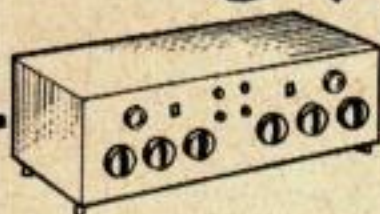


HAUTE-FIDÉLITÉ STÉRÉOPHONIQUE D'AMATEUR



LORSQUE vous mettez en route une chaîne musicale, haute-fidélité ou non, un grand nombre de pièces détachées diverses se mettent à travailler pour vous. A l'une des extrémités de la chaîne, il y a le pick-up, le tourne-disque, la partie radio ou le mécanisme à ruban magnétique qui transforment l'énergie venant de la source (disque, enregistrement sur bande ou signal radio) en signaux électriques équivalents. A l'autre bout, il y a le haut-parleur qui transforme ces signaux électriques en ondes sonores correspondantes. Entre ces éléments, il y a l'amplificateur qui renforce les signaux faibles venant de la tête de pick-up en les amenant au niveau nécessaire permettant d'actionner le haut-parleur selon votre désir.

Chaque ensemble musical a son amplificateur propre. Mais tandis que vous pouvez affecter une somme aussi réduite que 25 NF pour un amplificateur très simple (sans haute-fidélité bien entendu), vous pouvez aussi vous délester de 1 000 NF sans le moindre effort, dans cette voie. L'effort a lieu lorsque vous essayez de choisir celui qui s'adapte le mieux à vos disponibilités financières tout en satisfaisant vos exigences de chaîne stéréophonique personnalisée.

L'extension des amplificateurs haute-fidélité a atteint le stade où l'oreille n'est même plus un bon juge de qualité

absolue. Contrairement aux haut-parleurs, dont les différences sont tout de suite perceptibles dans une épreuve comparative d'audition, les différences entre les amplificateurs de qualité élevée sont beaucoup plus subtiles. En fait, tout défaut majeur ne se découvre généralement qu'après une écoute prolongée à la maison, sur une grande variété de programme. C'est pourquoi chaque constructeur d'amplificateur de haute-fidélité vérifie soigneusement toutes les caractéristiques de sa production avec des équipements d'essai élaborés et en communique les résultats aux acheteurs qui les demandent sous forme de spécifications électriques. La satisfaction finale que vous retirerez de l'amplificateur que vous avez acheté, dépendra de votre capacité à apprécier ces spécifications et à les adapter à vos besoins.

Est-ce de la haute-fidélité, oui ou non ? Que répondre ? Ce qui peut sembler être de la

haute fidélité pour un auditeur peu exigeant, devient totalement inacceptable pour un observateur plus astucieux. L'ennui vient du fait que l'industrie de la haute-fidélité, dans son ensemble, a été étrangement muette sur les spécifications définissant la véritable haute-fidélité. Et l'absence de tout terme officiel a sanctionné l'emploi du label « hi-fi » à n'importe quel amplificateur tout juste capable d'émettre un grognement.

Dans ce sens, saluons la Heathkit Co d'avoir publié un jeu de normes qui reflètent leur opinion sur ce sujet controversé. Les normes ne prévoient pas certains renseignements essentielles mais elles peuvent servir de guide.

Heath essaye de classer la qualité des amplificateurs en trois catégories :

PROFESSIONNELLE. — Dont la qualité est si proche de la perfection qu'ils n'apportent

Classification proposée par Heath pour les amplificateurs			
Classification	Distorsion harmonique au niveau nominal de sortie	Distorsion d'inter-modulation au niveau nominal de sortie	Réponse en fréquence au taux nominal de sortie
Professionnelle	2 % ou moins à 20 Hz 3 % ou moins à 1 000 Hz 2 % ou moins à 20 000 Hz	1 % ou moins, pour des fréquences de 60 et 6 000 Hz mélangées dans la proportion de 4 à 1.	± 1 dB de 20 à 20 000 Hz
Haute-Fidélité	2 % ou moins à 30 Hz. 7 % ou moins à 1 000 Hz. 2 % ou moins à 15 000 Hz. 3 % ou moins à 60 Hz.	2 % ou moins.	± 1 dB de 30 à 15 000 Hz.
Utilité	1 % ou moins à 1 000 Hz. 3 % ou moins à 7 000 Hz.	3 % ou moins.	± 1 dB de 60 à 7 000 Hz.

Nota. — Tout amplificateur qui satisfait aux normes professionnelles pour une certaine puissance nominale peut avoir une puissance nominale plus élevée pour une classification haute-fidélité et une puissance nominale encore plus élevée pour usage « utilité ». Un appareil qui ne remplit ni les normes « professionnelles » ni les normes « haute-fidélité » peut être encore satisfaisant pour emploi comme amplificateur « utilité ».

Tableau 1 : il n'y a pas de frontière définie entre la haute et la basse fidélité. Voici une norme proposée pour amplificateurs à puissance nominale définie.

tent aucun changement perceptible dans l'audition d'un programme.

HAUTE-FIDELITE. — Dont la qualité est un peu moins parfaite, mais qui n'introduisent aucune détérioration sensible du son.

UTILITE. — Qui remplissent les conditions minima pour être considérés comme permettant une écoute soutenue, satisfaisante.

Les spécifications techniques considérées comme suffisantes pour remplir ces normes sont indiquées dans le tableau 1 et sont interprétées sous la forme des courbes caractéristiques et des représentations schématiques de la figure 2. Cela signifie simplement ceci :

Un amplificateur doit pouvoir fournir une puissance électrique suffisante pour actionner un haut-parleur au niveau d'un orchestre complet dans votre zone d'audition particulière. Lors des pointes de puissance, il ne

devra pas y avoir de modifications — en plus ou en moins par rapport au programme — autre que l'indication fournie dans la classification ci-dessus.

Si tous les constructeurs étaient d'accord sur cet ensemble de normes, ou s'ils effectuaient toutes les mesures sur leur équipement de la même façon, ou à la rigueur publiaient leurs spécifications qui leur servent de référence, le choix d'un amplificateur serait aussi simple que le choix d'une des lettres A, B, C. Malheureusement, il n'en est pas ainsi. En fait, il y a une légende dans l'industrie disant que le constructeur publiant le dernier ses spécifications a le meilleur produit. La conclusion en est que le renseignement peut être entouré d'un fatras d'apparences confuses pour lui donner un aspect de supériorité sans être présentement faux. En agissant ainsi, on aura diminué le nombre

RENCONTRE AVEC LES DECIBELS

L'intensité apparente d'un son ne change pas proportionnellement à sa puissance. Comme la réponse de l'oreille à un changement de puissance est logarithmique, il est nécessaire d'utiliser une échelle de mesure logarithmique lorsqu'on décrit l'intensité. Cette unité de mesure s'appelle le décibel. Le dB en abrégé.

Lorsqu'on double la puissance d'un son, on augmente son niveau d'intensité de 3 dB et ceci représente la plus petite variation de volume qu'une oreille moyenne puisse reconnaître. Un auditeur averti peut être capable de détecter un changement à peine perceptible correspondant à une variation de niveau de 1 dB, mais seulement pour une audition dans des conditions d'écoute idéale. En conséquence, si la réponse en fréquence d'un amplificateur est plate à 1 dB près de 20 à 20 000 Hz, même un auditeur averti ne serait pas capable de déceler la moindre différence dans les sonorités sortant d'un amplificateur bien équilibré.

Des mesures ont montré que le rapport entre les passages de musique les plus forts et les plus doux, joué par un grand orchestre, est d'environ 70 dB. Ceci s'appelle la dynamique de la musique. Dans les enregistrements actuels, cette dynamique est passablement comprimée. Les passages « pianissimo » sont accentués pour dépasser le bruit de surface des disques et des bandes magnétiques ; les passages « forte » sont atténués pour éviter une distorsion excessive. La gamme d'un programme enregistré de haute-fidélité est encore dans le voisinage de 50 à 60 dB, et pour une reproduction correcte, l'amplificateur doit avoir une dynamique du même ordre.

La dynamique d'un amplificateur est limitée par son ronflement propre et le seuil de bruit, qui est généralement spécifié comme atteignant un nombre de tant de décibels au-dessous du niveau maximum de sortie. Si

le ronflement et le niveau de bruit d'un amplificateur sont fixés comme étant à « -50 dB », cela signifie 50 dB en dessous du niveau de la puissance de sortie maximum, et si on règle le volume de telle sorte que les pointes de musique les plus aiguës soient reproduites avec une puissance d'amplification maximum, les passages vraiment très faibles seraient au même niveau que le ronflement propre à l'amplificateur et au bruit. Evidemment plus bas sera le niveau de bruit, meilleur sera l'amplificateur.

Pourquoi si fort ? — Le bruit existe partout — dans la rue, au bureau, même chez vous après que tout le monde se soit couché. Bruit de quelle force ? Les mesures indiquent que le niveau de bruit dans une pièce très tranquille est à 40 dB au-dessus du seuil de perception de l'oreille. Dans une salle de concert, les pointes de son pendant les passages les plus forts peuvent atteindre 110 dB.

Si on effectue un enregistrement avec une dynamique de 50 dB et qu'on le reproduise dans votre salle de séjour au niveau de l'orchestre, les passages les plus faibles seront joués à environ 60 dB, soit 20 dB au-dessus du bruit résiduel d'une chambre très calme.

Maintenant, il se peut que vous ne désiriez pas avoir un orchestre complet dans votre living-room et vous diminuerez alors le niveau sonore au niveau maximum de 80 à 90 dB par exemple. A ce niveau, les passages les plus faibles sont joués à 30 ou 40 dB seulement et une partie de la musique peut se perdre, noyée dans le bruit toujours présent de la pièce.

Toutes les sélections de musique n'ont pas toujours de tels passages faibles et il y a des chances que vous ne perdrez pas beaucoup de musique en diminuant un peu le volume. Mais vous pouvez voir pourquoi la haute-fidélité — la véritable haute-fidélité — doit être jouée fort.

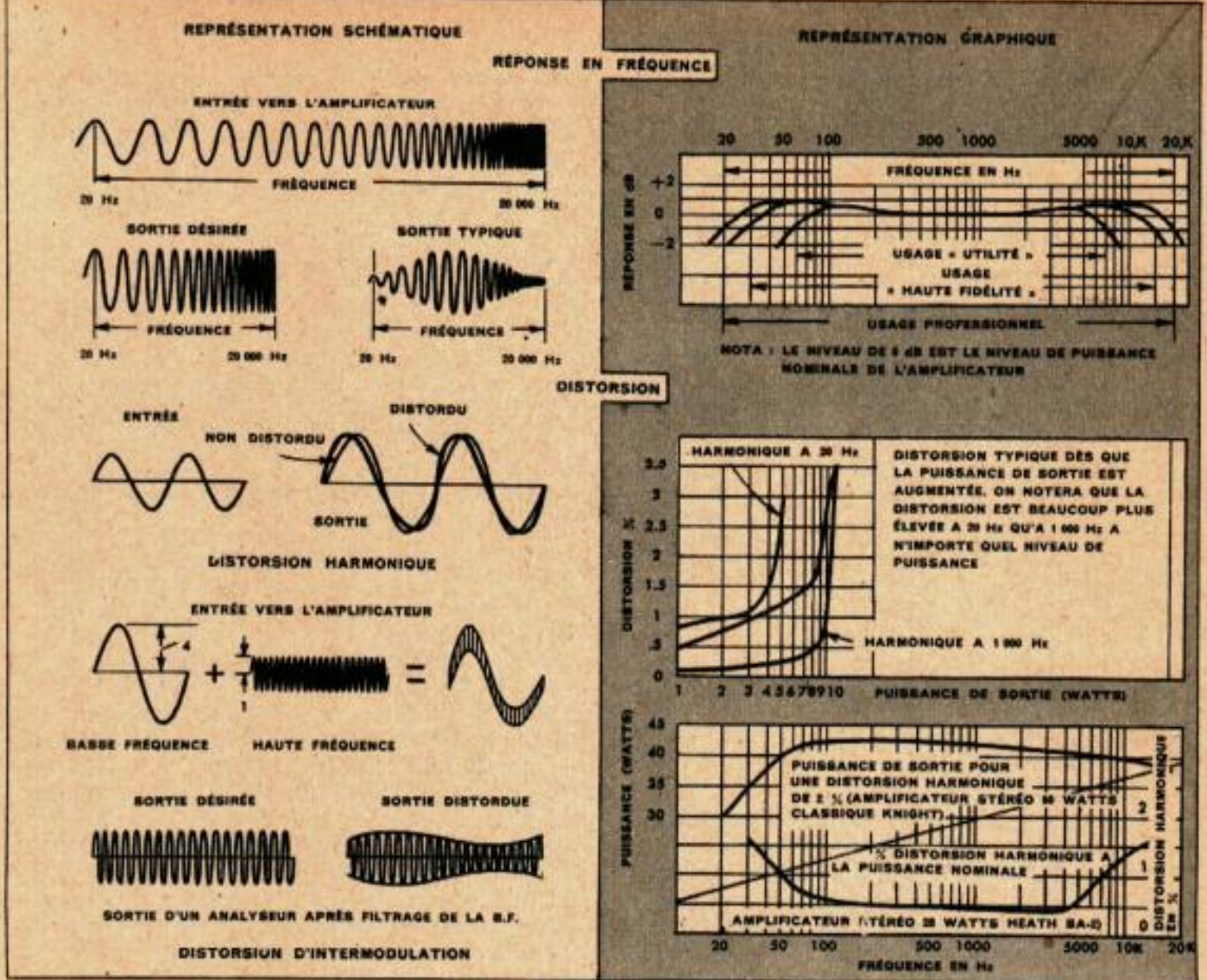


Fig. 1. — Facteurs influençant la qualité d'un amplificateur. Les graphiques de droite utilisent les méthodes classiques de présentation.

de données fournies par les différents établissements à une quantité uniforme permettant de faire un choix avisé.

La puissance nominale

La puissance que vous demandez dépend principalement du système de haut-parleur que vous avez choisi. Alors que la puissance sonore fournie par un orchestre complet, même au volume maximum, peut n'être qu'une fraction de watt, les haut-parleurs sont des systèmes notoirement insuffisants. Les plus efficaces d'entre eux ne convertissent que 50 % environ de la puissance développée par l'amplificateur en puissance sonore équivalente. Quelques-uns, parmi les moins bons, ont même un rendement de 1 %. Le rendement n'est pas une indication de la qualité du haut-parleur, bien sûr, mais les appareils à faible rendement demandent une puissance d'attaque plus considérable, ce qui entraîne l'emploi d'amplificateurs plus importants et plus chers.

Incidemment, ceci est un bon argument pour que vous choisissiez votre haut-parleur en premier lieu. Si le constructeur de haut-parleurs vous dit alors qu'il faut 10 W pour exciter ce haut-parleur au niveau d'un orchestre, il n'y a pas grande nécessité à acheter un amplificateur délivrant une

puissance élevée. Mais s'il demande 30 W, eh bien c'est comme si vous demandiez à un jeune garçon de faire le travail d'un homme.

En outre, vous pouvez souhaiter attaquer deux jeux de haut-parleurs à partir du même amplificateur pour avoir de la musique à la fois au rez-de-chaussée et à l'étage, ou dans deux chambres différentes. Cela absorbera deux fois la puissance de l'amplificateur et si vous ajoutez encore des haut-parleurs, la puissance nécessaire augmentera proportionnellement.

La puissance maximum absolue qu'un amplificateur peut donner dépend du nombre et du type des tubes de sortie utilisés. Un jeu de tubes donnés peut délivrer 10 W maximum et un autre jeu peut donner 100 W ou plus. La qualité de son, cependant, décroît rapidement dès qu'on atteint la puissance de sortie maximum. C'est pourquoi les indications de puissance maximum de sortie publiées ne se rapportent jamais au maximum absolu, mais plutôt à un niveau arbitraire moins élevé, pour lequel la détérioration du son n'est pas excessive, suivant l'avis du fabricant.

Mais là est la difficulté. En l'absence de toute réglementation officielle, ils peuvent avoir des opinions très différentes en ce qui



Fig. 2. — Châssis amplificateurs de plusieurs constructeurs en compétition, d'aspect et performance comparables, sous forme de jeux à prix beaucoup plus bas. Les ensembles ci-dessus comportent les amplis de puissance de base, des amplificateurs et préamplificateurs complètement intégrés.

constitue la détérioration excessive. De plus, il y a un grand nombre de manières de « dorer la pilule » rien que par la façon dont les spécifications sont écrites ou dans leur interprétation propre. Voici ce que je veux dire.

Initialement le terme « puissance de sortie » se rapportait à la puissance continue effective qu'un amplificateur pouvait délivrer pour un signal sinusoïdal déterminé appliqué à l'entrée.

Plus tard, le terme de « puissance de crête » est apparu avec les fréquences de plus en plus élevées. Maintenant la puissance de crête se rapporte à la puissance maximum instantanée que peut délivrer un amplificateur — et elle est juste égale à deux fois la puissance efficace. Autrement dit, un amplificateur d'une puissance efficace continue de 10 W donnera une puissance de crête de 20 W et c'est un point de vue important à considérer quand on compare des spécifications d'amplificateur.

Et même tout récemment, on a développé le terme de puissance musicale et ceci contribue à une plus grande confusion.

Dans les meilleures conditions, un amplificateur rapporté à une puissance musicale nominale serait tout juste aussi bon qu'un amplificateur rapporté à une puissance continue efficace nominale. Au pire, le premier pourrait montrer des tendances à la surcharge pour la puissance nominale. Quand on compare des amplificateurs, il est par conséquent très important de savoir à quel type de puissance ses spécifications le rapportent.

Réponse en fréquence

On admet généralement que l'oreille humaine, dans les meilleures conditions, ne peut entendre que les sons compris entre 20 et 20 000 Hz. Ce que la musique comporte est probablement contenu dans une gamme plus étroite mais, quoi qu'il en soit, un bon amplificateur doit pouvoir traiter d'une façon comparable, toutes les fréquences audibles, sans faire de discrimination flagrante.

Avec un équipement électronique, il est généralement plus facile d'amplifier les fréquences du milieu de la gamme audio que celles des extrémités de la gamme. Il en résulte que la réponse d'un amplificateur peut suffire aux fréquences très basses et très hautes, comme il est indiqué sur la figure 1.

Heureusement, l'oreille humaine n'est pas très critique dans son estimation de l'intensité séparant deux sons. Même un auditeur averti ne peut faire de différences entre l'enregistrement original et la reproduction qui en résulte sauf si la réponse de l'amplificateur varie de plus de 1 dB. Mais pour une estimation critique, vous devez connaître la réponse d'un amplificateur pour sa puissance de sortie nominale maximum.

Quelques spécifications de réponse en fréquence ne mentionnent pas le niveau de puissance auquel les mesures ont été faites. D'autres peuvent spécifier un niveau d'un watt ou le niveau normal d'écoute. Ceci est parfaitement légitime mais vous ne pouvez pas comparer de telles spécifications avec celles qui spécifient la réponse à la puissance

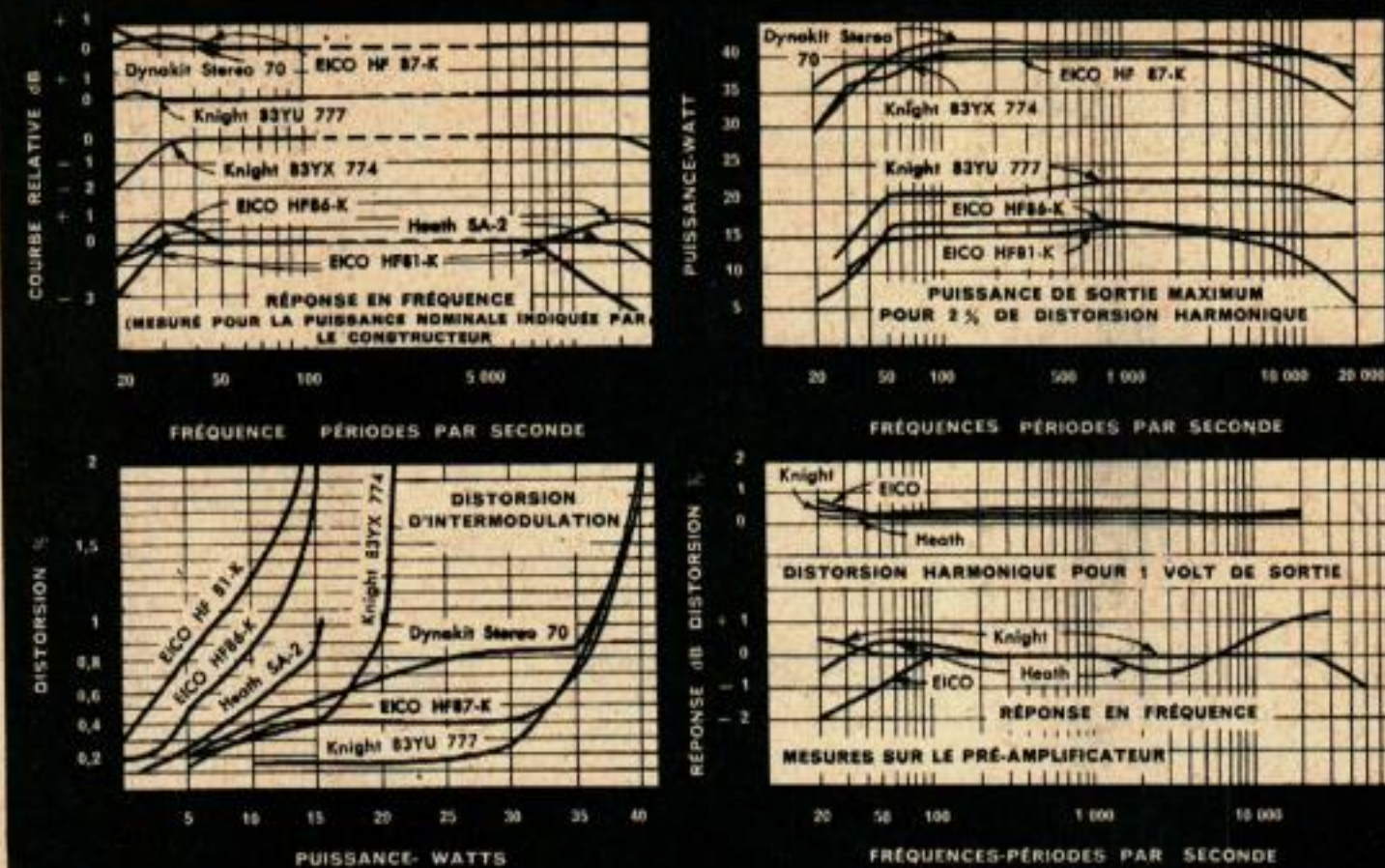


Fig. 3. — Les mesures effectuées sur les appareils construits à partir de jeux préassemblés coïncident avec les spécifications publiées par les constructeurs.

nominales. La raison en est que cette réponse en fréquence s'abîme dès qu'on atteint toute la puissance de sortie et ceci doit être pris en considération dans toute évaluation comparative d'amplificateur.

Distorsion harmonique

Aucun amplificateur n'est parfait. Tous ont tendance à changer ou à distordre le signal et ceci introduit de nouvelles fréquences qui n'existaient pas dans le programme initial.

Nous avons déjà mentionné que les fréquences du milieu de la gamme audio étaient plus faciles à reproduire que celles des extrémités basses et hautes et ceci s'applique aussi bien à la distorsion qu'à la réponse en fréquence.

Dire que la distorsion harmonique est de $x\%$, a peu de sens à moins qu'on ne spécifie également la fréquence et le niveau de puissance. Ceci apparaît sur les graphiques 2 et 3 de la figure 1, qui indique clairement la façon dont la distorsion varie dans ces amplificateurs. Un amplificateur hypothétique, que représente le deuxième graphique, aurait très peu de distorsion harmonique à 1 000 Hz, du moins jusqu'à un certain niveau de puissance, mais le même appareil peut distordre considérablement un signal à 20 Hz, mais à un faible niveau de puissance.

Le troisième graphique de la figure 1 montre quelles sont les méthodes les plus usuelles employées par les constructeurs de haute fidélité pour donner des renseignements complets sur la distorsion harmonique.

La courbe supérieure montre la quantité de puissance disponible pour chaque fréquence sans dépasser 2 % de distorsion. La

puissance nominale de cet amplificateur est donnée par le constructeur pour 30 W par canal (60 W en stéréo) et la courbe montre que cette valeur se maintient. La courbe inférieure montre une autre façon de présenter des renseignements de même ordre. Dans ce cas, le total de la distorsion réelle pour chaque fréquence est représenté, point par point, pour la puissance de sortie nominale de l'amplificateur. On notera que la distorsion augmente à chaque extrémité du spectre de fréquence mais qu'elle reste au-dessous de 2 % même à 30 et 15 000 Hz.

Distorsion d'intermodulation

Cette forme de distorsion provient de l'interaction entre les tonalités de diverses fréquences à l'intérieur de l'amplificateur. C'est peut-être la forme de distorsion la plus ennuyeuse puisqu'elle donne naissance à de nouvelles fréquences qui sont reliées de façon harmonique à celles des signaux originaux.

Comme d'autres formes de distorsion, cette interaction entre fréquences augmente dès que la puissance de sortie atteint sa limite maximum, comme on le remarque sur le graphique central de la figure 1. Un jeu de courbes tel que les courbes en question, établi pour chaque amplificateur considéré, serait extrêmement profitable pour vous aider dans votre choix final.

Vous trouverez rarement toutes les données intéressantes d'un amplificateur dans les catalogues ou les notices. Cependant, toutes les informations doivent pouvoir être obtenues parce que les amplificateurs haute-fidélité sont vendus principalement au vu des performances mentionnées dans ces spécifi-

(Suite page 117)

Haute-fidélité stéréophonique d'amateur

(Suite de la page 80)

cations. Ma suggestion est la suivante : faites une première sélection basée sur le prix et la puissance de sortie, tels que l'indiquent catalogues et notices, puis écrivez pour obtenir les caractéristiques complètes techniques et vous comparez.

Si vous partez de rien, même si vous n'avez pas l'intention de vous lancer tout de suite dans un système stéréophonique, il sera sage d'acheter un amplificateur stéréo. Et vous avez de bonnes raisons à cela. Les deux canaux individuels d'un amplificateur stéréo peuvent être connectés ensemble pour fonctionnement en système monophonique alors qu'un seul canal amplificateur ne peut pas servir pour la stéréo — à moins d'en acheter un autre. Et deux ensembles monophoniques coûtent beaucoup plus cher qu'un amplificateur stéréo de même qualité. Vous exigerez un jour la stéréo, pourquoi ne pas partir dès maintenant sur cette base ?

Jeux de pièces pour amplificateurs

Il vous est loisible de passer quelques soirées agréables en construisant vous-même un amplificateur haute-fidélité tout en faisant une économie de 50 %. On peut se procurer des jeux préassemblés d'amplificateurs, vendus avec une variété presque aussi étendue que celle des ensembles entièrement montés en usine.

Ils sont calculés suivant les mêmes règles et jugés selon les mêmes spécifications. La figure 2 en représente quelques-uns et les spécifications mesurées sur eux sont matérialisées par les courbes de la figure 3.

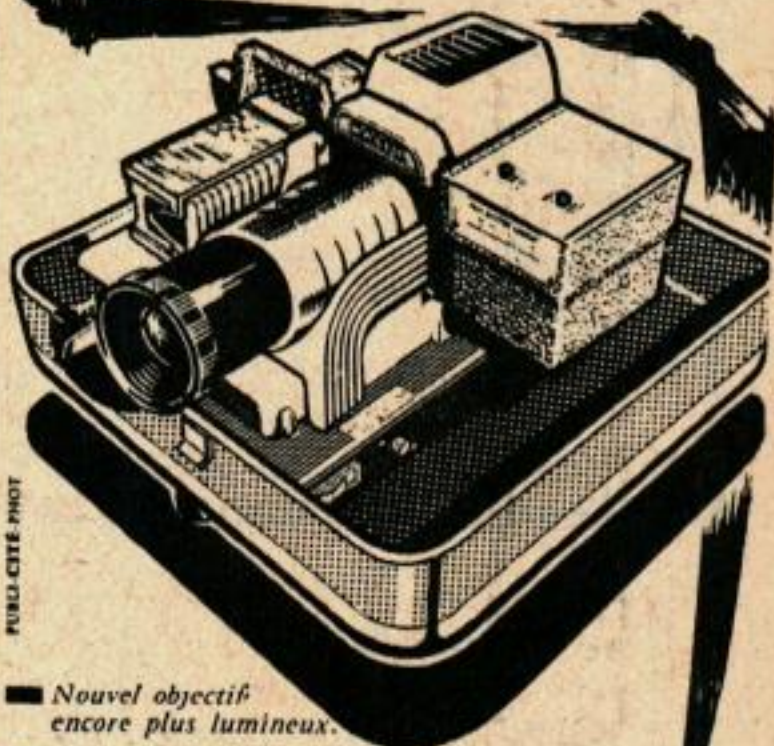
Si la facilité avec laquelle quelques-uns de ces jeux remplissent les normes proposées par Heath indique que ces normes sont peu sévères, laissez-moi penser que ce n'est pas vrai. Cela est dû à l'emploi de pièces détachées de qualité supérieure et l'attention toute particulière à l'utilisation de circuits n'apportant qu'une distorsion inappréciable aux extrémités de la gamme audio. Le fait que les résultats indiqués ont été obtenus sans aucun effort vers un optimisme de résultats est la preuve de la sincérité des constructeurs de jeux préassemblés dans le calcul de leurs éléments.

Deux ensembles ou un ?

Chaque amplificateur comporte essentiellement deux parties fondamentales : un préamplificateur et un ampli de puissance indispensable. Quelques-uns comportent ces deux éléments sur le même châssis ; pour d'autres, les deux éléments peuvent être achetés et installés séparément. Le préamplificateur fournit toutes les commandes de fonctionnement tandis que l'amplificateur de puissance ne fait que les confirmer et convertir le signal

MALIK

LE GRAND INTERPRÈTE DES BELLES IMAGES-COULEUR



- *Nouvel objectif encore plus lumineux.*
- *Nouvelle matière Malistyrène ultra-résistante.*
- *Nouvelle ligne plus élégante capot de protection surbaisse*
- *Nouveau ventilateur BLOW-AIR-COOLING renforcé, encore plus efficace*
- *Nouvelle mallette gainée grand luxe.*
- *Nouveau réglage de lampe*

CES PERFECTIONNEMENTS
CONFIRMANT LA HAUTE CLASSE
DU PHOTO.PROJECTEUR **MALIK**
LUI ONT VALU L'ATTRIBUTION
DU **LABEL**



QUALITÉ FRANCE

3 MODÈLES, A PARTIR DE **245,03** NF
(AVEC LAMPE & COFFRET, TTC.)
(24.503 F)

CHEZ TOUS LES NÉGOCIANTS AUTORISÉS

Le Multioptic



UNE NOUVEAUTÉ EXTRAORDINAIRE!

**1 SEUL APPAREIL
10 UTILISATIONS**

*Pour le Sport,
les Vacances,
le Tourisme,
le Théâtre,
les Etudes,
la Philatélie*

- 1 LOUPE
- 1 DOUBLE LOUPE
- 1 GLACE
- 1 MIROIR GROSSISSANT
- 1 CADRAN SOLAIRE
- 1 BOUSSOLE
- 1 HYGROSCOPE
- 1 STEREOSCOPE
- 1 MICROSCOPE SCOLAIRE
AVEC SON SUPPORT
- 1 LUNETTE D'APPROCHE

ENVOI CONTRE MANDAT AU PRIX de **29 NF**

ou contre remboursement de **30 NF 50**

MULTIOPTIC 'M' 10, R. Jean-Mermoz - Paris 8^e

C.C.P. PARIS 7002-92

Pour vos MACHINES A BOIS

... adressez-vous plutôt à

L'UNION FRANÇAISE TECHNIQUE ET COMMERCIALE

(la plus importante dans sa spécialité)

**VOUS PAIEREZ MOINS,
VOUS AUREZ MIEUX !**



Nos combinées sont les moins chères du marché parce qu'elles sont vendues sans intermédiaires, jugez-en :
Combinée 200, tout fonte, poids 175 kg.. .prix spécial
Combinée 320, lourde.. .. 2.899 NF
Combinée 420, lourde d'atelier 3.850 NF
(machines 4 opérations, motorisées, avec protecteurs)
Consultez-nous également pour

CHARIOTS A TENONNER ET TOUTES MACHINES SÉPARÉES
Nous sommes sans concurrence.

Références mondiales - Documentation gratuite

NOUVELLE GERANCE

A. SVARIKA, Gérant

U.F.T.E.C. 26, AVENUE TRUDAINE, PARIS-9^e, TÉL. TRU. 51-85

venant du pré-amplificateur en puissance actionnant le haut-parleur.

Les ensembles montés sur châssis séparés sont plus souples — souvent à cause du plus grand nombre de fonctions de commande — mais ne sont pas forcément les meilleurs.

Leur avantage principal consiste en la possibilité de monter séparément, dans un endroit bien ventilé l'amplificateur de puissance générateur de chaleur alors que le pré-amplificateur peut être placé avec d'autres éléments dans un endroit où la place est plus restreinte. Ceci est particulièrement important avec les amplificateurs qui doivent sortir beaucoup de puissance et la plupart des ensembles ayant une puissance nominale de 40 W et plus sont du type à deux châssis.

La souplesse d'emploi permet d'éviter au matériel de tomber en désuétude

Vous n'avez pas à considérer uniquement les spécifications électriques quand vous choisissez votre amplificateur stéréophonique de haute fidélité personnalisée. Il y a aussi la souplesse d'emploi — à la fois du point de vue des fonctions de commande et d'applications futures. L'amplificateur stéréo moderne n'est pas le simple assemblage d'éléments plus ou moins complexes. C'est un dédale compliqué de commandes et d'interrupteurs indispensables pour remplir les exigences opposées des diverses sources musicales et pour obtenir un réglage correct du son final d'un orchestre.

Parmi ces commandes, certaines sont utilisées si rarement qu'il semble à peine valoir la peine de les y inclure; d'autres sont des intermédiaires indispensables de la haute fidélité et de la stéréophonie. Pour être sûr que l'amplificateur que vous achetez est bien muni de toutes les commandes désirées, il faut que vous deveniez familier avec leur rôle et avec la manière dont ils agissent sur la qualité et la souplesse d'emploi globales.

Jacks d'entrée. — Chaque amplificateur devra avoir assez de jacks d'entrée pour manipuler une grande variété de sources de programmes. Ce serait vraiment décevant si vous désiriez mettre en place une source supplémentaire de signaux, par exemple un magnétophone ou un récepteur son de télévision, un peu plus tard, et que vous vous aperceviez que vous n'avez pas suffisamment d'entrées disponibles. Il faudra que l'amplificateur que vous désirez acheter, ait au moins les entrées suivantes :

— Entrées séparées pour têtes de pick-up magnétiques ou céramiques (il est possible que plus tard vous désiriez pouvoir passer de l'une à l'autre et les deux têtes imposent des conditions différentes pour l'amplificateur).

— Entrée de récepteur radio : une pour chaque canal stéréo.

— Entrée pour enregistrement sur bande. Aujourd'hui les enregistrements sur bande deviennent aussi courants que les disques. Bien que ce ne soit pas essentiel, ceci pourra

vous économiser plus tard le prix d'un pré-amplificateur séparé.

— Entrée microphone. Si jamais vous désiriez utiliser votre amplificateur pour du « public-address », ceci peut être très pratique.

— Au moins une entrée et de préférence même deux entrées supplémentaires à haut niveau pour transmettre le signal venant d'un autre équipement dans votre propre système haute-fidélité.

Commutateur sélectif. — Le commutateur sélectif d'un amplificateur stéréo connecte tout signal désiré ou toute paire de signaux à l'entrée de l'amplificateur. Généralement, ce commutateur concerne les deux amplificateurs simultanément, quoique dans certains appareils des commutateurs sélectifs séparés soient fournis pour chaque canal. La première méthode est de beaucoup la plus commode à mettre en œuvre bien que la deuxième offre quelque légère commodité supplémentaire de souplesse d'emploi.

Commutateur de mode (parfois appelé commutateur de fonctions). — Ce commutateur n'est utilisé que sur les amplificateurs stéréophoniques. Puisque ces amplificateurs doivent délivrer un son monophonique aussi bien que stéréophonique, le commutateur place l'amplificateur dans les positions suivantes : stéréo-stéréo inverse (qui renverse les positions apparentes des deux moitiés d'orchestre), monophonie A et monophonie B (ce qui permet de jouer un signal venant d'une source monophonique simultanément sur les deux canaux amplificateur), canal A et canal B seulement. Ces deux dernières positions ne sont pas prévues sur tous les amplificateurs stéréo.

Elles permettent de jouer un signal provenant d'une source monophonique à travers seulement l'un des canaux de l'amplificateur, fonction d'un intérêt douteux.

Commande de volume ou de niveau. — Normalement, cette commande ne devrait pas demander de commentaires. En stéréophonie, cependant, il y en a de deux sortes. Sur quelques amplificateurs stéréo, le volume des deux canaux peut être réglé indépendamment afin d'obtenir un équilibre précis entre les deux signaux stéréo ; sur d'autres, une commande unique agit sur le volume des deux canaux simultanément tandis qu'une commande séparée permet de compenser la différence des signaux individuels. Les deux méthodes sont satisfaisantes bien que la première soit un peu plus souple et la deuxième un peu plus commode à employer.

Commande de tonalité (fig. 4b). — Tous les amplificateurs de haute fidélité ont des commandes de tonalité séparées pour les fréquences graves et aiguës. Quelques amplificateurs stéréo ont des commandes réglables séparément sur chaque canal ; pour les autres, les commandes attaquent les deux canaux simultanément. Ici, il y a un avantage marqué à régler chaque canal séparément. Non seulement on peut ainsi compenser la différence des caractéristiques de haut-parleur, mais on peut ainsi égaliser des



Les matières plastiques
matériaux d'avenir
offrent des débouchés
énormes.

Voici 2 nouvelles presses :

PRESSE MINIATURE

pour formage sous vide

D'une grande simplicité de manœuvre,
elle permet de réaliser
petites et moyennes séries ; destinée
aux inventeurs, mouleurs de modèles
réduits, artisans.

PRESSE INDUSTRIELLE AUTOMATION T-J

Bâti en tôle, plié et soudé.
Poids 160 kg, hauteur 1 m 20,
panneau radiant, surface
400 x 400 mm, maximum de
formage 370 x 370 mm,
drapage jusqu'à 80 mm de
hauteur, automatisme d'enlè-
vement du panneau radiant.
Porte-moule amovible, adap-
table selon travaux
mâles ou femelles.



En démonstration et documentation : service G. P.

Éts J.-P. GRUSSEN

79, fg Saint Martin
Paris X^e - BOT 46-50



**POUR LA PLAGE
LA PÊCHE, LA CHASSE
ET L'EXPLORATION
SOUS-MARINE**

Les bateaux pneumatiques
NAUTISPORT



Floteurs de
sécurité incorporés
maintenant la forme du
bateau, même avec un
compartiment dégonflé

10 MODÈLES POUR UNE À SIX PERSONNES
À LA PÂQUE, À L'AVIRON OU AU MOTEUR

LA NAUTIQUE SPORTIVE

18, rue Pradier, Paris 19^e. BOL. 36-40

Catalogue B 60 sur demande se référant de Mécanique
Populaire aux dépositaires ou au fabricant.

signaux de qualité différente, tels que ceux donnés par une transmission en modulation de fréquence et d'amplitude conjointe. Les commandes séparées sont préférables sans aucun doute.

Commande d'intensité sonore. — L'oreille humaine est un appareil curieux. Si vous deviez écouter un grand nombre de sons à fréquence unique, tous joués avec la même puissance exactement, ils ne donneraient un son de profondeur sonore égale qu'à la condition d'être joués à un très haut niveau. Aux niveaux faibles, même si tous les tons sont émis à la même puissance, les sons de fréquences basses et aiguës semblent beaucoup plus faibles que ceux de la bande médiane. Ce phénomène de l'oreille est représenté sur la figure A.

Les courbes de ce graphique indiquent les niveaux d'intensité sonore égale pour les fréquences audibles, à des niveaux d'intensité sonore variés. Par exemple, si vous écoutez un son à 1 000 Hz, joué avec une intensité de 40 dB, il faudra qu'un son à 50 Hz soit joué avec une intensité de 72 dB pour paraître avoir la même intensité.

Maintenant, si on reproduit un enregistrement de disque à travers un amplificateur ayant une réponse en fréquence plate (ce serait un amplificateur idéal), la reproduction ne paraîtra semblable à la musique originale que s'il est joué au même niveau sonore. Si ce niveau est réduit notablement,

on ne pourra pas entendre quelques-unes des hautes et basses fréquences.

Pour compenser cette lacune de l'oreille, beaucoup d'amplificateurs comportent des commandes d'intensité sonore qui changent automatiquement la courbe de réponse de l'amplificateur en enflant les fréquences graves et aiguës dès que le niveau est réduit.

Quelques constructeurs affirment que ces commandes ne sont pas nécessaires puisqu'on peut effectuer la même chose avec les commandes de tonalité. Mais même si cela est vrai (cela ne l'est pas, puisque très peu de commandes de tonalité voit une plage suffisante pour obtenir une compensation adéquate) une commande d'intensité sonore serait cependant d'une grande utilité. En compensant automatiquement les déficiences de l'oreille, le réglage est considérablement simplifié.

Filtre d'aiguille. — Les disques arrivent à s'user, devenir bruyants et rayés. La plupart des bruits correspondants se situent dans les fréquences audibles élevées et peuvent être éliminés en affaiblissant la réponse de l'amplificateur dans la région haute fréquence. Ceci est le rôle du filtre d'aiguille. De fait, une partie de la musique à haute fréquence est perdue par ce processus, mais ce qui est laissé de côté est de loin un avantage sur cet inconvénient.

La commande des aiguës, si elle est sur la position affaiblissement, pourrait accom-



Les constructions **AIRFIX**

*présentent
chaque mois
plusieurs nouveautés*

AVIONS, BATEAUX, MAQUETTES HO

Les vrais modèles britanniques d'origine

en vente chez tous les
détaillants spécialisés.

Une très belle réalisation :
LA GRUE ROULANTE

Distributeur Officiel et vente en gros :

Établissements J. DUPUIS & C^{ie} Importateurs
AULNAY-SOUS-BOIS (Seine-et-Oise)

TÉLÉPHONE : 929-62-52

plir le rôle du filtre d'aiguille. Cependant, le filtre a une frontière de coupure beaucoup plus nette (fig. 4C) de sorte que ce procédé est celui qui permet la plus faible perte de musique à haute fréquence.

Filtre de vibrations à basses fréquences. — Tous les tourne-disques présentent des vibrations qui sont retransmises à la tête du pick-up. Même si elles sont relativement modérées, ceci peut causer un bruit basse fréquence très déplaisant dès qu'un disque est joué. Le filtre de vibrations à basse fréquence agit sur l'extrémité B.F. du spectre audible exactement comme le filtre d'aiguille sur l'extrémité H.F. ; il affaiblit la réponse de l'amplificateur pour ce bruit étranger tout en limitant les pertes de la vraie musique au minimum.

Egalisation phono. — Jusqu'à il y a cinq ou six ans, les différentes sociétés d'enregistrement étaient partagées sur la façon dont un disque devait être imprimé. Dans les amplificateurs reproducteurs, il devint par suite nécessaire d'insérer un grand nombre de filtres égalisateurs pour que tous les disques puissent être correctement reproduits.

Ces dernières années, les fabricants de disques ont standardisé leurs méthodes d'enregistrement et les filtres de types variés ne deviennent plus essentiels. Certains constructeurs d'amplificateurs continuent encore à insérer ces filtres dans leur fabrication dans l'hypothèse que vous pouvez posséder une librairie de vieux disques. Si oui, choisissez de toute façon un amplificateur qui présente cette caractéristique. Si non, ceci ne doit pas être une caractéristique qui influence votre choix.

Inverseur de phases. — Les deux haut-parleurs d'un système stéréophonique doivent travailler exactement de la même façon si on veut obtenir la qualité optimum de la stéréophonie. Si les connexions des fils de haut-parleurs sur l'un des canaux amplificateurs étaient inversées, les bobines mobiles des deux haut-parleurs se déplaceraient dans des directions opposées, ce qui annulerait certaines des fréquences audibles.

Un amplificateur qui comporte un inverseur de phase, facilite le travail en permettant d'inverser les connexions sur des haut-parleurs mal câblés par le simple jeu d'une manœuvre d'inverseur. Autrement, ceci demande l'emploi d'un tourne-vis, mais de toutes façons, ce n'est pas difficile. Le principal avantage de cet inverseur se manifeste dans le cas de radiodiffusion stéréo de signaux en modulation de fréquence et d'amplitude conjointe, dont le phasage ne correspond pas quelquefois au phasage standard des disques et rubans magnétiques stéréophoniques. Dans ce cas, il est beaucoup plus simple d'agir sur l'inverseur que d'inverser les connexions du haut-parleur au dos de l'amplificateur.

Jack de sortie pour bande magnétique. — La plupart des amplificateurs, mais pas tous, ont deux jacks de sortie



TRAINS MINIATURE

6, CITÉ DU MIDI
PARIS (18^e)



EXCLUSIVITÉ RMA

AUTORAIL PANORAMIQUE X. 4201

825 ch, 28 cm hors tampons, 560 g, 2 rails, 3 rails ou plots, continu 12 ou 20 V, moteur panoramique VB. Franco : 192,00 NF.

NOUVEAUTÉ S.N.C.F.



voiture voyageurs Gde Banlieue, 2^e cl., à bogies, aménagée intérieur, longueur totale hors tampons 25 cm. à construire : 11,50 NF; construite : 16 NF.



MAQUETTES NAVIGANTES

vous offre une collection complète à des prix abordables et variés. Ces boîtes préfabriquées sont à votre portée.

CATALOGUE C/ 1 NF EN TIMBRES

NOUVEAUTÉS ALBACO

ZILCH - Vol circulaire et acrobatie...	NF 8,40
SUPER CRUISER...	22,50
CUB J3 pour radio commande...	56,10
TRI-PACER...	33,60
HUSTANG P 51 - Vol circulaire...	46,65
CHRIS-CRAFT 22	22,50
Moteur BANTAM 0,8	49,50
Moteurs hors-bord NEPTUN	19,20



SAPINS
MINIALUX
7 à 8 cm.
givrés ou non
1 NF 10 les 2

MOTEURS MICRON

tous nos prix sont valables, frais de port en sus.



le R.M.A. expédie, répare et installe partout.



CATALOGUE GÉNÉRAL RMA 60

un véritable mémento des modèles réduits. Toutes les grandes marques, des conseils, des plans. Exemplaires numérotés donnant droit à la carte de réduction familiale valable toute l'année. Plus de 100 pages, 680 clichés, franco recommandé contre 10,70 NF à notre

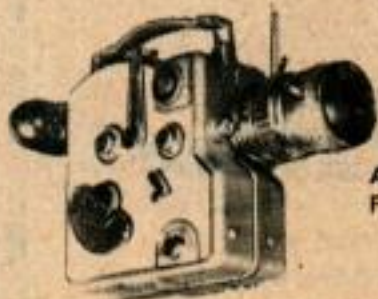
C.C.P. Paris 11964-93.

JOIE DE FILMER

AVEC LA GRANDE NOUVEAUTÉ DU 25^e
SALON DE LA PHOTO ET DU CINÉMA

CAMEX REFLEX ERCSAM

avec CELLULE REFLEX PERMANENTE



AVEC OBJECTIF
CINOR-BERTHIOT
F 1,9 DE 12,5 MM

NF 1193,90

AVEC OBJECTIF
ANGENIEUX ZOOM
F 1,8. TOUTES FOCALES
DE 9 A 36 MM

NF 1563,20

FACILITÉS DE PAIEMENT - NOUS CONSULTER - PLA-
QUETTE ILLUSTRÉE "ERCSAM", SUR SIMPLE DEMANDE



DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL 1980

Véritable encyclopédie de l'amateur PHOTO-CINÉ
124 p. - NF 1,50 remboursable à la 1^{re} commande

PHOTO-CINÉ MONTMARTRE

51 et 53, bd Rochechouart - PARIS-IX^e
C.G.P. PARIS 865-47 TRU 18-94

loco- revue

La revue des amateurs de chemin de fer

REVUE SUR LES CHEMINS
DE FER RÉELS & MINIATURE

PARUTION MENSUELLE
SUR GRAND FORMAT

DOCUMENTATION
MODELISME-PLANS

LE NUMÉRO : N.F. 2.50
Abt ANNUEL (11 num) : N.F. 25.00

SPECIMEN PAR RETOUR contre 1 NF 00 EN TIMBRES

LIBRAIRIE FERROVIAIRE
PLANS * CATALOGUE GÉNÉRAL
Franco: 0 NF 60

"LE SABLEN" AURAY
(Morbihan)

* Editions
**loco-
revue**

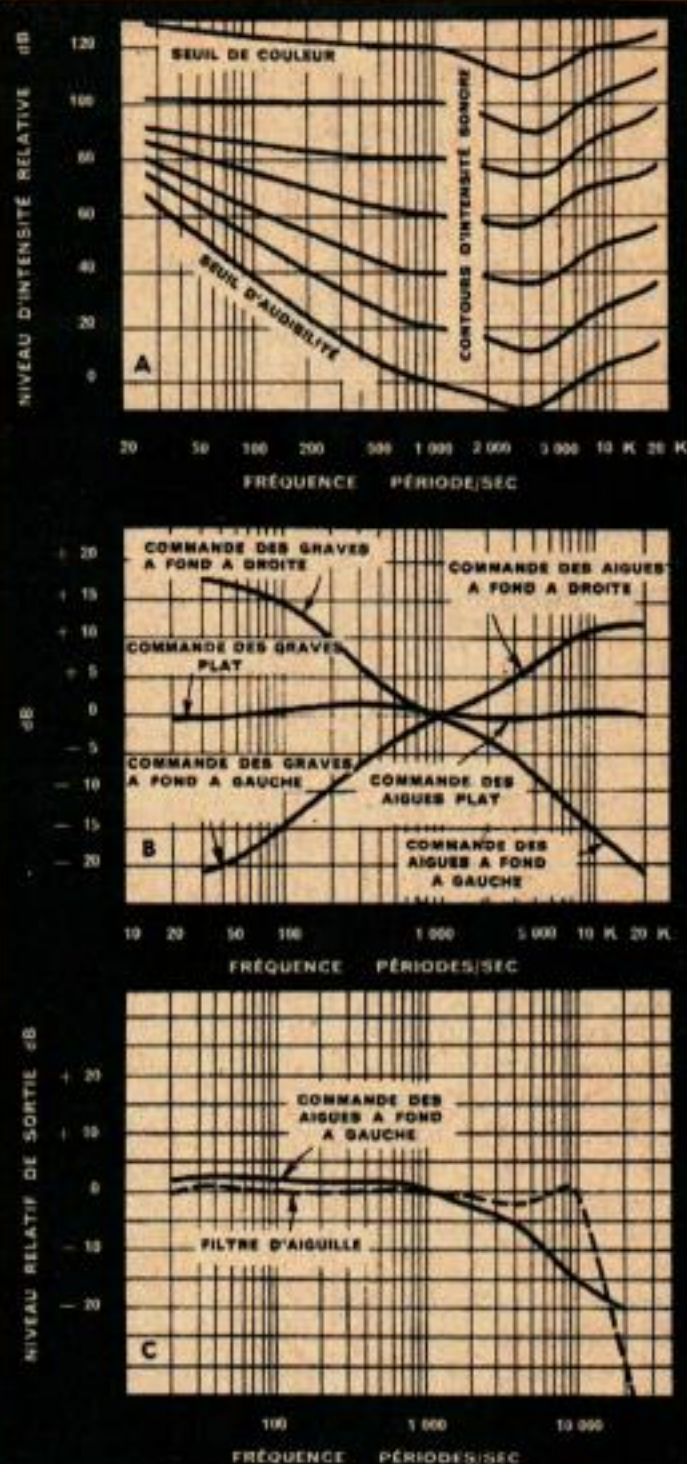


Fig. 4. — A : Intensité sonore nécessaire pour avoir un son égal pour tous les tons, à niveaux variés.
B : Effet des commandes de tonalité sur un amplificateur classique.
C : Effet de filtre d'aiguille comparé à celui d'une commande d'aigu classique.

séparés pour envoyer le signal provenant d'une source musicale quelconque à un enregistreur sur bande. Ceci est fondamental si vous envisagez une extension éventuelle de votre appareil à un enregistreur sur bande. De préférence, les jacks devront être disposés dans le circuit de façon que les commandes de volume et de tonalité de l'amplificateur n'affectent pas le signal envoyé sur l'enregistreur.

Considérations spéciales. — Pouvez-vous assembler un jeu de pièces préassemblées pour faire un amplificateur? Si vous avez quelques dispositions pour la mécanique et si vous avez déjà un peu d'expérience dans le maniement d'un fer à souder, vous ne rencontrerez aucune difficulté, même si vous n'avez pas ou très peu d'expérience en

électronique. Les amplificateurs de base, les châssis haute puissance, séparés, sont particulièrement faciles à construire. Ils comportent, pour la plupart, des pièces détachées faciles à utiliser et le câblage recommandé est facile à suivre. Des préamplificateurs et les amplificateurs intégrés sont un peu plus complexes et on ne recommande pas leur réalisation en tant que « premier projet ». Cependant, si vous suivez méticuleusement les instructions jointes il n'y aura pas de problème.

Les circuits imprimés se sont déjà imposés dans les jeux préassemblés d'équipements électroniques. Parmi les divers amplificateurs et pré-amplificateurs essayés, seuls les produits Elco emploient encore la technique du câblage point-à-point. Les panneaux de circuits imprimés peuvent être fabriqués à des prix extrêmement bas et ne majorent pas le prix du jeu.

Ils réduisent le temps de câblage en diminuant grandement les erreurs de câblage. Mais les circuits imprimés ont aussi leur inconvénient. Bien qu'ils soient plus faciles à utiliser pour la construction de l'amplificateur, ils sont beaucoup plus difficiles à utiliser que les pièces détachées câblées point-à-point. En cas d'erreur de câblage par inadvertance ou d'une panne sur quelque pièce détachée, cela prendra beaucoup plus de temps pour rechercher la panne et remplacer la pièce défectueuse — fait que la plupart des techniciens professionnels reconnaîtront.

Où acheter les pièces détachées haute-fidélité? — N'importe où vous habitez, vous pourrez trouver un grand choix de pièces détachées pour haute-fidélité aussi proche de chez vous que la plus proche boîte à lettres. Ceci provient du fait que ces éléments sont vendus par un réseau de distribution régional ou national qui représente la plus grande partie des marques. Même si vous n'habitez pas dans l'une ou l'autre de ces grandes villes où l'on expose ces appareils dans les devantures, il est possible de faire son choix d'après des catalogues donnés gratuitement chez la plupart des revendeurs. Comme les catalogues sont généralement squelettiques, les mêmes distributeurs peuvent y joindre des documents supplémentaires du constructeur pour l'appareil particulier pour lequel vous manifesteriez un intérêt particulier.

Quand il s'agit de jeux préassemblés, il faudra regarder d'un peu plus près. Bien qu'un grand nombre de constructeurs vendent leurs produits aux mêmes revendeurs et fournisseurs que ceux chargés de vendre des ensembles fabriqués en usine, quelques-uns vendent eux-mêmes leurs produits à l'usine. Ils publient leurs catalogues qu'il vous est possible d'obtenir sans obligation de votre part, et gratuitement. Une comparaison soignée de ces produits est intéressante et fait partie intégrante du choix de votre équipement haute-fidélité personnalisé.



Partez sans crainte...

...Si vous avez fait votre cure d'APISERUM pour retrouver votre entrain, votre dynamisme! Vos vacances ou vos déplacements d'affaires seront pour vous une joie et vous résisterez mieux à la fatigue grâce à la Gelée Royale stabilisée et stimulante car elle agit surtout sur le tonus. **ESSAYEZ-LA!**

VENTE EXCLUSIVE
EN PHARMACIE



VISA 20523-b-P 41685

LABORATOIRES SANTA

2, Avenue du 11-Novembre
COURBEVOIE Seine FRANCE DEF 43-90

APISÉRUM

DELVEFER