 2 x 60 W.
 Distorsion harmonique : 0,002 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,002 %.
 Bande passante : 5 à 50 000 Hz (+ 0,
 - 1 dB).
 Rapport signal/bruit : 110 dB.
 Sensibilité et impédance de l'entrée :
 1 V / 10 kΩ.
 Dimensions : 400 x 80 x 225 mm.
 Catégorie de prix : D.

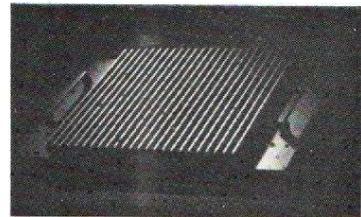


Modèle : SM 4646H.
 Puissance : 2 x 95 W / 8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,05 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
 Bande passante : 10 à 40 000 Hz (IMF).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV / 47 kΩ. Aux. :
 150 mV / 47 kΩ.
 Tuner : 150 mV / 47 kΩ. Magnéto :
 150 mV / 47 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 442 x 144 x 363 mm.
 Observations : commutateurs à renverse-
 ment de fréquence pour les basses et les
 aigus. Contrôle de volume à 32 positions
 accouplées par 4.
 Catégorie de prix : NC.

PHILIPS

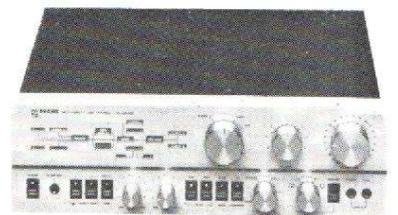


Modèle : AH 578.
 Puissance : 200 W.
 Distorsion harmonique : 0,08 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : NC.
 Rapport signal/bruit : NC
 Sensibilité et impédance de l'entrée : NC
 Dimensions : 460 x 385 x 180 mm.
 Observations : atténuateur commutable
 - 20 dB sur chaque canal.
 Catégorie de prix : NC.



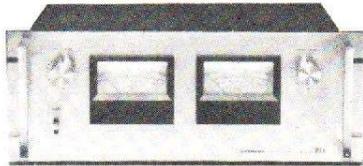
Modèle : 620.
 Puissance : 2 x 130 W.
 Distorsion harmonique : 0,002 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,002 %.
 Bande passante : 5 à 100 000 Hz (+ 0,
 - 1 dB).
 Rapport signal/bruit : 120 dB.
 Impédance de l'entrée : 10 kΩ.
 Dimensions : 400 x 189 x 248 mm.
 Catégorie de prix : I.

Modèle : SM 3636 H.
 Puissance : 2 x 65 W / 8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,05 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
 Bande passante : 10 à 30 000 Hz (JMH).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV / 47 kΩ. Aux. :
 150 mV / 47 kΩ.
 Tuner : 150 mV / 47 kΩ. Magnéto :
 150 mV / 47 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 442 x 144 x 363 mm.
 Observations : identiques au modèle
 4646.
 Catégorie de prix : NC.



Modèle : AH 572.
 Distorsion harmonique : 0,01 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC
 Bande passante : NC
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : NC.
 Dimensions : 460 x 345 x 140 mm.
 Observations : 6 entrées commutables
 dont 2 entrées phono à niveau réglable.
 Catégorie de prix : NC.

PIONEER



Modèle : SPEC 4.
Puissance : 2 x 204 W (NF)/8 Ω.
Distorsion harmonique : 0,01 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,01 %.
Bande passante : 5 à 100 000 Hz (+ 0, - 1 dB).
Rapport signal/bruit : 115 dB (IHF).
Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V/50 kΩ.
Dimensions : 480 x 187 x 445 mm.
Catégorie de prix : K.

Modèle : SPEC 2.
Puissance : 2 x 370 W (NF)/8 Ω.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 5 à 80 000 Hz (+ 0, - 1 dB).
Rapport signal/bruit : 110 dB (THF).
Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V/50 kΩ.
Dimensions : 480 x 186,5 x 445 mm.
Catégorie de prix : M.

Modèle : SPEC 1 (préamplificateur).
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Bande passante : 30 à 15 000 Hz (± 0,8 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV/50 kΩ. Aux. : 150 mV/50 kΩ.
Tuner : 150 mV/50 kΩ. Magnéto : 150 mV/50 kΩ.
Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
Dimensions : 480 x 186,5 x 365.
Catégorie de prix : K.

REVOX



Modèle : B 750.
Puissance : 50 W.
Distorsion harmonique : 0,2 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 5 mV/25,50, 100 kΩ. Aux. : 200 mV/100 kΩ.
Tuner : 200 mV/100 kΩ. Magnéto : 200 mV/100 kΩ.
Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
Dimensions : 452 x 151 x 348 mm.
Observations : prises pour égaliseur. Commutation « Tape Copy ». Etages complémentaires sans DIT.
Catégorie de prix : H.

REVAC



Modèle : Classic 101.
Puissance : 2 x 55 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 10 à 22 000 Hz (1 dB).
Sensibilité des entrées : phono : 1,7 mV ; aux. : 70 mV.
Rapport signal/bruit : 64 dB (phono).
Dimensions : N.C.
Catégorie de prix : N.C.

SAE



Modèle : Mark XXX
Distorsion harmonique : 0,03 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,03 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 1 dB).
Impédance des entrées :
Phono : 47 kΩ. Aux. : 100 kΩ.
Tuner : 100 kΩ.
Rapport signal/bruit : 72 dB (phono).
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : E.



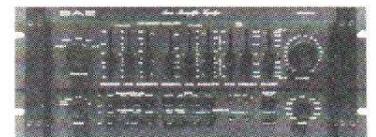
Modèle : 2900
Distorsion harmonique : 0,01 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,01 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,5 dB).
Impédance des entrées :
Phono : 47 kΩ. Aux. : 100 kΩ.
Tuner : 100 kΩ.
Rapport signal/bruit : 78 dB (phono).
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : K.



Modèle : MK XXXIB
Puissance : 2 x 50 W.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,25 dB).
Sensibilité de l'entrée : 1 V.
Rapport signal/bruit : 90 dB.
Dimensions : NC
Catégorie de prix : F.



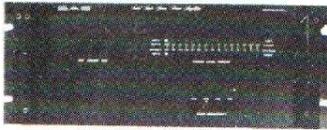
Modèle : 2100L.
Distorsion harmonique : 0,005 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,005 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,25 dB).
Impédance des entrées :
Phono : 47 kΩ. Aux. : 100 kΩ.
Tuner : 100 kΩ.
Rapport signal/bruit : 80 dB (phono).
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : Q.



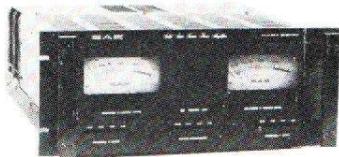
Modèle : 2100
Distorsion harmonique : 0,005 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,005 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,25 dB).
Impédance des entrées :
Phono : 47 kΩ. Aux. : 100 kΩ.
Tuner : 100 kΩ.
Rapport signal/bruit : 80 dB.
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : Q.



Modèle : 2200
 Puissance : 2 x 100 W.
 Distorsion harmonique : 0,05 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,25 dB).
 Sensibilité de l'entrée : 1,5 V.
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Dimensions : NC.
 Catégorie de prix : L.



Modèle : 2400L
 Puissance : 2 x 200 W.
 Distorsion harmonique : 0,05 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,25 dB).
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Sensibilité de l'entrée : 1,5 V.
 Dimensions : NC
 Catégorie de prix : O.



Modèle : 2500
 Puissance : 2 x 300 W
 Distorsion harmonique : 0,05 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,25 dB).
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Sensibilité de l'entrée : 1,84 V.
 Dimensions : NC.
 Catégorie de prix : O.



Modèle : 2600
 Puissance : 2 x 400 W.
 Distorsion harmonique : 0,05 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,25 dB).
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Sensibilité de l'entrée : 2,12 V.
 Dimensions : NC.
 Catégorie de prix : O.

SANSUI



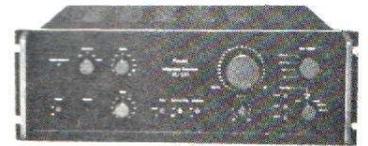
Modèle : AU 117
 Puissance : 2 x 15 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,17 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,17 %.
 Bande passante : 10 Hz à 40 kHz (+ 0,5, - 2 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV, 47 k Ω . Aux. : 150 mV - 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV, 47 k Ω . Magnéto : 150 mV - 47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 76 dB (phono).
 Dimensions : 430 x 110 x 347 mm.
 Observations : équipé de poignées pour montage en baie.
 Catégorie de prix : B.



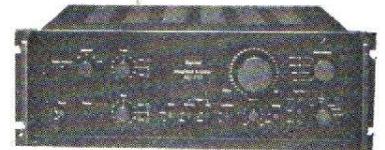
Modèle : AU 217
 Puissance : 2 x 30 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,06 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,06 %.
 Bande passante : 10 à 50 000 Hz (+ 0,5, - 1,5 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV - 47 k Ω . Aux. : 150 mV - 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV - 47 k Ω . Magnéto : 150 mV - 47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 76 dB (phono).
 Dimensions : 430 x 110 x 347 mm.
 Observations : Equipé de poignées pour montage en baie.
 Catégorie de prix : C.



Modèle : AU 317
 Puissance : 2 x 50 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,03 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,03 %.
 Bande passante : 5 à 70 000 Hz (0 dB - 1,8 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV - 47 k Ω . Aux. : 150 mV - 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV - 47 k Ω . Magnéto : 150 mV - 47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 77 dB phono.
 Dimensions : 430 x 110 x 347 mm.
 Observations : micro-mixable.
 Catégorie de prix : E.

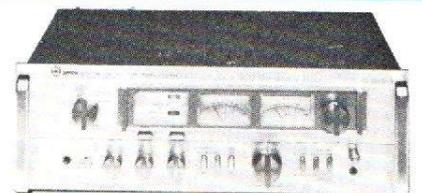


Modèle : AU 517
 Puissance : 2 x 65 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,025 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,025 %.
 Bande passante : 5 à 100 000 Hz (+ 0, - 3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV - 47 k Ω . Aux. : 150 mV - 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV 47 k Ω . Magnéto : 150 mV 47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 78 dB (phono).
 Dimensions : 430 x 168 x 389 mm.
 Catégorie de prix : H.

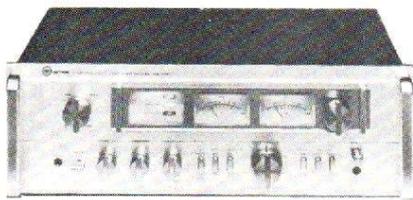


Modèle : AU 717.
 Puissance : 2 x 85 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,025 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,025 %.
 Bande passante : 0 à 200 000 Hz (+ 0 dB, - 3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV - 47 k Ω . Aux. : 150 mV - 47 k Ω .
 Tuner : 150 mV - 47 k Ω . Magnéto : 150 mV - 47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 78 dB (phono).
 Dimensions : 430 x 168 x 389 mm.
 Catégorie de prix : J.

SETTON



Modèle : AS 1100.
 Puissance : 2 x 45 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV/47 k Ω . Aux. : 150 mV/47 k Ω .
 Tuner : 150 mV/47 k Ω . Magnéto : 150 mV/47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 500 x 164 x 295 mm.
 Catégorie de prix : NC

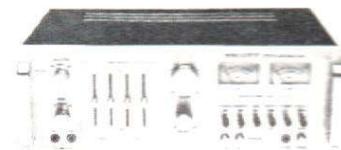


Modèle : AS 3300
 Puissance : 2 x 60 W/8 Ω.
 Distorsion harmonique : 0,1%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,1%.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,5 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 3,5 mV/47 kΩ. Aux. : 150 mV/47 kΩ.
 Tuner : 150 mV/47 kΩ. Magnéto : 150 mV/47 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 500 x 164 x 295 mm.
 Catégorie de prix : NC.

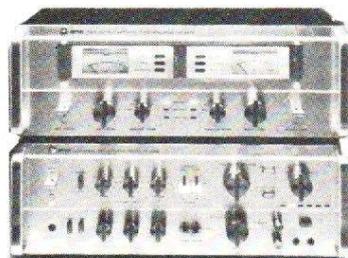
SCOTT



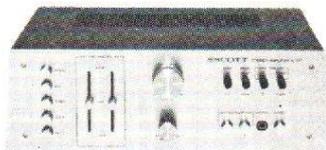
Modèle : A407.
 Puissance : 2 x 18 W.
 Distorsion harmonique : 0,3%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,2%.
 Bande passante : 18 à 30 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,5 mV. Aux. : 160 mV.
 Tuner : 160 mV. Magnéto : 160 mV.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 350 x 285 x 125 mm.
 Catégorie de prix : B.



Modèle : A457.
 Puissance : 2 x 60 W.
 Distorsion harmonique : 0,2%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05%.
 Bande passante : 15 à 35 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,5 mV. Aux. : 160 mV.
 Tuner : 160 mV. Magnéto : 160 mV.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (phono).
 Dimensions : 420 x 325 x 150 mm.
 Observations : 2 contrôles d'enregistrement plus copie.
 Catégorie de prix : D.



Modèle : BS 5500.
 Puissance : 2 x 100 W (RMS).
 Distorsion harmonique : 0,013%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,054%.
 Bande passante : 10 à 80 000 Hz (+ 0, -1 dB).
 Rapport signal/bruit : 114 dB (auxiliaire pondéré).
 Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V/100 W.
 Dimensions : 500 x 164 x 295 mm.
 Observations : alimentation des canaux indépendants.
 Catégorie de prix : NC.

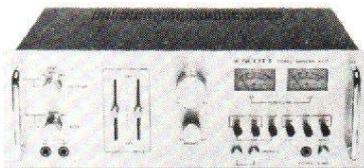


Modèle : A417.
 Puissance : 2 x 28 W.
 Distorsion harmonique : 0,3%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05%.
 Bande passante : 20 à 30 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,5 mV. Aux. : 160 mV.
 Tuner : 160 mV. Magnéto : 160 mV.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
 Dimensions : 350 x 285 x 125 mm.
 Catégorie de prix : B.

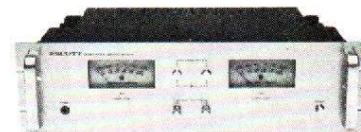


Modèle : Alpha 1.
 Distorsion harmonique : 0,05%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,08%.
 Bande passante : 15 à 35 000 Hz (± 0,5 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,5 - 9 mV. Aux. : 250 mV.
 Tuner : 250 mV. Magnéto : 250 mV.
 Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).
 Dimensions : 482 x 335 x 145 mm.
 Catégorie de prix : E.

Modèle : PS 5500 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,01%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05%.
 Bande passante : 30 à 15 000 Hz (phono ± 0,2 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 1,5 - 6 mV/47 kΩ. Aux. : 150 - 1 500 mV/47 kΩ - 25 kΩ.
 Tuner : 150 mV/47 kΩ. Magnéto : 150 mV/47 kΩ.
 Rapport signal/bruit : 74 dB (phono).
 Dimensions : 500 x 164 x 295 mm.
 Observations : réglages de tonalité indépendants sur chacun des canaux gauche et droite, de grave, médium et aigu avec fréquences d'intervention variables.
 Catégorie de prix : NC.

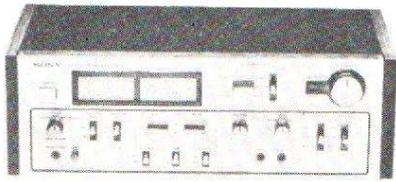


Modèle : A437
 Puissance : 2 x 42 W.
 Distorsion harmonique : 0,2%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,05%.
 Bande passante : 15 à 35 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité des entrées :
 Phono : 2,5 mV. Aux. : 160 mV.
 Tuner : 160 mV. Magnéto : 160 mV.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (phono).
 Dimensions : 400 x 325 x 142 mm.
 Catégorie de prix : C.

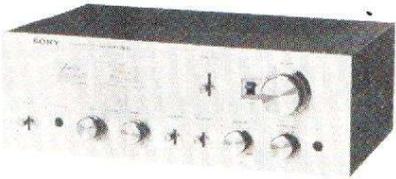


Modèle : Alpha 6.
 Puissance : 2 x 60 W.
 Distorsion harmonique : 0,1%.
 Distorsion d'intermodulation : 0,1%.
 Bande passante : 10 à 40 000 Hz (-3 dB).
 Sensibilité de l'entrée : 1,5 V.
 Rapport signal/bruit : 100 dB.
 Dimensions : 482 x 340 x 143 mm.
 Catégorie de prix : E.

SONY

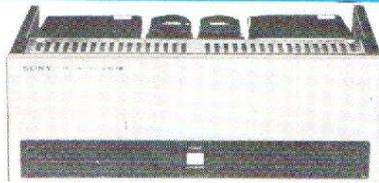


Modèle : TAE 7 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,003 % (1,5 V sortie)
 Distorsion d'intermodulation : 0,003 % (1,5 V sortie)
 Bande passante : 20 à 70 kHz (+0 - 3 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV/50 k Ω . Amp. Tête : 0,125 mV (25/100 Ω).
 Tuner : 150 mV/50 k Ω . Magnéto : 150 mV/50 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 85 dB (phono).
 Dimensions : 430 x 170 x 320 mm.
 Catégorie de prix : NC.



Modèle : TA11
 Puissance : 2 x 30 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,2 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
 Bande passante : 15 à 30 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,6 mV/47 k Ω . Aux. : 250 mV/100 k Ω .
 Tuner : 250 mV/100 k Ω . Magnéto : 250 mV/100 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 68 dB (phono).
 Dimensions : 406 x 145 x 253 mm.
 Catégorie de prix : B.

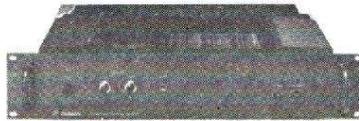
Modèle : TA - E88 (préamplificateur)
 Distorsion harmonique : 0,002 % (sortie 10 V).
 Distorsion d'intermodulation : 0,003 % (sortie 10 V).
 Bande passante : 0 à 500 kHz (+0, - 1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV/50 k Ω . Amp. Tête : 0,125 mV de 25 Ω à 100 Ω .
 Tuner : 150 mV/50 k Ω . Magnéto : 150 mV.
 Rapport signal/bruit : 88 dB (phono).
 Dimensions : 480 x 80 x 370 mm.
 Observations : équipé de 2 préamplificateurs mono totalement indépendants.
 Catégorie de prix : NC.



Modèle : TAN 7
 Puissance : 2 x 100 W/8 Ω
 Distorsion harmonique : 0,01 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,01 %.
 Bande passante : 0 à 100 kHz (+0, - 1 dB).
 Rapport signal/bruit : 120 dB.
 Sensibilité et impédance de l'entrée : 1,3 V (50 k Ω).
 Dimensions : 430 x 170 x 335 mm.
 Observations : amplificateur continu à montage cascade.
 Catégorie de prix : NC.

Modèle : TAN 88
 Puissance : 2 x 160 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,5 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
 Bande passante : 0 à 100 kHz (+0, - 1 dB).
 Rapport signal/bruit : 110 dB.
 Sensibilité et impédance de l'entrée : 1,4 V (50 k Ω).
 Dimensions : 480 x 80 x 360 mm.
 Observations : alimentation à « impulsion verrouillée ».
 Catégorie de prix : NC.

TECHNICS



Modèle : SE 9060.
 Puissance : 2 x 70 W.
 Distorsion harmonique : 0,02 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,02 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (+0, - 0,1 dB).
 Sensibilité et impédance de l'entrée : 1 V/47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 115 dB.
 Dimensions : 450 x 92 x 380 mm.
 Catégorie de prix : E.

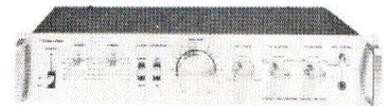


Modèle : SU 9070 (préamplificateur).
 Distorsion harmonique : 0,004 %.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/47 k Ω ; tuner : 150 mV/47 k Ω ; aux. : 150 mV/47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 88 dB (phono).
 Dimensions : 450 x 92 x 367 mm.
 Catégorie de prix : D.

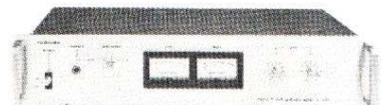


Modèle : SU 8080.
 Puissance : 2 x 72 W.
 Distorsion harmonique : 0,02 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,02 %.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz (+0, - 0,1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : 2,5 mV/47 k Ω ; tuner : 200 mV/35 k Ω ; aux. : 200 mV/35 k Ω ;
 magnéto : 200 mV/35 k Ω .
 Rapport signal/bruit : 88 dB (phono).
 Dimensions : 450 x 140 x 371 mm.
 Catégorie de prix : E.

TOSHIBA



modèle : SY 330 (Préamplificateur).
 Distorsion harmonique : NC
 Distorsion d'intermodulation : NC
 Bande passante : 30 à 15 000 Hz RIAA (\pm 0,5 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : 2,5 mV/47 k Ω . Aux. : 150 mV/47 k Ω .
 Tuner : 150 mV/47 k Ω . Magnéto : 150 mV/47 k Ω .
 Rapport signal/bruit : NC.
 Dimensions : 450 x 97 x 245 mm.
 Catégorie de prix : NC

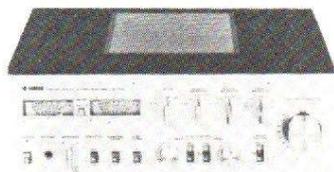


Modèles : SC 330
 Puissance : 2 x 40 W/8 Ω .
 Distorsion harmonique : 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 5 à 50 000 Hz (IHF).
 Rapport signal/bruit : NC
 Sensibilité et impédance de l'entrée : NC.
 Dimensions : 450 x 97 x 245 mm.
 Catégorie de prix : NC.

YAMAHA



Modèle: CA1010
 Puissance: 2 x 90 W.
 Distorsion harmonique: 0,03 %.
 Distorsion d'intermodulation: 0,03 %.
 Bande passante: 10 à 100 k Ω (+ 0, - 1,25 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées:
 Phono: 2,5 mV/47, 68 ou 100 k Ω . Aux.: 150 mV/50 k Ω .
 Rapport signal/bruit: 95 dB (phono).
 Dimensions: 435 x 160 x 337 mm.
 Catégorie de prix: J.

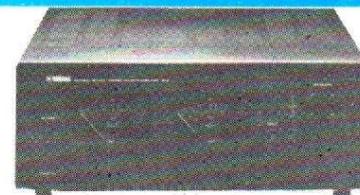


Modèle: CA2010
 Puissance: 2 x 125 W.
 Distorsion harmonique: 0,01 %.
 Distorsion d'intermodulation: 0,03 %.
 Bande passante: 5 à 50 kHz (+ 0, - 1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées:
 Phono: 2 mV/47 k Ω . Aux.: 120 mV/50 k Ω .
 Rapport signal/bruit: 96 dB (phono).
 Dimensions: 461 x 170 x 360 mm.
 Catégorie de prix: K.

Modèle: B1.
 Puissance: 2 x 150 W.
 Distorsion harmonique: 0,02 %.
 Distorsion d'intermodulation: 0,04 %.
 Bande passante: 5 à 50 000 Hz.
 Rapport signal/bruit: 100 dB.
 Sensibilité et impédance de l'entrée:
 775 mV/100 000 Ω .
 Dimensions: 460 x 150 x 390 mm.
 Catégorie de prix: Q.



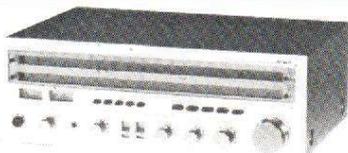
Modèle: C1
 Distorsion harmonique: 0,02 %.
 Distorsion d'intermodulation: NC.
 Bande passante: 20 à 20 000 Hz (\pm 1 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées:
 Phono: 25 - 100 mV/30 à 100 k Ω .
 Rapport signal/bruit: 70 dB (phono).
 Dimensions: 460 x 170 x 389 mm.
 Catégorie de prix: O.



Modèle: B2.
 Puissance: 2 x 100 W.
 Distorsion harmonique: 0,08 %.
 Distorsion d'intermodulation: 0,03 %.
 Bande passante: 5 à 100 000 Hz (- 3 dB).
 Rapport signal/bruit: 115 dB.
 Sensibilité et impédance de l'entrée:
 775 mV/25 000 Ω .
 Dimensions: 436 x 770 x 151 mm.
 Catégorie de prix: N.

AMPLI-TUNERS

AIWA

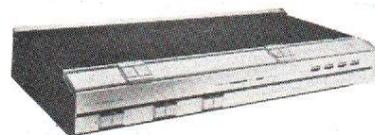


Modèle: AX7400EE.
Partie tuner
 Gammes d'onde: FM-PO.
 Sensibilité FM: 1,8 μ V.
 Rapport signal/bruit: 75 dB (mono).
 Sélectivité: 55 dB.
 Séparation stéréo: 40 dB.
 Sensibilité AM: 250 μ V.
Partie amplificateur
 Puissance: 2 x 25 W.
 Distorsion harmonique: 0,5 %.
 Distorsion d'intermodulation: NC
 Bande passante: 20 à 30 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées:
 Phono: 2,5 mV/50 k Ω . Aux.: 150 mV/500 k Ω .
 Magnéto: 150 mV/500 k Ω .
 Rapport signal/bruit:
 Phono: NC. Aux.: NC
 Dimensions: 420 x 150 x 360 mm.
 Catégorie de prix: E.



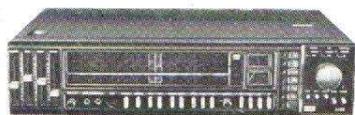
Modèle: AX7600EE
Partie tuner
 Gammes d'ondes: FM-PO.
 Sensibilité FM: 1,5 μ V.
 Rapport signal/bruit: 78 dB (mono).
 Sélectivité: 55 dB.
 Séparation stéréo: 45 dB.
 Sensibilité AM: 250 μ V.
Partie amplificateur
 Puissance: 2 x 40 W.
 Distorsion harmonique: 0,2 %.
 Distorsion d'intermodulation: NC.
 Bande passante: 10 à 60 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées:
 Phono: 2,5 mV/50 k Ω . Aux.: 150 mV/500 k Ω .
 Magnéto: 150 mV/500 k Ω .
 Rapport signal/bruit:
 Phono: NC. Aux.: NC
 Dimensions: 450 x 162 x 365 mm.
 Catégorie de prix: H.

B & O



Modèle: Beomaster 1500.
Partie tuner
 Gammes d'onde: FM - PO - GO.
 Sensibilité FM: 25 μ V/75 Ω pour 46 dB de S/B en stéréo.
 Rapport signal/bruit: N.C.
 Sélectivité: N.C.
 Séparation stéréo: 35 dB.
 Sensibilité AM: 20 dB TEC > 90 μ V.
Partie amplificateur
 Puissance: 2 x 25 W/4 Ω RMS.
 Distorsion harmonique: 0,1 %.
 Distorsion d'intermodulation: 0,25 %.
 Bande passante: 10 à 50 000 Hz.
 Dimensions: N.C.
 Observations: 4 stations pré-réglées
 Dérivée de Beomaster 4000.
 Catégorie de prix: N.C.

BASF



Modèle : 8440

Partie tuner

Gammes d'onde : FM/PO/GO/OC
Sensibilité FM : $40 \mu\text{V}$ (50 dB S/B).
Rapport signal/bruit : 58 dB (stéréo).
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 40 W/8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,3%.
Distorsion d'intermodulation : 0,8%.
Bande passante : 10 à 30 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,4 mV - 47 k Ω . Aux. : 230 mV - 47 k Ω .
Magnéto : 230 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 76 dB. Aux. : 94 dB.
Dimensions : 580 x 130 x 300 mm.
Observations : module adaptable aux techniques DNL, Dolby FM, SQ Matrix SQ Full logic et CD4.
Catégorie de prix : G.

BRAUN



Modèle : 528.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-OC-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 65 dB.
Sélectivité : 76 dB.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : $10 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 45 W.
Distorsion harmonique : 0,2%.
Distorsion d'intermodulation : 0,4%.
Bande passante : 25 à 25 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,3 mV/47 k Ω . Aux. : 350 mV/500 k Ω .
Magnéto : 350 mV/500 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 60 dB. Aux. : 85 dB.
Dimensions : NC
Observations : 11 stations pré-réglées.
Catégorie de prix : I.

CONTINENTAL EDISON



Modèle : AT 9729.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $1,5 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : N.C.
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : N.C.
Sensibilité AM : N.C.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 60 W.
Distorsion harmonique : 0,1%.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 10 à 38 000 Hz ($\pm 1,5$ dB).
Sensibilité des entrées : phono : 2 mV ;
magnéto : 150 mV ; aux. : 150 mV.
Rapport signal/bruit : phono : 65 dB ;
aux. : 75 dB.
Dimensions : 535 x 328 x 150 mm.
Catégorie de prix : N.C.

BRANDT



Modèle : AT 1521.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $0,9 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 75 dB.
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : $350 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 15 W.
Distorsion harmonique : 0,7%.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 30 000 Hz (+ 3 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/50 k Ω ; aux. : 100 mV/50 k Ω ;
magnéto : 100 mV/50 k Ω .
Rapport signal/bruit : phono : 60 dB ;
aux. : 75 dB.
Dimensions : 452 x 300 x 150 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : 530

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-OC-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 65 dB.
Sélectivité : 76 dB.
Séparation stéréo : NC
Sensibilité AM : $10 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 55 W.
Distorsion harmonique : 0,2%.
Distorsion d'intermodulation : 0,4%.
Bande passante : 25 à 25 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,3 mV/47 k Ω . Aux. : 350 mV/500 k Ω .
Magnéto : 350 mV/500 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 60 dB. Aux. : 85 dB.
Dimensions : NC
Observations : indication digitale des fréquences sélectionnées.
Catégorie de prix : J.



Modèle : AT 9723.

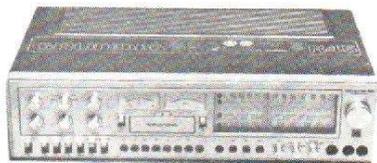
Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $1,5 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : N.C.
Sélectivité : 65 dB.
Séparation stéréo : N.C.
Sensibilité AM : N.C.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 23 W (8 Ω).
Distorsion harmonique : 0,1%.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 10 à 30 000 Hz ($\pm 1,5$ dB).
Sensibilité des entrées : phono : 2 mV ;
magnéto : 150 mV ; aux. : 150 mV.
Rapport signal/bruit : phono : 60 dB ;
aux. : 70 dB.
Dimensions : 494 x 120 x 328 mm.
Catégorie de prix : N.C.

GRUNDIG



Modèle : R45

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.

Sensibilité FM : $1,2 \mu\text{V}$.

Rapport signal/bruit : NC.

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 50 \text{ W}/8 \Omega$

Distorsion harmonique : 0,1 %.

Distorsion d'intermodulation : NC

Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $1,5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$. Aux. : NC.

Magnéto : $160 \text{ mV}/470 \text{ k}\Omega$

Rapport signal/bruit :

Phono : 56 dB (non pondéré). Aux. : NC.

Dimensions : 540 x 150 x 320.

Observations : sélecteur de fréquences.

une entrée Micro-mixable mono ou stéréo.

Catégorie de prix : NC.



Modèle : R200

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO-OC.

Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.

Rapport signal/bruit : NC

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 22,5 \text{ W}/8 \Omega$

Distorsion harmonique : 0,2 %.

Distorsion d'intermodulation : NC

Bande passante : NC

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $1,6 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$. Aux. : NC

Magnéto : $17 \text{ mV}/470 \text{ k}\Omega$.

Rapport signal/bruit :

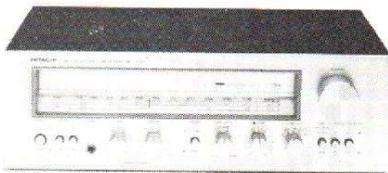
Phono : 45 dB (non pondéré). Aux. : NC.

Dimensions : 570 x 180 x 410.

Observations : 7 stations pré-réglables par touches à impulsions.

Catégorie de prix : NC.

HITACHI



Modèle : SR303L

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.

Sensibilité FM : $1,7 \mu\text{V}$.

Rapport signal/bruit : 72 dB (mono).

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 16 \text{ W}/8 \Omega$

Distorsion harmonique : 0,5 %.

Distorsion d'intermodulation : NC

Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $2,5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$. Aux. : $200 \text{ mV}/40 \text{ k}\Omega$.

Magnéto : $200 \text{ mV}/40 \text{ k}\Omega$.

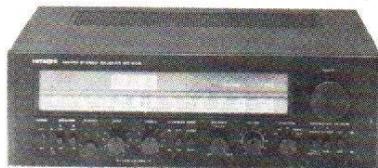
Rapport signal/bruit :

Phono : 70 dB. Aux. : 90 dB.

Dimensions : 435 x 144 x 364 mm.

Observations : possibilité 2 x 2 enceintes

Catégorie de prix : C.



Modèle : SR503L

Partie tuner

Gammes d'ondes : FM-PO-GO.

Sensibilité FM : $1,7 \mu\text{V}$.

Rapport signal/bruit : 74 dB (mono).

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : 25 W.

Distorsion harmonique : 0,3 %.

Distorsion d'intermodulation : NC

Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $2,5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$. Aux. : $200 \text{ mV}/40 \text{ k}\Omega$.

Magnéto : $200 \text{ mV}/40 \text{ k}\Omega$

Rapport signal/bruit :

Phono : 70 dB. Aux. : 90 dB.

Dimensions : 435 x 144 x 364 mm.

Observations : 2 entrées de magnétophones.

Catégorie de prix : C.



Modèle : SR603.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO

Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.

Rapport signal/bruit : 74 dB (mono).

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 35 \text{ W}/8 \Omega$.

Distorsion harmonique : 0,3 %.

Distorsion d'intermodulation : NC

Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $2,5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$. Aux. : $200 \text{ mV}/40 \text{ k}\Omega$.

Magnéto : $200 \text{ mV}/40 \text{ k}\Omega$

Rapport signal/bruit :

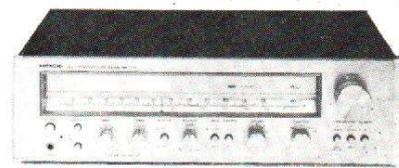
Phono : 70 dB. Aux. : 90 dB.

Dimensions : 435 x 144 x 364 mm.

Observations : 2 cadrans d'accord pour le

tuner. Entrées pour 2 magnétophones.

Catégorie de prix : D.



Modèle : SR703.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO.

Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.

Rapport signal/bruit : 74 dB (mono).

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 55 \text{ W}/8 \Omega$

Distorsion harmonique : 0,3 %.

Distorsion d'intermodulation : NC

Bande passante : 10 à 30 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $2,5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$. Aux. : $200 \text{ mV}/50 \text{ k}\Omega$.

Magnéto : $200 \text{ mV}/50 \text{ k}\Omega$

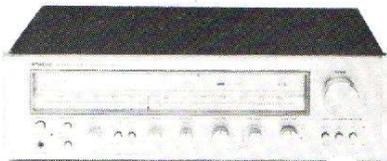
Rapport signal/bruit :

Phono : 70 dB. Aux. : 80 dB.

Dimensions : 490 x 144 x 400 mm.

Observations : circuit de protection par relais.

Catégorie de prix : E.



Modèle : SR803.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO
Sensibilité FM : $1,7 \mu V$.
Rapport signal/bruit : 74 dB (mono).
Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 60 W / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC
Bande passante : 10 à 40 000 Hz ($\pm 0,5$ dB).

Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,5 mV / 47 k\Omega$. Aux. : $200 mV / 50 k\Omega$.

Magnéto : $200 mV / 50 k\Omega$

Rapport signal/bruit :

Phono : 70 dB. Aux. : 85 dB.

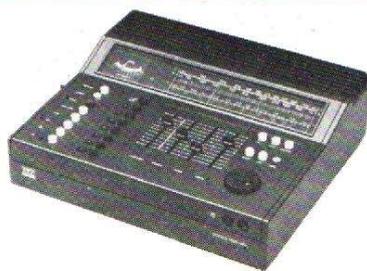
Dimensions : 490 x 144 x 400 mm.

Observations : 2 cadrans d'accord FM.

Circuit de protection par relais.

Catégorie de prix : F.

ITT



Modèle : ST3600

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO-OC

Sensibilité FM : NC

Rapport signal/bruit : NC

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 30 W / 8 \Omega$.

Distorsion harmonique : 0,2 %.

Distorsion d'intermodulation : 0,7 %.

Bande passante : 20 à 20 000 Hz $\pm 1,5$ dB.

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : NC.

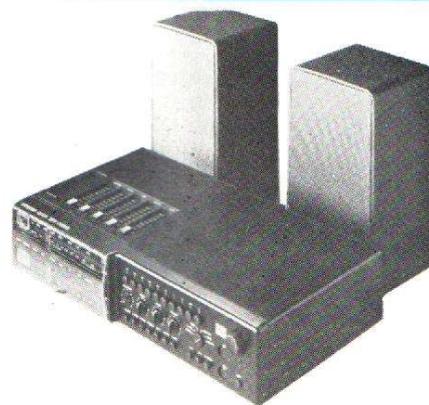
Rapport signal/bruit :

Phono : 53 dB. Aux. : 55 dB.

Dimensions : 402 x 124 x 365 mm.

Observations : 7 stations présélectionnables en FM.

Catégorie de prix : NC



Modèle : ST4900

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO-OC

Sensibilité FM : NC

Rapport signal/bruit : NC

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 50 W / 8 \Omega$.

Distorsion harmonique : 0,2 %.

Distorsion d'intermodulation : 0,7 %.

Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 2 dB).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : NC.

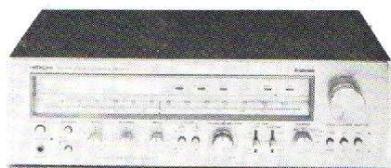
Rapport signal/bruit :

Phono : NC. Aux. NC.

Dimensions : 645 x 145 x 380 mm.

Observations : bloc régie 5 fonctions.

Catégorie de prix : NC.



Modèle : SR903

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO.

Sensibilité FM : $1,6 \mu V$

Rapport signal/bruit : 74 dB (mono).

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 95 W / 8 \Omega$.

Distorsion harmonique : 0,1 %.

Distorsion d'intermodulation : NC.

Bande passante : 10 à 30 000 Hz ($\pm 0,5$ dB).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : $19 mV / 47 k\Omega$. Aux. : $150 mV / 50 k\Omega$.

Magnéto : $150 mV / 50 k\Omega$.

Rapport signal/bruit :

Phono : 75 dB. Aux. : 85 dB.

Dimensions : 490 x 144 x 400 mm.

Observations : contrôle des médiums. Circuit de protection par relais.

Catégorie de prix : G.



Modèle : ST4600

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO-OC.

Sensibilité FM : NC

Rapport signal/bruit : NC

Sélectivité : NC

Séparation stéréo : NC

Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 30 W / 8 \Omega$

Distorsion harmonique : 0,2 %.

Distorsion d'intermodulation : 0,7 %.

Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 1,5$ dB).

Sensibilité et impédance des entrées :

Phono : NC.

Rapport signal/bruit :

Phono : NC.

Dimensions : 594 x 124 x 356.

Observations : bloc de régie 4 potentiomètres.

Catégorie de prix : NC

LUXMAN



Modèle : R 1035.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.

Sensibilité FM : $2 \mu V$.

Rapport signal/bruit : 70 dB (stéréo).

Sélectivité : 55 dB.

Séparation stéréo : 45 dB.

Sensibilité AM : $300 \mu V$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 30 W$.

Distorsion harmonique : 0,05 %.

Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.

Bande passante : 10 à 40 000 Hz.

Sensibilité des entrées : phono : $2,5 mV$;

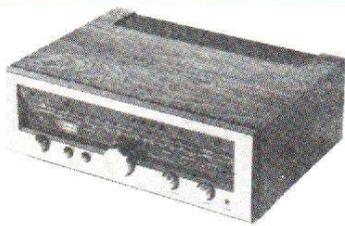
magnéto : $150 mV$; aux. : $150 mV$.

Rapport signal/bruit : phono : 66 dB ;

aux. : 86 dB.

Dimensions : 500 x 315 x 165 mm.

Catégorie de prix : F.



Modèle : R 1045.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $2 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB (stéréo).
Sélectivité : 55 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : $15 \mu\text{V}$ (int. ext.).

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 40 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,03 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz (-1 dB).
Sensibilité des entrées : phono : 2,5 mV ;
magnéto : 150 mV ; aux. : 150 mV.
Rapport signal/bruit : phono : 69 dB ;
aux. : 89 dB.
Dimensions : 485 x 353 x 175 mm.
Catégorie de prix : I.



Modèle : 1500.

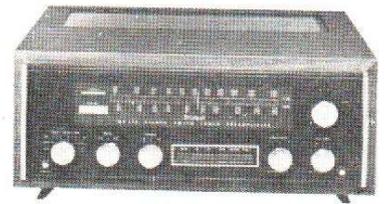
Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : $16 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 75 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 15 à 35 000 Hz (-1 dB).
Sensibilité des entrées : phono : 2,7 mV ;
magnéto : 150 mV ; aux. : 150 mV.
Rapport signal/bruit : phono : 66 dB ;
aux. : 90 dB.
Dimensions : 520 x 346 x 152 mm.
Catégorie de prix : K.

Mc INTOSH



Modèle : MX113

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO
Sensibilité FM : $2,5 \mu\text{V}$
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sélectivité : 88 dB (IHF).
Séparation stéréo : 35 dB.
Sensibilité AM : $75 \mu\text{V}$.

Partie préampli

Distorsion harmonique : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 0,5 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV / 47 k Ω . Aux. :
0,25 V / 250 k Ω .
Magnéto : 0,25 V / 250 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 72 dB. Aux. 85 dB.
Dimensions : 406 x 138 x 381 mm.
Catégorie de prix : N.



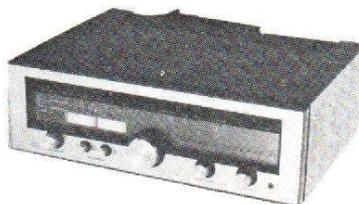
Modèle : 1050.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 74 dB (mono).
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : $15 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 55 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz (-1 dB).
Sensibilité des entrées : phono : 2,5 mV ;
magnéto : 150 mV ; aux. : 150 mV.
Rapport signal/bruit : phono : 66 dB ;
aux. : 86 dB.
Dimensions : 490 x 355 x 180 mm.
Catégorie de prix : J.



Modèle : 1120.

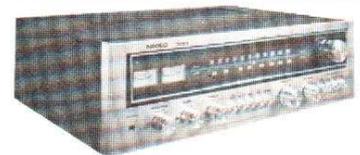
Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 74 dB.
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 48 dB.
Sensibilité AM : $200 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 120 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,03 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,03 %.
Bande passante : 15 à 70 000 Hz (-1 dB).
Sensibilité des entrées : phono : 2,6 mV ;
magnéto : 160 mV ; aux. : 160 mV.
Rapport signal/bruit : phono : 72 dB ;
aux. : 88 dB.
Dimensions : 490 x 415 x 180 mm.
Catégorie de prix : M.

NIKKO



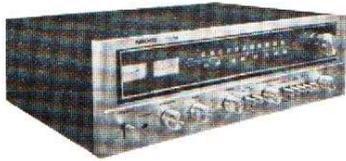
Modèle : 5055.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : $2 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : N.C.
Sélectivité : 55 dB.
Séparation stéréo : 42 dB.
Sensibilité AM : $300 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 28 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,5 %.
Bande passante : 10 à 20 000 Hz
($\pm 1 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : N.C. ;
Rapport signal/bruit : phono : 70 dB ;
aux. : 90 dB.
Dimensions : 480 x 158 x 410 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : 7075.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : $1,9 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : N.C.
Sélectivité : 75 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : $300 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 46 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,3 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,3 %.
Bande passante : 10 à 20 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : N.C. ;
Rapport signal/bruit : phono : 75 dB ;
aux. : 90 dB.
Dimensions : 410 x 163 x 410 mm.
Catégorie de prix : E.

Modèle : 2121H

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 56 dB (mono).
Sélectivité : NC
Séparation stéréo : 34 dB.
Sensibilité AM : $400 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 45 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (-3 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,5 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$. Aux. :
 $150 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $150 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : 70 dB. Aux. : 84 dB-
Dimensions : 550 x 142 x 390 mm.
Observations : indicateur de protection de
puissance Led.
Catégorie de prix : F.

RADIOLA



Modèle : RA794.

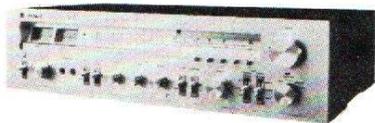
Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.
Sensibilité FM : $1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sélectivité : 44 dB.
Séparation stéréo : 37 dB.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 40 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : $< 1 \%$.
Distorsion d'intermodulation : $< 1 \%$.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz $\pm 1 \text{ dB}$.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,3 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Aux. :
 $200 \text{ mV} / 180 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $200 \text{ mV} / 180 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
Dimensions : 570 x 130 x 340 mm.
Catégorie de prix : E.

OPTONICA



Modèle : 3131 H.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,4 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 57 dB (mono).
Sélectivité : NC.
Séparation stéréo : 34 dB.
Sensibilité AM : $400 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 65 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 10 à 20 000 Hz (-3 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,5 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$. Aux. :
 $150 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$
Magnéto : $150 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : 73 dB. Aux. : 84 dB.
Dimensions : 550 x 142 x 390 mm.
Catégorie de prix : H.

PHILIPS



Modèle : AH794.

Partie tuner

Gammes d'onde : PO-GO-FM.
Sensibilité FM : NC
Rapport signal/bruit : NC
Sélectivité : NC
Séparation stéréo : NC
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 40 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : $< 1 \%$.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : NC.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : NC.
Rapport signal/bruit :
Phono : NC.
Dimensions : 570 x 940 x 130 mm.
Catégorie de prix : NC.

Modèle : RA793

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.
Sensibilité FM : $1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sélectivité : 44 dB.
Séparation stéréo : 37 dB.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 30 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : $< 1 \%$.
Distorsion d'intermodulation : $< 1 \%$.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,3 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Aux. :
 $200 \text{ mV} / 180 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $200 \text{ mV} / 180 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit : 70 dB (phono).
Dimensions : 570 x 130 x 340 mm.
Catégorie de prix : D.

SABA



Modèle : 9080

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-OC-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,4 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB (mono).
Sélectivité : 35 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 20 \text{ W} / 4 \Omega$
Distorsion harmonique : 0,4 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,5 %.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,3 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Aux. : $50 \text{ mV} / 68 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $160 \text{ mV} / 150 \text{ k}\Omega$
Rapport signal/bruit :
Phono : NC.
Dimensions : 600 x 120 x 250 mm.
Observations : livré avec deux enceintes.
Catégorie de prix : D.



Modèle : 9060

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-OC-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,6 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 68 dB (mono).
Sélectivité : 58 dB.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 14 \text{ W} / 4 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 35 à 40 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2,3 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Aux. : $50 \text{ mV} / 68 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $160 \text{ mV} / 150 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : NC.
Dimensions : 600 x 120 x 250 mm.
Observations : livré avec deux enceintes.
Catégorie de prix : D.



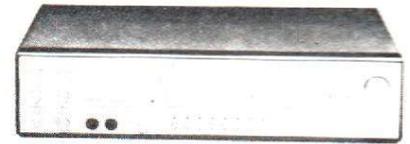
Modèle : 9120

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-OC-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 64 dB (stéréo non pondéré).
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 32 \text{ W} / 4 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,06 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,15 %.
Bande passante : 20 à 40 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Monitor : $190 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $190 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : NC.
Dimensions : 605 x 130 x 300 mm.
Observations : Châssis modulaire.
Catégorie de prix : E.



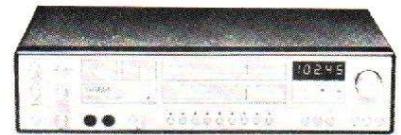
Modèle : 9240

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO.
Sensibilité FM : $0,55 \mu\text{V}$ (mono).
Rapport signal/bruit : 64 dB (mono).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 52 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,03 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 15 à 50 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $1,5 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Monita : 0 à $270 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $270 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : NC. Aux. : NC.
Dimensions : 540 x 135 x 330 mm.
Observations : châssis modulaire.
Catégorie de prix : G.



Modèle : 9241

Partie Tuner

Gammes d'onde : FM-PO.
Sensibilité FM : $0,55 \mu\text{V}$ (mono).
Rapport signal/bruit : 64 dB (mono).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 52 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,03 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 15 à 50 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $1,5 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$.
Monitor : 0 à $270 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $270 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : NC. Aux. : NC.
Dimensions : 540 x 135 x 330 mm.
Observations : affichage digital de la fréquence choisie.
Catégorie de prix : H.

Modèle : 9140.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-OC-PO-GO.
Sensibilité FM : $1,1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 64 dB (stéréo non pondéré).
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 32 \text{ W} / 4 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 40 000 Hz ($\pm 1 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : $2 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$. Monitor : $190 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Magnéto : $190 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.
Rapport signal/bruit :
Phono : NC.
Dimensions : 605 x 130 x 300 mm.
Observations : châssis modulaire.
Catégorie de prix : NC.

SANSUI



Modèle : G2000

Partie tuner

Gammes d'onde : FM/PO.
Sensibilité FM : $1,2 \mu\text{V}$ (DIN).
Rapport signal/bruit : 68 dB (stéréo).
Sélectivité : 50 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : $300 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 16 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,15 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,15 %.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz (+ 1 - 2 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV - 47 k Ω . Aux : 150 mV - 47 k Ω .
Magnéto : 150 mV - 47 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 75 dB. Aux : 95 dB.
Dimensions : 433 x 153 x 352 mm.
Observations : bloc d'accord à FET -
Démodulateur FM différentiel à boucle de
verrouillage de phase.
Catégorie de prix : E.



Modèle : G3000

Partie Tuner

Gamme d'onde : FM/PO
Sensibilité FM : $1,2 \mu\text{V}$ (DIN).
Rapport signal/bruit : 68 dB (stéréo).
Sélectivité : 50 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : $300 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 26 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,15 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,15 %.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz (+ 1, - 2 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV - 47 k Ω . Aux : 150 mV - 47 k Ω .
Magnéto : 150 mV - 47 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 75 dB. Aux : 95 dB.
Dimensions : 433 x 153 x 352 mm.
Catégorie de prix : E.

SCOTT



Modèle : R307L

Partie tuner

Gammes d'onde : FM/PO/GO
Sensibilité FM : $2,2 \mu\text{V}$ (mono).
Rapport signal/bruit : 68 dB (mono).
Sélectivité : 35 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : $150 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 18 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 18 à 30 000 Hz (- 3 dB).
Sensibilité des entrées :
Phono : 2,5 mV. Aux : 160 mV.
Magnéto : 160 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 70 dB. Aux : 80 dB.
Dimensions : 436 x 320 x 126 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : R337L.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM/PO/GO.
Sensibilité FM : $1,9 \mu\text{V}$ (mono).
Rapport signal/bruit : 70 dB (mono).
Sélectivité : 45 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : $100 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 42 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,2 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 15 à 35 000 Hz (- 3 dB)
Sensibilité des entrées :
Phono : 2,5 mV. Aux : 160 mV.
Magnéto : 160 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 75 dB. Aux : 85 dB.
Dimensions : 466 x 390 x 142 mm
Catégorie de prix : F.



Modèle : R357L.

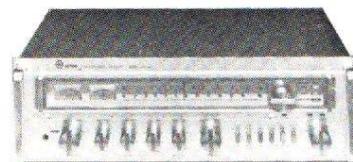
Partie tuner

Gammes d'onde : FM/PO/GO.
Sensibilité FM : $1,9 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB (mono).
Sélectivité : 45 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : $100 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 60 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,2 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 15 à 35 000 Hz.
Sensibilité des entrées :
Phono : 2,5 mV. Aux : 160 mV.
Magnéto : 160 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 75 dB. Aux : 85 dB.
Dimensions : 490 x 400 x 144 mm.
Catégorie de prix : G.

SETTON



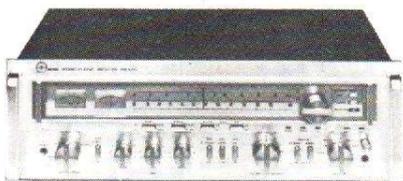
Modèle : RS220

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO
Sensibilité FM : NC
Rapport signal/bruit : 65 dB (stéréo).
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : 32 dB (100 Hz).
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : $2 \times 40 \text{ W} / 8 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 10 à 36 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV / 47 k Ω . Aux : 150 mV / 50 k Ω .
Magnéto : 150 mV / 50 k Ω
Rapport signal/bruit :
Phono : 70 dB. Aux : 80 dB.
Dimensions : 540 x 170 x 300 mm.
Catégorie de prix : NC.



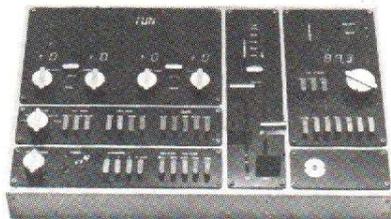
Modèle : RS330.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO.
Sensibilité FM : 1,8 μ V.
Rapport signal/bruit : 67 dB (stéréo).
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : 40 dB (1 000 Hz).
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 60 W/8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,1%.
Distorsion d'intermodulation : 0,1%.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV/47 k Ω . Aux. : 150 mV/50 k Ω .
Magnéto : 150 mV/50 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 70 dB. Aux. : 90 dB.
Dimensions : 540 x 170 x 300 mm.
Catégorie de prix : NC.



Modèle : RCS x 1000

Partie tuner

Gammes d'onde : FM
Sensibilité FM : 1,2 μ V.
Rapport signal/bruit : 65 dB (stéréo).
Sélectivité : 71 dB.
Séparation stéréo : 55 dB.

Partie pré-amplificateur

Distorsion harmonique : 0,03%.
Distorsion d'intermodulation : NC
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV/50 k Ω . Aux. : 150 mV/50 k Ω .
Magnéto : 150 mV/50 k Ω
Rapport signal/bruit :
Phono : 70 dB. Aux. : 90 dB.
Dimensions : NC.
Observations : 5 entrées plus deux monitoring.
Catégorie de prix : NC.



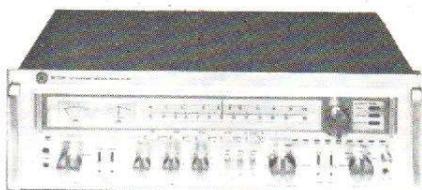
Modèle : TR2025L

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.
Sensibilité FM : 1,6 μ V (mono).
Rapport signal/bruit : 76 dB (mono).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : 30 μ V.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 32 W.
Distorsion harmonique : 0,09%.
Distorsion d'intermodulation : 0,05%.
Bande passante : 8 à 50 000 Hz.
Sensibilité des entrées :
Phono : 2,3 mV. Aux. : 170 mV.
Magnéto : 170 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 60 dB. Aux. : 61 dB.
Dimensions : 515 x 143 x 320 mm.
Catégorie de prix : E.



Modèle : RS660.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM/PO.
Sensibilité FM : NC
Rapport signal/bruit : 67 dB (stéréo).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 32 dB (100 Hz).
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 115 W/8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,07%.
Distorsion d'intermodulation : 0,07%.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV/47 k Ω . Aux. : 150 mV/47 k Ω .
Magnéto : 150 mV/47 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 70 dB. Aux. : 90 dB.
Dimensions : 540 x 170 x 300 mm.
Catégorie de prix : NC.

TANDBERG

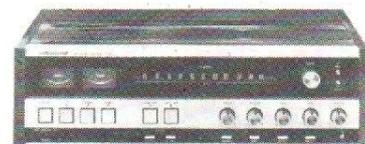


Modèle : TR2025

Gammes d'onde : FM.
Sensibilité FM : 1,6 μ V (mono).
Rapport signal/bruit : 76 dB (mono).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 32 W.
Distorsion harmonique : 0,09%.
Distorsion d'intermodulation : 0,05%.
Bande passante : 8 à 50 000 Hz.
Sensibilité des entrées :
Phono : 2,3 mV. Aux. : 170 mV.
Magnéto : 170 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 60 dB. Aux. : 61 dB.
Dimensions : 515 x 143 x 320 mm.
Catégorie de prix : E.



Modèle : TR2055.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM.
Sensibilité FM : 1,6 μ V (mono).
Rapport signal/bruit : 78 dB (mono).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 60 W.
Distorsion harmonique : 0,05%.
Distorsion d'intermodulation : 0,02%.
Bande passante : 7 à 80 000 Hz.
Sensibilité des entrées :
Phono : 2,2 - 10 mV. Aux. : 150 600 mV.
Magnéto : 150 - 600 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 60 dB. Aux. : 62 dB.
Dimensions : 510 x 153 x 374 mm.
Catégorie de prix : H.



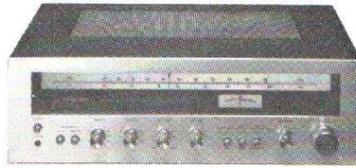
Modèle : TR2075 MKII

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO
Sensibilité FM : 1,6 μ V.
Rapport signal/bruit : 78 dB (mono).
Sélectivité : 80 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : 30 μ V.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 95 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,01 %.
Bande passante : 6 à 80 000 Hz.
Sensibilité des entrées :
Phono : 22 - 10 mV. Aux. : 150 - 600 mV.
Magnéto : 150 - 600 mV.
Rapport signal/bruit :
Phono : 62 dB. Aux. : 68 dB.
Dimensions : 515 x 153 x 377 mm.
Catégorie de prix : J.



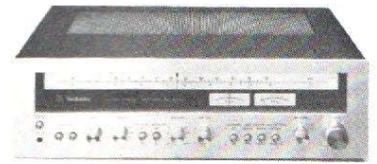
Modèle : SA 5170.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : 1,9 μ V.
Rapport signal/bruit : 75 dB (mono).
Sélectivité : 65 dB.
Séparation stéréo : 42 dB.
Sensibilité AM : 300 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 25 W.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,5 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/47 k Ω ; magnéto :
150 mV/33 k Ω ; aux. : 150 mV/33 k Ω .
Rapport signal/bruit : phono : 78 dB ;
aux. : 95 dB.
Dimensions : 420 x 142 x 290 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : SA 5370.

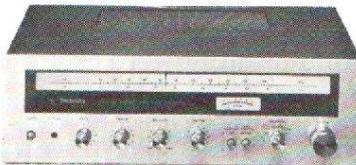
Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : 1,9 μ V.
Rapport signal/bruit : 75 dB (mono).
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : 300 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 50 W.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/47 k Ω ; magnéto :
150 mV/37 k Ω ; aux. : 150 mV/37 k Ω .
Rapport signal/bruit : phono : 78 dB ;
aux. : 95 dB.
Dimensions : 450 x 142 x 370 mm.
Catégorie de prix : N.C.

TECHNICS



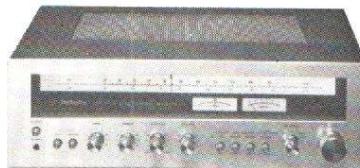
Modèle : SA 5070.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : 2 μ V.
Rapport signal/bruit : 70 dB (mono).
Sélectivité : 58 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : 300 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 15 W.
Distorsion harmonique : 0,8 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,8 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,8 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/47 k Ω ; magnéto :
150 mV/27 k Ω ; aux. : 150 mV/27 k Ω .
Rapport signal/bruit : phono : 77 dB ;
aux. : 94 dB.
Dimensions : 420 x 142 x 260 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : SA 5270.

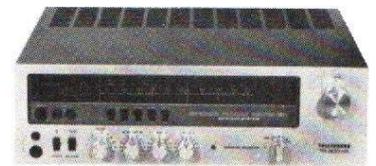
Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : 1,9 μ V.
Rapport signal/bruit : 25 dB (mono).
Sélectivité : 70 dB.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : 300 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 35 W.
Distorsion harmonique : 0,3 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,3 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : 2,5 mV/47 k Ω ; magnéto :
150 mV/33 k Ω ; aux. : 150 mV/33 k Ω .
Rapport signal/bruit : phono : 78 dB ;
aux. : 95 dB.
Dimensions : 420 x 142 x 295 mm.
Catégorie de prix : E.

TELEFUNKEN



Modèle : TR 300.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : 0,9 μ V.
Rapport signal/bruit : N.C.
Sélectivité : N.C.
Séparation stéréo : N.C.
Sensibilité AM : N.C.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W/4 Ω .
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 20 à 40 000 Hz.
Rapport signal/bruit : phono : N.C. ;
Dimensions : 460 x 135 x 350 mm.
Catégorie de prix : D.



Modèle : TR 500.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : 1,6 μ V.
Rapport signal/bruit : N.C.
Sélectivité : N.C.
Séparation stéréo : N.C.
Sensibilité AM : N.C.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 50 W/8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : N.C.
Bande passante : 5 à 50 000 Hz.
Rapport signal/bruit : phono : N.C. ; aux. : N.C.
Dimensions : 450 x 145 x 350 mm.
Observations : 7 touches sensibles.
Catégorie de prix : E.

THORENS



Modèle : AT403

Partie tuner

Gammes d'onde : FM
Sensibilité FM : 0,9 μ V (mono).
Rapport signal/bruit : 67 dB (mono).
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 35 W.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2,5 mV/47 k Ω . Aux. : 220 mV/470 k Ω .
Magnéto : 220 mV/470 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 58 dB. Aux. : 58 dB.
Dimensions : 450 x 155 x 395 mm.
Catégorie de prix : NC



Modèle : CR820.

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO.
Sensibilité FM : 1,5 μ V (mono).
Rapport signal/bruit : 77 dB (mono).
Sélectivité : 52 dB (DIN).
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : 300 μ V.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 50 W.
Distorsion harmonique : 0,02 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2 mV/56 k Ω . Aux. : 120 mV/45 k Ω .
Magnéto : 120 mV/45 k Ω
Rapport signal/bruit :
Phono : 92 dB. Aux. : 97 dB.
Dimensions : 448 x 146 x 395 mm.
Catégorie de prix : i



Modèle : HR 3000.

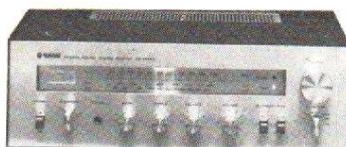
Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - GO - PO - OC.
Sensibilité FM : 1,8 μ V.
Rapport signal/bruit : 60 dB.
Sélectivité : 65 dB.
Séparation stéréo : N.C.
Sensibilité AM : N.C.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W/4 Ω .
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : 1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (\pm 1,5 dB).
Rapport signal/bruit : Phono : N.C.
Dimensions : 535 x 130 x 295 mm.
Observations : technique modulaire.
Catégorie de prix : D.

YAMAHA



Modèle : CR200EL

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO-GO.
Sensibilité FM : 2,5 μ V.
Rapport signal/bruit : 68 dB.
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : 40 dB.
Sensibilité AM : NC

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 20 W.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 50 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 3 mV/50 k Ω . Aux. : 150 mV/50 k Ω .
Magnéto : 150 mV/50 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 72 dB. Aux. : 85 dB.
Dimensions : 415 x 137 x 331 mm.
Catégorie de prix : D.



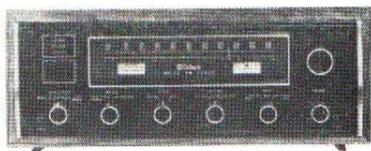
Modèle : CR2020

Partie tuner

Gammes d'onde : FM-PO
Sensibilité FM : 1,3 μ V (mono).
Rapport signal/bruit : 77 dB (mono).
Sélectivité : 60 dB (DIN).
Séparation stéréo : 50 dB.
Sensibilité AM : 300 μ V.

Partie amplificateur

Puissance : 2 x 100 W.
Distorsion harmonique : 0,02 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 10 à 100 k Ω (\pm 2,5 dB).
Sensibilité et impédance des entrées :
Phono : 2 mV/47 k Ω . Aux. : 120 mV/50 k Ω .
Magnéto : 120 mV/50 k Ω .
Rapport signal/bruit :
Phono : 95 dB. Aux. : 100 dB.
Dimensions : 521 x 146,5 x 415 mm.
Catégorie de prix : K.

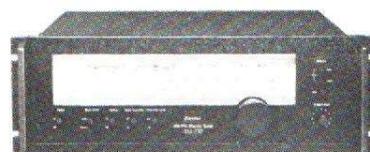


Modèle : MR 78.
 Gammes d'onde : FM.
 Sensibilité FM : $2 \mu\text{V}$ (35 dB).
 Rapport signal/bruit : 75 dB.
 Sélectivité : 90 dB.
 Séparation stéréo : 40 dB.
 Dimensions : 407 x 139 x 330 mm.
 Catégorie de prix : P.

PHILIPS



Modèle : AH 673.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : N.C.
 Rapport signal/bruit : N.C.
 Sélectivité : N.C.
 Séparation stéréo : N.C.
 Sensibilité AM : N.C.
 Dimensions : 460 x 345 x 140 mm.
 Observations : réducteur de bruit de fond en FM stéréo.
 Catégorie de prix : N.C.



Modèle : 717.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $1,75 \mu\text{V}$.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (stéréo).
 Sélectivité : 50 dB.
 Séparation stéréo : 40 dB.
 Sensibilité AM : $250 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 430 x 168 x 402 mm.
 Catégorie de prix : F.

OPTONICA



Modèle : ST 1515 H.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $1,6 \mu\text{V}$ (mono).
 Rapport signal/bruit : 55 dB (mono).
 Sélectivité : 54 dB.
 Séparation stéréo : 40 dB.
 Sensibilité AM : $450 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 408 x 144 x 275 mm.
 Observations : un MOS FET à double entrée.
 Catégorie de prix : C.

REVOX

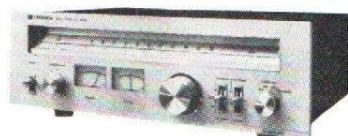


Modèle : B 760.
 Gammes d'onde : FM.
 Sensibilité FM : $0,7 \mu\text{V}$.
 Rapport signal/bruit : 75 dB.
 Sélectivité : 80 dB.
 Séparation stéréo : 42 dB.
 Dimensions : 452 x 151 x 348 mm.
 Observations : affichage digital des stations et de leurs fréquences, mémoire électronique pour 15 stations programmables, récepteur prévu pour les émissions Dolby.
 Catégorie de prix : J.

TECHNICS



Modèle : ST 8080.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $1,4 \mu\text{V}$ (SN 20 dB).
 Rapport signal/bruit : 70 dB (mono).
 Sélectivité : 85 dB.
 Séparation stéréo : 45 dB.
 Sensibilité AM : $30 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 450 x 140 x 367 mm.
 Catégorie de prix : C.



Modèle : ST 3636 H.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $1,4 \mu\text{V}$ (mono).
 Rapport signal/bruit : 65 dB (mono).
 Sélectivité : 72 dB.
 Séparation stéréo : 45 dB.
 Sensibilité AM : $400 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 442 x 144 x 373 mm.
 Observations : une sortie frontale FM avec MOS FET à double entrée.
 Catégorie de prix : E.

SANSUI

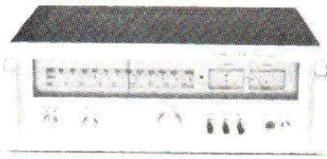


Modèle : TU 217.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $1,85 \mu\text{V}$.
 Rapport signal/bruit : 70 dB (stéréo).
 Sélectivité : 50 dB (stéréo).
 Séparation stéréo : 40 dB.
 Sensibilité AM : $250 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 430 x 110 x 307 mm.
 Catégorie de prix : C.



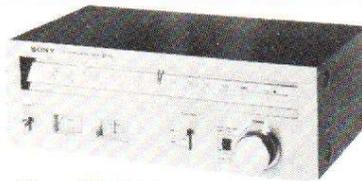
Modèle : ST 9030.
 Gammes d'onde : FM.
 Sensibilité FM : $1,2 \mu\text{V}$.
 Rapport signal/bruit : 80 dB (mono).
 Sélectivité : 90 dB.
 Séparation stéréo : 50 dB.
 Dimensions : 450 x 92 x 370 mm.
 Catégorie de prix : E.

SCOTT



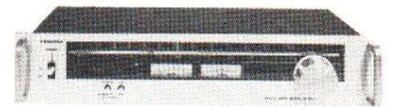
Modèle : T 527 L.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $1,9 \mu\text{V}$.
 Rapport signal/bruit : 68 dB (mono).
 Sélectivité : 35 dB.
 Séparation stéréo : 40 dB.
 Sensibilité AM : $100 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 420 x 335 x 150 mm.
 Observations : commutateur de désaccen-
 tuation FM « Dolby » à $25 \mu/\text{sec}$.
 Catégorie de prix : D.

SONY



Modèle : ST 11 L.
 Gammes d'onde : FM - PO - GO.
 Sensibilité FM : $1,8 \mu\text{V}$ (IHF).
 Rapport signal/bruit : 70 dB (mono).
 Sélectivité : 55 dB.
 Séparation stéréo : 45 dB.
 Sensibilité AM : $100 \mu\text{V}$.
 Dimensions : 406 x 145 x 245 mm.
 Observations : équipé d'un filtre uni-phase.
 dans le bloc de fréquence intermédiaire.
 Catégorie de prix : C.

TOSHIBA



Modèle : ST 330.
 Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : $2 \mu\text{V}$ (IHF).
 Rapport signal/bruit : 73 dB (mono).
 Sélectivité : 60 dB.
 Séparation stéréo : 40 dB (400 Hz).
 Sensibilité AM : N.C.
 Dimensions : 450 x 97 x 265 mm.
 Catégorie de prix : N.C.

PLATINES TOURNE-DISQUE

AIWA



Modèle : AP 2200.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Servo-moteur à courant continu.
 Vitesse : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : $\pm 3\%$.
 Pleurage et scintillement : 0,035 %
 (WRMS).
 Niveau de bruit : 60 dB.
 Longueur du bras : 215 mm.
 Dimensions : 424 x 132 x 359 mm.
 Catégorie de prix : C (sans cellule).



Modèle : AP 2500.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Sans moteur.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : $\pm 4\%$.
 Pleurage et scintillement : 0,05 % (WRMS).
 Niveau de bruit : 60 dB.
 Longueur du bras : 237 mm.
 Dimensions : 480 x 152 x 404 mm.
 Catégorie de prix : E (sans cellule).

AKAI



Modèle : AP 100.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Synchrone.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,05 %.
 Niveau de bruit : 55 dB.
 Longueur du bras : 215 mm.
 Dimensions : 440 x 128 x 358 mm.
 Catégorie de prix : A.



Modèle : AP 103.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Synchrone.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,05 %.
 Niveau de bruit : 55 dB.
 Longueur du bras : 220 mm.
 Dimensions : 440 x 128 x 358 mm.
 Observations : Automatisation intégral par
 moteur indépendant.
 Catégorie de prix : C.



Modèle : AP 007.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Asservi.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,03 %.
 Niveau de bruit : 58 dB.
 Longueur du bras : 230 mm.
 Dimensions : 440 x 130 x 358 mm.
 Observations : Pause et retour du bras automatique.
 Catégorie de prix : C.

BASF



Modèle : 8120.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Synchron à 16 poles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,1 % (DIN).
 Niveau de bruit : 42 dB (non pondéré).
 Longueur du bras : 227 mm.
 Dimensions : 490 x 140 x 360 mm.
 Observations : Livré avec cellule Shure M 91 EDM. Plateau à bague stroboscopique éclairée.
 Catégorie de prix : C.

BRAUN



Modèle : PS 550 S.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Triphasé.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,08 %.
 Niveau de bruit : 68 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 226 mm.
 Dimensions : 500 x 330 x 110 mm.
 Observations : lève-bras électrothermique.
 Catégorie de prix : E.

BARTHE



Modèle : Pro IV AA.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : 16 paires de poles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,07 % (RMS).
 Niveau de bruit : 68 dB (pondéré).
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : 434 x 349 x 155 mm.
 Observations : Arrêt automatique et réglage du bras par système à photo résistance.
 Catégorie de prix : C.

BRANDT



Modèle : P 22.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : 24 pôles à capteur magnétique.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui $\pm 5\%$.
 Pleurage et scintillement : 0,06 %.
 Niveau de bruit : 64 dB.
 Longueur du bras : 222 mm.
 Dimensions : 449 x 140 x 342 mm.
 Catégorie de prix : B.



Modèle : POS 550.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : NC.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,06 %.
 Niveau de bruit : 70 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 226 mm.
 Dimensions : 500 x 330 x 110 mm.
 Observations : Commande automatique électronique du bras de lecture avec exploration photoélectrique du diamètre de mise en marche et d'arrêt.
 Catégorie de prix : F.

B.S.T.



Modèle : ID P3.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchrone 4 pôles.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : 0,08 %.
Niveau de bruit : 60 dB.
Longueur du bras : 220 mm.
Dimensions : 442 x 372 x 134 mm.
Observations : Semi-automatique.
Catégorie de prix : A.

C.E.C.



Modèle : BD 2200.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchrone.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : 0,1 %.
Niveau de bruit : 62 dB (DIN).
Longueur du bras : 215 mm.
Dimensions : 139 x 458 x 337 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : BD 4200.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchrone.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : 0,09 %.
Niveau de bruit : 64 dB.
Longueur du bras : 215 mm.
Dimensions : 139 x 458 x 337 mm.
Catégorie de prix : B.



Modèle : IC P1.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : synchrone 4 pôles.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : 0,1 %.
Niveau de bruit : 45 dB.
Longueur du bras : 220 mm.
Dimensions : 442 x 372 x 134 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : BD 3200.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchrone.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : 0,09 %.
Niveau de bruit : 64 dB (DIN).
Longueur du bras : 215 mm.
Dimensions : 139 x 458 x 337 mm.
Catégorie de prix : B.

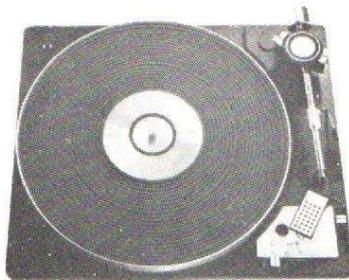


Modèle : BD 5200.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : A servo-commande électronique par générateur de fréquence.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 5\%$.
Pleurage et scintillement : 0,07 %.
Niveau de bruit : 66 dB.
Longueur du bras : 215 mm.
Dimensions : 139 x 458 x 337 mm.
Catégorie de prix : B.



Modèle : BD 8200.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Servo-moteur à courant continu.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui \pm 3,5%.
 Pleurage et scintillement : 0,05%.
 Niveau de bruit : 70 dB.
 Longueur du bras : 215 mm.
 Dimensions : 156 x 457 x 350 mm.
 Observations : Tableau de commande frontal.
 Catégorie de prix : B (sans cellule).

COLLARO



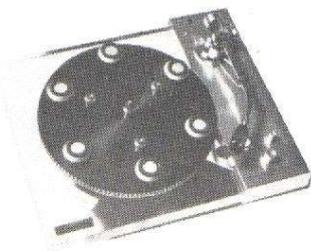
Modèle : CP 40.
 Système d'entraînement : Galet.
 Moteur : Asynchrone.
 Vitesses : 33 1/3, 45 et 78 t/mn.
 Réglage fin vitesse : NC.
 Pleurage et scintillement : 0,15%.
 Niveau de bruit : 55 dB (DIN B).
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : 334 x 286 mm.
 Observations : Semi-automatique.
 Catégorie de prix : A.

CONTINENTAL EDISON



Modèle : TD 9753.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : 24 pôles à capteur magnétique.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,06%.
 Niveau de bruit : 60 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 300 mm.
 Dimensions : 450 x 126 x 345 mm.
 Catégorie de prix : NC.

CINECO



Modèle : 2002.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Papst à effet hall.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui \pm 3%.
 Pleurage et scintillement : 0,07%.
 Niveau de bruit : 68 dB.
 Longueur du bras : Livré sans bras.
 Dimensions : NC.
 Observations : Châssis en altuglass.
 Catégorie de prix : E.



Modèle : B 630.
 Système d'entraînement : Galet.
 Moteur : Asynchrone.
 Vitesses : 33 1/3, 45 et 78 t/mn.
 Réglage fin vitesse : NC.
 Pleurage et scintillement : 0,25%.
 Niveau de bruit : 55 dB (DIN B).
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : 334 x 286 mm.
 Observations : Changeur automatique.
 Catégorie de prix : A.

COMIX



Modèle : TL 78.
 Système d'entraînement :
 Moteur : Synchrone piloté par générateur incorporé.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui \pm 2,5%.
 Pleurage et scintillement : 0,15%.
 Niveau de bruit : 50 dB.
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : 420 x 340 x 170 mm.
 Observations : Stroboscope de contrôle incorporé. Lève-bras électrique.
 Catégorie de prix : NC.

DUAL



Modèle: CS 604.
Système d'entraînement: Direct.
Moteur: Courant continu.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Oui $\pm 10\%$.
Pleurage et scintillement: 0,05%.
Niveau de bruit: 67 dB.
Longueur du bras: NC.
Dimensions: 424 x 150 x 368 mm.
Observations: Manuelle.
Catégorie de prix: NC.



Modèle: 704.
Système d'entraînement: Direct.
Moteur: Courant continu.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Oui $\pm 10\%$.
Pleurage et scintillement: 0,05%.
Niveau de bruit: 67 dB.
Longueur du bras: NC.
Dimensions: 424 x 150 x 368 mm.
Observations: Semi-automatique.
Catégorie de prix: D.



Modèle: 721.
Système d'entraînement: Direct.
Moteur: Courant continu.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Oui $\pm 10\%$.
Pleurage et scintillement: 0,03%.
Niveau de bruit: 70 dB.
Longueur du bras: NC.
Dimensions: 424 x 150 x 368 mm.
Observations: Automatique.
Catégorie de prix: E.

GARRARD

Modèle: GT 20.
Système d'entraînement: Courroie.
Moteur: 4 pôles synchrone.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Non.
Pleurage et scintillement: 0,12% (DIN).
Niveau de bruit: -63 dB (DIN B).
Longueur du bras: 230 mm.
Dimensions: 450 x 150 x 365 mm.
Catégorie de prix: A.

Modèle: GT 25 P.
Système d'entraînement: Courroie.
Moteur: 4 pôles synchrone.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Non.
Pleurage et scintillement: 0,12%.
Niveau de bruit: -63 dB (DIN B).
Longueur du bras: 230 mm.
Dimensions: 450 x 150 x 365 mm.
Catégorie de prix: B.



Modèle: GT 35P.
Système d'entraînement: Courroie.
Moteur: Servo-moteur courant continu.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Oui $\pm 3\%$.
Pleurage et scintillement: 0,1%.
Niveau de bruit: -65 dB (DIN D).
Longueur du bras: 230 mm.
Dimensions: 450 x 150 x 365 mm.
Catégorie de prix: B.

HITACHI



Modèle: HT 320.
Système d'entraînement: Courroie.
Moteur: 4 pôles.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Oui $\pm 2,5\%$.
Pleurage et scintillement: $\pm 0,09\%$.
Niveau de bruit: 65 dB (DIN B).
Longueur de bras: NC.
Dimensions: 454 x 366 x 137 mm.
Observations: Semi-automatique.
Catégorie de prix: A.



Modèle: HT 350.
Système d'entraînement: Direct.
Moteur: A courant continu.
Vitesses: 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse: Oui $\pm 2\%$.
Pleurage et scintillement: $\pm 0,06\%$.
Niveau de bruit: 70 dB (DIN B).
Longueur du bras: NC.
Dimensions: 454 x 369 x 134 mm.
Observations: Retour automatique du bras moteur à effet hall piloté par quartz.
Catégorie de prix: B.



Modèle : PS 58.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : A courant continu.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui $\pm 2,5\%$.
 Pleurage et scintillement : $\pm 0,035\%$.
 Niveau de bruit : 74 dB (DIN B).
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : 477 x 362 x 168 mm.
 Observations : Moteur auxiliaire pour le bras. Entièrement automatique moteur à effet hall piloté par quartz.
 Catégorie de prix : D.



Modèle : HT 840.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : A courant continu.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui $\pm 2,5\%$.
 Pleurage et scintillement : $\pm 0,03\%$.
 Niveau de bruit : 77 dB (DIN B).
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : 490 x 413 x 180 mm.
 Observations : moteur à effet hall piloté par quartz.
 Catégorie de prix : F.



Modèle : PL 600.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Synchron 4 pôles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,08%.
 Niveau de bruit : > 35 dB non pondéré.
 Longueur du bras : 220 mm.
 Dimensions : 442 x 182 x 385 mm.
 Observations : Automatique.
 Catégorie de prix : NC.



Modèle : HT 460.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : A courant continu.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : NC.
 Niveau de bruit : NC.
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : NC.
 Observations : Automatique. Moteur à effet hall piloté par quartz.
 Catégorie de prix : F.

I.T.T.



Modèle : PL 300.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : synchrone 4 pôles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,1%.
 Niveau de bruit : > 35 dB (non pondéré).
 Longueur du bras : 215 mm.
 Dimensions : 442 x 185 x 377 mm.
 Observations : retour automatique.
 Catégorie de prix : NC.

LENCO



Modèle : L 133.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Synchron à 16 pôles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : $\pm 0,08\%$.
 Niveau de bruit : -62 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 227 mm.
 Dimensions : 462 x 362 x 145 mm.
 Observations : Axe de pivotement du bras sur roulement à billes. Arrêt automatique.
 Catégorie de prix : A.



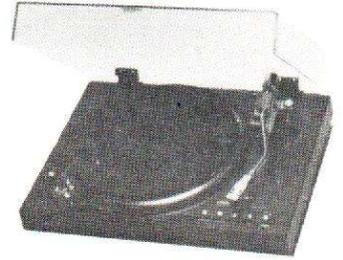
Modèle : L 236.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchronique à 16 pôles.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,08\%$.
Niveau de bruit : -62 dB (pondéré).
Longueur du bras : 227 mm.
Dimensions : 462 x 362 x 145 mm.
Observations : Entièrement automatique.
Catégorie de prix : A.

LUXMAN



Modèle : PD 182.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Alternatif 6 pôles.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 4\%$.
Pleurage et scintillement : 0,03% (WRMS).
Niveau de bruit : 60 dB.
Longueur du bras : 237 mm.
Dimensions : 471 x 175 x 351 mm.
Catégorie de prix : C.

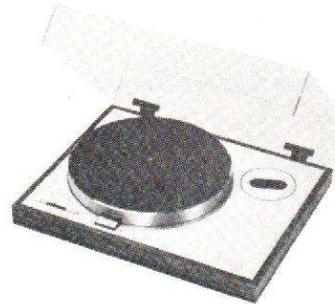
OPTONICA



Modèle : 2727 H.
Système d'entraînement : Direct.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 4\%$.
Pleurage et scintillement : 0,03% (DIN WRMS).
Niveau de bruit : 65 dB (DIN B).
Longueur du bras : 210 mm.
Dimensions : NC.
Observations : Contrôle stroboscopique.
Catégorie de prix : C.



Modèle : L 833 DD.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : A courant continu, sans collecteur.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Electronique $\pm 4\%$.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,06\%$.
Niveau de bruit : -70 dB.
Longueur du bras : 227 mm.
Dimensions : 460 x 365 x 144 mm.
Observations : Commande électronique des manœuvres. Stroboscope lumineux.
Catégorie de prix : B.



Modèle : PD 131.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Servo-moteur à courant continu.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 4\%$.
Pleurage et scintillement : 0,03% (WRMS).
Niveau de bruit : 70 dB.
Dimensions : 472 x 144 x 372 mm.
Observations : Embase de montage du bras de lecture à fixation rapide.
Catégorie de prix : G.

PIONEER

Modèle : PL 550.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Moteur à effet Hall piloté par quartz.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui.
Pleurage et scintillement : 0,025%.
Niveau de bruit : 70 dB.
Longueur du bras : 221 mm.
Dimensions : 490 x 185 x 390 mm.
Catégorie de prix : E.

Modèle : PL 570.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Moteur à effet Hall piloté par quartz.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui.
Pleurage et scintillement : 0,025%.
Niveau de bruit : 70 dB.
Longueur du bras : 221 mm.
Dimensions : 490 x 200 x 390 mm.
Observations : Platine automatique.
Catégorie de prix : F.



Modèle : PL - C 590.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Moteur à effet Hall piloté par quartz.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,025 %.
 Niveau de bruit : 75 dB.
 Longueur du bras : Livré sans bras.
 Dimensions : 490 x 185 x 406 mm.
 Observations : Vitesse pilotée par un circuit de mesure PLL à quartz.
 Catégorie de prix : F.

SABA



Modèle : PSP 900.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Asservi électroniquement.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui $\pm 4\%$.
 Pleurage et scintillement : 0,08 %.
 Niveau de bruit : 64 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 216 mm.
 Dimensions : 445 x 135 x 360 mm.
 Observations : Stroboscope. Miroir sous le diamant.
 Catégorie de prix : B.



Modèle : SR 333.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Sans balais à 20 pôles. Moteur à courant continu.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,035 %.
 Niveau de bruit : 60 dB (pondéré).
 Longueur du bras : NC.
 Dimensions : NC.
 Observations : Servo-commande électronique. Stroboscope.
 Catégorie de prix : C.

REVOX



Modèle : B 790.
 Système d'entraînement : Direct.
 Moteur : Piloté par quartz.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui $\pm 7\%$.
 Pleurage et scintillement : 0,01 %.
 Niveau de bruit : 68 dB.
 Longueur du bras : Tangentiel de 4 cm.
 Dimensions : 452 x 142 x 382 mm.
 Observations : Entraînement direct piloté par quartz. Servocommande du bras de lecture. Bras tangentiel ultra-court.
 Catégorie de prix : G.

SANSUI



Modèle : SR 232.
 Système d'entraînement : Courroie.
 Moteur : Synchron à 4 pôles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Non.
 Pleurage et scintillement : 0,07 %.
 Niveau de bruit : 58 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 215 mm.
 Dimensions : 430 x 145 x 356 mm.
 Observations : Retour automatique du bras.
 Catégorie de prix : A.



Modèle : SR 838.
 Système d'entraînement : Direct piloté par quartz.
 Moteur : Courant continu, sans balais à 20 pôles.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
 Réglage fin vitesse : Oui.
 Pleurage et scintillement : 0,025 %.
 Niveau de bruit : 64 dB (pondéré).
 Longueur du bras : 230 mm.
 Dimensions : 490 x 167 x 390 mm.
 Observations : Commandes frontales.
 Catégorie de prix : D.

SCOTT



Modèle : PS 17.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchrone.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Pleurage et scintillement : 0,07 %.
Niveau de bruit : 52 dB.
Longueur du bras : 213 mm.
Dimensions : 440 x 350 x 145 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : PS 47.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Courant continu.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 3\%$.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Niveau de bruit : 55 dB.
Longueur du bras : 210 mm.
Dimensions : 448 x 354 x 165 mm.
Catégorie de prix : B.



Modèle : PS 87.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Servo-moteur 72 pôles.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 3\%$.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Niveau de bruit : 55 dB.
Longueur du bras : 210 mm.
Dimensions : 448 x 354 x 165 mm.
Catégorie de prix : C.

SONY



Modèle : PS X3.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Asservi.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,045\%$ (DIN).
Niveau de bruit : 73 dB (DIN).
Longueur du bras : 216 mm.
Dimensions : 450 x 150 x 365 mm.
Observations : Manuelle.
Catégorie de prix : C.



Modèle : PS X4.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Asservi.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,045\%$ (DIN).
Niveau de bruit : 73 dB (DIN).
Longueur du bras : 216 mm.
Dimensions : 445 x 150 x 365 mm.
Observations : Semi-automatique.
Catégorie de prix : C.



Modèle : PS X6.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Asservi.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,045\%$ (DIN).
Niveau de bruit : 73 dB (DIN).
Longueur du bras : 216 mm.
Dimensions : 445 x 150 x 375 mm.
Observations : Automatique.
Catégorie de prix : D.



Modèle : PS X7.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur B SL asservi par magnédisque.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,045\%$ (DIN).
Niveau de bruit : 73 dB (DIN).
Longueur du bras : 216 mm.
Dimensions : 445 x 150 x 375 mm.
Observations : Automatique.
Catégorie de prix : D.

TANDBERG



Modèle : TT 5000.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchronique.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : NC.
Niveau de bruit : 58 dB.
Longueur du bras : NC.
Dimensions : 495 x 360 x 155 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : 1000 MK II.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Piloté par quartz.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Non.
Pleurage et scintillement : 0,025 %.
Niveau de bruit : 73 dB.
Longueur du bras : 350 mm.
Dimensions : 560 x 170 x 465 mm.
Catégorie de prix : N.

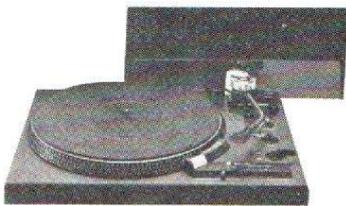


Modèle : TD 126 MK II.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Synchronique.
Vitesses : 33 1/3, 45 et 78 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 6\%$.
Pleurage et scintillement : 0,04 % (DIN).
Niveau de bruit : 70 dB (DIN).
Longueur du bras : 230 mm.
Dimensions : 505 x 395 x 170 mm.
Observations : stroboscope incorporé.
Arrêt électronique.
Catégorie de prix : D.

TECHNICS



Modèle : 1700.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Courant continu.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 10\%$.
Pleurage et scintillement : 0,025 % (WRMS).
Niveau de bruit : 73 dB (DIN B).
Longueur du bras : 230 mm.
Dimensions : 453 x 125 x 369 mm.
Catégorie de prix : C.

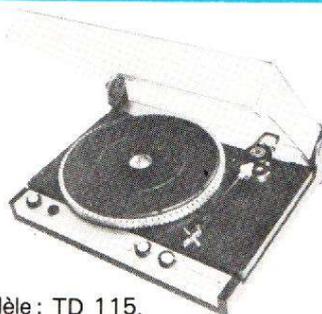


Modèle : 1900.
Système d'entraînement : Direct.
Moteur : Courant continu.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 10\%$.
Pleurage et scintillement : 0,03 % (WRMS).
Niveau de bruit : 73 dB (DIN B).
Longueur du bras : 230 mm.
Dimensions : 430 x 137 x 334 mm.
Catégorie de prix : B.

THORENS



Modèle : TD 110.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Courant continu.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 6\%$.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Niveau de bruit : 68 dB (DIN B).
Longueur du bras : 222 mm.
Dimensions : 445 x 360 x 130 mm.
Observations : manuelle.
Catégorie de prix : B.



Modèle : TD 115.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Courant continu.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui $\pm 6\%$.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Niveau de bruit : 68 dB (DIN B).
Longueur du bras : 222 mm.
Dimensions : 445 x 360 x 130 mm.
Observations : Arrêt automatique électronique.
Catégorie de prix : B.

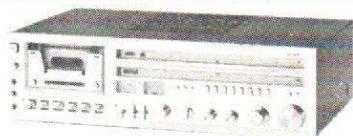
TOSHIBA



Modèle : SR - F 330.
Système d'entraînement : Courroie.
Moteur : Servo-moteur.
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Réglage fin vitesse : Oui.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Niveau de bruit : 55 dB.
Longueur du bras : 218 mm.
Dimensions : 448 x 147 x 370 mm.
Catégorie de prix : NC.

COMPACTS HI-FI

AIWA



Modèle : AF 3090 EE.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
Sensibilité FM : $1,5 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 78 dB.
Sélectivité : NC.
Séparation stéréo : 45 dB.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 40 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 5 à 100 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : $2,5 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$; aux. : $150 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$; magnétophone : $150 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : 25 à 16 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 62 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,1 % (DIN).
Système réducteur de bruit : Dolby.
Dimensions : 560 x 160 x 410 mm.
Catégorie de prix : K.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,1 %.
Neau de bruit : 47 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : 35 à 14 000 Hz (DIN).
Rapport signal/bruit : 61 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,08 %.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Dimensions : 550 x 220 x 467 mm.
Catégorie de prix : F.



Modèle : AC 3500 L.

Partie tuner :

Gamme d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $1,9 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : 50 dB.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 25 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Bande passante : 10 à 40 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : 35 à 14 000 Hz (DIN).
Rapport signal/bruit : 61 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,08 %.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Dimensions : 500 x 157 x 400 mm.
Catégorie de prix : E.

Rapport signal/bruit : 60 dB.
Sélectivité : NC.
Séparation stéréo : 35 dB.
Sensibilité AM : NC.

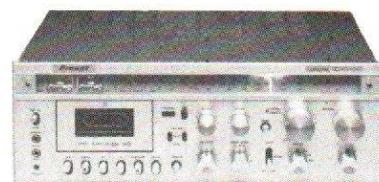
Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 40 \text{ W} / 4 \Omega$.
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,1 %.
Bande passante : 10 à 50 000 Hz.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Niveau de bruit : 63 dB.
Dimensions : 790 x 850 x 360 mm.
Observations : Platine tourne-disque à asservissement. Câblage « Wire-Wrapping ».
Catégorie de prix : J.

BRANDT



Modèle : AT 2021 K.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $0,6 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : 50 dB.
Séparation stéréo : 35 dB.
Sensibilité AM : $500 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 20 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 30 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :
phono : $2,5 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$; aux. : $200 \text{ mV} / 68 \text{ k}\Omega$; magnétophone : $200 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : 30 à 15 000 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit : 55 dB.
Fluctuations : 0,18 %.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Dimensions : 500 x 410 x 182 mm.
Catégorie de prix : F.

AKAI



Modèle : AC 3800 L.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $1,9 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : 50 dB.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 25 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Bande passante : 10 à 40 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 75 dB (phono).

B et O.

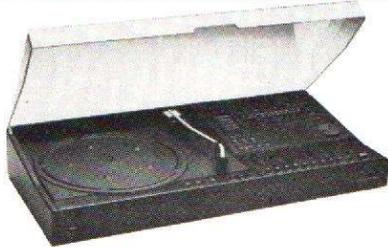


Modèle : 3300.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : $20 \mu\text{V}$ pour S/B 46 dB en stéréo.

BRAUN



Modèle : P 4000.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - OC - PO - GO.
Sensibilité FM : $1 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sélectivité : 76 dB.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : $50 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 40 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %.
Bande passante : 13 à 35 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).

Sensibilité et impédance des entrées :
phono : $2 \text{ mV} / 47 \text{ k}\Omega$; aux. : $330 \text{ mV} / 500 \text{ k}\Omega$; magnétophone : $330 \text{ mV} / 500 \text{ k}\Omega$.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,06 %.
Niveau de bruit : 70 dB (pondéré).
Dimensions : $697 \times 337 \times 120 \text{ mm}$.
Observations : Platine tourne-disque automatique.
Catégorie de prix : K.

CONTINENTAL EDISON



Modèle : CT 974.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - OC - GO.
Sensibilité FM : $1,5 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 20 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,3 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 70 dB (pondéré).

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : $\pm 0,2 \%$.
Niveau de bruit : 57 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : 40 à 12 500 Hz.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : $\pm 0,2 \%$.
Système réducteur de bruit : Non.
Dimensions : $670 \times 180 \times 370 \text{ mm}$.
Catégorie de prix : NC.



Modèle : CT 9737.

Partie tuner :

Gammes d'onde : PO - GO - MF.
Sensibilité FM : $1,5 \text{ mV}$.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : 60 dB.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 24 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,6 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 15 à 30 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 70 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : 35 à 12 500 Hz.
Rapport signal/bruit : 56 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,12 %.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Dimensions : $500 \times 182 \times 410 \text{ mm}$.
Catégorie de prix : F.

DUAL



Modèle : HS 142.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 12,5 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,3 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 30 à 30 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : NC ; aux. : $300 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$;
magnétophone : $300 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,1 %.
Niveau de bruit : 60 dB.
Dimensions : $420 \times 180 \times 390 \text{ mm}$.
Catégorie de prix : D.

COMIX



Modèle : NZC 420.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 15 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : $\leq 1 \%$.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : NC ; aux. : $200 \text{ mV} / 500 \text{ k}\Omega$;
magnétophone : $200 \text{ mV} / 500 \text{ k}\Omega$.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : $\pm 2 \%$.
Niveau de bruit : NC.
Dimensions : $480 \times 370 \times 160 \text{ mm}$.
Observations : Livré avec deux enceintes.
Catégorie de prix : NC.



Modèle : HS 151

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 20 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 0,3 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 15 à 40 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : NC ; aux. : $300 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$;
magnétophone : $300 \text{ mV} / 470 \text{ k}\Omega$.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : NC.
Niveau de bruit : NC.
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : F.



Modèle: KA 320.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - OC - PO - GO.
Sensibilité FM: $2 \mu\text{V}$ (mono).
Rapport signal/bruit: 75 dB.
Sélectivité: NC.
Séparation stéréo: NC.
Sensibilité AM: $40 \mu\text{V}$.

Partie amplificateur :

Puissance: $2 \times 20 \text{ W}$ (4Ω).
Distorsion harmonique: NC.
Distorsion d'intermodulation: NC.
Bande passante: 30 à 20 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).

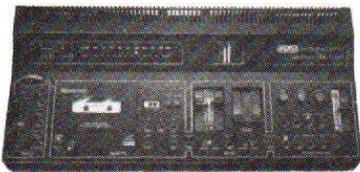
Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: Courroie.
Pleurage et scintillement: 0,1%.
Niveau de bruit: 60 dB.

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 40 à 14 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit: 60 dB (Dolby + FeCr).
Fluctuations: 0,12% (WRMS).
Système réducteur de bruit: Dolby.
Dimensions: 650 x 180 x 440 mm.
Catégorie de prix: H.

EUMIG



Modèle: Metropolitan CC.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM.
Sensibilité FM: $0,7 \mu\text{V}$ (-3 dB).
Rapport signal/bruit: 58 dB (DIN).
Sélectivité: 50 dB.
Séparation stéréo: 45 dB.

Partie amplificateur :

Puissance: $2 \times 50 \text{ W}$.
Distorsion harmonique: 0,1%.
Distorsion d'intermodulation: NC.
Bande passante: 20 à 20 000 Hz ($\pm 1,5 \text{ dB}$).
Sensibilité et impédance des entrées: phono: $5 \text{ mV}/147 \text{ k}\Omega$; micro: $5 \text{ mV}/20 \text{ k}\Omega$; magnétophone: $300 \text{ mV}/470 \text{ k}\Omega$.

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 30 à 18 000 Hz ($\pm 3 \text{ dB}$ - FeCr).
Rapport signal/bruit: 73 dB (Dolby + FeCr).
Fluctuations: $\pm 0,12 \%$.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Dimensions: 640 x 300 x 138 mm.
Catégorie de prix: P.

HITACHI



Modèle: 7765.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - GO - PO - OC.
Sensibilité FM: $2,6 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit: 55 dB.
Sélectivité: NC.
Séparation stéréo: NC.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

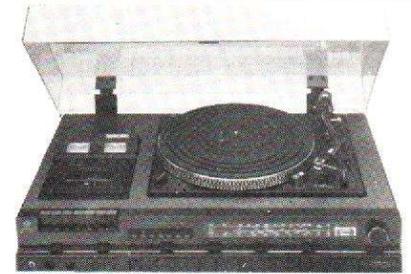
Puissance: $2 \times 25 \text{ W}$.
Distorsion harmonique: 0,4%.
Distorsion d'intermodulation: 0,4%.
Bande passante: 30 à 20 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées: micro: -60 dB/470 Ω ; aux.: $500 \text{ mV}/500 \text{ k}\Omega$; magnétophone: $500 \text{ mV}/500 \text{ k}\Omega$.

Partie tourne-disque :

Système d'entraînement: Courroie.
Pleurage et scintillement: 0,09%.
Niveau de bruit: 40 dB.

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 30 à 15 000 Hz (CrO_2).
Rapport signal/bruit: 58 dB (Dolby).
Fluctuations: 0,2%.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Dimensions: 600 x 178 x 395 mm.
Observations: Livré avec 2 enceintes type Reflex.
Catégorie de prix: I.



Modèle: 7680 R.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - GO - PO - OC.
Sensibilité FM: $2,2 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit: 55 dB.
Sélectivité: NC.
Séparation stéréo: NC.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

Puissance: $2 \times 30 \text{ W}$.
Distorsion harmonique: 0,4%.
Distorsion d'intermodulation: 0,4%.
Bande passante: 30 à 20 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées: micro: -60 dB/470 Ω ; aux.: $500 \text{ mV}/500 \text{ k}\Omega$; magnétophone: $500 \text{ mV}/500 \text{ k}\Omega$.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: Courroie.
Pleurage et scintillement: 0,06%.
Niveau de bruit: 55 dB.

Partie magnétophone :

Type: cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 30 à 15 000 Hz (CrO_2).
Rapport signal/bruit: 58 dB (Dolby).
Fluctuations: 0,18%.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Dimensions: 650 x 185 x 416 mm.
Observations: Livré avec deux enceintes 2 voies bass-reflex.
Catégorie de prix: J.



Modèle: 7785.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - GO - PO - OC.
Sensibilité FM: $2,2 \mu\text{V}$.
Rapport signal/bruit: 55 dB.
Sélectivité: NC.
Séparation stéréo: NC.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W.
 Distorsion harmonique : 0,4 %.
 Distorsion d'intermodulation : 0,4 %.
 Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 micro : - 60 dB / 470 Ω ; aux. :
 500 mV / 500 k Ω ; magnétophone :
 500 mV / 500 k Ω .

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Entraînement direct.
 Pleurage et scintillement : 0,06 %.
 Niveau de bruit : 40 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
 Nombre de pistes : 4.
 Réponse en fréquence : 30 à 15 000 Hz (CrO₂).
 Rapport signal/bruit : 58 dB (Dolby).
 Fluctuations : 0,2 %.
 Système réducteur de bruit : Dolby.
 Dimensions : 670 x 197 x 400 mm.
 Observations : 6 présélections en FM par micro-touches. Logement de rangement cassettes.
 Catégorie de prix : J.

PHILIPS

Modèle : AH 888.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO.
 Sensibilité FM : NC.
 Rapport signal/bruit : NC.
 Sélectivité : NC.
 Séparation stéréo : NC.
 Sensibilité AM : NC.
 Partie amplificateur :
 Puissance : 2 x 35 W.
 Distorsion harmonique : < 1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : NC.

Partie platine tourne-disque :

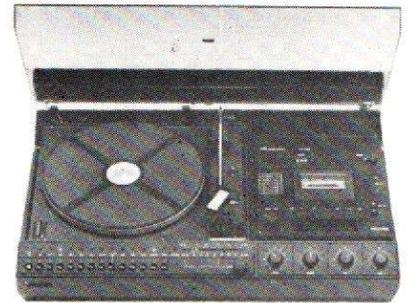
Système d'entraînement : Courroie.
 Pleurage et scintillement : NC.
 Niveau de bruit : NC.
 Dimensions : 702 x 370 x 135 mm.
 Observations : Avec commande à distance.
 Catégorie de prix : G.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
 Pleurage et scintillement : NC.
 Niveau de bruit : NC.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
 Nombre de pistes : 4.
 Réponse en fréquence : NC.
 Rapport signal/bruit : NC.
 Fluctuations : NC.
 Système réducteur de bruit : Dolby + DNL.
 Dimensions : 680 x 360 x 150 mm.
 Observations : Même caractéristique que le SX 6987.
 Catégorie de prix : H.



Modèle : SX 6987.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - GO.
 Sensibilité FM : 2 μ V.
 Rapport signal/bruit : NC.
 Sélectivité : NC.
 Séparation stéréo : NC.
 Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W.
 Distorsion harmonique : < 1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 30 à 25 000 Hz.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
 Pleurage et scintillement : 0,14 %.
 Niveau de bruit : 60 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
 Nombre de pistes : 4.
 Réponse en fréquence : NC.
 Rapport signal/bruit : NC.
 Fluctuations : NC.
 Système réducteur de bruit : Dolby + DNL.
 Dimensions : 640 x 420 x 152 mm.
 Observations : Cadran de synchronisation à diodes électroluminescentes.
 Catégorie de prix : I.

I.T.T.

Modèle : ST 1501.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 15 W.
 Distorsion harmonique : NC.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : 30 à 18 000 Hz (\pm 1,5 dB).
 Sensibilité et impédance des entrées :
 Phono : NC ; aux. : NC ; magnétophone :
 NC.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Galet.
 Pleurage et scintillement : NC.
 Niveau de bruit : NC.
 Dimensions : 180 x 190 x 392 mm.
 Observations : Livré avec enceintes closes 2 voies.
 Catégorie de prix : NC.



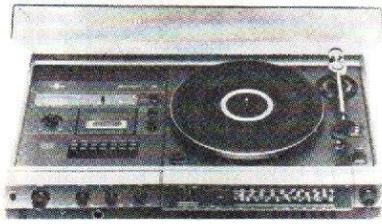
Modèle : AH 987.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM.
 Sensibilité FM : NC.
 Rapport signal/bruit : NC.
 Sélectivité : NC.
 Séparation stéréo : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W.
 Distorsion harmonique : < 1 %.
 Distorsion d'intermodulation : NC.
 Bande passante : NC.
 Sensibilité et impédance des entrées :
 phono : NC ; aux. : NC ; magnétophone :
 NC.



Modèle : AH 985.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : 1,25 μ V.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : NC.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

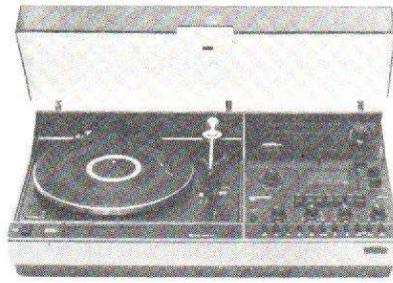
Puissance : 2 x 20 W.
Distorsion harmonique : < 1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : NC.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : courroie.
Pleurage et scintillement : 0,12 %.
Niveau de bruit : 60 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : NC.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : NC.
Système réducteur de bruit : Dolby + DNL.
Dimensions : 675 x 405 x 167 mm.
Catégorie de prix : G.



Modèle : SX 6975.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - GO.
Sensibilité FM : 1 μ V.
Rapport signal/bruit : NC.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 20 W.
Distorsion harmonique : < 1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 30 à 25 000 Hz.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,15 %.
Niveau de bruit : 58 dB.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : NC.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : NC.
Système réducteur de bruit : Dolby + DNL.
Dimensions : 680 x 390 x 160 mm.
Catégorie de prix : G.



Modèle : RA 6987.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - GO.
Sensibilité FM : 2 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W.
Distorsion harmonique : 0,7 %.
Bande passante : 30 à 25 000 Hz (\pm 1,5 dB).

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,14 %.
Niveau de bruit : 60 dB (DIN B).

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : NC.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : NC.
Système réducteur de bruit : Dolby + DNL.
Dimensions : 640 x 152 x 420 mm.
Catégorie de prix : I.



Modèle : AH 886.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO.
Sensibilité FM : NC.
Rapport signal/bruit : NC.
Sélectivité : NC.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 20 W.
Distorsion harmonique : < 1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,12 %.
Niveau de bruit : 60 dB.
Dimensions : 665 x 410 x 180 mm.
Observations : Sortie enceintes asservies MFB.

Catégorie de prix : E.

RADIOLA



Modèle : RA 886.

Partie tuner :

Gammes d'onde : PO - GO - OC - FM.
Sensibilité FM : 2 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 20 W.
Distorsion harmonique : 0,7 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (+ 0,5 - 3 dB).

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,12 %.
Niveau de bruit : 60 dB (DIN B).
Dimensions : 665 x 180 x 410 mm.
Catégorie de prix : E.



Modèle : RA 6975.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - GO.
Sensibilité FM : 1 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 20 W.
Distorsion harmonique : 0,7 %.
Bande passante : 30 à 25 000 Hz (\pm 1,5 dB).

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Courroie.
Pleurage et scintillement : 0,15 %.
Niveau de bruit : 58 dB (DIN B).

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : NC.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : NC.
Système réducteur de bruit : Dolby + DNL.
Dimensions : 680 x 160 x 390 mm.
Catégorie de prix : G.



Modèle : RA 985.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - PO - GO.
Sensibilité FM: 1,25 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance: 2 x 20 W.
Distorsion harmonique: 0,7 %.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: Courroie.
Pleurage et scintillement: 0,12 %.
Niveau de bruit: 60 dB (DIN B).

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: NC.
Rapport signal/bruit: NC.
Fluctuations: NC.
Système réducteur de bruit: Dolby + DNL.
Dimensions: 675 x 97 x 405 mm.
Catégorie de prix: G.



Modèle : RA 984.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - PO - GO.
Sensibilité FM: 1,7 μ V.

Partie amplificateur :

Puissance: 2 x 25 W.
Distorsion harmonique: 0,7 %.
Bande passante: 20 à 20 000 Hz.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: Courroie.
Pleurage et scintillement: 0,12 %.
Niveau de bruit: 60 dB (DIN B).

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: NC.
Rapport signal/bruit: NC.
Fluctuations: NC.
Système réducteur de bruit: DNL.
Dimensions: 626 x 110 x 400 mm.
Catégorie de prix: F.

SABA



Modèle : 9800.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - OC - PO - GO.
Sensibilité FM: 1,1 μ V (26 dB).
Rapport signal/bruit: 66 dB (mono).
Sélectivité: 80 dB.
Séparation stéréo: NC.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

Puissance: 2 x 31 W.
Distorsion harmonique: 0,06 %.
Distorsion d'intermodulation: 0,25 %.
Bande passante: 15 à 50 000 Hz (\pm 1,5 dB).

Sensibilité et impédance des entrées:
phono: NC; aux.: NC; magnétophone: NC.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: galet.
Pleurage et scintillement: 0,15 %.
Niveau de bruit: 37 dB (DIN).
Dimensions: 700 x 150 x 360 mm.
Catégorie de prix: F.



Modèle : 9763.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - OC - PO - GO.
Sensibilité FM: 1,1 μ V.
Rapport signal/bruit: 62 dB (stéréo).
Sélectivité: 58 dB.
Séparation stéréo: NC.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

Puissance: 2 x 32 W.
Distorsion harmonique: 0,06 %.
Distorsion d'intermodulation: 0,15 %.
Bande passante: 20 à 40 000 Hz (-3 dB).
Sensibilité et impédance des entrées:
phono: NC; aux.: NC; magnétophone: NC.

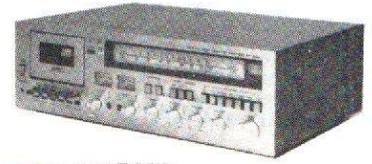
Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: Galet.
Pleurage et scintillement: 0,15 %.
Niveau de bruit: 37 dB (DIN).

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 40 à 12 500 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit: 60 dB.
Fluctuations: \pm 0,2 %.
Système réducteur de bruit: SNL.
Dimensions: 820 x 190 x 370 mm.
Catégorie de prix: G.

SAMSUNG



Modèle : ST 5200.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - PO - GO - OC.
Sensibilité FM: 5 μ V.
Rapport signal/bruit: 50 dB.
Sélectivité: NC.
Séparation stéréo: 30 dB.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

Puissance: 2 x 10 W.
Distorsion harmonique: 0,8 %.
Distorsion d'intermodulation: NC.
Bande passante: 40 à 20 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées:
phono: 2,5 mV/ 48 k Ω ; aux.: NC.

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 125 à 8 000 Hz.
Rapport signal/bruit: 45 dB.
Fluctuations: 0,2 %.
Dimensions: 500 x 150 x 323 mm.
Catégorie de prix: NC.



Modèle : ST 5200 C.

Partie tuner :

Gammes d'onde: FM - PO - GO - OC.
Sensibilité FM: 5 μ V.
Rapport signal/bruit: 50 dB.
Sélectivité: NC.
Séparation stéréo: 30 dB.
Sensibilité AM: NC.

Partie amplificateur :

Puissance: 2 x 10 W.
Distorsion harmonique: 0,8 %.
Distorsion d'intermodulation: NC.
Bande passante: 40 à 20 000 Hz.
Sensibilité et impédance des entrées:
phono: 2,5 mV/ 48 k Ω ; aux.: NC.

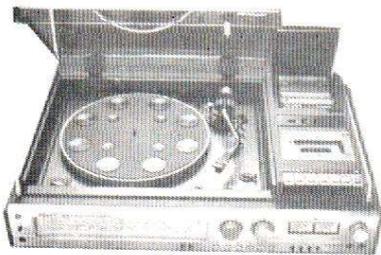
Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement: Courroie.
Pleurage et scintillement: 0,2 %.
Niveau de bruit: 55 dB.

Partie magnétophone :

Type: Cassette.
Nombre de pistes: 4.
Réponse en fréquence: 125 à 8 000 Hz.
Rapport signal/bruit: 45 dB.
Fluctuations: 0,2 %.
Dimensions: 500 x 185 x 323 mm.
Catégorie de prix: NC.

SONY



Modèle : HMK 77.

Partie tuner :

Gammes d'onde : FM - PO - GO - OC.
Sensibilité FM : $2,2 \mu\text{V}$ (30 dB).
Rapport signal/bruit : 70 dB.
Sélectivité : NC.
Séparation stéréo : NC.
Sensibilité AM : NC.

Partie amplificateur :

Puissance : $2 \times 30 \text{ W}$.
Distorsion harmonique : 1 %.
Distorsion d'intermodulation : NC.
Bande passante : NC.
Sensibilité et impédance des entrées :
phono : NC ; aux. : NC ; magnétophone :
NC.

Partie platine tourne-disque :

Système d'entraînement : Direct.
Pleurage et scintillement : NC.
Niveau de bruit : NC.

Partie magnétophone :

Type : Cassette.
Nombre de pistes : 4.
Réponse en fréquence : NC.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : NC.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Dimensions : $280 \times 500 \times 226 \text{ mm}$.
Observations : Table de lecture entièrement automatique.
Catégorie de prix : J.

MAGNÉTOPHONES A CASSETTES

AIWA



Modèle : AD 6400.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 25 à 16 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 62 dB (FeCr + Dolby).
Fluctuations : 0,1 % (DIN).
Sensibilité et entrée micro : $0,3 \text{ mV} / 200 \Omega - 10 \text{ k}\Omega$.
Sensibilité entrée ligne : $50 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.
Sortie ligne : $0,775 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.
Sortie casque : $3,4 \text{ mV} / 8 \Omega$.
Dimensions : $420 \times 150 \times 330 \text{ mm}$.
Catégorie de prix : F.



Modèle : AD 6550.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 25 à 16 000 Hz (FeCr).

Rapport signal/bruit : 62 dB (Dolby + FeCr).

Fluctuations : 0,1 % (DIN).

Sensibilité et entrée micro : $0,3 \text{ mV} / 200 \Omega - 10 \text{ k}\Omega$.

Sensibilité et entrée ligne : $50 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.

Sortie ligne : $0,775 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.

Sortie casque : $3,4 \text{ mV} / 8 \Omega$.

Dimensions : $420 \times 150 \times 330 \text{ mm}$.

Catégorie de prix : G.



Modèle : AD 6800.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 25 à 18 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 64 dB (Dolby + FeCr).
Fluctuations : 0,1 % (DIN).
Sensibilité et entrée micro : $0,25 \text{ mV} / 200 \Omega - 10 \text{ k}\Omega$.
Sensibilité et entrée ligne : $50 \text{ mV} / 50 \text{ k}\Omega$.
Sortie ligne : $0,775 \text{ V} / 50 \text{ k}\Omega$.
Sortie casque : $2 \text{ mV} / 8 \Omega$.
Dimensions : $450 \times 162 \times 335 \text{ mm}$.
Catégorie de prix : K.

AKAI



Modèle : CS 707 D.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 35 à 16 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 60 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,08 %.
Sensibilité et entrée micro : $0,3 \text{ mV} / 600 \Omega$.
Sensibilité et entrée ligne : $70 \text{ mV} / 100 \text{ k}\Omega$.
Sortie ligne : $0,775 \text{ V} / 20 \text{ k}\Omega$.
Sortie casque : 8Ω .
Dimensions : $440 \times 165 \times 304 \text{ mm}$.
Catégorie de prix : C.



Modèle : GXC 709 D.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 30 à 17 000 Hz (FeCr).

Rapport signal/bruit : 60 dB (Dolby).

Fluctuations : 0,08 %.

Sensibilité et entrée micro : 0,35 mV/4,7 k Ω .

Sensibilité et entrée ligne : 70 mV/50 k Ω .

Sortie ligne : 0,775 V/20 k Ω .

Sortie casque : 8 Ω .

Dimensions : 440 x 142 x 304 mm.

Observations : Tête en verre et cristal de ferrite.

Catégorie de prix : E.



Modèle : GXC 725 D.

Nombre de pistes : 4.

Nombre de têtes : 3.

Nombre de moteur : 1.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 30 à 18 000 Hz (FeCr).

Rapport signal/bruit : 60 dB (Dolby).

Fluctuations : 0,07 %.

Sensibilité et entrée micro : 0,3 mV/4,7 k Ω .

Sensibilité et entrée ligne : 70 mV/100 k Ω .

Sortie ligne : 0,775 V/20 k Ω .

Sortie casque : 8 Ω .

Dimensions : 440 x 142 x 306 mm.

Catégorie de prix : F.



Modèle : GXC 730 D.

Nombre de pistes : 4.

Nombre de têtes : 2.

Nombre de moteur : 1.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 30 à 17 000 Hz (FeCr).

Rapport signal/bruit : 60 dB (Dolby).

Fluctuations : 0,08 %.

Sensibilité et entrée micro : 0,35 mV/4,7 k Ω .

Sensibilité et entrée ligne : 70 mV/50 k Ω .

Sortie ligne : 0,775 V/20 k Ω .

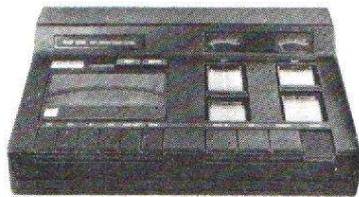
Sortie casque : 8 Ω .

Dimensions : 440 x 128 x 326 mm.

Observations : Tête en verre et cristal de ferrite. Système reverse automatique et continu en lecture.

Catégorie de prix : F.

BASF



Modèle : 8200.

Nombre de pistes : 4.

Nombre de têtes : 2.

Nombre de moteur : 1.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Systèmes réducteur de bruit : DNL + Dolby.

Réponse en fréquence : 40 à 14 000 Hz (FeCr).

Rapport signal/bruit : 60 dB (FeCr + Dolby).

Fluctuations : 0,2 % (DIN).

Sensibilité et entrée micro : NC.

Sensibilité et entrée ligne : 0,5 - 2 V.

Sortie ligne : 0,5 - 2 V.

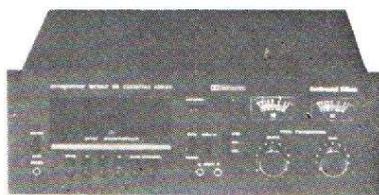
Sortie casque : NC.

Dimensions : 407 x 147 x 270 mm.

Observations : Arrêt automatique toutes fonctions.

Catégorie de prix : NC.

CONTINENTAL EDISON



Modèle : 9765.

Nombre de pistes : 4.

Nombre de têtes : 2.

Nombre de moteur : 1.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 40 à 14 000 Hz (CrO₂).

Rapport signal/bruit : 59 dB (Dolby).

Fluctuations : 0,12 %.

Sensibilité d'entrée micro : 0,2 mV.

Sensibilité d'entrée ligne : 25 mV.

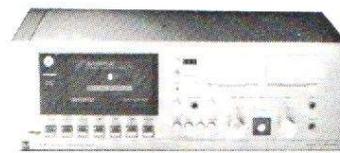
Sortie ligne : 580 mV.

Sortie casque : NC.

Dimensions : 420 x 350 x 148 mm.

Catégorie de prix : NC.

DUAL



Modèle : C 819.

Nombre de pistes : 4.

Nombre de têtes : 2.

Nombre de moteur : 1.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 20 à 16 000 Hz (FeCr).

Rapport signal/bruit : 61 dB (Dolby + FeCr).

Fluctuations : $\pm 0,07$ % (WRMS).

Sensibilité d'entrée micro : 0,26 mV/2 k Ω .

Sensibilité d'entrée ligne : 0,5 mV/6,3 k Ω .

Sortie ligne : 580 mV/5,5 k Ω .

Sortie casque : 4 - 2 000 Ω .

Dimensions : 437 x 340 x 148 mm.

Catégorie de prix : E.

EUMIG



Modèle : Metropolitan CCD.

Nombre de pistes : 4.

Nombre de têtes : 3.

Nombre de moteur : 1.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Système réducteur de bruit : Dolby.

Réponse en fréquence : 30 à 18 000 Hz (± 3 dB - FeCr).

Rapport signal/bruit : 73 dB (Dolby + FeCr).

Fluctuations : $\pm 0,12$ %.

Sensibilité et entrée micro : 5 mV/20 k Ω .

Sensibilité et entrée ligne : 300 mV/47 k Ω .

Sortie ligne : 300 mV/47 k Ω .

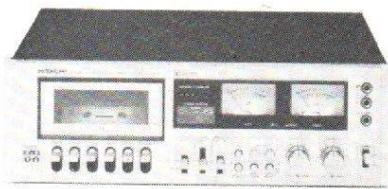
Sortie casque : NC.

Dimensions : 434 x 300 x 138 mm.

Observations : Pupitre de mélange avec logique MOS.

Catégorie de prix : J.

HITACHI



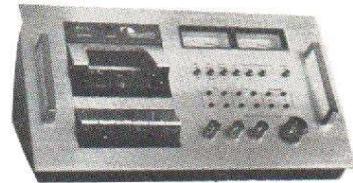
Modèle : D 800.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 3.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 25 à 16 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 63 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,05 %.
Sensibilité et entrée micro : 0,38 mV de 300 Ω à 5 k Ω .
Sensibilité et entrée ligne : 60 mV/100 k Ω .
Sortie ligne : 0,5 V/50 k Ω .
Sortie casque : 0,5 V/8 Ω .
Dimensions : 435 x 144 x 300 mm.
Observations : Possibilité de monitoring.
Filtre MPX.
Catégorie de prix : E.

I.T.T.

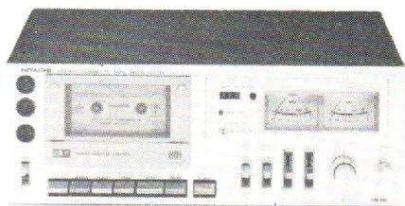


Modèle : SCX 75.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 3.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : DLPF.
Réponse en fréquence : 40 à 14 000 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit : 60 dB (DLPF).
Fluctuations : \pm 0,12 %.
Sensibilité et entrée micro : NC.
Sensibilité et entrée ligne : NC.
Sortie ligne : NC.
Sortie casque : NC.
Dimensions : 320 x 133 x 283 mm.
Catégorie de prix : A.

NAKAMICHI



Modèle : 600.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 40 à 18 000 Hz (\pm 3 dB).
Rapport signal/bruit : 60 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,12 %.
Sensibilité et entrée micro : NC.
Sensibilité et entrée ligne : 60 mV/50 k Ω .
Sortie ligne : 580 mV.
Sortie casque : NC.
Dimensions : 400 x 170 x 237 mm.
Catégorie de prix : G.



Modèle : D 550.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 30 à 14 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 62 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,07 %.
Sensibilité et entrée micro : 0,25 mV de 300 Ω à 5 k Ω .
Sensibilité et entrée ligne : 60 mV/100 k Ω .
Sortie ligne : 0,5 V/50 k Ω .
Sortie casque : 0,5 W/8 Ω .
Dimensions : 390 x 143 x 254 mm.
Observations : Commutation séparée de la prémagnétisation et du correcteur pour cassette UD Ferrichrome et Bioxyde de chrome.
Catégorie de prix : C.

KENWOOD



Modèle : KX 830.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 25 à 17 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 62 dB (FeCr + Dolby).
Fluctuations : 0,18 % (DIN).
Sensibilité et entrée micro : 0,19 mV/10 k Ω .
Sensibilité et entrée ligne : 77,5 mV/100 k Ω .
Sortie ligne : 775 mV/0,5 k Ω .
Sortie casque : 39 mV/8 ou 16 Ω .
Dimensions : 430 x 167 x 332 mm.
Catégorie de prix : D.

OPTONICA



Modèle : RT 3838 H.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 30 à 15 000 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit : 56 dB (Dolby).
Fluctuations : \pm 0,15 % (DIN).
Sensibilité et entrée micro : NC.
Sensibilité et entrée ligne : NC.
Sortie ligne : NC.
Sortie casque : NC.
Dimensions : 442 x 144 x 328 mm.
Observations : Système APLD équipé d'un micro-processeur multi-fonctions : sélection et recherche automatique de programme, double compteur électronique de déroulement/lecture/enregistrement, programmation par horloge digitale à quartz pour enregistrement, lecture et arrêt automatique. Servo-moteur PLL à quartz.
Catégorie de prix : F.

PHILIPS



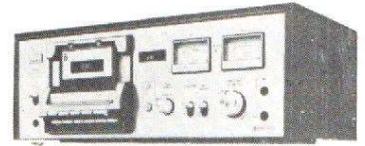
Modèle: N 2534.
Nombre de pistes: 4.
Nombre de têtes: 2.
Nombre de moteur: 1.
Vitesse: 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit: Dolby + DNL.
Réponse en fréquence: 40 à 14 000 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit: 55 dB (Dolby + CrO₂).
Fluctuations: 0,2%.
Sensibilité et entrée micro: 0,2 mV/2 kΩ.
Sensibilité et entrée ligne: 0,2 mV/2 kΩ et 25 mV/250 kΩ.
Sortie ligne: 0 à 1 V/50 kΩ.
Sortie casque: 8 à 600 Ω.
Dimensions: 380 x 143 x 271 mm.
Catégorie de prix: D.

PHONIA



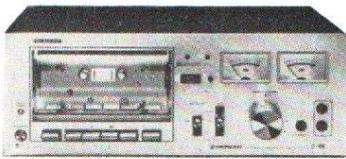
Modèle: CP 1000.
Nombre de pistes: 4.
Nombre de têtes: 2.
Nombre de moteur: 1.
Vitesse: 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Réponse en fréquence: 30 à 15 000 Hz.
Rapport signal/bruit: 62 dB (Dolby).
Fluctuations: 0,1%.
Sensibilité d'entrée micro: 0,55 mV.
Sensibilité d'entrée ligne: 0,32 mV.
Sortie ligne: 0,3 V.
Sortie casque: 27,5 mV/8 Ω.
Dimensions: NC.
Catégorie de prix: B.

SANSUI



Modèle: SC 1100.
Nombre de pistes: 4.
Nombre de têtes: 2.
Nombre de moteur: 1.
Vitesse: 4,8 cm/s.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Réponse en fréquence: 30 à 16 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit: 64 dB (FeCr + Dolby).
Fluctuations: 0,08% (WRMS).
Sensibilité et entrée micro: 0,2 mV 200 - 10 kΩ.
Sensibilité et entrée ligne: 70 mV/100 kΩ.
Sortie ligne: 400 mV.
Sortie casque: 0,1 mW/8 Ω.
Dimensions: 451 x 170 x 302 mm.
Observations: Chargement frontal avec accès direct à la cassette.
Catégorie de prix: D.

PIONEER



Modèle: CT. F4040.
Nombre de pistes: 4.
Nombre de têtes: 2.
Nombre de moteur: 1.
Vitesse: 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Réponse en fréquence: 30 à 16 000 Hz (± 3 dB, FeCr).
Rapport signal/bruit: 62 dB (Dolby).
Fluctuations: 0,08% (WRMS).
Sensibilité et entrée micro: 0,2 mV/45 mV/10 kΩ.
Sensibilité et entrée ligne: 50 mV/25 V/100 kΩ.
Sortie ligne: 450 mV/50 kΩ.
Sortie casque: 60 mV/8 Ω.
Dimensions: 380 x 150 x 316 mm.
Catégorie de prix: C.

SABA



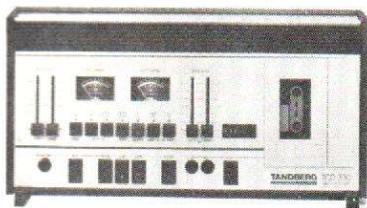
Modèle: CR 836.
Nombre de pistes: 4.
Nombre de têtes: 2.
Nombre de moteur: 1.
Vitesse: 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit: Dolby + DNL.
Réponse en fréquence: 60 à 14 000 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit: 62 dB (Dolby).
Fluctuations: 0,2%.
Sensibilité et entrée micro: 0,2 mV/200 kΩ.
Sensibilité et entrée ligne: 100 à 200 mV.
Sortie ligne: 700 mV/10 kΩ.
Sortie casque: 1 V/200 - 2 000 Ω.
Dimensions: 410 x 120 x 260 mm.
Observations: Compteur à mémoire « 0000 » avec arrêt automatique électronique.
Catégorie de prix: C.

SCOTT



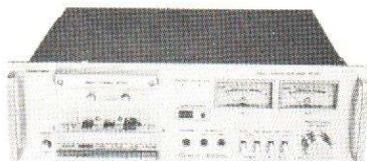
Modèle: CD 67 R.
Nombre de pistes: 4.
Nombre de têtes: 2.
Nombre de moteur: 1.
Vitesse: 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit: Dolby.
Réponse en fréquence: 25 à 16 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit: 60 dB (Dolby).
Fluctuations: 0,07% (WRMS).
Sensibilité et entrée micro: 0,6 mV.
Sensibilité et entrée ligne: 50 mV.
Dimensions: 400 x 158 x 280 mm.
Catégorie de prix: C.

TANDBERG



Modèle : TCD 330.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 3.
Nombre de moteurs : 3.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 20 à 20 000 Hz (DIN).
Rapport signal/bruit : 65 dB (Dolby - DIN A).
Fluctuations : 0,1 % (RMS).
Sensibilité et entrée micro : 0,15 mV - 20 mV.
Sensibilité et entrée ligne : 80 mV - 10 V/470 k Ω .
Sortie ligne : 1,5 V/0,1 k Ω .
Sortie casque : 5 mV/18 Ω .
Dimensions : 470 x 105 x 230 mm.
Catégorie de prix : J.

TOSHIBA



Modèle : PC 330.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 40 - 12,5 kHz (DIN).
Rapport signal/bruit : 56 dB (DIN).
Fluctuations : 0,2 % (DIN).
Sensibilité et entrée micro : 0,25 mV.
Sensibilité et entrée ligne : 100 mV/50 k Ω .
Sortie ligne : 0,4 V/50 k Ω .
Sortie casque : 0,75 mV.
Dimensions : 450 x 146 x 310 mm.
Catégorie de prix : NC.



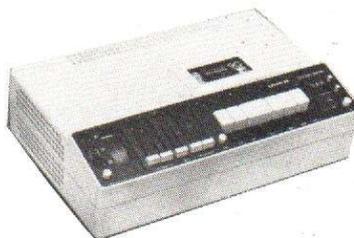
Modèle : CG 350.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 30 à 17 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 63 dB.
Fluctuations : 0,1 %.
Sensibilité d'entrée micro : NC.
Sensibilité d'entrée ligne : NC.
Sortie ligne : NC.
Sortie casque : NC.
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : NC.

TECHNICS



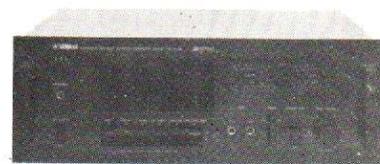
Modèle : RS 7500 US.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 3.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 9,5 cm/s.
Système réducteur de bruit : Non.
Réponse en fréquence : 20 à 22 000 Hz (DIN).
Rapport signal/bruit : 63 dB.
Fluctuations : 0,06 % (WRMS).
Sensibilité d'entrée micro : 0,25 mV/400 Ω - 20 k Ω .
Sensibilité d'entrée ligne : 60 mV/100 k Ω .
Sortie ligne : 580 mV/22 k Ω .
Sortie casque : 60 mV/8 Ω .
Dimensions : 483 x 253 x 350 mm.
Observations : Système Elcaset.
Catégorie de prix : G.

UHER



Modèle : CG 320.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : DNL.
Réponse en fréquence : 25 à 16 000 Hz.
Rapport signal/bruit : NC.
Fluctuations : 0,15 %.
Sensibilité d'entrée micro : NC.
Sensibilité d'entrée ligne : NC.
Sortie ligne : NC.
Sortie casque : NC.
Dimensions : NC.
Observations : Amplificateur 2 x 5 watts.
Catégorie de prix : C.

YAMAHA



Modèle : TC 511 B.
Nombre de pistes : 4.
Nombre de têtes : 2.
Nombre de moteur : 1.
Vitesse : 4,75 cm/s.
Système réducteur de bruit : Dolby.
Réponse en fréquence : 30 à 15 000 Hz (FeCr).
Rapport signal/bruit : 61 dB (Dolby).
Fluctuations : 0,2 % (DIN).
Sensibilité et entrée ligne : 50 mV/100 k Ω .
Sensibilité et entrée micro : 0,5 mV/5 k Ω .
Sortie ligne : 370 mV/50 k Ω .
Sortie casque : 1,6 mW/8 Ω .
Dimensions : 435 x 160 x 334 mm.
Catégorie de prix : D.

MAGNETOPHONES A BANDES

AKAI



Modèle: GX 215 D.
 Nombre de pistes: 4.
 Nombre de têtes: 3.
 Nombre de moteurs: 3.
 Vitesses: 9,5 et 19 cm/s.
 Diamètre des bobines: 18 cm.
 Réponse en fréquence: 30 à 25 000 Hz (19 cm/s).
 Rapport signal/bruit: 56 dB.
 Fluctuations: 0,03 % (19 cm/s).
 Sensibilité d'entrée micro: 0,3 mV/4,7 kΩ.
 Sensibilité d'entrée ligne: 60 mV/500 kΩ.
 Sortie ligne: 1,23 V/ 100 kΩ.
 Sortie casque: 8 Ω.
 Dimensions: 380 x 390 x 295 mm.
 Observations: Têtes GX en verre et cristal de ferrite.
 Catégorie de prix: F.

GRUNDIG



Modèle: TS 945.
 Nombre de pistes: 4.
 Nombre de tête:
 Nombre de moteurs: 4.
 Vitesses: 9,5 et 19 cm/s.
 Diamètre des bobines: 22 cm.
 Réponse en fréquence: 20 à 20 000 Hz (19 cm/s).
 Rapport signal/bruit: 64 dB (19 cm/s).
 Fluctuations: ± 0,09 %.
 Sensibilité d'entrée micro: 1 mV/ 50 kΩ.
 Sensibilité d'entrée ligne: 100 mV/ 1 MΩ.
 Sortie ligne: 0,5 à 1,5 V/ 15 kΩ.
 Sortie casque: 50 mV/ 400 Ω.
 Dimensions: 470 x 180 x 410 mm.
 Observations: Ecoute en rembobinage.
 Possibilités de trucages.
 Catégorie de prix: NC.

Sensibilité d'entrée ligne: - 15 dB/ 50 kΩ.
 Sortie ligne: Variable ou calibrée (+ 4 dBm ou - 10 dB).
 Sortie casque: 600 Ω.
 Dimensions: 550 x 540 x 195 mm.
 Catégorie de prix: Q.

REVOX



Modèle: B 77.
 Nombre de pistes: 2 ou 4.
 Nombre de têtes: 3.
 Nombre de moteurs: 3.
 Vitesses: 9,5 et 19 cm/s.
 Diamètre des bobines: 26,5 cm.
 Réponse en fréquence: 30 à 20 000 Hz (+ 2 - 3 dB, 19 cm/s).
 Rapport signal/bruit: 66 dB (2 pistes/ 19 cm/s).
 Fluctuations: 0,08 % (19 cm/s).
 Sensibilité d'entrée micro: 0,15 mV/ 2,2 kΩ - 2,8 mV/ 110 kΩ.
 Sensibilité d'entrée ligne: 2,8 mV/ 20 kΩ.
 Sortie ligne: 1,55 V/ 4,7 kΩ.
 Sortie casque: 5,6 V/ 220 Ω.
 Dimensions: 452 x 414 x 207 mm.
 Catégorie de prix: J.

OTARI



Modèle: MX 5050.
 Nombre de pistes: 2.
 Nombre de têtes: 3.
 Nombre de moteur: 1.
 Vitesses: 19 et 38 cm/s.
 Diamètre des bobines: 267 mm.
 Réponse en fréquence: 30 à 20 000 Hz (± 3 dB, 19 cm/s).
 Rapport signal/bruit: 65 dB (19 cm/s).
 Fluctuations: 0,06 % (19 cm/s).
 Sensibilité d'entrée micro: - 70 dB/ 50 kΩ.

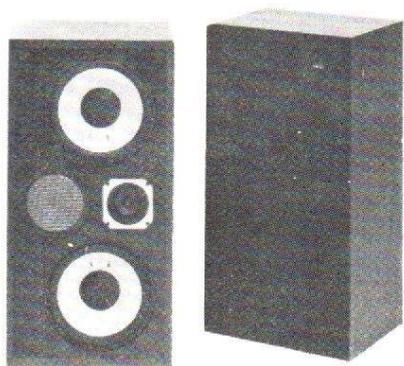
Modèle: GX 650.
 Nombre de pistes: 4.
 Nombre de têtes: 3.
 Nombre de moteurs: 3 (dont un asservi).
 Vitesses: 38, 19, 9,5 cm/s.
 Diamètre des bobines: 27 cm.
 Réponse en fréquence: 30 à 26 000 Hz (19 cm/s).
 Rapport signal/bruit: 58 dB.
 Fluctuations: 0,055 % (19 cm/s).
 Sensibilité et entrée micro: 0,3 mV/ 10 kΩ.
 Sensibilité et entrée ligne: 80 mV/ 160 kΩ.
 Sortie ligne: 0,775 V/ 20 kΩ.
 Sortie casque: 8 Ω.
 Dimensions: 524 x 443 x 258 mm.
 Catégorie de prix: K.

SABA



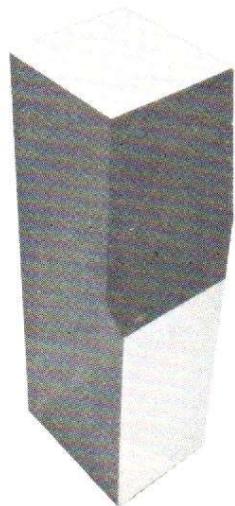
Modèle: TG 674.
 Nombre de pistes: 4.
 Nombre de têtes: 3.
 Nombre de moteur: 1.
 Vitesses: 9,5 et 19 cm/s.
 Diamètre des bobines: 18 cm.
 Réponse en fréquence: 40 à 18 000 Hz (19 cm/s).

AKAI

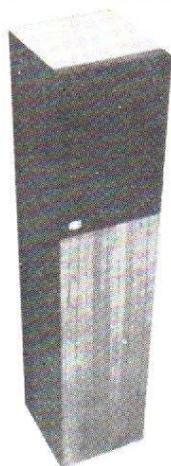


Modèle : SR 1050
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 200 - 12 000 Hz.
Bande passante : 35 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 315 x 575 x 250 mm.
Catégorie de prix : NC

ALPHERATZ



Modèle : Scala.
Type : à double cavité accordée.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 40 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 850 x 240 x 300 mm.
Catégorie de prix : B



Modèle : phase a.
Type : à double cavité accordée.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 35 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 1 100 x 240 x 300 mm.
Catégorie de prix : C.

Modèle : LDM 50.
Type : Bass Réflex.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 40 à 35 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 640 x 360 x 300 mm.
Catégorie de prix : NC.

AUDITOR



Modèle : AD 300.
Type : Close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 2 500 Hz.
Bande passante : 60 à 20 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 35 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 470 x 260 x 240 mm.
Observations : Tweeter à dôme souple.
Catégorie de prix : A.

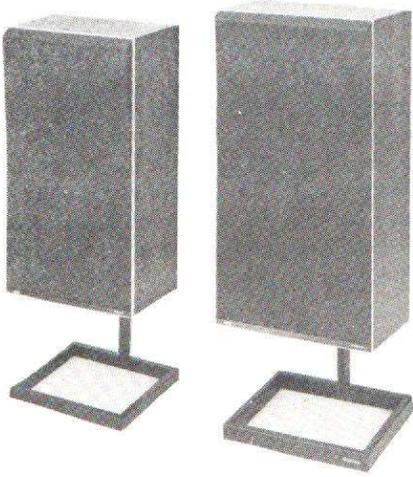
Modèle : AD 600.
Type Bass-Reflex à double événements accordés.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 2 500 à 14 000 Hz.
Bande passante : 50 à 18 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 45 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 600 x 315 x 300 mm.
Observations : Tweeter à dôme souple - Haut-parleur de 20 cm chargé par un volume à double événements accordés.
Catégorie de prix : B.

Modèle : AD 900.
Type : Résonateur supérieur à événement accordé.
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 200 - 2 500 - 14 000 Hz.
Bande passante : 55 à 20 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 75 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 700 x 345 x 320 mm.
Observations : Tweeter à dôme souple - Haut-parleur de 25 cm chargé par un résonateur supérieur à événement.
Catégorie de prix : D.



Modèle : AD 1000.
Type : Résonateur supérieur à double événements accordés.
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 180 - 2 500 - 14 000 Hz.
Bande passante : 45 à 20 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 810 x 390 x 360 mm.
Observations : super tweeter à dôme inversé de 20 mm - Tweeter à dôme souple - Boomer elliptique 21 cm x 32 cm.
Catégorie de prix : F.

B & O



Modèle : M75
Type : uniphase à HP relais.
Nombre de voies : 4 dont 1 HP relais.
Fréquences de coupure : 500 – 4500 Hz.
Bande passante : 27 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 75 W (RMS).
Impédance : 4-8 Ω .
Dimensions : 350 x 650 x 270 mm.
Observations : enceinte accordée à évent freiné pour le HP relais (Uniphase). Disjoncteur électronique à réarmement tenant compte des caractéristiques : fréquence-durée-amplitude du signal.
Catégorie de prix : NC

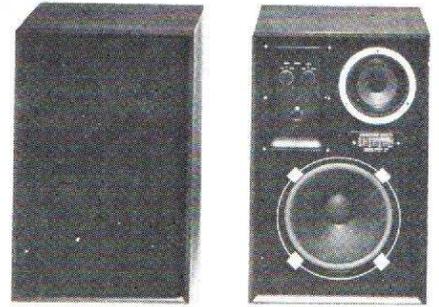
BIC

Modèle : Formula 1
Type : Bass Reflex
Nombre de voies : 2
Fréquences de coupure : N.C.
Bande passante : 35 à 18 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4/8 Ω .
Dimensions : 420 x 280 x 250 mm.
Catégorie de prix : A.

Modèle : Formula 4
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3
Fréquences de coupure : NC
Bande passante : 25 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 4/8 Ω
Dimensions : 640 x 340 x 330 mm.
Catégorie de prix : B.

Modèle : Formula 5 SPEC II.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC
Bande passante : 30 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 6 Ω
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : D.

BRANDT



Modèle : EC9581
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 440 x 680 x 321 mm.
Observations : mise en phase acoustique.
Catégorie de prix : B.

BRAUN

Modèle : L100
Type : close
Nombre de voies : 2
Bande passante : 50 à 25 000 Hz
Puissance nominale : 35 W.
Impédance : 4 Ω
Dimensions : 173 x 105 x 108 mp.
Catégorie de prix : A.

BARTHE



Modèle : J-B-B.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 4 ou 8 Ω .
Dimensions : 580 x 320 x 280 mm.
Observations : Filtre par inductance à air et condensateur.
Catégorie de prix : B.

BOSE



Modèle : 301.
Type : close asymétrique.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 1 400 – 3 000 Hz.
Bande passante : NC
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 430 x 260 x 230 mm.



Modèle : L1030.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 – 3 000 Hz.
Bande passante : 20 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 700 x 260 x 310 mm.
Observations : plage de réglage : max. 8 dB de coupure par étage de 2 dB.
Catégorie de prix : D.

BST

Modèle : MC 3000
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : NC
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : 8Ω
Dimensions : 660 x 360 x 260 mm.
Catégorie de prix : A.

B & W

Modèle : DM4
Type : à event.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 2 500 - 14 000 Hz.
Bande passante : 80 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 8Ω .
Dimensions : 530 x 255 x 256 mm.
Catégorie de prix : B.



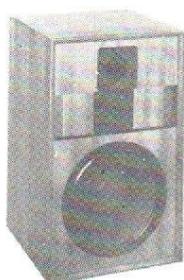
Modèle : DM5
Type : close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 4,5 kHz.
Bande passante : 100 à 20 000 Hz (± 5 dB).
Puissance nominale : 25 W.
Impédance : 8Ω .
Dimensions : 530 x 255 x 256 mm.
Catégorie de prix : A.

Modèle : DM7
Type : close
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC
Bande passante : 30 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 200 W.
Impédance : 8Ω
Dimensions : 903 x 270 x 367 mm.
Observations : mise en phase acoustique par décalage des HP.
Catégorie de prix : E.

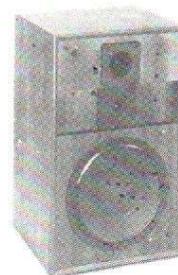
CABASSE



Modèle : Brick 235.
Type : Enceinte close à raidisseur.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 6 500 Hz.
Bande passante : 70 à 20 000 Hz (± 4 dB).
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : 4 ou 8Ω .
Dimensions : 640 x 300 x 256 mm.
Observations : Décalage des plans des haut-parleurs pour une mise en phase.
Catégorie de prix : C.



Modèle : Sampan 311.
Type : Enceinte close à raidisseur.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 - 5 500 Hz.
Bande passante : 60 à 20 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 70 W.
Impédance : 4 ou 8Ω .
Dimensions : 640 x 400 x 310 mm.
Observations : Les trois haut-parleurs sont disposés en retrait les uns par rapport aux autres pour une parfaite mise en phase.
Catégorie de prix : C.

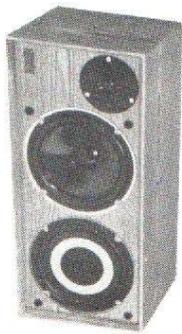


Modèle : Sampan 3VTA.
Type : Enceinte close à amplificateurs incorporés.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 900 Hz.
Bande passante : 60 à 20 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : $100 k\Omega$ (niveau préamplificateur).
Dimensions : 640 x 400 x 310 mm.
Observations : Enceinte alimentée par deux amplificateurs et un filtre électronique incorporé. La voie grave est asservie en vitesse et en accélération.
Catégorie de prix : NC.

CELESTION

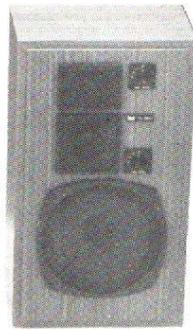


Modèle : Ditton 22
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 300 - 3 000 Hz.
Bande passante : 90 à 22 000 Hz (± 2 dB).
Puissance nominale : 80 W (RMS).
Impédance : 8Ω .
Dimensions : 510 x 330 x 270 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : Ditton 15 XR
Type : close.
Fréquences de coupure : 2 400 Hz.
Bande passante : 60 à 20 000 Hz (\pm 4 dB).
Puissance nominale : 60 W (RMS).
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 560 x 250 x 240 mm.
Catégorie de prix : A.

DUAL



Modèle : 390.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 20 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 330 x 590 x 250 mm.
Catégorie de prix : B.

ELIPSON



Modèle : 1402.
Type : résonateurs multiples.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 50 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 760 x 220 x 260 mm.
Catégorie de prix : C.

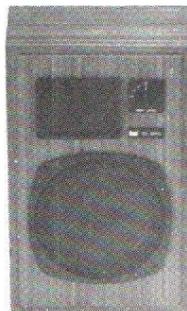
CORAL



Modèle : X 15.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 30 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 150 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 850 x 590 x 590 mm.
Catégorie de prix : P.

Modèle : C X 77.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 - 7 000 Hz.
Bande passante : 30 à 40 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 650 x 390 x 320 mm.
Catégorie de prix : C.

Modèle : 380.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 25 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 70 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 300 x 500 x 220 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : 370.
Type : close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 30 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 260 x 420 x 200 mm.
Catégorie de prix : A.

FRANCE ACOUSTIQUE

Modèle : Chambord.
Type : colonne.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 45 à 25 000 Hz (+ 4 dB).
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 900 x 290 x 290 mm.
Catégorie de prix : B.

Modèle : Chenonceaux.
Type : colonne.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 50 à 25 000 Hz (+ 4 dB).
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 800 x 250 x 250 mm.
Catégorie de prix : A.

Modèle : Cheverny.
Type : colonne.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 60 à 25 000 Hz (+ 4 dB).
Puissance nominale : 45 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 720 x 250 x 250 mm.
Catégorie de prix : A.

GRUNDIG

Modèle : Box 350.
Type : Close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 2 000 Hz.
Bande passante : 50 à 26 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 190 x 290 x 130 mm.
Catégorie de prix : NC.



Modèle : Box 850.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 000 - 4 500 Hz.
Bande passante : 35 à 26 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 280 x 460 x 210 mm.
Catégorie de prix : A.

Modèle : Box 1500.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 000 - 4 500 Hz.
Bande passante : 32 à 26 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 300 x 480 x 270 mm.
Catégorie de prix : B.

Modèle : Box 2500.
Type : Close.
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 300 - 1 000 - 4 500 Hz.
Bande passante : 25 à 26 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 360 x 610 x 300 mm.
Catégorie de prix : C.

GUY.HF

Modèle : G 22.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 4 500 Hz.
Bande passante : 45 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 500 x 260 x 250 mm.
Observations : Tweeter à dôme.
Catégorie de prix : A.

Modèle : G 32.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 800 - 1 000 Hz.
Bande passante : 42 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 630 x 310 x 260 mm.
Observations : Réglages médium 4 positions (+ 2 dB à - 4 dB).
Catégorie de prix : A.



Modèle G 80.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 - 5 000 Hz.
Bande passante : 30 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 870 x 390 x 320 mm.
Observations : Tweeter à dôme en tissu imprégné. Réglages médium-aigu 2 fois 4 positions (+ 2 dB à - 4 dB).
Catégorie de prix : E.

HECO

Modèle : Professional 250.
Type : close.
Nombre de voies : 2 voies.
Fréquences de coupure : 1 500 Hz.
Bande passante : 65 - 25 000 HZ (DIN 45500).
Puissance nominale : 25 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 250 x 180 x 160 mm.
Observations : pour pièces entre 10 et 20 m² de surface.
Catégorie de prix : NC.

Modèle : Professional 450.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 000 et 3 500 Hz.
Bande passante : 45 - 25 000 Hz (DIN 45500).
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 400 x 250 x 200.
Observations : pour pièces entre 10 et 30 m² de surface.
Catégorie de prix : NC.

Modèle : Professional 550.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 et 4 000 Hz.
Bande passante : 30 - 25 000 Hz (DIN 45500).
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 450 x 290 x 220.
Observations : pour pièces entre 15 et 40 m² de surface.
Catégorie de prix : NC.

Modèle : Professional 650.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 et 3 000 Hz.
Bande passante : 30 à 25 000 Hz (DIN 45500).
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 500 x 310 x 270 mm.
Observations : pour pièces de 25 à 60 m².
Catégorie de prix : NC.

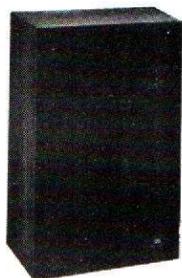
HITACHI

Modèle : HS 330.
Type : Enceinte close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 900 - 4 000 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 6 Ω .
Dimensions : 315 x 575 x 305 mm.
Observations : Medium et tweeter à dôme - Woofer à membrane métal.
Catégorie de prix : B.

Modèle : HS 530.
Type : Enceinte close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 900 - 3 000 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 120 W.
Impédance : 6 Ω .
Dimensions : 355 x 630 x 275 mm.
Observations : Medium et tweeter à dôme - Woofer à membrane métal - Réglage des mediums et des aigus.
Catégorie de prix : C.

JBL

Modèle : L19.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 35 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 533 x 330 x 251 mm.
Observations : filtre avec réglage du niveau d'aigus.
Catégorie de prix : B.



Modèle : L110.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 75 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 597 x 362 x 286 mm.
Observations : filtre avec réglage du niveau des aigus et des médiums.
Catégorie de prix : F.



Modèle : L40.
Type : Bass Réflex.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 35 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 584 x 381 x 302 mm.
Observations : filtre avec réglage du niveau d'aigus.
Catégorie de prix : C.



Modèle : L212.
Type : triphonique (enceinte basse extrême grave central plus 2 satellites droit et gauche).
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 70 - 800 - 3000 Hz.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 125 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : (caisson) 486 x 470 x 420 - (enceintes G et D) 481 x 432 x 330 mm.
Observations : caisson extrême grave égalise électriquement et reproduit linéairement la bande 20 à 70 Hz.
Catégorie de prix : Q.

JAMO

Modèle : 70.
Type : close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 2200 Hz.
Bande passante : 33 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4-8 Ω .
Dimensions : 440 x 230 x 200 mm.
Observations : tension optique de surcharge électronique.
Catégorie de prix : A.

Modèle : 100.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 750 - 4 500 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 4 - 8 Ω .
Dimensions : 480 x 250 x 200 mm.
Observations : 1 bouton de réglage de la hauteur du son. Tension optique de surcharge électronique.
Catégorie de prix : A.



Modèle : 120.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 900 - 4 000 Hz.
Bande passante : 25 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 4 - 8 Ω .
Dimensions : 550 x 330 x 240 mm.
Observations : 2 boutons de réglage de la hauteur du son (médium et aigu). Témoin optique de surcharge électronique.
Catégorie de prix : B.

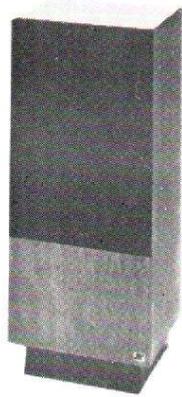
Modèle : 150.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 650 - 4 000 Hz.
Bande passante : 22 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 4 - 8 Ω .
Dimensions : 650 x 400 x 240 mm.
Observations : même observation que le modèle 120.
Catégorie de prix : G.



Modèle : MFB 300.
Type : asservi.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 450 - 4 500 Hz.
Puissance amplifications : grave 44 W.
Médium 23 W.
Aigu : 23 W.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 40 000 Hz (DIN).
Dimensions : 730 x 420 x 306 mm.
Catégorie de prix : I.

J.-M. REYNAUD

Modèle : BT2.
Type : Close à double cavités accordées.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 2 200 Hz.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 35 W (bruit rose).
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 610 x 300 x 260 mm.
Observations : Tweeter à dôme hémisphérique en tergal imprégné.
Catégorie de prix : B.



Modèle : Savane.
Type : Non close à double cavités accordées.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 100 - 5 500 Hz.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 66 W (bruit rose).
Impédance : 4/8 Ω .
Dimensions : 850 x 340 x 280 mm.
Observations : Tweeter à dôme hémisphérique - Haut-parleur de médium à dôme hémisphérique de 37 mm - Haut-parleur de basses de 250 mm.
Catégorie de prix : D.

Modèle : 2008 « S ».
Type : Close.
Nombre de voies : Avant : 3 voies ;
Arrière : 2 voies.
Fréquences de coupure : 900 - 4 700 Hz.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 80 W (bruit rose).
Impédance : 4/8 Ω .
Dimensions : 410 x 740 x 440 mm.
Observations : Rayonnement acoustique à la fois frontal et arrière. La voie avant utilise 4 haut-parleurs, la voie arrière utilise également 4 haut-parleurs.
Catégorie de prix : H.

JR



Modèle : Super Woofer.
Type : close.
Nombre de voies : 1.
Bande passante : 30 à 120 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 500 mm (Diamètre) - 1,70 (hauteur).
Observations : Omnidirectionnelle. Registre grave uniquement.

KEF

Modèle : Caprice.
Type : Suspension acoustique.
Nombre de voies : 2.
Fréquence de coupure : 3 500 Hz.
Bande passante : 50 à 30 000 Hz.
Puissance nominale : 40 W (RMS).
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 470 x 281 x 221 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : 105.
Type : Suspension acoustique.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 3.
Bande passante : 38 à 22 000 Hz (\pm 2 dB).
Puissance nominale : 200 W (RMS).
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 965 x 415 x 455 mm.
Catégorie de prix : G.

KLH

Modèle : 100.
Type : close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 45 à 18 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 440 x 265 x 165 mm.
Catégorie de prix : A.



Modèle : Little Baron.
Type : close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 42 à 19 000 Hz (3 dB).
Puissance nominale : 120 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 745 x 330 x 300 mm.
Catégorie de prix : D.

KOSS

Modèle : IA.
Type : électrostatique.
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 250 - 1 600 - 6 500 Hz.
Bande passante : 32 à 20 000 Hz (3 dB).
Puissance nominale : 200 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 1245 x 815 x 254 mm.
Catégorie de prix : Q.

Modèle : II.
Type : électrostatique plus dynamique pour les aigus.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 250 - 2 500 Hz.
Bande passante : NC.
Puissance nominale : 150 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 1041 x 610 x 292 mm.
Catégorie de prix : Q.

LEAK



Modèle : 3080.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 38 à 22 000 Hz (-3 dB).
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 845 x 340 x 438 mm.
Observations : mise en phase par décalage du tweeter.
Catégorie de prix : C.

MAGNAT

Modèle : Bull 200.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 800 - 5 500 Hz.
Bande passante : 34 à 22 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4 - 8 Ω.
Dimensions : 420 x 260 x 280 mm.
Catégorie de prix : B.



Modèle : Log 933.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 950 - 5 000 Hz.
Bande passante : 26 à 22 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 4 - 8 Ω.
Dimensions : 530 x 340 x 300 mm.
Catégorie de prix : C.

MARTIN

modèle : Gamma 412.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 750 - 4 400 Hz.
Bande passante : 40 à 18 000 Hz (\pm 5 dB).
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 640 x 360 x 250 mm.
Catégorie de prix : C.

MERCURIALE



Modèle : M 15.
Type : Close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 90 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 20 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 270 x 460 x 215 mm.
Catégorie de prix : A.

OPTONICA



Modèle : 5000 H.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 - 6 000 Hz.
Bande passante : 30 à 50 000 Hz (DIN 45500).
Puissance nominale : 90 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 400 x 700 x 339 mm.
Catégorie de prix : D.

OSAWA

Modèle : JO3.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 800 - 7 000 Hz.
Bande passante : 25 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 6 Ω.
Dimensions : 365 x 600 x 320 mm.
Catégorie de prix : NC.

PHONIA



Modèle : BR 550.
Type : A événement.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 650 - 4 400 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz (\pm 4 dB).
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 660 x 400 x 390 mm.
Catégorie de prix : B.

PHONOPHONE



Modèle : G 1.
Type : Bass-reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 300 - 4 000 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 70 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 1080 x 350 x 385 mm.
Catégorie de prix : D.

RADIOLA



Modèle : RA544.
Type : asservie.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 - 3 000 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W - $d < 1\%$
Sensibilité d'entrée : 1 à 23 V/100 k Ω .
Dimensions : 287 x 387 x 216 mm.
Observations : amplificateur voie « graves » : 40 W - voie « médiums-Aiguës » : 20 W.
Catégorie de prix : B.

Modèle : RA 567.
Type : asservi
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 - 3 000 Hz.
Bande passante : 27 - 20 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Sensibilité d'entrée : 1 à 3 V/100 k Ω et 3 à 23 V/1 k Ω .
Dimensions : 330 x 540 x 275 mm.
Observations : amplificateur voie « graves » : 40 W - voies « médiums aiguës » : 20 W.
Catégorie de prix : D.

Modèle : RA 545.
Type : asservie.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 - 3 000 Hz.
Bande passante : 20 - 20 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Sensibilité d'entrée : 1 à 23 V.
Dimensions : 436 x 650 x 320 mm.
Observations : amplificateur voie « graves » : 50 W - voie « médiums-aiguës » : 35 W.
Catégorie de prix : D.

RANDS

Modèle : RS45.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 150 - 7 000 Hz.
Bande passante : 70 à 19 000 Hz (4 dB).
Puissance nominale : 45 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 700 x 310 x 300 mm.
Catégorie de prix : NC.

RECTILINEAR

Modèle : 5A.
Type : close
Nombre de voies : 3
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 32 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 250 W.
Impédance : 6 Ω .
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : NC.

Modèle : 7A.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 32 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 350 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : NC.
Catégorie de prix : NC.

REVOX



Modèle : BX 350.
Type : phase linéaire close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 3 200 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 80 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 350 x 520 x 295 mm.
Observations : correcteur aigu ± 2 dB/7 kHz - Rayonnement à phase corrigée - 4 haut-parleurs grave médium.
Catégorie de prix : C.

SABA

Modèle : 1300.
Type : Enceinte close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 485 - 3 400 Hz.
Bande passante : 20 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 70 W.
Impédance : 4 Ω .
Dimensions : 355 x 600 x 270 mm.
Observations : Réglage électrique de l'orientation des aiguës.
Catégorie de prix : C.

SANSUI



Modèle : SPL 800.
Type : Enceinte close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 1 500 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 300 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 460 x 965 x 392 mm.
Observations : Deux haut-parleurs de graves de 305 mm et une trompette d'aigu de 70 mm.
Catégorie de prix : NC.

K.M. - SERVOSOUND



Modèle : KM50.
Type : asservi.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 60 et 7 000 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : NC
Dimensions : 36 x 27 x 17 cm.
Observations : possibilité d'intercaler un processeur KM pour restituer l'acoustique de salle de concert.
Catégorie de prix : NC.

Modèle : KM30.
Type : asservi.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : NC.
Bande passante : 37 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 10 k Ω .
Dimensions : 23,6 x 35,5 x 20 cm.
Observations : possibilité d'intercaler un processeur KM pour restituer l'acoustique de salle de concert.
Catégorie de prix : NC.

SIARE



Modèle : Espace 200.
Type : Bass Reflex à amortissement contrôlé.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 – 5 000 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 70 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 680 x 350 x 310 mm.
Catégorie de prix : C.



Modèle : Galaxie 200.
Type : Bass Reflex à double chambre.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 150 – 3 000 Hz.
Bande passante : 28 à 20 000 Hz (± 3 dB).
Puissance nominale : 120 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 850 x 440 x 380 mm.
Catégorie de prix : J.

SONY

Modèle : SS G3.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 900 – 5 000 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz (± 4 dB).
Puissance nominale : 60 W (DIN).
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 345 x 615 x 335 mm.
Catégorie de prix : NC.

SPENDOR

Modèle : BC II.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 3 000 – 13 000 Hz.
Bande passante : 45 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 635 x 298 x 305 mm.
Catégorie de prix : D.

Modèle : BC III.
Type : close.
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 700 – 3 000 – 13 000 Hz.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 70 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 800 x 394 x 394 mm.
Catégorie de prix : J.

TECHNICS



Modèle : SB7000A.
Type : Bass Réflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 – 6 000 Hz.
Bande passante : 37 à 22 000 Hz.
Puissance nominale : 150 W.
Impédance : 6 Ω.
Dimensions : 845 x 480 x 410 mm.
Catégorie de prix : F.

Modèle : SB6000A.
Type : Bass Réflex.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 1 800 Hz.
Bande passante : 39 à 22 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 6 Ω.
Dimensions : 846 x 425 x 340 mm.
Catégorie de prix : C.

Modèle : SB 5 000 A.
Type : Bass Reflex.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 1 500 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 75 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 717 x 350 x 323 mm.
Catégorie de prix : A.

TELEFUNKEN



Modèle : TL X1.
Type : close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 1 500 Hz.
Bande passante : 40 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4 Ω.
Dimensions : 230 x 357 x 196 mm.
Catégorie de prix : A.

THORENS

Modèle : HP 302.
Type : Close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 500 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 4 Ω.
Dimensions : 445 x 260 x 215 mm.
Catégorie de prix : A.

Modèle : HP 303.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 400 – 6 000 Hz.
Bande passante : 30 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 45 W.
Impédance : 4 Ω.
Dimensions : 500 x 290 x 240 mm.
Catégorie de prix : B.

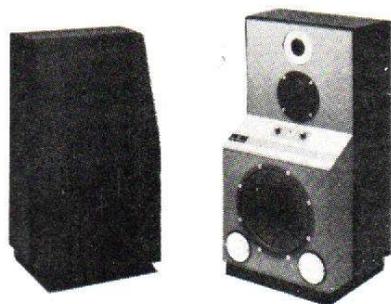
Modèle : HP 304.
Type : Close.
Nombre de voies : 4.
Fréquences de coupure : 400 – 1 500 – 6 000 Hz.
Bande passante : 25 à 25 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 4 Ω.
Dimensions : 550 x 320 x 265 mm.
Catégorie de prix : C.

ULTRALINEAR

Modèle : Midget 78.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 - 4 000 Hz.
Bande passante : 38 à 18 000 Hz.
Puissance nominale : 30 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 590 x 300 x 240 mm.
Catégorie de prix : A.

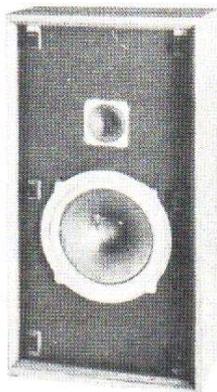
Modèle : Mini Studio 80.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 800 - 4 000 Hz.
Bande passante : 32 à 18 000 Hz.
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 590 x 300 x 240 mm.
Observations : Bouton de réglage des médiums.
Catégorie de prix : A.

Modèle : Audio Selector 130.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 1 500 - 4 000 Hz.
Bande passante : 32 à 18 000 Hz.
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 620 x 370 x 310 mm.
Observations : Bouton de réglage des médiums.
Catégorie de prix : B.



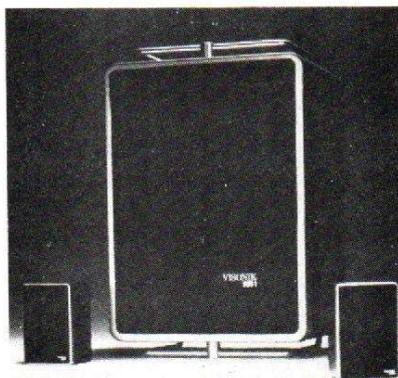
Modèle : ST 550.
Type : Bass-reflex à événements réglables.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 700 - 4 300 Hz.
Bande passante : 27 à 22 000 Hz.
Puissance nominale : 100 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 870 x 450 x 430 mm.
Observations : Bouton de réglage des médiums et des aigus.
Catégorie de prix : F.

VIDEOTON



Modèle : KB 14.
Type : Close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 7 000 Hz.
Bande passante : 45 à 18 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 565 x 310 x 205 mm.
Catégorie de prix : NC.

VISONIK



Modèle : SUB 1 + David 502.
Type : Close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 160 - 1 400 Hz.
Bande passante : 16 à 30 000 Hz (+ 4, - 8 dB).
Puissance nominale : 300 W.
Impédance : 6 Ω .
Dimensions : (SUB 1) : 635 x 430 x 355 mm - (David 502) : 170 x 103 x 107 mm.
Catégorie de prix : NC.

WHARFEDALE

Modèle : Denton 2 XP.
Type : Close.
Nombre de voies : 2.
Fréquences de coupure : 1 400 Hz.
Bande passante : 65 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 25 W.
Impédance : 6 Ω .
Dimensions : 355 x 246 x 222 mm.
Catégorie de prix : A.

Modèle : Teesdale SP2.
Type : Bass-reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 800 - 5 000 Hz.
Bande passante : 40 à 26 000 Hz (\pm 3 dB).
Puissance nominale : 40 W.
Impédance : 4 - 8 Ω .
Dimensions : 578 x 340 x 278 mm.
Catégorie de prix : A.

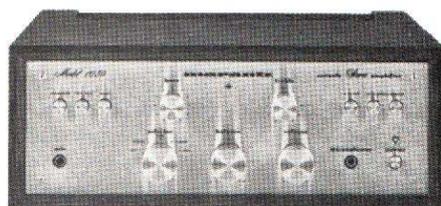
Modèle : Dovedale SP2.
Type : Bass-reflex.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 800 - 5 000 Hz.
Bande passante : 35 à 26 000 Hz (\pm 3 dB).
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 4 - 8 Ω .
Dimensions : 635 x 392 x 317 mm.
Catégorie de prix : B.

YAMAHA



Modèle : NS 1000.
Type : close.
Nombre de voies : 3.
Fréquences de coupure : 500 - 6 000 Hz.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 50 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 395 x 710 x 389 mm.
Catégorie de prix : NC.

SELECTION DE CHAINES HIFI



CHAINE MARANTZ 1030

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **MARANTZ 1030**
- une platine **CEC BD 2200**
- deux enceintes acoustiques **ARTEN BS2**.

L'amplificateur MARANTZ 1030

Puissance : 2 x 15 W/8 Ω.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz.
Distorsion harmonique : 0,5 %.
Facteur d'amortissement : 45.
Dimensions : 360 x 120 x 290 mm.

La table de lecture CEC BD 2200.

Platine à entraînement par courroie moteur synchrone.
Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn.
Pleurage : 0,1 %.
Ronronnement : - 42 dB.
Dimensions : 139 x 458 x 337 mm.

L'enceinte acoustique ARTEN BS2

Puissance nominale : 20 W.
Bande passante : 45 à 20 000 Hz.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 450 x 230 x 210 mm.

CHAINE MARANTZ 1090

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **MARANTZ 1090**
- une table de lecture **THORENS TD 166 MKII**
- deux enceintes acoustiques **SCOTT S177**.

L'amplificateur MARANTZ 1090

Puissance : 2 x 62 W/8 Ω.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Bande passante : 10 à 30 000 Hz.
Rapport signal/bruit. Phono : 78 dB.
Dimensions : 416 x 146 x 301 mm.

La table de lecture THORENS TD 166 MKII

Platine à entraînement par courroie.
Moteur synchrone : 16 pôles.
Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn.
Pleurage et scintillement : < 0,06 %.
Niveau de bruit : - 65 dB (pondéré).
Dimensions : 430 x 360 x 150 mm.

L'enceinte acoustique SCOTT S177

Enceinte : 3 voies.
Puissance max. : 45 W.
Bande passante : 45 à 18 000 Hz.
Dimensions : 483 x 280 x 232 mm.

CHAINE MARANTZ 2238B

Cette chaîne comprend :

- un tuner amplificateur **MARANTZ 2238B**
- une table de lecture **AKAI AP006**
- deux enceintes acoustiques **ELIPSON 1402**

Le tuner amplificateur MARANTZ 2238B

Puissance : 2 x 38 W/8 Ω.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
Gammes : PO - FM - GO.
Sensibilité FM : 1,7 μV.
Dimensions : 440 x 137 x 365 mm.

La table de lecture AKAI AP006

Platine à entraînement direct.
Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn.
Rapport signal/bruit : > 58 dB.
Pleurage : < 0,035 %.
Dimensions : 440 x 128 x 326 mm.

L'enceinte acoustique ELIPSON 1402

Enceinte à 2 voies.
Bande passante : 50 à 20 000 Hz.
Puissance nominale : 60 W.
Impédance : 8 Ω.
Dimensions : 760 x 220 x 260 mm.

CHAINE MARANTZ 2252

Cette chaîne comprend :

- un tuner amplificateur **MARANTZ 2252**
- une table de lecture **SCOTT PS47**
- deux enceintes acoustiques **3A ALLEGRETTO**.

Le tuner amplificateur MARANTZ 2252

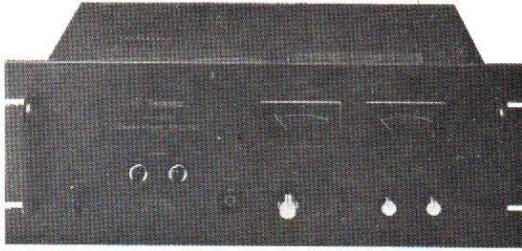
Partie amplificateur :
Puissance : 2 x 52 W/8 Ω.
Bande passante : 20 20 000 Hz.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Partie tuner :
Gammes : PO - FM - GO.
Sensibilités : 1,7 μV.
Dimensions : 440 x 137 x 365 mm.

La table de lecture SCOTT PS47

Platine à entraînement par courroie.
Contrôle de vitesse : ± 3 %.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Rapport signal/bruit : 55 dB.

L'enceinte acoustique 3A ALLEGRETTO

Enceinte à 3 voies.
Puissance nominale : 40 W.
Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Distorsion : < 1,5 %.
Fréquence de coupure : 2 000 et 10 000 Hz.
Dimensions : 630 x 315 x 260 mm.



CHAINE TECHNICS 9200

Cette chaîne comprend :

- un préamplificateur **TECHNICS SU9200**.
- un amplificateur **TECHNICS SE9200**
- une table de lecture **AKAI AP006**
- deux enceintes acoustiques **3A ADAGIO**

Le préamplificateur TECHNICS SU9200

Tension de sortie : 1 V / 500 Ω .
Sensibilité des entrées : phono 1 : 2 mV / 25, 50, 100 k Ω .
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Rapport signal/bruit. Phono : 70 dB.
Dimensions : 450 x 173 x 266 mm.

L'amplificateur TECHNICS SE9200

Puissance : 2 x 76 W / 8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,08 %.
Bande passante : 5 à 70 000 Hz - 3 dB.
Sensibilité entrée : 1 V / 40 k Ω .
Dimensions : 450 x 173 x 380 mm.

La table de lecture **AKAI AP006**.
(voir chaîne **MARANTZ 2238**).

L'enceinte acoustique 3A ADAGIO

Puissance : 75 W.
Impédance : 6 Ω
Bande passante : 20 à 35 000 Hz.
Distorsion harmonique : 0,6 %.
Dimensions : 780 x 320 x 300 mm.

CHAINE TECHNICS 9060

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **TECHNICS 9060**
- un préamplificateur **TECHNICS 9070**
- un tuner **TECHNICS 9030**
- un indicateur de niveau de crête **TECHNICS 9020**.
- un correcteur égaliseur **TECHNICS 9010**
- une table de lecture **SONY PS22**
- deux enceintes acoustiques **3A ADAGIO**

L'amplificateur **TECHNICS 9060**
(voir page 104)

Le préamplificateur **TECHNICS 9070**
(voir page 104)

Le tuner **TECHNICS 9030**
(voir page 118)

L'indicateur de niveau crête TECHNICS SM9020

Sensibilité des entrées : source 1,2 : 20 dBm (7,75 V) / 45 k Ω .
0 dBm (0,775 V) / 45 k Ω - Source 3 : 100 W / 8 Ω , 6 Ω , 4 Ω / 10 k Ω 1 W (8 Ω , 6 Ω , 4 Ω) / 10 k Ω .
Secteur de sensibilité : 0 dB + 20 dB.
Courbe de réponse : 10 à 20 000 Hz \pm 1,5 dB.
Echelle de mesure : + 10 dB, - 50 dB.
Précision de mesure : 0 dB \pm 1,5 dB (source : 1 - 2 ; niveau 0 dB).
Dimensions : 450 x 92 x 378 mm.

Le correcteur égaliseur TECHNICS SM9010

Tension de sortie nominale : 1 V.
Distorsion harmonique totale : 0,62 %.
Sensibilité de l'entrée : 1 V / 47 k Ω .
Réponse en fréquence : 10 à 20 000 Hz (+ 0, - 0,2 dB).
Rapport signal/bruit : 83 dB.
Fréquences fondamentales : 60 Hz - 240 Hz - 1 000 Hz - 4 000 Hz - 16 000 Hz.
Courseurs linéaires : - 12 dB - 0 - + 12 dB.
Dimensions : 450 x 92 x 364 mm.

La table de lecture SONY PS22

Platine à entraînement direct.
Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn.
Réglage de vitesse : \pm 4 %.
Pleurage et scintillement : \pm 0,03 %.
Dimensions : 446 x 140 x 374 mm.

L'enceinte acoustique **3A ADAGIO**
(voir chaîne **TECHNICS 9200**)

CHAINE TECHNICS SU8080

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **TECHNICS SU8080**
- une table de lecture **THORENS TD166 MKII**
- deux enceintes acoustiques **PHONIA BR450** ou **ELIPSON 1302**.

L'amplificateur TECHNICS SU8080

Puissance : 2 x 72 W / 8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,05 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,05 %.
Bande passante : 5 à 40 000 Hz \pm 3 dB.
Rapport signal/bruit. Phono : 70 dB.
Dimensions : 450 x 140 x 371 mm.

La table de lecture **THORENS TD166**.
(voir chaîne **MARANTZ 1090**).

L'enceinte acoustique PHONIA BR450.

Enceinte à 3 voies.
Puissance : 50 W.
Bande passante : 45 à 20 000 Hz \pm 4 dB.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 610 x 320 x 320 mm.

CHAINE TECHNICS SU8600

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **TECHNICS SU8600**
- une table de lecture **THORENS TD166 MKII**
- deux enceintes acoustiques **SIARE FUGUE 200**.

L'amplificateur TECHNICS SU8600

Puissance : 2 x 73 W / 8 Ω .
Distorsion harmonique : 0,08 %.
Distorsion d'intermodulation : 0,08 %.
Bande passante : 5 à 50 000 Hz - 3 dB.
Rapport signal/bruit. Phono : 60 dB.
Dimensions : 450 x 173 x 352 mm.

La table de lecture **THORENS TD166**
(voir chaîne **MARANTZ 1090**).

L'enceinte acoustique SIARE FUGUE 200.

Puissance nominale : 50 W.
Bande passante : 50 à 20 000 Hz \pm 4 dB.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 630 x 375 x 250 mm.



CHAINE SCOTT A417

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **SCOTT A417**
- une table de lecture **CEC BD 2200**
- deux enceintes acoustiques **BST XL300**

L'amplificateur SCOTT A 417

Puissance : 2 x 28 W/8 Ω
 Distorsion harmonique : 0,3 %
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz
 Sensibilité d'entrée : phono : 2,5 mV -
 Aux. : 160 mV
 Rapport signal/bruit : phono : 70 dB
 Dimensions : 350 x 285 x 155 mm.

La table de lecture CEC BD 2200

(voir chaîne MARANTZ 1030).

L'enceinte acoustique BST XL300

Puissance : 27 W
 Impédance : 8 Ω
 Enceinte à 3 voies.
 Dimensions : 500 x 280 x 210 mm.

CHAINE SCOTT A437

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **SCOTT A437**
- une table de lecture **SONY PS1150**
- deux enceintes acoustiques **3A APOGEE**

L'amplificateur SCOTT A 437

Puissance : 2 x 42 W/8 Ω
 Distorsion harmonique : 0,2 %
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz
 Sensibilité d'entrée : phono : 2,5 mV -
 Aux. : 160 mV
 Rapport signal/bruit : phono : 80 dB
 Dimensions : 400 x 325 x 142 mm

La table de lecture SONY PS1150

Platine à entraînement par courroie.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn.
 Moteur : synchrone 4 pôles.
 Pleurage et scintillement : 0,08 %
 Dimensions : 440 x 160 x 350 mm.

L'enceinte acoustique 3A APOGEE

Puissance : 50 W.
 Impédance : 6 Ω.
 Bande passante : 35 à 35 000 Hz.
 Distorsion harmonique : 1,2 %
 Dimensions : 260 x 630 x 315 mm.

CHAINE SCOTT A457

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **SCOTT A457**
- une table de lecture **TECHNICS SL2000**
- deux enceintes acoustiques **SIARE FUGUE 200**

L'amplificateur SCOTT A 457

Puissance : 2 x 60 W/8 Ω
 Distorsion harmonique : 0,2 %
 Distorsion d'intermodulation : 0,05 %
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz
 Sensibilité d'entrée : phono : 2,5 mV -
 Aux. : 160 mV
 Rapport signal/bruit : phono : 80 dB
 Dimensions : 420 x 325 x 150 mm

La table de lecture TECHNICS SL2000

Platine à entraînement direct.
 Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn.
 Moteur à courant continu sans balai
 Réglage de vitesse : 10 %
 Pleurage et scintillement : 0,045 %
 Ronronnement : - 70 dB.
 Dimensions : 430 x 125 x 346 mm.

L'enceinte acoustique SIARE FUGUE 200

(voir chaîne TECHNICS 8600)

CHAINE SCOTT R326

Cette chaîne comprend :

- un tuner amplificateur **SCOTT R326**
- une table de lecture **SONY 1150**.
- deux enceintes acoustiques **SIARE CS32**

Le tuner amplificateur SCOTT R326

Partie tuner :

Gammes d'onde : PO - GO - FM
 Sensibilité FM : 1,9 μV.
 Sélectivité : 52 dB.
 Sensibilité AM : 100 μV

Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 30 W/8 Ω
 Distorsion harmonique : 0,5 %
 Distorsion d'intermodulation : 0,2 %
 Courbe de réponse : 16 à 32 000 Hz.
 Sensibilité des entrées : Phono
 2,5 mV/47 kΩ. Aux. : 150 mV/60 kΩ.
 Rapport signal/bruit : Phono : 75 dB.
 Dimensions : 466 x 390 x 142 mm.

La table de lecture SONY1150

(voir chaîne SCOTT A437).

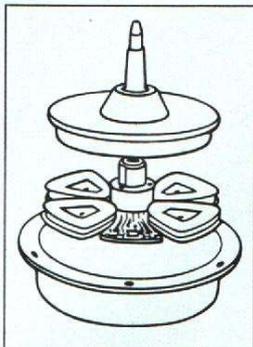
L'enceinte acoustique SIARE CX32

Puissance : 35 W.
 Impédance : 4/8 Ω
 Bande passante : 30 à 22 000 Hz.
 Dimensions : 540 x 300 x 240 mm.

Les invariables.

Moteur couple linéaire BSL

Moteur, ça tourne. Dès la première seconde, la stabilité de rotation est telle que sous les éclairs lumineux du stroboscope, le plateau semble immobile (et pourtant il tourne).



Le moteur couple linéaire sans balai, ni fente (BSL), démarre au 1/3 de tour.

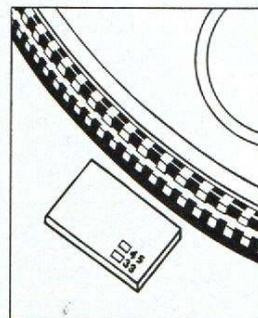
Les premières notes vous envoûtent tant elles sont rondes, chaleureuses, précises.

Que les oreilles pointilleuses se réjouissent, elles n'entendront aucune fluctuation durant tout le disque.

Système d'asservissement à disque magnétique.

Grâce à un système de magnétisation exclusif à Sony (Magnéscale), l'asservissement est de la plus haute précision.

La périphérie interne du plateau contient une échelle magnétique dont les "barreaux" sont constamment détectés par une tête magnétique. Elle assure une stabilité de vitesse incomparable.



Système de verrouillage à quartz.

Pour parer à toute dérive, un système de verrouillage à quartz a été adopté, bien connu par sa précision. Le quartz autorise des performances telles qu'on atteint la limite du mesurable.

PS X 4
Semi-automatique



PS X 7
Automatique



| Fluctuation de la vitesse | Asservissement de vitesse traditionnel | Asservissement à quartz |
|---|--|-------------------------|
| Dérive due à la température ambiante | 0,04 %/°C | < 0,00003 %/°C |
| Dérive due à la tension secteur | 0,01 %/V | < 0,00001 %/V |
| Dérive due à l'excédent de charge (poids) | 0,05 % pour 3g | 0 % pour 150g |

On retrouve le même souci de perfection dans la conception d'ensemble de ces platines (boîtier en SBMC, pieds isolants de haute viscosité).

Résultats : Ecart relatif de vitesse : < 0,0003%
 Fluctuations : 0,02% pondéré
 Rapport signal/bruit (DIN) : 73 dB

La caractéristique la plus étonnante de cette génération de platines, c'est que pour une gamme de performances aussi vaste, Sony offre une gamme de prix très raisonnable.

Platines Sony à quartz.

Tous renseignements et démonstration permanente au Salon Sony, 66, Champs-Élysées, Tél. 359.06.58 et 06.64. Stand Sony - Festival du Son - N° 709 - 7^e niveau - Allée Albert Roussel.



PS X 3
Manuelle

PS X 6
Automatique

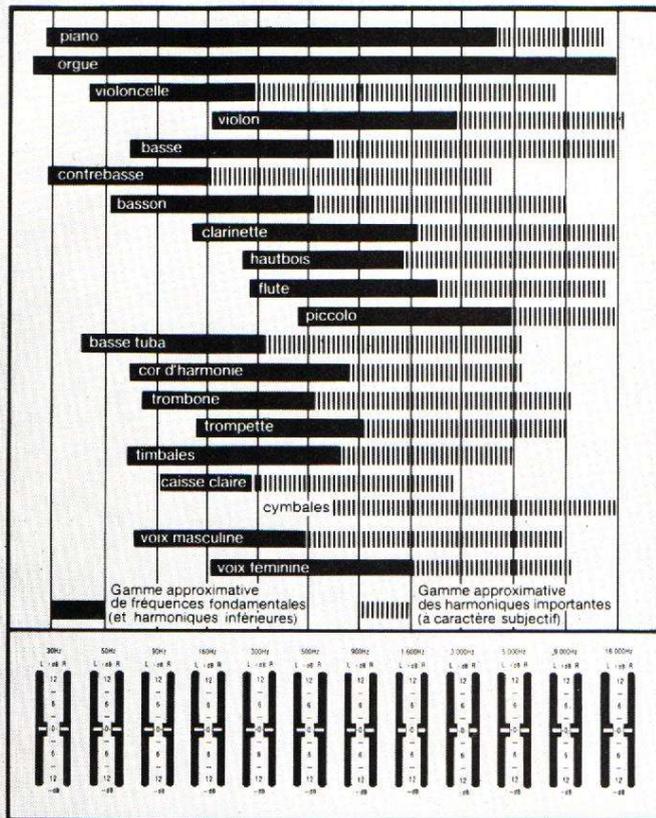
SONY

L'équalizer ADC rend votre chaîne intelligente!

Votre propre cerveau était le maillon manquant de votre chaîne. En effet, vous ne pouviez pas décider de l'importance à donner à un instrument ou à une voix en particulier avec les seuls réglages de tonalité aigus-graves; c'étaient tous les aigus ou tous les graves que vous pouviez modifier. Maintenant, l'équalizer stéréophonique A.D.C. vous permet d'imposer le spectre musical exact que vous désirez, instrument par instrument ou voix par voix.

De la même manière, la courbe de réponse de votre chaîne dans le local d'écoute réel, c'est-à-dire chez vous, était un élément fondamental sur lequel vous n'aviez aucun pouvoir de réglage. Désormais, l'équalizer A.D.C. vous permet de décider exactement de l'adaptation de votre chaîne aux conditions acoustiques de la pièce où vous l'écoutez.

L'équalizer stéréophonique A.D.C.; c'est votre cerveau qui devient un maillon de votre chaîne - et les résultats sont concrets.



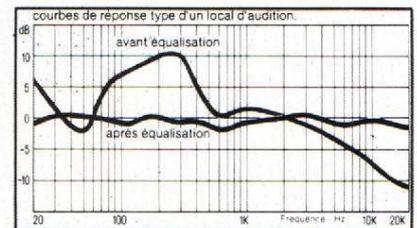
1°) Vous décidez du spectre musical

L'équalizer A.D.C. vous permet d'équilibrer à votre goût les valeurs sonores occupées par chaque instrument de musique. Il permet de le faire de manière sélective, bandes de fréquences par bandes de fréquences, chacune correspondant au timbre d'un instrument particulier comme vous l'indique ce tableau.

Ainsi vous pouvez acquérir le spectre musical exact que voulait le compositeur sans rien perdre et surtout sans possibilité de confondre les instruments aux sonorités proches les unes des autres comme les clarinettes et les hautbois. L'équalizer A.D.C. vous permet de donner à chaque instrument ou à chaque voix la place exacte qui lui convient, comme dans un véritable studio d'enregistrement.

2°) Vous décidez de la courbe de réponse

La régularité de la courbe de réponse de votre chaîne dans votre local d'écoute, est l'indice de qualité musicale. Mais les matériaux qui décorent votre salle de séjour, les tentures, la moquette, les vitrages comme l'architecture et les proportions de la pièce sont autant d'éléments qui contribuent à perturber la courbe de réponse. Grâce aux possibilités de réglages des fréquences sur les deux canaux qu'il vous offre, l'équalizer stéréophonique A.D.C. vous permet enfin de régulariser cette courbe de réponse; cela revient à dire que c'est vous qui décidez du réglage exact de votre chaîne et de son rendement aux conditions acoustiques concrètes du local d'écoute, là où elle doit être la plus performante.



Voici, dans une salle de séjour normale, ce qu'un équalizer A.D.C. permet d'obtenir comme amélioration de la courbe de réponse souhaitée par le propriétaire.

Désormais, grâce à son avance technologique bien connue dans le monde entier, l'Audio Dynamics Corporation est en mesure de vous proposer les équalizers les plus performants entre 800 F, le Sound Shaper 1 et 1.800 F le Sound Shaper 2*. C'est peu pour la possibilité d'imposer à votre chaîne vos intentions exactes - la seule manière de la rendre intelligente.

Les équalizers stéréophoniques A.D.C. sont en vente chez les meilleurs conseils Haute fidélité.

* prix actuellement pratiqués.



Audio Dynamics Corporation

Importé par BSR France SA, 64, rue des Binelles 92310 Sèvres.

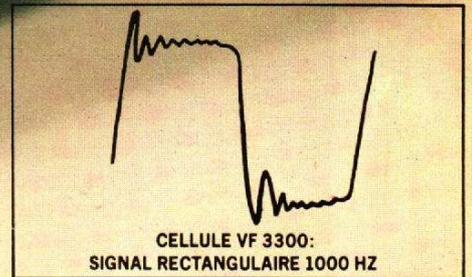
Documentation sur demande au Distributeur :

ERLSON : 24, av. Thierry - 92410 VILLE D'AVRAY - Tél. 926-05-49.



**HI-FI BRANDT:
des performances**

entraînement direct et bras en S



PLATINE P 22

Manuelle, 2 vitesses 33 1/3 et 45 tr/mn, réglages de vitesse et stroboscope sur la tranche du plateau avec source lumineuse 50 Hertz, visualisation dès la mise en route de la platine.

REGLAGES DISPONIBLES

- commande par touche marche-arrêt et 33/45 tours
- réglage fin de vitesse 33 et 45 t.
- compensation de la poussée latérale (anti-centripète) réglable par bouton molleté
- levier de lève-bras
- réglage de pression par rotation du contre-poids sur son axe.
- réglage d'horizontalité du socle.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- moteur central d'entraînement direct 24 pôles à capteur magnétique

Pour tout renseignement, s'adresser à la Sodame, Département Electronique, 102 avenue de Villiers, 75847 PARIS CEDEX 17. Tél.766.52.02

- régulation par circuit intégré
- réglages de vitesse $\pm 5\%$ en 33 et en 45 t
- pleurage et scintillement $< 0,06\%$
- rapport signal/bruit > 64 dB (valeur pondérée)
- bras de lecture à équilibrage statique, pivotement par cardan, tubulaire à faible résonance.
 - longueur 222 mm - erreur de piste $\leq 1,5^\circ$
 - force d'appui réglable de 0 à 3 grammes par contrepoids monté sur tige fileté
- plateau lourd en métal antimagnétique : \varnothing 302 mm, poids 1,2 kg
- coquille porte cellule au standard international.

CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE

- modèle magnétique type VF 3.300/7
- réponse en fréquence : 15 Hz à 22.000 Hz
- séparation des voies > 25 dB à 1 kHz (diaphonie)
- niveau de sortie : 4 mV à 1 kHz et 50 mm/seconde
- impédance de charge : 50 k Ω

- force d'appui optimale : 2 grammes - angle 15 degrés
- compliance : 20×10^6 cm/dyne
- pointe de lecture : diamant sphérique 17 microns

EQUIPEMENT

- Socle couleur aluminium, capot à charnières
- sortie modulation : cordon avec fiche DIN 220 volts/50 Hz

DIMENSIONS

L. 449 - P. 342 - H. 140 mm - Poids 6 kg

Brandt
électronique
pour ne pas se tromper.

RACK TOSHIBA "AUREX 330"

SYMPHONIE EN ÉLÉMENTS MAJEURS

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

Tuner ST. 330
MF/PO, sensibilité 2 μ V

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

Enceinte SS. 330
3 voies

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

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

Enceinte SS. 330
3 voies

8290^{F TTC}

**Prix maximum au 01.02.78.*

Le système Aurex 330 de Toshiba est la solution qui supprime désormais les risques d'erreur. Chaque élément a été conçu et construit en fonction d'un plan d'ensemble destiné à vous présenter une chaîne Hi-Fi parfaitement mise au point pour vous satisfaire pleinement.

Importateur exclusif: Tranchant-Distribution S.A. Z.A. Courtaubœuf - B.P. 62 - 91401 Orsay - Tél. 907.72.76. Lyon-62, Ancienne Voie Romaine - 69290 Craponne. Tél. (78) 57.17.66.

 **TOSHIBA**



Possibilité de montage horizontal

HI-FI BRANDT:
des performances

radio-amplificateur associé à un lecteur-enregistreur Dolby*



RADIO-AMPLIFICATEUR A CASSETTES AT 2021 K DOLBY*

Autour d'un amplificateur 2x20 watts sur 8 ohms pour une distorsion inférieure à 0,5% de 20 Hz à 20.000 Hz, on trouve une radio modulation d'amplitude PO et GO et MF stéréophonique ainsi qu'un lecteur-enregistreur de cassettes équipé du système réducteur de bruit DOLBY*.

CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES

Section amplificateur

- Puissance nominale de sortie 2x20 watts efficaces sur 8 ohms pour une distorsion < 0,5%
- Bande passante 20 Hz à 30.000 Hz ± 1,5 dB
- Tonalités : graves et aigus par boutons crantés
- Rapport signal/bruit > 55 dB non pondéré en P.U.
- Entrées : tourne-disque - auxiliaire - magnéto
- Sorties HP (DIN), casque (jack 6,35 mm)
- Commutation mono/stéréo et monitoring

Pour tout renseignement, s'adresser à la Sodame, Département Electronique, 102 avenue de Villiers, 75847 PARIS CEDEX 17. Tél. 766.52.02

Section radio

- Gamme modulation de fréquence

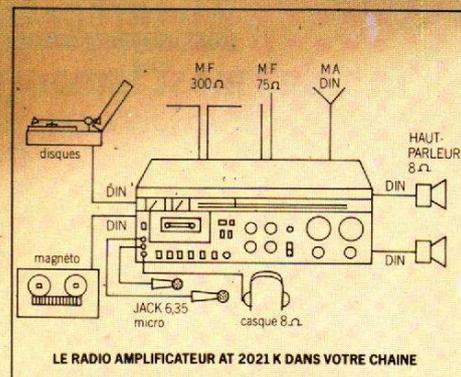
- sensibilité pour 26 dB de rapport S/B : 0,8 μV
- entrée MF sur transistor à effet de champs
- sélectivité 50 dB, rejection sous porteuse > 55 dB, diaphonie > 35 dB à 1 kHz.
- décodeur stéréo à circuit intégré (verrouillage de phase : PLL) à visualisation lumineuse
- Prise d'antenne 300 Ω ou 75 Ω
- Vu-mètre d'accord indicateur de champs

- Modulation d'amplitude (PO et GO)

- Réception sur cadre incorporé ou sur antenne
- Gammes : PO : 525 à 1605 kHz GO : 150 à 350 kHz
- Vu-mètre d'accord indicateur de champs.

Lecteur enregistreur de cassettes

- 2 entrées micro (jack 6,35 mm) en façade
- 2 vu-mètres indicateur de niveau
- Compteur 3 chiffres avec remise à zéro
- Sélecteur de bandes : fer/feri-chrome/chrome
- Système DOLBY* commutable



- Arrêt automatique fin de bande toutes fonctions
- Bande passante : 30 à 15.000 Hz ± 3 dB (CRO 2)
- Rapport signal/bruit > 55 dB non pondéré
- Pleurage et scintillement < 0,18%

DIMENSIONS : L. 500 · P. 410 · H. 182 mm

EQUIPEMENT

1 transistor à effet de champs, 5 circuits intégrés, 54 transistors, 2 redresseurs, 2 thyristors, 23 diodes.

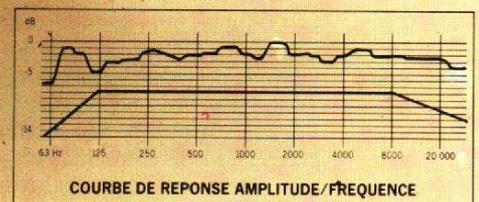
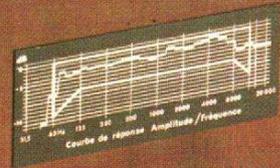
ALIMENTATION : 220 V-50 Hz

*Système réducteur de bruit fabriqué sous licence des DOLBY Laboratoires Inc.

Brandt
électronique
pour ne pas se tromper.

HI-FI BRANDT:
des performances

mise en phase acoustique des H.P.



ENCEINTE EC 4081

- Système clos 2 voies, avec décalage des haut-parleurs pour mise en phase acoustique
- Volume interne : 21 litres
- Puissance nominale : 40 watts
- Bande passante : 60 à 20.000 Hz \pm 5 dB
- Impédance : 8 ohms
- Rendement : 4,3 watts pour 94 dB (=1 Pascal) en bruit rose
- Distorsion < 0,8% à 160 Hz

EQUIPEMENT

- Basses HP spécial \varnothing 210 mm

- Bobine mobile \varnothing 25,5 mm
 - Aimant \varnothing 72 mm
 - Champs : 10.000 Gauss
 - Flux total : 32.000 Maxwell
 - Suspension souple en mousse de polyuréthane
 - Aigus à dôme souple synthétique \varnothing 25 mm
 - Bobine mobile monocouche \varnothing 25,2 mm à impédance constante
 - Aimant \varnothing 72 mm
 - Champs magnétique : 15.000 Gauss
 - Flux total : 36.000 Maxwell
- Conforme à la norme NF C 97.330

DIMENSIONS

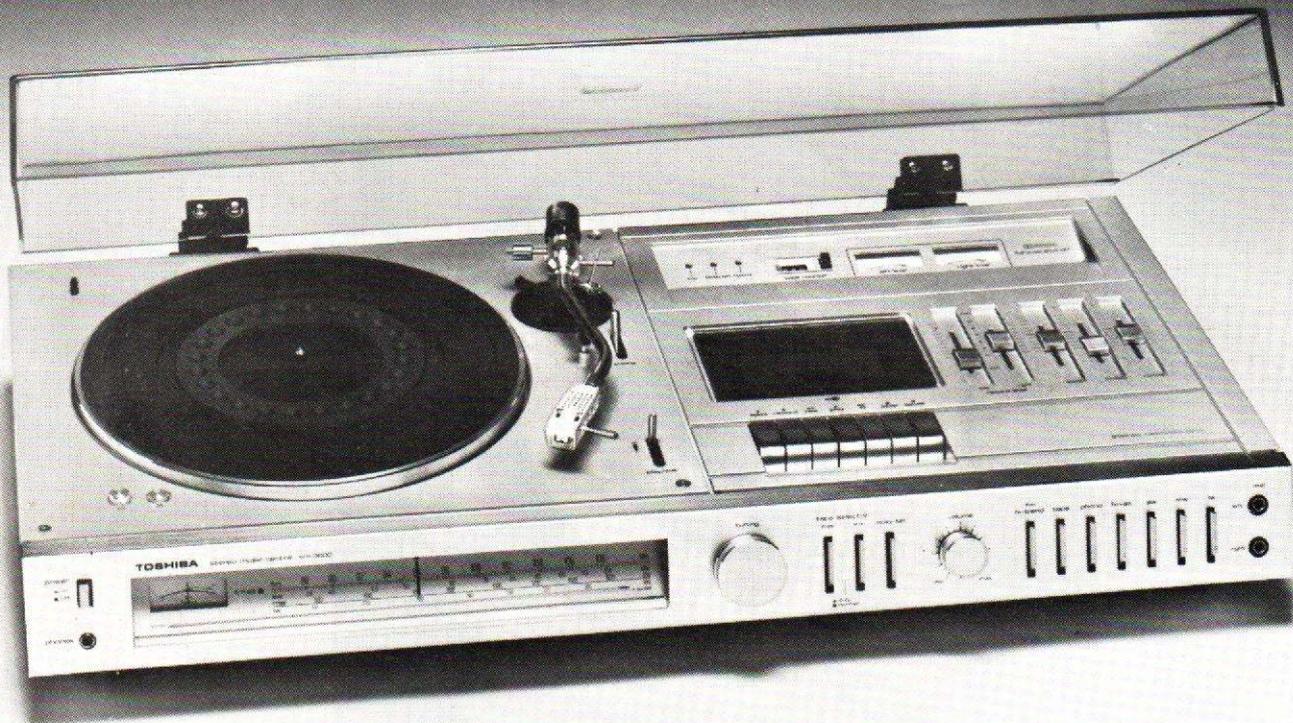
H. 300 · P. 231 · L. 450 mm
livrée par paire symétrisée écart < 2 dB

Brandt
électronique
pour ne pas se tromper.

Bazaine Publi-rite

Pour tout renseignement, s'adresser à la Sodame, Département Electronique, 102 avenue de Villiers, 75847 PARIS CEDEX 17. Tél. 766.52.02

L'AUDIO-SYNTHÈSE



Publscope

Fini les branchements compliqués et les fils disgracieux! Avec la chaîne compacte stéréo SM 3600, Toshiba a choisi pour vous la facilité en incorporant dans un même coffret les trois éléments essentiels qui constituent votre chaîne Hi-Fi stéréo:

Ampli-tuner quatre gammes d'ondes: PO/GO/OC/FM stéréo. Puissance: 2 x 15 W sous 8 ohms.

Platine tourne-disques commandée par courroie avec retour automatique du bras. Lève-bras et anti-skating.

Platine cassette système dolby réduisant les ronflements. Commandes à curseur de type professionnel pour l'enregistrement et le play-back. Commutateur pour bandes normales et crO₂.

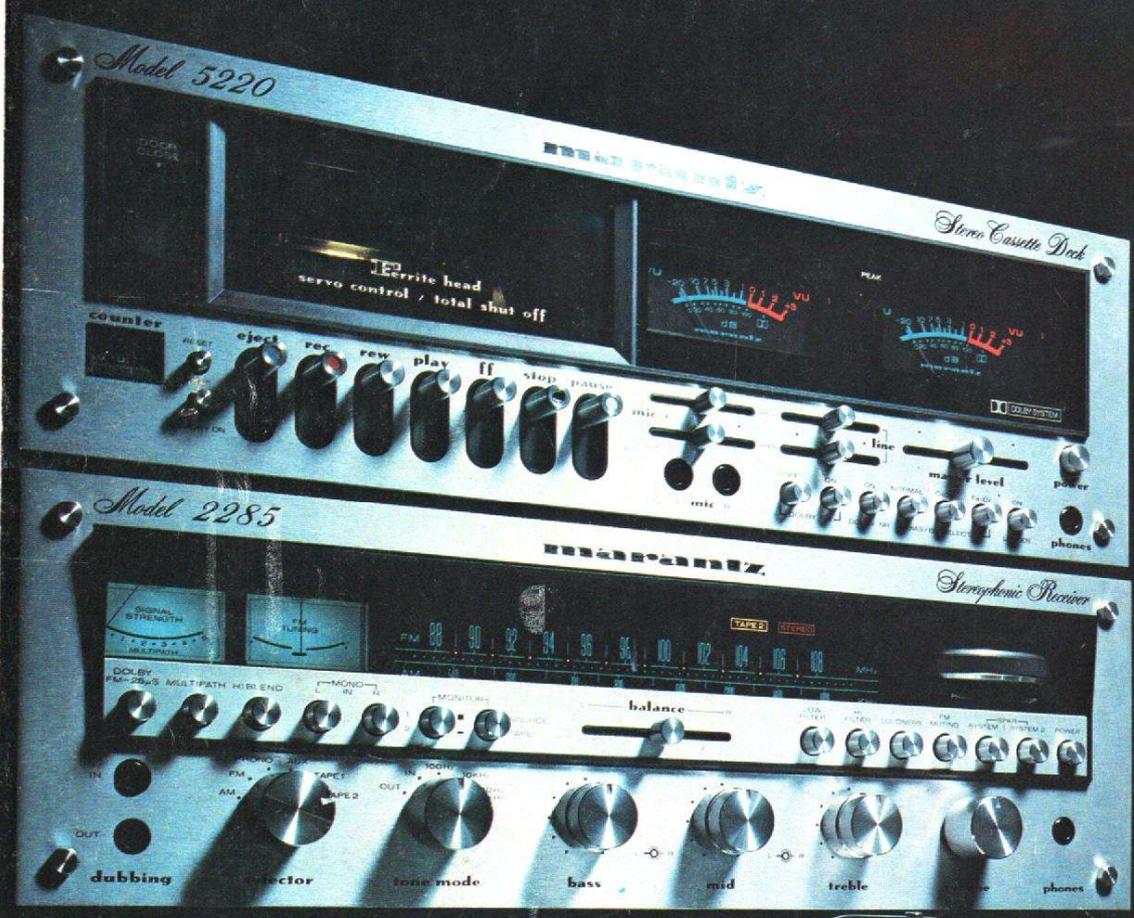
C'est très simple, branchez votre

prise de courant...

Importateur exclusif: Tranchant-Distribution S.A. Z.A. Courta-bœuf - B.P. 62 - 91401 Orsay - Tél. 907.72.76. Lyon-62, Ancienne Voie Romaine - 69290 Craponne. Tél. (78) 57.17.66.

 **TOSHIBA**

RADIO COMMERCIALE 27, rue de Rome. Paris 75008. Tél. 522.14.13



marantz
We sound better.