La Référence

... 10 ans de recherche passionnée.

La REFERENCE 1000 est l'aboutissement de près de dix ans de recherche depuis les premiers résultats obtenus en 1968 sur l'asservissement. Après bien des hésitations, des milliers de mesures en chambre sourde, des corrélations en salle de diverses dimensions, nous avons finalement adopté un système quatre voies.

Le quatre voies nous apparaît en effet aujourd'hui comme le seul système capable de reproduire l'ensemble du spectre sonore avec des haut-parleurs aux caractéristiques exactement adaptées aux registres à reproduire (diamètre des haut-parleurs, masse, directivité, distorsion).

LE REGISTRE EXTREME-GRAVE

Confié à deux boomers de 28 cm plutôt qu'à un seul 38 cm plus lourd, dont la réponse en transitoire laisserait à désirer.

Ces deux boomers placés à 70 cm du sol reproduisent le registre 30 Hz-150 Hz sans être trop dépendant de la position de l'enceinte dans la pièce.

Ces deux haut-parleurs sont bien entendu asservis en pression par un amplificateur de 150 watts selon le brevet "3A" n° 72.45.542.

LE REGISTRE GRAVE - BAS - MEDIUM

Confié à un 20 cm de haute qualité : champ magnétique très intense (125 000 maxwell) haute dissipation.
Il reproduira la bande 150 Hz - 800 Hz avec possibilité d'absorber la pleine puissance de l'amplificateur, tout en permettant une reproduction idéale des transitoires (faible masse mobile comparée à des boomers de 28 ou 38 cm).

En outre, ce haut-parleur a été utilisé dans une enceinte close à décompression laminaire évitant les "effets de boîte" responsables de traînage ou de coloration dans le bas-médium.

LE REGISTRE HAUT MEDIUM

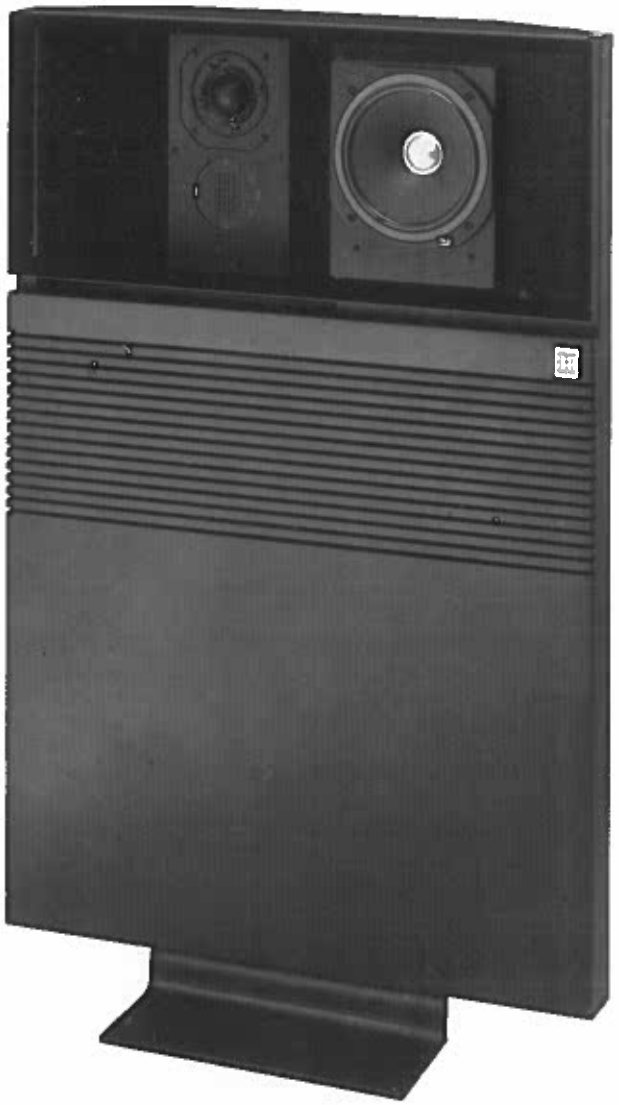
Confié à un haut-parleur à dôme de diamètre 50 mm agissant entre 800 Hz et 6 000 Hz.
Dans cette gamme de fréquence, le haut-parleur à dôme a été choisi pour sa faible directivité et sa légèreté, gage d'un rendu exceptionnel des transitoires. Ce haut-parleur a été très peu "baffié" pour éviter toute modification des caractéristiques spatiales du haut-parleur à dôme.

LE REGISTRE AIGU ET SUPERAIGU

C'est le domaine du tweeter équiphase équipant depuis quatre ans la "MASTER CONTROL".
Ce tweeter plan symétrique présente une courbe de réponse quasi linéaire sans variation d'impédance et sa réponse se prolonge jusqu'à 35 000 Hz. La grande supériorité de ce tweeter est surtout son haut pouvoir de séparation et sa très faible intermodulation.

Ces transducteurs sont associés au travers de deux filtres très élaborés, l'un électronique pour la voie grave, l'autre passif pour le médium et l'aigu.
Les réseaux utilisés (3e ordre de butterworth) confèrent à l'ensemble "REFERENCE", une courbe de réponse axiale autant que spatiale... exemplaire. Maintenant laissons la technique... et passez à l'écoute.

Le Président Directeur Général
Créateur de l'enceinte Référence
Daniel DEHAY



La Référence 3a1

SPECIFICATION COMPLETE

● Puissance nominale	100 watts
● Puissance maximum	200 watts
● Sensibilité	90 dB
● Impédance	4 Ohms minimum
● Distorsion à 90 dB (1 m)	
50 Hz	0,9%
10 kHz	0,3%
● Principe acoustique :	
Basses	asservissement de pression par amplificateur de 150 W eff.
Bas médium	décompression laminaire
Haut médium	baffle plan non chargé
Filtres :	
Basses : passe bas	150 à 18 dB
Bas médium passe haut	150 Hz à 18 dB
passe bas	800 Hz à 18 dB
Médium passe haut	800 Hz à 18 dB
passe bas	6000 Hz à 6 dB
Aigu passe haut	6000 Hz à 18 dB

Position recommandée dans la pièce.
Le contrôle des basses permet le rattrapage d'une mauvaise position dans une pièce (encoignure).
Cependant on aura intérêt à placer chaque Référence à 2 m minimum des murs latéraux et 1 m du mur d'appui.

Tiré à part
du banc d'essais

L'ENCEINTE ACOUSTIQUE 3 A REFERENCE

paru
dans

la nouvelle REVUE DU SON

N° 37
Avril 79

spécial
idélité francaise

L'ENCEINTE ACOUSTIQUE 3A REFERENCE

N° SERIE FRANCE : Prototype

Constructeur : 3 A
Prix indicatif : 9 900 F

La Référence de 3A est un système de haut-parleurs très sophistiqué. Elle associe à la fois un asservissement des deux haut-parleurs grave, un design hors du commun, une mise en phase correcte. Quant à l'écoute, elle est superbe.

La Référence de 3A est la ıthèse des idées que prône ı concepteur, M. Dehay ɔuis plus de dix ans.

Cette enceinte frappe par ı originalité au niveau des nes. Elle préfigure à notre s le design des enceintes de utes performances de nain.

Une simple photo ne peut ıdre véritablement compte ses agréables proportions. ;'agit en effet d'un panneau 1,20 m de hauteur pour cm de largeur et ... 12 cm ılement d'épaisseur.

Sa faible section est en fait trapèze isocèle. Pour ıintenir correctement ce nneau, un élégant pied en uglass lui assure tout plomb nécessaire.

La face avant se divise en ux parties cachant les cinq ut-parleurs du système à atre voies que renferme la férence.

Derrière une série de stries rallèles très élégantes, se ssimulent deux haut-rleurs de grave de 28 cm, ervis suivant le principe PF (mis au point et breveté r M. Dehay il y a plus de (ans).

Sur la partie supérieure, un che en tissu, acoustique-ent transparent, dissimule haut-parleur de bas édium de 21 cm, un haut édium de 37 mm, et le twee- équiphase fonctionnant ivant le principe isodynami-e.

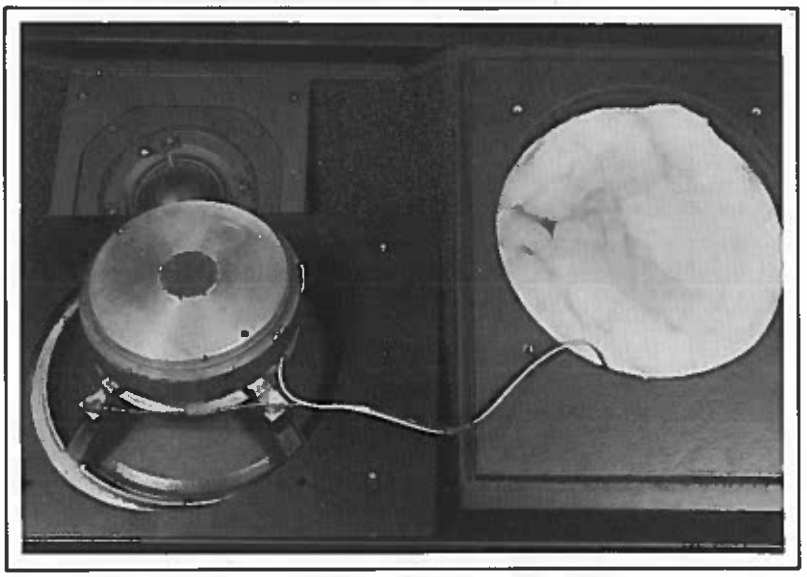
Le montage de ces divers ut-parleurs sur des baffles ans respectifs mérite que ın s'y attarde.

Les deux haut-parleurs ave sont chargés par un cof-et hermétiquement clos de dm³. L'amplificateur de issance d'asservissement est l'enceinte. Les deux haut-parleurs grave sont montés en parallèle ce qui abaisse l'impédance que regarde l'amplificateur d'asservissement aux alentours de 2,5 ohms.

Cet amplificateur, sur une charge de ce type, est capable de fournir une puissance continue de plus de 150 W.

Schématiquement le système d'asservissement en pression de 3A a été réalisé de la manière suivante :

Sur le haut-parleur à asservir, les relations qui existent entre la vitesse du diaphragme



et la pression acoustique ont été étudiées expérimentalement en amplitude et en phase. Relations mises en évidence suite à des mesures en champ libre, avec le microphone placé à proximité du diaphragme, le haut-parleur chargé par un coffret clos.

Des résultats obtenus, il est déduit un circuit électronique de conversion vitesse/pression réalisant électriquement la relation précédente, de manière à produire une tension à l'image de la pression acoustique engendrée à

Cette tension est utilisée en rétroaction de manière à obtenir un asservissement de la pression acoustique à l'image de l'amplitude du signal. Si en théorie la déduction d'un tel circuit est relativement simple, son application pratique doit être extrêmement rigoureuse.

Elle a bénéficié chez 3A d'une étude systématique des corrélations entre stabilité du système à rétroaction cinétique et variations des caractéristiques des composants pour aboutir à un système de grande simplicité de mise au point similaire à celle d'un amplificateur par ajustage de l'équilibrage du pont de vitesse en continu à partir d'un potentiomètre.

Par expérience personnelle, avec l'un des tout premiers modèles asservis 3A « Andante », nous pouvons avancer que ce système fonctionne sans problèmes depuis plus de sept ans.

La Référence est donc équipée de deux haut-parleurs asservis de cette manière, afin de gagner en niveau maxi-dans le grave et l'extrê grave.

Au delà de 150 Hz, jusqu'à 1800 Hz un ha parleur bas médium de 21 c fabriqué lui aussi par 3A, charge des informations plus importantes dans le r lisme musical.

Aussi, sa charge après multiples expériences a t-é été confiée à une décompr sion laminaire périphériqu

Ce haut-parleur est en ef monté sur un baffle (en aci de 21,5 cm de large x 26 cm hauteur écarté de 1,2 cm coffret arrière par une série rondelles.

Si aux mesures ce «astuce» apparait très ı visible, par contre à l'écou par rapport à une cha entièrement close (le cas les premiers prototypes), sentiment d'aération d'ouverture ressenti est co plétement différent.

On gagne en clarté, et l geur de l'espace sonore.

Les deux enceintes s appairées droite gauche. ce fait le haut-parleur médi se trouve vers la zone centr tandis que le haut médium le tweeter sont vers l'e rieur. Ces deux derniers ha parleurs sont placés sur baffle plan de 23 cm de h teur par 17 cm de large reculé de 10 cm par rapp au baffle supportant le ha parleur médium.

De part et d'autre de baffle est disposée de mousse à pores larges ép sant une forme curviligne. cet endroit l'arrière et le c sus de l'enceinte sont ouve Cette mousse contrôle réflexions parasites. Le h médium à dôme hémisph que de 37 mm est égalem fabriqué par 3A. Il poss

e plan de sa conception.
ils de liaison de la bobine
ile passent par l'intérieur
entre des pièces polaires.
r les dômes traditionnels,
ison s'effectue par l'exté-
ce qui crée deux points
asculement. Le tissu du
e est imprégné d'une cou-
le latex de butyl. Le cir-
magnétique crée un
ıp dans l'entrefer qui
ve à 14000 gauss.
bobine mobile est en
inium pour une dissipa-
thermique optimale. A
r de 6000 Hz le tweeter
ohase, qu'il n'est plus
in de présenter, se charge
este du spectre.
tweeter à membrane
e en mylar recouverte par
seau conducteur qui con-
la modulation dans le
ıp de fuite procuré par
barreaux aimantés alter-
ement de sens opposé.

la surface de rayonne-
d'un tel tweeter est
ortante, par contre la
e de sa membrane est
geable même vis à vis des
petits tweeters à dôme
sphérique.

r un tel système aucun
promis n'a été réalisé. Le
but est la restitution cor-
de la plus large partie du
re audible, sans considé-
n de petites économies.

en qu'ayant eu en essais
ute première paire de pré-
s aucun point de détail ne
ait à désirer. L'enceinte
d'une finition superbe et
conservé toute sa frai-
r malgré le rude passage
e semaine au festival du
..

sures

vous étonnez pas de ne
rouver les mesures habi-
es sur cette enceinte
stique d'exception.

ı le niveau sonore très
dans l'extrême grave que
peut obtenir avec cette
einte, nous avons
andé à la firme 3A de réa-
ces tests selon nos métho-

des habituelles dans la grande chambre sourde qu'elle possède. Nous avons aussi fait réaliser des courbes en milieu semi-réverbérant dans les conditions normales d'écoute d'une salle de séjour.

Ecoute

Vu le prix de l'enceinte, l'exigence auditive est exacerbée. Les milliers de visiteurs du festival du son ont pu se rendre (trop brièvement) compte des qualités de cette enceinte.

Dans des conditions d'acoustique qui étaient loin d'être idéales, elles purent cependant donner une partie de leur grande qualité.

A enceinte d'exception, source et amplification d'exception doivent être exigées.

Un amplificateur de très haute qualité de 2 x 200 W n'est pas fait pour les émouvoir.

Leur faible épaisseur attire immanquablement l'utilisateur à les placer le plus près possible du mur arrière. Or les meilleurs résultats ne sont pas obtenus avec un placement de cette sorte. En les dégageant du mur arrière, l'espace sonore, au sens vrai du terme, reprend toute sa signification.

Bien que leur déplacement ne soit pas commode (50 kg), quelques expériences à ce niveau sont très instructives. Leur taille place les haut-parleurs à hauteur d'oreille d'un auditeur assis. Mais la directivité verticale sur une enceinte est peu sensible pour la première fois.

Il faudrait être sourd pour ne pas immédiatement constater l'impact saisissant du grave et de l'extrême grave. Cela descend vraiment, fermement, sans distorsion audible. Il est même surprenant que sous un volume somme toute restreint, on obtienne une telle ampleur et un tel niveau. L'asservissement est ici pleinement convainquant.

Le plus étonnant est la qualité des timbres dans le grave, qualité qui permet de discerner très distinctement les différences entre couleur tonale de timbales, le claquement et martellement des lattes de parquet sous les chaussures des danseurs de flamenco ! jusqu'à la résonance propre de certaines contrebasses utilisées par les plus grands musiciens.

Ce grave sait rester discret quand il n'y a pas d'informations de ce type. Cela a surpris certains auditeurs habitués à des ajouts trompeurs, en particulier sur des formations symphoniques classiques.

Le grave est présent quand il le faut, et ne vient pas ternir la très belle richesse d'informations du bas médium où se trouve statistiquement la plus grande énergie.

Souvent les systèmes à quatre voies sont imparfaits au niveau des raccordements. Les transitions dans le médium s'effectuant en pleine zone de sensibilité maximale de l'oreille, avec passage d'un type de transducteur à un autre (d'un cône à un dôme ou d'un cône à une chambre de compression) l'homogénéité n'est pas évidente.

Malgré nos craintes, vu le placement des haut-parleurs, la transition s'effectue imperceptiblement avec une grande douceur. Rien ne vient choquer l'oreille, même en prêtant particulièrement attention à ce registre.

L'absence de grain dans l'aigu et l'extrême aigu est propre au tweeter équiphase. Le naturel et l'aisance à reproduire les écarts de niveau les plus violents est l'une des caractéristiques primordiales de l'enceinte Référence.

Même sur les gros systèmes de monitoring, quand on veut vraiment obtenir un niveau proche de la réalité, le son a tendance à se refermer pour s'approcher du «canon sonore».

L'enceinte 3A nous épar
gne ce changement d'angle d
dispersion avec le niveau pou
conserver à tout moment u
large champ sonore.

Ce système sera livré e
container scéllé avec ses cour
bes de réponse individuelle
certifiées par M. Dehay.

Le particulier aura donc l
certitude que le système n'
pas été utilisé en démonstra
tion et qu'il répond bien à c
qu'il est en droit d'attendre.

Cette enceinte est vis à vi
de la production ce que l
haute couture est au prêt
porter.

On ne peut que saluer le
initiatives de ce type démor
trant tout le dynamisme d
3A. L'enthousiasme de so
créateur, M. Dehay, ne s'es
pas émoussé au fil des ans.

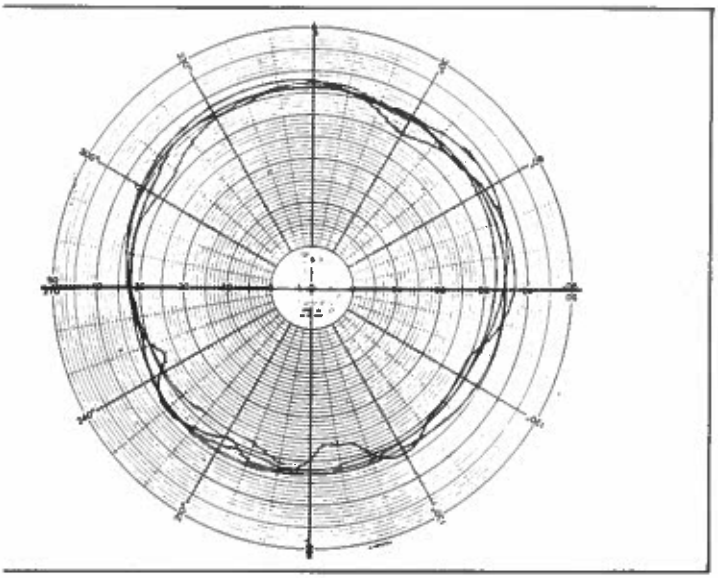
Les mesures, vu la particu
larité du système et la puis
sance acoustique dont il es
capable, étaient réalisées dan
la grande chambre sourde d
constructeur.

Des données réalistes dan
le grave et l'extrême grave n
sont possibles que dans un
chambre sourde de très gran
des dimensions ou en cham
libre.

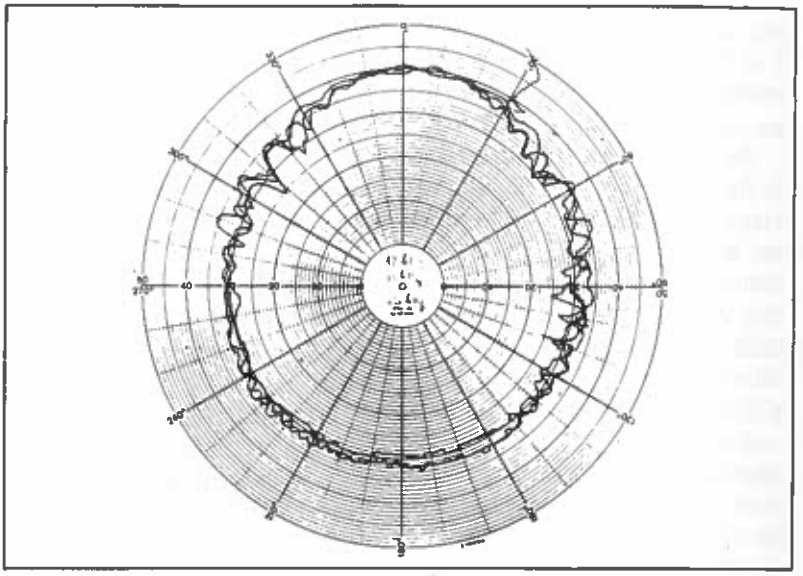
Le positionnement d
micro vis à vis de la configu
ration des haut-parleurs dan
le système 3A Référence es
aussi un point à ne pas négli
ger si on ne veut pas obten
certaines annulations d
phase.

Les vitesses d'écriture, c
défilement de papier ont ét
conservées. La courbe ampl
tude fréquence relevée dan
l'axe à la hauteur du médium
présente une belle régularité
Elle tient dans 4 dB de 45
20000 Hz.

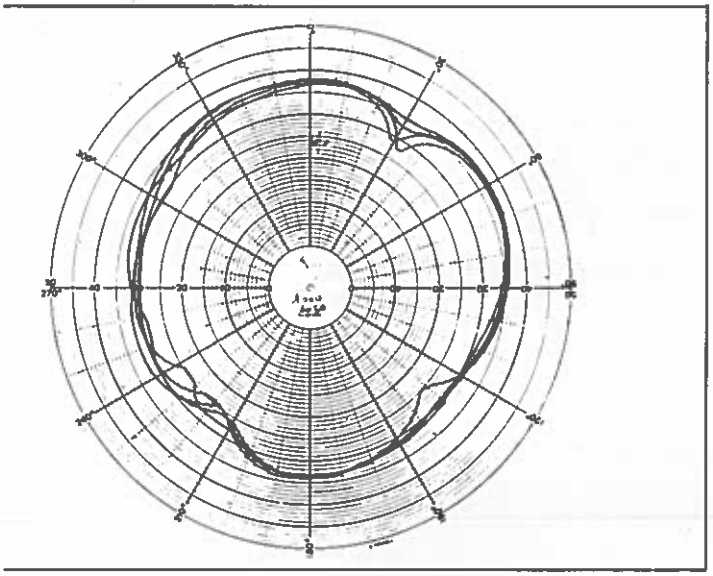
Relevées sous différent
angles, 10, 20, 40, 60°, le
courbes affichent une parfait
similitude avec un affaiblisse
ment peu sensible au delà d
15000 Hz. Contrairement



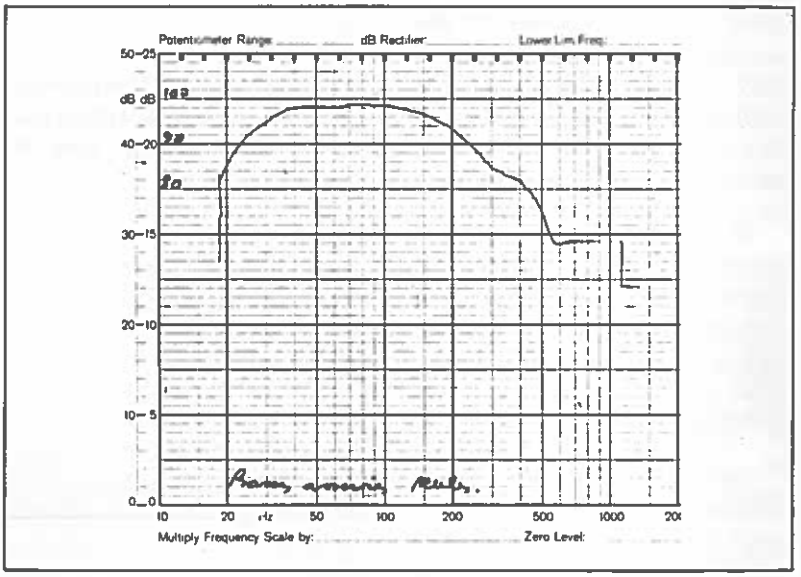
mes de directivité aux fréquences 300, 700, 1000, 2000 Hz.
nt à 15° sur la courbe de 1000 Hz est du à une perturbation extérieure
ne de mesure.



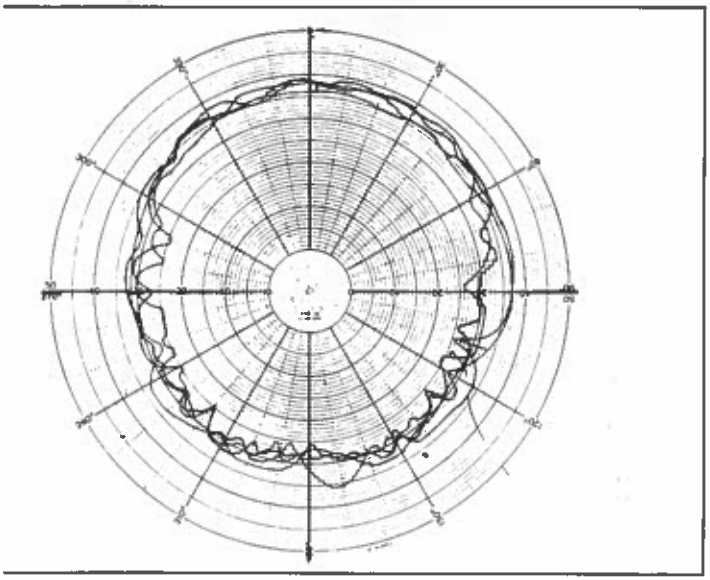
Diagrammes de directivité à 12, 15 et 20 kHz.



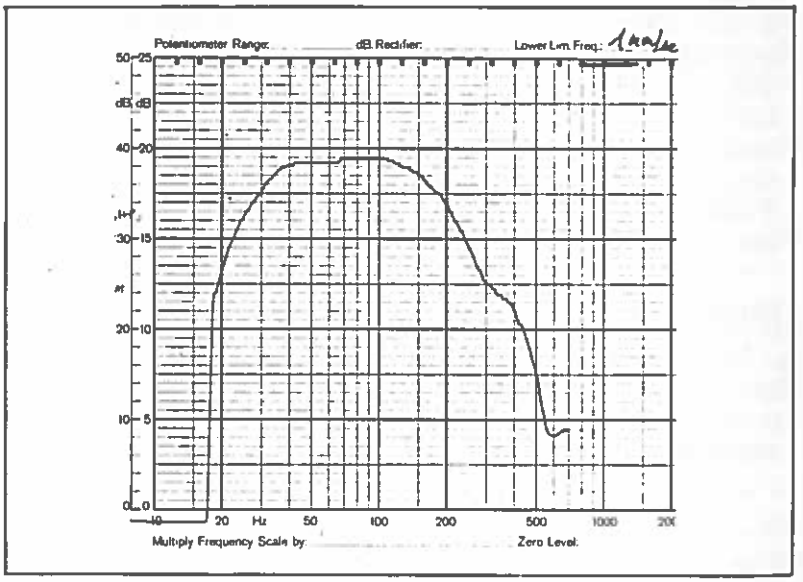
mes de directivité à 900, 950, 1000 et 1050 Hz.
des lobes est très minime grâce au filtre de type 3ème ordre utilisé
trôler avec précision le couplage en phase des haut-parleurs. Les fré-
correspondent à celles de recoupement entre la 2ème et 3ème voie.



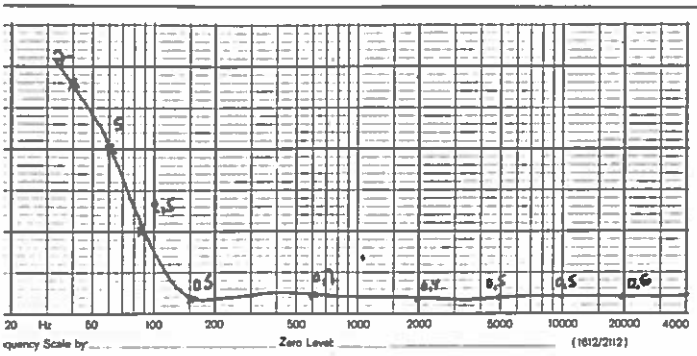
Courbe relevée face à l'axe médian des deux haut-parleurs basses micro à 60 cm. Vitesse d'écriture 1 mm/sec.



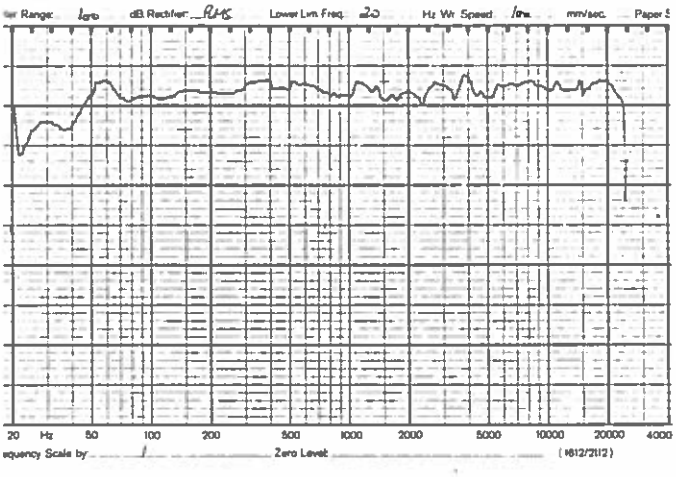
mes de directivité aux fréquences 2000, 3000, 6000 et 9000 Hz.
quer la régularité de la courbe à 6 kHz qui correspond à la zone de
ment entre la 3ème et la 4ème voie.



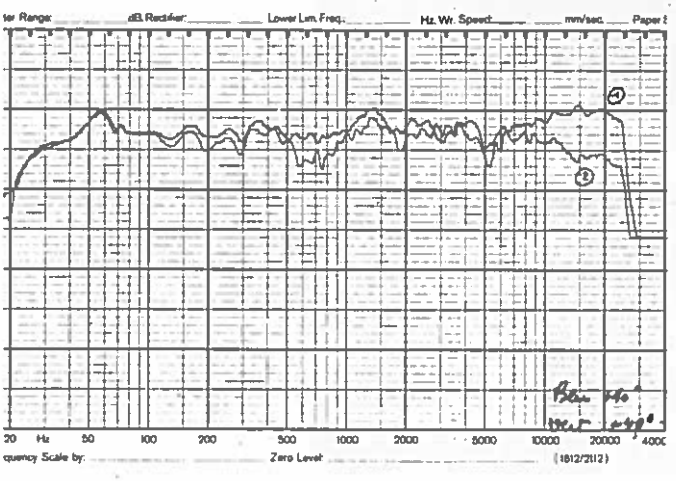
Courbe dans l'extrême grave haut-parleurs basses asservis seuls.



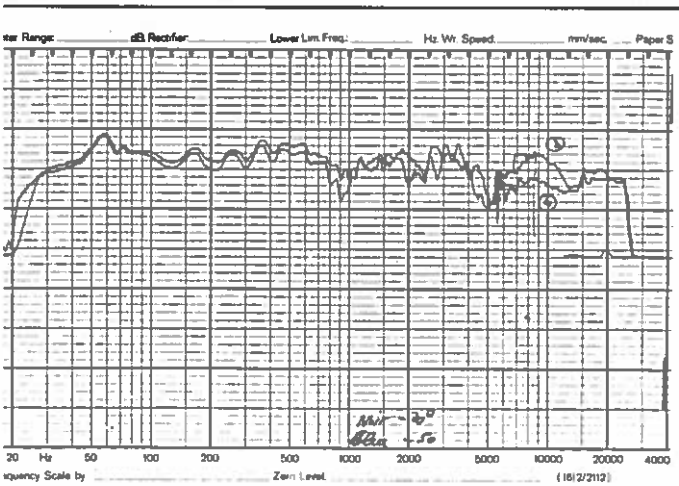
Distorsion par harmoniques en fonction de la fréquence avec 3 W aux bornes de l'enceinte.



Courbe amplitude fréquence relevée à 3 m à hauteur du médium.



Courbes amplitude fréquence relevées en 1 à 10° côté droit médium, en 2 à 40° côté droit médium.



Courbes amplitude fréquence relevées en 3 à 20° côté gauche médium, en 4 à 50° côté gauche médium

toute attente, vis à vis de la disposition des haut-parleurs, aucune irrégularité sensible n'est visible.

Les lobes de directivité à des fréquences échelonnées entre 300 et 20000 Hz, et en particulier aux fréquences de recouvrement, ne présentent aucun phénomène de formation de lobes secondaires en forme de «paquerette» marquant ainsi l'extrême cohérence du système.

Cette caractéristique est primordiale pour ressentir une bonne stabilité de l'image sonore quelle que soit la hauteur de la note jouée.

La courbe dans l'extrême grave montre bien l'énergie acoustique dont est capable la Référence 3A dans ce secteur. Par rapport au niveau à 500 Hz, le 30 Hz est reproduit à -5 dB et la pente s'incurve doucement jusqu'à 20 Hz. Une considération importante, cette courbe n'a aucune bosse autour de 80 ou 100 Hz prouvant une parfaite maitrise de l'asservissement et de la charge des deux haut-parleurs graves.

Le rendement est assez élevé ce qui, en conjugaison avec la très grande puissance admissible du système, donne une large capacité dynamique à la Référence.

Les mesures sont en concordance avec les appréciations d'écoutes formulées prouvant que le système est particulièrement bien conçu et réalisé.

Les valeurs de distorsion en fonction de la fréquence et de la puissance aux bornes de l'enceinte font partie des meilleures enregistrées.