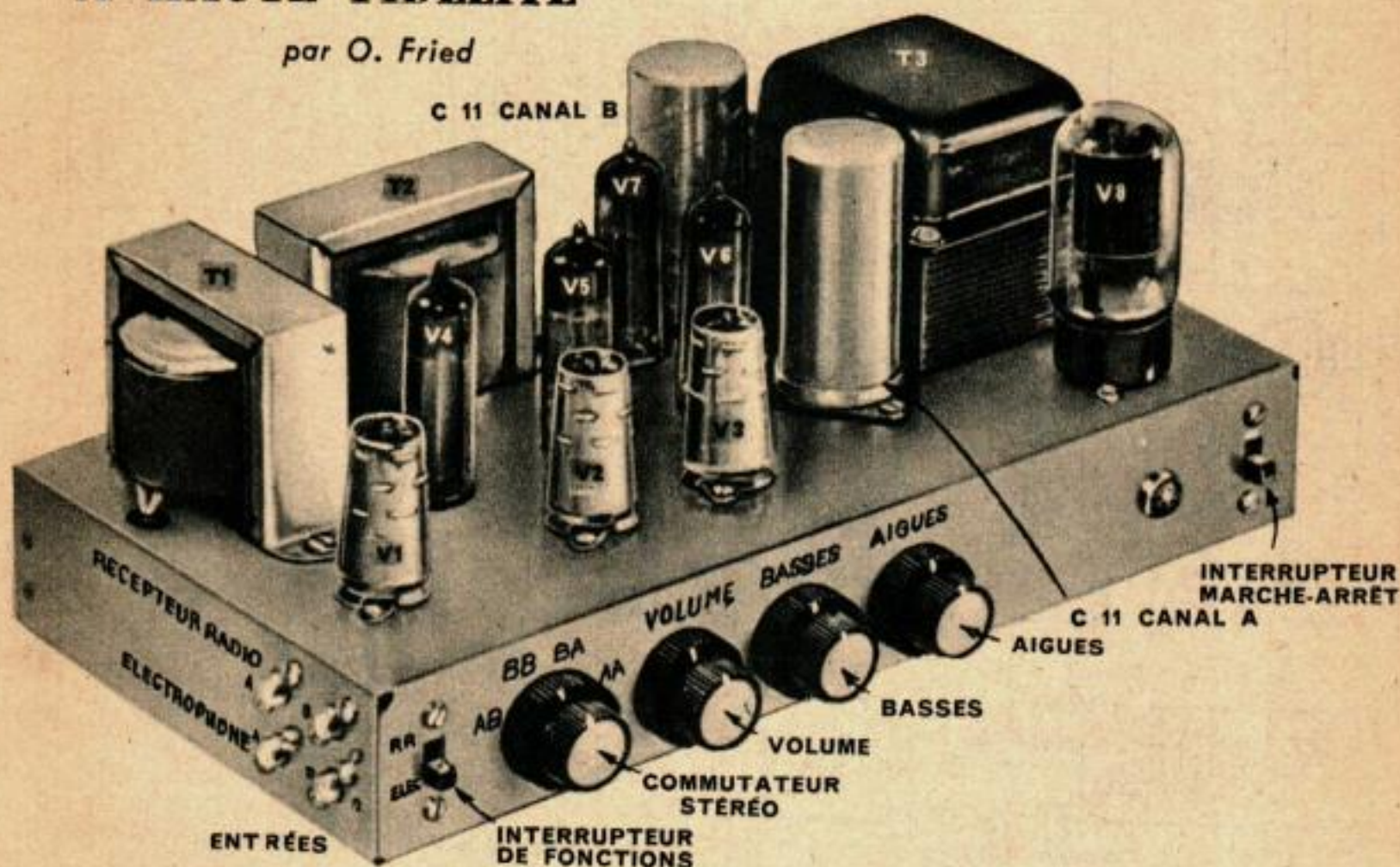


Pour les amateurs
de haute fidélité

VOICI UN AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE A HAUTE FIDÉLITÉ

par O. Fried



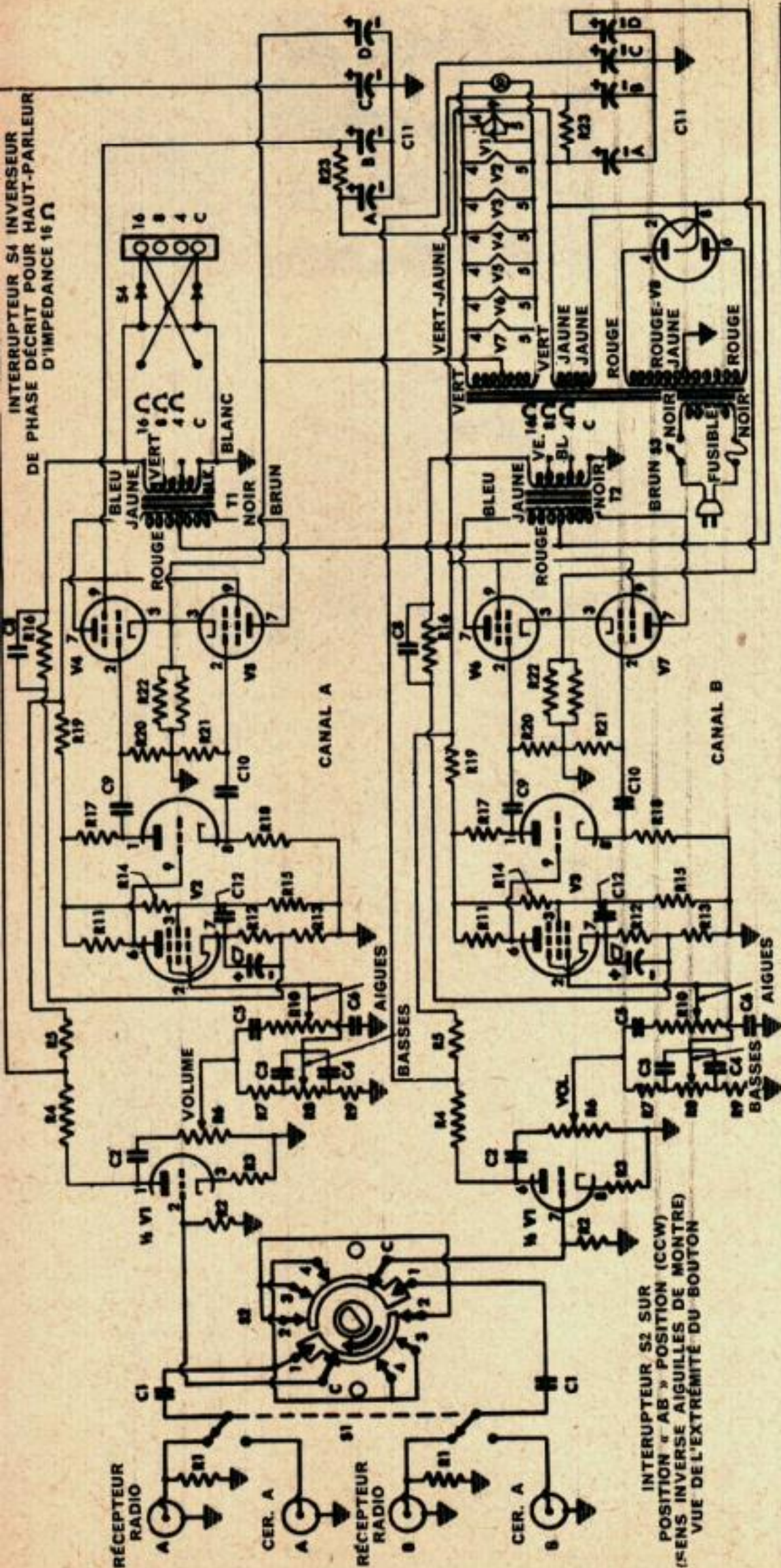
SI vous aimez la musique, mais que vous ayez résisté à la tentation de bazarder votre électrophone actuel pour avoir la haute fidélité, n'écoutez pas la stéréo! Mais si vous vous êtes déjà prêté à une expérience de stéréophonie, vous pouvez déjà commencer à prévoir l'emplacement de vos deux haut-parleurs — car, sans aucun doute, vous succomberez à l'appel du son à trois dimensions, et quelle qu'ait été votre résistance passée à la haute fidélité, la magie de la stéréo la brisera en éclats.

Mais la stéréo, notamment la stéréo à haute fidélité, est vraisemblablement appelée à être chère. L'amplificateur double, les servitudes des haut-parleurs pour la reproduction d'un son stéréophonique ne sont pas compatibles avec un faible prix, et celui d'une réalisation stéréophonique vraiment bonne est considérablement plus élevé que celui d'une installation classique comparable. Bien entendu, on peut faire des économies.

Pour un prix à peine supérieur à celui d'une tête stéréo, n'importe quel électrophone classique peut être transformé en système stéréo, en se servant de l'amplificateur et du haut-parleur d'un appareil de radio ou de télévision convenable comme second canal (voir « Mécanique Populaire », décembre 1958). Mais ces transformations feront bientôt apparaître des insuffisances à la fois du point de vue fidélité et mise en œuvre. Le seul moyen de faire des économies sans compromis désastreux et d'obtenir une stéréo de bonne qualité, consiste à sortir sa boîte à outils et à fabriquer soi-même quelques-uns des éléments indispensables.

L'amplificateur décrit ici, comportant deux amplificateurs sur le même boîtier, réunit la souplesse du son stéréo aux performances de la véritable haute fidélité.

Sa construction revient à un prix de loin inférieur à celui des solutions trouvées dans le commerce tout en ayant les mêmes spéci-



INTERRUPTEUR S2 SUR
POSITION "AB" POSITION (CCW)
SENS INVERSE AIGUILLES DE MONTRE
VUE DE L'EXTREMITÉ DU BOUTON

LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES

Résistance : Toutes les résistances sont $1/4 W \pm 10 \%$ sauf spécifications contraires. $K = 1\ 000 \Omega$, $M = 1$ million de Ω . Il faut deux jeux des valeurs suivantes : R 1, R 15 - 100 K; R 2 - 2,7 M; R 3 = 6,8 K; R 4, R 7 - 220 K; R 5 - 470 K; R 6, R 10 - 1 M, potentiomètre à prise médiane (il faut deux commandes variables, individuelles, tels que les potentiomètres Mallory, Concentric, Midgetrols ou équivalents); R 9 - 22 K; R 11 - 2,2 M; R 12, R 19 - 10 K; R 13 - 47; R 14 - 1 M; R 16 - 2,7 K; R 17, R 18 - 270 K (1 %); R 20 - R 21 - 330 K; R 22 - 165, 4 W deux résistances 330 Ω , 2 W, connectées en parallèles; R 23 - 2,2 K, 2 W.

Capacités : Toutes les capacités sont des capacités disques céramiques, sauf spécifications contraires. Les

valeurs sont données en microfarads. Il faut deux jeux des valeurs suivantes. C 1 - 0,02; C 2, C 12 - 0,1, 400 V tubulaire; C 3 - 0,001; C 4 - 0,01; C 5, C 8 - 0,00047; C 6 - 0,005; C 7 - 50,0, 10 V électrochimique; C 9, C 10 - 0,005, 400 V tubulaire; C 11 - capacités électrochimiques à quatre éléments, les éléments ABC valent 40 μ F/450 V, l'élément D vaut 40 μ F/25 V.

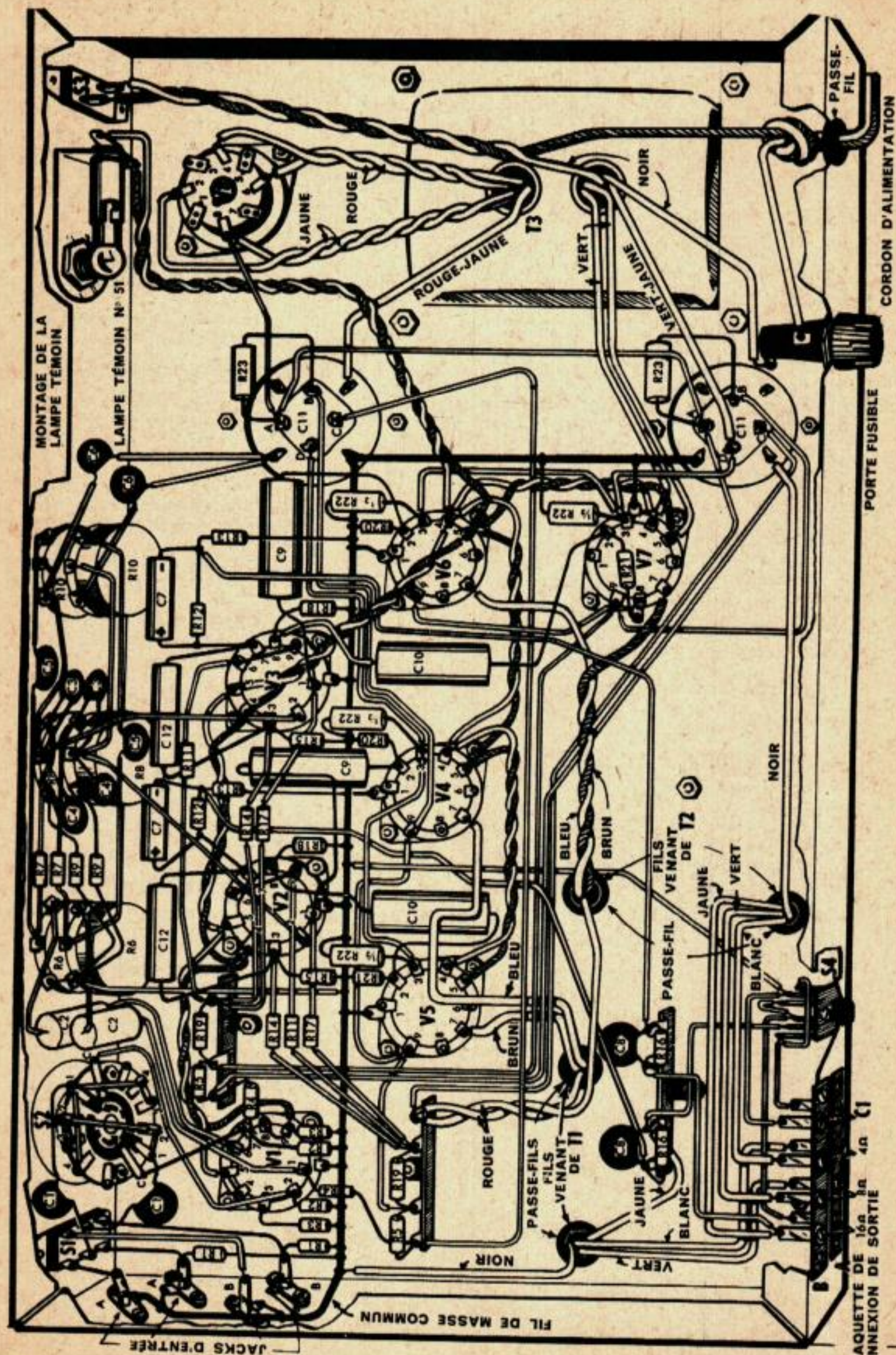
Tubes: V 1 - 12 AU7/ECC82; V 2, V 3 - 6CQ8; V 4, V 5 - 6V 6; V 7 - 7189/6BO5A; V 8 - 5V4GA.

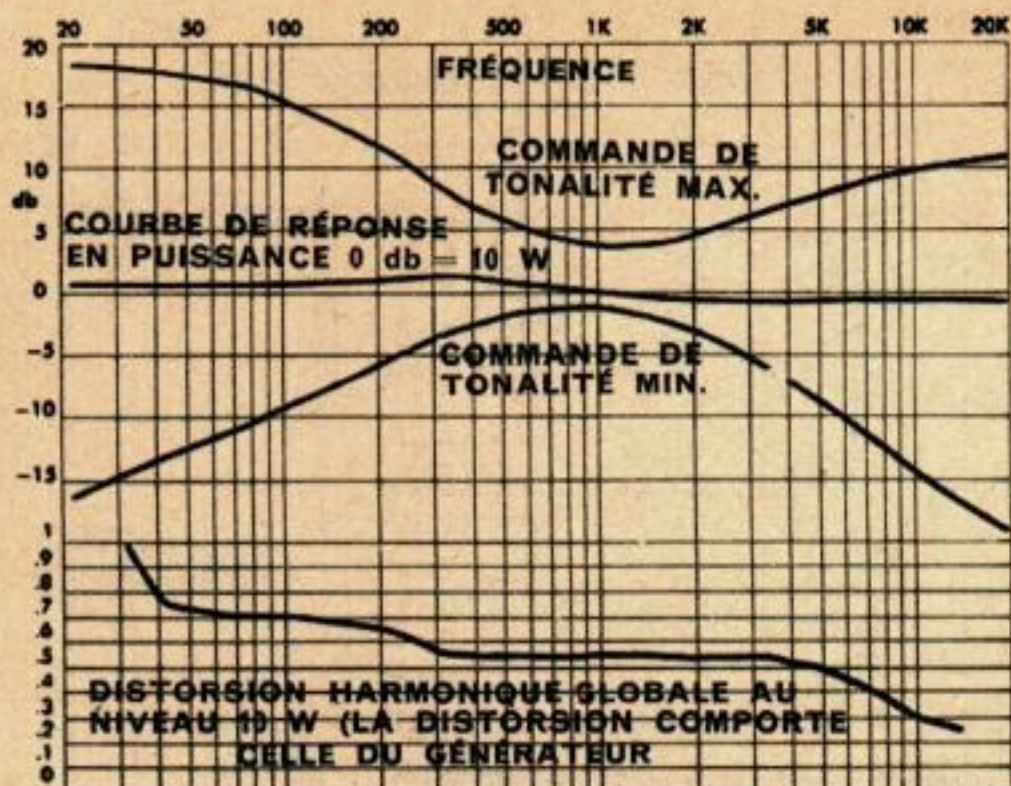
Tubes : V 1 - 12 AU7/ECC82; V 2, V 3 - 6CQ8; V 4, V 5, V 6, V 7 - 7189/6BO5A; V 8 - 5V4GA.

Transformateurs : T1, T2, sortie (impédance primaire 8 000 Ω , prise médiane, secondaire 4,8 et 16 Ω), type Triad S-31 A; T3, alimentation (plaque 700 V à prise médiane 200 mA, filaments 5 V/3 A et 6,3 V à prise médiane, 6 A). Thordarson, type 22R07.

Interrupteurs : S1, S4, bipolaires à deux directions, autoneutralisant ; S2, 2 pôles, 5 directions, commutateur rotatif (la cosse 5^e position non utilisée) ; S 3 unipolaire à une direction, autoneutralisant.

Divers : Châssis acier ou aluminium épais $50 \times 180 \times 330$; 4 culots de tubes miniatures 9 broches ; 3 culots de tubes miniatures 9 broches avec blindage, culot octal ; montage avec prix courant alternatif ; 4 jacks d'entrée d'électrophone ; fusible 2 A et porte-fusible ; type 3AG, 2 plaquettes de connexions à 4 bornes de sortie ; fil de masse étamé n° 16/10 plaquettes de connexions à 4 coses ; 5 passifs ; 3 boutons doubles pour les réglages ; bouton de commutateur.





SPÉCIFICATIONS

PUISSANCE NOMINALE :

10 W par voie

COURBE DE RÉPONSE :

20 — 20 000 Hz $\pm$ 1 db

BRUIT ET RONFLEMENT :

68 db au-dessous de la puissance nominale

DISTORSION HARMONIQUE TOTALE

Voir la courbe

SENSIBILITÉ :

0,3 V

fications et sa réalisation ne présente pas de difficultés telles qu'un amateur un peu expérimenté ne puisse copier le modèle original.

Il n'y a pas de trucs de circuit, ni de réglages critiques, de pièces détachées difficiles à se procurer ou d'éléments ajoutés qui accroissent le prix et compliquent le fonctionnement, mais un simple circuit d'amplificateur double, à alimentation commune, et à une puissance de sortie suffisante pour remplir la salle de séjour même la plus vaste, d'un son pur et sans distorsion.

Pourquoi un amplificateur stéréo est différent.

La différence majeure entre un amplificateur stéréophonique et l'amplificateur classique réside dans le fait que le premier possède deux canaux amplificateurs complètement indépendants. Il y a, cependant, d'autres différences qui contribuent à la souplesse de la mise en œuvre de la stéréo. Elles sont liées au dispositif de commutation d'entrée et peuvent facilement s'observer sur le schéma de principe de la page 76.

Noter que l'amplificateur a quatre jacks d'entrée. Deux d'entre eux, repérés « récep. radio » et « cer. phono » sont affectés au canal amplificateur A tandis que les deux voisins sont affectés au canal B. Les jacks « récep. radio » sont destinés à recevoir les fiches de sortie des récepteurs AM et FM (modulation d'amplitude et de fréquence) et les jacks « cer-phono », les cordons de sortie séparés d'une tête de pick-up céramique.

Lorsque les interrupteurs S1 et S2 sont dans les positions indiquées, l'un des jacks d'entrée « récep. radio » est connecté au canal amplificateur A et l'autre au canal B. Ceci permet la réception de la radio-diffusion stéréophonique, possible sur de nombreuses parties du territoire, sur une base limitée mais régulière. Lorsque S1 est sur la posi-

tion cer (en bas), les deux éléments de la tête stéréophonique de pick-up sont connectés aux canaux amplificateurs indépendants de façon à reproduire les enregistrements stéréo. Cette position donne d'ailleurs d'excellents résultats lorsqu'on joue des enregistrements classiques avec une tête stéréo. Alors que les enregistrements classiques ne permettent pas d'obtenir un son véritablement stéréophonique, l'emploi de deux amplificateurs et de haut-parleurs ajoute un effet pseudo-stéréophonique qui peut être réaliste d'une façon surprenante.

Le commutateur stéréo S2 a quatre positions. Son rôle dans la première position ou position AB, vient d'être justement décrit. Sur la deuxième position, repérée BB sur le panneau frontal, le commutateur envoie le signal du jack « récep. radio » B simultanément aux deux parties de l'amplificateur. Ceci insère le pseudo-effet stéréo au programme envoyé par n'importe quel récepteur radio connecté à ce jack. Le pseudo-effet stéréo peut être accru encore en déséquilibrant les commandes de gain de chaque amplificateur, par exemple en accentuant la prédominance des basses sur une voie et des aiguës sur l'autre.

On appelle souvent la position BA « stéréo à l'envers ». Cette position retourne effectivement les deux moitiés de l'orchestre, soit pour les mettre dans leur propre perspective, ou simplement dans un but démonstratif.

Enfin, la position AA de l'interrupteur envoie le signal en provenance du récepteur A aux deux parties de l'amplificateur pour donner une audition « monophonique » du récepteur A.

Les autres conditions à apporter à l'amplificateur consistent en potentiomètres de volume indépendants pour chaque voie et de commandes indépendantes de graves et d'aiguës. Ceci permet d'équilibrer les deux signaux stéréophoniques et de compenser les

(Suite page 123)

Voici un amplificateur stéréophonique de haute fidélité

(Suite de la page 78)

éventuelles variations des réponses des deux haut-parleurs.

Un interrupteur d'inversion de phase, S₄, permet de retourner immédiatement l'une des bobines mobiles des haut-parleurs. Avec tout système multiple de haut-parleur, il est essentiel que tous les cônes des haut-parleurs vibrent exactement en phase l'un avec l'autre. Si un signal donné forçait un cône à s'ébranler en avant et l'autre en arrière, il se produirait une annulation du signal quelque part dans l'auditorium.

L'interrupteur S₄ est un moyen rapide et commode de mettre en phase les deux haut-parleurs. En parcourant l'auditorium et en écoutant un signal unique, on s'assurera que l'interrupteur est correctement disposé.

La performance de chaque amplificateur peut être évaluée d'après les caractéristiques électriques et, dans la gamme de fonctionnement prévue, cet amplificateur laisse peu à désirer.

Les courbes de performance et les tables de spécifications permettent d'en retracer l'histoire d'un coup d'œil. Pour une puissance de sortie de 10 W, chaque amplificateur présente une distorsion harmonique totale inférieure à 1 % dans une gamme allant de 30 à 14 000 Hz. Ceci assure une puissance de 20 W sans distorsion plus que nécessaire pour toute utilisation chez soi.

Une réponse en fréquence plate (à ± 1 db) dans tout le spectre audio, une sensibilité

suffisante avec toute la puissance de sortie pour des têtes de pick-up céramique ou cristal stéréo ou pour le signal venant du récepteur radio, un ronflement et un bruit dont le niveau est largement au-dessous du seuil d'audibilité, en sont les principales caractéristiques.

Construction.

Un châssis de $180 \times 325 \times 50$, d'acier ou d'aluminium épais abritera convenablement tous les éléments de cet ampli stéréo. La disposition des pièces détachées montées sur le châssis est figurée sur la photographie de l'en-tête et sur le schéma perspectif. Les éléments peuvent être utilisés comme gabarit pour déterminer les dimensions et les positions exactes des découpes nécessaires.

Après avoir disposé les pièces détachées sur le châssis, souder le fil de masse général à sa place, relié au châssis par les jacks d'entrée et terminé sur les masses des capacités électrochimiques, qui devront être isolées du châssis au moyen de rondelles de fibre.

Le reste du câblage, bien que dense à la proximité des potentiomètres, ne pose aucun problème. Commencer par les jacks d'entrée et avancer vers l'alimentation, en s'assurant que chaque fil et chaque élément sont correctement soudés à l'endroit correct. Suivre le schéma de câblage et le schéma de principe pour vérifier votre travail après avoir terminé tout le câblage.

La résistance R_{22} se compose de deux résistances séparées connectées en parallèle. Sur le schéma, chaque résistance de cette association en parallèle est repérée $1/2 R_{22}$ pour éviter la confusion.

On emploiera une plaque métallique pour couvrir le fond du châssis après avoir terminé le câblage et l'avoir complètement vérifié. Cette plaque métallique réduit le ronflement du pick-up et permet d'éviter le danger des hautes tensions développées à l'intérieur du châssis quand l'amplificateur est mis sous tension.

L'amplificateur ne devra être mis sous tension qu'après avoir terminé les connexions des haut-parleurs sur les coses réservées. On peut employer soit des haut-parleurs de 4,8 ou 16 Ω , mais l'interrupteur de renversement de phase S_4 est câblé, comme indiqué, sur un haut-parleur de 16 Ω . Pour un haut-parleur de 8 Ω , le fil venant de la jonction de R_{16} - C_8 et du fil de sortie 16 Ω de T_1 est connecté directement à la cosse 16 Ω au lieu de S_4 , et le fil allant de S_4 à la borne 16 Ω est relié à la place à la borne 8 Ω . Le fil 8 Ω venant du transformateur est alors soudé à la cosse libre de S_4 . On ferait les changements correspondants si on utilisait un haut-parleur de 4 Ω .

Modifications possibles.

Tel qu'il se présente, cet amplificateur a été prévu pour s'adapter aux conditions imposées par les deux « tuners », les têtes de pick-up cristal ou céramique. Avec l'interrupteur S_1 sur la position « cer. phono », la résistance d'entrée des deux canaux est

2,7 $M\Omega$, valeur de R_2 . Si cette valeur donne généralement de bons résultats avec toutes les têtes de pick-up de ce type, les constructeurs de quelques têtes peuvent spécifier d'autres valeurs de résistance, ou même un simple réseau RC pour des performances optimum. En ce cas, R_2 devra être modifié pour se conformer aux recommandations du constructeur.

Beaucoup d'amateurs enthousiastes de la haute fidélité préfèrent les têtes de pick-up magnétiques aux céramiques et cristaux.

Cet amplificateur ne présente alors ni le gain nécessaire ni le réseau d'égalisation correct pour ces têtes à faible niveau de sortie. Il suffit d'ajouter un préamplificateur stéréo, ou deux amplificateurs séparés bon marché entre les sorties de la tête magnétique et les entrées « cer. phono » de l'amplificateur. Si cela est effectué, la valeur de R_2 devra être ramenée à 1 $M\Omega$ environ. Il n'y a pas besoin d'équiper les préamplificateurs de commande de volume ou de tonalité parce que ces commandes sont prévues dans l'amplificateur principal. Maintenant, si vous avez une chaîne haute fidélité classique et si vous désiriez l'adapter à la stéréo, l'idée d'abandonner un amplificateur classique parfaitement étudié au profit d'un système stéréo, n'est pas sensée. De plus, ce n'est pas nécessaire. Ce dont vous avez besoin, est simplement un amplificateur à une seule voie, avec les possibilités de commutation pour avoir la souplesse de la stéréo. Dans ce cas, vous pouvez encore construire cet amplificateur mais vous économiserez presque 50 % du prix de sa construction.

Le canal B de l'amplificateur n'est pas nécessaire, évidemment et vous pouvez immédiatement supprimer V_3 - V_6 et V_7 avec tous leurs éléments associés. V_1 sera encore nécessaire, mais sans connection sur le second élément triode. De plus, le transformateur d'alimentation recommandé peut être remplacé par un autre prévu pour 120 mA de haute tension afin d'en réduire le prix. On conservera les circuits d'entrée et de commutation. Le fil de connexion reliant la cosse C de S_2 , normalement relié à la broche 7 de V_1 devra alors être connecté à un autre jack d'électrophone qu'on devra disposer quelque part sur le châssis. Un fil blindé, terminé à ses deux extrémités par des fiches peut alors relier ce jack au jack d'entrée à haute impédance de votre amplificateur actuel.

Cette disposition permet aux deux amplificateurs d'être utilisés pour une audition stéréophonique du classique sur une seule voie.

Note. — A cause de la puissance relativement élevée consommée par cet amplificateur, les éléments montés sur le châssis, comme le châssis lui-même, deviendront chauds après un fonctionnement prolongé. Ceci n'est pas une raison de s'inquiéter, mais suggère de prévoir une ventilation adéquate lorsqu'on montera cet amplificateur dans un coffret ou derrière un panneau.