COMMENT FONCTIONNENT

Les tables de lecture

I. Les bras

Dans le langage noble de la Hi-Fi, un tourne-disque est appelé table de lecture. Elle est aussi qualifiée de manuelle ou automatique : manuelle, pour dire qu'il s'agit d'un tourne-disque normal, automatique pour définir un changeur de disque.

Mais quelle que soit la terminologie adoptée et quelle que soit sa qualification, un tourne-disque se compose de trois éléments :

a) le mécanisme d'entraînement du plateau ;
b) le bras dont le rôle est de porter la cellule phonocaptrice ;
c) la cellule phonocaptrice.

Dans notre précédent numéro, nous avons fait une étude sur les cellules phonocaptrices et, bien qu'elle ait pu paraître un peu longue nous n'avons fait qu'effleurer le sujet. Nous reviendrons sur certains points que nous avons écartés, bien qu'ils soient importants, en faisant l'étude complète d'une cellule phonocaptrice déterminée.

Aujourd'hui nous allons examiner en détail les fonctions que le bras doit assumer dans un tourne-disque haute fidélité. Cette étude nous permettra de déterminer les critères essentiels qui ont permis d'élaborer les bras des matériels Hi-Fi.

LE RÔLE DU BRAS

Son rôle essentiel, avons-nous dit, est de porter la cellule phonocaptrice. Comme chacun sait, cette cellule est munie d'une pointe, en saphir ou en diamant, qui doit suivre les méandres des sillons portant les informations musicales inscrites sur le disque. La pointe est donc animée de mouvements oscillatoires. Ces oscillations peuvent atteindre 30 000 par seconde si le disque porte des informations à 15 000 Hz. De plus, ces oscillations peuvent avoir une amplitude de 30 μ m, sur les disques pressés, dans les fortissimi de la musique.

Ces mouvements sont transmis à la cellule phonocaptrice, qui les transforme en signaux électriques, mais ne sont en aucun cas transmis au bras dont l'inertie est grande par rapport à celle de la pointe. Mais cette inertie ne doit aucunement empêcher le bras d'être guidé sans effort par le sillon gravé sur le disque.

Il en ressort que l'importance du bras de lecture ne saurait en aucun cas être sous-estimée surtout pour les reproductions stéréophoniques. C'est pourquoi tous les constructeurs de tables de lecture se sont attachés à doter leurs appareils de bras très étudiés pour obtenir le meilleur rendement des phonocapteurs. Leurs efforts ont été dirigés pour atteindre les valeurs optimales sur les points suivants :

— valeur minimale de l'erreur de piste ;
— réduction des frottements aux deux axes de pivotement (vertical et horizontal) ;
— raideur maximale du bras ;
— compensation de la force centripète ;
— possibilité d'un réglage précis de la force d'appui de la pointe sur le disque.

Des dispositifs complémentaires sont prévus dans la plupart des tables de lecture :

— le bras doit pouvoir être levé ou abaissé à volonté sans dommage pour le disque ;
— le bras doit, dans certains cas, commander un dispositif d'arrêt automatique avec ou sans remise en place, ou déclencher le mécanisme de changement de disque.

Ces dispositifs doivent fonctionner dans des conditions telles qu'ils n'apportent aucun trouble au fonctionnement de la cellule et qu'ils soient absolument sans danger pour la surface du disque.

L'ERREUR DE PISTE

Des distorsions apparaissent à la lecture du sillon par la pointe de la cellule phonocaptrice qui, géométriquement, se trouve située autrement que ne l'était le burin lors de l'enregistrement original. Ces distorsions ont pour cause ce qu'on appelle l'erreur de piste.

Les disques du commerce sont des disques moulés, ils sont la réplique fidèle d'un disque original qui, lui, a été gravé. La gravure, qui représente les informations musicales, est faite par un burin qui les inscrira suivant une spirale partant du bord du disque et se dirigeant vers le centre. Ce résultat est obtenu en déplaçant le burin au moyen d'une vis mère (fig. 1) dont la vitesse donne l'écartement entre les sillons. **Le burin ainsi commandé se déplacera suivant un rayon sur le disque, c'est-à-dire en ligne droite.**

Or, à la reproduction du disque moulé, la pointe de lecture

Fig. 1-2-3. — Rayon suivi par le burin et arcs de cercle décrits par les pointes de lecture.

fixée à l'extrémité du bras va se déplacer suivant un arc de cercle puisque ce bras s'articule sur un pivot vertical (fig. 2). Suivant la longueur du bras, l'arc de cercle pourra plus ou moins être apparenté à une droite. Si le bras est court, l'arc de cercle sera plus marqué et l'erreur de piste sera d'autant plus grande. C'est pourquoi les bras n'ont jamais une longueur utile inférieure à 20 cm et que très souvent cette longueur atteint et même dépasse 30 cm. Nous appelons longueur utile la distance entre le pivot vertical et la pointe de lecture, quelle que soit la forme du bras.

Au niveau de la pointe de lecture, ce déplacement sur une portion de circonférence engendre une série de positions en modification perpétuelle, par rapport à celle, immuable, qu'avait le graveur, et que la pointe de lecture ne retrouve, en toute rigueur, qu'au passage d'un seul sillon — qui théoriquement doit être le sillon central de la plage gravée — au moment où elle occupera une position idéale dans laquelle l'angle A égal zéro. Un angle plus ou moins prononcé, par rapport à l'axe de déplacement du graveur figuré sur le schéma en traits pointillés, orientera diamétralement les deux bords de contact de la pointe, non plus perpendiculairement aux flancs du sillon mais plus ou moins obliquement (fig. 4). Cette variation de l'angle A (évidemment exagérée sur nos schémas pour les rendre lisibles) constitue l'erreur de piste. Les points qui ont été gravés symétriquement de part et d'autre du sillon ne sont lus par la pointe de lecture qu'avec un certain décalage — en réalité avec un déphasage.

Ce défaut n'est pas très apparent dans la lecture des disques monophoniques car il existe une sorte de compensation, mais cette dernière disparaît totalement en stéréophonie même dans les disques dits à gravure universelle, surtout si le bras est équipé d'une pointe elliptique de grande qualité.

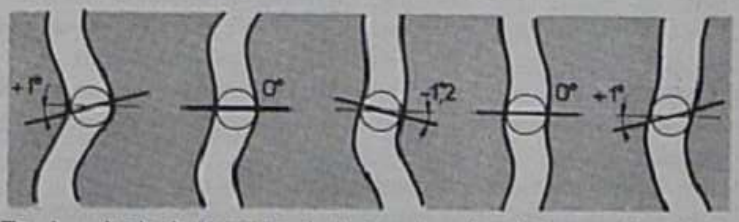


Fig. 4. — Angle de la pointe de lecture dans les différents sillons (voir fig. 7).

Ce déphasage dans la reproduction sonore entre les deux canaux d'une chaîne stéréophonique peut être très désagréable pour des mélomanes avertis ou des musiciens.

Dans toute la mesure du possible, les fabricants tentent donc de minimiser cet inconvénient par des bras de grande longueur.

Pour éviter toute erreur de piste, un constructeur américain, Marantz (fig. 5), et un constructeur français, Clément (fig. 6) sont parvenus à fabriquer des bras tangentiels. La cellule phonocaptrice se déplace dans ce cas rigoureusement suivant un rayon du disque.

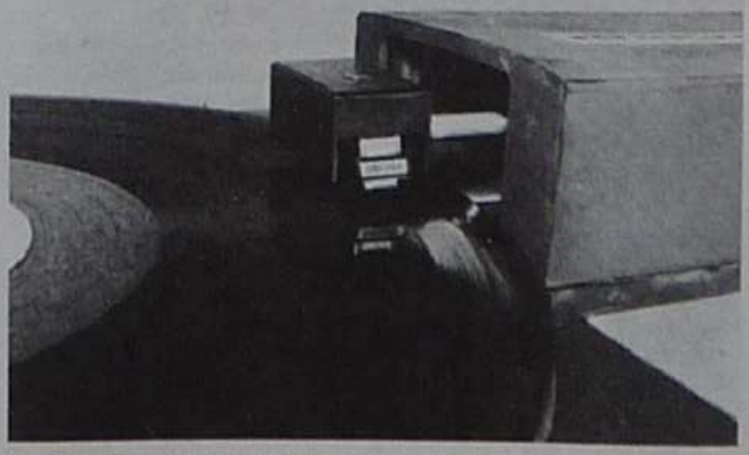


Fig. 5. — Bras Marantz à déplacement radial

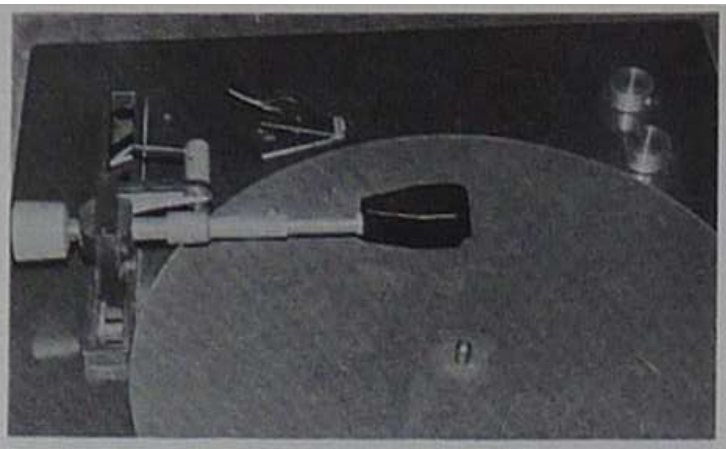


Fig. 6. — Bras Clément à déplacement radial asservi.

Les résultats sont bien entendu excellents, mais il est difficile, même pour une oreille avertie, de trouver une différence audible entre cette méthode et celles employées par les autres constructeurs, d'autant plus que comme nous le verrons de nombreux autres paramètres sont générateurs de distorsion. Dans tous les cas, les bras tangentiels exigent des mécanismes beaucoup plus compliqués que les bras classiques.

GRANDEUR DE L'ERREUR DE PISTE AVEC UN BRAS BIEN ÉTUDIÉ

Il est intéressant de savoir quel est l'ordre de grandeur de l'erreur de piste avec un bras bien étudié.

Prenons par exemple le bras de la platine Thorens TD 125.

Tableau I

Distance entre la pointe et le centre du disque	Erreur de piste
5 cm	+ 1°
5,5 cm	0°
8,5 cm	− 1,2°
11,5 cm	0°
13 cm	+ 1°

Comme on le voit, dans un bras bien étudié, l'erreur de piste est absolument négligeable. Comme certains de nos lecteurs peuvent se demander comment on peut trouver ces chiffres qui donnent deux passages à zéro, puis des angles positifs et négatifs, nous allons donner quelques explications complémentaires.

Les figures 7 et 8 montrent que les mêmes résultats peuvent être obtenus avec un bras coudé ou un bras rectiligne.

Examinons l'arc de cercle parcouru par la pointe dans son trajet entre le premier et le dernier sillon. A chaque point de rencontre entre cet arc et un sillon, on peut tracer un rayon et ce rayon, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, donne l'axe de la gravure. Plus précisément, il montre quelle était la position du burin du graveur lors de l'enregistrement.

On voit nettement que l'axe de la pointe, tel que nous l'avons défini dans la figure 4, fait un angle avec l'axe du graveur et que, même graphiquement, il est possible de calculer cet angle.

La figure 7 a et b est suffisamment explicite pour que nous n'insistions pas. Nous dirons seulement que l'angle est nul lorsque l'axe de la pointe et le rayon sont perpendiculaires entre eux.

Mais la valeur de l'angle de l'erreur étant très minime, les constructeurs ont adopté des solutions différentes quant à la position des points zéro. En effet, il est facile en augmentant ou en diminuant la longueur du bras, ou l'angle d'inclinaison du porte cellule, de reporter la position 0° intérieure sur le dernier sillon. Ceci augmente évidemment la valeur de l'angle dans le premier sillon et l'amène aux alentours de 2°. C'est la solution adoptée par Charlin qui considère que la longueur d'onde étant plus faible dans les sillons du centre que dans les sillons extérieurs, les défauts amenés par les erreurs de piste sont plus audibles dans les derniers sillons que dans les premiers.

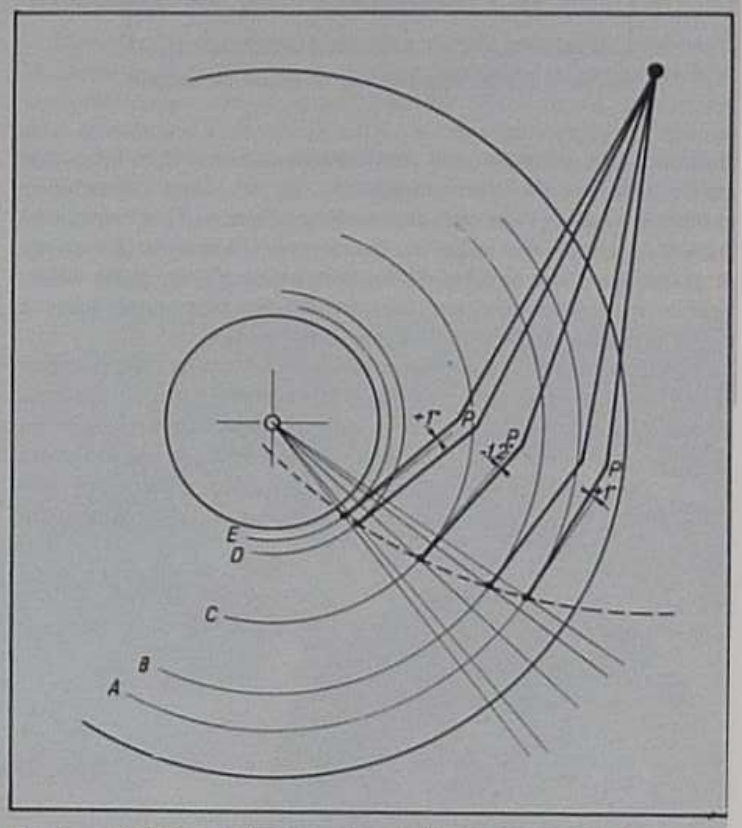


Fig. 7. — Méthode de détermination de l'angle d'erreur de piste.

LA FORCE CENTRIPÈTE

Il faut savoir que le frottement entre la pointe et le disque en rotation engendre une force qui tend à entraîner le bras de lecture vers l'avant. Variable suivant la force d'appui de la pointe, cet effet n'est guère tributaire de la vitesse de rotation. Cependant ces deux mouvements conjugués créent une force composante qui entraîne le bras vers le centre du disque : c'est la force centripète. Tous les constructeurs ont donc été amenés à monter sur les bras des dispositifs compensateurs de cette force centripète (fig. 8).

Avant de voir comment sont conçus ces dispositifs compensateurs, il convient de savoir quelle distorsion cette force peut apporter. Cette force centripète qui chasse le bras vers le centre du disque va intervenir directement dans la lecture si elle n'est pas neutralisée. En effet la pointe de lecture est sollicitée par le bras et elle appuie sur le bord interne du sillon. Elle subit donc une contrainte qui se traduira par une distorsion.

Un examen à l'oscilloscope peut faire ressortir en stéréophonie des distorsions non linéaires de l'ordre de 10% sur le canal

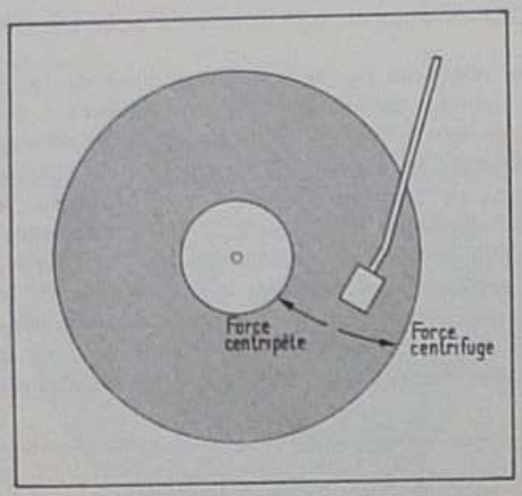


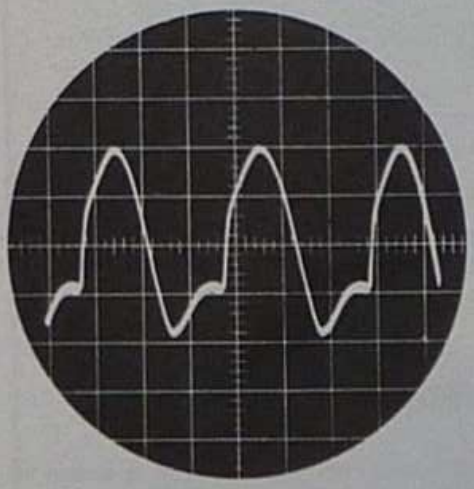
Fig. 8. — Forces agissant sur la pointe de lecture.

interne. Cette distorsion est matérialisée par une dépression à la partie inférieure de l'onde enregistrée (fig. 9). Cette déformation disparaît avec un dispositif anti-skating efficace. Pour rester très honnête, il faut dire qu'avec des forces d'appui de l'ordre de 2 grammes et des cellules d'une compliance élevée, cette déformation n'apparaît que pour des amplitudes bien supérieures à celles enregistrées sur les disques commerciaux.

Nous avons dit plus haut que la force centripète était fonction de la force d'appui sur le disque, en conséquence le système compensateur de force centripète, communément appelé système anti-skating, doit pouvoir être réglé en fonction de la force d'appui sur le disque. Tous les systèmes anti-skating comportent des graduations dont les chiffres correspondent à la force d'appui de la pointe sur le disque en grammes force. Il est ainsi facile de régler le dispositif anti-skating si l'on connaît la force d'appui de la pointe.

Le réglage de ce dispositif est considéré par beaucoup comme tellement important que dans le disque d'essai n° 2 édité par l'Institut allemand de haute fidélité (D.H.F.I.) la plage 4 de la face 1 a été prévue pour effectuer le réglage du dispositif anti-skating. C'est une plage entièrement lisse qui ne comporte aucun sillon. Placée au milieu de cette plage, la pointe ne doit pas se déplacer ni vers le centre ni vers l'extérieur lorsque le disque tourne et que le dispositif est bien réglé [1].

On peut cependant considérer que ce réglage est bon lorsqu'on suit bien les instructions des constructeurs du tourne-disque, cependant une vérification peut être néanmoins faite à moindre frais en achetant un disque Pyral vierge chez tous nos annonceurs faisant le report des enregistrements magnétiques sur disque.



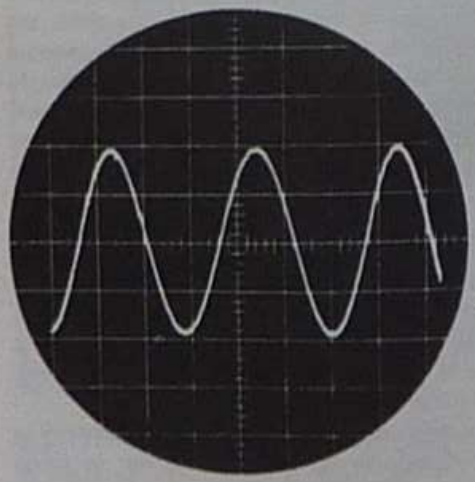


Fig. 9 et 10. — Déformation du signal sinusoïdal en l'absence de correcteur de force centripète. Signal pur. (Doc. Dual.)

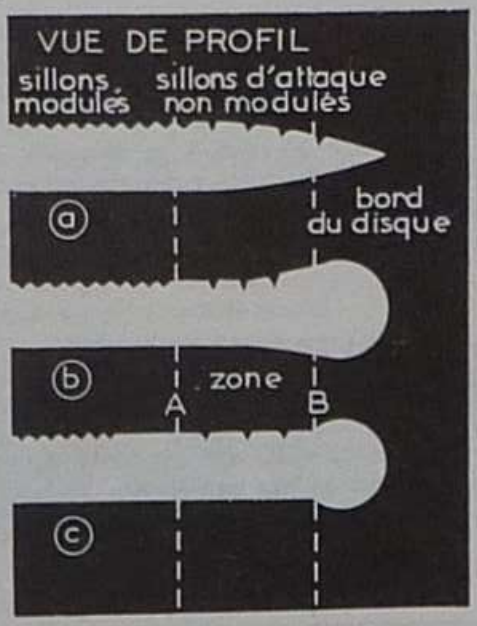


Fig. 11. — Coupe de bords des disques.

On constate parfois aussi un effet de force centrifuge qui tend à rejeter, en début de disque, le bras vers l'extérieur.

L'explication en réside dans la forme des bords des disques, laquelle est très variable selon les marques ou même les séries dans une même marque. Par exemple, le disque 45 tours destiné à l'usage éventuel en juke box présente généralement un bord en biseau (fig. 11 **a**) avec lequel un bras à faible force d'appui, se posant dans la zone AB tend à subir l'effet de cette force centrifuge. Dans le cas d'un bord à bourrelet de forme ogivale (fig. 11 **b**) la pose dans la même zone AB accentue au contraire la force centripète et le bras peut sauter brutalement les premiers sillons modulés.

Le remède qui n'est malheureusement pas encore standardisé consiste à adopter un bord plan sphérique éloigné de la zone d'attaque AB, laquelle doit être prévue suffisamment large, parfaitement plane et pourvue de sillons de départ finement gravés (fig. 11 **c**).

LE PIVOTEMENT DU BRAS

Le bras d'un tourne-disque doit pouvoir pivoter aussi librement dans le sens vertical que dans le sens latéral. Dans le sens latéral pour que la pointe suive sans contrainte les sillons, dans le sens

[1] Certains constructeurs ne sont pas d'accord avec cette méthode un peu simpliste, mais avec des cellules à haute lisibilité et les disques du commerce on peut la considérer comme valable car les distorsions de la fig. 9 n'apparaissent que pour des amplitudes élevées.

vertical, pour manipuler le bras et pour accepter le voilage des disques pressés. Ce dernier défaut devient une catastrophe même dans les plus grandes marques ; dernièrement nous avons dû demander à la Société phonographique Philips l'échange d'un coffret de disques, échange qui a été fait mais les nouveaux disques livrés étaient aussi défectueux que les anciens. Nous avons renoncé à réclamer. Même les excellents disques d'essais de l'Institut allemand haute fidélité sont quelquefois livrés voilés. C'est donc désespérant.

Pour obtenir ces deux mouvements nécessaires à la lecture, les constructeurs ont créé des mécanismes de grande classe avec des roulements à bille ou à aiguilles de haute qualité.

Quelquefois même, le pivotement se fait sur des couteaux. Nous entrons là dans le domaine de la mécanique de haute précision où tout est obtenu par des moyens connus mais avec des machines-outils de grande classe et des ouvriers hautement spécialisés.

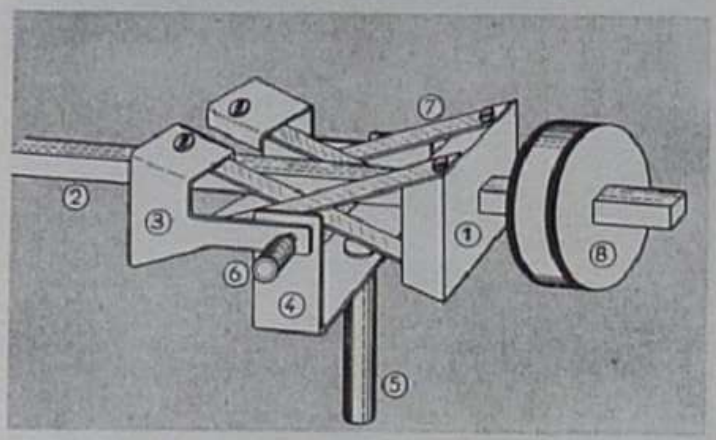


Fig. 12. — Schéma du bras ERA à pivot fictif.

Dans tous les cas, et quelle que soit la solution mécanique adoptée, cette dernière consiste à créer un système à double cardan. Il est nettement visible sur certaines cellules comme le montrent les nombreuses photographies qui illustrent ce numéro. Elles permettent de constater que les axes des cardans sont inclinés à 45° par rapport à l'horizontale. Cette disposition apporte une amélioration considérable aux mécanismes des bras par rapport aux dispositifs antérieurs. Elle permet en effet aux platines de ne plus être tributaires de l'horizontalité absolue. Elle a entraîné de ce fait la disparition des niveaux à bielle qu'on rencontrait encore sur beaucoup de platines il y a deux ans.

Quelques systèmes originaux ont été mis au point ces dernières années qui s'écartent des dispositifs classiques à double cardan. Ainsi le bras Era (fig. 12) intégré à la table MK3 ou MK4 de même marque utilise deux paires de ressorts contre-croisés 7 de telle sorte que l'axe du pivotement vertical se trouve décalé vers l'arrière par rapport à l'axe de pivotement horizontal 5, lorsque le bras 2 est équilibré. Le bras 2 passe librement entre les branches d'une fourche 3 supportée par une seconde fourche 4 liée au pivot horizontal et n'est relié à la fourche 3 qu'au moyen d'une paire de ressorts attenant au support 1 solitaire du bras. Un bouton moleté 6 permet de donner une plus ou moins grande inclinaison à la fourche 3 et de donner la tension des quatre ressorts. Dans ce montage, on peut admettre que le bras est monté sur un axe vertical «fictif» lequel peut, en outre, se déplacer dans le même plan en cours de lecture et absorber le cas échéant un effort de torsion accidentel.

Les essais dont nous rendons compte dans la première partie de ce numéro ne donnent pas une preuve de la supériorité de ce dispositif par rapport aux dispositifs classiques.

Charlin a présenté au dernier Festival international du Son un bras original dont le mécanisme sort résolument des sentiers battus. Il mérite une étude particulière que nous ferons ultérieurement.

LE BRAS A DÉPLACEMENT RADIAL

Le mécanisme des bras à déplacement radial est beaucoup trop complexe pour être étudié dans un article d'initiation. La solution Marantz est entièrement mécanique, la solution Clément fait appel à un asservissement par un système opto-électronique. Nous aurons l'occasion de reparler de ces procédés dans les mois qui viennent.

RÉGLAGE DE LA FORCE D'APPUI

Dans les tourne-disques anciens ou de conception ancienne, le poids de la cellule phonocaptrice placée à l'extrémité du bras était compensé par un ressort plus ou moins tendu. Il n'en est plus de même maintenant et même sur des platines de très grande diffusion (B.S.R.) un réglage très précis de la force d'appui peut être obtenu par le déplacement d'un contrepoids. Dans certaines fabrications, ces contrepoids ne sont pas montés d'une façon rigide sur le bras mais d'une façon souple. Un matériau semi élastique est alors interposé entre le contrepoids et le

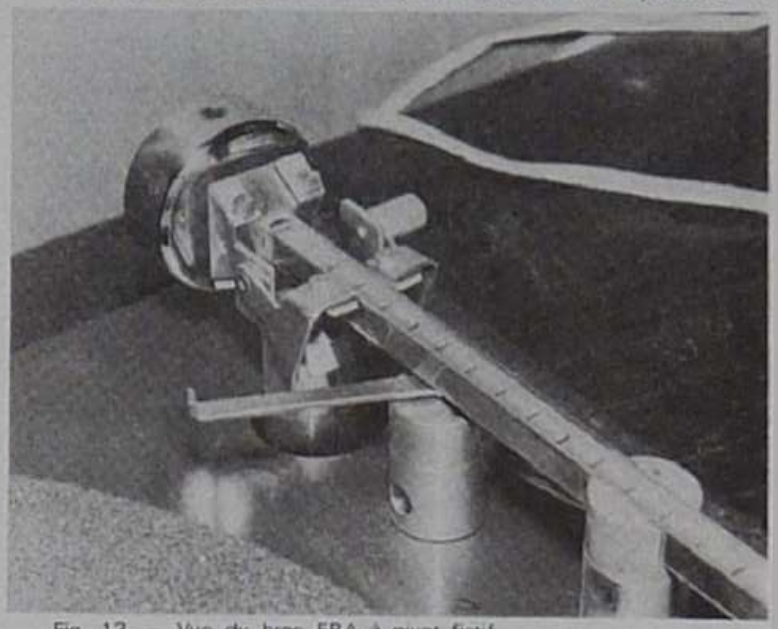


Fig. 13. — Vue du bras ERA à pivot fictif.

support. D'après les renseignements que nous avons obtenus de diverses sources, il semble que les premières réalisations de ce genre n'aient pas donné toute la satisfaction qu'on était en droit d'en attendre, mais il apparaît qu'aujourd'hui, cette forme de fixation ne donne aucun ennui.

De toute façon, la responsabilité des constructeurs de tourne-disque n'était pas en cause. Les responsables sont les éditeurs qui livrent des disques excentrés et gondolés. Les mouvements que ces défectuosités transmettent aux bras entraînent des oscillations à des fréquences très basses excessivement préjudiciables à des lectures de haute qualité. Ces défauts des disques proviennent, non pas comme on pourrait le croire de négligence dans le stockage, mais des cadences de fabrication trop élevées. Lors de la fabrication des disques, le refroidissement sous presse n'est pas total. La matière refroidie à la surface est encore chaude à l'intérieur, lorsqu'on enlève le disque de la presse. Cet état crée des tensions internes qui déforment le disque. Le mauvais centrage vient de la négligence des ouvriers chargés du centrage des matrices, ou des cadences trop élevées qui ne leur permettent pas de soigner leur travail.

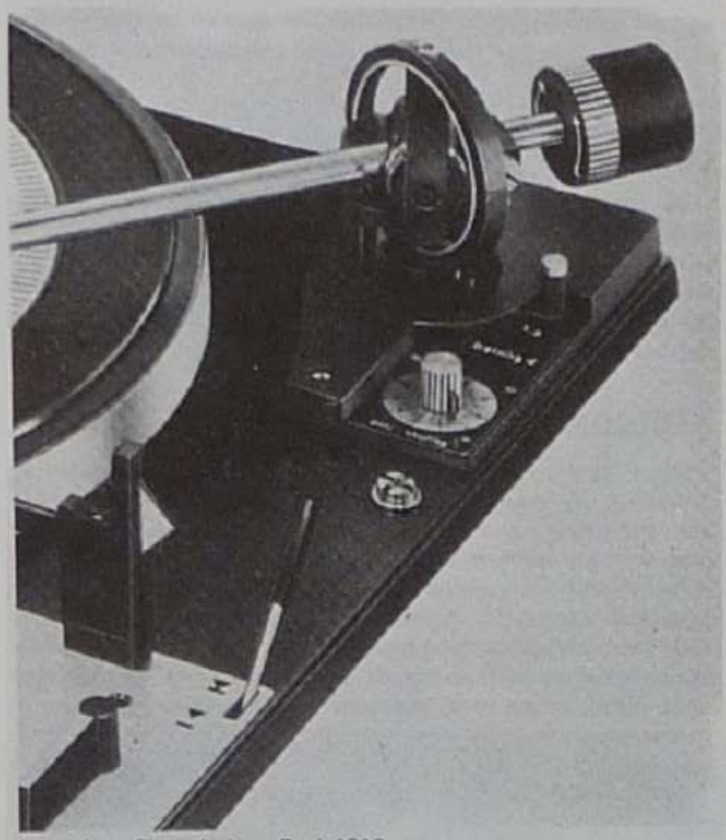


Fig. 14. — Pivot du bras Dual 1219.

Le réglage de la force d'appui demande une balance. Elle est quelquefois incorporée dans la platine, mais assez souvent les constructeurs livrent une petite balance spéciale qui permet de faire aisément les réglages.

D'autres constructeurs demandent à leur client de rechercher pour le bras une position horizontale avec le contrepoids principal, puis le déplacement d'un deuxième contrepoids gradué permet d'avoir la pression nécessaire et désirée sur la pointe.

Les multiples contrôles auxquels nous nous sommes livrés au cours de notre enquête nous ont montré qu'on peut faire une confiance absolue aux indications données sur les cadrans des appareils — à condition bien entendu de régler avec soin l'équilibrage du bras.

Généralement, ces dispositifs permettent de régler la pression entre 0,5 g/force à 5 g/force suivant la cellule phonocaptrice utilisée.

LÈVE-BRAS

On ne peut concevoir un tourne-disque moderne sans un dispositif permettant de relever le bras et de déposer la pointe en douceur dans le sillon choisi. C'est un dispositif qui demande à être particulièrement soigné étant donné la fragilité et la qualité des disques microsillons.

Beaucoup de ces dispositifs sont incorporés dans les bras, d'autres sont incorporés à la platine.

Les systèmes simplement mécaniques même avec les démultiplications les plus poussées n'ont jamais donné entière satisfaction car on n'est pas arrivé à supprimer toute brutalité d'entrée en contact entre la pointe et le sillon. C'est pourquoi l'on préfère de plus en plus les systèmes à frein, visqueux ou oléo-pneumatiques dans lesquels un levier manuel déclenche simplement une lente descente du bras, mécaniquement freinée par un bain de graisse silicone. Le premier système du genre a été introduit par SME il y a près de dix ans. Il donne une descente en douceur du bras, absolument indépendante de la façon dont on a manœuvré le levier de commande. La vitesse de pose est de l'ordre de 4 à 5 mm/s. Un ressort réglable permet de régler la vitesse de descente dans certaines limites. Par contre, le relevage est obtenu directement par la manœuvre du levier.

Il en est de ce sujet comme dans toute la mécanique des tourne-disques. Chaque constructeur a sa solution.

Mais, en fait, si toutes les solutions sont bonnes, il y en a peu d'excellentes car il est très difficile si on a enlevé la pointe d'un sillon de la voir revenir dans ce sillon lorsqu'on abaisse le bras. Il arrive en effet, comme la platine n'est pas parfaitement horizontale, que le bras glisse sur le dispositif de relevage. C'est pourquoi certains constructeurs munissent le dispositif de guides en caoutchouc.

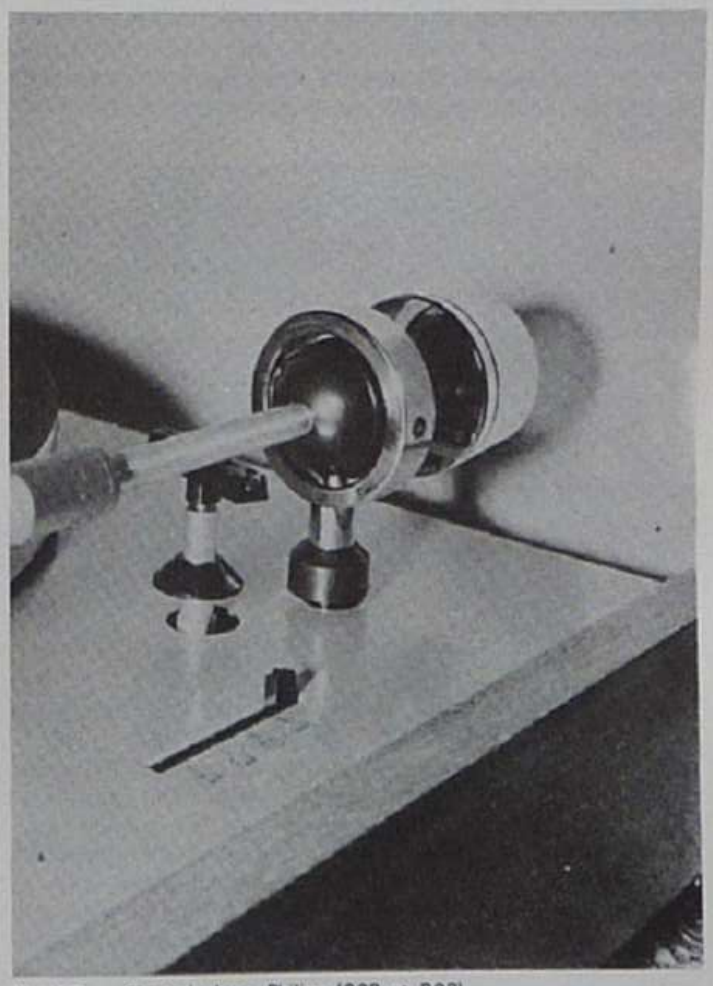


Fig. 15. — Pivot du bras Philips (202 et 208).

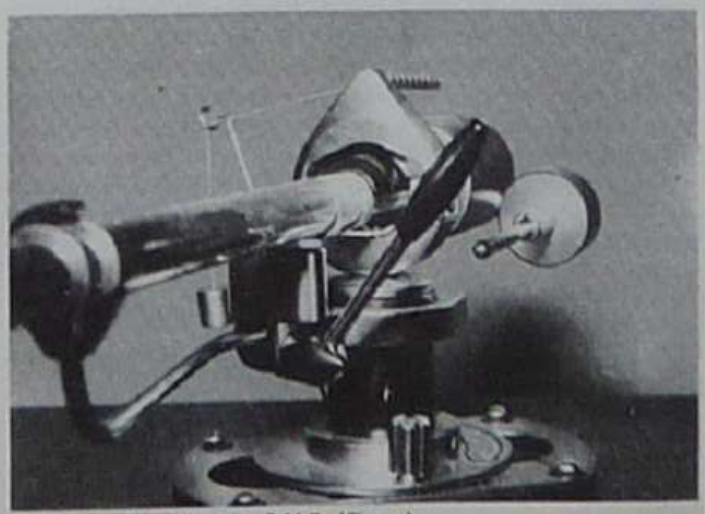


Fig. 16. — Pivot du bras S.M.E. (Cineco).

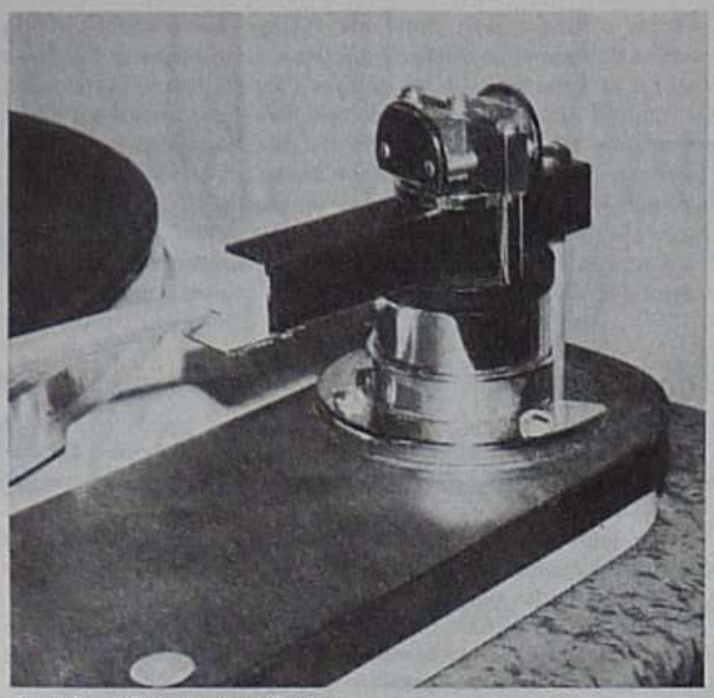


Fig. 17. — Pivot du bras Charlin.

COQUILLE PORTE-CELLULE

Les coquilles porte-cellule sont généralement conçues pour recevoir toutes les cellules disponibles sur le marché, car celles-ci ont un entr'axe de fixation standardisé à 1/2 pouce (12,7 mm). Mais le changement d'une cellule phonocaptrice par un autre modèle demande un réglage. En effet, pour que l'angle d'erreur de piste soit respecté il faut que la pointe soit à une distance donnée de l'axe de pivotement latéral du bras.

C'est pourquoi les coquilles porte-cellule ont presque toutes un dispositif de réglage dans le sens longitudinal (fig. 18 et 19). Les notices des constructeurs contiennent toutes des indications à ce sujet.

Ainsi, Connoisseur donne un petit carton à poser sur le plateau, qui permet un réglage aisé et précis; d'autres constructeurs livrent avec les tourne-disques des gabarits (Dual, PE, etc.) aussi faciles à utiliser que le carton de Connoisseur, etc.

Ceci montre quel souci les constructeurs ont de voir leur clientèle utiliser le matériel dans les meilleures conditions possible.

Pour permettre un contrôle aisé de la cellule phonocaptrice et de la pointe, les coquilles porte-cellule sont amovibles et viennent se verrouiller sur le bras dans une position idéale grâce à un dispositif à baïonnette.

La fixation des cellules dans la coquille se fait soit directement, soit au moyen d'une pièce intermédiaire (fig. 20).

LES DISPOSITIFS D'ARRÊT AUTOMATIQUE

Les dispositifs d'arrêt automatique sont pratiquement prohibés sur les tourne-disques professionnels. Pourtant des dispositifs anciens bien étudiés donnaient toute satisfaction et certains dispositifs modernes sont irréprochables, même aux yeux des plus difficiles. Et l'on peut même dire qu'on peut accepter sans hésitation tous les dispositifs d'arrêt automatique actuellement montés sur les platines.

La Commission Electronique Internationale dans ses recommandations pour les enregistrements à gravure latérale sur disques moulés a défini en 1958 le diamètre et le pas du sillon

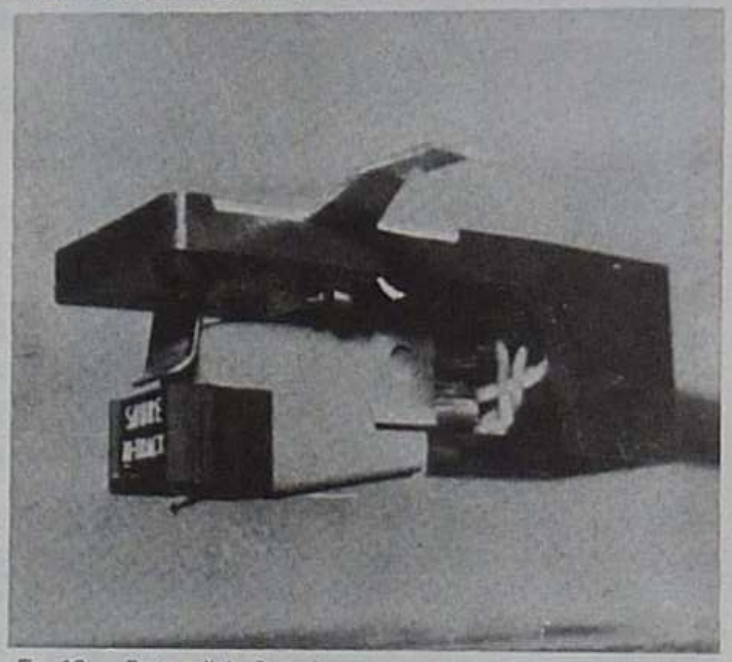
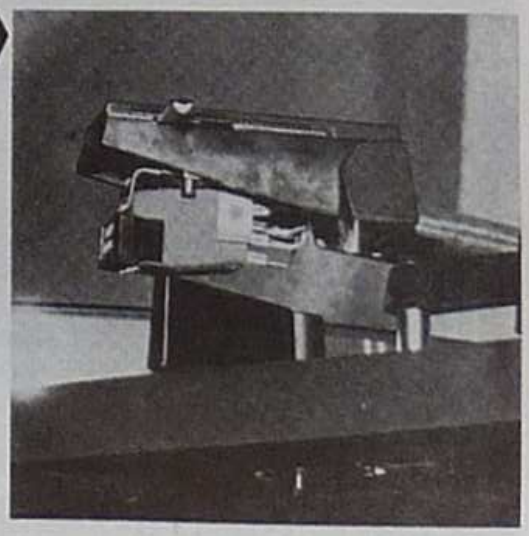


Fig. 19. — Porte-cellule Connoisseur permettant un réglage longitudinal de la position de la cellule.

de fin. Le diamètre du sillon de fin est suffisamment plus petit que celui du dernier sillon enregistré pour que le dispositif d'arrêt automatique ne soit pas en contact avec le dispositif de commande avant que la pointe n'ait lu le dernier sillon. Donc aucune contrainte due à ce dispositif ne viendra gêner la pointe durant son travail. D'ailleurs, les dispositifs d'arrêt automatique sont généralement commandés par des micro-switches (micro-interrupteurs) qui ne demandent aucun effort pour fonctionner.

Fig. 20. — Dispositif à ressort pour la fixation des cellules Shure.



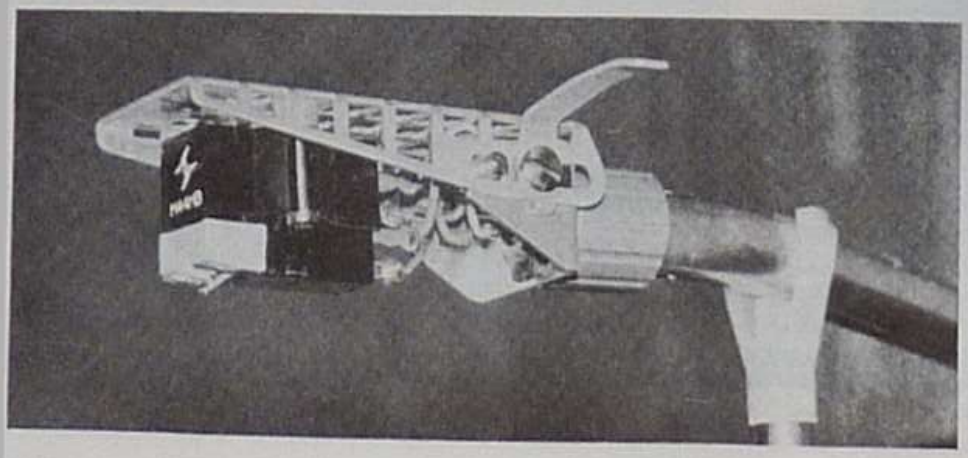


Fig. 18. — Porte-cellule Thorens avec dispositif de réglage longitudinal et vertical.

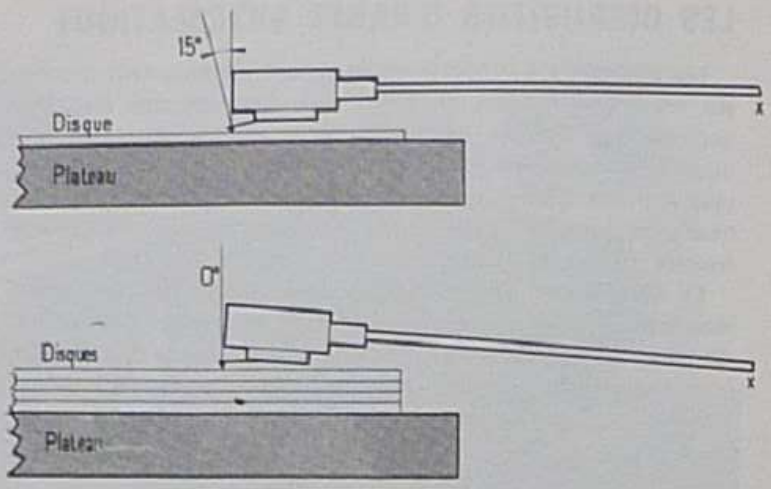


Fig. 21 a et b. — L'angle d'attaque de la pointe a été normalisé à 15°. Avec un changeur, cet angle est modifié par l'empilage des disques. Certains bras sont munis de dispositifs correcteurs (manuels).

Dans certaines platines modernes, l'arrêt du plateau et même le retour du bras en position de repos sont obtenus électroniquement. La commande est alors optique. On peut affirmer que dans ce cas la contrainte est absolument nulle.

On pourrait toutefois se demander ce qu'il en est dans les changeurs ou même simplement dans les appareils où l'arrêt automatique remet le bras en position de départ. Que nos lecteurs soient rassurés, en principe, sur les changeurs et tourne-disques de classe, aucune contrainte n'est donnée au bras tant que la pointe est dans la plage gravée.

DISPOSITIFS PARTICULIERS AUX PLATINES AUTOMATIQUES

Les platines automatiques, plus simplement nommées « changeurs », appellent, si elles sont de grande classe, des dispositifs particuliers, et il nous faut revenir un peu en arrière et nous souvenir que l'angle d'attaque d'une cellule phonocaptrice sur le disque est de 15° (fig. 21 **a**).

Lorsqu'on utilise une platine manuelle, il n'y a aucun problème, l'angle de 15° est respecté puisqu'il n'y a qu'un disque sur le plateau.

Avec un changeur, il n'en est pas de même puisque les disques en s'accumulant vont modifier l'angle d'attaque de la pointe. On est donc contraint d'être moins rigoureux et d'admettre que l'angle d'attaque peut varier par exemple entre 10° et 20°, à moins d'imaginer un dispositif qui fasse monter l'axe de rotation **x** au fur et à mesure que les disques s'accumulent sur le plateau.

Comme un tel dispositif compliquerait une mécanique déjà complexe, on limite le nombre de disques admissibles par le changeur et on donne une position à l'axe **x** telle que, par exemple, au troisième disque (si le changeur en accepte 7) l'angle d'attaque soit égal à 15°.

Certains constructeurs, comme Perpetuum Ebner, incorporent dans la coquille un dispositif de réglage d'angle d'attaque (fig. 22).

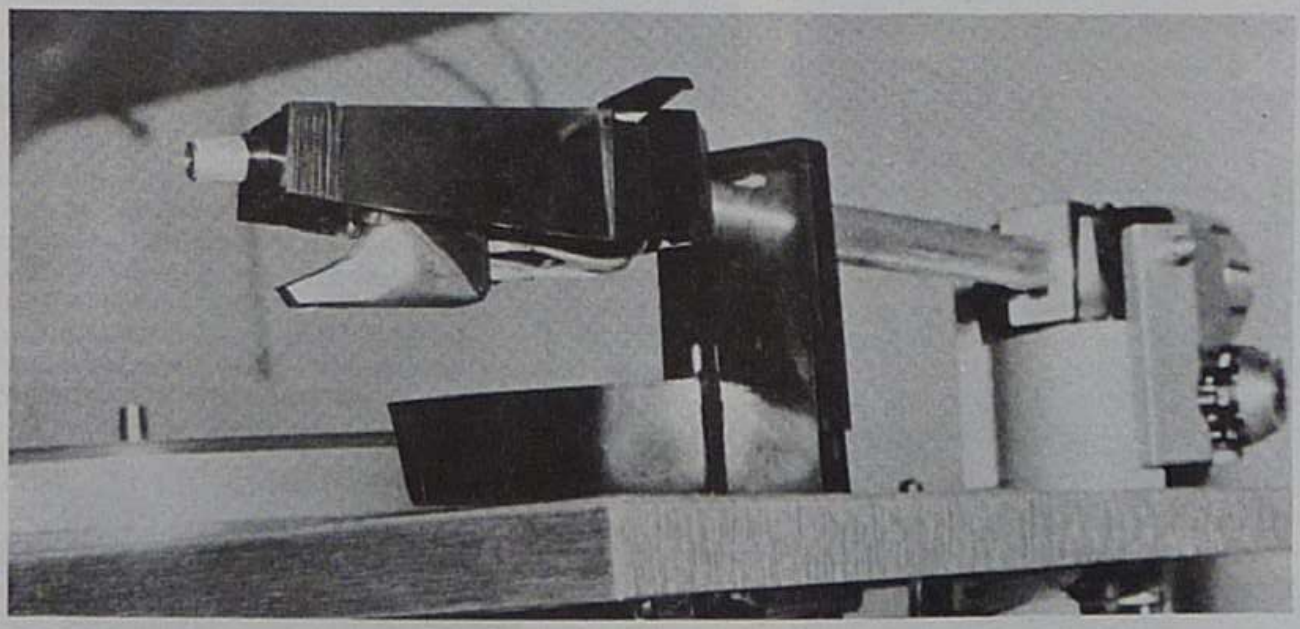
CONCLUSION

Bien que cet exposé puisse paraître fort long, il nous a simplement permis d'exposer les problèmes essentiels posés par les bras de lecture.

Les solutions proposées actuellement sont bonnes, mais elles sont perfectibles et des recherches sont poursuivies dans les bureaux d'études de tous les constructeurs.

Dans notre prochain numéro, nous traiterons la question des mécanismes. Dans ce domaine, les réalisations nouvelles sont plus spectaculaires que dans celui des bras, mais une comparaison entre les bras vieux de quatre ans et les réalisations modernes fait apparaître des différences notables.

Charles OLIVERES



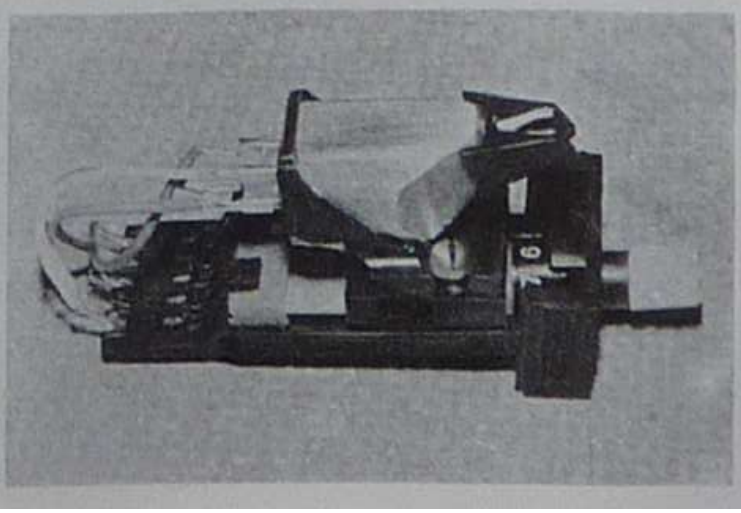


Fig. 22 a et b. — Porte-cellule P.E. avec dispositif de réglage d'angle d'attaque.