

40

votre Carrière

REVUE de TECHNIQUE RADIO

magazine des futurs électroniciens



hebdomadaire pour la formation professionnelle – 29 nov. - 5 decembre '65 – le numéro 1,60 F.

SUISSE 1,70 FS
BELGIQUE 23 FB
MAROC 1,85 Dh

ALGERIE 1,80 FA
TUNISIE 1,70 M
ALLEMAGNE 1,80 DM

GRANDE-BRETAGNE 3,5 sh
CANADA 50 cts
U.S.A. 50 cts

voire Carrière

revue hebdomadaire

DIRECTION - ADMINISTRATION - ABONNEMENTS: Editions CHIRON - 40, rue de Seine
Tél. 633.18-93 - Paris (6^e) - C.C.P. 53-35.



La revue est en vente aux kiosques, chaque semaine: si le kiosque en est démuné, demandez l'envoi hebdomadaire directement à votre domicile.

Directrice: *Mme Etienne Chiron.*
Secrétaire de rédaction: *J. Lavergne*

ABONNEMENTS

Les abonnements peuvent être souscrits en cours d'année, à n'importe quelle date. Les numéros déjà parus au moment de la souscription seront envoyés en une seule expédition.
France - 1 an (52 numéros) = 70 F;
6 mois (26 numéros) = 38 F. -
Etranger - 1 an = 90 F - Si vous possédez déjà des numéros, vous pouvez déduire la somme de 1,20 F par numéro.

S'adresser aux Editions CHIRON - rue de Seine, 40 - Paris - C.C.P. 53-35.

Les anciens numéros peuvent être commandés séparément au prix unitaire (1,60 F).

Aucun envoi contre remboursement.

RENSEIGNEMENTS

Toute demande de renseignements doit être accompagnée d'une enveloppe timbrée à votre adresse.

S'adresser: Editions CHIRON - rue de Seine, 40 - Paris.

PUBLICITE

PUBLEDITEC - 13, Rue C. Lecocq
Tél. 250.88-04 et 88-05 - Paris, 15^e.

Cette Revue sera contrôlée par l' O. J. D.

DISTRIBUTION

Nouvelles Messageries de la Presse
Parisienne - 11, Rue Réamur - Paris.

COPYRIGHT

Dépôt légal éditeur 34 - 2^e trim. '65
Periodique N. 42 905 à la Commission Paritaire de la Presse.

Tous droits de reproduction, même partielle, réservés pour tous pays.

Sommaire

★ Courrier des lecteurs	page 2
★ Chronique des métiers de la radio	» 3
★ Les Techniciens à l'oeuvre dans un reportage TV	» 4
★ La Stéréophonie	» 5
★ Amplificateur Stéréo de 2 × 10 W avec préamplificateur incorporé (1 ^{ère} partie)	» 14
★ Questions sur les 118 ^{ème} et 119 ^{ème} leçons	» 23
★ Réponses aux questions du numéro précédent	» 23
★ Amplificateur Stéréo de 2 × 18 W avec préamplificateur incorporé (2 ^{ème} partie)	» 24
★ Dictionnaire Anglais-Français d'Electronique	» 29

Courrier des lecteurs

En réponse à la demande de nombreux lecteurs nous pouvons vous annoncer que la table des matières de « Votre Carrière » c'est-à-dire du Cours complet N^{os} 1 à 52, commencera à paraître par feuillets à partir du numéro 53.

M. SERGE P. - La Font des Beuls, Duras.-
47 - Précisions sur le fonctionnement du stabilisateur de tension, le facteur de forme et les redresseurs.

1^o) 50^e leçon (n^o 17, page 400) figure 12.

La cathode du tube V₅ est effectivement à un potentiel continu, maintenu à une valeur constante par le tube stabilisateur de tension au néon V₆. Elle n'est absolument pas soumise à une tension alternative. Ce qui vous fait croire cela, c'est que la cathode est réunie à une extrémité du filament. Cette disposition, couramment rencontrée dans les valves redresseuses à chauffage indirect, a pour but d'empêcher l'existence d'une d.d.p. importante entre filament et cathode, qui pourrait rompre l'isolement entre ces deux électrodes. Seule, la grille de commande du tube V₅ est, comme il se doit, soumise aux fluctuations de la tension de sortie de l'alimentation. Celles-ci lui sont appliquées par l'intermédiaire du potentiomètre R₇.

2^o) Facteur de forme d'une grandeur sinusoïdale.

Le facteur de forme d'une grandeur sinusoïdale quelconque (courant, tension, etc...), est le rapport de la valeur efficace à la valeur moyenne:

$$F = \frac{U_{eff}}{U_{moy}} = \frac{I_{eff}}{I_{moy}}$$

3^o) Redresseurs en pont.

Les deux schémas de redresseurs en pont, celui de la figure 8 de la leçon n^o 23 et celui de la leçon 44 sont tous les deux exacts mais les redresseurs ne sont pas disposés de la même façon.

Cependant, dans la figure 8, les flèches indiquant les sens de conduction sont inversées.

D'une façon générale, le pôle + est le point commun aux cathodes de deux redresseurs et le pôle —, le point commun aux anodes des deux autres redresseurs.

En ce qui concerne les détecteurs, ils sont habituellement montés dans le sens inverse de celui indiqué dans la 41^e leçon.

M. C et P. - Toulouse - Demandent un complément d'information sur le récepteur expérimental DECAL - DECAM. du N^o 34.

La résistance branchée aux bornes +170 V et —170 V de l'alimentation décrite page 816 (n^o 34), n'est pas indispensable.

Il s'agit d'une résistance « bleeder » dont le rôle est de charger en permanence l'alimentation.

On sait, en effet, que, du fait de l'inertie calorifique des cathodes à chauffage indirect, celles-ci ne prennent pas instantanément leur température de fonctionnement.

Il en résulte que:

1^o) Les tubes ne débitent pas immédiatement après leur mise sous tension, mais après quelques secondes.

2^o) L'alimentation, durant ces courts instants et en l'absence de résistance « bleeder », fonctionne à vide; d'où une surtension aux bornes des condensateurs de filtrage, qui peut les endommager.

En présence de la résistance « bleeder », l'alimentation ne fonctionne jamais à vide et ces accidents ne sont plus à redouter.

De plus, cette résistance a également une certaine fonction de régulation.

Sa valeur n'est pas critique, mais doit être suffisamment élevée, de façon à ne pas accroître exagérément la consommation (une dizaine de milliers d' Ω).



AIR FRANCE A L'AGE DE L'ELECTRONIQUE

L'Ordinateur I.B.M. 705 réunit 11 unités de bandes magnétiques. Ses performances: 8 000 additions à la seconde, 1 000 multiplications à la seconde ou encore 30 000 décisions logiques par seconde. Il est complété par un ordinateur 1 401 16 K muni de 6 unités et un ordinateur 1 401 4 K, ce dernier élaborant les bandes destinées aux autres machines ou procédant à l'impression des résultats.

AIR FRANCE possède à Paris, 74 boulevard Blanqui, un immeuble...

Un immeuble qui abrite probablement le plus vaste ensemble électronique de France, dont les premières armoires furent installées, alors que l'immeuble attendait encore ses derniers aménagements.

Chronologiquement, c'est un puissant ordinateur «IBM 705» qui fut installé le premier en 1961. Les nombreuses et complexes tâches qu'impliquent l'étendue et la variété des activités techniques d'une compagnie aérienne comme AIR FRANCE justifiaient l'emploi d'une telle machine, mais le champ d'activité de celle-ci a augmenté sans cesse... si bien que ses utilisateurs ont réalisé dès l'année 1964 un ensemble plus perfectionné et surtout plus rapide: un ordinateur «IBM 7074» complété par deux organes dits périphériques et baptisés «1401 4 K».

Puis vient le problème des réservations de places, capital dans une exploitation de transport aérien. Le nombre des avions en service, leur volume surtout (140 places dans un Boeing) rendaient malaisé et lent le procédé manuel.

AIR FRANCE fut la première en Europe à mettre en service un système capable de calculer automatiquement, en une fraction de seconde, le nombre de places disponibles pour les vols prévus dans les 6 mois à venir.

Pour le futur voyageur qui téléphone, la réservation électrique se traduit pratiquement par une possibilité de réponse immédiate.

LA GESTION AUTOMATISEE

Elaboration des travaux confiés à l'Ordinateur IBM

La machine électronique a le don de calculer à une vitesse vertigineuse. Mais il faut un cerveau humain

pour concevoir le cheminement de l'opération qu'elle devra effectuer, mettre en forme l'équation qu'elle aura à résoudre, préparer le tour de force qu'elle va accomplir.

L'ordinateur IBM 7074, en effet, diversement sollicité, effectue, selon les normes fixées par les analystes et les programmeurs, les tâches scientifiques et administratives les plus variées. Il établit aussi bien les statistiques (1) et recettes commerciales (2) (analyse des billets émis par agence de vente, courant de trafic ou classe, répartition du chiffre d'affaire, etc... au total 900 000 mouvements mensuels) que la gestion et les prévisions du stock des pièces de rechange consommables par la Direction du Matériel qui entretient les avions. Les sondages d'opinion de la clientèle, obtenus par interview de passagers à Orly, donnent également lieu à des études multiples.

L'étude des programmes d'exploitation de la flotte, par simulation de la totalité des vols prévus pour une période donnée, permet de prévoir, par exemple, que les retards dus aux difficultés météorologiques possibles à une période donnée, vont entraîner une insuffisance de matériel. On peut alors modifier le programme, de même que l'on peut calculer tous les éléments entrant dans l'établissement d'une nouvelle ligne: matériel, horaires, rechanges, équipages, périodes de pointe, carburants, etc...

L'établissement du budget général et des prix de re-

(1) - Tenue à jour des fichiers du personnel (24 000 agents) et élaboration des statistiques correspondantes pour les besoins du Commandement.

Calcul des tarifs passages et fret et publication du document «How Much» (150 000 tarifs représentant un document de plus de 1 000 pages soit kg, tiré à 11 000 exemplaires.

(2) - Passages - fret - poste.

vient prévisionnels de la Compagnie, enfin, qui représentait plusieurs semaines de travail pour des spécialistes, est actuellement obtenu après une demi-journée de préparation au tableau noir... et 15 minutes de fonctionnement de machine.

L'ANCIEN SYSTEME de RESERVATION

Les tables de l'ancien système de réservation illustrent les difficultés dont seuls les calculateurs électroniques pouvaient triompher. Chaque vol, alors, était matérialisé par un document sur lequel étaient inscrits

les passages réservés. Il était donc nécessaire de grouper sur une même table, desservie par 15 agents, tous les vols d'un même secteur: d'où, pour le client, un premier risque d'attente au standard, si le secteur qui l'intéressait était encombré.

Mais, à l'appel du client, l'agent de réservation contacté devait se procurer le document représentant le vol et pendant les jours qui précèdent immédiatement le départ, ce document était de plus en plus demandé... et utilisé par d'autres agents, d'où, pour le client, un second risque d'attente.

(suite dans le N° 42)

LES TECHNICIENS A L'OEUVRE DANS UN REPORTAGE TV (voir Numéro précédent)

Dans la vaste cabine de section carrée, cette régie a été installée contre la cloison du poste de pilotage et par l'intermédiaire d'une antenne placée sous l'avion, retransmettra au sol, aux voitures techniques, les images en provenance des deux caméras; l'une est mobile et l'autre fixée sur l'arrière du poste de pilotage entre les deux pilotes, mais cette dernière sera très peu utilisée. Deux petits écrans sur la régie permettent le contrôle immédiat de la qualité des images.

Nous décollons de Villacoublay à 09h47 locales après un bref point fixe et seulement 14 secondes de roulage. Le temps est beau, bien qu'une brume sèche estompe les lointains, mais elle ne gênera pas pour des prises de vues à la verticale. 55 minutes plus tard, au dessus du circuit du Mans, nous abordons nos premiers tours pour les réglages avec les installations au sol. Les voitures tournent très dispersées car les abandons ont été nombreux; le travail de l'équipage est considérable, les volets doivent être sortis à l'entrée de chaque virage et rentrés dès que la voiture suivie par la caméra aborde une ligne droite, passant ainsi de 80 ou 100 km/h à parfois plus de 300 km/h en quelques instants.

L'opérateur de télévision a aussi un travail particulièrement pénible, exposé au vent de la vitesse, secoué par les changements brusques d'assiette de l'avion et devant tenir et cadrer malgré tout correctement sa caméra. Tous volets sortis, descendant sous un angle impressionnant, les grandes hélices passant en « reverse » dès le contact du sol, l'avion s'arrête sur le petit terrain du Mans, situé à proximité immédiate du circuit et encombré d'une foule de petits avions de tourisme aux immatriculations internationales variées.

Pendant que l'avion effectue d'autres tours de réglage en attendant l'heure de l'émission en direct, nous pouvons nous rendre sur le circuit et visiter les installations des différents cars de l'ORTF destinés à recueillir et sélectionner les images en provenance des caméras fixes disposées autour du circuit, ainsi que celles en provenance de l'hélicoptère et de l'avion. Tout se passe bien, l'image et le son émis de ce dernier arrivent parfaitement et vers 12 h 30, pendant un quart d'heure environ, Roger Couderc qui a pris place à bord du Bréguet, commentera la course d'un bolide rouge vue d'une hauteur de 200 m environ, en l'occurrence une



Une vue de la piste: au premier plan, une camera TV.

Ferrari, que nous suivrons sur deux ou trois tours de ce rapide circuit du Mans. Encore un autre atterrissage spectaculaire dès la fin de l'émission et nous repartons peu après, le Bréguet devant être présenté au Bourget dans l'après-midi; l'avion se dégage en marche arrière de son parking par la mise en « reverse » des hélices, ce qui a pour effet immédiat de couvrir de poussière les badauds en bordure de l'aérodrome! Le retour sur Paris se fait au dessus de la couche de nuages; les 60 parachutistes qui doivent sauter à la Fête du Bourget sont à l'arrivée, où en quelques minutes la régie de télévision est démontée pour leur laisser la place.

Le Bréguet 941 utilisé pour ce reportage a pu ainsi démontrer ses remarquables qualités de vol, particulièrement intéressantes pour ce genre de travail aérien au service de la TV: large gamme de vitesse, possibilité d'utilisation sur terrains variés et courts, grandes facilités d'aménagement intérieur, de chargement et de déchargement.

Cette démonstration qui a satisfait tous les techniciens, aura également prouvé l'intérêt d'un tel reportage en direct, à partir d'une plateforme infiniment plus stable qu'un hélicoptère, et la possibilité de réaliser des reportages sans avoir à se préoccuper de l'emplacement et d'une préparation locale longue et onéreuse; ainsi le téléspectateur est en mesure de suivre l'événement avec le minimum de retard. Or n'est-ce pas là le but de la télévision, faire connaître le mieux et le plus vite les événements du monde?

J. L.

LA STEREOPHONIE

La structure de l'oreille humaine est telle, qu'elle lui permet de localiser une source sonore si l'on écoute la reproduction d'une oeuvre musicale exécutée par un orchestre, au moyen d'un amplificateur classique de Haute Fidélité. La sensation que l'on éprouve est notablement différente de celle ressentie lorsqu'on écoute la même oeuvre directement, dans la salle de concert où joue l'orchestre. On ressent nettement l'absence de relief sonore ou **profondeur**; en d'autres termes, on n'éprouve pas la sensation de la distance d'où provient chaque son ni de la **directivité**, comme si tous les sons provenaient d'un même point. Cela est dû à la structure même de l'oreille externe et à la forme particulière, en entonnoir du muscle auditif. Si l'on est en présence de l'orchestre, on perçoit nettement les différentes directions d'où proviennent les sons entendus: quelques-uns arrivent des instruments placés du côté gauche de l'orchestre, d'autres à la droite, quelques-uns proviennent des instruments les plus éloignés, d'autres encore de ceux qui sont les plus proches.

La différence essentielle entre ces deux genres d'auditions réside dans le fait qu'il manque à la musique reproduite selon la méthode classique (« monophonique ») l'**effet stéréophonique** qui, au contraire, est présent lorsqu'on écoute la musique directement dans la salle de concert. Ce phénomène est, à plus d'un titre, comparable à celui que l'on rencontre en photographie, cinématographie ou télévision. En observant une photographie courante, par exemple, on ne peut pas se faire une idée exacte de la position respective des objets ou personnages, tous sont sur le même plan; en un mot, il manque l'impression de **relief**.

Pour obtenir des images en relief, on fait appel à l'observation simultanée de deux photographies: l'une au moyen de l'oeil droit et l'autre au moyen de l'oeil gauche, légèrement écartées entre elles. Les deux photographies doivent, aussi, avoir été prises sous deux angles légèrement différents. D'une manière analogue, pour obtenir, en acoustique, l'effet de relief sonore ou « stéréophonique », on a recours à l'enregistrement simultané des sons provenant d'un orchestre sur deux canaux séparés dont les microphones sont placés dans des positions différentes. Au stade de la reproduction, les signaux des deux canaux sont amplifiés séparément et ils sont reproduits au moyen de deux haut-parleurs, ou de deux groupes de haut-parleurs ayant les mêmes caractéristiques pour les deux canaux, mais situés dans deux positions différentes,

semblables à celles adoptées pour les microphones pendant l'enregistrement. Le fait que, de cette manière, on puisse obtenir l'effet directif est bien évident, car les sons qui, pendant l'enregistrement, provenaient de la direction relative à un microphone, sont reproduits par le haut-parleur correspondant, tandis que ceux qui provenaient de l'autre direction sont reproduits par l'autre haut-parleur. En outre, pour les enregistrements stéréophoniques, on utilise, en général, des microphones directionnels qui, nous le savons, captent principalement les sons provenant de la direction dans laquelle ils sont orientés. Il faut noter que l'effet directionnel ne peut jamais être parfait, parce que les directions d'où proviennent les sons sont infinies, tandis que les canaux d'enregistrement et de reproduction sont seulement, en règle générale, au nombre de deux. L'amélioration par rapport au système d'enregistrement monophonique est, de toute façon, importante.

L'effet de profondeur est obtenu grâce à une caractéristique particulière de l'organe de l'ouïe, à travers les différences d'intensité, de phase et de temps de transit, entre les sensations sonores qui arrivent à l'oreille droite et celles qui arrivent à l'oreille gauche, représentant le même son, il est possible de se faire une idée de la distance à laquelle est située la source. On comprend donc comment, en installant un microphone à droite de l'orchestre et un autre à gauche, puis en reproduisant successivement l'enregistrement au moyen des haut-parleurs des deux canaux disposés de la même manière, les différences d'intensité, de temps et de phase entre les sons qui atteignent l'oreille droite et ceux qui atteignent l'oreille gauche sont conservées, au moins partiellement.

Pour donner de bons résultats, la stéréophonie requiert que les positions des microphones et des haut-parleurs soient étudiées convenablement et que les enregistrements et les reproductions des deux canaux soient parfaitement synchronisés. La qualité d'une écoute stéréophonique dépend aussi, des dimensions et des propriétés réverbérantes du local d'écoute. Le système d'enregistrement stéréophonique sur disque ou sur ruban doit donc être différent du système monophonique. Il doit permettre l'enregistrement et la reproduction simultanés de deux canaux, totalement séparés l'un de l'autre. L'amplificateur doit être différent, étant donné que dans ce dernier également, les deux canaux doivent être nettement séparés.

Dans cette leçon, nous jetterons un coup d'oeil d'en-

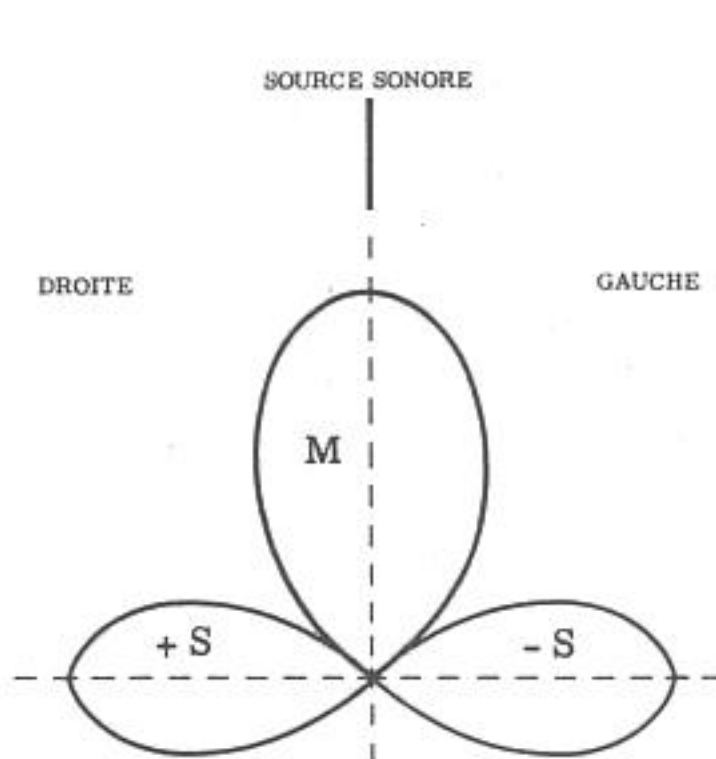


Fig. 1-A - Dans le système de prise de son XY, on utilise deux microphones bidirectionnels croisés.

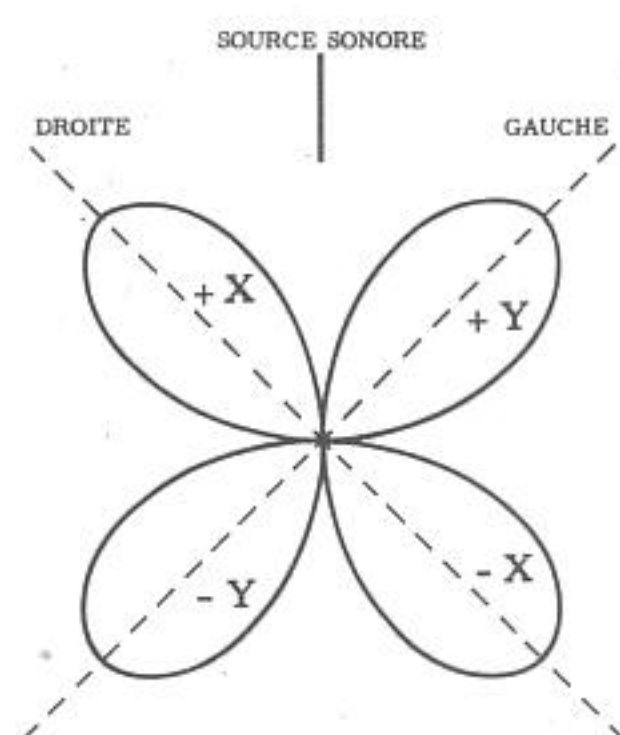


Fig. 1-B - Dans le système de prise de son MS, on utilise un microphone cardioïde (M) et un microphone bidirectionnel.

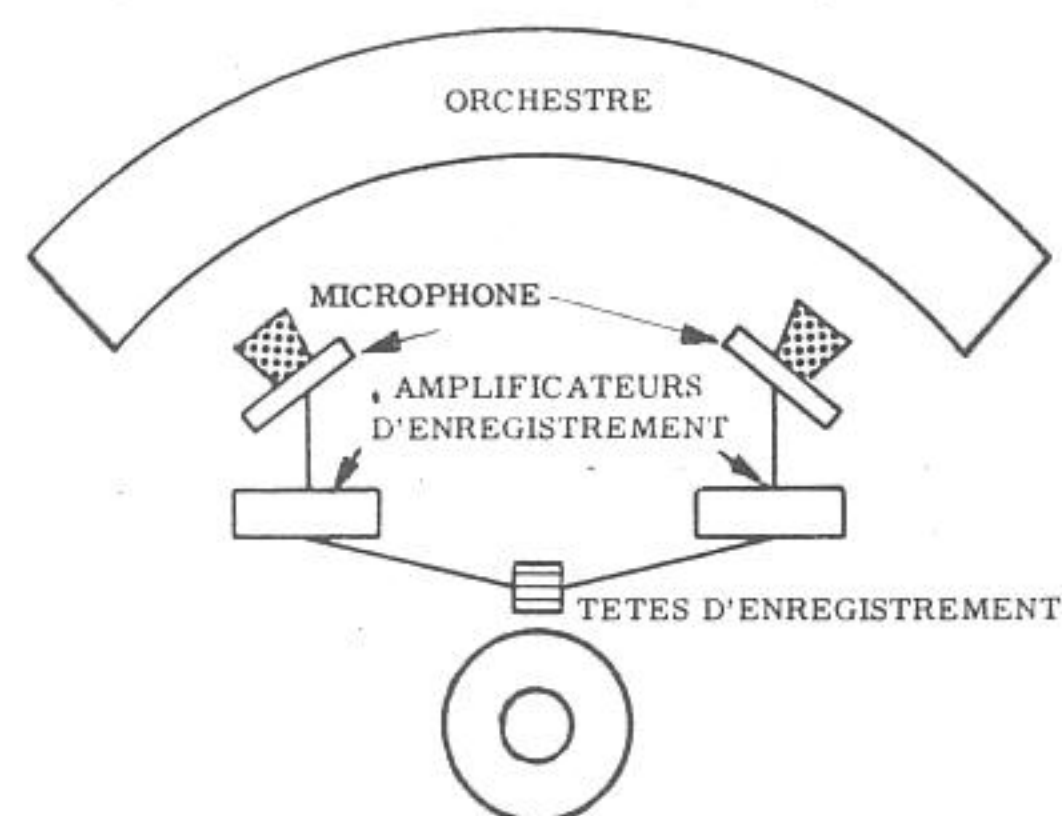


Fig. 2-A - Principe de l'enregistrement stéréophonique. On emploie deux microphones, deux amplificateurs et deux têtes d'enregistrement.

semble sur la technique de l'enregistrement et de la reproduction stéréophoniques, naturellement, cette technique comporte des problèmes particuliers se rapportant, par exemple, à la disposition et au type des microphones et des haut-parleurs, ainsi qu'aux caractéristiques des têtes de reproduction, mais tout cela reste l'objet d'une étude particulière de spécialisation.

SYSTEMES MONOPHONIQUES et STEREOPHONIQUES

Afin d'avoir des vues plus claires sur la stéréophonie, faisons une comparaison entre les procédés « monophonique et stéréophonique » en commençant par la source musicale (orchestre) pour aboutir à l'audition. Comme nous l'avons déjà dit, la reproduction sonore stéréophonique emploie un système à « deux canaux » complètement séparés, tandis que la reproduction classique utilise un seul canal.

Enregistrement. - Les ondes sonores qui proviennent de l'orchestre sont, dans l'enregistrement monophonique, captées par un seul microphone ou par plusieurs microphones qui aboutissent, cependant, au même amplificateur monocanal. La méthode normalement adoptée dans ce cas, consiste à installer le microphone à peu près à la hauteur de l'estrade du chef d'orchestre. Dans une telle position, le microphone reçoit un mélange satisfaisant des sons provenant des différents instruments de l'orchestre; cela est valable aussi dans le cas des grands orchestres symphoniques.

Dans le cas de l'enregistrement stéréophonique, on distingue deux systèmes de prise de son. Dans le premier, dit système XY, on utilise deux microphones, bidirectionnels croisés (figure 1-A), directement en face de l'orchestre disposés à droite et à gauche et à une distance de deux ou trois mètres. Ils permettent, après addition convenable, d'obtenir les deux signaux $X + Y$ et $X - Y$; X et Y représentent les informations (sons musicaux) stéréophoniques venant respectivement du microphone droit et du microphone gauche.

Dans le second système, dit MS, qui est le plus employé, on utilise un microphone cardioïde et un microphone bidirectionnel. On obtient alors les signaux $M + S$

(droite) et $M - S$ (gauche) qui correspondent respectivement aux signaux X et Y du premier système.

Procédé d'enregistrement. - Le procédé normal d'enregistrement des disques comporte les étapes suivantes. Aussitôt que l'orchestre commence à jouer, l'enregistrement commence aussi; ce qui est représenté schématiquement par la figure 2-A. Cette première phase consiste à enregistrer la musique sur un ruban magnétique. Dans une seconde phase, on contrôle le ruban et on efface tout ce qui est indésirable. Une fois les morceaux musicaux montés dans l'ordre voulu, on réalise à partir du ruban la matrice des disques. Enfin, après des opérations intermédiaires les disques sont pressés et lancés dans le circuit commercial.

L'enregistrement stéréophonique se réalise d'une manière analogue à l'enregistrement monophonique dont nous venons de parler, mis à part le fait que les signaux provenant des deux microphones sont enregistrés séparément sur le ruban, selon une technique que nous décrirons plus tard. Comme dans le cas précédent, le produit final est le disque lancé dans le commerce: cette fois, il s'agit d'un disque « stéréo », sur lequel sont gravés séparément les sons correspondant aux deux canaux d'enregistrement.

Reproduction. - Nous savons que le disque monophonique est placé sur un tourne-disques et qu'il est « lu » au moyen d'une tête de lecture de l'un des types précédemment décrits. Le signal électrique provenant de la tête est amplifié et, enfin, est transformé en énergie sonore par le (ou les) haut-parleurs.

Le disque, ou le ruban stéréophoniques sont, au contraire, « lus » par une tête spéciale, qui permet la reproduction simultanée et séparée des deux canaux gravés. Ensuite, les deux signaux sont envoyés à deux amplificateurs séparés et les sons correspondants sont reproduits au moyen de deux haut-parleurs ou groupes de haut-parleurs. Le procédé est représenté à la figure 2-B. Dans un salon de dimensions normales, les deux groupes de haut-parleurs se trouvent généralement espacés l'un de l'autre d'environ deux ou trois mètres, comme les microphones dans le cas de l'enregistrement. Les deux haut-parleurs produisent des

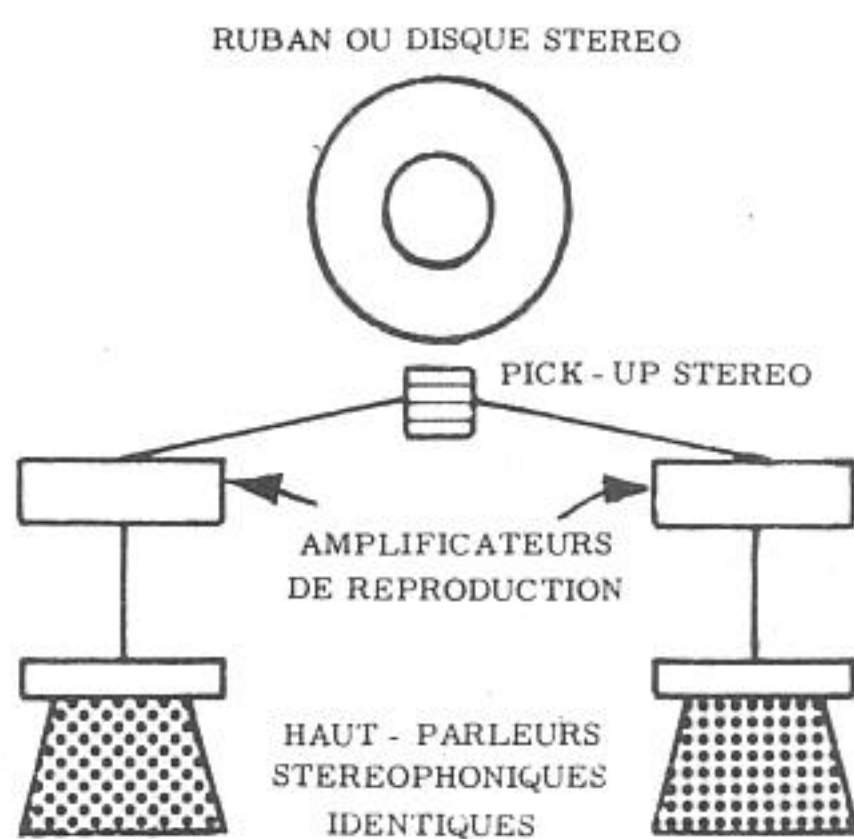


Fig. 2-B - Dans la reproduction stéréophonique on a deux têtes de lecture qui constituent le pick-up, dont les signaux sont envoyés à deux haut-parleurs qui sont suivis, à leur tour, de deux haut-parleurs.

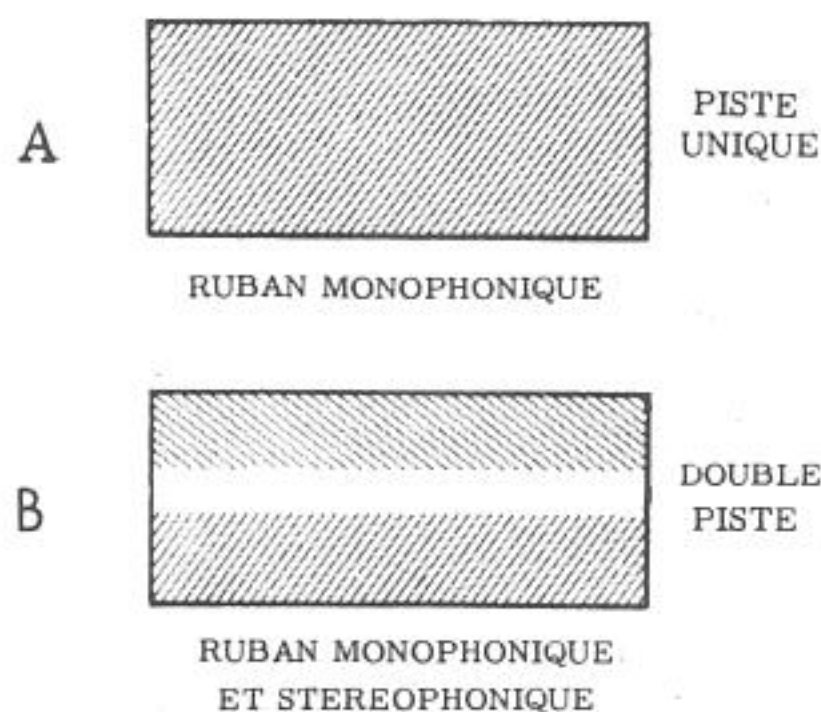


Fig. 3 - En A, emploi de la surface entière du ruban pour l'enregistrement magnétique monophonique. En B, subdivision en deux pistes pour l'enregistrement monophonique à double durée, ou pour l'enregistrement stéréophonique.

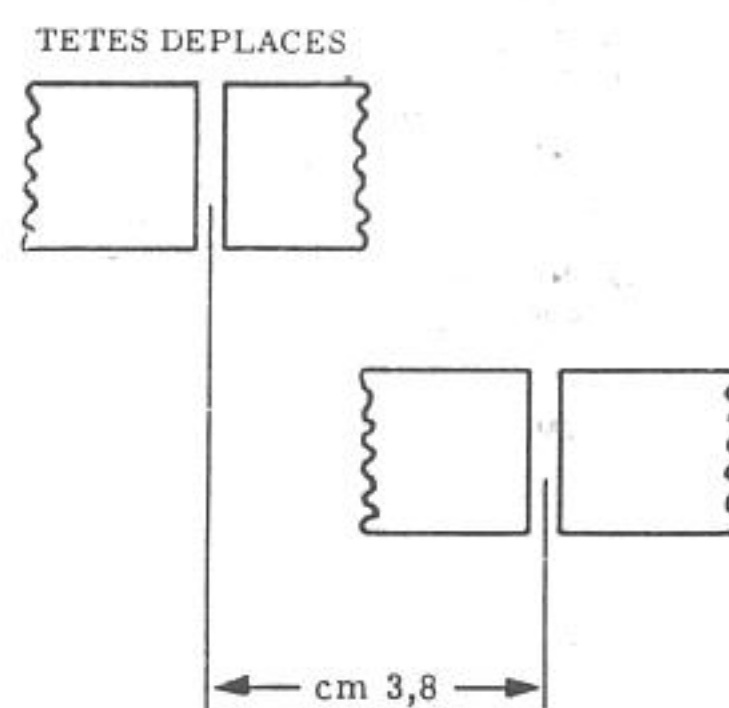


Fig. 4-A - Déplacement des deux têtes, l'une par rapport à l'autre, de 3,8 cm, selon l'ancien système.

sons différents qui convergent au point où se trouve l'auditeur, provenant de différentes directions. En outre, les sons qui proviennent de chacun des deux haut-parleurs arrivent à l'oreille avec une intensité différente et avec des trajets différents eux aussi, à cause de la différence de longueur du parcours sonore existant entre l'oreille gauche et l'oreille droite. Cela produit deux effets fondamentaux que l'on obtient au moyen de la stéréophonie: la directivité et la profondeur (ou relief sonore).

ENREGISTREMENTS STEREOPHONIQUES sur RUBAN

Dans la pratique, il existe plusieurs méthodes pour l'enregistrement sur ruban magnétique, que nous connaissons partiellement. Nous avons déjà examiné ce sujet dans une leçon spéciale: nous devons maintenant récapituler ces connaissances comme introduction à la description du système stéréophonique appliqué à l'enregistrement magnétique.

Une méthode parmi les plus utilisées dont on se sert encore couramment dans les enregistrements professionnels monophoniques, est celui à une seule piste: l'enregistrement est effectué sur toute la hauteur du ruban. Cela est indiqué à la figure 3-A. L'enregistrement monophonique sur toute la largeur du ruban est utilisé parce qu'il permet d'obtenir un rapport signal/bruit meilleur que celui obtenu avec le système à deux pistes, et aussi parce qu'il est plus facile d'identifier les morceaux contenus sur chaque ruban.

L'enregistrement à « double piste » qui est le plus utilisé actuellement est représenté par la figure 3-B. Dans le cas d'enregistrement monophonique, le ruban est enregistré seulement sur une mince piste latérale et, ensuite, après l'avoir renversé, on l'enregistre sur sa seconde moitié. De cette façon, la durée de l'enregistrement est doublée, mais ce système présente l'inconvénient d'avoir à renverser le ruban, ce qui rend nécessaire une interruption de la continuité de l'enregistrement. L'enregistrement à double piste s'applique à merveille au système stéréophonique parce que, au moyen

de l'emploi de deux têtes magnétiques, il est possible de graver simultanément sur la moitié supérieure du ruban l'un des deux canaux et sur la moitié inférieure le second. On obtient ainsi un synchronisme parfait entre les deux lectures ce qui est essentiel pour obtenir une grande qualité de reproduction. Les premiers enregistreurs stéréophoniques à double piste utilisaient deux têtes « déplacées » c'est-à-dire disposées à une certaine distance l'une de l'autre, comme on le voit sur la figure 4-A. L'écart entre les axes des entrefers des deux têtes était de 3,8 cm et, par suite, les deux enregistrements relatifs aux deux canaux se trouvaient déplacés, l'un par rapport à l'autre, d'une telle distance. Le synchronisme existait toujours, par le fait qu'à la reproduction le même écartement existait entre les têtes magnétiques de lecture. Dans le cas où l'on voulait reproduire le même ruban au moyen d'un autre enregistreur où cet écartement n'était pas rigoureusement égal, cela n'allait pas sans inconvénients.

Les « têtes déplacées » étaient utilisées par ce que l'on n'avait pas réussi à réaliser des têtes de dimensions assez petites pour pouvoir les disposer sur la même ligne verticale, de sorte que leurs expansions polaires puissent coïncider sur les deux pistes à enregistrer. Actuellement, cette difficulté a été aplanie et, ainsi on enregistre au moyen de têtes alignées, comme le montre la figure 4-B. De toute façon, dans les deux cas, à la différence du système monophonique, le système stéréophonique requiert la présence de deux têtes d'enregistrement et de reproduction.

Dans les plus récents magnétophones, on utilise le système d'enregistrement à « quatre pistes ». Ces magnétophones sont toujours pourvus, même s'ils sont monophoniques, de deux têtes qui peuvent enregistrer selon la position du ruban sur les pistes 1 et 3 ou bien 2 et 4 (figure 5). Dans le cas d'enregistrement monophonique, les deux têtes agissent successivement et, par suite il en résulte que la durée de reproduction d'un ruban est quadruplée. Dans le cas de l'enregistrement stéréophonique au contraire, on enregistre simultanément les deux canaux, la première fois sur les pistes 1 et 3, après quoi on renverse le ruban et on enregistre

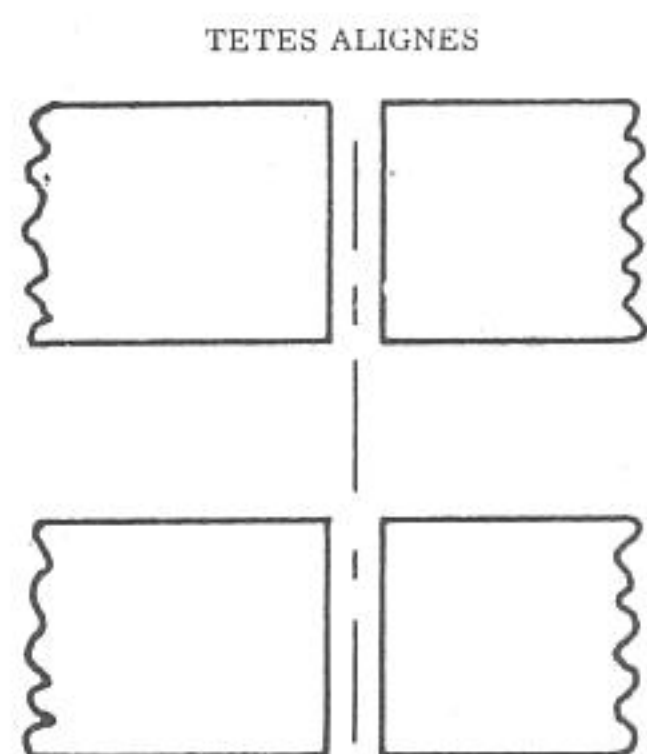


Fig. 4-B - Au moyen des têtes modernes, il est possible de réaliser l'alignement vertical de celles-ci, comme l'indique la figure, grâce à leurs dimensions réduites.



Fig. 5 - Subdivision de la surface du ruban en quatre pistes. Dans ce cas, on a toujours deux têtes magnétiques, soit pour l'enregistrement monophonique de durée quadruple, soit pour l'enregistrement stéréophonique de durée double.

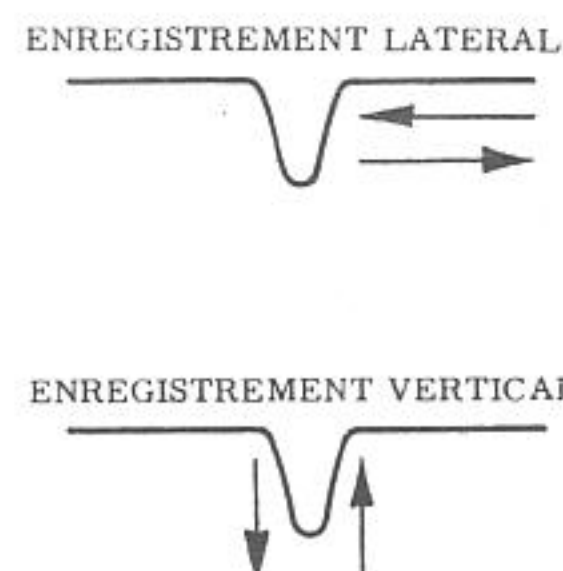


Fig. 6 - En haut, direction des oscillations de pointe dans le cas d'enregistrement latéral sur disque. En bas, direction des oscillations dans l'enregistrement vertical.

simultanément sur les pistes 2 et 4. Le système que nous venons de décrire permet d'obtenir des enregistrements stéréophoniques de durée double. L'emploi du procédé à quatre pistes est destiné seulement aux machines d'amateurs et il est très rarement utilisé dans les magnétophones professionnels, parce que, en enregistrant sur plusieurs pistes, l'une proche de l'autre, il se produit de petites interactions d'un canal à l'autre; ces interactions sont dues, en particulier, au flux de dispersion dans les têtes qui comportent des imperfections.

ENREGISTREMENT STEREOPHONIQUE sur DISQUE

Les disques stéréophoniques emploient une combinaison des techniques d'enregistrement qui durant tant d'années ont été utilisées pour la production des disques monophoniques. Elles sont représentées sur la figure 6. La méthode d'enregistrement monophonique la plus répandue actuellement est celle de l'enregistrement latéral, dans lequel le graveur, au lieu de tracer sur la matrice du disque un sillon parfaitement circulaire, accomplit des déplacements latéraux parallèles au plan du disque. Au contraire, au moyen de l'ancienne méthode d'enregistrement vertical, le sillon varie en profondeur dans la direction normale au plan du disque.

En stéréophonie, les deux méthodes se combinent afin d'enregistrer sur un sillon unique le signal qui provient de deux canaux séparés. Les premiers disques stéréophoniques employant l'enregistrement vertical pour un canal et l'enregistrement latéral pour l'autre (figure 7-A). La méthode la plus récente qui a donné les meilleurs résultats, emploie le système «45-45» appelé aussi système «Westrex», dont le principe est représenté par la figure 7-B.

Dans le système «45-45», les deux canaux enregistrés sur un même sillon et forment entre eux un angle de 90°; ce qui est vrai aussi pour le procédé décrit précédemment, parce que — dans ce dernier — la gravure latérale est à 90° par rapport à la gravure verticale. Toutefois, suivant cette méthode, les deux plans d'enregistrement se présentent également inclinés à 45°, tant par rapport au plan horizontal du disque que par

rapport au plan vertical. D'où la dénomination «45-45».

Les raisons pour lesquelles ce dernier système est préféré au premier, peuvent être ainsi résumées.

1) Le système vertical-latéral donne naissance à une distorsion beaucoup plus élevée dans un canal que dans l'autre. Etant donné que les deux canaux possèdent une composante verticale identique, le système «45-45» divise en parties égales la distorsion entre les deux canaux; le système est donc mieux équilibré.

2) La structure granuleuse du sillon du disque se traduit par une modulation verticale parasite qui détermine la production de perturbations, surtout sous forme de craquements.

Au contraire, elle n'a aucun effet sur le mouvement horizontal de la pointe. L'enregistrement stéréophonique «vertical-latéral» donne donc une reproduction affectée de distorsion sur le canal vertical, tandis que le canal horizontal en sera complètement exempt. Dans le système «45-45», puisque les deux canaux possèdent une composante verticale et une composante latérale identiques, les perturbations se divisent en parties égales entre les deux canaux et, de plus diminuent sérieusement en valeur absolue. Cela aussi contribue à un meilleur équilibre du système.

3) Il faut enfin remarquer que les équipements stéréophoniques doivent aussi être adaptés à la reproduction de disques classiques. Si un disque monophonique est lu au moyen d'une pointe stéréophonique du type «vertical-latéral», tout le son provient du canal vertical. On doit donc débrancher complètement l'un des deux amplificateurs et les haut-parleurs correspondants, en limitant ainsi la puissance et la diffusion des sons. Au moyen d'une pointe adaptée au système «45-45» au contraire, les deux canaux interviennent également dans la lecture d'un disque monophonique et, par conséquent, on a une meilleure reproduction.

« PICK-UP » pour STEREOPHONIE

Les «pick-up» stéréophoniques fonctionnent selon les mêmes principes de base que les têtes de pick-up monaurales. Cependant, leur construction en diffère

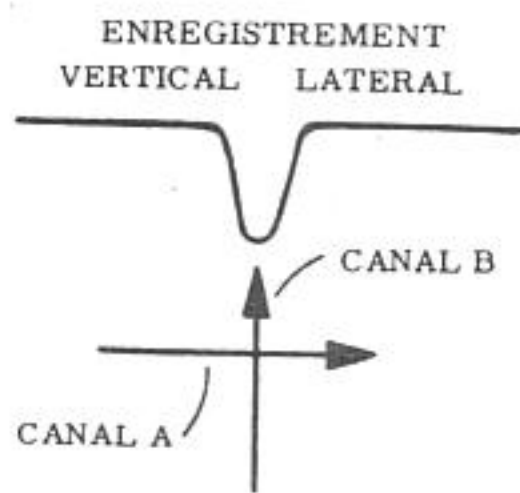


Fig. 7-A - Méthode d'enregistrement stéréophonique sur disque qui emploie le système « latéral-vertical ».

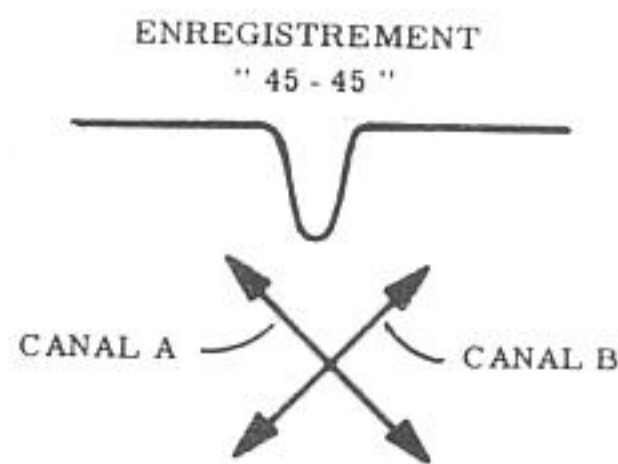


Fig. 7-B - Principe de l'enregistrement stéréophonique sur disque par la méthode « 45-45 » ou « Westrex ». Les deux canaux sont perpendiculaires entre eux.

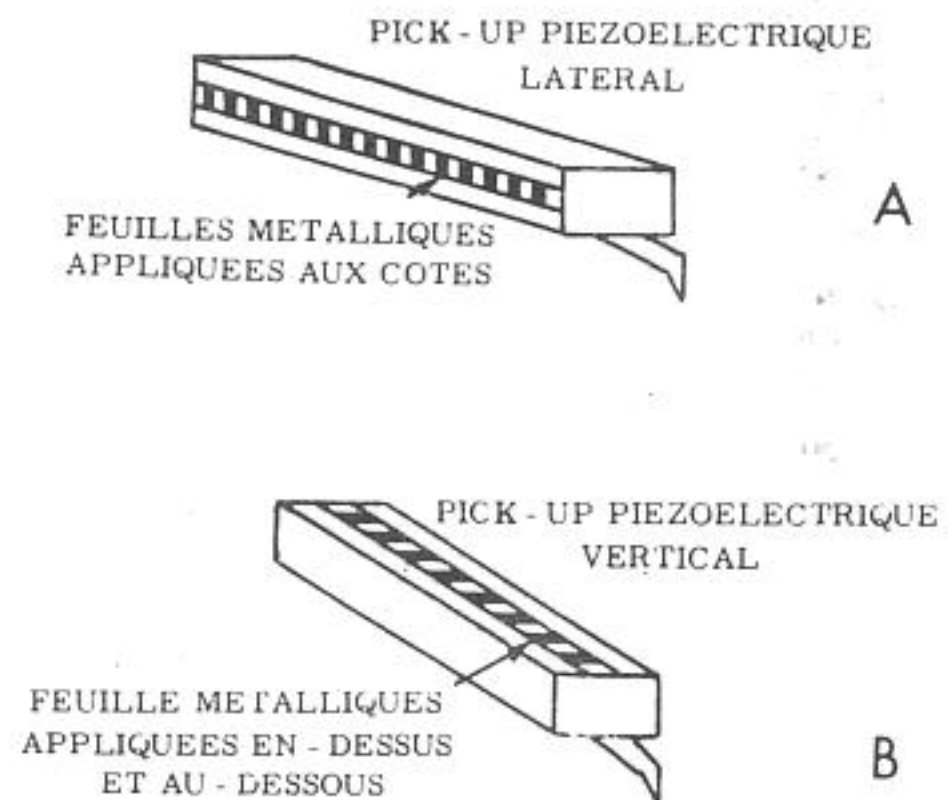


Fig. 8 - En A, principe du pick-up piézoélectrique latéral. Les signaux sont prélevés entre les faces latérales du cristal. En B, la tête piézoélectrique est du type vertical et les signaux sont prélevés entre les faces horizontales du cristal.

beaucoup. Ils doivent, en effet, être capables de lire de modulation inscrite, selon les deux dimensions du sillon gravé; de plus, ils doivent fournir deux signaux séparés. Il y a donc deux sources de signaux un pick-up stéréophonique dans et elles doivent être aussi identiques que possible.

Les pick-up les plus courants peuvent être divisés en deux grandes catégories: pick-up à vitesse constante (P.U. magnétiques à fer mobile et à bobine mobile) et les pick-up à amplitude constante (P.U. à cristal piézoélectrique).

En ce qui concerne les premiers, la tension de sortie est proportionnelle à la vitesse de vibration de l'aiguille. La tension de sortie des seconds varie avec l'amplitude de la modulation du sillon gravé.

Types piézoélectriques

Lorsqu'un cristal piézoélectrique est soumis à une contrainte mécanique, une tension électrique, proportionnelle à la contrainte, apparaît entre les faces de ce cristal. Dans le pick-up piézoélectrique, l'aiguille de lecture est mécanique est produite du sein de ce cristal par les vibrations de l'aiguille qui suit la modulation du sillon gravé.

La figure 8-A représente un pick-up piézoélectrique latéral simplifié. A une extrémité du cristal piézoélectrique est fixée une pointe, tandis que l'autre extrémité est solidaire du bloc de fixation et du bras du pick-up. Deux plaques métalliques sont disposées sur les côtés du cristal. Lorsque les mouvements latéraux de la pointe déforment le cristal dans le sens latéral, il apparaît entre les deux électrodes métalliques une tension proportionnelle à la constante, qui est transmise à l'entrée de l'amplificateur.

Un pick-up piézoélectrique vertical est analogue à un pick-up latéral, mis à part le fait que les deux électrodes métalliques sont disposées, sur la partie supérieure du cristal et l'autre sur la partie inférieure (figure 8-B). Quand la pointe parcourt le sillon du disque, elle provoque des vibrations, du cristal dans le sens ver-

tical; les électrodes prélèvent les tensions engendrées entre les deux faces du cristal.

Que se passe-t-il lorsqu'un pick-up piézoélectrique monophonique latéral est utilisé avec un disque monophonique à enregistrement vertical. Puisque la pointe suit le sillon, les vibrations transmises au cristal piézoélectrique produiront une différence de potentiel entre ses forces supérieures et inférieures. Toutefois, étant donné que le cristal prévu pour la reproduction des disques à enregistrement latéral ne comporte pas d'électrodes métalliques sur ses deux faces latérales, les tensions qui y sont engendrées ne sont ni prélevées, ni transmises à l'amplificateur.

Un pick-up destiné à la lecture de disques stéréophoniques doit être capable de fournir simultanément — aux bornes de deux paires d'électrodes métalliques — les tensions qui correspondent aux deux canaux gravés dans le sillon du disque. La figure 9 représente un type simple de pick-up pour enregistrements stéréophoniques, constitué de deux têtes monophoniques mises en mouvement par une seule pointe qui est disposée à l'intérieur du même bloc de fixation. Comme on le voit sur la figure, les deux têtes sont à 90° entre elles et à 45° avec le plan horizontal du disque. De cette façon, chacune d'elles est excitée par les vibrations de la pointe provoquée par le canal d'enregistrement dont la direction est indiquée par la flèche. Par conséquent, lorsque le sillon déplace la pointe dans la direction numéro 1, une tension apparaît entre les électrodes métalliques disposées sur le cristal numéro 1. Le mouvement de la pointe dans la direction numéro 2, au contraire, provoque une tension sur les électrodes du cristal numéro 2. Les deux tensions sont prélevées séparément et transmises chacune à son propre amplificateur.

Actuellement, ce type de pick-up stéréophonique n'est que très rarement utilisé, parce qu'il en existe un autre plus simple. Celui-ci, représenté schématiquement par la figure 10, ne comporte qu'un seul cristal piézoélectrique. Ce dernier est à 45° par rapport au plan horizontal du disque et il est pourvu de quatre électrodes métalliques disposées sur chacune des faces. La pointe

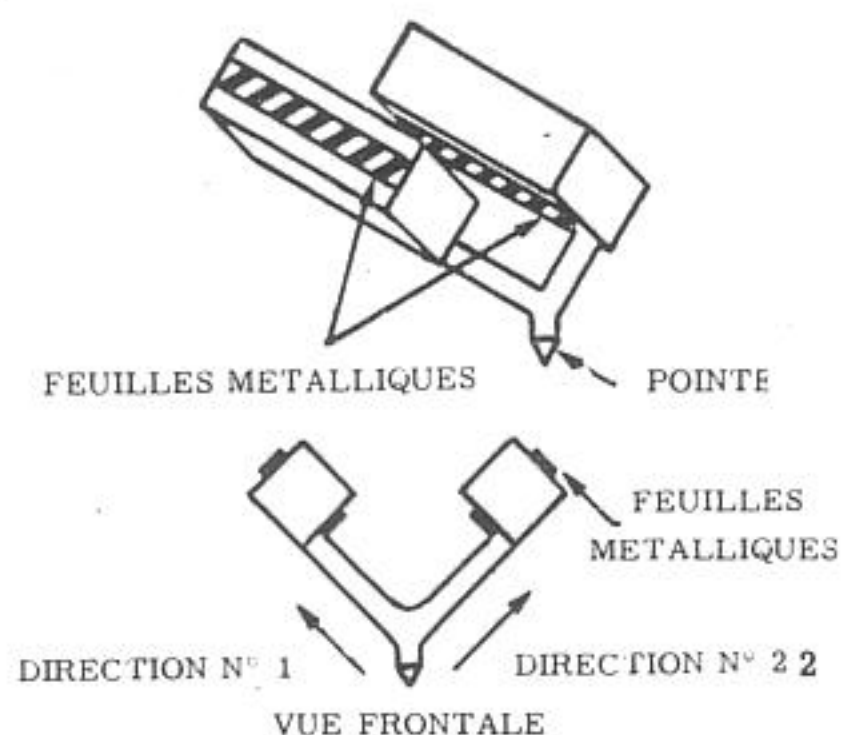


Fig. 9 - Exemple de tête stéréophonique à cristal, constituée de deux unités actionnées par une pointe unique.

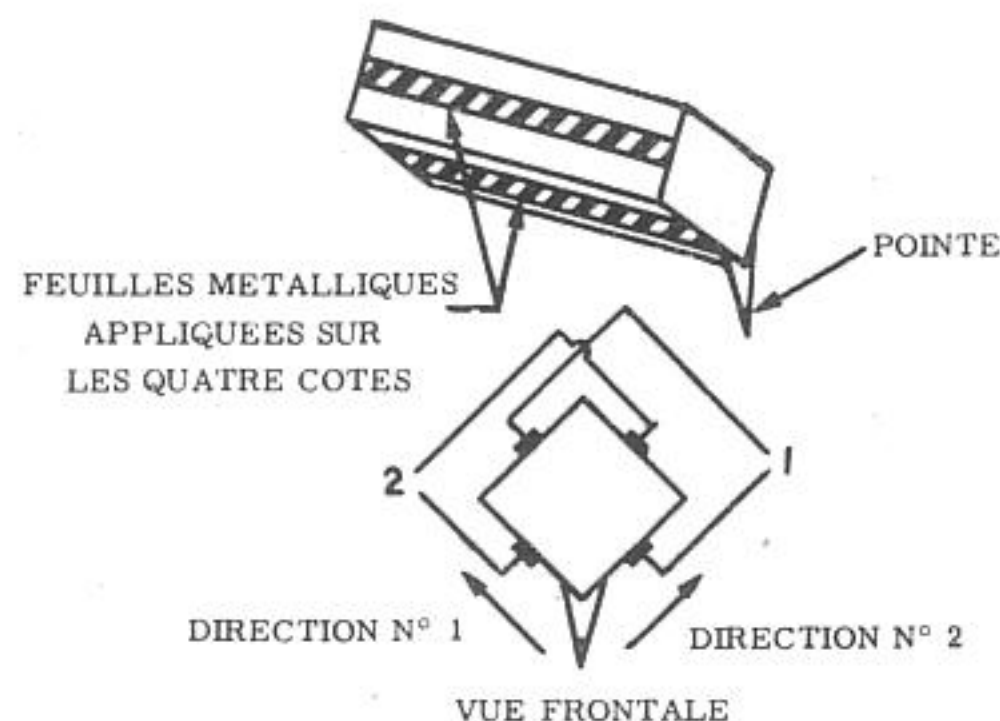


Fig. 10 - Principe de la tête stéréophonique moderne à cristal. Les deux signaux sont prélevés sur les deux paires d'électrodes d'un seul cristal, auquel les vibrations parviennent à travers une pointe de lecture unique.

est fixée directement sur l'arête inférieure du cristal piézoélectrique. Lorsque la pointe communique au cristal une vibration dans la direction 1, la tension apparaît aux bornes des électrodes marquées 1, tandis que lorsque la pointe se meut dans la direction 2, la tension apparaît aux bornes marquées 2. Les tensions provenant de chaque paire d'électrodes sont transmises à des amplificateurs séparés afin d'obtenir la reproduction stéréophonique.

Le type de pick-up piézoélectrique stéréophonique que nous venons de décrire est d'un emploi universel étant donné qu'il peut être utilisé également, en pratique, pour la lecture des disques monophoniques. La caractéristique principale d'un bon pick-up monophonique réside dans le fait qu'il doit traduire fidèlement les mouvements de la pointe dans le sens latéral, et non pas ses mouvements dans le sens vertical. Ces derniers sont en effet responsables du bruit de fond et des perturbations diverses. Cette caractéristique est pleinement satisfaite par le pick-up stéréophonique que nous venons de décrire.

Considérons à ce propos la **figure 11**. Elle donne la représentation schématique des connexions normales de la tête stéréophonique. Pour la reproduction des disques monophoniques les bornes droite et gauche sont reliées ensemble et constituent le « point chaud ». Lorsque le pick-up stéréophonique est ainsi utilisé, il fonctionne comme suit: si la pointe est inclinée vers la droite, la borne de gauche ainsi que celle de droite sont portées à un potentiel positif par rapport à la borne reliée à la masse. D'une manière analogue, lorsque la pointe est inclinée vers la gauche, les deux bornes sont négatives. Les deux tensions ainsi engendrées, positive et négative, s'additionnent. Elles traduisent ainsi électriquement les mouvements latéraux de la pointe.

Dans les cas du déplacement de la pointe dans le sens vertical, la tension qui apparaît à droite est, au contraire, égale en valeur absolue, mais de signe contraire à celle qui apparaît à gauche; par conséquent, les deux tensions s'annulent. Le résultat final est donc le suivant: seuls, les mouvements latéraux de la pointe engendrent un signal électrique.

Types à réluctance variable

Le fonctionnement des pick-up à réluctance variable est basé — rappelons le — sur les variations du flux magnétique coupé par un conducteur et déterminé par les vibrations de la pointe conducteur. Les variations du flux magnétique engendrent une tension aux

Un exemple de pick-up à réluctance variable est représenté par la **figure 12**. En **A** on voit un type adapté à la reproduction de disques à enregistrement latéral. Dans celui-ci, le flux magnétique, produit par l'aimant permanent, parcourt tout le circuit magnétique constitué par le noyau et par le petit entrefer. A cause de la réluctance magnétique élevée de l'air, le flux magnétique circulant dans le circuit entier est déterminé principalement par l'épaisseur de l'entrefer. A ce propos rappelons que la réluctance magnétique est comparable à la résistance électrique tandis que le flux joue le rôle de l'intensité du courant électrique. Dans un circuit magnétique déterminé, plus la réluctance est élevée, plus le flux est faible et inversement.

Puisque la pointe suit le sillon du disque, elle détermine, par ses vibrations, des variations de l'épaisseur de l'entrefer et, par suite, du flux magnétique. Ces variations de flux, qui traduisent fidèlement les sons gravés sur le disque, produisent dans la bobine des courants proportionnels aux dites variations, lesquels reproduisent de cette façon, le son enregistré. Le mouvement vertical de la pointe, au contraire, ne produit aucune modification de l'épaisseur de l'entrefer; par suite, les variations de profondeur du sillon qui sont la cause du bruit de fond n'engendrent aucun signal.

La **figure 12-B** représente un pick-up à réluctance variable pour disques monophoniques à enregistrement vertical. Dans ce cas c'est le mouvement de la pointe dans le sens vertical qui fait varier l'épaisseur de l'entrefer, engendrant ainsi une tension de signal proportionnelle aux variations de profondeur du sillon. Le mouvement latéral, par contre, ne produit aucune tension de sortie.

Les pick-up modernes à réluctance variable pour en-

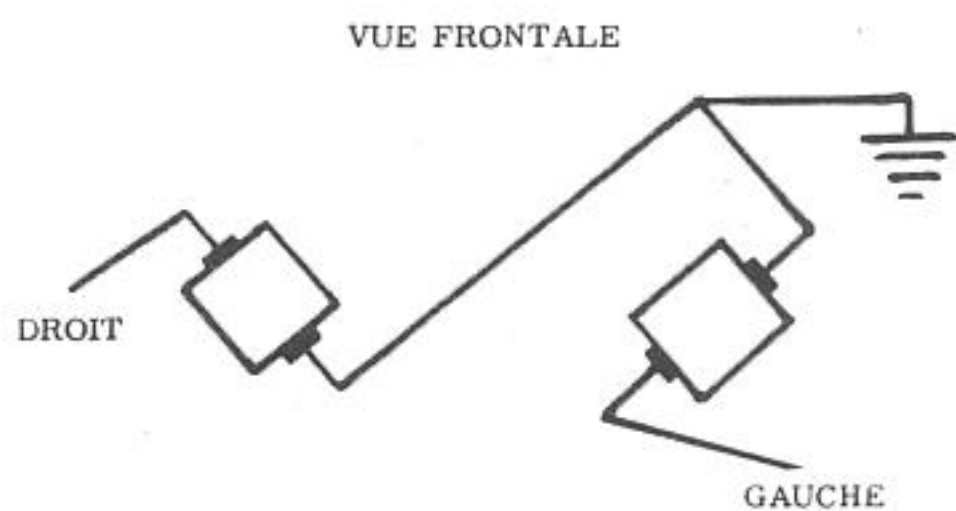


Fig. 11 - Connexion des électrodes de la tête stéréophonique à cristal. Les deux cristaux ont un pôle commun, relié à la masse. Les deux autres pôles fournissent le deux signaux séparés.

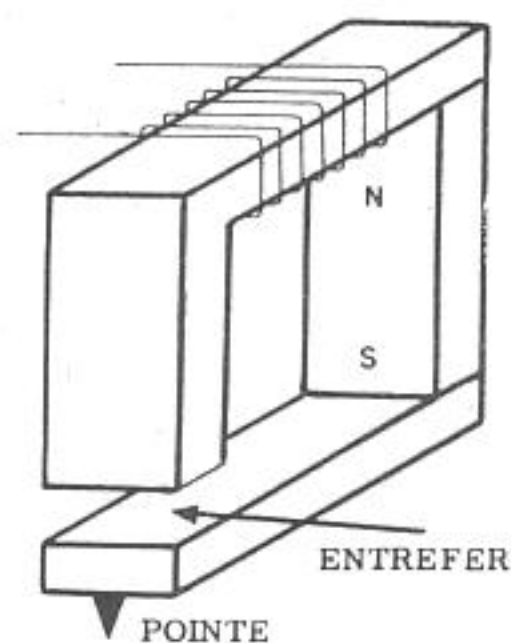


Fig. 12-A - Principe de la tête magnétique à réluctance variable du type latéral. Les deux signaux sont engendrés par les oscillations latérales de la pointe.

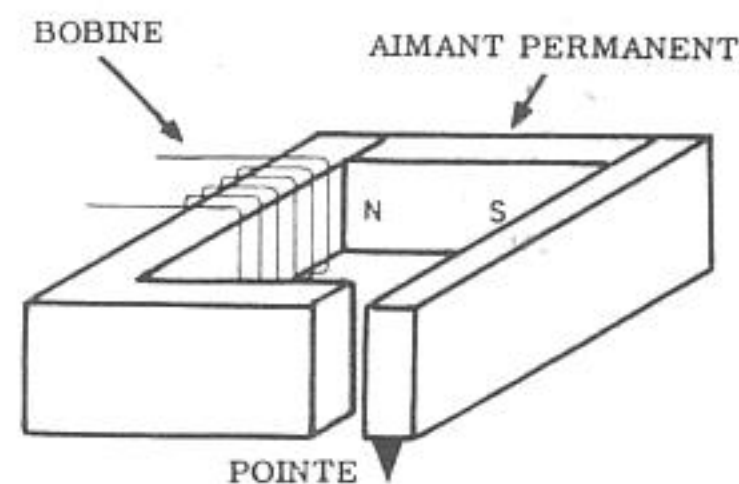


Fig. 12-B - Au moyen de cette disposition, la tête magnétique devient sensible uniquement aux vibrations de la pointe dans le sens vertical. Le principe reste, comme on le voit, le même.

registrements latéraux sont pourvus de deux entrefers et de deux bobines, comme le montre la **figure 13**. Dans ce cas, lorsque la pointe se déplace dans une des deux directions latérales, le flux augmente dans un noyau et diminue dans l'autre. Les deux bobines sont disposées de sorte que les tensions existant à leurs bornes soient en phase et s'additionnent. La présence de deux entrefers diminue la distorsion et rend négligeable l'influence des champs d'induction magnétique alternatifs existant au voisinage.

Un pick-up stéréophonique à réluctance variable peut être constitué comme l'indique la **figure 14**. La pointe est fixée mécaniquement à un petit aimant permanent qui se meut entre les expansions polaires des noyaux de deux bobines doubles. Les positions de ces noyaux sont de 90° entre eux et de 45° avec le plan horizontal et, de ce fait elles coïncident, avec les deux directions d'enregistrement des canaux stéréophoniques. Les vibrations de la pointe dans le sens latéral sont communiquées à l'aimant mobile, faisant ainsi varier l'épaisseur des entrefers relatifs à cette direction. Il en résulte des variations de flux dans le circuit magnétique correspondant, et puisque les deux bobines sont disposées de manière que les tensions qui y sont induites s'additionnent, on obtient à la sortie un signal électrique correspondant à l'un des canaux.

Les vibrations de la pointe dans la direction perpendiculaire à la première (verticale) déterminent, elles aussi, un mouvement de l'aimant dans le même sens et, ainsi, engendrent des variations de flux dans l'autre circuit magnétique. Aux bornes des bobines de ce circuit, on obtient donc le signal relatif à l'autre canal.

Le fonctionnement de ce pick-up, bien que son principe soit totalement différent, peut être considéré comme étant analogue à celui du pick-up piézoélectrique de la **figure 10**, et présente donc les mêmes avantages en ce qui concerne l'éventuelle reproduction des disques monophoniques. Les variations de profondeur des sillons du disque déterminent dans les bobines des tensions qui s'annulent lorsque les deux têtes sont reliées entre elles. Les vibrations latérales au contraire,

engendrent dans les bobines des tensions en phase qui s'additionnent, donnant ainsi un signal de sortie renforcé.

On obtient donc une élimination des perturbations dues à des imperfections éventuelles du sillon.

Signalons, pour terminer, que ces sources délivrent des tensions de sortie bien plus faibles que celles d'une tête de pick-up monaurale.

LA DIAPHONIE

Une des caractéristiques les plus importantes des transducteurs stéréophoniques, aussi bien les pick-up que les têtes de lecture de magnétophones, est le niveau de diaphonie. En général, on désigne par le mot « diaphonie » le transfert d'une partie d'un signal provenant d'un canal, sur l'autre canal. Il existe plusieurs causes susceptibles d'engendrer la diaphonie et nous les traiterons séparément.

Tout d'abord, il faut savoir que la diaphonie peut s'exprimer facilement au moyen d'une différence de niveau en dB. Supposons, en effet, que l'on applique un certain signal à l'entrée du canal A, en laissant libre au contraire l'entrée du canal B. Il s'ensuit que, en l'absence de diaphonie, on obtient un signal normal à la sortie A, tandis que la sortie B en est dépourvue. En présence de diaphonie, une partie du signal qui provient du canal A est reçue par le canal B, et on obtient ainsi un signal aux deux sorties.

Naturellement, le signal présent à la sortie A, dans l'exemple qui nous intéresse, a une amplitude beaucoup plus grande que celui présent à la sortie B. La différence de niveau, en dB, entre ces deux signaux, nous indique exactement le niveau de diaphonie du système. On prend en considération, comme source de diaphonie, la seule tête de lecture, parce qu'on suppose que les canaux d'amplification suivants sont bien séparés et, par conséquent, ne peuvent pas réagir l'un sur l'autre.

Diaphonie dans la stéréophonie sur ruban

Pour mieux comprendre ce phénomène, il faut considérer qu'on a cinq possibilités diverses de couplage

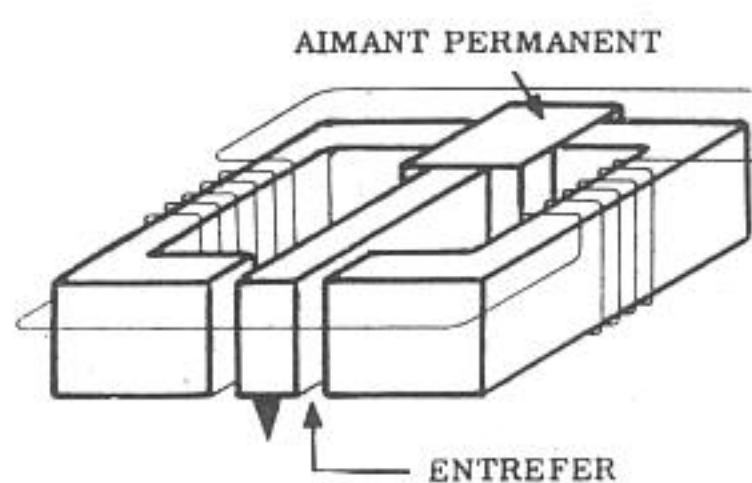


Fig. 13 - Principe d'un pick-up moderne à réluctance variable qui comporte deux enroulements et deux entrefers. Les signaux induits dans les deux bobines sont en phase et s'additionnent.

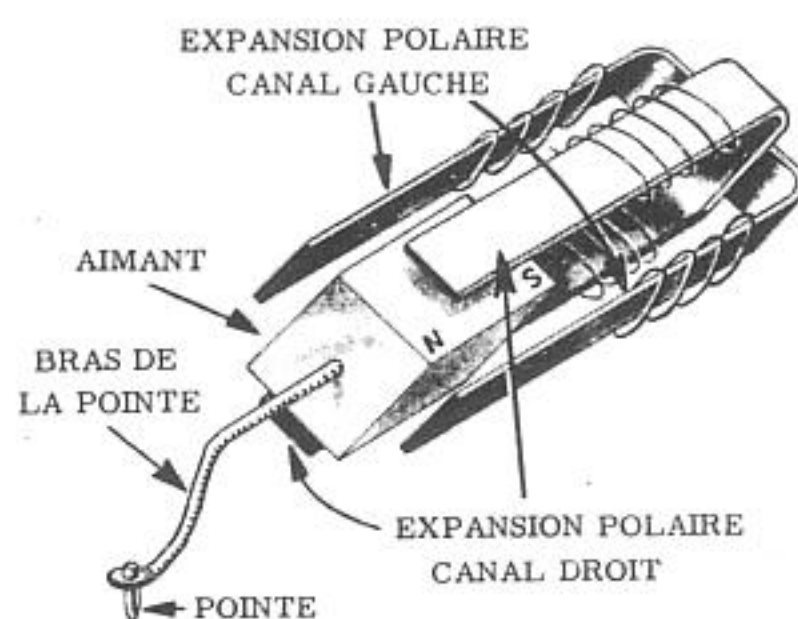


Fig. 14 - En introduisant quatre expansions polaires à 90° entre elles, une tête magnétique classique devient une tête stéréophonique. Dans les deux enroulements sont induites les tensions séparées, provoquées par les oscillations de la pointe dans les deux sens.

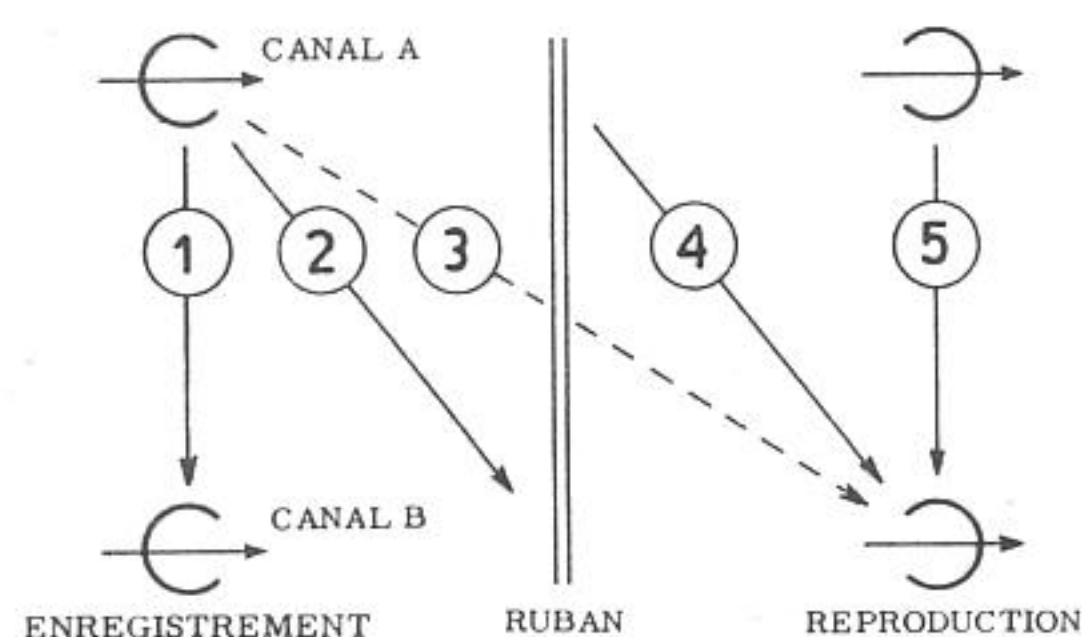


Fig. 15 - Représentation schématisée des diverses causes de diaphonie dues à l'influence réciproque entre les têtes d'enregistrement ou de reproduction, ou entre les premières et les secondes. La signification des chiffres est expliquée dans le texte.

entre les deux canaux, dans l'enregistrement stéréophonique sur ruban.

Chacun de ces couplages détermine une diaphonie. La **figure 15** représente les couplages possibles que nous sommes en train d'étudier. Les effets 1 et 5 sont dus à des couplages parasites entre les têtes correspondant aux deux canaux, respectivement en phase d'enregistrement et en phase de reproduction; pour éliminer cette diaphonie on utilise des blindages convenables entre les deux paires de têtes. Naturellement, tandis que la diaphonie 5 peut être, de cette façon, complètement éliminée, la diaphonie 1 subsiste partiellement, surtout aux fréquences élevées. Cette différence entre l'enregistrement et la reproduction est facile à comprendre en tenant compte, soit du flux magnétique élevé que l'opération d'enregistrement nécessite par rapport à celle de reproduction, soit de la présence, dans le premier cas, des signaux de polarisation à haute fréquence. Ces signaux peuvent en effet passer très facilement d'un circuit à l'autre, par induction. La diaphonie 3 ne présente pas un intérêt particulier, excepté dans le cas des magnétophones capables d'effectuer simultanément l'enregistrement d'un nouveau signal et la lecture de celui qui est déjà enregistré au même endroit du ruban. Elle a lieu entre la tête d'enregistrement et celle de lecture.

Les diaphonies les plus importantes sont, sans doute, celles indiquées par 2 et 4. La première se manifeste pendant l'enregistrement, par une action partielle de la tête A sur la piste B, et de la tête B sur la piste A. La seconde se rapporte, au contraire, à la reproduction, et se manifeste d'une façon exactement opposée, c'est-à-dire par un passage, partiel du signal délivré par la tête A au canal B et réciproquement.

Les diaphonies de type 2 et 4 semblent, à première vue, de même nature; toutefois elles ont des causes bien différentes. La première est due au fait que le champ magnétique de la tête qui impressionne le ruban a tendance à dépasser les limites de la piste affectée à un canal et, ainsi, à empiéter sur la piste de l'autre canal.

Il existe donc une zone de transition où l'intensité

du signal varie de sa valeur maximale à zéro. En pratique, cette zone de transition est très réduite, de l'ordre de 0,1 mm environ. Il suffit donc que sur les côtés de chaque piste on laisse un espace de 0,5 mm environ, pour que cette diaphonie devienne négligeable, comme on peut le voir sur la **figure 16**; si au contraire, les deux pistes étaient espacées de moins de 0,2 mm, on aurait des interactions partielles entre les deux traces.

La diaphonie du type 4 est basée sur un phénomène physique différent. Comme nous le savons, les expansions polaires de la tête de lecture servent à canaliser le flux magnétique qui provient du ruban enregistré; à cause de leur perméabilité élevée, elles dévient les lignes d'induction magnétique extérieures, en les faisant pénétrer à l'intérieur. Il s'ensuit qu'une tête de lecture, même si elle n'est pas parfaitement adjacente à la trace enregistrée, continue de recevoir une partie du flux magnétique provenant de cette dernière; ce qui signifie que, même si on n'a pas une superposition partielle entre les deux enregistrements, c'est-à-dire si l'on se trouve dans les conditions de la **figure 16**, on peut constater la présence de la même diaphonie, parce que la tête de lecture d'un canal arrive à capter une partie du flux provenant de l'autre canal.

Etant donné que les distances parcourues par les lignes d'induction magnétique dans l'espace sont inversement proportionnelles à la fréquence (directement proportionnelles à la longueur d'onde), l'effet 4 dépend considérablement de la fréquence du signal enregistré tandis que l'effet 2 n'en dépend pas. Par conséquent, tandis que les plus hautes fréquences de la gamme acoustique ont une longueur d'onde insuffisante pour atteindre la tête de lecture de l'autre canal, les plus basses fréquences, au contraire, l'atteignent facilement. La seule possibilité de supprimer cet effet de diaphonie consiste à séparer suffisamment les deux pistes d'enregistrement. C'est pour éviter la naissance de ce type de diaphonie que, dans les équipements professionnels, on utilise principalement des magnétophones stéréophoniques à deux pistes, une par

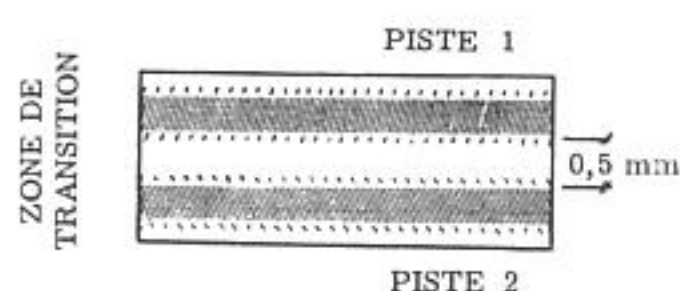


Fig. 16 - Pour éviter des interactions entre les deux pistes du ruban magnétique, on laisse, sur les côtés de chaque piste, une zone inutilisée dite de « transition ».

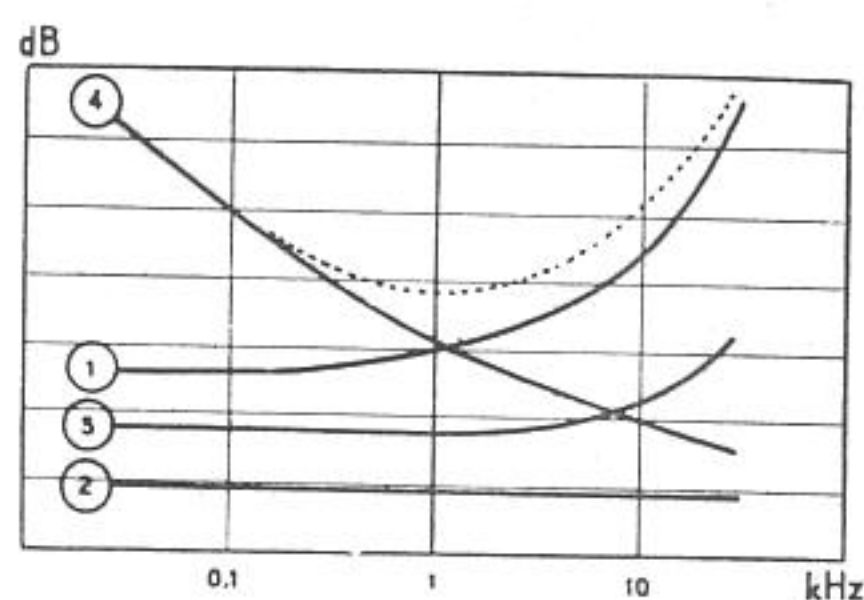


Fig. 17 - Variations d'intensité des divers types de diaphonie en fonction de la fréquence du signal. On note que le niveau de la diaphonie « 4 » diminue lorsque la fréquence augmente. Pour les types « 1 » et « 5 », c'est exactement le contraire qui se produit. Dans le type « 2 » la fréquence n'a aucune importance.

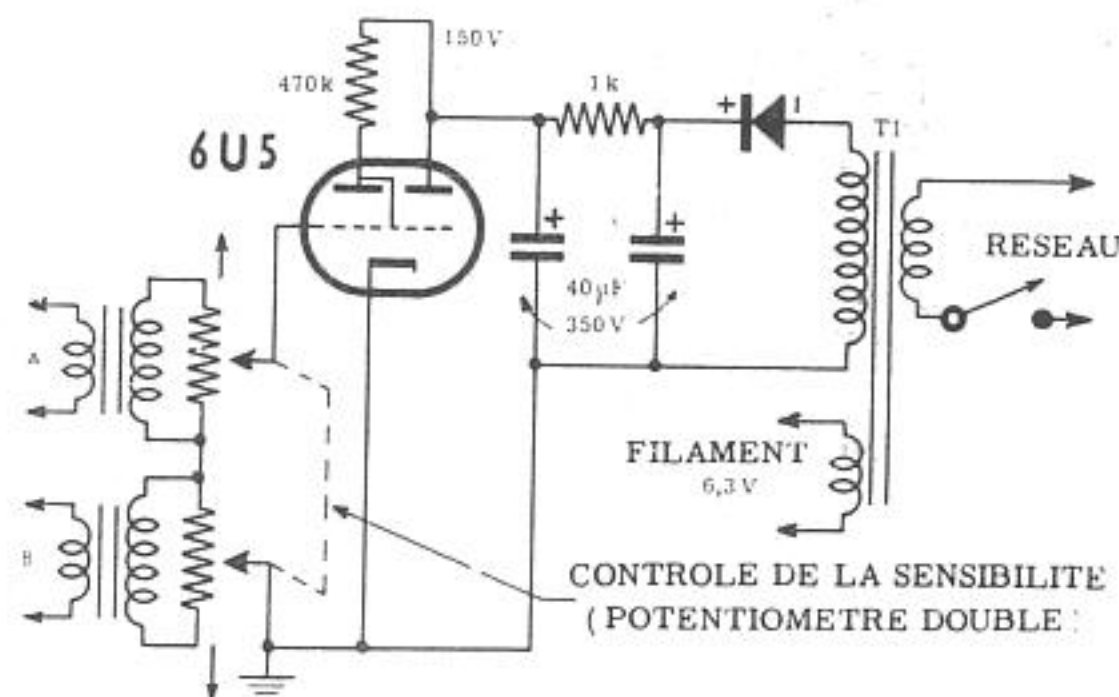


Fig. 18 - Circuit d'un indicateur optique d'équilibrage. A et B doivent être reliés en parallèle avec les bobines mobiles des deux haut-parleurs. La largeur de la zone lumineuse permet de déterminer la présence d'éventuels déséquilibres entre les deux canaux stéréophoniques.

canal. En employant quatre pistes, en effet, s'il est vrai qu'on obtient une plus grande durée d'enregistrement les pistes étant plus rapprochées, on obtient aussi un niveau de diaphonie nettement plus élevé.

La figure 17 représente les niveaux des divers types de diaphonie que nous avons considérés, en fonction de la fréquence. On a indiqué en pointillé le niveau total. Comme on le voit, les diaphonies les plus importantes sont la 1 et la 4, la première étant proportionnelle et la seconde inversement proportionnelle à la fréquence. Nous pouvons constater que la diaphonie totale est plus élevée aux extrémités de la gamme acoustique.

Diaphonie dans la stéréophonie sur disque

Tandis que la diaphonie est relativement réduite dans le cas de la stéréophonie sur ruban, elle prend une importance capitale dans le cas de la stéréophonie sur disque. Jusqu'à présent, on n'a pas pu obtenir une séparation complète entre les deux canaux à cause de la difficulté de maintenir tant à l'enregistrement qu'à la lecture, l'orientation exacte « 45 - 45 » pour les deux canaux. Par exemple, à la lecture, une orientation légèrement différente de la tête est suffisante pour que chacun des deux canaux d'enregistrement puisse engendrer des composantes que l'on retrouve à la sortie de l'autre canal. Les petites vibrations du bras de lecture peuvent provoquer aussi un effet du même genre. Malheureusement, répétons-le; on n'a pas encore trouvé de méthodes propres à rendre négligeable ce phénomène fastidieux.

AMPLIFICATEURS STERÉOPHONIQUES

La seule particularité des amplificateurs stéréophoniques repose sur le fait qu'ils sont toujours disposés par paires, une pour chaque canal. Ces deux amplificateurs doivent, naturellement, avoir les mêmes caractéristiques à tous les points de vue.

Les commandes extérieures existant sur les amplificateurs stéréophoniques présentent quelques différences par rapport aux mêmes commandes des amplificateurs des chaînes monaurales. Premièrement, les commandes

de volume et de tonalité sont doubles, une pour chaque canal. Ils sont, cependant, à commande unique, afin d'éviter que des différences importantes ne se manifestent entre les deux canaux. De telles différences entraîneraient une réduction considérable de la qualité de la reproduction et une irrégularité de l'effet stéréophonique. L'accouplement des commandes des deux amplificateurs est obtenu en utilisant deux potentiomètres identiques commandés par un seul axe.

De plus, on rencontre une commande totalement inexistante dans les chaînes monaurales le contrôle d'équilibrage. En agissant sur ce potentiomètre, le gain d'un canal augmente tandis que, simultanément, le gain de l'autre canal diminue. Une fois l'équilibrage terminé, le gain des deux canaux est rigoureusement égal pour toutes les positions du potentiomètre de réglage de volume.

Cette opération est longue et fastidieuse car elle nécessite un certain nombre de réglages successifs. Pour simplifier le procédé, il existe, dans certains équipements stéréophoniques ce qu'on appelle une « balance d'équilibrage ». Comme nous l'avons dit au commencement de la leçon, les haut-parleurs des deux canaux doivent être identiques. Par conséquent, lorsqu'une chaîne stéréophonique est correctement équilibrée, c'est-à-dire lorsqu'un même son est reproduit avec une intensité égale par les deux canaux, la même d.d.p. existe entre les bornes des bobines mobiles des haut-parleurs de ces canaux. Un indicateur d'équilibrage est indiqué par la figure 18. On peut voir deux transformateurs d'entrée identiques qui sont reliés séparément à la bobine mobile des haut-parleurs des deux canaux. Les secondaires des transformateurs sont reliés de sorte que les tensions développées s'annulent mutuellement. N'importe quel déséquilibre donne naissance à une tension qui, prélevée aux bornes des curseurs du double potentiomètre de réglage de sensibilité, est appliquée à la grille du tube 6U5. Un tel tube est du type à rayons cathodiques, (utilisé en général comme indicateur d'accord), dans ce cas il indique, au moyen d'une zone lumineuse plus ou moins grande, l'éventuelle présence d'une tension de déséquilibre.

Leçon n° 119

AMPLIFICATEUR STEREO de 2x18 W avec PREAMPLIFICATEUR INCORPORE

1^{ère} Partie



Fig. 1 - Aspect de l'Ampli-Préampi stéréophonique Dynakit SCA35. L'appareil est présenté dans un élégant boîtier métallique vernissé au four.

Le SCA - 35 est un préamplificateur - amplificateur Stéréo de haute qualité qui sert de centre de contrôle aux différentes sources telles que: pick-up, magnétophone et radio. Il permet de choisir la source désirée, de modifier la tonalité du son et le changement du volume; il comporte des sorties pour haut-parleurs et casque.

Le raccordement des différentes sources se fait sur les diverses prises aménagées sur le panneau arrière. Les câbles blindés et prises fournis avec l'équipement de chaque source sont utilisés pour relier les divers éléments. Des sorties munies de vis permettent la liaison du SCA-35 avec les haut-parleurs. La rangée supérieure des entrées et sorties est utilisée pour le canal de gauche et la rangée inférieure pour celui de droite.

Caractéristiques générales

Entrées	7 paires: entrées phonomagnétique RIAA à bas niveau; entrées phono magnétique à haut niveau (50 000 Ω), phono à cristal - têtes de magnétophone (100 000 Ω), radio, enregistrement et auxiliaire (250 k Ω).
Sorties	Sortie d'enregistrement à niveau constant, sorties H.P. 8 et 16 Ω , sortie HP à bande centrale, prise de casque.

Commandes Sélecteur, volume, balance, basses, aiguës, commutateur stéréo et mono, compensation de puissance auditive, filtre et puissance.

Limite de commande de tonalité ± 12 dB à 50 Hz et 15 kHz.

Sensibilité 2,5 mV pour une tête magnétophonique, 4 mV pour phonomagnétique à bas niveau, 1 V à haut niveau.

Puissance de sortie . . . 35 watts, 45 watts en puissance musicale (les deux canaux).

Réponse en fréquence . . $\pm 0,25$ dB de 20 Hz à 20 kHz.

Réponse en puissance . . 20 Hz à 20 kHz sans plus de 1% de distorsion pour 1 dB à 17,5 watts (sur chaque canal).

Distorsion d'intermodulation Moins de 1% à 17,5 watts sur (chaque canal). Moins de 0,2% sur toute entrée aux niveaux moyens d'écoute.

Ronflement et bruit . . 70 dB au dessous de 10 mV d'entrée pour une sortie étalonée sur entrées à bas niveau; en dessous 80 dB sur entrées à haut niveau.

Tubes 8 + 2 diodes.

Consommation 110 watts, 120/240 volts 50 Hz.

Dimensions 335 $\times$ 100 $\times$ 255 mm.

COMMANDES du PANNEAU AVANT

Les commandes du panneau avant rendent l'utilisation du SCA-35 extrêmement simple tout en assurant toute la souplesse d'utilisation souhaitable. Quoique la manipulation des seuls contacteurs-sélecteurs, interrupteurs de courant et commande de volume suffise à rendre agréable l'utilisation du SCA-35, la connaissance du fonctionnement des autres interrupteurs et commandes est de nature à augmenter le plaisir de l'écoute. La fonction de chacun de ces interrupteurs et commandes est décrite ci-après.

Contacteur-sélecteur : la rotation de ce contacteur et son positionnement permettent le branchement sur « phono » par exemple; après branchement, mettre le tourne disques en marche; le son sera entendu.

Le contacteur stéréo-mono situé sous le contacteur-sélecteur étend l'utilisation de ce dernier. En cas d'écoute d'une source stéréo, mettre le contacteur en position « stéréo ». En cas d'écoute d'une source mono, la mise en position « mono » fait passer le son de l'unique canal sur les deux haut-parleurs. En cas d'écoute de disques mono avec une tête de P.U. stéréo, la mise en position « mono » élimine l'essentiel de la composante verticale du son. Quand un tuner FM est accordé sur une station monophonique, la mise en position « mono » du contacteur supprime fréquemment bruit et distorsion.

Commande de volume : la rotation de la commande de volume dans le sens des aiguilles d'une montre augmente le niveau du son dans les deux haut-parleurs. La position normale de cette commande dépend du rendement des haut-parleurs et de la nature du son provenant de la tête du P.U. ou du tuner. On remarquera que la position du contrôle de volume est sans rapport avec le niveau auquel chaque programme de musique est joué, de sorte qu'on dispose d'un large éventail de positions pour obtenir le son au niveau approprié. Le réglage doit être fait sur le volume désiré sans rapport avec la position du bouton.

Si le tuner ou tout autre équipement branché sur une entrée du SCA-35 est muni d'une commande de volume propre, cette dernière doit être réglée de telle sorte qu'en passant d'une source à une autre, le son soit pratiquement au même niveau.

Sous la commande de volume est situé le correcteur physiologique. Quand il est en position « loudness », il s'ensuit un accroissement des graves dans la musique lorsque la commande du volume est dans la partie inférieure de sa course. Pour toute autre position de la commande de volume, le correcteur physiologique n'a pas d'effet. Ce besoin de correction est dû au fait que l'oreille est moins sensible aux basses fréquences aux niveaux d'écoute faible. Le correcteur physiologique contribue à corriger ce phénomène. Il augmente l'impression de plénitude d'une musique écoutée à faible volume et accroît le plaisir de l'écoute.

Balance - La commande de balance est utilisée pour régler l'équilibre entre les deux haut-parleurs et permettre de centrer le son. La rotation de commande de balance vers la gauche réduit le son du haut-parleur

de droite et déplace vers la gauche la source du son. La rotation vers la droite déplace vers la droite la source du son.

Normalement l'équilibrage est réalisé quand la commande est à mi-course (12 heures), mais le déséquilibrage d'un programme, un rendement différent entre les deux haut-parleurs, une anomalie acoustique du lieu d'écoute, ou des différences entre les composants du SCA-35 dues aux tolérances de fabrication peuvent nécessiter la mise de cette commande en position différente de la mi-course. Etant donné que les effets de la commande de balance sont très progressifs dans la zone de rotation comprise entre les positions 9 heures et 3 heures, une position extérieure à ce secteur n'est pas révélatrice d'une anomalie.

Tournée dans l'une ou l'autre des positions extrêmes la commande de balance interrompt tout son sur le haut-parleur correspondant. Ce dispositif peut être utilisé si plusieurs signaux apparaissent sur les deux canaux stéréo (comme la deuxième piste d'un magnétophone mono), et si les deux signaux ne sont pas désirés simultanément.

Contrôle de tonalité - Les contrôles de basses et d'aigus agissent de la même façon: le contrôle des aigus agissant sur les hautes fréquences, et celui des basses sur les basses fréquences. Ces contrôles donnent une courbe de réponse plate sans discrimination de fréquence quand l'index est en position médiane (12 heures). La rotation dans le sens des aiguilles d'une montre accroît l'effet correspondant et la rotation dans le sens contraire produit une atténuation.

Lorsque la source produit un son éraillé ou strident, l'atténuation des aigus améliorera le son. S'il y a des excès de graves, une atténuation de ceux-ci doit être pratiquée.

Au dessous des contrôles de tonalité se trouve la commande du filtre d'aigus. Lorsque celle-ci est en position « filtre », il se produit une atténuation simultanée des hautes et basses fréquences, donnant une courbe de réponse étroite. Ce dispositif peut être utilisé avec les sources musicales de médiocre qualité comme des disques rayés, des émissions radio comportant trop de graves et d'aigus. Une atténuation aux deux extrémités du spectre sonore n'entraîne pas de déséquilibre dans la tonalité de l'ensemble. Le filtre d'aigus peut être utilisé en combinaison avec les contrôles de tonalité lorsqu'une très forte correction des tonalités est nécessaire.

Interrupteurs d'alimentation - Ils commandent évidemment l'alimentation ou l'arrêt du SCA-35 (en même temps que la commande de tous équipements branchés sur les sorties commandées du panneau arrière). Un temps de 15 secondes environ est nécessaire pour le chauffage du SCA-35 après mise en position « power ».

CONNEXIONS du PANNEAU ARRIERE

Connexions d'un P.U. - Toute platine professionnelle ou à changeur de disques peut être utilisée. Trois paires d'entrées P.U. permettent de recevoir les si-

NOMENCLATURE du MATERIEL

R 1 = 1,2 M Ω
R 2 = 150 k Ω 1 W, 5%
R 3 = 5600 ohms 5 %
R 4 = 120 ohms 1 W, 5%
R 5 = 120 ohms 1 W, 5%
R 6 = 1,2 M Ω
R 7 = 47 k Ω
R 8 = 390 ohms
R 9 = 18 k Ω 5 %
R 10 = 100 k Ω 5%
R 11 = 47 k Ω

R 12 = 1,5 k Ω
R 13 = 1,2 k Ω
R 14 = 150 k Ω 1 W, 5%
R 15 = 5600 ohms 5%
R 16 = 120 ohms 1 W, 5%
R 17 = 120 ohms 1 W, 5%
R 18 = 1,2 M Ω
R 19 = 47 k Ω
R 20 = 390 ohms
R 21 = 18 k Ω 5%
R 22 = 100 k Ω
R 23 = 47 k Ω
R 24 = 1,5 M Ω

R 25 = 10 k Ω
R 26 = 10 k Ω
R 27 = 18 k Ω
R 28 = 18 k Ω
R 29 = 4,7 M Ω
R 30 = 270 k Ω 1 W, 5%
R 31 = 560 ohms 5%
R 32 = 22 k Ω 1 W, 5%
R 33 = 120 k Ω 5%
R 34 = 27 k Ω 1 W, 5%
R 35 = 470 k Ω
R 36 = 470 k Ω
R 37 = 82 k Ω 5%

R 38 = 22 k Ω
R 39 = 220 ohms 1 Watt
R 40 = 220 ohms 1 Watt
R 41 = 50 ohms 5 Watt
R 42 = 95 ohms 5 Watt 5%
C 1 = 0,1 μ F 400 V
C 2 = 0,02 μ F 400 V
C 3 = 0,1 μ F 400 V
C 4 = 330 pF mica 5%
C 6 = 0,1 μ F 16 V
C 5 = 0,0033 μ F 10%
C 7 = 0,02 μ F 400 V
C 8 = 0,1 μ F 400 V

C 9 = 330 pF mica 5%
C 10 = 0,0033 μ F 10%
C 11 = 0,01 μ F 10%
C 12 = 0,01 μ F 10%
C 13 = 0,0033 μ F 10%
C 14 = 0,0033 μ F 10%
C 15 = 0,02 μ F 10%
C 16 = 0,02 μ F 10%
C 17 = 0,1 μ F 16 V
C 18 = 0,1 μ F 250 V
C 19 = 0,1 μ F 400 V
C 20 = 0,1 μ F 400 V
C 21 = 12 pF 600 V 5%

C 22 = 0,02 μ F 500 V
C 23 = 50/50 μ F 450 V
C 24 = 60/40/20 μ F, 450 V
100 μ F, 25 V
D 1 = Redresseur au silicium
500 mA

D 2 = Redresseur au silicium
500 mA
Contr. volume = 250 k Ω
Contr. balance = 750 k Ω
Contr. des basses = 2 M Ω
Contr. des aigus = 500 k Ω
Contr. du ronflement = 1 k Ω

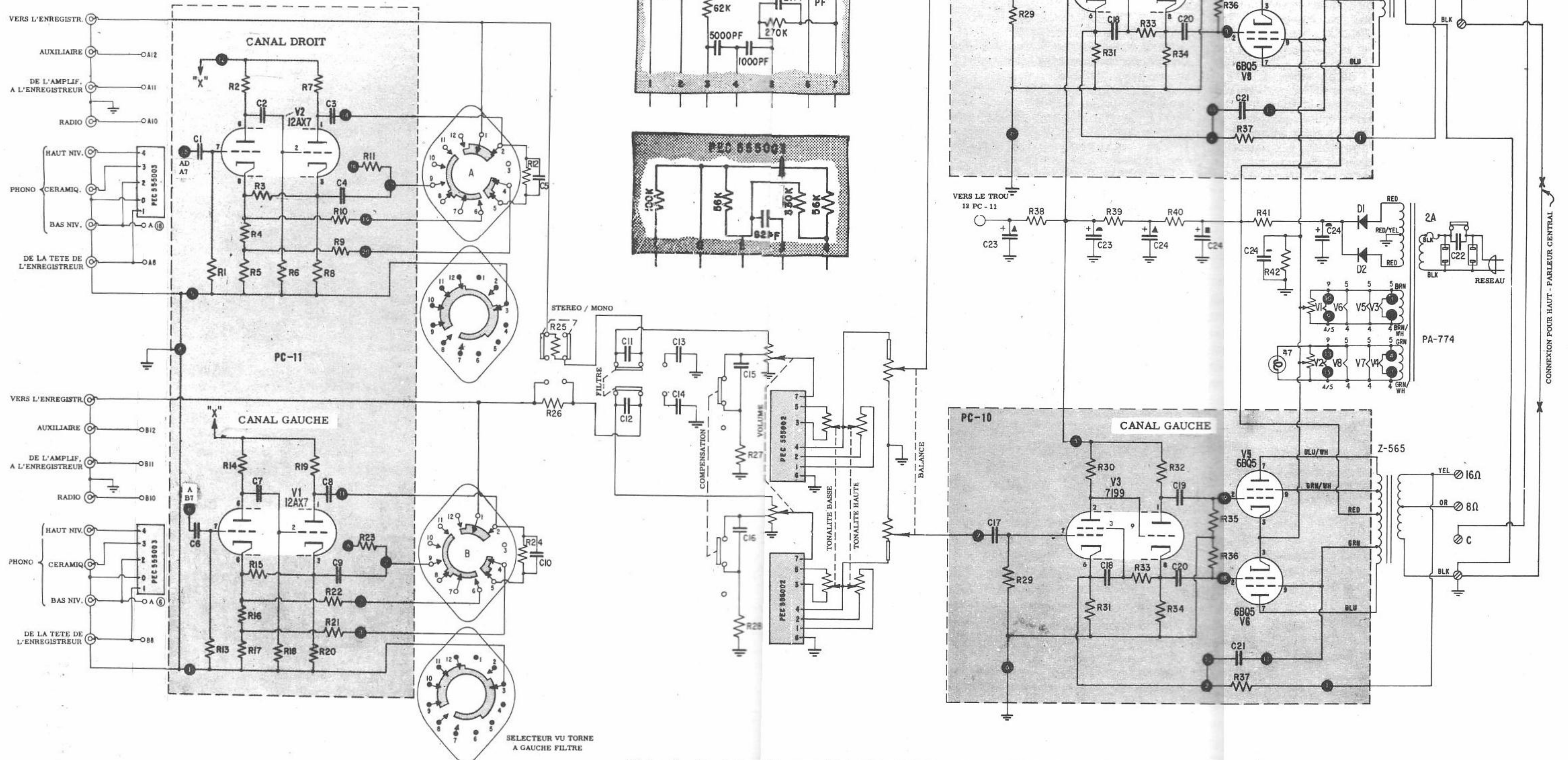


Schéma électrique de l'amplificateur stéréophonique SCA-35 avec le préamplificateur incorporé.

NOMENCLATURE du MATERIEL

R 1 = 1,2 M Ω
 R 2 = 150 k Ω 1 W, 5%
 R 3 = 5600 ohms 5 %
 R 4 = 120 ohms 1 W, 5%
 R 5 = 120 ohms 1 W, 5%
 R 6 = 1,2 M Ω
 R 7 = 47 k Ω
 R 8 = 390 ohms
 R 9 = 18 k Ω 5 %
 R 10 = 100 k Ω 5%
 R 11 = 47 k Ω

R 12 = 1,5 k Ω
 R 13 = 1,2 k Ω
 R 14 = 150 k Ω 1 W, 5%
 R 15 = 5600 ohms 5%
 R 16 = 120 ohms 1 W, 5%
 R 17 = 120 ohms 1 W, 5%
 R 18 = 1,2 M Ω
 R 19 = 47 k Ω
 R 20 = 390 ohms
 R 21 = 18 k Ω 5%
 R 22 = 100 k Ω
 R 23 = 47 k Ω
 R 24 = 1,5 M Ω

R 25 = 10 k Ω
 R 26 = 10 k Ω
 R 27 = 18 k Ω
 R 28 = 18 k Ω
 R 29 = 4,7 M Ω
 R 30 = 270 k Ω 1 W, 5%
 R 31 = 560 ohms 5%
 R 32 = 22 k Ω 1 W, 5%
 R 33 = 120 k Ω 5%
 R 34 = 27 k Ω 1 W, 5%
 R 35 = 470 k Ω
 R 36 = 470 k Ω
 R 37 = 82 k Ω 5%

R 38 = 22 k Ω
 R 39 = 220 ohms 1 Watt
 R 40 = 220 ohms 1 Watt
 R 41 = 50 ohms 5 Watt
 R 42 = 95 ohms 5 Watt 5%
 C 1 = 0,1 μ F 400 V
 C 2 = 0,02 μ F 400 V
 C 3 = 0,1 μ F 400 V
 C 4 = 330 pF mica 5%
 C 6 = 0,1 μ F 16 V
 C 5 = 0,0033 μ F 10%
 C 7 = 0,02 μ F 400 V
 C 8 = 0,1 μ F 400 V

C 9 = 330 pF
 C 10 = 0,0033 μ F
 C 11 = 0,01 μ F
 C 12 = 0,01 μ F
 C 13 = 0,0033 μ F
 C 14 = 0,0033 μ F
 C 15 = 0,02 μ F
 C 16 = 0,02 μ F
 C 17 = 0,1 μ F
 C 18 = 0,1 μ F
 C 19 = 0,1 μ F
 C 20 = 0,1 μ F
 C 21 = 12 pF

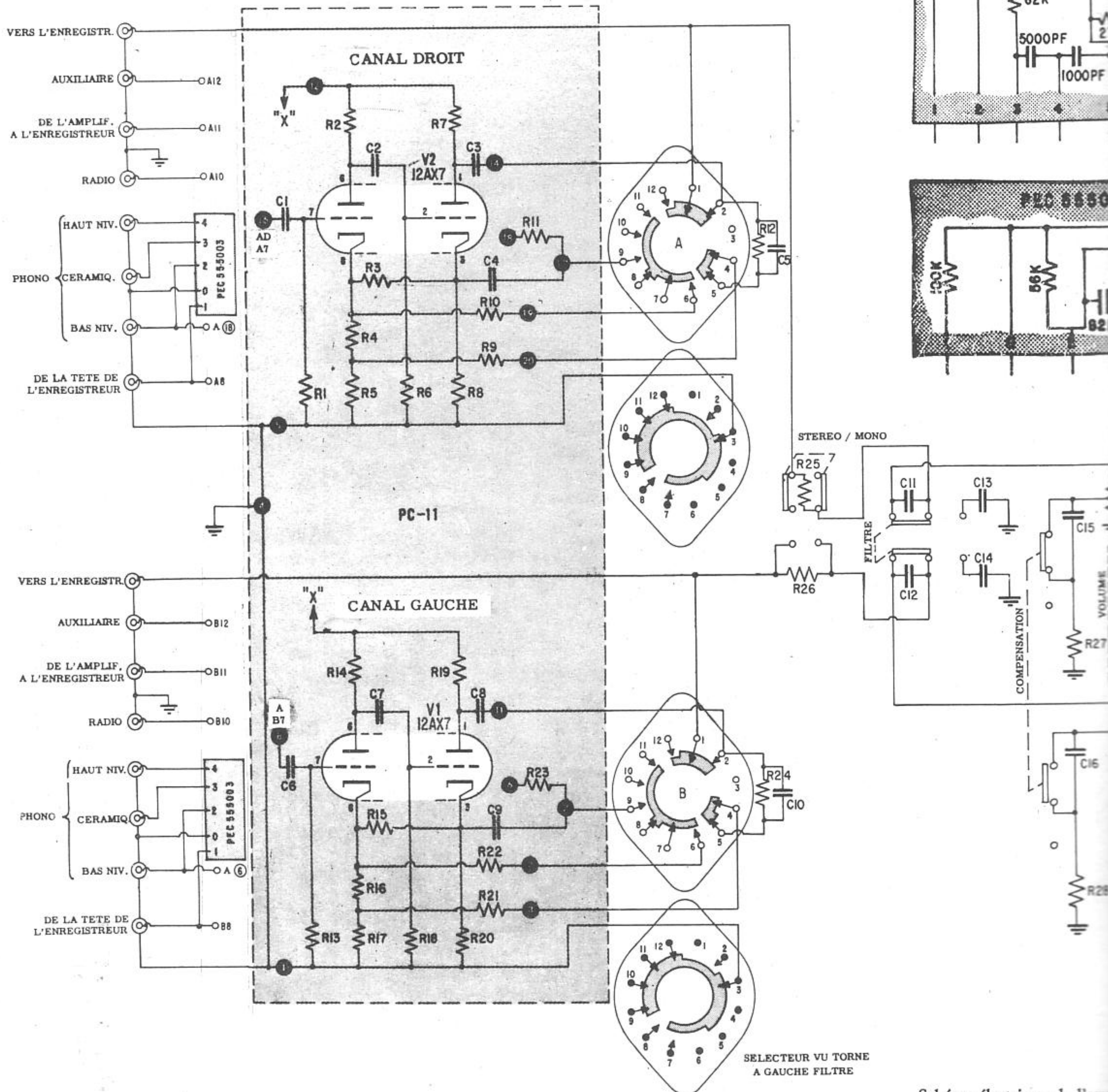


Schéma électrique de l'amp

= 10 k Ω
 = 10 k Ω
 = 18 k Ω
 = 18 k Ω
 = 4,7 M Ω
 = 270 k Ω 1 W, 5%
 = 560 ohms 5%
 = 22 k Ω 1 W, 5%
 = 120 k Ω 5%
 = 27 k Ω 1 W, 5%
 = 470 k Ω
 = 470 k Ω
 = 82 k Ω 5%

R 38 = 22 k Ω
 R 39 = 220 ohms 1 Watt
 R 40 = 220 ohms 1 Watt
 R 41 = 50 ohms 5 Watt
 R 42 = 95 ohms 5 Watt 5%
 C 1 = 0,1 μ F 400 V
 C 2 = 0,02 μ F 400 V
 C 3 = 0,1 μ F 400 V
 C 4 = 330 pF mica 5%
 C 6 = 0,1 μ F 16 V
 C 5 = 0,0033 μ F 10%
 C 7 = 0,02 μ F 400 V
 C 8 = 0,1 μ F 400 V

C 9 = 330 pF mica 5%
 C 10 = 0,0033 μ F 10%
 C 11 = 0,01 μ F 10%
 C 12 = 0,01 μ F 10%
 C 13 = 0,0033 μ F 10%
 C 14 = 0,0033 μ F 10%
 C 15 = 0,02 μ F 10%
 C 16 = 0,02 μ F 10%
 C 17 = 0,1 μ F 16 V
 C 18 = 0,1 μ F 250 V
 C 19 = 0,1 μ F 400 V
 C 20 = 0,1 μ F 400 V
 C 21 = 12 pF 600 V 5%

C 22 = 0,02 μ F 500 V
 C 23 = 50/50 μ F 450 V
 C 24 = 60/40/20 μ F, 450 V
 100 μ F, 25 V
 D 1 = Redresseur au silicium
 500 mA

D 2 = Redresseur au silicium
 500 mA
 Contr. volume = 250 k Ω
 Contr. balance = 750 k Ω
 Contr. des basses = 2 M Ω
 Contr. des aigus = 500 k Ω
 Contr. du ronflement = 1 k Ω

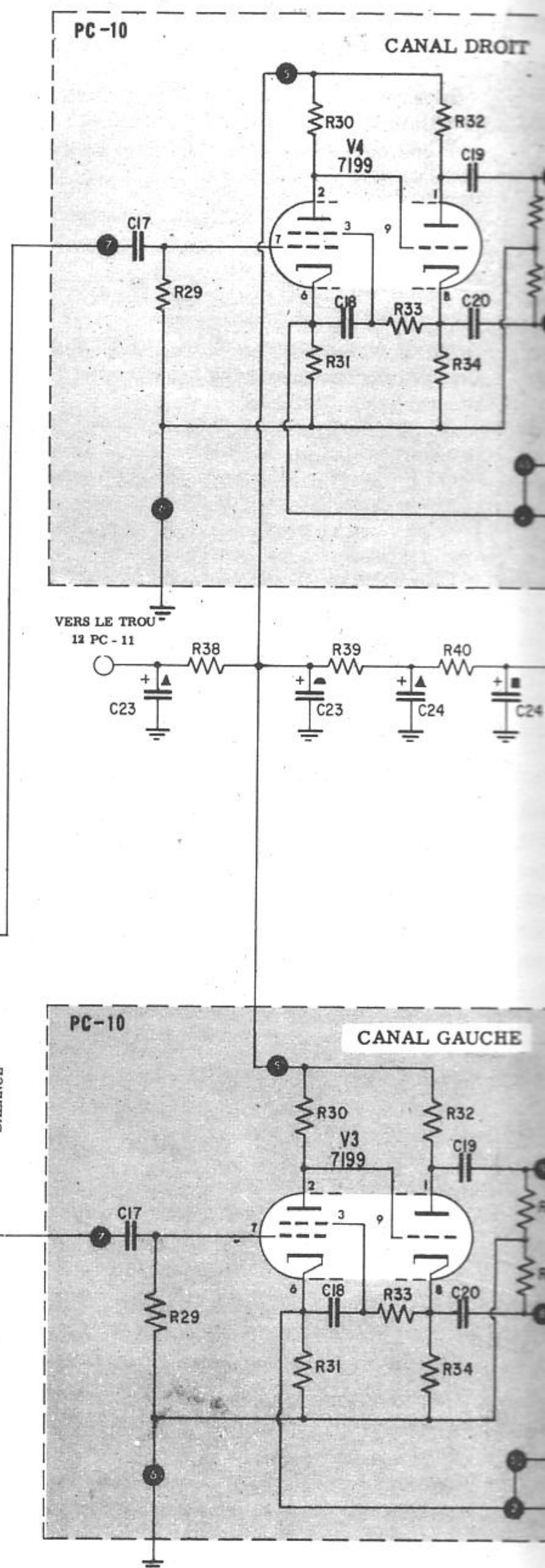
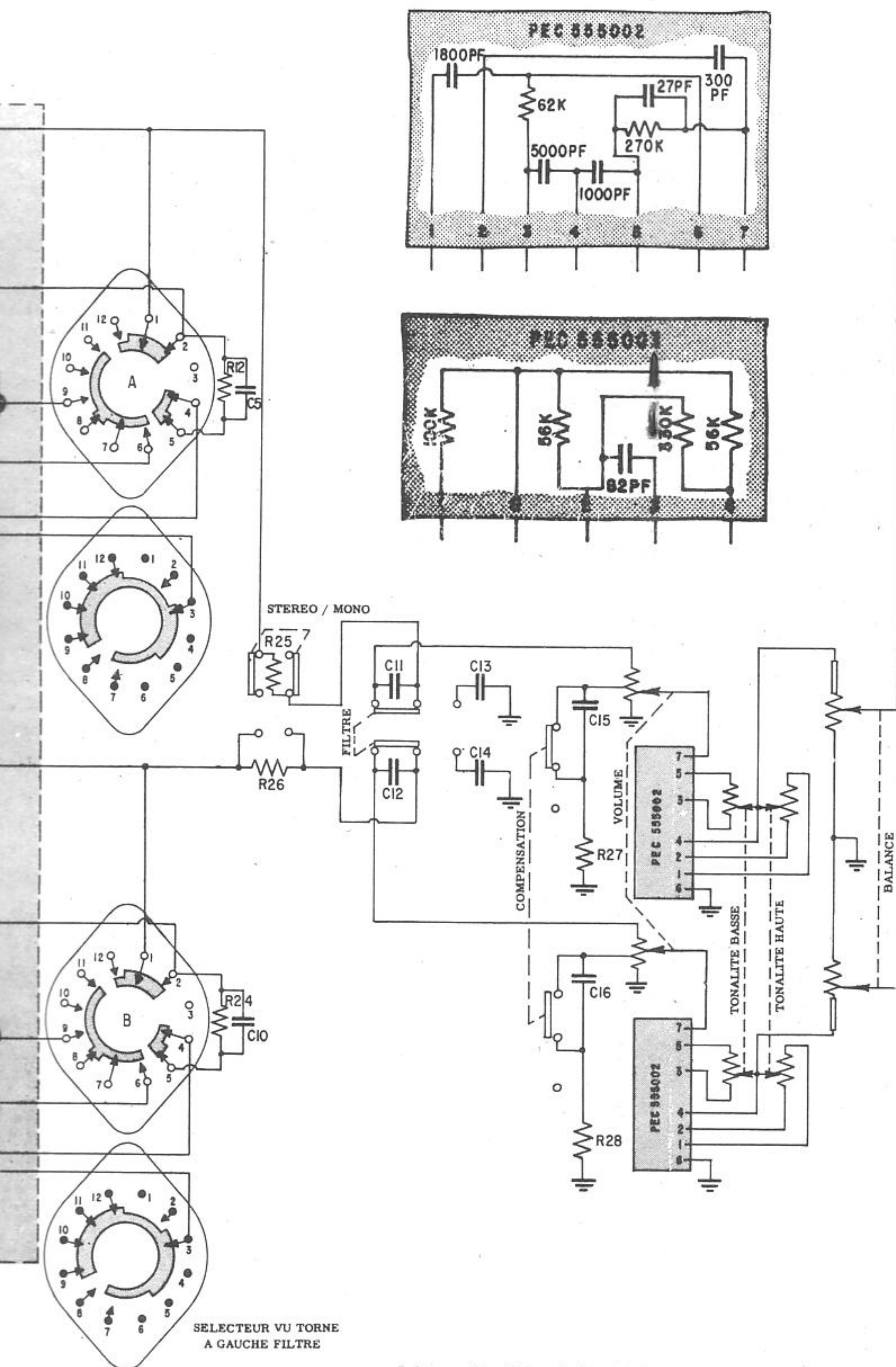
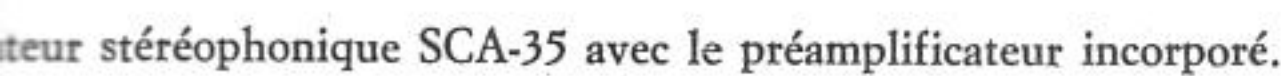


Schéma électrique de l'amplificateur stéréophonique SCA-35 avec le préamplificateur incorporé.

D 2 = Redresseur au silicium
500 mA

Contr. volume = 250 k Ω
Contr. balance = 750 k Ω
Contr. des basses = 2 M Ω
Contr. des aigus = 500 k Ω
Contr. du ronflement = 1 k Ω



gnaux de tous types de tête de P.U., qu'il s'agisse de tête magnétique à bas niveau, de tête magnétique à haut niveau ou d'un modèle cristal ou céramique. La plupart des têtes magnétiques utilisées sont du type bas niveau. Cependant, si la tête est étalonnée à plus de 20 millivolts, elle est du type à haut niveau et doit être branchée sur l'entrée magnétique à haut niveau. Si l'on utilise une tête à bas niveau et si l'on constate qu'il s'ensuit une trop forte amplification quand elle est branchée sur l'entrée P.U. magnétique haut niveau. L'amplification sera moindre sans altérer l'audition. Lire toujours attentivement les instructions de la notice jointe à la tête de P.U. pour s'assurer s'il n'y a pas de précautions spéciales à prendre pour son utilisation.

La plupart des tourne-disques modernes comportent un fil de masse séparé qui doit être connecté à la vis de connexion située au-dessus des entrées P.U. sur le panneau arrière du SCA-35. Si un tel fil de masse n'existe pas sur votre P.U., il faut connecter un fil, indépendamment des câbles transmettant les signaux de la tête de P.U. entre un point faisant masse sur le moteur et le bras du tourne-disques et la vis de masse sur le SCA-35. Normalement il n'est pas souhaitable de chercher à réaliser des connexions de masse sur les tuyauteries d'eau ou dans la terre.

Si la tête du P.U. est mono, il est conseillé de connecter sa sortie à une entrée seulement du panneau arrière (un seul canal). Si l'on veut entendre le son à travers les deux canaux, mettre l'inverseur stéréo-mono du panneau avant sur la position « mono » pour entendre le programme sur les deux haut-parleurs.

Connexions d'un magnétophone. - Le SCA-35 peut être utilisé avec tout type de magnétophone, qu'il ait son propre amplificateur incorporé ou qu'il s'agisse d'une platine avec sortie branchées directement sur la tête de lecture. Si le magnétophone est muni de son propre amplificateur, le signal de sortie est à un niveau relativement élevé. Cette sortie doit alors être branchée sur l'entrée marquée « from TAPE AMP » du SCA-35. S'il s'agit seulement d'une platine de magnétophone sans ampli, le niveau de sortie est très faible: le brancher alors sur l'entrée marquée « from tape HD ». L'entrée « tape head » subit une amplification très élevée avec la correction de lecture de tête magnétique: courbe N.A.B. pour la vitesse de défilement de 19 cm.

Généralement, lorsqu'on utilise l'entrée « tape head », il faut raccorder un point faisant masse sur la platine du magnétophone (voir les instructions fournies avec la platine) au moyen d'un fil connecté à la vis de masse du SCA-35. Faire l'essai avec ou sans ce fil de masse et choisir la solution donnant le moindre ronflement.

Si le magnétophone comporte un amplificateur d'enregistrement il peut être connecté au SCA-35 pour l'enregistrement de programme émis par un P.U. ou un tuner. L'entrée haut niveau du magnétophone (et non l'entrée micro) doit être connectée à la prise marquée « TO TAPE RECORD ». Tout programme reçu par le SCA-35 sera enregistré sans être affecté

par la position des commandes de volume et de tonalité du SCA. Ainsi, on peut écouter un programme et choisir à sa convenance volume et tonalité sans affecter le signal enregistré par le magnétophone.

Si dans certains cas l'on désire écouter les enregistrements mono imprimés sur les pistes d'un magnétophone multi pistes, l'enregistrement de la piste opposée parviendra sur l'un des canaux du SCA si l'on n'utilise par l'un des deux moyens ci-après pour l'éviter:

- 1) enlever un câble du canal non désiré et mettre en position « mono » l'inverseur stéréo-mono; le son parviendra aux deux haut-parleurs.
- 2) la commande de balance doit être mise dans l'une ou l'autre des positions extrêmes pour éliminer le son du canal non désiré.

On peut utiliser le SCA-35 pour l'écoute de bandes magnétiques enregistrées, mais on ne peut pas l'utiliser pour l'enregistrement sur une platine dépourvue de préamplificateur d'enregistrement.

Connexions radio - On peut utiliser un tuner produisant à la sortie des signaux d'au moins un volt. S'il s'agit d'un tuner stéréo FM, sa sortie gauche doit être connectée à l'entrée radio supérieure et sa sortie droite à l'entrée radio inférieure du SCA-35. S'il s'agit d'un tuner mono, il peut être connecté au moyen d'un fil de raccordement en forme de Y aux deux entrées radio ou seulement à une entrée. Si l'on choisit ce dernier montage, l'inverseur stéréo-mono doit être mis en position « mono » pour recevoir le son sur les deux haut-parleurs.

Si le tuner est équipé de sorties séparées pour les émissions AM et FM, sans commandes séparées, on peut brancher le tuner sur l'une ou les deux entrées radio pour la FM, et sur les entrées « spare », pour la AM. Ainsi le choix entre les émissions FM et AM est possible par manipulation du contacteur sélecteur du SCA-35.

Entrées supplémentaires - L'entrée supplémentaire du SCA-35 permet le branchement de toute source haut niveau produisant un signal d'au moins un volt, tel qu'un second magnétophone (avec amplificateur incorporé), un tuner, ou un second P.U. comportant son propre amplificateur.

Haut-parleurs - Le SCA-35 est d'une puissance suffisante pour alimenter jusqu'aux systèmes de haut-parleurs du plus faible rendement. Vérifier les indications du haut parleur pour déterminer son impédance. Généralement l'impédance est de 8 à 16 Ω . Les sorties haut-parleur du SCA-35 sont étalonnées pour des haut-parleurs de ces valeurs d'impédance mais pour chaque sortie, il y a une tolérance par rapport à la valeur d'impédance marquée. C'est ainsi que la sortie 8 Ω peut être utilisée pour des haut-parleurs de 4 à 11 Ω . Tous haut-parleurs de 12 à 20 Ω peuvent être branchés sur la sortie 16 ohms.

Un haut-parleur du canal gauche doit être branché sur la sortie supérieure. Une paire de fils du type lumière à section minimum de 10 à 12/10e doit être branchée, un fil à la sortie commune (indiquée « C ») et l'autre à la sortie 8 ou 16 Ω . Brancher d'une

façon semblable le haut-parleur droit sur la sortie inférieure. Noter que les sorties de haut-parleur situées l'une et l'autre à l'extrême gauche sont réunies entre elles par un morceau de fil. Aucun des deux haut-parleurs ne doit être connecté à ces sorties qui sont réservées pour brancher un troisième haut-parleur. (Voir plus loin détails sur ce montage). Il est également possible de brancher un casque sur les sorties haut-parleur. (Voir détails également plus loin).

Dans tout système Haute Fidélité il est souhaitable que les deux haut-parleurs soient identiques. En cas d'impossibilité l'effet stéréo peut être sérieusement dénaturé. Il s'ensuit un déplacement de la position du son entre les haut-parleurs, sans rapport avec la localisation correcte de ces sons.

Autres connexions du panneau arrière - Deux prises de sortie sur le panneau arrière du SCA-35 permettent d'y brancher les fils de raccordement au secteur des équipements auxiliaires. L'une de ces prises est commandée simultanément avec la mise sous tension du SCA-35. L'autre prise n'est pas commandée par l'interrupteur de secteur du SCA-35 et reste toujours sous tension pour autant que le câble d'alimentation secteur du SCA reste lui-même branché. La sortie commandée peut être utilisée pour alimenter un tuner qui sera de la sorte commandé en même temps que le SCA. La prise indépendante pourra être utilisée pour un tourne-disques ou un magnétophone. Ces derniers éléments nécessitent en effet une commande manuelle et ne doivent pas être alimentés automatiquement lorsque le SCA est branché.

Le fil secteur du SCA-35 doit être branché dans une prise secteur fournissant un courant alternatif 120 volts à 50 périodes. (120 ou 240 volts à 50 ou 60 périodes pour les modèles exportation).

Deux tiges molletées sur le panneau arrière permettent le réglage du ronflement des deux canaux. Leur maniement est expliqué plus loin.

UTILISATION du SCA 35

Une fois les branchements nécessaires effectués et l'opérateur familiarisé avec le maniement des commandes, on peut procéder à un essai.

Règlage du ronflement - Mettre la commande de volume à faible niveau, le contacteur sélecteur en position « phono » et le SCA-35 sous tension au moyen de l'interrupteur secteur. Au bout de 18 secondes, augmenter progressivement le volume jusqu'à perception d'un ronflement venant des haut-parleurs. Mettre la commande de balance en position extrême gauche pour couper le haut-parleur droit; ajuster la tige gauche de réglage de ronflement (sur le panneau arrière) jusqu'à obtention d'un ronflement minimum. Répéter l'opération avec la commande de balance en position extrême opposée pour couper le haut-parleur gauche et régler la tige droite de réglage du ronflement. Ces réglages laissent subsister un ronflement minimum; mais ce niveau est suffisamment bas pour être inaudible dans les conditions normales d'écoute.

Baisser à nouveau le niveau de volume, mettre un

disque, et augmenter progressivement le volume jusqu'à la puissance souhaitée. Le réglage de la balance et de la tonalité peut être ajusté selon l'agrément.

La même opération peut être faite pour une platine de magnétophone branchée sur l'entrée « tape head ». Le réglage du ronflement minimum sera très voisin de ce qu'il était avec le P.U. Si aucune des deux entrées P.U. ou « tape head » n'est utilisée, le niveau du ronflement sera inférieur, rendant difficile la détermination des positions optimum des réglages de ronflement. Mais comme dans ce cas le ronflement est inaudible, un réglage rigoureux n'est pas nécessaire.

Mise en phase des haut-parleurs - Pour produire l'effet stéréo dans les meilleures conditions, le phasage des haut-parleurs doit être effectué. C'est un réglage à faire une fois pour toutes. Le phasage consiste à disposer la polarité des connexions des haut-parleurs de telle sorte que les cônes des deux haut-parleurs se déplacent en phase d'avant en arrière sous l'effet de signaux monophoniques.

Mettre l'inverseur stéréo-mono en position « mono ». Puis ajuster la commande de balance pour obtenir un volume égal des deux haut-parleurs. Se placer à distance égale et assez près des deux haut-parleurs. Se déplacer de long en large entre les deux haut-parleurs en essayant de localiser la source du son. Si les haut-parleurs sont phasés correctement, la source paraît venir du centre quand on est à égale distance des deux haut-parleurs. Il se produit une transition progressive quand on s'approche de l'un ou l'autre des haut-parleurs. S'ils ne sont pas phasés correctement, on constatera un hiatus et le son donnera l'impression de passer brusquement de l'un à l'autre des haut-parleurs.

Pour corriger le déphasage des haut-parleurs, il suffit d'intervertir les deux câbles reliant le SCA-35 à l'un des haut-parleurs. Cette intervention peut se faire sur l'ampli ou sur le haut-parleur.

Ventilation - Une bonne ventilation doit être réalisée. Le SCA-35 libère une quantité de chaleur correspondant à 110 watts, autant qu'une lampe à incandescence de même puissance enfermée dans une petite enceinte métallique. Le capot du SCA-35 en fonctionnement chauffe et il faut prévoir, pour laisser la chaleur se dissiper au-dessus et derrière le SCA, un espace libre de 10 à 15 cm. Il ne faut jamais placer quoique ce soit au-dessus du capot lorsque l'appareil est en marche.

CONNEXION d'un H.P. CENTRAL

Dans certaines conditions, il est avantageux d'utiliser un haut-parleur central qui transmet le signal monophonique (comme des canaux droit et gauche) dérivé des deux constituants du signal stéréophonique. Le haut-parleur central permet d'éliminer le « trou dans le milieu » résultat de la position éloignée des deux autres haut-parleurs. Le signal central composé permet également d'alimenter pour une reproduction mono un troisième haut-parleur éloigné dans une autre pièce. Le signal nécessaire à l'alimentation du haut-

parleur central est disponible sur le panneau arrière du SCA-35, rendant inutile l'emploi d'un autre ampli. Pour brancher le haut-parleur central, supprimer la

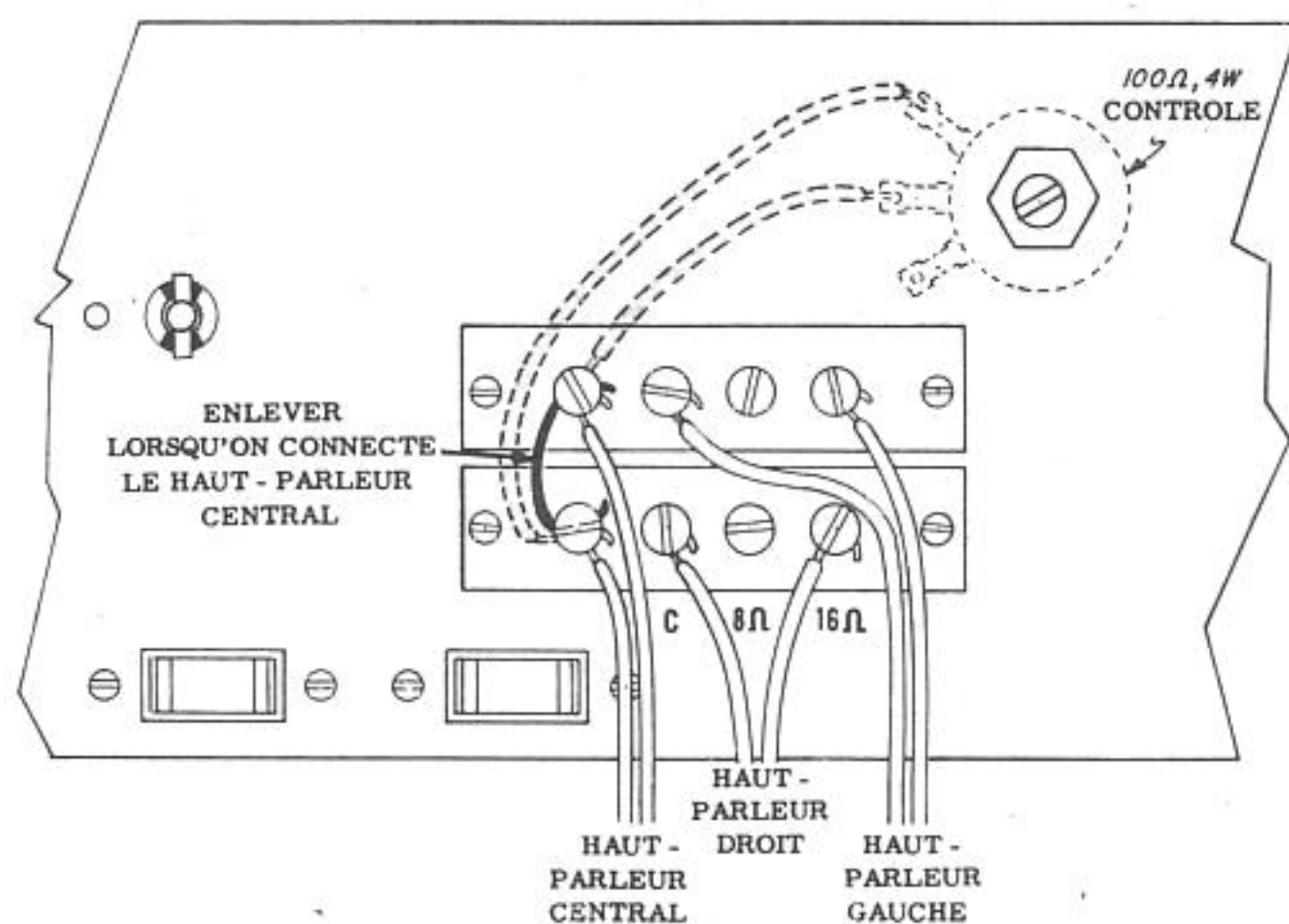


Fig. 2 - Le haut-parleur central est relié aux deux vis à gauche. Sont également visibles les deux sorties à 8 et 16 Ω pour les haut-parleurs des deux canaux.

connexion entre les vis de sortie H.P. situées à l'extrême gauche et relier les deux fils du H.P. central à ces deux sorties à vis. Le schéma ci-joint montre également le montage d'une commande de volume qui peut être installée pour régler le niveau d'écoute du haut-parleur central. La commande peut être constituée par exemple par un potentiomètre ou rhéostat à 4 watts disponible chez tout vendeur d'accessoires radio.

La commande du haut-parleur central peut être installée sur le panneau arrière du SCA en utilisant l'ouverture aménagée à cet effet, ou être fixée au haut-parleur, position particulièrement commode pour un haut-parleur éloigné.

Il est recommandé que les trois haut-parleurs soient d'un type identique quand on réalise ce montage. Si tel est le cas, le niveau du son du haut-parleur central est comparable à celui des haut-parleurs stéréo. Le niveau sonore du haut-parleur supplémentaire est commandé par le bouton de contrôle de volume qui peut ramener le niveau de ce haut-parleur à 0, rétablissant l'effet stéréo normal des deux autres haut-parleurs.

Si la commande de volume du haut-parleur supplémentaire n'est pas montée et si l'on désire couper ce haut-parleur pour retrouver une audition normale en stéréo, il suffit de remettre en place le fil de jonction au panneau arrière. Le même effet peut être obtenu en montant un interrupteur pour connecter ensemble les deux câbles indifféremment sur le haut-parleur ou à l'ampli, là où son maniement s'avère le plus commode. Lorsque l'interrupteur est en position de fermeture, aucun son ne parvient au haut-parleur central et l'on obtient une reproduction stéréo normale.

Le haut-parleur central doit être phasé correctement. Le phasage peut être vérifié en s'assurant du caractère progressif de la transition du son entre les haut-parleurs en se déplaçant devant ceux-ci. Si le son donne l'impression de passer brusquement d'un haut-parleur à l'autre, les deux câbles de connexion du haut-

parleur central doivent être intervertis. Un phasage correct doit donner l'impression d'une transition progressive depuis chacun des haut-parleurs latéraux au

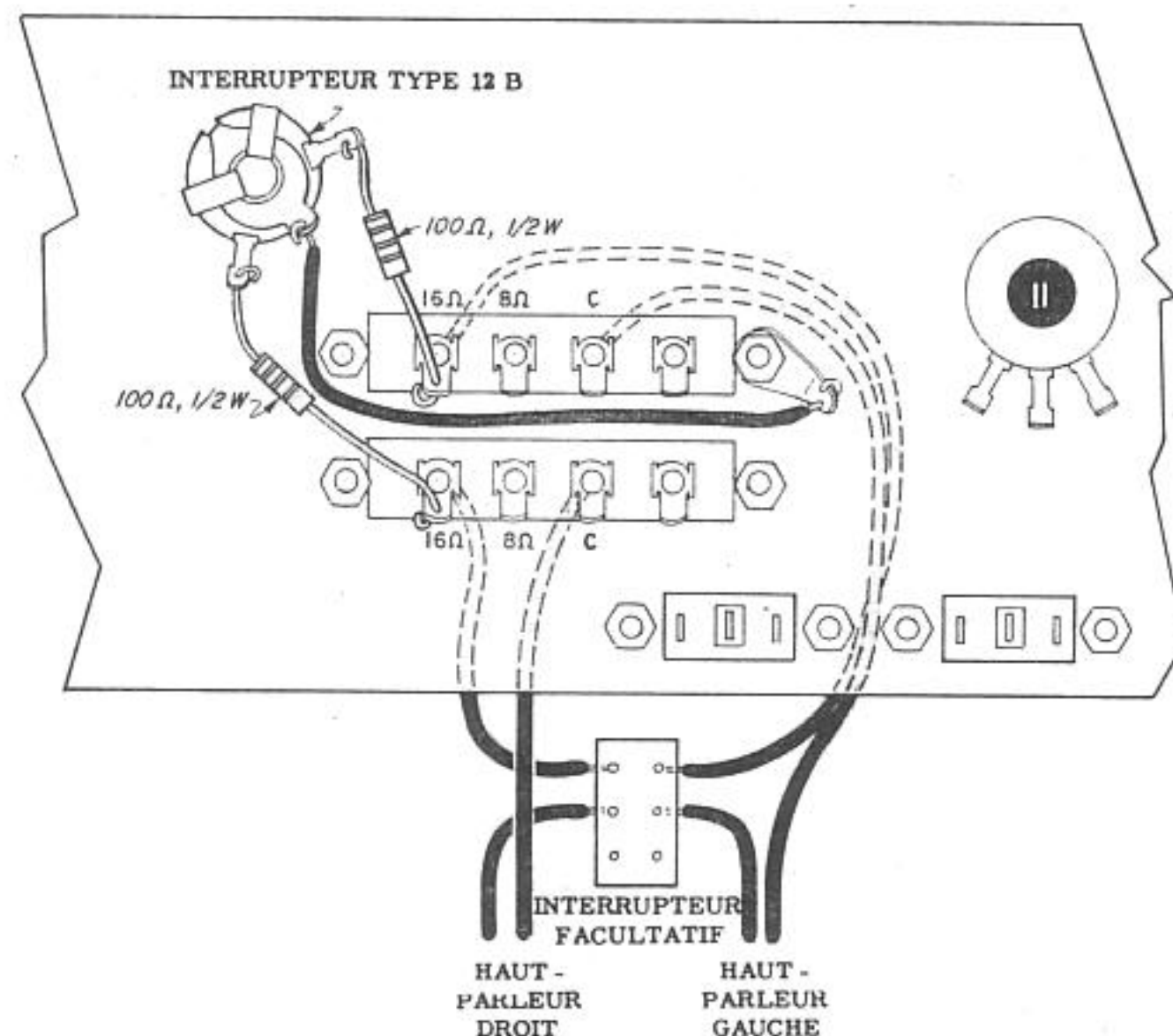


Fig. 3 - La figure indique clairement comment on peut relier le casque. Les résistances de 100 Ω adaptent le signal au casque.

haut-parleur central. Si celui-ci est utilisé à faible volume, un phasage correct n'est pas indispensable.

Note - Si le haut-parleur central est démonté, le câble de jonction entre les deux vis extrêmes du panneau arrière doit être remis en place. Si l'on omet de brancher ce câble alors qu'il n'est monté aucun haut-parleur central, le son produit sera dépourvu de composants monophoniques. Les sources monophoniques ne produiront aucun son et les programmes stéréo perdront de leur réalisme.

UTILISATION d'un CASQUE avec le SCA 35

Les casques pour l'emploi en HF sont généralement à basse impédance, prêts à être connectés aux sorties haut-parleurs de l'amplificateur. Ils peuvent bien entendu être utilisés directement avec le SCA moyennant le respect des instructions du constructeur de casques.

Pour faciliter le branchement et l'emploi d'un casque il est prévu également sur le panneau arrière un trou pour l'installation d'un jack pour le casque. Un jack type Switchcraft 12 B ou similaire peut être monté à cet emplacement. Une fiche du type 290 ou similaire doit être utilisée avec le jack 12 B. Si le casque est fourni avec une fiche différente le jack correspondant doit être monté sur le panneau arrière.

Le schéma ci-joint montre le meilleur montage pour le jack du casque. Des résistances de 100 Ω 1/2 watt, mettent le signal au niveau requis par le casque. Si le niveau s'avère incorrect après ce montage, les résistances peuvent être remplacées par d'autres de 47 Ω , ou toute autre valeur recommandée par le constructeur du casque. Certains casques ont des résistances incorporées dispensant de monter des résistances telles que celles montrées sur le schéma. Des câbles isolés (pour éviter des courts-circuits) doivent être

montés à la place des résistances prévues sur le schéma.

Si l'on désire couper complètement les haut-parleurs pour permettre l'écoute au casque, le schéma montre comment un interrupteur à deux pôles permet d'éliminer tout son provenant des haut-parleurs durant l'écoute au casque. Cet interrupteur peut être monté à tout endroit sur les câbles de haut-parleur. On peut donc monter cet interrupteur à portée de main s'il est prévu de l'utiliser fréquemment.

Si après la connexion du casque, il s'avère qu'il y a inversion dans l'audition des écouteurs droit et gauche et si la conception du casque ne permet pas le rétablissement de l'audition normale, il suffira de déconnecter les résistances des deux cosses des jacks et d'intervertir les connexions.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Le Dinakit SCA35 est un préamplificateur-amplificateur combiné, monté sur châssis unique avec une seule alimentation. Il comporte un schéma et des éléments de conception nouvelle dans un arrangement tirant les performances les plus élevées d'un ensemble compact et de prix modéré pour sa qualité.

Il se compose de 4 parties :

- 1 - le préamplificateur stéréo;
- 2 - le double ensemble des contrôles de tonalité;
- 3 - les amplificateurs stéréo;
- 4 - l'alimentation.

Chacune de ces parties utilise des circuits de conception nouvelle composés d'éléments de première qualité et largement calculés pour garantir leur longévité.

Le fonctionnement des 4 parties en liaison les unes avec les autres permet de tirer le maximum de chacun des éléments.

I - Préamplificateur : Cette partie est composée d'un circuit imprimé dans lequel un tube 12AX7 est utilisé pour chaque canal stéréo. Toutes les entrées « bas niveau » sont injectées aux étages d'entrée de ces tubes par le jeu du contacteur sélecteur. Les têtes de P.U. magnétiques à haut niveau et les têtes cristal céramique sont branchées sur le contacteur d'entrée à travers un P.E.C. (packaged electronic circuit).

Le contacteur permet aussi de brancher une entrée pour tête de magnétophone. Ces signaux bas niveau sont amplifiés en deux étages (les deux parties des 12AX7). L'amplification de chacun de ces tubes est portée pratiquement au niveau maximum théorique par l'application d'une contre-réaction positive d'une cathode sur l'autre.

Sur le tube 12AX7 est monté un circuit de contre réaction négative formant le circuit de correction de réponse de P.U. ou de magnétophone. Les paramètres sont choisis de telle sorte qu'ils permettent à cet étage de ramener le taux de distorsion des signaux à moins de 0,1%. Une tête de P.U. magnétique de 4 millivolts produit à la sortie de cet étage, un volt à 1 000 cycles par seconde.

La sortie du tube 12AX7 alimente une autre partie

du contacteur sélecteur qui peut également recevoir à ce niveau des entrées haut niveau telles que radio et préampli de magnétophone.

II - Contrôles de tonalité : Les doubles contrôles de tonalité sont montés dans un circuit complètement passif. Il ne s'ensuit aucune distorsion ou bruit. Il s'agit également d'un P.E.C. dans lequel tous les composants sont moulés. Associés avec les contrôles de tonalité, ce sont : le filtre d'aigus, la commande de balance et la commande de volume. Le niveau des signaux atteint là une tension d'environ un volt (qui est également la tension normale à la sortie de l'étage de préamplificateur). Le montage est tel que les signaux de tout niveau n'entraînent jamais de surcharge aux entrées d'amplification de puissance.

III - Les amplificateurs : Chaque amplificateur a son propre circuit imprimé. Ces circuits imprimés sont établis sur des schémas réellement uniques dans lesquels il est tiré le maximum des éléments des composants.

Le premier étage d'amplification est constitué par un élément pentode d'un tube 7199. Il est directement couplé avec un inverseur de phase cathodyne.

Un circuit de contre réaction positive de cathode à cathode augmente l'amplification de cet étage. L'inverseur de phase cathodyne présente l'avantage inhabituel de rendre les possibilités d'inversion dépendantes uniquement des valeurs des résistances associées.

L'inverseur de phase commande une paire de tubes de sortie 6BQ5. Des recherches poussées ont permis de déterminer la valeur exacte des paramètres pour les tubes et le transformateur de sortie. Celui-ci, conçu pour le circuit (Dynaco Z 565) se caractérise par une linéarité maximum dans ce montage. Il permet d'absorber toute la puissance du spectre sonore : résultat remarquable dans un élément de taille aussi réduite. Ce transfo permet aussi une contre réaction élevée avec une complète stabilité dans toutes les conditions de charge de l'amplificateur.

Alimentation : le SCA35 est alimenté par un transformateur d'alimentation et des redresseurs à valve utilisant des diodes à silicium. Le transformateur d'alimentation comporte des bobinages séparés pour permettre le réglage du ronflement de chacun des deux canaux stéréo. Il est imprégné de résine epoxy permettant à la fois l'évacuation de la chaleur du noyau et la prévention des bruits et vibrations.

CABLAGES

Le montage du SCA35 est remarquablement simple comparé à d'autres kits du même genre. Les plaquettes des circuits imprimés sont livrées avec tous leurs éléments déjà montés, et les autres parties sont installées sur le châssis en ménageant toute la place nécessaire pour rendre rapide et facile l'opération du câblage. Le montage du SCA35 ne devrait pas nécessiter plus de quelques heures.

Lorsque vous ouvrirez la boîte du kit, vérifiez si les éléments contenus sont bien conformes à la liste jointe. Vous pouvez identifier les éléments qui ne vous

sont familiers par comparaison avec ceux représentés sur les schémas et diagrammes joints.

Ayez bien en main les outils appropriés avant de commencer les montages. Vous aurez besoin d'un fer-bâton de 30 à 60 watts, de pinces pointues et d'un tourne-vis. Si vous disposez d'un pistolet à souder, vous devez l'utiliser avec précaution spécialement pour les soudures sur le circuit imprimé, en raison de la température plus élevée que nécessaire qu'il provoque. Quoique non indispensables, une pince coupante et une pince à dénuder faciliteront beaucoup le travail.

La seule opération nécessaire pendant la construction d'un Dynakit qui exige un peu d'habileté est la soudure. Il est très facile d'apprendre à souder, en réalisant successivement les quatre opérations suivantes:

- 1^o) Réaliser une bonne jonction mécanique.
- 2^o) Chauffer avec le fer les deux parties de la connexion.
- 3^o) Appliquer la soudure sur la connexion jusqu'à ce qu'elle fonde et coule.
- 4^o) Maintenir la connexion immobile pendant quelques secondes tandis qu'elle refroidit.

Chaque fois qu'un câble doit être soudé à une connexion, les instructions de montage en feront mention par le symbole (S). Lorsque deux câbles doivent être soudés à une connexion le symbole (S2) est indiqué; quand trois câbles doivent être soudés, le symbole (S3) apparaît, etc... Il peut y avoir jusqu'à 5 câbles à souder à une même connexion. Si aucun symbole n'est indiqué, ne pas souder, un ou plusieurs câbles supplé-

mentaires seront reliés à cette même connexion avant soudure.

Les éléments peuvent être identifiés par comparaison avec les schémas. Les condensateurs sont marqués individuellement.

Les résistances portent, soit la mention de leur valeur, soit les couleurs codifiées.

Donner autant que possible aux câbles la position exacte visible sur les diagrammes et photographies. Bien faire attention à ce qu'aucun câble dénudé n'en touche un autre ou puisse le faire sous l'effet de vibrations ou en raison de son déplacement possible dû à son frottement. (Cet inconvénient n'est pas à craindre dans le cas de deux câbles connectés au même point). Il est très important qu'aucun câble dénudé ne touche accidentellement le châssis ou la plaque inférieure.

Vérifiez votre travail après chaque opération et lorsque ce contrôle sera effectué d'une façon satisfaisante marquer d'une croix l'emplacement aménagé à cet effet, entre parenthèses à la hauteur de chaque paragraphe, puis passer au paragraphe suivant. Examiner souvent les schémas et photographies; si vous vérifiez méthodiquement votre travail, votre amplificateur fonctionnera aussitôt le câblage terminé.

Les plaquettes de circuit imprimé du SCA35 sont livrées toutes équipées de leurs composants (résistances et condensateurs) déjà montés et soudés à leurs emplacements. Les plaquettes des circuits imprimés sont reliées aux autres parties des canaux de l'amplificateur en soudant les câbles sur les oeillets de ces plaquettes. Ces oeillets, numérotés pour faciliter leur identification, sont livrés déjà remplis de soudure.

Fig. 4 - Vue de dessus du sélecteur monté entièrement. Au-dessous du sélecteur est visible le circuit imprimé du préamplificateur.

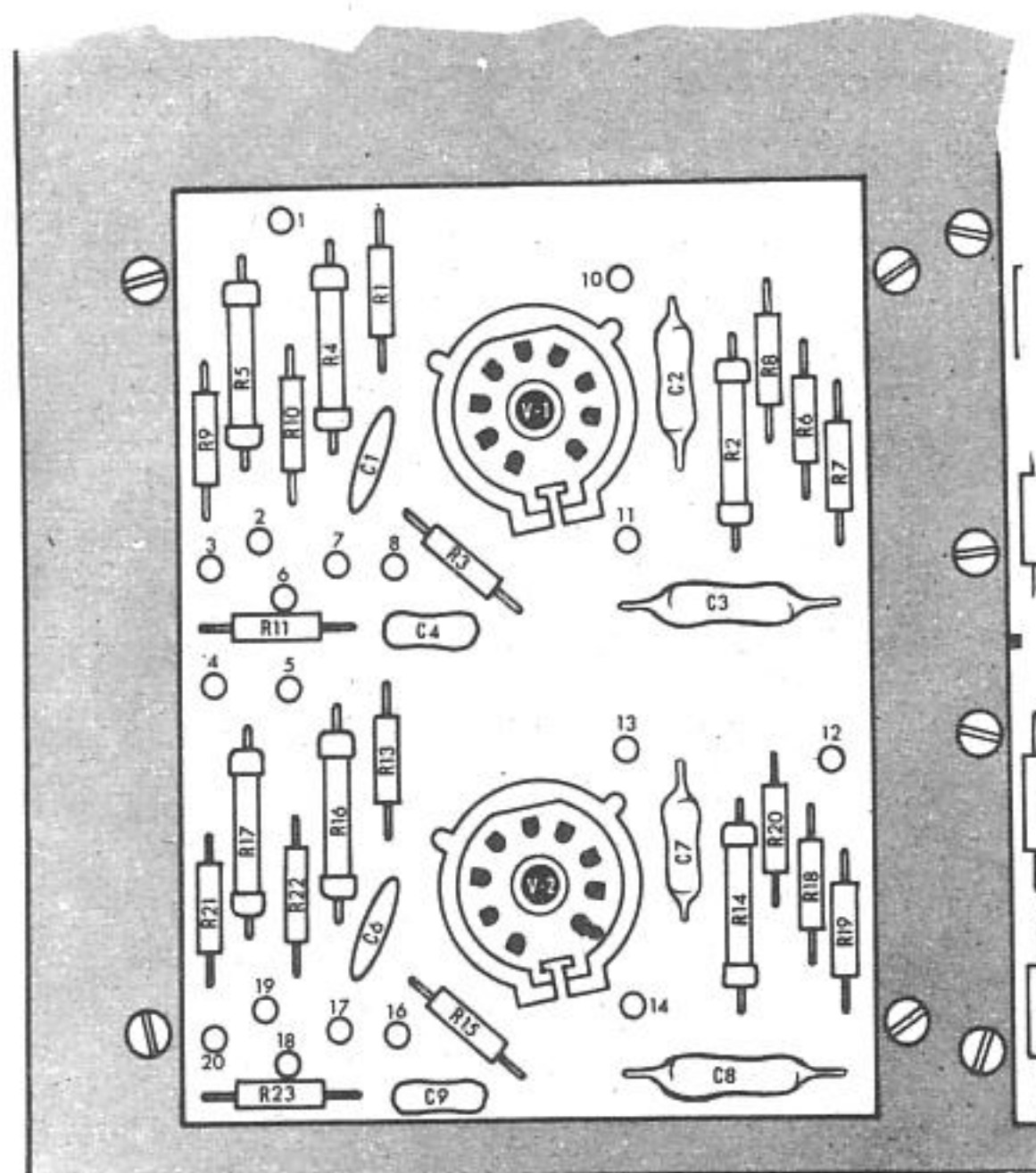
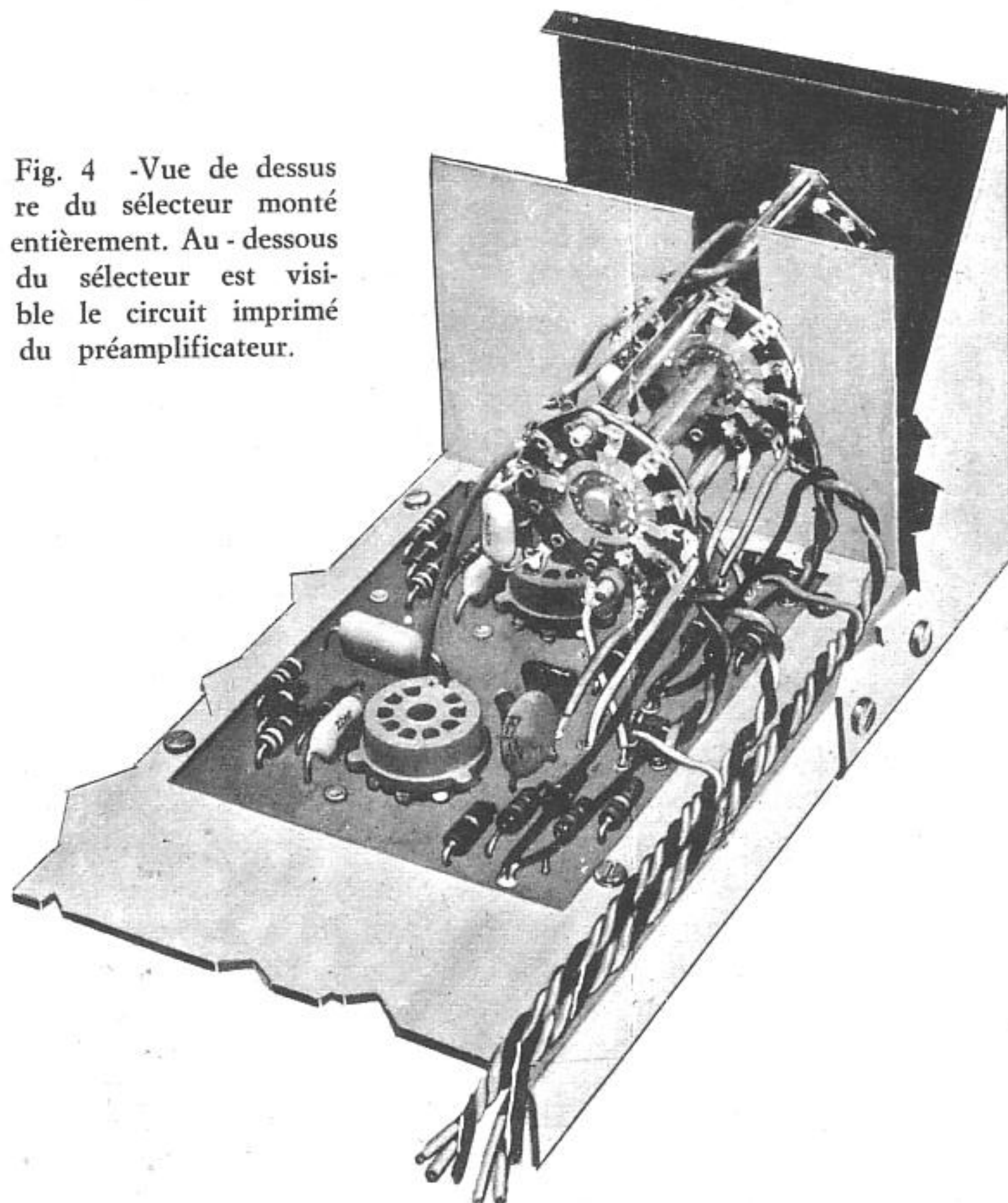


Fig. 5 - Circuit imprimé du préamplificateur vu par en haut: les différents composants et les trous numérotés sont bien visibles.

QUESTIONS sur les LEÇONS 118 et 119

N. 1 —

Qu'est-ce qu'est la stéréophonie, appelée aussi effet « présence » ?

N. 2 —

Comment effectue-t-on un enregistrement stéréophonique ?

N. 3 —

Sur quoi peut-on réaliser un enregistrement stéréophonique ?

N. 4 —

De quelle façon sont branchées, actuellement, les têtes d'enregistrement et de reproduction d'un magnétophone stéréophonique ?

N. 5 —

En quoi consiste le système d'enregistrement « stéréophonique » sur disque appelé « 45 - 45 » ou « Westrex » ?

N. 6 —

Pour quelles raisons cette méthode est-elle préférée aux autres ?

N. 7 —

Qu'est-ce qu'est la « diaphonie » ? Quand se manifeste-t-elle ?

N. 8 —

Sur quel principe est basé un pick-up moderne stéréophonique du type piézoélectrique ?

N. 9 —

Quand est-ce qu'une diaphonie peut-elle se produire, dans le cas d'un enregistrement « stéréophonique » sur ruban ?

N. 10 —

A quoi sert le contrôle d'équilibrage dans les équipements stéréophoniques ?

N. 11 —

A quoi sert la commande de balance dans l'amplificateur décrit dans la 119ème leçon ?

N. 12 —

Quand est-ce qu'est réalisé l'équilibrage des 2 haut-parleurs ?

N. 13 —

Qu'est-ce qui se produit dans l'amplificateur SCA-35 lorsque la commande du filtre d'aiguës est en position « filtre » et à quoi sert cette commande ?

N. 14 —

Peut-on utiliser l'amplificateur SCA-35 pour l'écoute de bandes magnétiques enregistrées ?

REPONSES aux QUESTIONS de la p. 931

N. 1 —

Le pourcentage maximum admis est d'environ 0,5%.

N. 2 —

Parce qu'une réserve de puissance est nécessaire pour les transitoires et pour les « fortissimi » de l'orchestre. En outre, en utilisant seulement une partie de la puissance disponible, on a une distorsion plus réduite que celle existant à pleine charge.

N. 3 —

Pour permettre l'amortissement électrique maximum du haut-parleur.

N. 4 —

A faire en sorte que le préamplificateur ait une courbe de réponse déterminée, complémentaire de celle du générateur du signal d'entrée.

N. 5 —

Parce que la courbe de sensibilité de l'oreille humaine n'étant pas symétrique, les fréquences basses, à faible puissance sont moins bien entendues que les fréquences élevées.

N. 6 —

Un étage de sortie dont le primaire du transformateur est partiellement commun au circuit de plaque et à celui de grille écran.

N. 8 —

D'habitude: 50%. Un pourcentage supérieur diminuerait excessivement la puissance de sortie, puisque les tubes finaux viendraient à se trouver presque dans les conditions du fonctionnement en triode.

N. 9 —

En subdivisant les enroulements en deux parties égales et accolées, et en alternant, pendant le travail d'enroulement, des parties du primaire avec des parties du secondaire.

N. 10 —

Parce que, afin d'obtenir une diffusion uniforme on se sert du haut-parleur à cône de grand diamètre pour la reproduction des notes graves et les autres, de dimensions réduites, pour les notes aiguës.

N. 11 —

En branchant en série avec la bobine mobile un condensateur de valeur telle qu'il oppose une réactance élevée à la fréquence basse à éliminer, tout en permettant, au contraire, le passage aux fréquences supérieures, à une valeur donnée.

N. 12 —

Un haut-parleur à compression, destiné seulement à la reproduction des notes aiguës.

N. 13 —

Un haut-parleur à cône, destiné seulement à la reproduction des notes graves.

AMPLIFICATEUR STEREO de 2x18 W avec PREAMPLIFICATEUR INCORPORE

2^{ème} Partie

MAUVAIS FONCTIONNEMENT

Quoique votre SCA35 doive fonctionner correctement aussitôt monté, il peut arriver qu'une erreur de câblage ou un défaut d'un des éléments qui le composent nécessitent la recherche de l'origine du défaut de fonctionnement. La localisation du mauvais fonctionnement est facilitée si l'on procède avec ordre. Il est nécessaire à cet effet d'avoir assimilé les phénomènes d'interaction existant entre les différentes parties du circuit, et un retour au chapitre de description du circuit facilitera grandement la compréhension de ces phénomènes. Les conseils qui vont suivre sont donnés pour fournir les moyens de déterminer quelle est celle en faute des diverses parties du circuit.

Commencer évidemment par contrôler plusieurs fois et avant toute chose la bonne réalisation du câblage. Une bonne méthode consiste à demander à quelqu'un d'autre de faire lui-même une de ces vérifications, car il se peut qu'il découvre une erreur qui vous avait échappé. Ce contrôle peut être fait au vu du schéma ou avec les instructions détaillées de montage. L'emploi simultané des deux documents procure encore davantage de sécurité dans la vérification du câblage. Vérifier non seulement si chacun des câbles et autres éléments sont connectés aux points adéquats, mais s'assurer également que toutes les soudures sont bonnes et qu'aucun câble ou élément ne touche indûment quoique ce soit d'autre. Il arrive parfois qu'une goutte de soudure ait coulé d'un point sur un autre et réalise ainsi une connexion accidentelle. Il arrive parfois aussi qu'un câble ait été coupé trop long, flotte entre ses points de fixation et touche de la sorte un troisième point. Toutes les connexions doivent être examinées dans cet esprit.

Une autre cause de panne peut être due au fait que des câbles ayant été torsadés ensemble trop serrés, les fils peuvent se couper à l'intérieur de l'isolant et entraîner des courts-circuits. Un contrôle général doit être fait avant d'entreprendre la recherche proprement dite de la panne. Il faut en effet déterminer d'abord si la faute doit être incriminée au SCA35 lui-même ou aux équipements annexes. Il peut se faire en effet que le raccordement des haut-parleurs soit mal fait ou que la tête de pick-up soit mal connectée au pick-up.

Lampe témoin et tubes ne s'allument pas (ou simplement l'un des deux) :

Après branchement du SCA35 sur le secteur, si la lampe témoin ne s'allume pas, vérifier si une lueur normale apparaît au centre des tubes. Si les tubes s'éclairent normalement alors que la lampe témoin ne fonctionne pas, il faut incriminer cette dernière: l'ampoule doit être remplacée ou le câblage de la douille vérifié à nouveau pour s'assurer que les connexions sont conformes au schéma et les soudures bien réalisées. Si certains des tubes s'éclairent alors que les autres demeurent sombres, il faut alors vérifier le circuit arrière du courant aux tubes, un pour chaque canal; l'un des deux circuits est réalisé en câbles marron et marron blanc, l'autre en câbles vert et vert blanc. Ces vérifications doivent commencer depuis le transformateur d'alimentation PA 774 jusqu'au «strip» TS2 pour s'assurer que le câblage correspond à celui représenté sur le schéma.

Si TOUS les tubes d'un canal s'allument alors qu'aucun ne le fait sur l'autre canal, interchanger les câbles marron et vert et les câbles marron-blanc et vert-blanc à titre provisoire pour déterminer si l'un des deux circuits est défaillant.

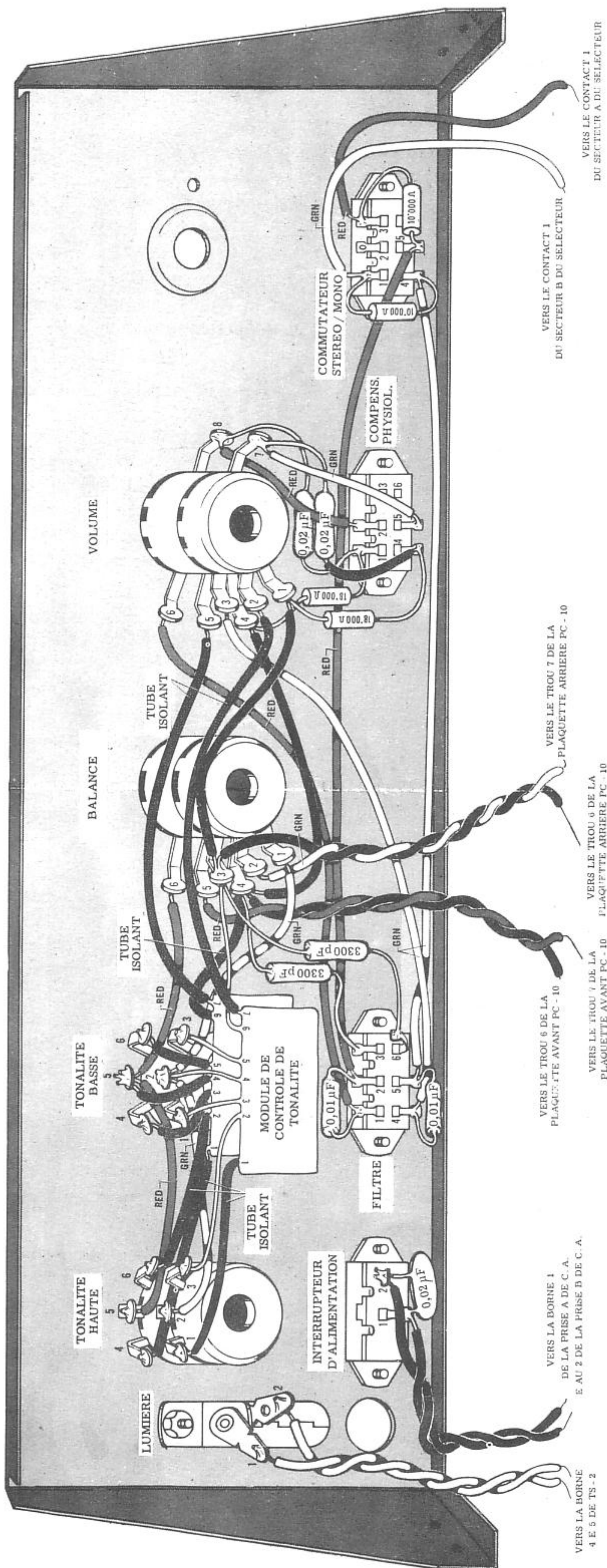
Si cette opération d'intervention a pour effet par exemple que certains tubes s'allument alors que jusque là ils étaient éteints, on peut déduire que tout est en ordre dans le câblage d'arrivée du courant aux tubes, mais c'est probablement le câblage intérieur du transformateur qui doit être incriminé. (Le transformateur doit être renvoyé chez le fournisseur pour échange). Ce genre d'intervention d'éléments apporte une grande facilité pour localiser l'origine des pannes.

Si ni les tubes, ni la lampe témoin ne s'allument, il faut alors commencer par vérifier le fusible. Si celui-ci a sauté, le remplacer par un autre de même intensité: 2 ampères (1 ampère pour le branchement sur secteur 240 volts). Si le second fusible saute, il est indispensable d'en déterminer la cause. **N'UTILISER SOUS AUCUN PRETEXTE UN FUSIBLE D'UNE INTENSITE SUPERIEURE A CELLE INDIQUEE.**

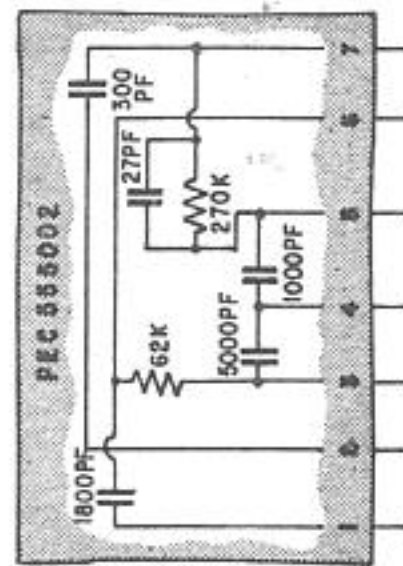
Fusibles sautés:

Le fusible sautera s'il se produit un court-circuit dans l'équipement. Si l'on peut se procurer un ohmmètre, une bonne précaution consistera à procéder à la mesure des résistances aux sorties des condensateurs électrolytiques à 2 et à 4 éléments. Débrancher le fil d'alimentation au SCA35 et procéder à la décharge de

Vue intérieure du panneau frontal



Détail du module PEC555002



Vue intérieure du panneau frontal. De gauche à droite, on voit les potentiomètres pour les tonalités hautes et basses, pour le balancement et le volume; le sélecteur qui permet l'emploi de plusieurs entrées (phono, radio, enregistreur), n'est pas encore monté. Sous ces commandes se trouvent quatre interrupteurs, le premier desquels est l'interrupteur d'alimentation pouvant allumer et éteindre, à part le SCA35, tous les appareillages en liaison aux prises de sortie du panneau arrière. Le second interrupteur commande le filtre qui, une fois inséré, donne une courbe de réponse à bande étroite, atténuant simultanément les fréquences hautes et basses. Viennent ensuite le compensateur physiologique, qui dans la position « loudness » introduit d'autres notes basses, et le commutateur stéréo/mono.

chaque section du condensateur électrolytique avant de commencer les mesures. La résistance, par rapport à la masse de chaque partie du condensateur à 4 sections doit être supérieure à 50 000 ohms, excepté à la sortie non utilisée, où l'on ne doit trouver qu'une résistance de 95 ohms. Si l'on trouve des valeurs inférieures à ces chiffres, cela dénote soit une défaillance du condensateur, soit une fuite anormale au châssis. Déconnecter les câbles de connexion de chaque partie du condensateur pour isoler ce dernier. La résistance de chaque partie doit être élevée lorsque les câbles sont déconnectés. Dans la négative, c'est le condensateur qui est fautif.

Si l'une des diodes-silicium est défectueuse, ou si elle a été montée à l'envers, le condensateur à 4 éléments sera probablement définitivement endommagé. Pour une raison analogue, si le condensateur à 4 éléments est défectueux, il se peut qu'il ait entraîné la mise hors d'usage des diodes-silicium. Dans ces conditions, si le condensateur ou les diodes se révèlent défectueux, changer les uns et les autres.

Un fusible sauté peut également signifier un mauvais fonctionnement du transformateur d'alimentation, quoique ce soit exceptionnel. Pour s'en assurer, déconnecter tous les câbles du transformateur d'alimentation, excepté les 2 câbles noirs du primaire; en veillant à ce qu'aucun des câbles débranchés ne se touchent entre eux ou ne touchent d'autres éléments, mettre l'ampli sous tension en branchant le câble d'alimentation. Si le fusible saute dans ces conditions, c'est assurément le transformateur d'alimentation qui doit être incriminé. Si au contraire cet essai montre que le transformateur fonctionne normalement, procéder à l'examen des diodes et des condensateurs excepté celui reliant la cosse 3 du condensateur de filtrage à 4 éléments et venant de la cosse 2 de TS1. Pour cet essai, laisser les résistances sur les cosses du condensateur. En branchant l'ampli, si le fusible ne saute plus, les diodes et les condensateurs ne sont pas en cause, et il est nécessaire de dépister le court-circuit ailleurs.

Les tubes de sortie peuvent être soupçonnés de causer la mise hors service du fusible. Le vérifier en retirant **simultanément tous les tubes** de leur support. Si le fusible ne saute plus, on peut en déduire que l'un des tubes est probablement défectueux. Le SCA35 ne doit jamais être mis sous tension avec 1, 2 ou 3 seulement des 4 tubes mis en place: cela endommagerait très probablement les autres tubes. Une lueur au sommet et à la base de chaque tube est normale, mais si la plaque est elle-même rouge, cela révèle un court-circuit probable dans le tube ou à la cosse 3 de l'un des supports de tubes de sortie, ou une mise à la masse quelque part sur le câblage de chauffage du tube.

Aucun des canaux ne fonctionnant:

Si aucun des canaux ne fonctionne, il se peut qu'une erreur de câblage identique ait été commise au cours du câblage des deux canaux. C'est là une éventualité peu vraisemblable, mais il est bon de la vérifier par comparaison du câblage avec le schéma.

Généralement, la cause d'un non fonctionnement des deux canaux à la fois réside dans la seule partie des amplis communs aux deux canaux: le transformateur d'alimentation. La vérification de cet élément est décrite plus haut.

Il est également possible que l'ampli fonctionne avec l'entrée radio ou une autre entrée haut niveau, mais ne fonctionne pas sur l'entrée P.U. ou tête de magnétophone. Si tel est le cas avec les deux canaux à la fois, c'est le câblage du transformateur d'alimentation venant du circuit imprimé PC-11 qui doit être vérifié, puisque c'est le seul élément commun aux deux canaux à l'étage de préamplification.

Non fonctionnement d'un canal seulement:

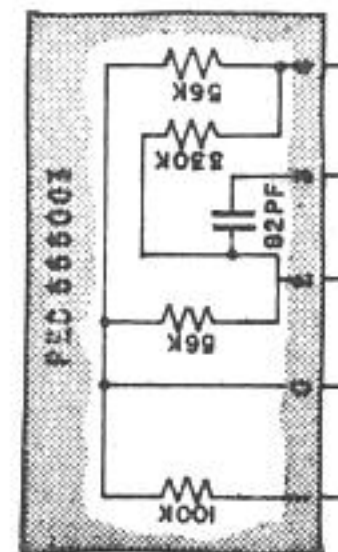
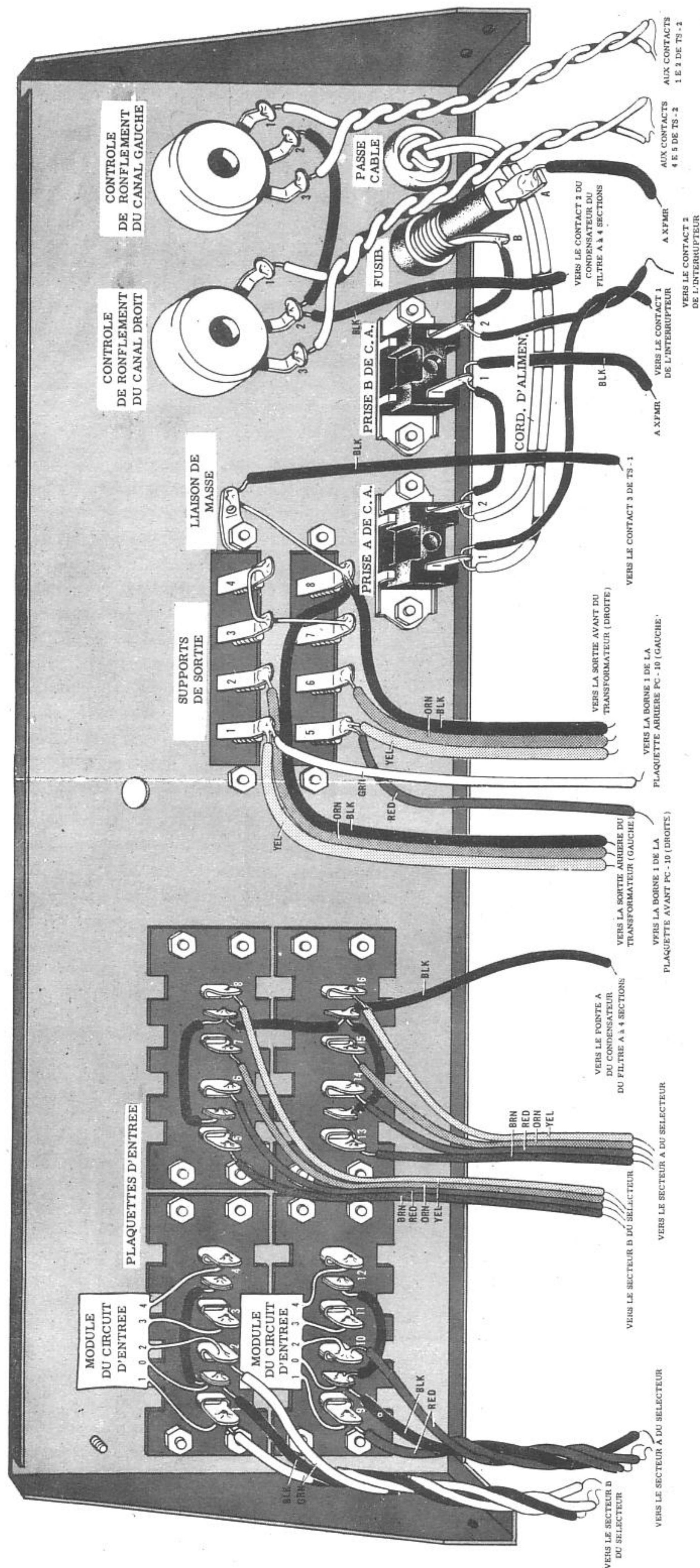
Si les tubes d'un seul canal ne s'allument pas, vérifier le circuit d'alimentation des tubes comme décrit plus haut; les tubes peuvent être intervertis entre les deux canaux pour vérifier si cette intervention ne permet pas de déceler un tube défaillant. S'il en est ainsi, l'intervention a permis de déterminer le tube à incriminer.

Si aucun tube ne peut être mis en cause, il faut déterminer si le mauvais fonctionnement provient de l'étage de préamplification (PC11) ou de l'étage d'amplification (le circuit PC10). Si l'on obtient un bon fonctionnement avec l'entrée radio, alors qu'il n'en est pas de même avec l'entrée P.U., la cause du mauvais fonctionnement doit être cherchée dans le circuit imprimé PC11 qui commande les entrées phono et tête de magnétophone, ou dans le câblage en rapport avec le contacteur sélecteur.

Si l'on obtient ce fonctionnement avec aucune entrée, l'erreur doit être recherchée soit dans le câblage du panneau avant y compris les commandes de tonalité, soit dans les circuits PC10, soit encore dans le transformateur de sortie Z 565 connecté au canal défaillant. Le câblage du panneau avant doit être comparé soigneusement dans ses parties droites et gauches. Il est possible de recommencer le câblage et d'intervertir les deux plaquettes PC10 pour déterminer si l'erreur provient de l'une d'elles. Il est également possible d'intervertir les transformateurs de sortie Z 565 pour tenter de déterminer où se trouve la panne. Cependant, une erreur dans le transformateur de sortie se révèle peu fréquente et l'inversion ne doit être essayée qu'en dernier ressort.

Si les deux canaux fonctionnent correctement avec l'entrée radio ou une autre entrée haut niveau, mais si un canal seulement fonctionne avec l'entrée P.U. ou tête de magnétophone, l'erreur doit être recherchée soit dans PC11, soit dans le contacteur sélecteur, soit encore dans le câblage du panneau avant venant du sélecteur et passant par les diverses commandes du panneau avant. Le circuit imprimé PC11 est constitué de deux éléments de pré-amplification montés en parallèle; cela permet une comparaison aisée à l'oeil du câblage et du montage des divers éléments pour s'assurer qu'il n'y a aucune différence entre les deux parties.

Vue intérieure du panneau postérieur



Vue intérieure du panneau arrière. A gauche, on remarque les quatre plaquettes, chacune desquelles est munie de quatre prises, pour les supports d'entrée: il faut que ces plaquettes soient exactement au centre de façon à ce que leurs côtés métalliques ne touchent pas le châssis. Plus à droite, il y a deux plaquettes de sortie, chacune desquelles a quatre bornes à vis, qui contrairement aux précédentes doivent être montées de l'extérieur. Les commandes pour le réglage du ronflement sont du type à embrayage; en bas à gauche, sont montés deux prises pour c.a., le coupe-circuit et le passe-câble. A droite: détail de module PEC 555003.

Positive bias — Polarisation positive (cas où la grille de contrôle d'un tube électronique est positive par rapport à la cathode).

Positive booster — Survolteur.

Positive brush — Balai positif (balai d'un moteur, à travers lequel le courant entre dans l'armature).

Positive carbon feed — Electrode positive de carbone.

Positive charge — Charge positive (cas d'un corps ayant moins d'électrons que la normale).

Positive collecting plate — Plaque positive collectrice.

Positive column — Colonne positive (région lumineuse, souvent rayée, dans un tube à gaz à cathode froide, placée entre l'espace obscur de Faraday et l'anode. La colonne positive est un plasma, ayant un nombre égal d'électrons et d'ions positifs).

Positive conductor — Conducteur positif (relié à la borne positive d'une source de tension).

Positive dispersion — Dispersion positive (dans une ligne à retard).

Positive electricity — Electricité positive (le genre d'électricité qui prédomine dans un objet en verre après avoir été frotté avec une étoffe en soie).

Positive electrode — Electrode positive.

Positive electron — Electron positif, ou positon.

Positive element — Élément positif (dans une pile ou accumulateur).

Positive feedback — Réaction positive (une petite partie du signal de sortie d'un circuit est appliquée en phase avec le signal d'entrée, de façon à augmenter l'amplification totale).

Positive feeder — Câble qui fournit une tension positive.

Positive-going — Qui augmente dans la direction positive.

Positive grid — Grille positive (grille dont le potentiel est positif par rapport à la cathode).

Positive grid-bias — Polarisation positive de grille.

Positive-grid oscillator — Oscillateur à grille positive (à champ de freinage). Voir « Retarding-field oscillator ».

Positive-grid oscillator tube — Tube oscillateur à grille positive (triode fonctionnant dans des conditions d'oscillation telles que la tension de repos de la grille soit plus positive que celle des autres électrodes).

Positive ion — Ion positif (un atome ayant moins d'électrons que la normale).

Positive-ion emission — Emission thermonucléaire de particules positives (qui sont des ions du métal utilisé comme cathode).

Positive-ion sheath — Couche d'ions positifs (concentration d'ions positifs sur la grille de commande d'une triode à gaz. Si une polarisation négative suffisamment élevée est appliquée à la dite grille, la couche d'ions bloque le flux du courant de plaque).

Positive lead — Conducteur positif.

Positive magnetostriction — Magnétostriction positive (où l'application d'un champ

magnétique provoque l'expansion d'un matériau).

Positive peak — Crête positive.

Positive phase-sequence — Séquence de phase positive.

Positive phase-sequence relay — Relais fonctionnant sur la composante positive de la phase.

Positive plate — Plaque positive (d'un accumulateur ou batterie).

Positive pole — Pôle positif.

Positive post — Borne positive.

Positive potential — Potentiel positif.

Positive ray — Rayon positif (courant d'ions positifs, obtenu au moyen d'une combinaison convenable d'agents ionisants, champs d'accélération, et ouvertures de limitation).

Positive-ray analysis — Séparation d'atomes et mesure de leur masse, réalisée en soumettant les ions positifs aux effets de déflexion des champs électriques ou magnétiques.

Positive-ray current — Courant dans un gaz raréfié qui comprend le mouvement de particules chargées positivement.

Positive reaction — Réaction positive, voir « Positive feedback ».

Positive regeneration — Réaction positive, voir « Positive feedback ».

Positive sign — Signe positif ou signe +.

Positive temperature coefficient — Coefficient thermique positif (caractéristique d'une substance dont la résistance électrique augmente avec la température).

Positive terminal — Borne positive.

Positive tube — Thyatron à grille positive.

Positron — Positon ou électron positif.

Positronium — Système presque stable composé d'un positon et d'un électron unis entre eux.

POSN — Abréviation de « Position » (Position).

Post-accelerating electrode — Electrode de post-accélération ou intensificateur (électrode existant dans quelques tubes à rayons cathodiques à déflexion électrostatique, qui permet l'accélération supplémentaire du faisceau d'électrons après que ce dernier a été défléchi. L'avantage offert par cette électrode est de permettre une meilleure intensité de la trace sans réduire pratiquement la sensibilité de déflexion du tube).

Post-acceleration — Post-accélération ou accélération supplémentaire (d'un faisceau d'électrons après la déflexion).

Post-acceleration cathode-ray tube — Tube à rayons cathodiques à accélération supplémentaire (ou post-accélération).

Post deflection accelerating electrode — Voir « Post-accelerating electrode ».

Post-deflection acceleration — Voir « Post-acceleration ».

Post-emphasis — Voir « Deemphasis ».

Post-equalisation — Voir « Deemphasis ».

Post-mortem — Procédé diagnostique automatique ou sur commande, qui a lieu dans un ordinateur électronique lorsque la solution d'un problème s'est arrêtée, dans le but de localiser l'erreur dans la codification du problème lui-même.

Post office bridge — Pont de Wheatstone à boîte.

POT — Abréviation de « Potentiometer » (potentiomètre) ou « Potential » (Potentiel).

Potassium — Potassium (métal alcalin ayant des caractéristiques de photo-sensibilité employé sur les cathodes des phototubes quand la réponse maximum à la lumière bleue est requise).

Potassium dihydrogen phosphate crystal — Cristal de quartz employé dans les transducteurs pour « sonar ».

Potential — Potentiel (la différence de tension entre deux points d'un circuit).

Potential at a point — Potentiel en un point.

Potential barrier — Barrière de potentiel (région, dans un semiconducteur, où le potentiel électrique est tel que les charges électriques en mouvement qui essaient de la traverser rencontrent des oppositions et peuvent être repoussées).

Potential coil — Bobine ou enroulement, où le courant qui le traverse est influencé par les variations de la tension présente dans le circuit auquel la bobine est reliée.

Potential curve — Courbe de potentiel.

Potential diagram — Diagramme de potentiel.

Potential difference — Différence de potentiel (tension qui existe entre deux points; la différence algébrique entre les potentiels individuels de deux points).

Potential divider — Diviseur de potentiel.

Potential drop — Chute de potentiel (différence de potentiel entre les deux extrémités d'une résistance à travers laquelle circule un courant).

Potential energy — Energie potentielle (énergie due à la position d'une particule de matière par rapport aux autres particules).

Potential fall — Chute de potentiel.

Potential fuse — Fusible de tension.

Potential gradient — Gradient de potentiel ou de tension (la différence des valeurs de tension par unité de longueur le long d'un conducteur ou bien à travers un diélectrique).

Potential hill — Voir « Potential barrier ».

Potential indicator — Indicateur de potentiel.

Potential of a body — Potentiel de charge.

Potential plateau — Plateau du potentiel.

Potential regulator — Régulateur de tension (transformateur où la quantité d'induction peut être réglée afin de contrôler la tension).

Potential scattering — Dispersion de potentiel.

Potential transformer — Transformateur dont l'enroulement primaire est en parallèle avec le circuit où la tension doit être mesurée.

Potential trough — Bassin de potentiel (la région d'un diagramme énergétique délimitée par deux barrières de potentiel).

Potential well — Région vers laquelle le potentiel électrique tombe brusquement. le terme est assez commun dans la physique nucléaire).

Potentiometer — Potentiomètre, résistance variable à trois contacts, dont l'un mobile, utilisée comme diviseur de tension. Instrument pour mesurer une tension en

l'équilibrant vis à vis d'une tension de valeur connue.

Potentiometer control — Commande potentiomètre.

Potentiometer divider — Diviseur à potentiomètre.

Potentiometer recorder — Enregistreur à potentiomètre (qui fournit l'enregistrement permanent d'une tension variable, en employant un potentiomètre qui équilibre la tension de valeur connue).

Potentiometer with on/off switch — Potentiomètre à interrupteur.

Pothed — Tête de câble (isolateur employé pour réaliser une liaison entre un câble souterrain et un câble aérien).

Potier diagram — Diagramme de Potier (qui montre la relation entre la tension et le courant dans un générateur à c.a.).

Pot tank circuit — Circuit résonnant à cavité.

Potted line — Réseau pour la formation d'impulsions, plongé dans d'huile et renfermé dans un boîtier métallique.

Potter-Bucky grid — Un rideau de lames de plomb dont l'aspect est similaire à une jalousie ouverte, placé entre le patient à examiner aux rayons X et l'écran ou pellicule, de façon à réduire les effets de dispersion des radiations.

Potter oscillator — Oscillateur Potter (multivibrateur dans lequel le couplage entre les deux triodes est obtenu au moyen d'une seule résistance de cathode commune aux deux).

Potting — Procédé pour la protection d'un composant ou d'un ensemble de composants, en les montant dans un étui que l'on recouvre au moyen d'une matière isolante.

Powder — Poudre.

Powdered iron core — Noyau en ferrite.

Powder microphone — Microphone à poudre de carbone.

Power — Puissance.

Power amplification — Amplification de puissance (amplification d'un signal pour obtenir un gain de puissance).

Power amplifier — Amplificateur de puissance (amplificateur H.F. ou B.F. calculé de façon à fournir la puissance maximum de sortie à une charge).

Power amplifier circuits — Circuits de l'amplificateur de puissance.

Power-amplifier stage — Etage amplificateur de puissance (dans un poste récepteur, l'étage qui alimente le haut-parleur; dans un émetteur radio, l'étage final qui fournit d'énergie à l'antenne).

Power-amplifier tube — Tube de puissance.

Power attenuation — Atténuation ou perte de puissance.

Power-band merit — Produit du facteur d'amplification et de la largeur de bande d'un amplificateur.

Power bias resistor — Résistance de polarisation de l'étage final.

Power cable — Câble d'alimentation; cordon de réseau.

Power circuit — Circuit de puissance (qui fournit le courant à des moteurs électriques ou à d'autres dispositifs).

Power coefficient — Coefficient de puissance (d'un réacteur nucléaire).

Power control rod — Barre pour le contrôle de la puissance d'un réacteur nucléaire.

Power converter — Convertisseur de puissance (convertisseur pour changer l'énergie électrique à c.c. en c.a.).

Power current fuse — Fusible de ligne.

Power current switch — Interrupteur pour courant de grande intensité.

Power cut-out — Interruption de la puissance.

Power density — Densité de puissance (la génération de puissance par unité de volume de la part active du noyau d'un réacteur nucléaire).

Power detection — Détection de puissance ou linéaire.

Power detector — Détecteur linéaire (circuit capable de détecter des signaux considérables d'entrée sans distorsion appréciable).

Power divider — Diviseur de puissance (dispositif employé pour obtenir une distribution désirée de la puissance dans un système à guide d'ondes).

Power dump — La levée de toute la puissance d'un calculateur.

Power factor — Facteur de puissance (le rapport entre la puissance effective d'un courant alternatif ou à pulsations, mesurée au moyen d'un wattmètre, et la puissance apparente que l'on obtient au moyen de lecteurs ampèrométriques et voltmétriques).

Power-factor correction — Correction du facteur de puissance (au moyen d'addition de condensateurs dans un circuit inductif).

Power factor improvement — Mesure du facteur de puissance.

Power-factor meter — Instrument pour mesurer le facteur de puissance.

Power-factor of a condenser — Facteur de puissance d'un condensateur.

Power-factor regulator — Régulateur du facteur de puissance.

Power failure — Absence de courant électrique.

Power gain of antenna — Gain de puissance d'une antenne (le gain de puissance d'une antenne dans une direction donnée est 4π fois le rapport entre l'intensité de rayonnement dans la dite direction et l'énergie totale fournie par l'antenne).

Power grid-bias — Polarisation de l'étage final.

Power indicator — Indicateur de puissance.

Power induction — Perturbation induite (par des lignes à haute tension).

Power input of a tube — Puissance en c.c. consommée dans le circuit de plaque d'un tube.

Power lead covered cable — Câble pour haute tension à enrobage en plomb.

Power level — Niveau de puissance (rapport entre le niveau de puissance en un point quelconque d'un système de transmission et une quantité arbitraire de puissance que l'on prend comme référence. Ce rapport est normalement exprimé en décibel par milliwatt, abrégé dBm, ou bien en décibel par watt, abrégé dBW).

Power-level indicator — Indicateur du niveau de puissance (voltmètre à c.a. étaloné en dB ou bien en unité de volume).

Power line — Ligne de transfert de l'énergie électrique.

Power-line filter — Filtre de réseau, voir « Line filter ».

Power loss — Perte ou affaiblissement de puissance (rapport entre la puissance absorbée à l'entrée par un transducteur et la puissance fournie à une charge).

Power mains — Ligne électrique, réseau de distribution.

Power measurement — Mesure de puissance.

Power modulation — Modulation de puissance.

Power modulation factor — Facteur de modulation de puissance (de l'enveloppe d'une onde modulée en amplitude).

Power output — La puissance c.a. en watt fournie par un amplificateur à une charge.

Power output to load — Puissance de sortie sur la charge.

Power output tube — Tube final ou de puissance.

Power pack — Bloc d'alimentation.

Power pentode — Pentode de puissance.

Power rating — La puissance nominale disponible aux bornes de sortie d'un appareillage.

Power ratio — Rapport de puissance.

Power relay — Relais de puissance (relais qui fonctionne à une valeur déterminée de puissance).

Power source — Source d'énergie.

Power stage — Etage final ou de puissance.

Power supply — Alimentation, énergie d'alimentation.

Power switch — Interrupteur de puissance.

Power transformer — Transformateur d'alimentation.

Power transistor — Transistor de puissance (transistor, normalement du type à jonction par alliage, capable de supporter des courants et des puissances considérables).

Power tube — Tube de puissance.

Power unit — Alimentation, amplificateur final de puissance.

Power winding — Enroulement actif (d'un réacteur saturable).

Power working — Puissance de travail.

Poynting's vector — Vecteur de Poynting (vecteur qui représente la direction et la quantité du flux d'énergie en un point d'une onde dans un instant donné).

PP — Abréviation de « peak-to-peak » (de crête à crête); « Push-pull »; nomenclature JAN pour « Power supply » (Alimentation).

P/P — Abréviation de « point-to-point ».

Pp — Dissipation anodique.

PPI — Abréviation de « Plan Position Indicator ».

PPI driver — Élément contenant l'alimentation, le générateur « sweep » et tous les autres circuits nécessaires au fonctionnement d'un récepteur PPI.

PPI indicator — Indicateur « radar » panoramique.

PPI predication — Image « radar » théorique.

DYNAKIT DYNA CO

Le plus facile à monter
parce que le mieux étudié



SCA 35
2 x 17,5 W par canal
en continu
2 x 22 W par canal
en pointe
Ultra linéaire
20-20000 Hz $\pm 0,05$ dB

UNE GAMME COMPLETE

PAM 1 Pré- Ampli MONO	PAS 3 Pré- Ampli Stéréo	STEREO 35 Ampli- double 2x17,5W	STEREO 70 Ampli- double 2 x 35 W	MARK IV Ampli- Mono 40 W	MARK III Ampli- Mono 60 W	TUNER FM 3 Stéréo- matic Multi- plex
En kit :						
399 F	765 F	570 F	884,50 F	532 F	760 F	856 F

LE SEUL KIT DONT LA DURÉE DE MONTAGE A ÉTÉ
CONTROLÉE PAR HUISSIER (revue du son n° 139) ET
DONT LE BANC D'ESSAI TECHNIQUE EFFECTUÉ APRÈS,
A CONFIRMÉ LES PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES
(revue du son n° 143)

Importateur-Distributeur :

HIGH-FIDELITY-SERVICES : 14, rue Pierre-Sémar - PARIS-9^e - LAM. 43-09

Marseille-Fidelex : 231, Vallon-de-l'Oriol - MARSEILLE-7^e (B.-du-R.)

mesurer c'est savoir !

(GEORGES OHM)

CONSULTEZ

RADIO-CONTROLE

IL VOUS EXPOSERA LES AVANTAGES MUL-
TIPLES DE SA GAMME D'APPAREILS DE MESURE

VOICI LE

SUPER CONTROLEUR

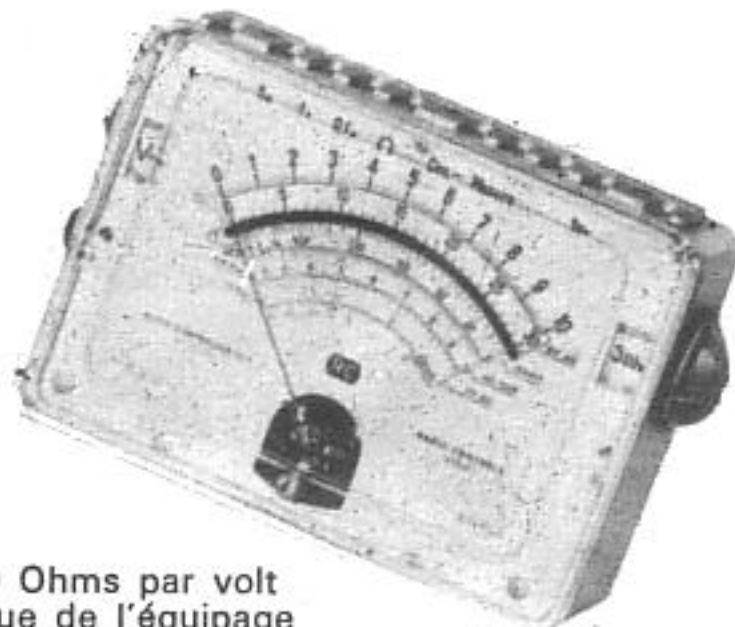
DE POCHE

TYPE SC 3

50.000 Ω par Volt !

Ses avantages :

- Suppression des pivots, crapaudines et spiraux
- Résistance interne de 50.000 Ohms par volt
- Protection statique automatique de l'équipage à cadre mobile
- Grand cadran à échelles multiples
- Les sensibilités 300 millivolts et 1 volt en continu 225.000 et 50.000 Ω
- Ohmmètre 4 gammes
- Cache transparent en plexiglas incassable
- Dimensions 160 x 115 x 55 mm
- Poids : 0,850 Kg



EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS REVENDEURS RADIO

RADIO-CONTROLE

CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE

141, RUE BOILEAU - LYON (6^e)

LA RADIO VOUS PASSIONNE !

De nombreuses situations d'avenir vous sont
accessibles dans la Radio et l'Electronique avec
les

COURS PAR CORRESPONDANCE DE L'ÉCOLE UNIVERSELLE

Choisissez parmi ces carrières, celle qui vous
convient le mieux.

AVIATION CIVILE ET MILITAIRE : Ecole Natio-
nale d'Aviation civile. Radio-navigant.

MARINE MARCHANDE : Certificat de Radioélec-
tricien de 1^{re} et 2^e classe. Brevet d'officier radio-
électricien de la Marine Marchande.

MARINE MILITAIRE : Radiotélégraphiste.

ADMINISTRATION : Certificat de Radiotélégra-
phiste des P.T.T. 1^{re} et 2^e classe.

INDUSTRIE PRIVEE : Monteur Radioélectricien,
Contre-maître monteur Radioélectricien, Agent
Technique Radioélectricien, Agent Technique
Electronicien.

En dehors de nos cours de radio et d'électro-
nique, nous vous proposons une gamme de nos
principales préparations.

TOUTES LES ETUDES

- T.C. 35.965 : Toutes les Classes, tous les Examens : du
cours préparatoire à l'admission en 6^e, C.E.G.,
B.E.P.C., B.E., Secondaires, Terminales (nou-
veaux programmes), Baccalauréat, E.N., Clas-
ses des lycées techniques, B.E.I., B.E.C.
- E.D. 35.962 : Les Etudes de droit, Capacité, Licence, etc...
- E.S. 35.974 : Les Etudes supérieures de Sciences : M.G.P.,
M.P.C., S.P.C.N., Médecine : C.P.E.M., 1^{re} et 2^e
années.
- E.L. 35.983 : Les Etudes supérieures de Lettres.
- G.E. 35.987 : Grandes Ecoles et Ecoles spéciales.
- L.V. 35.961 : Langues vivantes : Anglais, Espagnol, Alle-
mand, Italien, Russe, Arabe, Espéranto, Tou-
risme.
- O.R. 35.984 : Orthographe, Rédaction, Calcul, Conversation,
Graphologie, Dessin, Ecriture.
- P.C. 35.989 : Cultura : Cours de perfectionnement culturel :
Lettres, Sciences, Arts, Actualité.
Universa : Enseignement préparatoire aux
études supérieures.

CARRIERES ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES

- C.T. 35.963 : Industrie, Travaux publics : tous examens.
- D.I. 35.976 : Carrières du Dessin Industriel.
- E.C. 35.979 : Carrières de la Comptabilité : C.A.P., B.P., Ex-
pertise comptable, Préparations libres.
- C.C. 35.966 : Carrières du Commerce : tous examens, Mé-
canographie, Chambres de Commerce étran-
gères.
- C.S. 35.972 : Secrétariats, Journalisme.
- L.E. 35.977 : Carrières de l'Electronique, Programmation.
- R.T. 35.985 : Radio : Construction, Dépannage, Télévision.
- M.V. 35.967 : Métre : Métreur, Métreur-Vérificateur.
- A.G. 35.970 : Carrières de l'Agriculture, Radiesthésie.
- M.M. 35.968 : Carrières de la Marine Marchande.
- M.N. 35.968 : Carrières de la Marine Nationale.
- C.A. 35.980 : Carrières de l'Aviation, Hôtesse de l'Air.
- F.P. 35.964 : Pour devenir Fonctionnaire.
- E.R. 35.975 : Tous les emplois réservés.

CARRIERES ARTISTIQUES

- C.F. 35.973 : Toutes les Carrières Féminines.
- D.P. 35.971 : Dessin, Peinture, Aquarelle, Professorats.
- C.B. 35.982 : Coiffure, Soins de beauté (Stage pratique gra-
tuit à Paris), Parfumerie, Manucure.
- C.I. 35.969 : Cinéma, I.D.H.E.C., Photographie.
- E.M. 35.981 : Etudes musicales, Solfège, Guitare classique et
et électrique, tous instruments.
- C.O. 35.988 : Carrières de la Couture, de la Mode, de la
Coupe : C.A.P., B.P., Professorats.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos en-
seignements. N'hésitez pas à nous écrire pour nous deman-
der la brochure qui vous intéresse.

A découper ou à recopier

ENVOI
GRATUIT

ECOLE UNIVERSELLE
59, boul. Exelmans, PARIS-XVI

Brochure n°

Nom

Adresse

Chaque partie du contacteur sélecteur doit être identique au point de vue câblage. Cette vérification doit être faite très soigneusement. Les tubes 12AX7 de PC11 peuvent être interchangeables pour vérifier si l'un n'est pas défaillant.

Ronflement et bruit:

Si le SCA-35 fonctionne, et s'il se produit un ronflement ou un bruit excessif, il faut commencer par vérifier si cette anomalie est imputable au SCA-35 lui-même ou aux autres éléments associés. Le SCA-35 doit être essayé seul, tous autres équipements débranchés à l'exception des haut-parleurs. Pour cet essai, le couvercle et la plaque de base du SCA doivent être maintenus en place. Si le ronflement devient moins important, lorsqu'on débranche les autres équipements, il faut alors déterminer quelles sont les connexions de masse nécessaires entre l'ampli et les équipements pour réduire le ronflement. Il suffit parfois de connecter un câble de châssis à châssis: parfois par contre, ces connexions sont néfastes. On peut essayer de retourner les prises d'alimentation des éléments associés. Il faut bien comprendre que la cause d'un ronflement qui disparaît en déconnectant les équipements associés ne doit pas être cherchée sur le SCA 35. Un ronflement qui persiste une fois déconnecté les équipements annexes est généralement la conséquence d'une erreur de câblage ou la défaillance d'un tube. Des câbles auxquels on n'a pas donné la position indiquée par le schéma peuvent être cause de ronflement. C'est particulièrement vrai pour les câbles venant du transformateur d'alimentation, puisque ces câbles véhiculent du courant alternatif fréquemment générateur de ronflement.

Si le ronflement est causé par un tube, il apparaît rarement sur les deux canaux à la fois. Si le ronflement existe avec la commande de volume mise au minimum, il faut porter particulièrement son attention sur le tube 7199 qui est la cause probable. Si le ronflement apparaît avec les entrées P.U. et tête de magnétophone lorsque la commande de volume est poussée légèrement, la cause pourrait être cherchée dans le tube 12AX7, dans le canal siège du ronflement. Ces tubes peuvent être vérifiés par intervention entre les deux canaux.

Un niveau anormal de souffle est vraisemblablement causé par une résistance défectueuse sur un circuit imprimé. Si ce souffle est audible lorsque la commande de volume est au plus bas, la cause doit en être cherchée sur le circuit 7199. (Il peut être localisé en bougeant le corps de la résistance au moyen de pinces isolantes pour vérifier si le souffle est modifié). Si le souffle se produit sur l'entrée P.U. ou tête de magnétophone avec une commande de volume poussée moyennement, porter son attention sur le circuit du tube 12AX7.

Un certain niveau de ronflement et de souffle existera toujours en fonction du rendement du haut-parleur et d'autres facteurs.

Ces niveaux doivent cependant être négligeables à la puissance d'écoute normale.

A un niveau d'écoute élevé, un certain bruit sera toujours entendu mais sera évidemment masqué par le bruit d'ambiance. Pour la position minimum de la commande de volume le bruit doit être, pour une entrée court-circuitée, inférieur à 2 millivolts à la sortie 16 ohms: au volume poussé au maximum, le bruit ne doit pas dépasser 40 millivolts à la même sortie.

Il peut arriver que le champ magnétique créé par le transformateur d'alimentation entraîne la mise en vibration du capot qui fait entendre une sorte de bourdonnement.

On peut éliminer ce bruit en insérant entre le transformateur et le capot une plaquette de bois ou d'amiante.

Distorsion:

En présence du phénomène de distorsion, il faut commencer par s'assurer que toutes les entrées et les sorties sont bien connectées et fonctionnent correctement. Si les câbles de connexion des haut-parleurs sont abîmés ou effilochés au point du branchement sur l'ampli, permettant ainsi aux câbles de toucher simultanément plusieurs vis de sortie, cela peut être une source de distorsion. Une autre cause de distorsion peut être constituée par le branchement d'une tête de pick-up céramique sur une entrée de tête magnétique, ou encore si un magnétophone avec préampli incorporé est branché par erreur sur l'entrée « tête magnétophone sans ampli »: il s'ensuit une charge exagérée de l'entrée correspondante.

Si l'origine de la distorsion paraît être le SCA35, s'assurer d'abord que le phénomène intéresse l'un seulement des canaux ou les deux. Si les deux canaux sont affectés, il faut savoir que la seule partie du circuit commune aux deux canaux est l'alimentation et la résistance de 95 ohms des circuits cathode des tubes 6BQ5.

Si la distorsion n'affecte qu'un seul canal, localiser les recherches par des essais analogues à ceux décrits plus haut: intervention de tubes pour vérifier que l'un ou l'autre est à l'origine du phénomène. De plus, le contrôle des diverses parties des plaquettes des circuits imprimés permettra de s'assurer que les parties des dits circuits se rapportant à chacun des canaux sont identiques.

Mesures de voltage

Le tableau des tensions annexé au schéma rendra de grands services lors des contrôles de recherche des pannes si l'on peut disposer d'un voltmètre à lampe ou de tout autre instrument analogue. Les voltages aux divers points du circuit doivent être comparés aux chiffres indiqués sur le tableau. Toutes différences inférieures à 20% sont sans conséquence, mais au-delà de ce pourcentage elles indiquent un mauvais fonctionnement du circuit en ce point.

Ces mesures aideront à localiser les éléments défectueux, tels que tube fonctionnant mal ou erreur de câblage.

— LES FOURNISSEURS DE VOTRE MATERIEL —

ELECTRONIQUE MONTAGE

111, BD RICHARD LENOIR - PARIS XI^e
(métro oberkampf)

SPECIALISTE MODULES RÉUSSITE COMPLÈTE
TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
EXPÉDITION PROVINCE

Amateurs, Installateurs, Dépanneurs,
les valises de dépannage Radio TV Sptés
PAUL sont en vente dans toute la France.
5 modèles.
Adresse de nos Agents sur simple demande.

Spécialités Ch. PAUL - 28, rue Raymond Lefebvre
MONTREUIL (Seine) Tél. : 287-54-16

CIBOT RADIO

1 à 3, RUE DE REUILLY - PARIS 12^e

TEL. : DID. 66-90

TOUT L'OUTILLAGE
POUR L'ELECTRONIQUE

Catalogue complet de pièces détachées : 5 F

Catalogue de Kit

Ensemble de pièces détachées

Du poste à galène au téléviseur

EXPÉDITION A LETTRE LUE PARIS-PROVINCE

RADIO-BEAUGRENELLE

6, RUE BEAUGRENELLE - PARIS 15^e

Tél. : 828.58.30

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO
LAMPES-TRANSISTORS-TÉLÉVISION
EXPÉDITION PROVINCE

Envoi du tarif contre 3 timbres-lettre

MIEUX QU'UN CATALOGUE !

Tous ceux qui s'intéressent à la radio se doivent de posséder

le **MEMENTO ACER**

VÉRITABLE DIGEST DE L'ELECTRONIQUE

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

TOUTE UNE GAMME DE MONTAGE EN KIT

Envoi contre 6F pour frais

ACER 42bis, rue de Chabrol - PARIS 10^e



80 PAGES contre 2.50 en timbres pour frais d'envoi

• HIFI (amplis - HP - tuners FM - enceintes
acoustiques) • Grand choix de pièces
détachées • Appareils de mesures •
Outillage • Appareils électriques • De
nombreuses réalisations • Sur place : un
choix énorme à des prix "champion".

Comptoirs CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET - PARIS 18^e

Tél. ORN. 52-08 - C.C.P. 12.358.30 Paris

Métro : Porte de Clignancourt et Simplon

RETEXKIT

CONSTRUISEZ-LE VOUS-MÊME

KIT POUR RADIO-AMATEURS
KIT D'APPAREILS ÉLECTRONIQUES

Demandez notre catalogue
sans engagement de votre part

TERA-LEC 51, RUE DE GERGOVIE
PARIS-14^e - SEG. 09-00

MAGNETIC-FRANCE

SPECIALISTE DU "KIT"
PIÈCES DÉTACHÉES POUR :

Tuners, magnétophones, amplis, orgue élec-
tronique, chambre d'échos, réverbérateurs.

- Lampes
- Transistors

SERVICES ET CONSEILS TECHNIQUES

175, RUE DU TEMPLE - PARIS-3^e
ARCHIVES 10-74 Métro : Temple, République

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Radio-Télévision • Industrie • Télécommande
Chaines Haute Fidélité • Amplis • Tuners FM

RADIO-VOLTAIRE

GROSSISTE OFFICIEL "COPRIM TRANSO"

GROSSISTE TUBES INDUSTRIELS "RADIOTECHNIQUE"

155, Avenue Ledru-Rollin, PARIS-11^e ROQ. 98-64

R. I. 155 171 1412 Métro : Gare du Nord - Paris 11^e Tél. : 40-51-81-73-84 C.P. 9408-71 PARIS

EMY-RADIO

Spécialiste des grandes marques d'importation

Téléviseurs - Récepteurs - Transistors - Magnétophones
Elec. phones - HI-FI - Enceintes acoustiques - Emetteurs
récepteurs - Interphones, etc...

Toutes expéditions en province. Catalogue de nos prix sur
simple demande - 19, rue de l'Ancienne Comédie
PARIS 6^e Tél. : DAN. 63-05

POUR TOUS VOS BESOINS EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES ET ENSEMBLES A MONTER SOI-MÊME

AUX CONDITIONS LES PLUS AVANTAGEUSES GRACE A NOTRE FORMULE DE VENTE DIRECTE

Magasins pilotes :

3, RUE LA BOËTIE - PARIS-8^e

9, BD ST-GERMAIN - PARIS-5^e

COGEREL

Départements :

VENTE PAR CORRESPONDANCE

COGEREL - DIJON (cette adresse suffit)

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE :

Catalogue KITS - CTR 8-493 - Catalogue PD - CTR 9-492

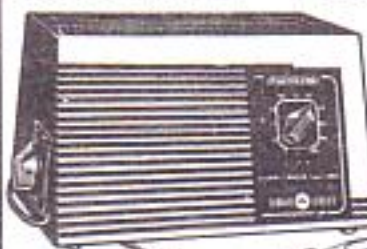
(joindre 4 timbres pour frais d'envoi)

RÉALISEZ VOS
POSTES A TRANSISTORS

LAMPOMETRE
SIGNAL TRACER



CONTROLEUR
UNIVERSEL



Economie
Sécurité
Réussite
assurée

Pièces détachées, en ensembles
complets, ou séparées avec schéma
et plans très détaillés

Documentation CA - contre 1,20 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE

fermé le lundi
Métro
Charonne

17, Passage Gustave-Lepeu, Paris-11 - Tél. : ROQ. 37-71

CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome - PARIS 8^e

522 12-00 et 12-01 CCP 728-45

Expédie dans toute la France toutes
les pièces détachées - Appareils de
mesure et l'outillage du Radio-
électricien.

CATALOGUE contre 4 timbres,
conseillers techniques à votre
disposition à nos magasins.

LE GRAND SPECIALISTE

des Petits Montages Récepteurs de Radio
et de la Radiocommande des Modèles Réduits.

- Ouvrages pour débutants -

Envoi du catalogue général contre 3 F

PERLOR-RADIO

16, R. Hérold, Paris (1^{er}) - Tél. CEN. 65-50

POUR
REUSSIR
A
COUP SUR ?
ESSAYEZ AVEC NOS
SCHEMAS
GRANDEUR
NATURE

MONTAGES FACILES

AMPLIS GUITARE 3 A 50 W
125 SCHÉMAS DE LAMPES

REMISE 25 à 30 %
SUR LAMPES-MAGNÉTOPHONES

Documentation complète c. 4,50 TP

Soc. **RECTA**

37, Av. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e

NORD RADIO

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES ET
ACCESSOIRES DES MEILLEURES MARQUES
A DES PRIX IMBATTABLES

TÉLÉVISEURS - RÉCEPTEURS à transistors
AMPLIS HI-FI - ELECTROPHONES
MAGNÉTOPHONES - INTERPHONES, etc...
Vendus en "KIT" et en ordre de marche.

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10^e

Tél. TRUdaine 89-44 - Autobus et Métro : GARE DU NORD

TOUS LES MAGNÉTOPHONES
(GRUNDIG, PHILIPS, etc.)

TÉLÉVISEURS - ENCEINTES ACOUSTIQUES
PLATINES TOURNE-DISQUES, etc. (Consultez-nous).