

# Un magnétophone quadriphonique original :

## LE GX 400 DSS AKAI



**L**A stéréophonie est appliquée, en pratique, en employant deux canaux sonores agissant sur deux haut-parleurs ou ensembles de haut-parleurs. Cette technique simplifiée est plus ou moins comparable à la stéréoscopie en optique, dont les résultats, en ce qui concerne l'obtention d'une véritable vision en relief naturel, sont très discutés par de nombreux opticiens.

La stéréophonie simplifiée à deux canaux offre ainsi des défauts indéniables ; de là, les recherches destinées à assurer l'illusion spatiale réelle du relief sonore, grâce à l'utilisation de canaux sonores plus nombreux ou de modifications de l'enregistrement, en combinant les méthodes stéréophoniques et les réverbérations artificielles.

L'ambiance acoustique nécessaire pour assurer une véritable impression de présence et de naturel musical peut, en tout cas, être améliorée, grâce à l'utilisa-

tion de quatre canaux sonores distincts au lieu de deux, en ajoutant aux deux canaux habituels stéréophoniques deux voies supplémentaires pour deux haut-parleurs destinés à être placés derrière les auditeurs, respectivement à droite et à gauche.

Ce principe simple est, d'ailleurs, également discuté par certains acousticiens. Ceux-ci font valoir que les murs disposés à l'arrière des salles de concerts comportent des revêtements amortisseurs de sons, de sorte que les auditeurs reçoivent les sons directs provenant des sources disposées en face d'eux, ou des sons réfléchis provenant des murs latéraux et du plafond, et non pas des sons provenant de l'arrière.

Le fait n'est pas général, car certaines salles, en particulier en Allemagne, sont beaucoup moins amorties à l'arrière, de sorte que cette remarque n'a pas un caractère vraiment probant.

L'augmentation du nombre

des canaux sonores permet, en tout cas, d'augmenter la surface de la salle d'écoute, sur laquelle on peut obtenir une bonne audition spatiale et ce fait justifie l'apparition des appareils à quatre canaux réalisés sous différentes formes.

Il y a désormais des disques quadriphoniques utilisés avec des lecteurs et des amplificateurs correspondants, et aussi des montages pseudo-quadriphoniques, qui permettent de transformer des appareils stéréophoniques à deux canaux en systèmes pseudo-quadriphoniques en utilisant des parties particulières des deux canaux sonores pour alimenter deux haut-parleurs supplémentaires disposés à l'arrière des auditeurs.

Mais, ce sont sans doute les magnétophones quadriphoniques à quatre canaux, qui constituent, dans cette catégorie, les appareils les plus remarquables, et qui présentent les plus grandes possibilités, puisqu'ils offrent à l'utilisa-

teur la possibilité de l'enregistrement et de la reproduction des sons plus ou moins directionnels dans un angle de 360° autour de l'auditeur, en assurant pour chaque canal la haute fidélité nécessaire.

S'ils peuvent être, en principe, des appareils à cassettes, ce sont pourtant encore, pour le moment, en pratique, des modèles à bobines, généralement de très haute qualité électro-mécanique et électronique, mais évidemment d'un certain encombrement et d'un prix élevé. Leur nombre est encore réduit, mais leur intérêt est évident ; ils sont réservés aux usages semi-professionnels ou aux amateurs privilégiés, mais leur prix ne dépasse pas, cependant, celui d'une chaîne sonore à très haute fidélité du type classique à deux canaux, ce qui justifie leur réalisation.

Parmi les quelques modèles actuels, un appareil récent présenté en France mérite d'être signalé.

C'est une platine d'enregistrement et de lecture quadriphonique pouvant enregistrer individuellement chacune des quatre pistes avec une parfaite synchronisation, s'il y a lieu, entre les divers enregistrements successifs.

Cet appareil présente ainsi, en dehors de ses possibilités quadriphoniques, des particularités très originales, puisqu'en permettant la lecture de la piste enregistrée sur la tête d'enregistrement elle-même, il évite le décalage entre la

tête d'enregistrement et la tête de lecture.

Les utilisations ne sont pas limitées à des enregistrements stéréophoniques pouvant être reproduits au moment de la lecture dans un sens de défilement ou dans l'autre, sans manipulation de la bande, il peut servir ainsi à des enregistrements quadriphoniques ou même à des enregistrements multipistes, grâce à ce système synchrone permettant de lire les pistes enregistrées à l'aide de la

tête d'enregistrement elle-même.

En dehors des possibilités quadriphoniques, il y a donc toutes celles de l'enregistrement multipistes, qui a été étudié dans les articles de la revue, et qui est de plus en plus employé par les professionnels, en particulier, pour servir aux premiers enregistrements de qualité destinés à la réalisation des disques.

Chaque piste étant enregistrée individuellement, on peut ainsi inscrire sur une piste des solistes,

sur une autre des chœurs sur la troisième la musique rythmique, sur la quatrième la musique d'accompagnement d'un orgue, etc.

### DISPOSITION DE L'APPAREIL : LES SYSTEMES AUTOMATIQUES

Comme le montre la photographie de la figure 1, cette platine à

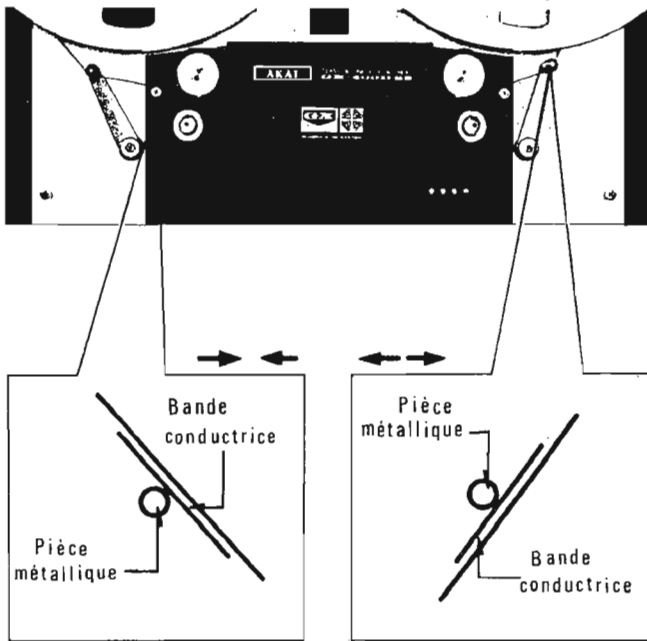


Fig. 2

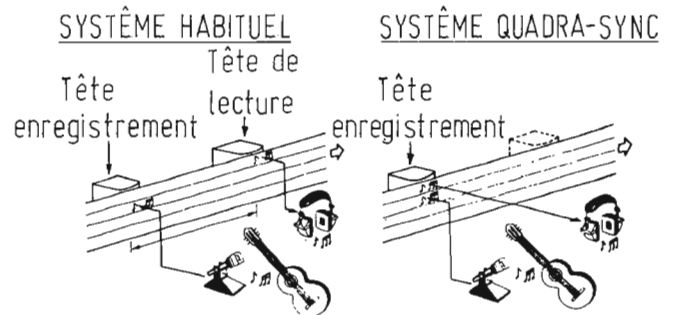


Fig. 6

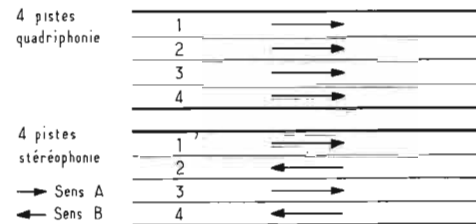


Fig. 3

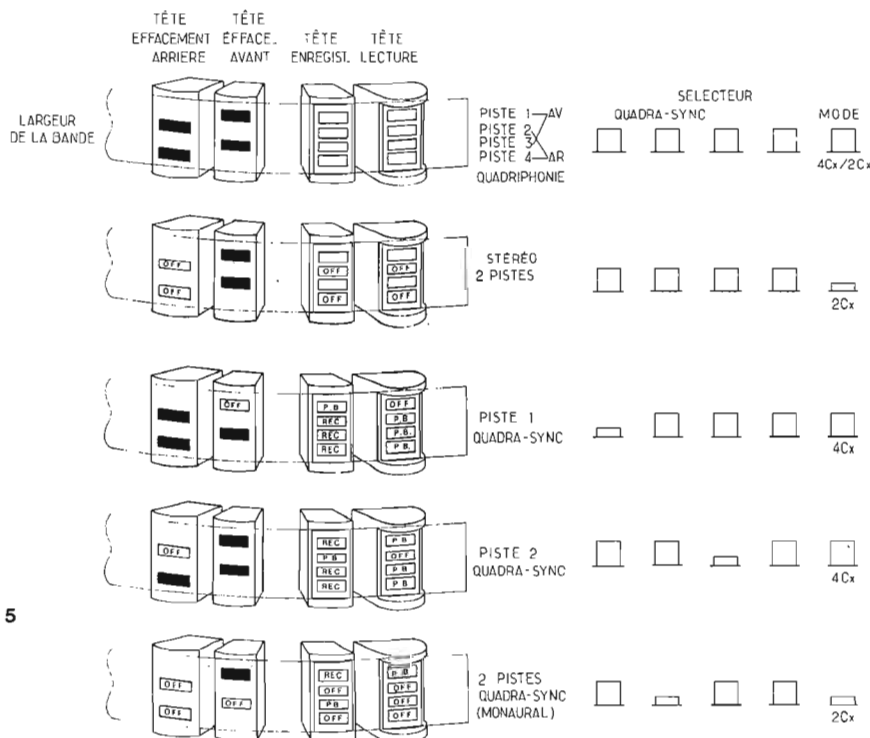


Fig. 5

bobines équipée de trois moteurs, dont deux concernant les bobines, et un entraînant les deux cabestans, peut fonctionner verticalement. Les deux moteurs d'entraînement des bobines, dont le diamètre peut atteindre 27 cm sont à rotor extérieur et à flux variable. Les moteurs actionnent directement les axes porte-bobines ce qui évite une transmission par courroie, et la bande défile entre deux cabestans, ce qui assure une meilleure tension plus régulière.

Le moteur entraînant les cabestans est asservi par une fréquence pilote, qui permet d'obtenir les trois vitesses de défilement de 38, 19 et 9,5 cm/seconde, avec un taux de fluctuation extrêmement faible, comme nous le verrons plus loin.

Le poids de cet appareil atteint 31 kg et ses dimensions 457 x 590 x 240 mm, ce qui correspond évidemment à la complexité du montage et à ses possibilités.

Comme on le voit sur la photographie, les niveaux de modulation dans les quatre canaux sont observés au moyen de quatre vu-mètres séparés et réglables séparément, au moyen de quatre boutons de volume contrôle. Un inverseur automatique assure le défilement dans un sens ou dans l'autre à la fin de chaque enregistrement, s'il y a lieu, c'est-à-dire évidemment pour l'inscription stéréophonique à deux pistes ou l'inscription monophonique à quatre pistes successives.

Comme on le voit sur la figure 2, la commande de cette inversion est assurée simplement par des bandes métalliques de 2,5 cm de longueur placées sur la face extérieure de la bande magnétique, et au point désiré l'inversion du défilement.

Ainsi, la bande assure la lecture de l'enregistrement ; elle est automatiquement rebobinée et arrêtée. De même, pour l'enregistrement, la bande métallique peut être collée au point désiré pour l'inversion de la machine ; la bande est enregistrée, rebobinée automatiquement et arrêtée. Le dispositif peut, d'ailleurs, être débrayé et dans la position « off » la lecture ou l'enregistrement est assuré qu'il y ait ou non une bande métallique collée sur la bande magnétique.

Le système permet également d'obtenir le fonctionnement continu en appliquant un morceau de bande conductrice sur la face extérieure de la bande magnétique, pour passer de la marche avant à la marche arrière et en

appliquant un autre morceau de bande conductrice sur la face intérieure de la bande magnétique, pour passer de la marche arrière à la marche avant, de façon à obtenir des effets d'inversion aux points désirés.

On dispose alors la machine pour obtenir la lecture continue des quatre canaux, c'est-à-dire que la bande assure la reproduction, et elle est rebobinée jusqu'à

l'emplacement où la bande conductrice est appliquée et, de nouveau, la lecture est effectuée.

Pour l'enregistrement, on applique, de même, une bande conductrice sur les deux faces de la bande magnétique, et l'on dispose la machine pour l'enregistrement. La bande est enregistrée et rebobinée automatiquement jusqu'à l'endroit où la bande conductrice a été appliquée, et la machine

est automatiquement réglée de façon à assurer un fonctionnement continu, avec des cycles de rebobinage et de lecture.

Le même système d'inversion est utilisable pour le fonctionnement à deux pistes. Pour la lecture, on applique encore une bande conductrice sur la partie extérieure de la bande magnétique au point d'inversion désiré, et l'on dispose la machine pour la lecture

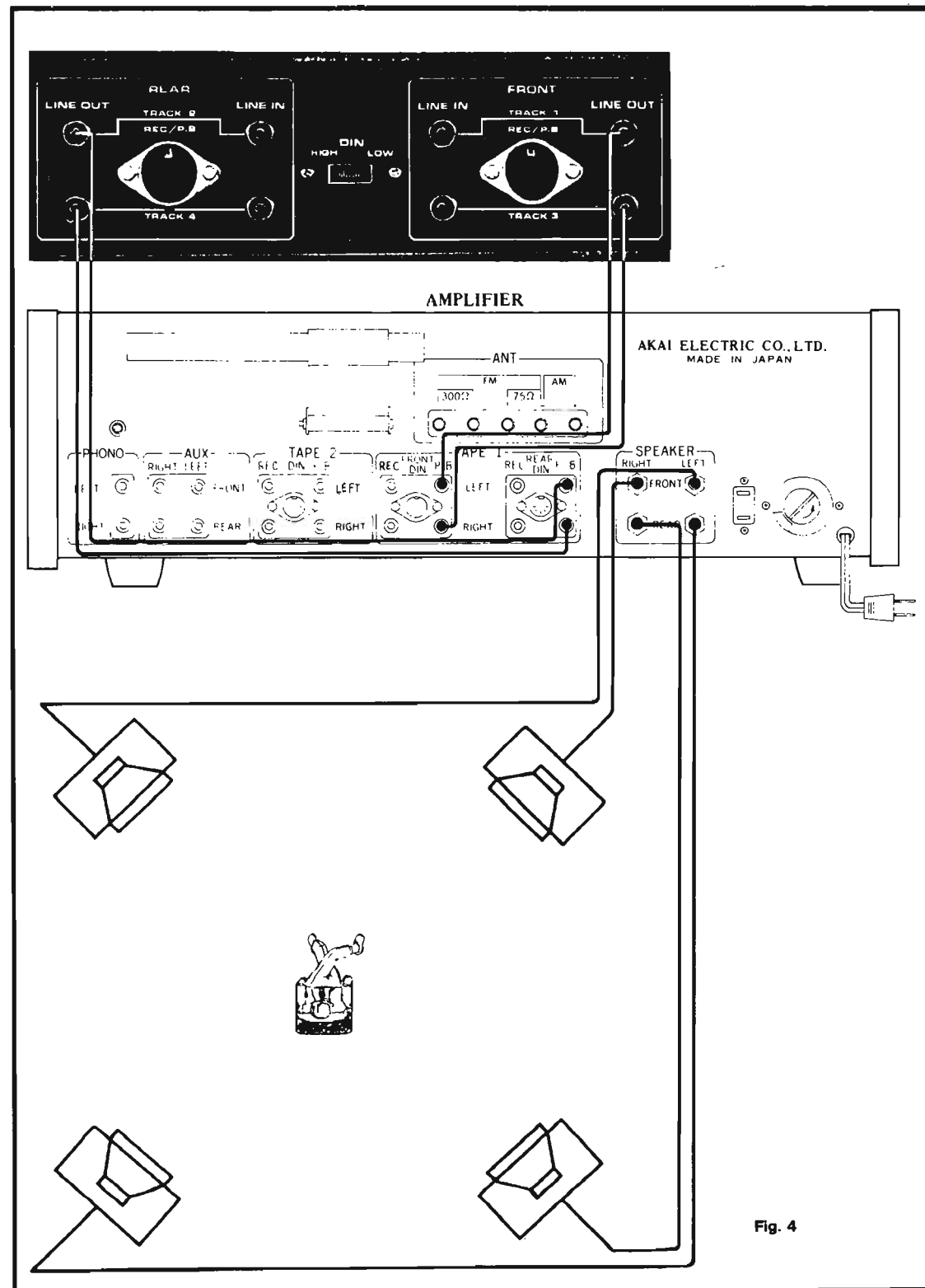


Fig. 4

en marche avant. La bande assure la lecture en marche avant puis en marche arrière, et s'arrête.

Pour l'enregistrement, on applique la bande conductrice sur la partie extérieure de la bande magnétique à la position d'inversion désirée, et l'on place la machine en position d'enregistrement. La bande est enregistrée ; elle assure ensuite la lecture en marche arrière et s'arrête.

Sur la position « off », la lecture ou l'enregistrement en marche

avant sont seulement obtenus que la bande conductrice soit ou non appliquée sur la bande magnétique.

Le fonctionnement **continu** est également possible et, tout d'abord, pour la lecture, en appliquant des bouts de bandes conductrices sur les deux faces de la bande magnétique, comme indiqué précédemment et en plaçant la machine sur la position de lecture en marche avant pour la lecture continue dans les deux di-

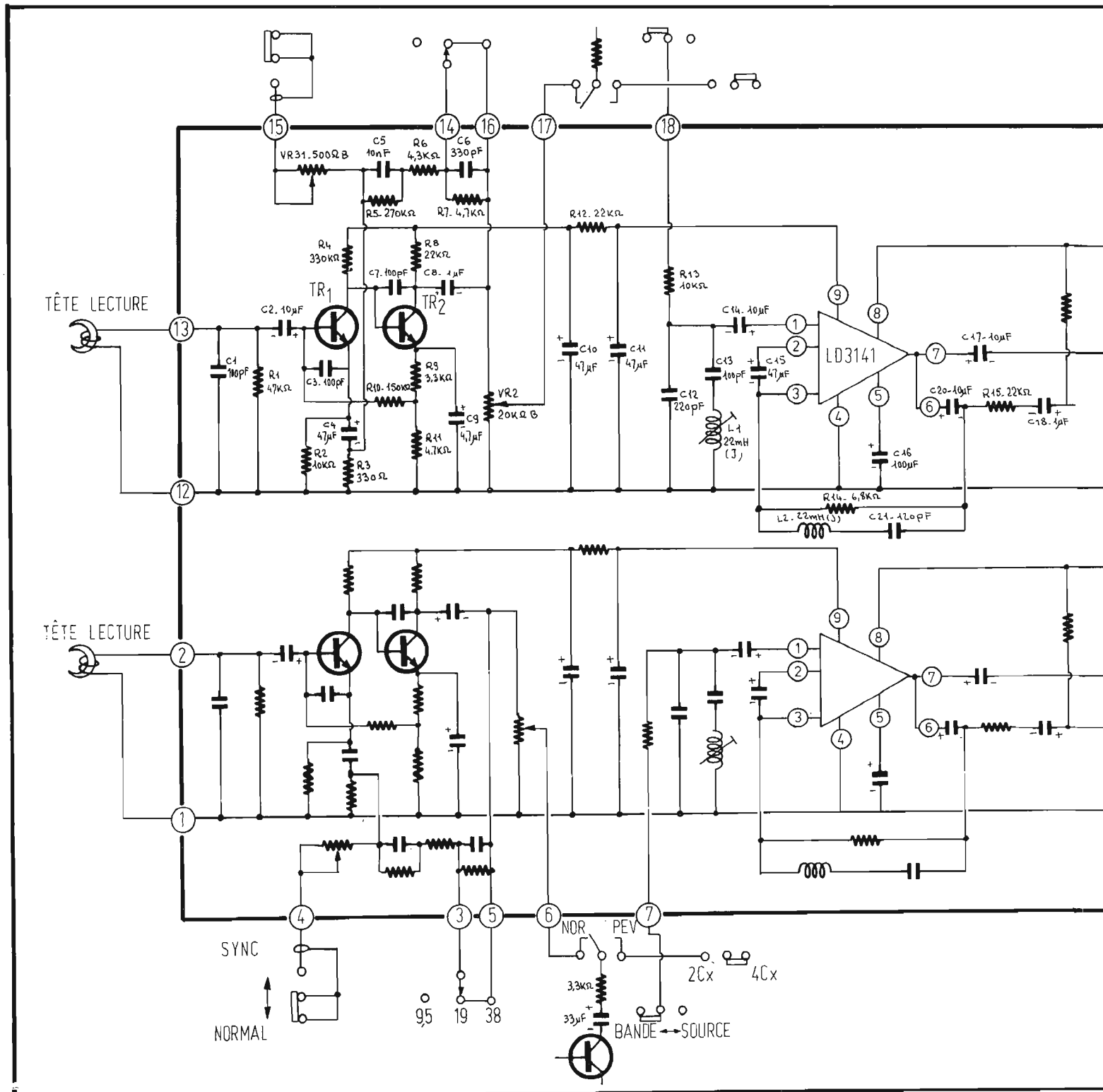
rections. On obtient ainsi la lecture en marche avant, la lecture en marche arrière, puis la lecture en marche avant, etc.

Le fonctionnement est analogue pour l'enregistrement en appliquant les bandes conductrices sur les deux faces de la bande magnétique, et en réglant la machine dans la position de fonctionnement. La bande est enregistrée, et ensuite, la machine est automatiquement disposée pour la lecture continue ; on obtient ainsi l'enre-

gistement et la lecture en marche arrière, la lecture en marche avant, la lecture en marche arrière, et ainsi de suite.

En dehors de ce dispositif d'inversion, l'appareil comporte un arrêt automatique de la bande et un arrêt automatique de fonctionnement. A la fin du défilement de la bande et en cas de rupture, le système électromécanique d'arrêt est actionné et la rotation des bobines s'arrête.

Pour obtenir l'arrêt automati-



que du fonctionnement complet de l'appareil, on place un inverseur d'arrêt automatique sur la position convenable ; à la fin du défilement de la bande, le circuit de coupure est actionné, et l'alimentation du montage complet est supprimée.

Au point de vue électromécanique, l'appareil comporte encore un contacteur assurant la pause momentanée du défilement pendant l'enregistrement ou la lecture, en particulier, pour le monta-

ge. En actionnant le contacteur de pause, on obtient l'arrêt momentané lorsqu'une certaine portion du programme n'est pas désirée ; le fonctionnement du système est indiqué par l'allumage d'une lampe témoin.

Enfin, tous les modes de fonctionnement de cet appareil peuvent être contrôlés à distance au moyen d'un boîtier de commande relié par un câble à une entrée de contrôle placée à l'arrière du tableau.

L'appareil comporte un sélecteur de vitesses permettant d'obtenir les trois vitesses de 38, 19 et de 9,5 cm/seconde ; la durée d'enregistrement à deux pistes stéréo pour une bobine de 520 m est de 3 heures à une vitesse de 9,5 cm/s et de 1 h 1/2 à une vitesse de 19 cm/s, de 45 mn à 38 cm/s ; en quadraphonie la durée est évidemment réduite de moitié.

Un système particulier de commande des différentes fonctions assure une très grande facilité de manœuvre. La nécessité d'appuyer sur un bouton d'arrêt avant de modifier le mode de fonctionnement est supprimé ; les différents contrôles comportent des ampoules lumineuses colorées individuelles, indiquant chaque mode de fonctionnement.

Un contacteur de repère facilite la précision du repérage et le montage. Lorsque le contacteur est placé dans la position de marche, pendant la marche avant rapide ou arrière, un son caractéristique se fait entendre à l'endroit où il a été enregistré sur la bande. Aux emplacements où il n'a pas été enregistré, ou pour les passages vierges entre les enregistrements, aucun son n'est audible. Après arrêt de la bande lorsqu'on a entendu le son caractéristique, on peut actionner les bobines pour obtenir la position exacte.

Enfin, un contacteur permet de modifier les conditions de fonctionnement suivant les caractéristiques des bandes magnétiques utilisées, suivant qu'il s'agit de bandes ordinaires ou à faible bruit « LH », de façon à assurer la réponse maximale et à changer les systèmes de compensation de fréquence suivant les caractéristiques de la bande.

En raison de la vitesse élevée de défilement qui peut être choisie, et des caractéristiques mécaniques de défilement, l'emploi de bandes très minces n'est évidemment pas recommandable.

et élimine les défauts d'égalisation, de façon à améliorer les résultats d'enregistrement. Le système permet d'obtenir, rappelons-le, quatre pistes pour la stéréophonie à deux canaux ou à quatre canaux, comme on le voit sur la figure 3.

Pour la stéréophonie à quatre canaux, on emploie simultanément les quatre pistes dans la même direction ; pour la stéréophonie à deux canaux, on enregistre et on reproduit simultanément deux pistes. Un sélecteur dans les deux cas est actionné en avant et en arrière du panneau de contrôle.

Les haut-parleurs, qui sont au nombre de quatre, sont reliés à l'arrière de l'amplificateur comme on le voit sur la figure 4, et, bien entendu, l'amplificateur destiné à être relié à la sortie de la platine doit être du type quadraphonique.

De même, on utilise deux microphones pour l'enregistrement à deux pistes, et quatre microphones pour l'enregistrement quadraphonique, et l'on peut employer pour le report d'enregistrement sur disque, soit un tourne-disques avec capteur stéréophonique à deux pistes, ou avec phonocapteur quadraphonique.

Les différentes dispositions des têtes magnétiques sont représentées sur la figure 5, et l'on voit sur cette figure la disposition du système particulier « quadra sync » déjà signalé, permettant la lecture de la piste enregistrée sur la tête d'enregistrement, ce qui évite le décalage entre la tête d'enregistrement et la tête de lecture.

Comme on le voit sur la figure 6, dans les appareils habituels, le son contrôlé par des écouteurs téléphoniques provient de la tête de lecture ; ainsi, lorsqu'on veut effectuer des enregistrements multiples, en raison du délai plus ou moins court nécessaire pour le défilement de la bande depuis la tête d'enregistrement jusqu'à celle de lecture, la synchronisation exacte du son est impossible.

Cette difficulté est supprimée avec ce nouveau dispositif puisque le son qui doit être contrôlé est produit à partir de la tête d'enregistrement elle-même. Les pistes d'enregistrement peuvent être lues à l'aide du contacteur automatique disposé à cet effet ; le fonctionnement des têtes de lecture et d'effacement est contrôlé avec ces contacteurs, comme on le voit sur la figure 5.

Le montage électronique comprend, par ailleurs, quatre pré-

### LES TÊTES MAGNÉTIQUES ET L'EMPLOI DES CANAUX

Les têtes magnétiques sont au nombre de quatre. Ce sont des modèles à noyau de ferrite réalisés au moyen d'un seul cristal et placés dans une monture de verre. Le système d'enregistrement à champ magnétique concentré réduit les pertes en haute fréquence

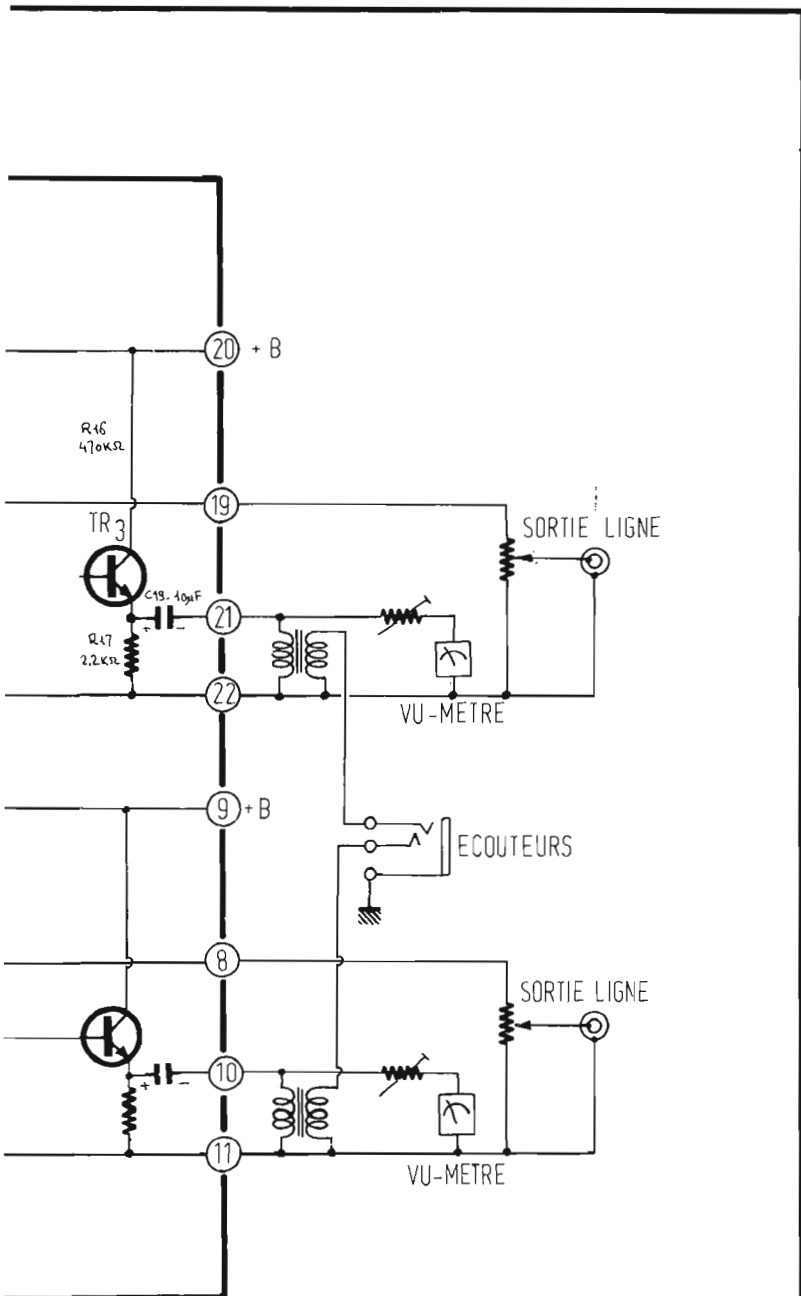


Fig. 7

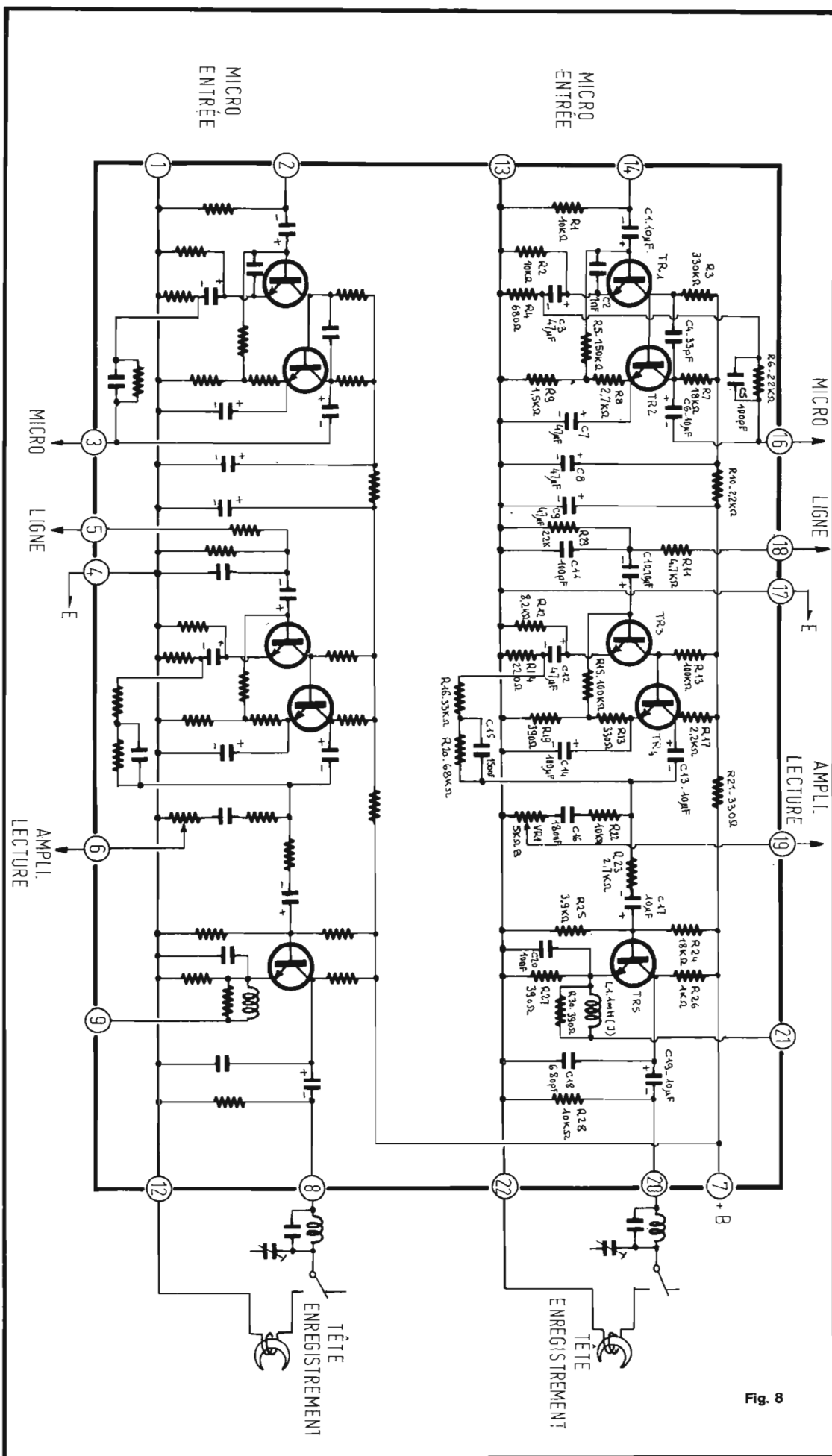


Fig. 8

amplificateurs d'enregistrement, avec entrées de ligne et micros-phones mixables et quatre pré-amplificateurs de lecture à niveau réglable, dont le schéma est indiqué sur les figures 7 et 8.

### LES RESULTATS OBTENUS

La bande passante obtenue avec cet appareil à 3 dB près s'étend à 38 cm/s de 20 à 27 000 Hz, à 19 cm/s de 20 à 26 000 Hz, à 9,5 cm/s de 10 à 18 000 Hz.

La distorsion à 1 000 Hz ne dépasse pas 1%, le rapport signal/bruit est meilleur que 55 dB, le taux d'effacement atteint 70 dB, et la diaphonie ne dépasse pas 40 dB. La fréquence d'effacement est, d'ailleurs, de 100 kHz.

Le niveau d'entrée en normalisation RCA ou DIN est de 100 mV sous 50 kΩ et le niveau d'entrée du microphone de 0,5 mV sous 4 700 ohms, le niveau de sortie est de 1,23 mV.

Il s'agit ainsi d'un appareil exceptionnel et de haute qualité destiné à des semi-professionnels ou des amateurs avertis et privilégiés. Les résultats sont évidemment excellents; on peut cependant regretter l'absence de dispositif de sécurité pour l'effacement accidentel des pistes déjà enregistrées, ce qui peut toujours avoir lieu à la suite d'une fausse manœuvre sur un appareil multipistes destiné à des opérations assez complexes.

Comme l'ont fait remarquer également des techniciens, peut être serait-il également possible d'envisager, sur un appareil de ce genre, l'emploi d'une bande magnétique de 1/2 pouce, c'est-à-dire de 12,5 mm de large, ce qui permettrait d'obtenir quatre pistes de plus grande largeur et, par conséquent, de réduire encore le rapport signal/bruit, tout en augmentant l'intervalle de puissance.

On diminuerait, sans doute, les possibilités de compatibilité pour la reproduction des enregistrements avec d'autres magnétophones, mais tout au moins, pour la quadriphonie, cet inconvénient est faible, étant donné le petit nombre des magnétophones quadriphoniques.