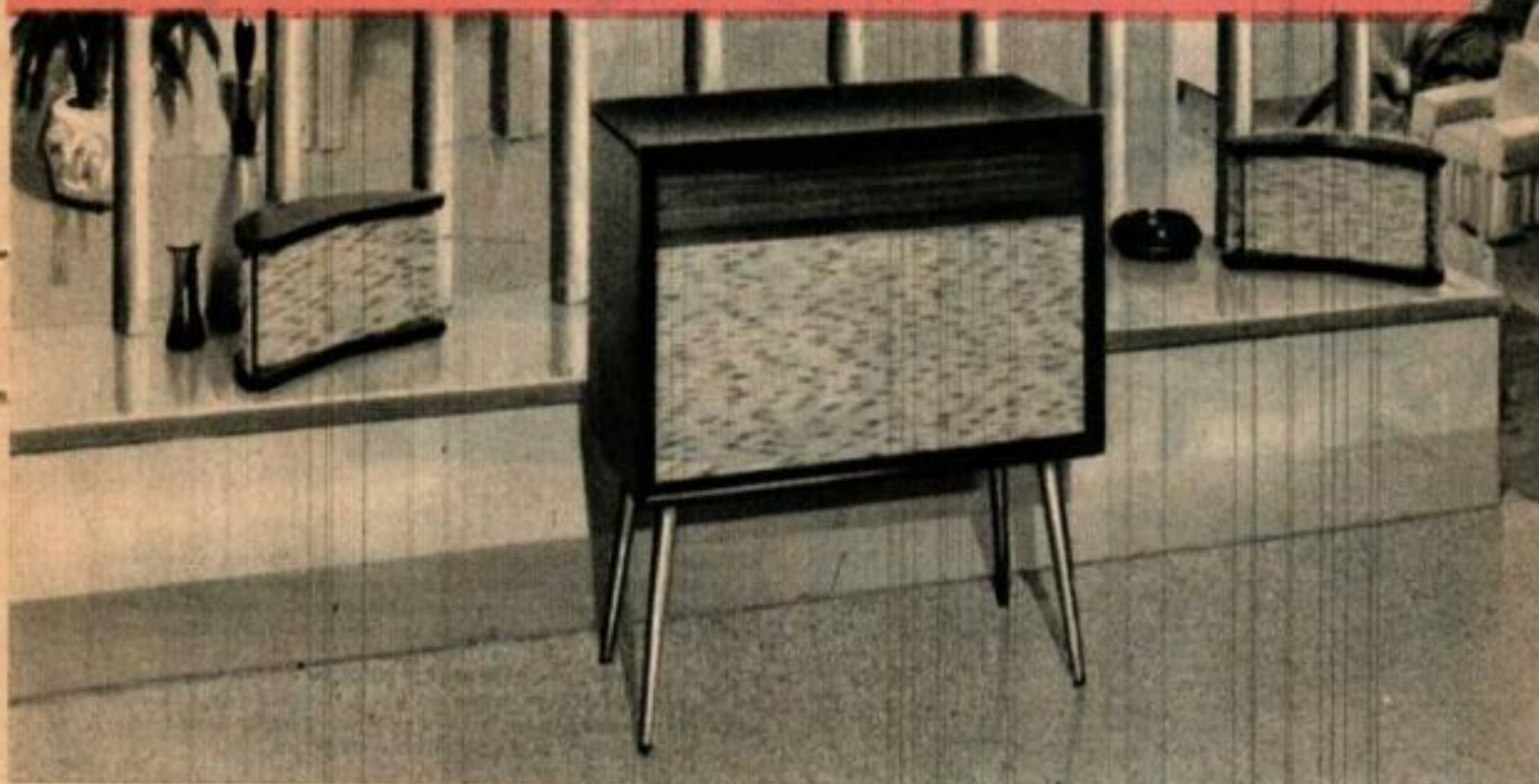


RADIO**TV****HI-FI****ÉLECTRONIQUE**

CHAÎNE HAUTE-FIDÉLITÉ PRÉSENTÉE SOUS FORME DE JEU **abaissant le prix de la stéréophonie**

par L. Stern

QUELS sont les éléments d'une chaîne haute-fidélité stéréophonique que vous pouvez vous-même construire? En principe n'importe lequel, grâce à un jeu flamboyant neuf d'éléments assemblables allant de l'amplificateur à l'ébénisterie, avec un montage très facile à réaliser absolument décisif.

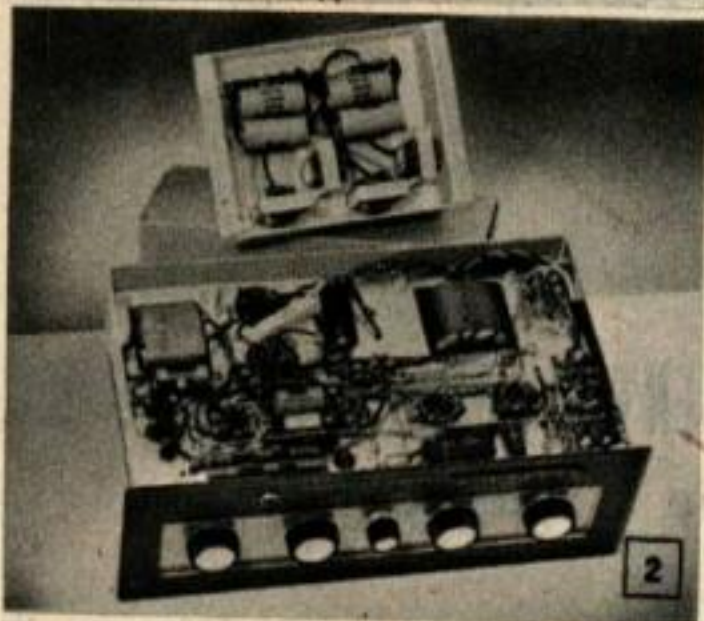
Le Heath Stereo System Package est nouveau sous plusieurs aspects. C'est la seule chaîne homogène de stéréophonie disponible sous forme de jeu. C'est le premier jeu comportant un ensemble de pièces détachées dont chacune est spécialement calculée pour s'adapter aux caractéristiques des autres. Et c'est la première chaîne utilisée aux laboratoires de la Columbia Broadcasting System employant des circuits amplificateurs « deux dans un » permettant ainsi l'amplification d'un signal stéréo à deux canaux dans un seul amplificateur. Le résultat aboutit à une chaîne dont le prix (non compris votre propre travail) se compare avec celui des systèmes de diffusion commerciale, mais dont les performances surpassent celles des installations haute-fidélité les plus coûteuses.

Le son stéréophonique nécessite deux signaux, amplifiés chacun séparément et

reproduit chacun sur un haut-parleur indépendant. Pour obtenir de la haute-fidélité, chaque haut-parleur doit pouvoir reproduire la bande totale des fréquences audibles, depuis les notes graves les plus basses jusqu'aux aigües les plus hautes.

Mais les systèmes de haut-parleurs à large bande sont très onéreux. De plus, la reproduction fidèle des fréquences basses nécessite l'emploi de haut-parleurs et de baffles de dimensions relativement grandes, qui posent souvent des problèmes décoratifs. Pour supprimer ces problèmes, Heath Package adopte la tendance de la grande industrie, comportant l'emploi d'un système haut-parleur « satellite ».

Ce système est fondé sur le fait expérimentalement prouvé que les basses fréquences ne sont pas directionnelles et n'ajoutent rien à l'effet tri-dimensionnel de son stéréophonique. Dans le système Heath, les fréquences inférieures à 250 Hz sont séparées des signaux stéréo droite et gauche et sont dirigées sur un simple haut-parleur basse-fréquence de 20 cm monté sur l'ébénisterie principale. Le reste des signaux droite et gauche, portant l'information stéréophonique véritable, est



Eléments électroniques assemblables du jeu, comprenant la platine tourne-disque pré-assemblée avec tête pick-up stéréophonique, amplificateur, réseau de filtrage pour haut-parleurs et système de trois haut-parleurs.

Fig. 2. — Vue de dessous du châssis amplificateur et du réseau de filtrage, montrant la simplicité du câblage rendue possible par l'existence du circuit amplificateur nouveau « deux dans un ».

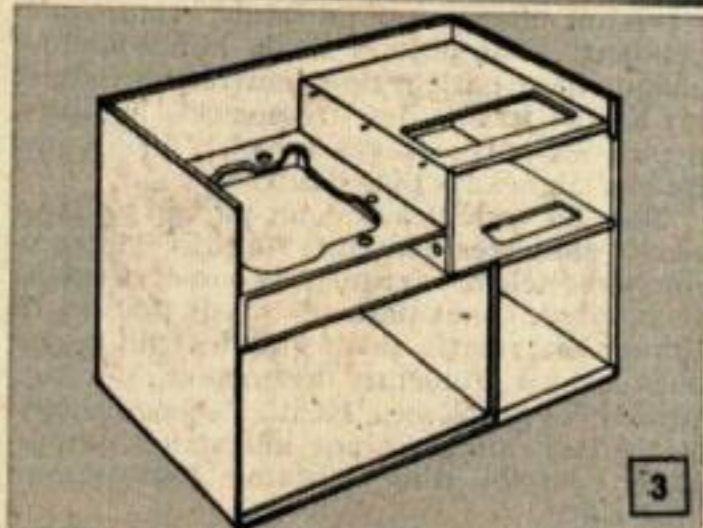
appliqué aux haut-parleurs satellites droite et gauche.

Comme les satellites n'ont pas à reproduire des fréquences très basses, ils n'ont pas besoin d'avoir des dimensions comparables, et donc des jeux aussi élevés, que les haut-parleurs passant toute la bande.

De même, puisque le haut-parleur des basses fréquences, le « woofer », n'est pas chargé de reproduire les hautes fréquences, on peut l'adapter spécialement à la réponse optimum pour les notes graves sans faire le compromis habituel auquel on est amené dans les calculs de haut-parleurs reproduisant toute la bande. Cette position permet d'économiser de la place, de l'argent, avec une chaîne stéréo permettant d'excellentes performances.

Mais la vraie grosse différence entre la chaîne Healt et celle des autres constructeurs se situe dans l'amplificateur stéréo. Avant les études de laboratoires de la Columbia Broadcasting System, il était généralement admis que l'amplification d'un signal stéréo nécessitait l'emploi de deux haut-parleurs séparés. Des considérations de haute-fidélité rendaient souhaitables des étages de sortie push-pull et des transformateurs de sortie de haute qualité pour chacun des canaux. Le circuit de la Columbia est unique en ce sens qu'il emploie seulement

La fabrication de l'ébénisterie (fig. 3), simplifiée par préfabrication de panneaux chanfreinés ne fait appel à aucun outil spécial ou brides. L'ensemble fini (fig. 4), est attrayant et fonctionnel. Le panneau réservé à l'amplificateur laisse de la place disponible pour l'adjonction future d'un récepteur radio.



un étage de sortie push-pull avec un transformateur supplémentaire, bon marché, permettant de recueillir les avantages de l'amplification push-pull pour les deux signaux stéré.

Fonctionnement

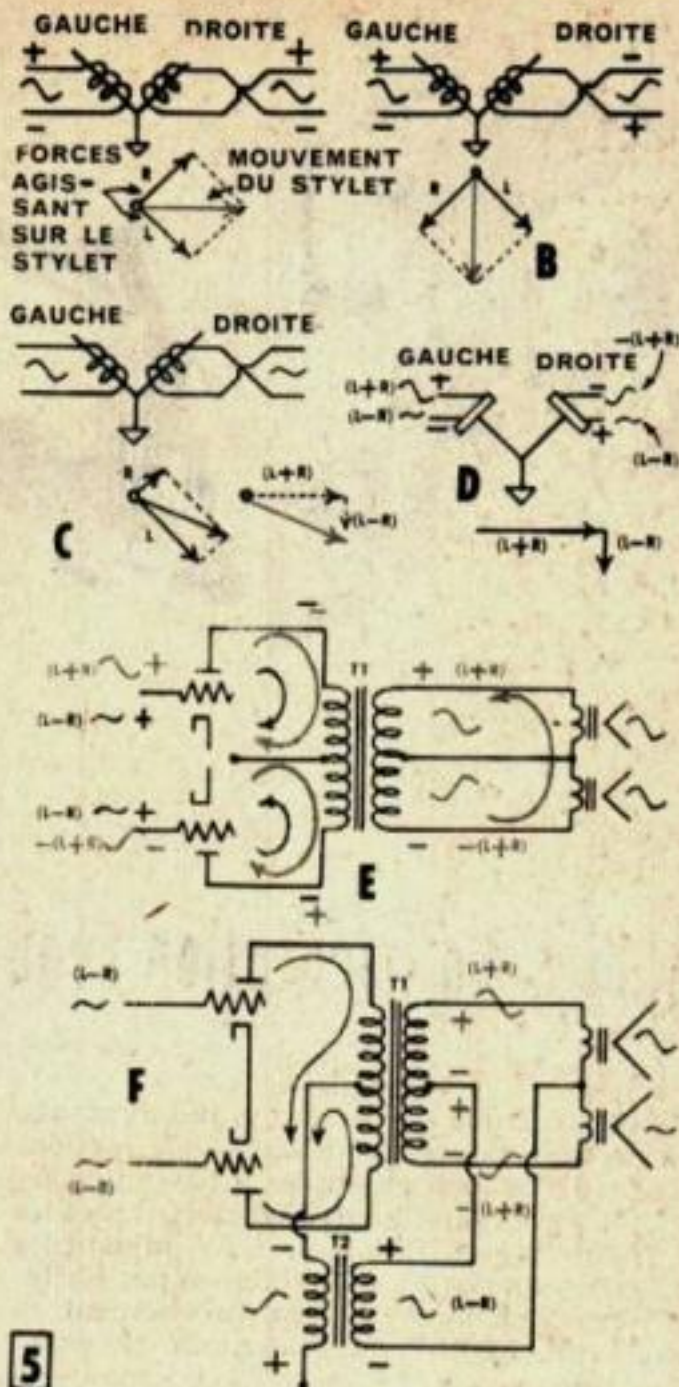
Pour comprendre le fonctionnement du circuit de la Columbia, il sera d'abord nécessaire de jeter un coup d'œil rapide sur la façon dont on enregistre les disques stéré. Dans la méthode universellement adoptée de Westrex, un stylet graveur est actionné par des signaux venant de deux éléments magnétiques. Le signal envoyé sur l'élément de gauche dirige le stylet graveur contre la paroi droite du sillon sous une incidence de 45° tandis que le signal envoyé sur l'élément de droite dirige le graveur contre la paroi gauche du sillon sous la même incidence. Les deux éléments magnétiques sont connectés en opposition de phase, de telle façon qu'une tension positive sur celui de gauche oblige le graveur à attaquer plus profondément la paroi droite du sillon et qu'un signal positif sur celui de droite tend à soulever le graveur hors de la paroi gauche du sillon.

Si deux signaux identiques sont appliqués en même temps sur chacun des deux éléments, comme on le montre sur la figure 5 A, la force orientée vers le bas, due au signal de gauche, est complètement annulée par la force orientée vers le haut, due au signal de droite, et il n'y a aucun mouvement angulaire. Mais, si les composantes verticales des deux signaux s'annulent, les composantes horizontales sont dans la même direction. Celles-ci, par suite, se combinent pour diriger le graveur dans une direction uniquement latérale (de côté à côté).

Maintenant, inversons la phase du signal de droite de façon à forcer le graveur à s'enfoncer plus profondément dans la paroi gauche du sillon (fig. 5 B). Dans ces conditions, les composantes horizontales de deux forces s'annuleront, alors que les composantes verticales s'ajouteront vectoriellement de façon à déplacer le graveur dans la direction de haut en bas exclusivement.

En réalité, aucun des cas indiqués ci-dessus ne se produit réellement lors d'un enregistrement stéréo véritable. Normalement, les deux signaux, comme les deux images d'une reproduction stéréographique, sont semblables mais non pas identiques. C'est ce qui est indiqué sur le schéma figure 5 C. Dans ce cas, les composantes verticales des deux forces n'étant pas égales ne s'annulent pas totalement et le sillon résultant sera déplacé à la fois verticalement et horizontalement.

On notera, cependant, que le déplacement horizontal, représentant la somme des composantes horizontales des signaux droite et gauche ($L + R$), est de loin le plus important des deux. Le petit déplacement vertical représente la différence entre les deux composantes verticales ($L - R$) et procure à lui seul l'information stéré.



5

La tête de lecture stéréo est essentiellement la même que le graveur, sauf qu'elle remplit le rôle du graveur en sens inverse. Au lieu de transformer deux signaux électriques en un mouvement mécanique de stylet, le stylet reproducteur est entraîné mécaniquement par le déplacement du sillon et transforme ce mouvement en signaux électriques correspondants.

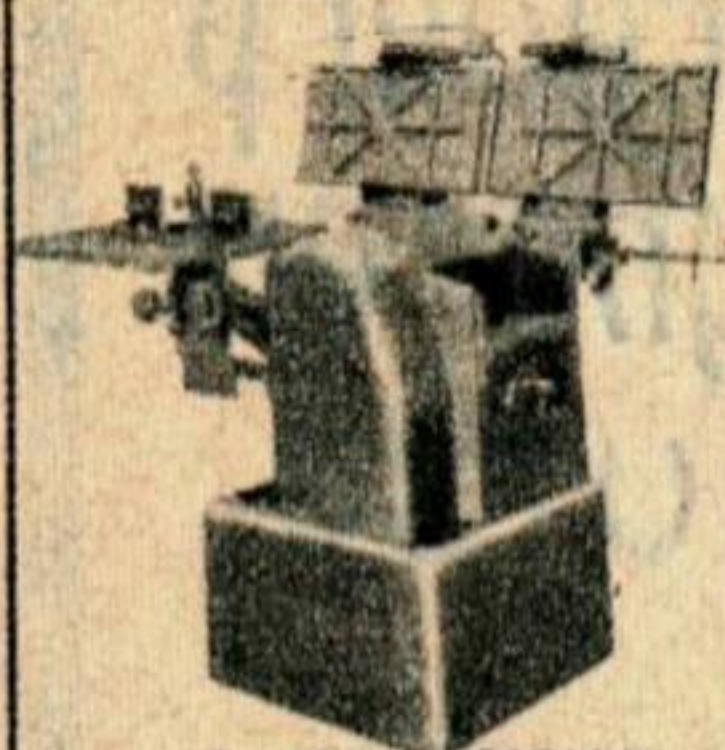
La figure 5 D indique le schéma électrique de la sortie des deux éléments pick-up résultant du déplacement du stylet conformément à la figure 5 C. Chaque élément crée un signal qui est la résultante de deux forces — une importante force horizontale et une petite force verticale. Tout se passe finalement comme si chaque élément produisait effectivement deux signaux correspondants, en phase et en amplitude, à chacune des forces.

Il est intéressant (et important) de noter que les éléments pick-up sont connectés en phase alors que les éléments graveurs sont connectés en opposition de phase. Ainsi,

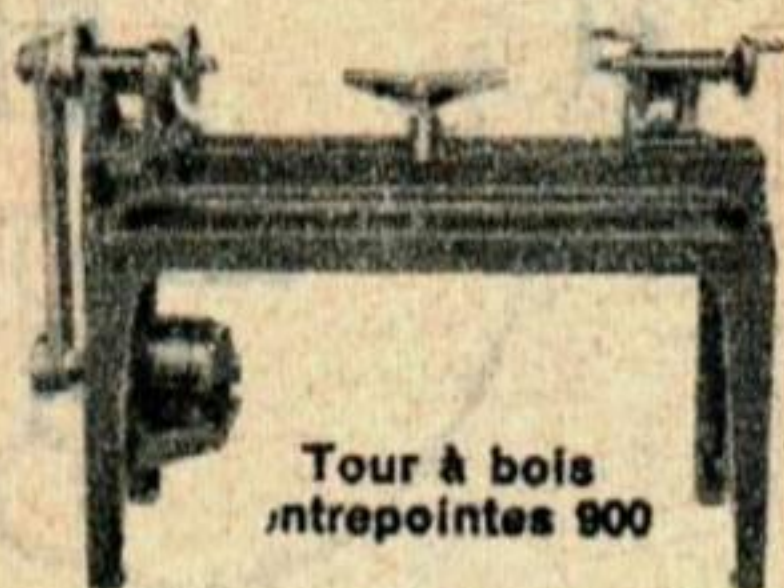
(Suite page 122)

MACHINES A BOIS

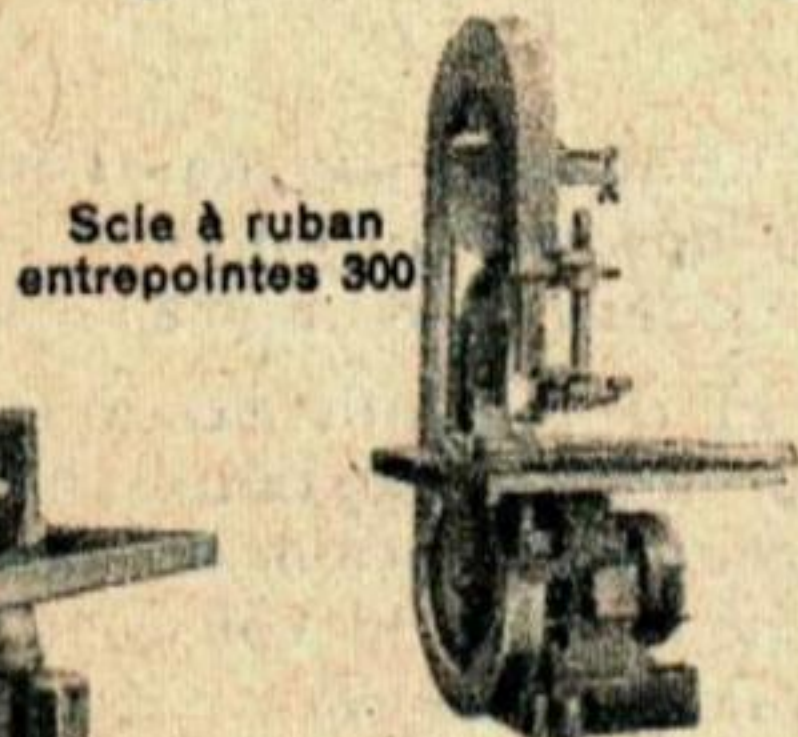
de toutes capacités et toutes marques
Outils tranchants pour tous matériaux
et toute la production **SIGNAL**



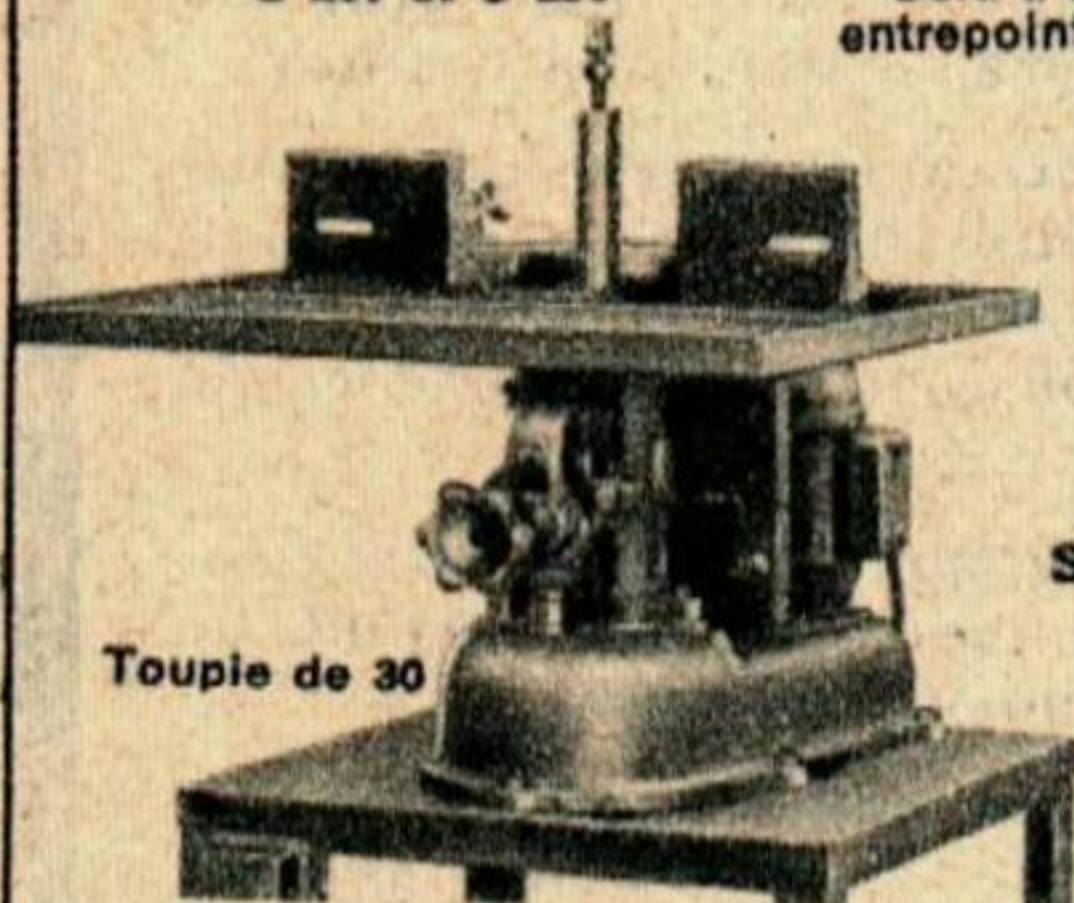
Combinée SIGNAL
C 200 et C 250



Tour à bois
entrepointes 900



Scie à ruban
entrepointes 300



Toupie de 30



Scie circulaire Ø 180

Moteurs électriques et à essence, toutes puissances.

LONG CRÉDIT

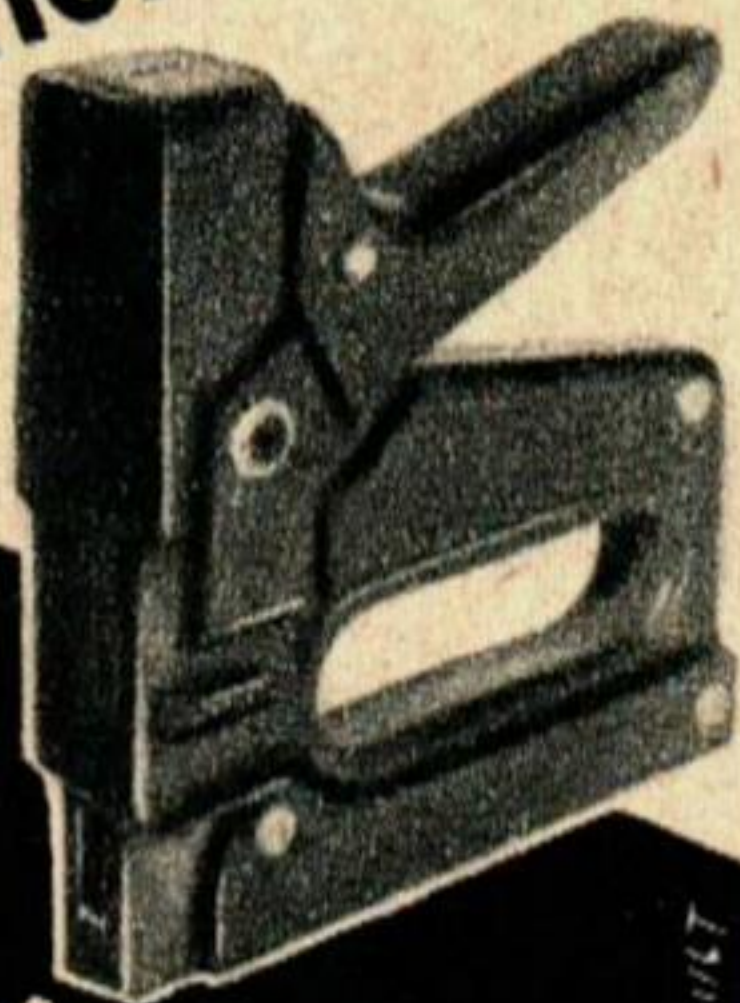
Documentation contre 4 timbres à 25 F.

EXPRESS-SERVICE

66, av. Philippe-Auguste,
PARIS-XI^e - ROQ. 19-62

**POUR
TOUTES
VOS FIXATIONS...**

Pub. DELAGE



SUR TOUS LES MATÉRIAUX!

avec
un maxi-
mum de pré-
cision, de rapidité, et
de facilité d'exécution :

le pistolet cloueur
TS GUN TACKER BOSTITCH
A l'atelier, à la maison, au bureau,
vous exécuterez tous vos travaux
d'agrafage (Treillis métalliques, sangles,
plaques d'insonorisation, fils téléphoniques, etc.)
télévision, textile, capitonnages, etc.)
en des endroits inacces-
sibles aux mar-
teaux et aux
clous.

Documentation sur demande

SOFREMBAL

55, rue de la Voûte, PARIS 12^e DID. 70-87

■ Des savants étudient les vibrations de la terre qui ont été enregistrées au cours de l'Année Géophysique Internationale, afin de déterminer si l'Antarctique est un unique continent ou s'il se compose de plusieurs masses de terre.

Chaîne haute-fidélité présentée sous forme de jeu abaissant le prix de la stéréophonie

(Suite de la page 77)

deux signaux identiques sur les graveurs créent un déplacement horizontal du sillon et les éléments pick-up engendrent deux signaux en opposition de phase. Réciproquement, deux signaux en opposition de phase sur le graveur créent un sillon vertical et un tel sillon produit deux signaux en phase sur les éléments pick-up.

Si maintenant on applique les signaux provenant des éléments pick-up sur les grilles opposées d'un étage de sortie classique, monté en push-pull, comme sur la figure 5 E, les deux signaux en opposition de phase ($L + R$) et $-(L + R)$, qui proviennent de deux parties identiques des signaux stéréo, s'adaptent parfaitement aux exigences de l'amplification push-pull et induisent un signal dans l'enroulement secondaire du transformateur de sortie T_1 . Si deux haut-parleurs sont connectés comme il est indiqué, chacun d'entre eux recevra le même signal et produira le même son.

Les petits signaux, $L - R$, qui proviennent de la différence des signaux stéréo envoyés, sont en phase sur les grilles des lampes. Celles-ci, par conséquent, créent des courants plaques égaux et en phase, qui s'annulent mutuellement dans le primaire de T_1 et ne créent pas de tension aux bornes du secondaire.

Sur la figure 5 F, on voit qu'un transformateur spécial T_2 a été ajouté au circuit positivement conçu. Bien que le signal $L - R$ ne développe aucune tension sur T_1 , il crée par contre une chute de tension aux bornes du primaire de T_2 qui induit une tension dans l'enroulement secondaire. Lorsque les secondaires de deux transformateurs sont connectés comme on l'a indiqué, le signal $L - R$ se trouve effectivement mis en série avec les deux signaux venant de T_1 , $L + R$ et $-(L + R)$. Comme il est en phase avec l'un de ces signaux et en opposition de phase avec l'autre, il rétablit le signal stéréo « différence » par rapport au signal « somme » de l'amplificateur push-pull, appliqué aux haut-parleurs séparés.

Le schéma complet de l'amplificateur Heath, moins son alimentation, est indiqué figure 6. L'étage de sortie, conçu selon le principe qui vient d'être décrit, est précédé de trois étages amplificateurs de tension. Ils permettent d'avoir un gain suffisant pour qu'un signal de 0,1 V à l'entrée soit amplifié et sorte avec un niveau de 10 W.

L'alimentation, consistant en un transformateur d'alimentation et un doubleur à deux alternances, utilise deux redresseurs au silicium dans un montage refroidissant bien réglé.

Avantages et Limitations

En tant que chaîne stéréo-phono intégrée, l'équipement Heath Stereo Package laisse peu à désirer. L'amplificateur a une réponse en fréquence plate de 30 à 16 000 Hz à $\pm 1,5$ db, avec une distorsion harmonique inférieure à 2 % dans la bande entière et un niveau de sortie de 9 W. La qualité des autres éléments électroniques — la cartouche stéréo céramique de la Columbia et les haut-parleurs spéciaux Jensen — complète celle de l'amplificateur.

Mais le système a ses inconvénients. En dépit du fait que l'amplificateur est équipé d'un commutateur sélecteur de position : entrée « récepteur » droite et gauche et

Amateurs, Professionnels

Construisez vous-même LUNETTES MICROSCOPES ETC

facilement montables & démontables



PHILOPTIC

50 instruments d'optique de qualité pour le prix d'un seul

CRÉATION **SRPI**

Envoi gratuit de la notice P sur demande à
SOCIÉTÉ DE RECHERCHES ET PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS
87, av. du Président Wilson, PUTEAUX (Seine)
LON. 20-10

A temps nouveaux... Méthodes nouvelles...

JEUNES, demandez un essai d'un mois
sans engagement, aux cours de :

L'INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

1. Monteur frigoriste

(tous les métiers du froid)

Une industrie en plein essor qui vous offre les plus larges débouchés. Un merveilleux champ d'action. Préparation au C.A.P. et B.I.

2. Mécanicien auto

(tous les métiers de l'automobile)

- chef de garage ;
- mécanicien dépanneur ;
- chauffeur mécanicien ;
- dieseliste.

3. Dessin industriel

Le développement du machinisme a donné aux dessinateurs une place privilégiée dans les activités modernes. Préparation au C.A.P. Programmes des trois années de collèges techniques.

4. Électricité

- monteur ;
- agent technique ;
- contremaître ;
- chef d'atelier.

Avantages sérieux

Facilités de paiement.
Orientation professionnelle.
Essai d'un mois sans engagement.
Documentation gratuite service 10.

I.T.M.

2, Rue des Vergeux
AMIENS (Somme)

SAVOYFLEX

LE SEUL REFLEX AU MONDE



- ⑦

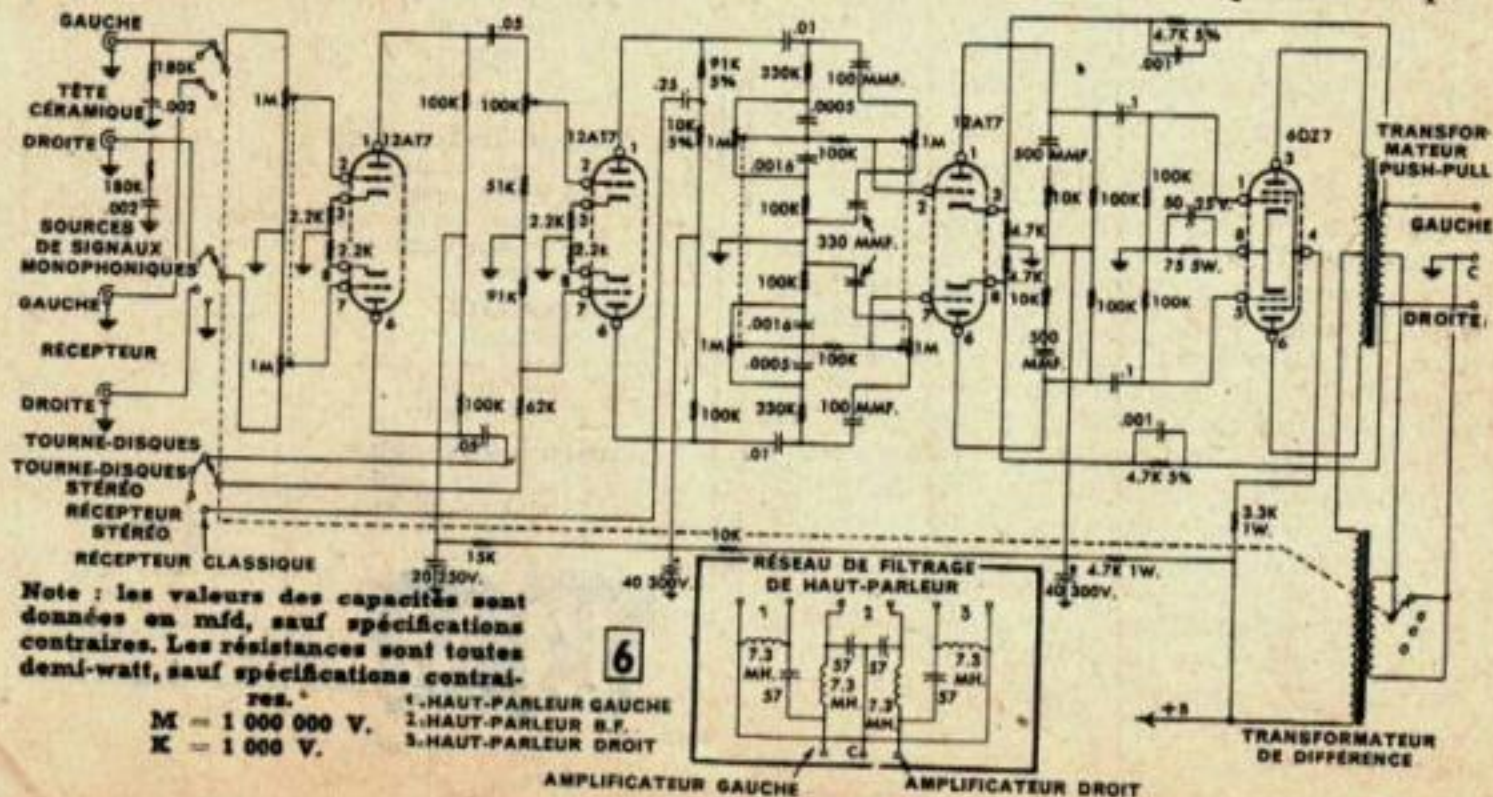
est un véritable REFLEX

ROYER



Comme les signaux radio séparés n'ont probablement pas la relation de phase permettant le bon fonctionnement de l'amplificateur, une reproduction stéréophonique basée sur ce principe serait fonction du hasard. Autrement dit, la réception radio provenant d'un récepteur classique, soit à modulation d'amplitude, soit à modulation de fréquence, est excellente, et la stérééo obtenue par les méthodes de multiplexage en modu-

Une deuxième limitation provient de l'absence de pré-amplificateur, ce qui interdit l'emploi de l'amplificateur avec des microphones ou des bandes magnétiques, à moins d'ajouter un pré-amplificateur convenable additionnel. Un nombre limité de positions du commutateur sélecteur de position des jacks d'entrée restreint l'emploi de l'ampli-



Note : les valeurs des capacités sont données en mfd, sauf spécifications contraires. Les résistances sont toutes demi-watt, sauf spécifications contraires.

$$M = 1\,000\,000\text{ V},$$
 $K = 1000 \text{ V}$

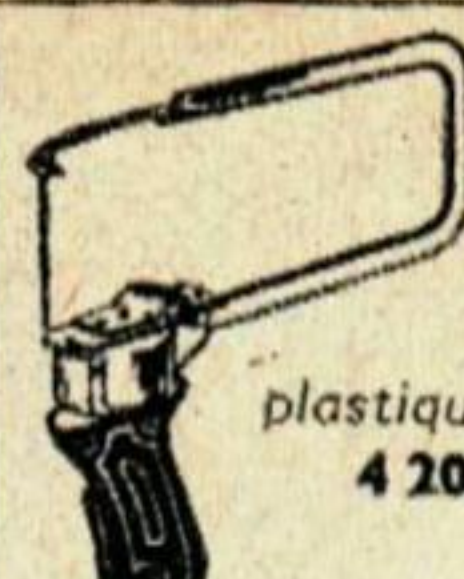
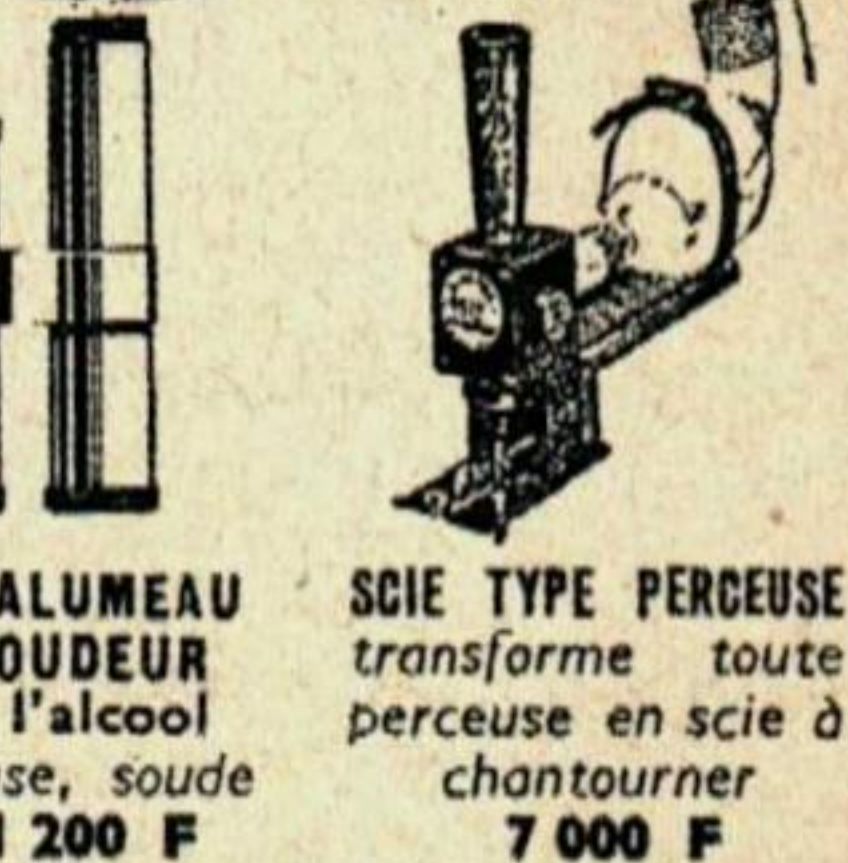
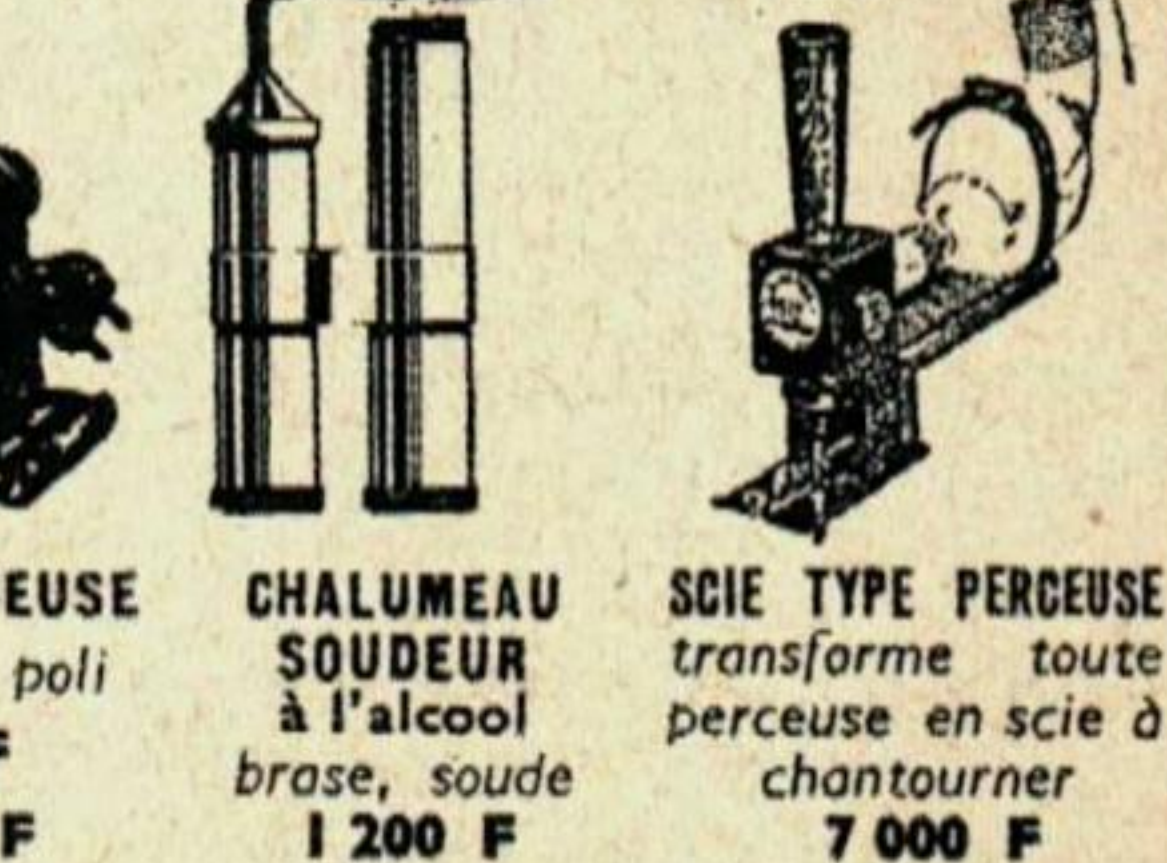
1. HAUT-PARLEUR GAUCHE
2. HAUT-PARLEUR B.F.
3. HAUT-PARLEUR DROIT

AMPLIFICATEUR GAUCHE

AMPLIFICATEUR DROIT

ificateur qui n'est plus utilisable qu'avec une tête stéréophonique pour pick-up et une entrée supplémentaire de signal radio ordinaire, telle que récepteur radio, récepteur, son, télévision, etc. En bref, la chaîne stéréo proposée manque de souplesse par rapport aux éléments haute-fidélité incorporés.

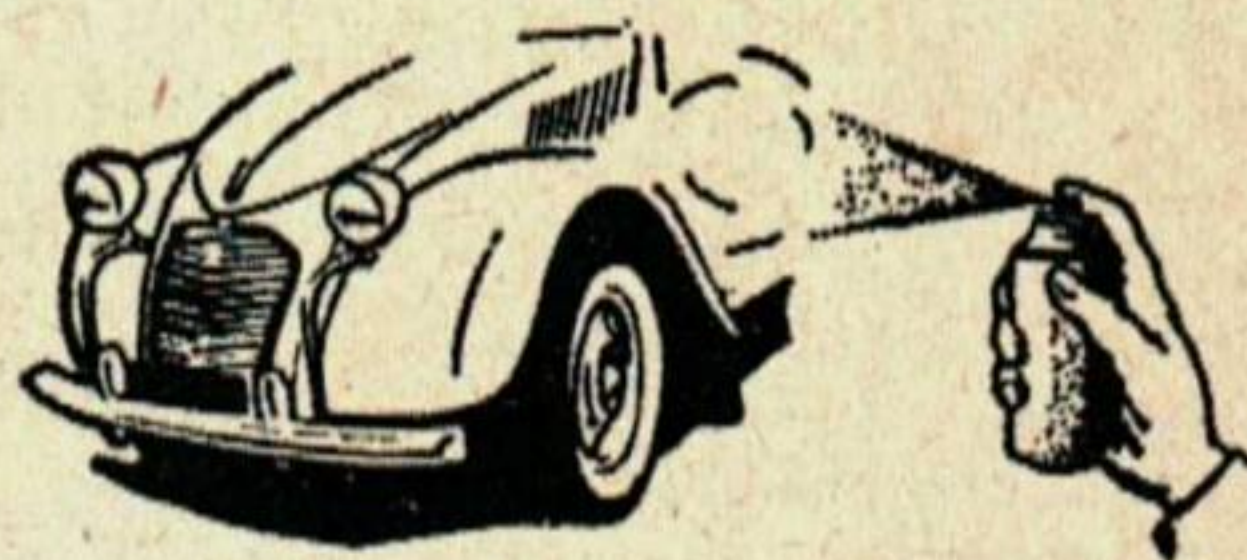
Mais ces inconvénients ne sont importants que là où le développement futur du système de base est prévu. Pour quiconque est intéressé essentiellement par la reproduction stéréophonique de disques, avec branchement possible ultérieur d'un récepteur (non stéréo) à modulation d'amplitude ou de fréquence, ce jeu d'éléments assemblables nouveau permet d'envisager un projet de construction de système stéréophonique véritable, à bas prix, valant la peine d'être étudié.

 ÉLECTRO SCIE scie électrique coupe bois, plastique, métal 4 200 F	 ROTO SCIE transforme toute perceuse en scie circulaire 4 200 F
 ÉLECTRO PONCEUSE Lustre, ponce, poli mod A : 7 000 F mod B : 12 000 F	 CHALUMEAU SOUDEUR à l'alcool brase, soude 1 200 F
 SCIE TYPE PERCEUSE transforme toute perceuse en scie à chantourner 7 000 F	

AUTO-PEINT

La bombe
900 F

Faites vos
raccords de
peinture
vous-
même,

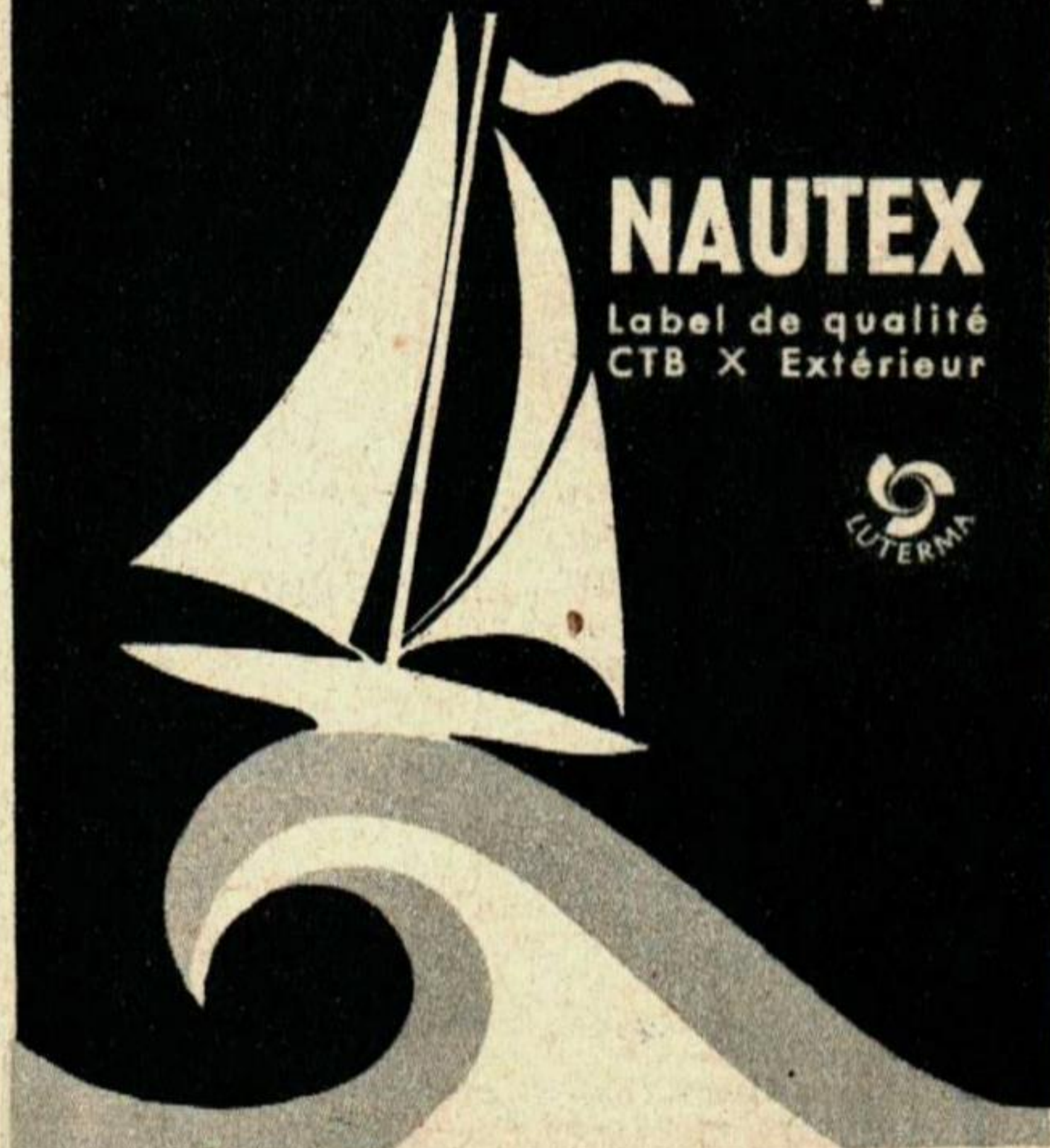


TOUTES TEINTES D'ORIGINE

Supprime l'emploi du pinceau et du pistolet.

GRANDS MAGASINS - QUINCAILLERIES
France Outils : 156, rue du Fbg Poissonnière. Paris 10^e.

**Contreplaqué spécial pour
construction nautique**



NAUTEX

Label de qualité
CTB X Extérieur



LUTERMA

4, RUE DU PORT - CLICHY (SEINE)
TÉLÉPHONE : PER. 55-31 + 70-50 +
DÉPÔTS DE VENTE : 4, Rue du Port - CLICHY (Seine)
82 bis, Rue de Montreuil - PARIS (11^e) - DID. 62-11
27, Rue J.-B. Delescluse - CROIX (Nord) - Tél. : 973-23-41