



**Pour avoir
une meilleure stéréo,**

Un "troisième canal" remplit le trou du milieu

PAR N. KRAMER, INGÉNIEUR EN CHEF ADJOINT, KNIGHT ELECTRONICS CORP.

LA recherche de la perfection continue. La haute-fidélité a remplacé la radio classique et le phonographe. La stéréo est en train de détrôner la haute fidélité. L'expression « haute fidélité » elle-même fait place à « fidélité stéréo » qui, aujourd'hui, représente le nec plus ultra dans la reproduction des sons et de la musique à domicile. Mais, en dépit de la qualité excellente des enregistrements stéréo (et des bandes) actuels, en dépit des reproductions quasi sans-défaut qu'on peut obtenir à partir des éléments haute-fidélité modernes, la magie tridimensionnelle de la stéréo actuelle double-canal arrive à ne pas satisfaire les exigences des auditeurs difficiles.

Il est généralement admis que la stéréo à double canal peut donner des résultats surprenants de réalisme — pourvu que les deux haut-parleurs soient espacés correctement, de 2,15 à 2,75 m l'un de l'autre et que l'auditeur se tienne dans une zone relativement étroite située au centre et à une distance de 3,65 à 4,60 m environ des haut-parleurs. Ceci constitue un triangle où l'auditeur doit voir les haut-parleurs sous un angle de 30 à 40°.

Malheureusement, l'aménagement de la pièce ne permet pas toujours à l'auditeur de se trouver dans cette zone triangulaire stéréophonique idéale. En s'écartant des haut-parleurs, il se produit un mélange des deux signaux différents, d'où une perte considérable de l'effet stéréophonique. Inversement, en s'approchant trop près des haut-parleurs, on crée un effet de séparation

excessif qui donne souvent l'impression marquée d'écouter deux orchestres séparés jouant en des coins opposés de la pièce, laissant au milieu une sorte d'espace vide, de trou.

Et même à la distance correcte d'écoute, cet effet de « trou au milieu » se constate souvent à cause de défauts d'enregistrement, tels qu'on trouve sur les enregistrements à séparation excessive, ou simplement à cause de l'effet psychologique de voir effectivement deux haut-parleurs. Quelle qu'en soit la cause, le « trou au milieu » pourrait être supprimé en rapprochant les deux haut-parleurs. Mais cette action ne gâterait pas seulement l'effet stéréophonique pour les auditeurs un peu plus éloignés, elle transformerait la partie centrale de l'orchestre en une sorte de « no man's land », une zone où les exécutants sembleraient ramasser leurs instruments pour se déplacer d'un côté à un autre dès que l'auditeur change sa position lui-même par rapport à la ligne médiane des haut-parleurs. En outre, la diminution de la distance entre les haut-parleurs réduit l'effet de présence de l'orchestre au point de réduire très sensiblement le sentiment de grands espaces ressenti de façon vive par les auditeurs.

Le « troisième canal ».

L'idéal serait de disposer les deux haut-parleurs assez loin pour maintenir le plein effet stéréophonique à la distance maximum des haut-parleurs, ce qui, du même coup, remplirait l'espace entre les haut-parleurs

et stabiliserait l'emplacement des instruments du centre pour l'écoute rapprochée.

On peut obtenir cet effet en plaçant un troisième haut-parleur à mi-chemin entre les haut-parleurs fortement éloignés et en l'alimentant par un signal formé par la somme où la différence des deux signaux stéréophoniques. Ceci crée un troisième canal fictif qui accroît la zone d'écoute stéréo, focalise les sons des exécutants du centre de l'orchestre et réalise la fusion des deux

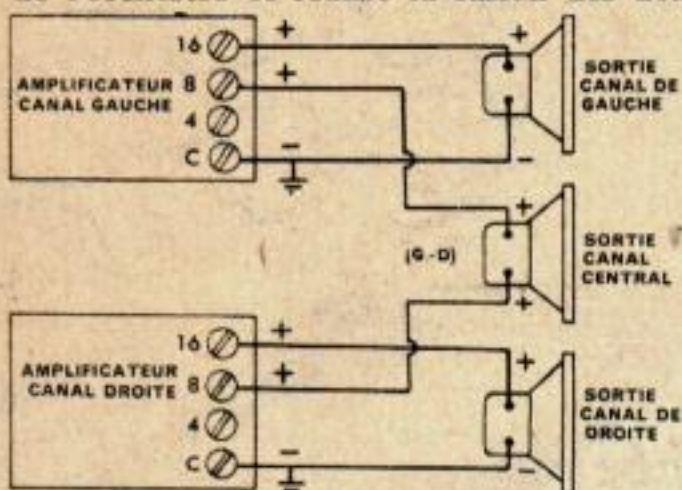


Fig. 1. — La sortie du canal central est obtenue par la méthode « Différence ». Noter que des signaux identiques sur les canaux droite et gauche annulent la sortie canal central.

moitiés de l'orchestre en un ensemble uni sans abîmer l'effet stéréophonique.

Les divers schémas permettant d'obtenir un pareil « troisième canal » sont basés sur ce principe, à savoir que la sortie combinée de deux microphones correctement disposés correspondra à la sortie d'un microphone unique placé à mi-distance des deux premiers. Cette condition peut être réalisée sans utiliser réellement un microphone central mais simplement en prenant une partie du signal provenant de chacun des deux canaux amplificateurs stéréophoniques et en envoyant le signal combiné sur un haut-parleur placé au centre.

Méthode « Différence ».

La figure 1 indique une méthode ancienne et classique pour obtenir ce troisième canal fictif. Dans cette méthode, les deux haut-parleurs stéréo sont connectés aux bornes de sortie de l'amplificateur selon les dispositions habituelles et le haut-parleur central est monté en pont entre les deux amplificateurs ; par branchement sur les bornes de sortie à basse impédance des deux transformateurs.

Le fonctionnement de ce circuit devient évident si on considère les tensions apparaissant aux prises 8 ohms des transformateurs lorsqu'un signal stéréo est envoyé. Supposons, d'abord, que les signaux envoyés sur les deux amplificateurs soient identiques en fréquence et en amplitude. Dans ces conditions, qui correspondent à un signal monophonique à l'entrée de l'amplificateur, les tensions délivrées à la sortie de l'amplificateur seront aussi identiques en phase et en amplitude à n'importe quel instant. Si les

tensions aux deux bornes 8 ohms sont toujours identiques, il n'y aura aucune tension aux bornes du haut-parleur central. Pour des signaux d'entrée monophoniques et pour toute partie d'un signal stéréo se trouvant dans des conditions semblables, le haut-parleur central restera muet.

Avec des signaux différents sur les amplificateurs de droite et de gauche, les tensions instantanées sur les prises 8 Ω ne seront pas identiques de sorte qu'une tension différence apparaîtra aux bornes du haut-parleur central. Cette différence entre les deux signaux sera par conséquent, reproduite par le haut-parleur central.

Attaqué par le signal différence des signaux stéréophoniques, le haut-parleur central remplira le trou du milieu d'une manière très efficace. Cependant cette méthode présente quelques inconvénients. Pour la reproduction d'un signal monophonique, le haut-parleur central ne sert à rien et comme ce dernier n'est attaqué que par la différence des signaux stéréophoniques, on ne peut l'utiliser pour la reproduction d'un autre signal monophonique sans une perte sensible sur la qualité du son.

Méthode « Addition ».

La figure 2 indique le moyen d'obtenir le troisième canal par la méthode addition. Le mélange se fait à la sortie du préamplificateur stéréo aux bornes d'une résistance commune — le potentiomètre de volume du canal central.

Comme les deux parties gauche et droite du signal stéréo apparaissent aux bornes de ce potentiomètre de volume, elles se trouvent effectivement ajoutées à l'entrée de l'amplificateur du canal central et sont reproduites par le haut-parleur central. Les résistances R_1 et R_2 permettent une sépa-

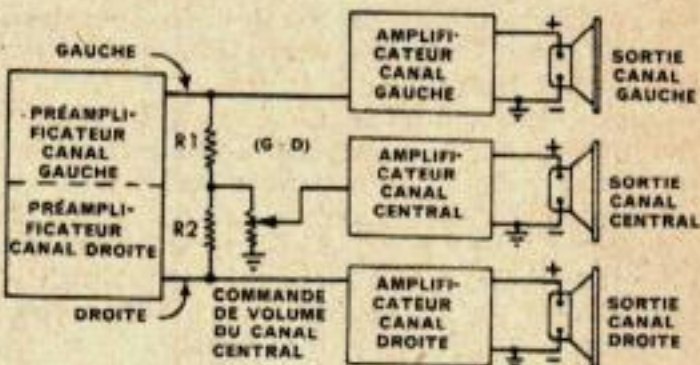


Fig. 2. — La sortie du canal central est obtenue par une addition. Les résistances permettent d'isoler les canaux entre eux mais le mélange est obtenu sur le potentiomètre de volume.

ration efficace des amplificateurs de canaux droite et gauche et évitent l'intermodulation. Le volume du haut-parleur central est réglable et il est possible d'obtenir la puissance de signal central juste nécessaire. Comme ce haut-parleur central reproduit le signal stéréophonique entier, il peut être utilisé à la fois pour la reproduction des sons stéréo et monophoniques.

Cette méthode présente l'inconvénient de nécessiter un troisième amplificateur de

puissance ainsi qu'un troisième haut-parleur.

Du point de vue prix et encombrement, cette solution est fréquemment prohibitive.

Une autre manière d'arriver à la méthode « Addition » est représentée sur la figure 3. Le mélange se fait ici sur la grille d'un tube amplificateur dans le préampli-stéréo. Plusieurs constructeurs de matériel haute-fidélité ont déjà employé cette méthode dans les préamplificateurs disponibles dans le commerce. Ces appareils sont fournis avec un troisième jack de sortie dénommé « sortie troisième canal ». Comme le circuit de la figure 2, cette méthode nécessite aussi un troisième amplificateur de puissance séparé et a les mêmes avantages et inconvénients.

Pas de troisième amplificateur.

Il y a une troisième méthode permettant d'aboutir au troisième canal par la méthode de sommation indiquée par l'auteur. Cette méthode, indiquée sur la figure 3 correspond au jeu amplificateur stéréo « Knight 40 W » mais peut être facilement adaptée à presque tous les amplis stéréo ou à deux amplificateurs séparés utilisés dans un but de reproduction stéréophonique. Elle a l'avantage de fournir une sortie monophonique soit stéréophonique, sans intervention d'un troisième amplificateur de puissance. Les seules conditions à respecter pour avoir un fonctionnement correct sont les suivantes : les enroulements secondaires des deux transformateurs de sortie doivent avoir une prise 4Ω et tous les haut-parleurs utilisés, une bobine mobile d'impédance supérieure à 4Ω .

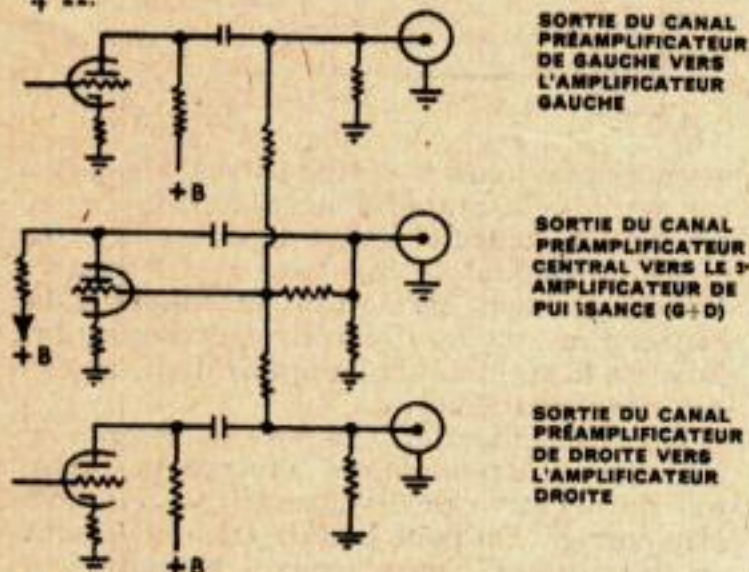


Fig. 3. — Méthode approximative permettant d'obtenir une sortie canal central, par mélange direct des signaux droite et gauche, dans le préamplificateur impose un tube supplémentaire.

Dans cette méthode, le mélange est effectué entièrement dans les transformateurs de sortie. On notera que les prises 4Ω des transformateurs sont mises à la masse, de préférence aux fils communs. Comme les prises 4Ω , du point de vue électrique, sont les prises centrales des enroulements secondaires, les transformateurs sont connectés comme en push-pull pour signaux monophoniques et les éléments du signal stéréophonique. Cette condition est représentée

figure 4, qui montre la polarité instantanée aux bornes des deux transformateurs de sortie pour des signaux similaires. Lorsque le troisième haut-parleur est monté en pont, sur les sorties des amplificateurs, ainsi qu'il est indiqué, celui de l'extrémité haut est porté à un potentiel positif alors que celui de l'extrémité basse l'est à un potentiel négatif par rapport à la prise centrale mise à la terre. Le troisième haut-parleur reçoit, par conséquent la somme des tensions appa-

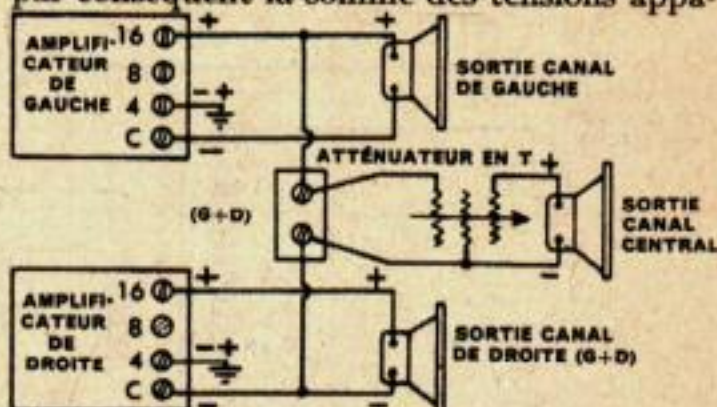


Fig. 4. — La sortie canal central est obtenue par mélange sur les transformateurs de sortie. Des signaux identiques sur les canaux de droite et de gauche n'annulent pas le signal du haut-parleur du canal central.

raissant aux bornes de chaque demi-enroulement de transformateur. Comme ces tensions sont égales et en phase, le haut-parleur délivre une puissance de sortie égale en intensité à celle de chaque haut-parleur d'extrémité.

Si les signaux venant des deux amplificateurs ne sont pas identiques, comme dans le matériel stéréophonique, le volume du haut-parleur central peut être légèrement inférieur à celui des haut-parleurs d'extrémité. Dans tous les cas, cependant, le troisième haut-parleur reproduira le signal combiné des deux canaux stéréophoniques sans discrimination de fréquence.

Employé comme haut-parleur de « remplissage » seulement, le volume du troisième haut-parleur n'a pas besoin d'être aussi élevé que celui des extrémités. En fait, son niveau de sortie devrait être simplement assez fort pour remplir efficacement le trou laissé entre les deux autres. Pour cette raison, un atténuateur en T, qui fonctionne comme potentiomètre de volume pour le troisième canal seulement, est connecté à cet ensemble. Ceci permet une commande indépendante du volume du haut-parleur central pour le degré désiré de remplissage. Le niveau correct dépend bien entendu de la distance qui sépare les haut-parleurs d'extrémité, la dimension de la pièce où l'on écoute, et même, de la position des auditeurs.

Modifications des amplificateurs existants.

Théoriquement n'importe quel amplificateur stéréo ou ensemble de deux amplificateurs employés en montage stéréo peut être facilement modifié, sans gros frais, pour le fonctionnement avec troisième canal. Les modifications nécessaires sont reproduites

sur la figure 5. Le circuit original est indiqué en noir et les modifications à apporter ou les additions sont tracées en surimpression à l'encre verte.

Dans la plupart des amplificateurs haute-fidélité ou stéréo, les fils du transformateur de sortie « commun » (noir) sont connectés aux bornes « commun » (C) de la plaquette à bornes du haut-parleur, avec des fils allant

une résistance ayant la moitié de la valeur primitive.

Après avoir essayé un grand nombre d'amplificateurs stéréo de type différents, l'auteur a trouvé que quelques-uns fonctionnaient très bien après avoir effectué les changements mentionnés ci-dessus. D'autres, cependant, et notamment ceux à stabilité propre plus faible, commençaient à accrocher à des fré-

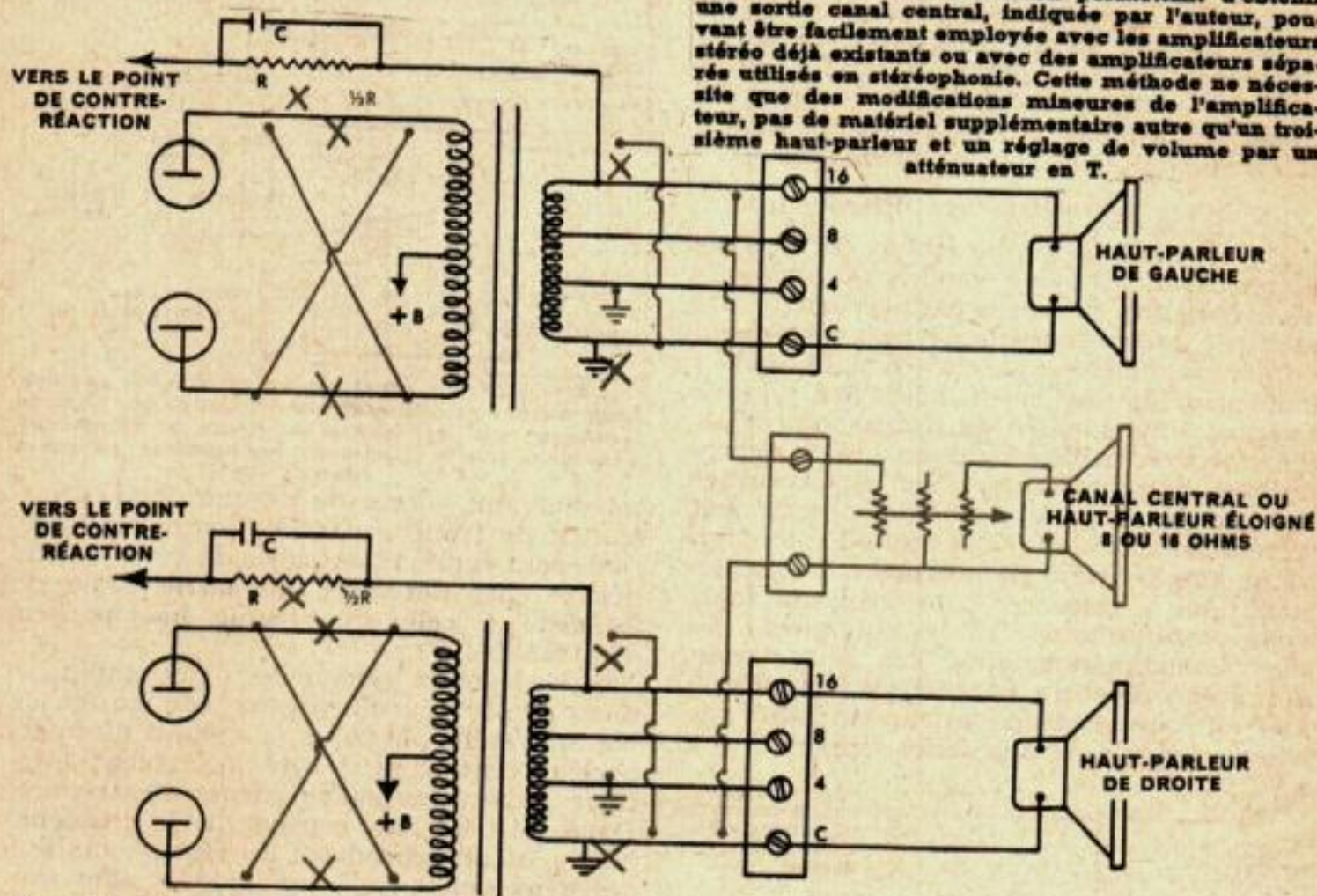


Fig. 5. — Méthode d'addition permettant d'obtenir une sortie canal central, indiquée par l'auteur, pouvant être facilement employée avec les amplificateurs stéréo déjà existants ou avec des amplificateurs séparés utilisés en stéréophonie. Cette méthode ne nécessite que des modifications mineures de l'amplificateur, pas de matériel supplémentaire autre qu'un troisième haut-parleur et un réglage de volume par un atténuateur en T.

de ces bornes aux points masse du châssis de l'amplificateur.

La première opération consiste à supprimer les fils de masse venant des bornes C et de les souder, à la place, aux bornes 4 Ω . Les fils noirs du transformateur devront rester connectés aux bornes C. (Dans le cas où les fils noirs du transformateur seraient connectés directement au châssis, il faudrait les ressouder aux bornes C de leurs plaquettes à cosses respectives de haut-parleur.) Les baptêmes extérieurs des plaquettes à cosses restent ce qu'elles sont et les deux haut-parleurs d'extrémité resteront connectés aux mêmes bornes comme auparavant.

Après avoir fait les modifications ci-dessus, il faudra modifier la tension de contre-réaction qui existe normalement entre la prise 16 Ω et la masse. Généralement la contre-réaction est prise sur un réseau R-C connecté entre la prise 16 Ω et la cathode de l'un des étages amplificateurs précédents. Dans ces conditions, la modification de la connection masse, telle qu'on vient de la décrire, diminue la contre-réaction de moitié par rapport à sa valeur originale. Pour la ramener à ce niveau, chaque résistance de contre-réaction (R sur la figure 5) devra être remplacée par

quances très hautes ou très basses. Dans des cas pareils, la stabilité a été retrouvée en retirant la contre-réaction de la borne 16 Ω et en la soudant, à la place, à la borne C. Un changement permettant de diminuer la capacité interne de circuit de contre-réaction favorise la stabilité de l'amplificateur, en cas de contre-réaction.

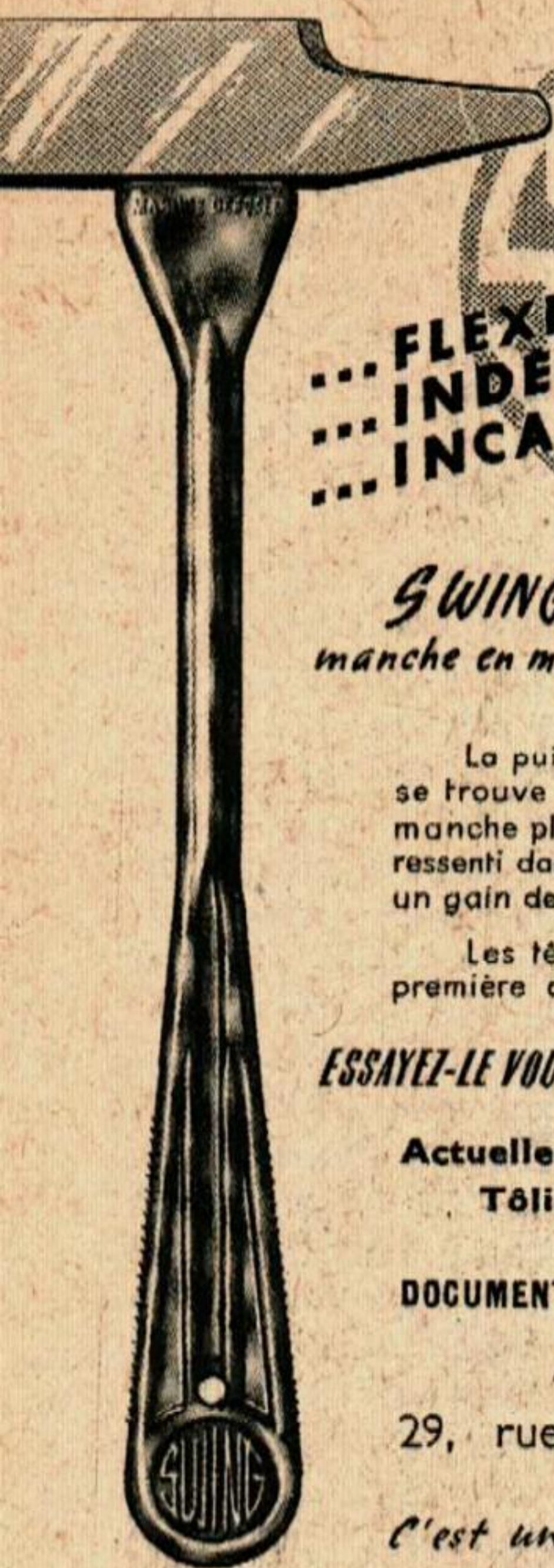
Cette modification qui ne change pas le taux de contre-réaction, inverse la phase qui de négative devient positive. Ceci doit être corrigé. On peut le faire très facilement en retournant l'enroulement primaire du transformateur de sortie. Pour cela, il suffit simplement de dessouder les fils du transformateur de sortie de chaque plaque des tubes de sortie et interchanger les fils.

Pour terminer, on connectera le troisième haut-parleur du canal central (après l'avoir muni d'un atténuateur en T pour accorder son impédance) de la borne 16 Ω de la plaquette à cosse de l'un des haut-parleurs à la borne C de l'autre.

Haute-fidélité à distance.

Si le troisième haut-parleur n'est utilisé que pour remplir le vide central, un appa-

(Suite page 124)



**... FLEXIBLE
... INDEMANCHABLE
... INCASSABLE**

BREVETÉ S.G.D.G.

SWING est un nouveau marteau à manche en matière plastique spécialement étudié

La puissance de frappe avec **SWING** se trouve augmentée, grâce à la flexibilité du manche plastique et le contre-choc n'est pas ressenti dans la main par l'utilisateur ce qui donne un gain de temps et un agrément d'emploi.

Les têtes sont en acier forgé garanti de première qualité.

ESSAYEZ-LE VOUS SEREZ IMMÉDIATEMENT CONVAINCU

Actuellement fabriqué en type :

Tôlier, menuisier et rivoir,
de 20 à 30 mm.

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE

ABRAFILE

29, rue Tronchet - PARIS-8^e

C'est une production **ABRAFILE**

ÉCONOMISEZ EN VOUS RASANT " A LA MODERNE "

Une seule lame sert 30 fois !

Pourquoi une demi-heure alors que quelques minutes suffisent ? Pourquoi tout un matériel encombrant et coûteux ? Pourquoi changer de lame alors qu'une seule fait 30 barbes ? D'abord, étalez (sans blaireau) un peu de crème Razvite sur votre visage. C'est la moins chère (à la lavande ou au menthol). Finis coupures, « feu du rasoir », mauvaise humeur, etc. !

Ensuite, utilisez la super-lame au chrome Razvite. Elle ne coûte que 15 F (comme une lame ordinaire). Mais elle rase jusqu'à 30 barbes, en douceur. Incroyable ? Essayez donc :

Gratis : Un tube-échantillon de crème Razvite et une de ces étonnantes super-lames au chrome. Demandez-les aujourd'hui à « Razvite », 10, avenue A.-France, Colombes (Seine), Joignez s.v.p., 2 timbres pour frais.

Un « troisième canal » remplit le trou du milieu

(Suite de la page 68)

reillage relativement bon marché fournira des résultats satisfaisants. Cependant, la possibilité d'utiliser ce haut-parleur comme reproducteur de monophonie à haute fidélité dans une autre pièce de la maison ne devra pas être envisagée. Pour une telle application, la qualité du son reproduit ne sera limité que par celle des éléments, et le troisième haut-parleur devra adapter les performances du reste de l'ensemble.

Une souplesse d'emploi supplémentaire peut être obtenue en connectant deux haut-parleurs de 8 Ω en série dans le schéma de montage du troisième canal. L'un d'eux peut être utilisé pour remplir l'espace mort et l'autre comme reproducteur de son monophonique. Deux haut-parleurs de 16 Ω connectés en parallèle pourraient être employés dans ce but, avec une très légère diminution de la puissance sonore à cause du désaccord d'impédance.

La nécessité d'un troisième canal est encore l'objet de nombreuses controverses. Quelques auditeurs stéréo, peut-être ceux qui disposent de haut-parleurs placés de la façon théorique la plus souhaitable et d'une zone d'écoute concentrée, insistent pour affirmer qu'on n'est pas conscient d'une séparation des sons avec la reproduction par deux canaux. D'autres, suffisamment nombreux pour influencer les projets d'équipements stéréophoniques, insistent pour affirmer qu'un troisième haut-parleur peut grandement améliorer la profondeur, le réalisme et l'impression d'espace du son stéréophonique. La simplicité et le bas prix de la méthode décrite ci-dessus devraient permettre à tout amateur de stéréophonie d'en juger par lui-même.