

# LA PLATINE CHANGEUSE UNIVERSELLE RC491 DE « FRANCE-PLATINE »

## DEFINITION D'UNE PLATINE DE QUALITE

**P**ENDANT très longtemps, la notion de « table de lecture » évoquait dans l'esprit des gens une liasse assez confortable de papier-monnaie ! Jusqu'en 1965 environ, celui qui pouvait se payer un tel équipement n'était pas n'importe qui : il correspondait, en fait, à une catégorie de mélomanes « avertis » beaucoup plus soucieux de l'analyse du décibel que de l'écoute d'une belle œuvre musicale.

Au contraire, on peut se demander jusqu'à quel degré de perfection artistique, l'oreille reste sensible eu égard à l'exigence de ces amateurs de technique audio-fréquence. Il faut dire aussi, qu'à cette époque, les tourne-disques courants n'étaient pas bien bons... Mais entre cette qualité ordinaire et bon marché et la lignée prestigieuse des tables de lecture fort onéreuses, rien n'était prévu pour cette classe intermédiaire de discophiles disposée à consentir quelques sacrifices sans pouvoir malgré tout tomber dans le luxueux.

C'est à cause de ce paradoxe que la Thomson entreprit une étude de matériel rendant compatible le rapport qualité/prix et satisfaisant les discophiles, les jeunes aux ressources modestes, bref tous ceux que le quart de dixième de dB de distorsion de fréquence n'affole pas !

Qui dit « étude » suppose, avant tout, étude de marché. Cette firme se tourna donc tout naturellement vers les U.S.A. où une catégorie similaire de matériel était commercialisée depuis déjà de longues années. On s'aperçoit alors que l'engouement du public se portait surtout sur l'automatisme.

Il fallait donc créer un changeur sûr au point de vue mécanique, sobre mais élégant pour réduire le prix de revient mais attirer néanmoins le regard, et de **bonne qualité acoustique**, ce qui va de soi...

Dans ce cas, on observa tout d'abord la concurrence...

L'inventaire du matériel existant sur le marché mondial conduisit à coter le prix par rapport à celui d'une platine élémentaire — donc la moins coûteuse — et la fiabilité et la qualité acoustique par une note de 0 à 20.

Nature de la platine tourne-disque	Prix	Qualité acoustique	Fiabilité
1. manuelle bon marché ....	1	4	13
2. manuelle sérieuse .....	2	12	17
3. automatique sommaire ...	4	11	8
4. automatique de qualité ...	10	14	15
5. manuelle Hi-Fi non automatique .....	50	18	18

On voit que l'automatisme nuit à la qualité et à la fiabilité. Pour obtenir des performances valables il faut donc consentir un sacrifice sur le prix de vente. De plus, les risques de pannes mécaniques restent grands.

Une analyse plus poussée de ces deux constatations devait inévitablement conduire à la condamnation des mécanismes utilisés sur les changeurs automatiques de conception classique.

Tout d'abord, devait être abandonnée la suspension du plateau sur roulement à billes, généralisée sur tous les changeurs automatiques du marché.

La suspension du plateau devait être ponctuelle, comme sur tous les équipements de haute fidélité (non automatiques) et, fait assez paradoxal, sur toutes les platines manuelles, même de premier prix.

Le mécanisme d'automatisme devait, quant à lui, être totalement indépendant de la chaîne cinématique de lecture. La principale qualité recherchée devait être une très grande robustesse et une très grande facilité de réglage.

Thomson décida donc d'abandonner délibérément toutes les solutions retenues précédemment dans les changeurs automatiques

et s'imposa trois contraintes impératives :

— garantir une bonne qualité d'audition. Pour cela, dissocier toutes les fonctions de lecture des fonctions d'automatisme et déporter la commande du distributeur de disques afin de permettre la suspension ponctuelle du plateau ;

— concevoir un mécanisme robuste, facile à régler, en prescrivant toute tolérance trop serrée qui entraîne une élévation prohibitive du prix de revient, des difficultés de réglage et une inévitable instabilité de ceux-ci ;

— obtenir un prix de revient assez bas pour permettre de satisfaire une plus large couche d'utilisateurs avertis.

De nombreuses années d'études devaient conduire au système brièvement décrit, ci-dessous, et plus particulièrement à la came centrale en Delrin qui en pilote toutes les fonctions.

## DESCRIPTION

Les photographies ci-contre illustrent assez bien les conclusions précédentes : on a affaire à une véritable table de lecture qui permet le changement universel de tous les disques. Le pick-up proprement dit est constitué d'un bras indéformable mais très léger et dont le maniement ne requiert aucune intervention de la part du manipulateur. En effet, un sélecteur placé à droite du plateau (voir photographie A) choisit le diamètre du disque à lire ; une manette assure le départ automatique du bras qui va se placer tout seul sur le début du sillon. Cela s'opère sans heurt, en douceur et dans le plus grand silence. A l'extrémité du bras se trouve un contrepois qui, déplacé vers le fond modifie la pression de la tête environ de 7 à 3 grammes (voir Fig. 1).

Une manette permet, sur certains modèles, de relever en douceur la tête afin d'amener celle-ci à l'endroit du sillon que l'on désire.

La manette « Rejet » assure par contre le retour définitif du bras et l'arrêt automatique.

La platine moulée et peinte en givré gris supporte, à droite, un décor clair sur lequel est gravée la désignation des réglages.

A gauche, un bouton commute la vitesse de rotation du plateau.

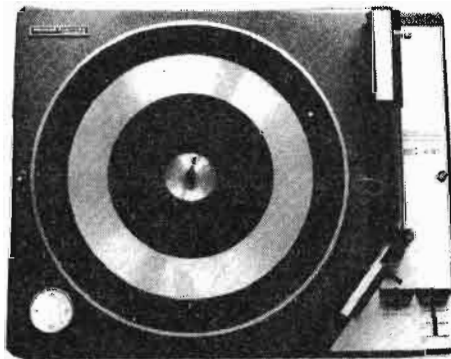


PHOTO A : Vue de dessus de la platine France-Platine RC491.

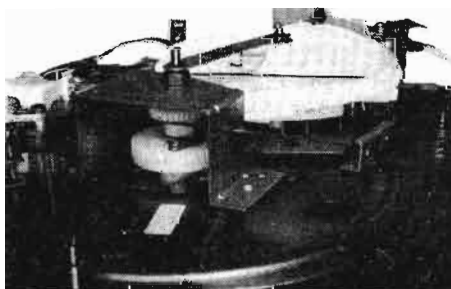


PHOTO B : Vue du pignon sur l'axe du plateau.

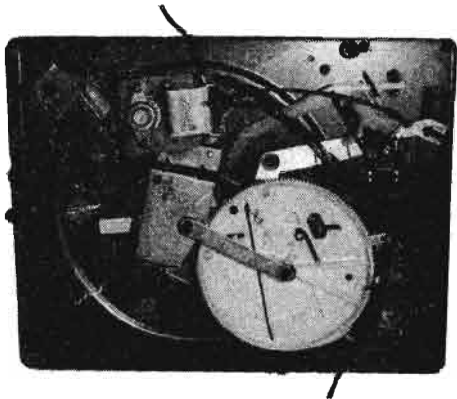


PHOTO C : Vue de dessous.

Celui-ci, en alliage d'aluminium coulé (Alpax) présente un diamètre réel de 270 mm. Il se trouve sur le même axe qu'un jeu de pignons en matière plastique « Delrin » (photographie B) couplé avec la came de grand diamètre pilotant toutes les fonctions (photo C). Cette came comporte des cannelures et des cloisons qui, par suite de la rotation de ladite came entraînent le bras dans un mouvement bien particulier jusqu'à atteindre le disque au début de son sillon. La mise en route de cette « programmation » est assurée par la manette « départ-rejet ». En bout de piste et s'il n'y a qu'un disque, le processus inverse s'opère et le bras revient sur son support et se verrouille. Dans le cas d'un empilage de disques, un palpeur vient s'assurer de la présence d'un disque et juger de son diamètre et le bras repart de son support pour effectuer une nouvelle lecture de disque. Le paragraphe suivant donne en détail l'automatisme décrit par le système changeur.

Le moteur utilisé est du type asynchrone équilibré dynamiquement ; le branchement des enroulements 110/220 V se fait comme l'indique la figure 2. Le passage du 110 au 220 V s'opère par un inverseur à glissière accessible sur la platine à proximité du bras. Lorsque le bras revient sur son support, un contact débranchant le secteur est coupé.

Une prise secondaire de 18 V est disponible pour alimenter éventuellement un amplificateur transistorisé.

Un contacteur de fin de course (Fig. 3) permet de couper la modulation en dehors de la position de lecture (commutateur de silence).

Deux distributeurs sont fournis en complément pour recevoir des disques à petit trou central ou des disques à gros trou (45 t).

Après verrouillage sur l'axe du plateau, les disques sont empilés sur le distributeur correspondant dans l'ordre décroissant des diamètres. L'utilisateur appuie sur la touche « départ-rejet » pour

démarrer le cycle. Le bras se lève alors, vient palper le diamètre du disque en attente, se dégage de quelques millimètres pour permettre à ce disque de tomber, et vient se positionner ensuite sur le premier sillon du disque. Après lecture, l'arrêt automatique amorce un deuxième cycle ; le bras se lève, se dégage vers l'extérieur du disque, vient palper le diamètre du deuxième disque en attente qui tombe, etc., jusqu'à la fin de lecture du dernier disque le bras se lève alors, vient se positionner sur son support où il est verrouillé, coupant ainsi l'alimentation. Il est, bien entendu, possible d'interrompre l'audition du disque en cours d'audition en agissant sur la touche « départ-rejet ».

### FONCTIONNEMENT DETAILLE DE L'AUTOMATISME

Nous reproduisons ci-après un résumé du catalogue « France-platine ». Il s'adresse au cas général d'un empilage de plusieurs disques (photographie D).

— Mettre en place la pile de disques sur le distributeur :

Disques à petit trou central, tous diamètres : 6 disques au maximum, en commençant par les disques 30 cm, puis 25 cm et 17 cm.

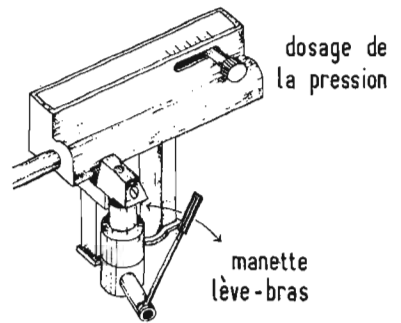
Disques à grand trou central, 45 tr/mn, 17 cm : 8 disques au maximum.

— Afficher la vitesse. 33 + 1/3, 45 ou 78 t ou, à la rigueur, 16 t.

**1<sup>er</sup> temps.** — Tirer la touche « départ-rejet », ce qui libère la lame mobile de l'interrupteur qui se ferme, le moteur est alimenté, le plateau se met à tourner.

**2<sup>e</sup> temps.** — En tirant la touche « départ-rejet », le ressort (R) situé à l'extrémité du levier « départ-rejet » vient armer les pièces d'arrêt automatique (AA), le plateau tournant, l'ergot (N) du pignon de plateau vient entraîner ces pièces et la came avec elles (voir Fig. 4).

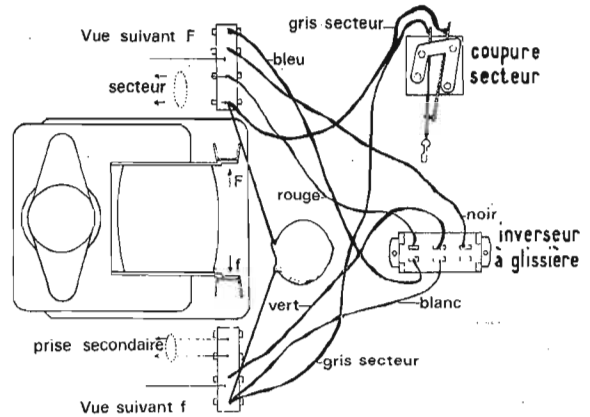
**3<sup>e</sup> temps.** — La came tournant, la partie plane de son profil inférieur passe sur l'excentrique (S) du levier de verrouillage en relevant ce dernier. Le ressort (V) de montée PU se détend. La patte du levier de verrouillage sur laquelle s'appuie le poussoir de PU (U) est soulevée en provoquant le déplacement vertical du bras.



**4<sup>e</sup> temps.** — La came continuant à tourner, l'extrémité (L) du levier de PU suit le profil (F) — le bras revient vers son support — puis l'extrémité (L) vient en (A) — le bras est au-dessus de son support. Dans le même temps, la came tournant, son profil inférieur devient nul et ne touche plus l'excentrique (S), le levier de verrouillage est rappelé au maximum par son ressort (V) — le bras par l'intermédiaire du poussoir de PU (U) vient se placer à l'altitude maximum au-dessus de son support.

à 17, 25 et 30 cm. La butée (4) étant prévue pour repousser le levier de sélection lorsque l'extrémité (L) est aiguillée dans le profil D, C ou B correspondant au diamètre sélectionné 17, 25 ou 30 cm. L'extrémité (L) qui se déplace en (E) est arrêtée par la butée (4) du levier de sélection en face du profil correspondant à ce diamètre.

Elle passe dans le profil, la came tournant, l'ergot (P) vient repousser la butée (4) du levier de sélection. La touche « sélection diamètre » revient à 0 où elle est



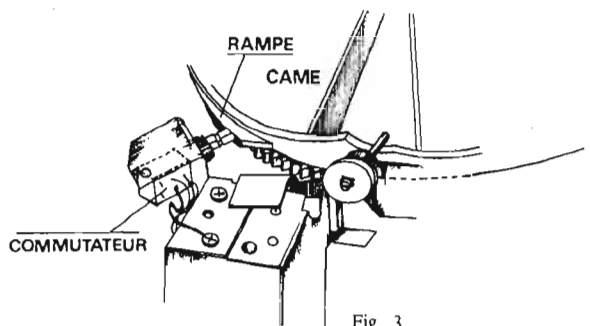
**5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> temps.** — Pour bien comprendre ce qui va se passer considérons le cas d'un seul disque :

Le diamètre ayant été sélectionné, l'extrémité du levier de sélection diamètre se déplace, guidé par l'axe d'encliquetage coulissant dans une rainure de la platine comportant 4 crans correspondant aux positions 0, 17, 25 et 30 du levier de sélection.

A la partie inférieure du levier de sélection se trouvent 4 butées dont (1), (2) et (3) correspondent

verrouillée par l'ergot se trouvant sur le poussoir d'interrupteur. En fin du profil, la partie la plus haute du profil intérieur de la came passe sur l'excentrique, le levier de verrouillage est rappelé vers le bas, le bras se pose sur le sillon d'attaque du disque.

La pointe de lecture lit le disque. L'échancrure du profil intérieur de la came est sur l'excentrique et la verrouille, ce qui fait correspondre le pignon de plateau à la partie non dentée de la came.



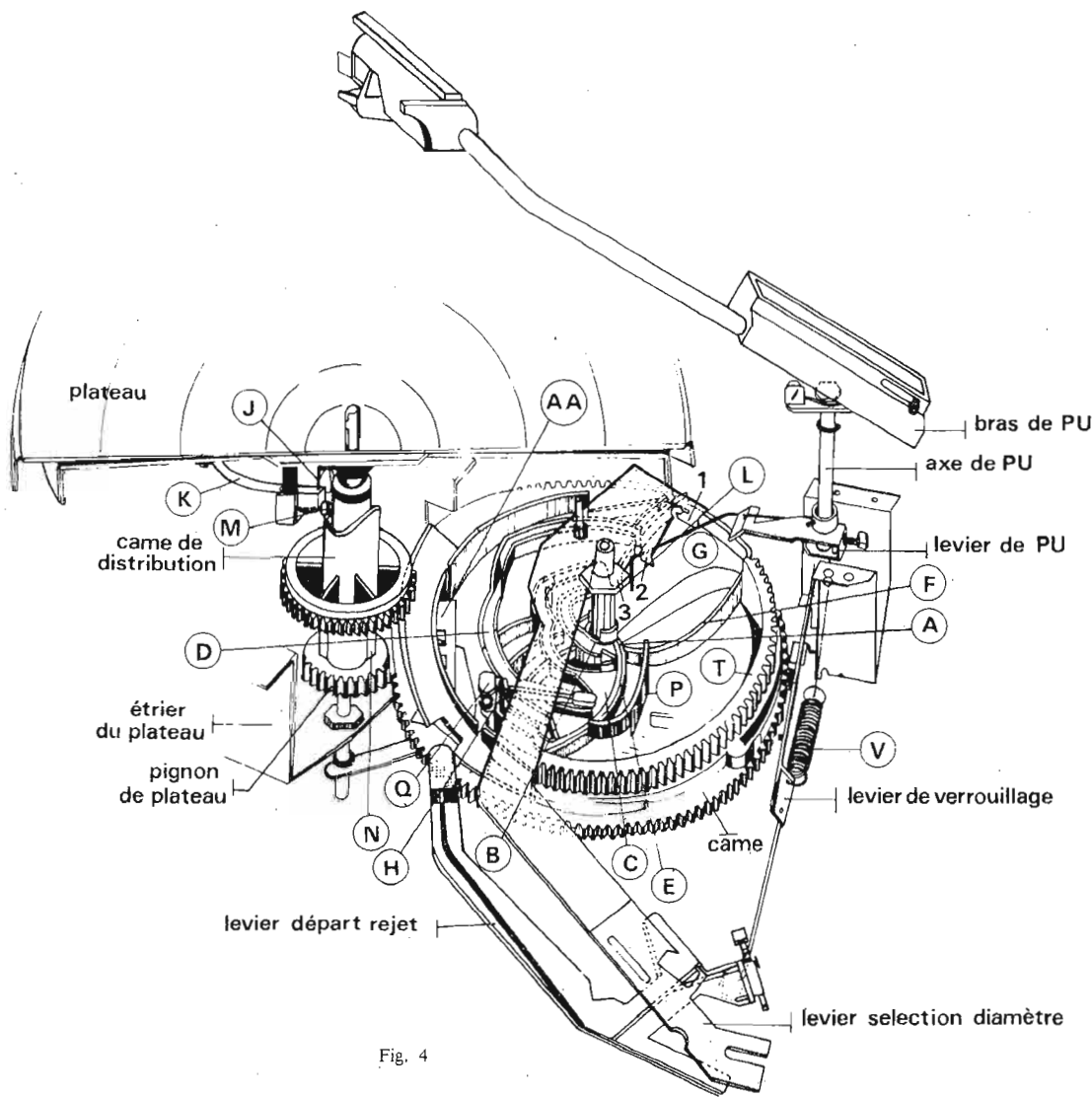


Fig. 4

Dans le cas d'un empilage de disques, le choix du diamètre se fait automatiquement :

L'extrémité (L) du levier emprunte le profil (E), le bras se dirige vers la pile de disques et vient « palper » le premier disque à lire — l'extrémité (L) est dirigée dans le profil D, C ou B correspondant au diamètre « palpé », elle suit ce profil. En même temps le profil inférieur de la came augmente et devient plan — le bras descend vers le plateau et s'arrête à une certaine hauteur.

La came tourne toujours, le secteur denté (T) vient engrener la came de distribution, le galet (M) fixé à l'extrémité du poussoir de distribution suit le profil supérieur de la came de distribution, le ressort (K) s'aplatit sous la pression du poussoir, le galet (M) monte et repousse le poussoir de commande du distributeur par l'intermédiaire de la corde à piano (J) du poussoir de distribution. Sous cette pression les doigts de retenue du distributeur qui arrêtaient les disques s'effacent, un disque tombe, au même instant les doigts de serrage sortent et arrêtent les disques suivants.

En fin du secteur denté, le galet du poussoir revient se positionner, poussé par son ressort de rappel, dans l'échancrure de la partie supérieure de la came de distribution. Dans le même temps, l'extrémité (L) suit le profil du diamètre « palpé ». Parallèlement, la hauteur du profil inférieur augmente, le levier de verrouillage est attiré vers le bas par l'excentrique (S), le bras se pose sur le sillon d'attaque du disque, l'extrémité (L) arrive en (O). La came est verrouillée par l'excentrique dans son échancrure, le pignon de plateau se trouve en face du secteur non denté de la came.

**7<sup>e</sup> temps.** — La pointe de lecture lit le disque, la came n'est plus entraînée et ne tourne plus.

**8<sup>e</sup> temps.** — L'extrémité (L) suit le profil (F) — le bras se dirige vers son support — l'extrémité (L) arrive en (A). Le bras est à l'altitude maximale au-dessus de son support. L'extrémité (L) emprunte le profil commun (E).

Le bras se dirige vers la pile de disques, vient « palper » le disque suivant, l'extrémité (L) est dirigée

dans le profil correspondant au diamètre « palpé ». Tout se passe comme pour le premier disque et ainsi de suite jusqu'au dernier.

Lorsqu'il n'y a plus de disque, l'extrémité du levier se déplace en (E), le bras ne rencontrant pas de disque, l'extrémité (L) va jusqu'au bout de (E), emprunte le

profil (H) et vient se placer sur l'aiguillage (Q) qu'elle pousse jusqu'en (A) — le bras revient dans le même temps sur son support. L'extrémité (L) vient en (A), l'aiguillage (Q) rappelé par son ressort revient en position de départ. La came est verrouillée sur l'excentrique (S) par l'échancrure de son profil inférieur — le bras lui-même est verrouillé sur son support par le crochet de verrouillage. Il exerce une pression sur le poussoir d'interrupteur qui repousse la lame mobile, l'interrupteur est ouvert, le moteur n'est plus alimenté et la plateau s'arrête de tourner.

Cette platine est équipée d'un contact « Silence » composé d'une lame de masse (milieu) et de deux lames latérales correspondant à chaque voie de la cellule (Fig. 3).

A) Durant le cycle de la came, la lame de masse est en contact avec les deux autres lames — l'entrée de l'ampli est ainsi court-circuitée et aucun bruit ne se propage.

B) En position « Lecture », came verrouillée, la vix (X) située sur celle-ci appuie sur la lame de masse et l'éloigne des deux autres. La lecture s'effectue normalement.

## FIXATION

La platine se trouve normalement suspendue au-dessus du socle en trois points, équilibrée par des ressorts adéquats.

La fixation sur socle requiert un gabarit spécial de perçage pour ce dernier, imposé par la présence des pièces internes du changeur. La découpe conseillée est celle simplifiée, de la figure 5 ; nous n'avons représenté que les principales cotes mais le dessin est à l'échelle correspondante : il suffit de faire une règle de trois par rapport aux dimensions connues.

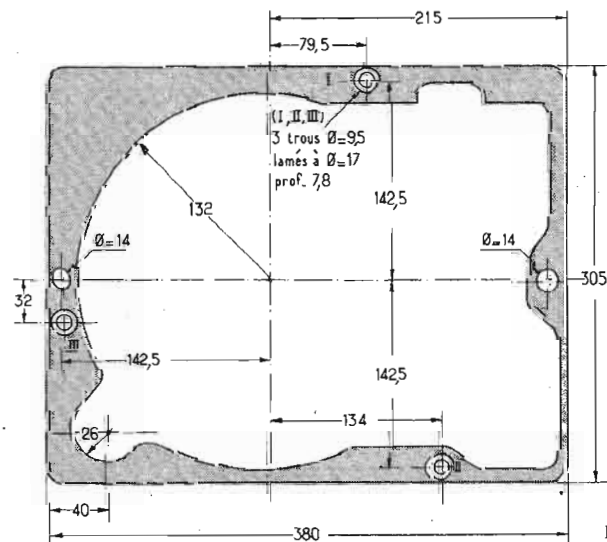


Fig. 5

## CARACTERISTIQUES

Les principales caractéristiques sont résumées ci-dessous. Voyons-les toutefois en détail, à commencer par les caractéristiques mécaniques.

### Caractéristiques de la tête de lecture STCS :

Tension de sortie à 1 kHz : 0,5 V à  $\pm 2$  dB près et à 22 °C.

Poids de la pointe : 6,5 g (pression passant de 6 à 10 g à l'aide d'un levier spécial).

Rayon de la pointe : 17  $\mu$ .

Différence de niveau entre voies :  $\pm 3$  dB maximum.

Réponse : voir courbe, exemple typique : 50 Hz-15 kHz à  $\pm 3$  dB.

Diaphonie : de l'ordre de 20 dB à 1 000 Hz.

Capacité de la céramique : 550 pF.

Charge conseillée : 1,5 M $\Omega$ .

Souplesse latérale : 1,2 à 210<sup>-6</sup> cm/dyne.

### Table de lecture :

Plateau de 270 mm/300 mm max.

Changement automatique tous disques.

Pose automatique de bras sur n'importe quelle dimension de disque : 17-25-30 cm.

Changeur 33 tr 1/3 : capacité 6 disques.

Changeur 45 tr : capacité 8 disques.

Retour et verrouillage automatique du bras sur son support.

Rejet du bras sur n'importe quel diamètre de la course.

Possibilité de commande manuelle.

Bras de P.U. tubulaire rigide à pression réglable par contrepois.

Débrayage de la poulie d'entraînement.

Distributeur 45 tr et 33 tr sans bras presse disques (pas de frottement sur les disques).

Encombrement : longueur : 380 mm ; largeur : 305 mm ; hauteur supérieure : 55 mm ; hauteur inférieure : 82 mm max.

Poids total : 3,8 kg.

### Caractéristiques du moteur :

Moteur électrique 110/220 V prise 18 V (moteur asynchrone équilibré dynamiquement).

Taux de pleurage : de l'ordre ou inférieur à 0,1 %.

Taux de scintillement : de l'ordre ou inférieur à 0,04 %.

Protection contre le ronronnement : égale ou supérieure à 40 dB.

Consommation : 14 VA.

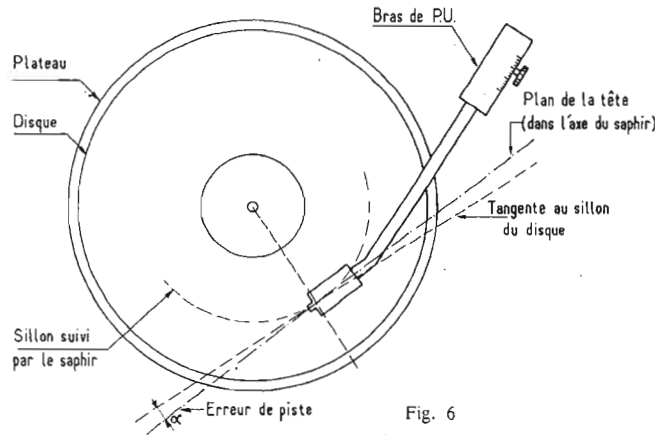


Fig. 6

### a) Taux de pleurage :

C'est l'un des phénomènes les plus gênants que l'on puisse constater sur les tourne-disques : il correspond à une variation lente de vitesse de rotation du plateau. Cela apparaît notamment lorsque le moteur — qui marche presque toujours par à-coups — est insuffisamment puissant ; dans ce cas, le plateau ne peut être très lourd et reproduit les vibrations du moteur ainsi que ses fluctuations de vitesse, on constate alors une variation de hauteur de son du signal lu sur le disque.

Par contre, un plateau lourd, bien équilibré et ayant une grande inertie absorbe tous ces défauts ou, sinon, les réduit fortement. Cela suppose, évidemment, l'accouplement à un moteur puissant. Pour contrôler le taux de pleurage, on utilise un appareil spécial — par exemple le **fluctuomètre VFR3 LEA** — qui, branché sur la cellule du bras de pick-up en fonctionnement sur un disque de fréquence (disque-test enregistré avec du 1 000 Hz), sélectionne par l'intermédiaire d'un filtre « passe-bas » le pleurage du plateau.

On doit avoir recours à un bon disque bien centré sur l'axe et qui ne glisse pas sur le plateau : on ne conserve ainsi que le phénomène dû à l'ensemble moteur et plateau.

La mesure au fluctuomètre consiste essentiellement à déterminer les amplitudes et les fréquences des dérives anormales de la fréquence lue sur le disque.

Si  $f_{max}$  et  $f_{min}$  sont les valeurs maximale et minimale de la fréquence instantanée, le taux de pleurage est par définition égal à :

$$t_p = 2 \cdot \frac{f_{max} - f_{min}}{f_{max} + f_{min}}$$

L'appareil peut fournir soit directement un taux, soit une déviation  $\Delta f$  par rapport à la fréquence moyenne :

$$f = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$$

Les galvanomètres affichant de telles caractéristiques possèdent une pondération particulière dont les constantes de temps sont normalisées par le CCIR. Un oscilloscope complète souvent la mesure par une observation concrète du signal perturbé (cas du fluctuomètre LEA).

Mesuré par un tel procédé, le taux de pleurage de la platine RC491 n'atteint pas ici 0,1%. « France-platine » estime à 0,2% le taux le plus fort en dessous duquel il garantit sa fabrication. On rappelle que l'oreille est sensible à 0,3% de taux de pleurage.

### b) Taux de scintillement :

Le défaut est voisin de celui vu précédemment à la différence près, toutefois, que la fluctuation de fréquence est trop rapide pour être interprétée par l'oreille comme des variations de hauteur des sons. Cette fluctuation rapide ou instantanée de vitesse de rotation est en général accidentelle. Elle peut néanmoins se reproduire périodiquement (accidents de rotation de l'axe du plateau). Elle

se mesure avec un scintillomètre ou sur l'oscilloscope du fluctuomètre précédent. Le taux de scintillement est défini de la même manière que ci-dessus :

$$t_{sc} = \frac{\Delta f}{f_{moy}} \cdot 100.$$

On trouve, selon les normes de mesure CCIR, un taux inférieur à 0,04 %. Le défaut est négligeable par rapport à celui de pleurage, lequel est toutefois assez faible pour que la platine s'apparente à une table de lecture, économique, certes, mais techniquement valable.

### c) Bruit d'induction :

Le moteur, en tournant, produit ou coupe les lignes de force d'un champ dont les fuites risquent d'induire dans la tête un ronronnement à 50 Hz. D'autres bruits peuvent se mêler à l'induction : ils résultent de vibrations mécaniques dues à la rotation du moteur.

Le premier défaut se réduit en blindant le moteur ou en équilibrant les enroulements ; il n'est pas très grand, par ailleurs, lorsqu'on emploie une tête céramique. Quant au second défaut, il se trouve également minimisé grâce à l'emploi de came et de pignon en matière plastique ; l'amortissement mécanique se révèle alors assez bon.

Les résultats de mesures donnent un bruit résiduel « hors lecture » de l'ordre de 1,3 mV lorsque la tête s'approche très près du moteur.

Comme le signal utilisable atteint environ 500 mV, le rapport S/B qui s'ensuit s'élève à :

$$20 \log \frac{500}{1,3} \approx 50 \text{ dB}$$

(dans les conditions les moins favorables de lecture). Il ne faut pas confondre ce bruit avec le bruit d'aiguille dû au disque, lequel, pour un microsillon de bonne qualité, correspond à - 50/- 60 dB. Ce bruit vient s'ajouter au précédent lors de la lecture d'un disque. « France-platine » l'estime à 40 dB.

### d) Erreur de piste :

L'erreur de piste est définie par l'angle existant entre le plan tangent à l'axe du sillon décrivant un pseudo cercle et le plan dans lequel le saphir évolue (voir Fig. 6). Cette erreur, cause de distorsions harmoniques assimilables à celles occasionnées par la raideur du saphir, est rendue minimale en conférant au bras de pick-up une longueur identique au rayon du disque et en tordant le bras vers l'axe ; dans ce cas, l'erreur devient très faible — sinon nulle — au milieu du sillon du disque. Considérant la longueur effective du bras de la platine RC491 (environ

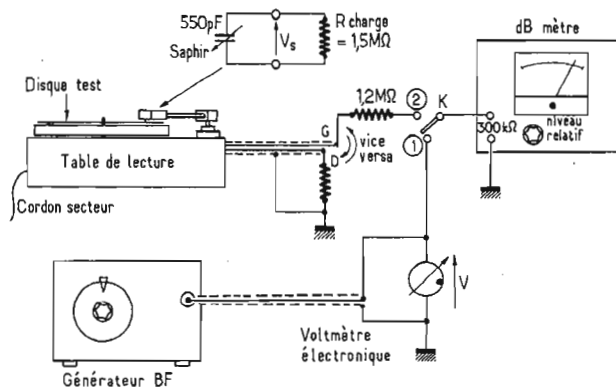


Fig. 7



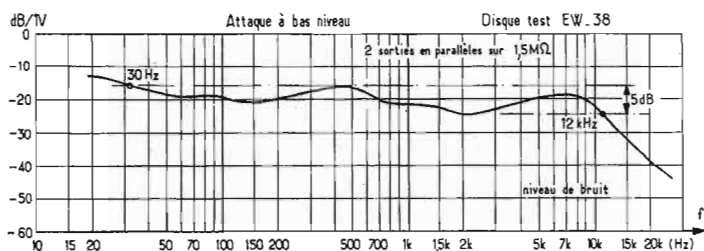


Fig. 8

205 mm) et la torsion imprimée à la tête, l'erreur de piste de cet équipement peut être négligée.

**e) Courbe de réponse de la tête STCS :**

On utilise pour ce faire un disque de fréquence enregistré selon la norme RIAA (disque E.W. 38). Cette norme abaisse les graves et relève les aigus de telle sorte que la gravure soit faite à elongation constante.

Une traduction « linéaire » de la lecture devrait donc conduire à une caractéristique de fréquence analogue. C'est le cas, par exemple, pour une tête électro-dynamique. Mais, avec une cellule piézo-électrique le générateur équivalent se comporte comme un condensateur délivrant une tension à ses bornes qui dépend nécessairement de la valeur de sa capacité. En fait, on constate que la tension fournie est égale à  $V_s = \frac{K_e}{C\omega}$  e étant

l'elongation du sillon, K un facteur sensiblement constant traduisant les phénomènes mécaniques en signaux électriques, C la capacité équivalente à la cellule (ici : 550 pF) et  $\omega = 2\pi f$ .  $V_s$  décroît donc selon une loi sensiblement hyperbolique ce qui, dans une certaine mesure, compense la correction RIAA.

La charge du capteur intervient également mais, surtout, pour ce qui concerne l'amortissement des résonances mécaniques et la tension optimale délivrée. Le constructeur préconise une charge de 1,5 MΩ ce qui nous paraît quelque peu élevé en regard des impédances d'entrée des amplificateurs actuels. Nous verrons en fait que ce n'est pas très critique. On utilise pour le banc d'essai le montage de la figure 7 : chaque voie du cristal piézo-électrique est chargée par 1,5 MΩ ; l'une des charges est constituée par 1,2 MΩ placé en série avec le dB-mètre qui fait 300 kΩ de résistance d'entrée. L'affaiblissement apporté par ce pont diviseur s'élève à 14 dB et il faut en tenir compte dans les

résultats de mesure. Avec le disque test « mono » déjà nommé, on relève à bas niveau la courbe de la figure 8. La plage de recouvrement s'étend sur 5 dB de 30 à 12 kHz ; à 20 Hz et à 15 kHz la cellule paraît encore utilisable, ce qui est bien.

**f) Action de la charge :**

Ramenant les 2 sorties en parallèle sur une charge variable, on constate, à 1 000 Hz, que la tension délivrée passe par un maximum vers 600/700 kΩ. Ce maximum est flou et varié technologiquement avec la fréquence. Pour certaines cellules, la descente décelée sur la figure 9 pour les fortes charges n'apparaît pas : cela reste horizontal. La tension maximale délivrée approche de 0,5  $V_{eff}$  ( $\pm 5\%$ ) ; ce résultat paraît assez exceptionnel surtout quand on considère la réponse fort valable obtenue figure 8.

Les courbes de réponse de la cellule varient toutefois assez notablement en fonction de la charge : on peut remarquer, figure 10, que la réponse la meilleure correspond effectivement à une charge de 1,5 MΩ.

**g) Essais en stéréo et diaphonie résiduelle :**

Il faut placer sur chaque voie un appareil de mesure afin de juger à la fois la réponse en fréquence de chaque voie « stéréo » prise isolément et de la diaphonie subsistant dans la voie adverse. Nous voyons, dans le montage de la figure 11, que l'instrumentation de contrôle est constituée par une entrée d'oscilloscope bi-courbe et par un millivoltmètre de 1 MΩ de résistance d'entrée. Avec les 1 MΩ de l'entrée de l'oscilloscope, l'appareillage de mesure offre une entrée de 500 kΩ. Si l'on ajoute 1 MΩ en série, les 2 voies de la cellule stéréo sont chargées normalement par 1,5 MΩ. Le processus de mesure est simple : on utilise un disque stéréo de très bonne qualité (CBS BT1H), lequel comporte une modulation séparée « gauche »

ou « droite ». Un des millivoltmètres précédents fournit l'amplitude du signal utile, l'autre le signal résiduel constituant la diaphonie. On ramène celle-ci à un niveau relatif exprimé en dB par rapport au signal utile.

On obtient les courbes de la figure 12 lesquelles montrent une bande passante plate à  $\pm 3$  dB près

cette masse correspond à une réduction d'inertie due au mouvement du bras ; elle est plus faible que sa masse réelle qui varie, ici, pour la cellule STCS de 3 à 7 g. Cela résulte de divers facteurs dont la façon avec laquelle s'appuie le saphir sur le sillon, l'angle ou le rayon de la pointe (17 microns), etc. Il faut qu'elle atteigne quelques

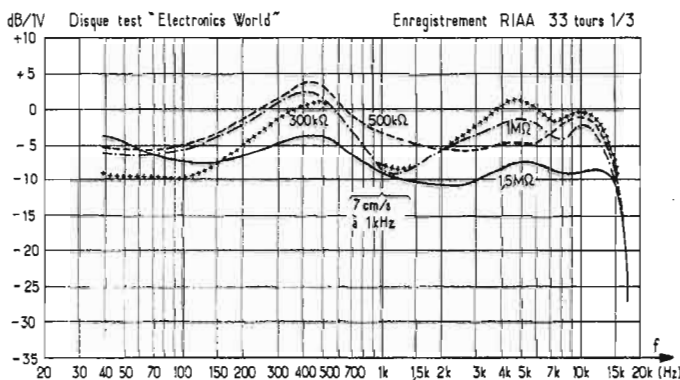


Fig. 10

sur chaque voie (50 Hz-14 kHz) et une diaphonie allant de -20 à -25 dB. Ce résultat tient compte de la propre diaphonie du disque mais on ne peut la dissocier de la mesure.

**h) Souplesse latérale.**

C'est la compliance, l'inverse de la « raideur » du bras. Elle caractérise le phénomène de souplesse devant l'effort exercé par le sillon.

L'association « masse du bras » et « compliance » détermine la résonance mécanique de la tête aux fréquences TBF.

milligrammes, au plus, si l'on veut rejeter la fréquence de résonance haute au-delà de 10 kHz. Ici, sur les courbes de réponse observées ci-dessus, la résonance est située vers 12/13 kHz ce qui fait augurer d'une masse dynamique horizontale suffisamment faible.

**Conclusions :**

Dans l'ensemble, toutes les caractéristiques mesurées ci-dessus nous paraissent très convenables. Certes, il ne s'agit pas d'une tête de lecture professionnelle mais,

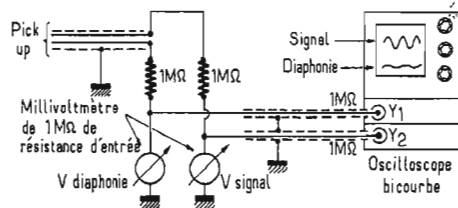


Fig. 11

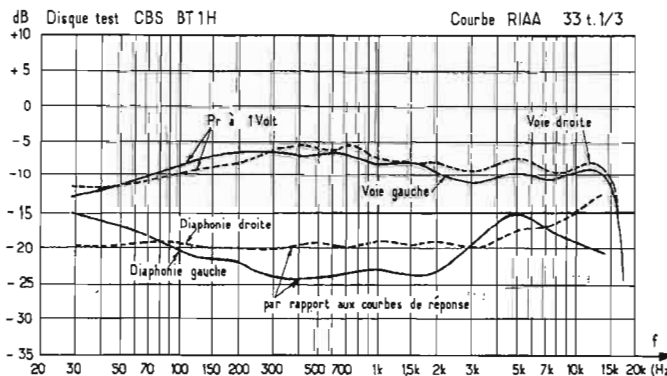


Fig. 12

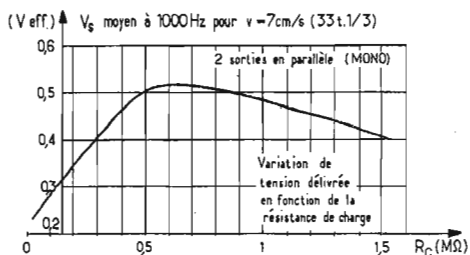


Fig. 9

On caractérise cette souplesse par le déplacement de la pointe de lecture exprimé en millimètre sous l'action de 1 μN ou de 10 dynes (1 dyne = 10<sup>-5</sup> Newton). Des mesures de « France-Platine » donnent des résultats allant de 1,2 à 2 mm/N (soit 1,2 à 2.10<sup>-6</sup> cm/dyne).

**i) Masse dynamique horizontale :**  
Localisée à la pointe du saphir,

sachant que le prix de vente avoisine les 200 francs, on peut être satisfait des résultats obtenus. De plus, le changeur fonctionne très bien et n'altère pas du tout la qualité des disques (bras de P.U. léger et pas de barre de pression ni autre instrument mécanique venant en contact avec le sillon).

Roger Ch. Houzé  
Professeur à l'E.C.E.