

RADIO-TEST N° 7

Ensemble

Nous vous présentons aujourd'hui, pour la première fois dans «Radio-Constructeur», une chaîne stéréo de qualité tout à fait remarquable, qui a été d'ailleurs exposée au dernier Festival du Son et y a obtenu un très vif succès.

C'est volontairement que nous évitons de lui accoler la quali-

cation galvaudée « Hi-Fi », qui est utilisée à tort et à travers et qui, en réalité, ne veut rien dire. Mais nous souhaitons à tous nos lecteurs, qui apprécient la qualité d'une reproduction musicale, d'avoir l'occasion d'écouter cet ensemble soit en FM, soit sur un très bon disque.

Constitution de l'ensemble

L'ensemble **Blaupunkt** se compose d'un tuner, ou, plus exactement, d'un récepteur stéréo complet sans haut-parleur, de deux petites enceintes-colonnes, avec chacune deux haut-parleurs, et d'une table de lecture quelconque, de préférence de bonne qualité, évidemment.

Le tout se prête facilement à de multiples combinaisons « décoratives », dans le cadre d'un intérieur moderne, comme nos différentes photos le montrent.

Le récepteur lui-même est prévu pour quatre gammes, dont la bande FM.

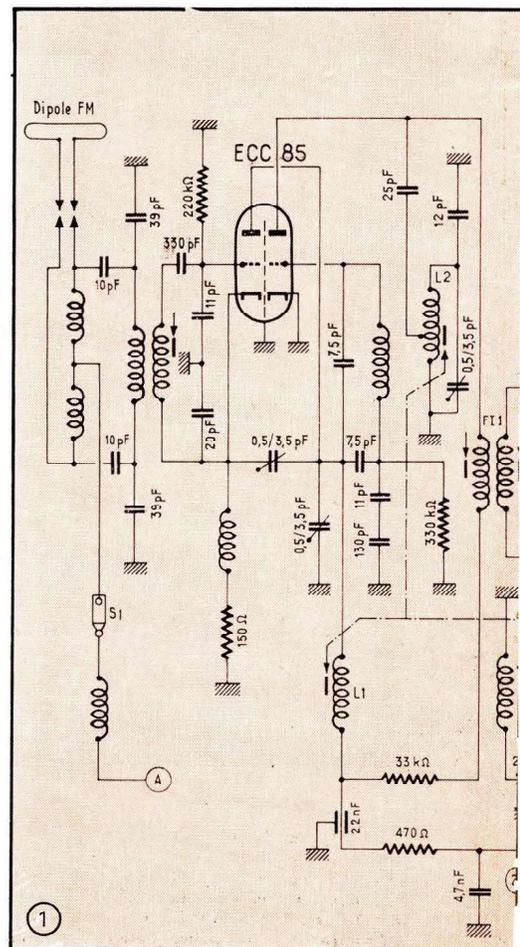
Tuner FM

Son schéma, tout à fait classique, est celui de la figure 1. La réception en FM peut se faire soit à l'aide d'un dipôle incor-

poré à l'ébénisterie, soit à l'aide d'une antenne FM spéciale. Lorsque le contact S_1 est établi, l'antenne FM devient également « active » en O.C., P.O. et G.O., sauf bien entendu, pour les deux dernières gammes, lorsqu'on enfonce la touche « FA » (Ferrit - Antenne).

L'accord du tuner FM se fait par variation de self-induction des bobines L_1 (liaison H.F.) et L_2 (oscillateur). Le mécanisme d'entraînement agit également sur le noyau de la bobine L_3 , qui réalise le dispositif dit de « loupe électronique » pour la gamme O.C. En effet, le bobinage L_3 est couplé capacitivement à l'oscillateur O.C. et sert, en quelque sorte, de vernier. En d'autres termes, par le bouton d'accord normal on règle la gamme O.C. en un point quelconque du cadran, après quoi, par le bouton d'accord FM, on peut explorer quelque chose comme 100-150 kHz, de part et d'autre de ce point, sur toute l'étendue du cadran.

Fig. 1. — Schéma du tuner FM, dont le dispositif d'entraînement entraîne également le système de « loupe électronique ».



La chaîne **Blaupunkt** se compose d'un tuner et de deux enceintes que l'on peut placer de part et d'autre de l'appareil, ou bien encore suivant l'une des dispositions que l'on voit ci-contre, lorsque la place dont on dispose n'est pas très grande.



"Blaupunkt"

STEREO

◆ FM ◆

On voit ici, en haut, l'arrière du tuner, avec le décodeur stéréo en (1), et le bloc d'alimentation en (2). En bas on voit le châssis démonté, avec le tuner FM en (4), la prise pour le bouchon d'alimentation en (3) et les deux transformateurs de sortie en (5).

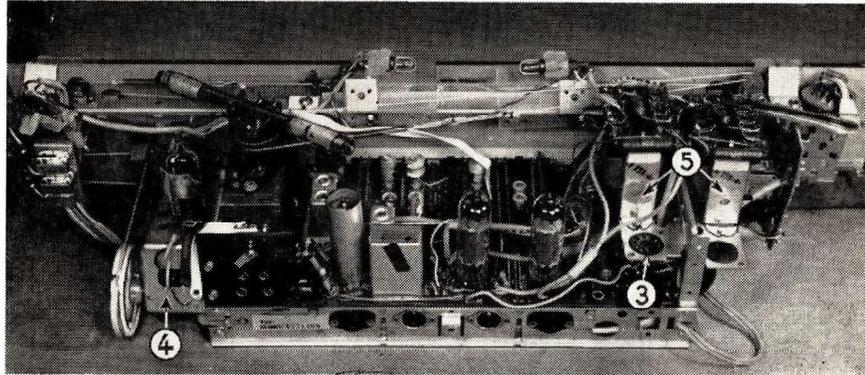
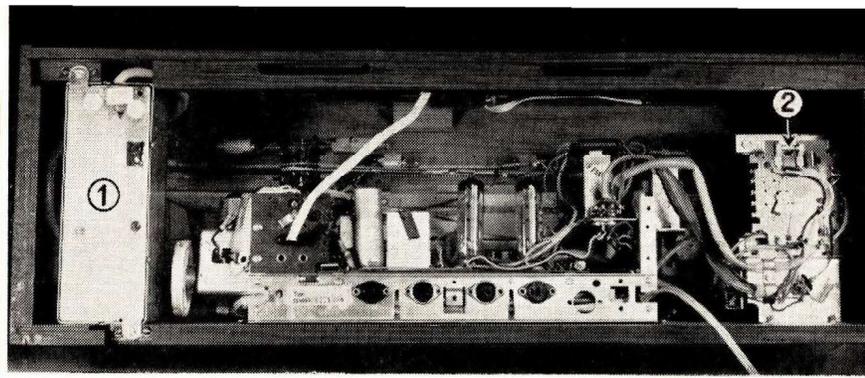
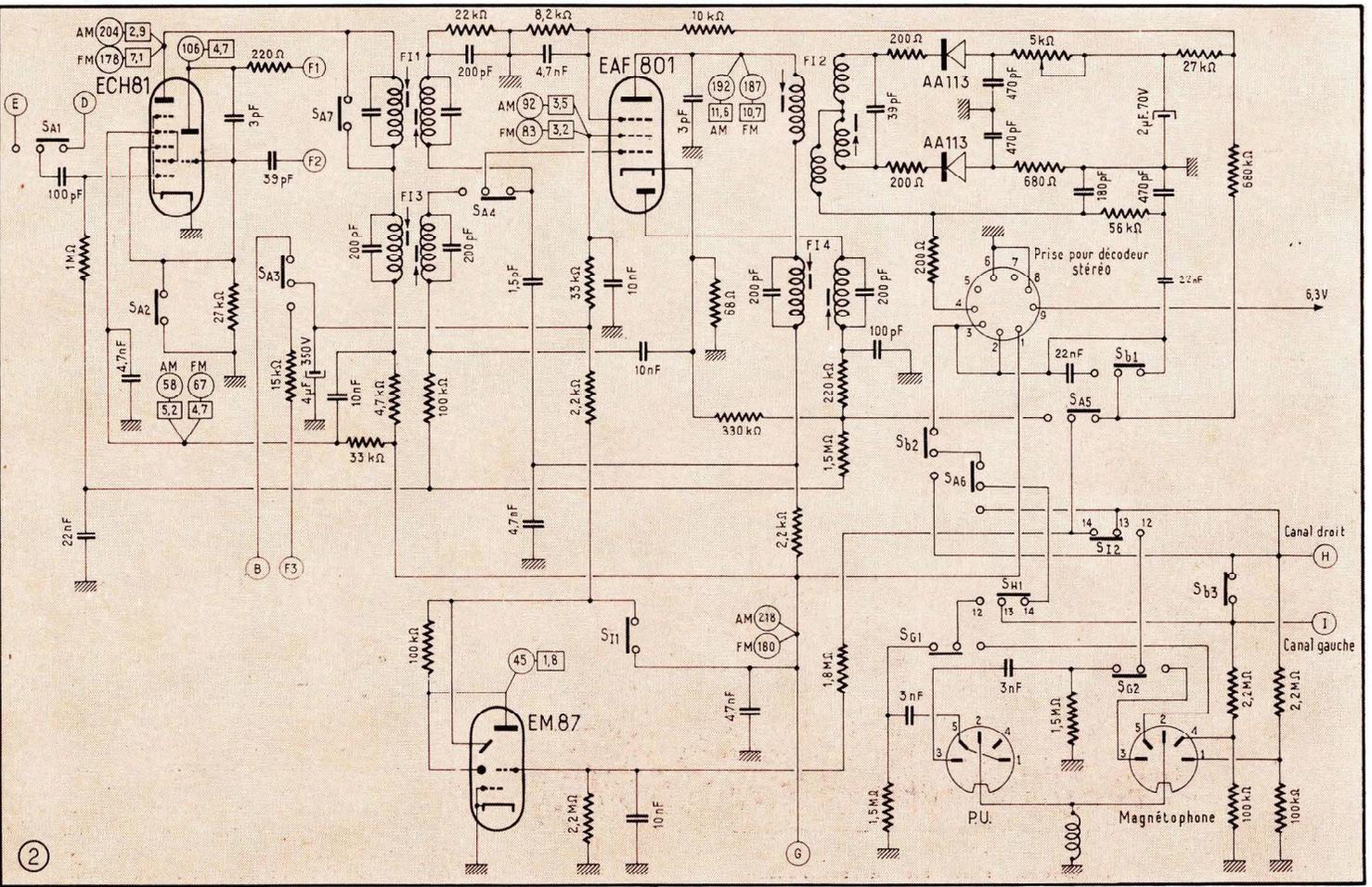


Fig. 2. — Schéma de l'amplificateur F.I., des deux détecteurs et de la commutation AM-FM-P.U.-Magnétophone-Décodeur stéréo.



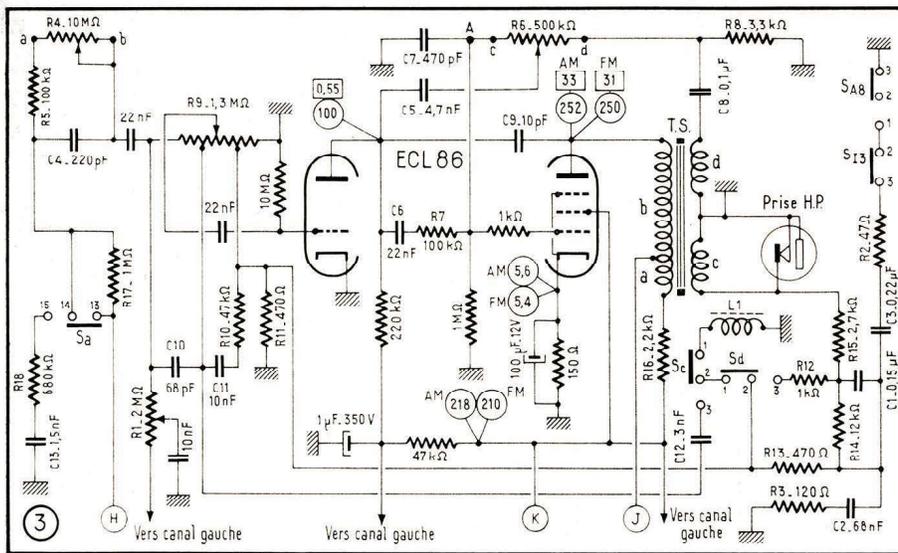


Fig. 3. — Schéma de l'amplificateur B.F. correspondant au canal droit. Celui du canal gauche est, évidemment, le même.

Pratiquement, cela revient à rendre l'accord en O.C. aussi facile et aussi « flou » qu'en G.O.

Le premier transformateur F.I. (F11) attaque (par D), la grille heptode de la changeuse de fréquence ECH81, qui en FM, devient une amplificatrice F.I. supplémentaire.

Amplificateur F.I.

C'est le schéma de la figure 2, qui représente également les deux détecteurs, l'indicateur d'accord et la commutation P.U., magnétophone et stéréo. Le schéma en lui-même n'a rien de très particulier, et il nous suffira, pour qu'il soit tout à fait clair, de dire quelques mots sur les différentes commutations.

Il faut noter également que les bobinages d'accord et d'oscillation ne sont pas repré-

sentés. Ceux d'oscillation sont réunis aux points F₁, F₂ et F₃, tandis que ceux d'accord (AM seulement, bien entendu) correspondent au point E.

Tous les inverseurs marqués S_x et représentés en position FM, correspondent à la touche UKW. La section S_{A1} inverse l'entrée de l'heptode ECH 81 sur la sortie du tuner FM ou sur le bloc de bobinages AM. La section S_{A2} met à la masse la grille triode ECH 81 en FM, afin d'arrêter l'oscillation AM. La section S_{A3} inverse l'alimentation en haute tension, soit sur le tuner FM, soit sur l'oscillateur AM (à travers 15 kΩ). La section S_{A4} inverse la grille de l'amplificatrice F.I. (EAF 801), sur le secondaire du F11 en FM et sur le secondaire du F13 en AM. La section S_{A5} inverse les sorties de détection, tandis que S_{A6} intervient dans la commutation du décodeur stéréo. Enfin, la section S_{A7} sur le primaire du F11, met cet enroulement en court-circuit en AM.

Les contacts marqués S_I et S_{II} correspondent à la touche « TA » (P.U.), et sont représentés en position « radio », c'est-à-dire la touche relevée. Lorsqu'elle est enfoncée, S_{II} coupe l'alimentation en haute tension de l'écran EAF 801, du tuner FM, de l'oscillateur AM et de l'indicateur d'accord EM 87. L'inverseur S_{II2} passe en position 12-13, tandis que S_{III} passe sur 12-13. La prise P.U. se trouve donc en liaison avec les deux entrées de l'amplificateur B.F., et le fonctionnement « mono » ou « stéréo » dépend alors de la position de la touche correspondante, qui commande, en particulier, le contact S_{III}, représenté en position « mono ». Les inverseurs S_{III1} et S_{III2} mettent en circuit le décodeur stéréo.

Enfin, les inverseurs S_{G1} et S_{G2} sont commandés par la touche « FA ». Lorsqu'on veut se servir d'un magnétophone, soit pour l'enregistrement, soit pour la reproduction, on doit enfoncer simultanément les touches « FA » et « TA ».

Amplificateur B.F.

Le schéma de la figure 3 représente l'amplificateur correspondant au canal droit. Celui du canal gauche lui est strictement identique. Le potentiomètre R₁ constitue la « balance ».

Quelques mots sur les commutations de cette partie. La section S_{AS}, correspondant à la touche « UKW », est représentée lorsque cette touche est enfoncée. Autrement dit, sur toutes les autres gammes les éléments R₂-C₃ se mettent en parallèle sur C₂-R₃, car le contact S_{AS} passe en position 1-2. En P.U., le circuit R₂-C₃ est encore interrompu, car le contact S_{IS} commandé par la touche « TA » (P.U.), passe en position 1-2.

Pour les autres contacts, S_a correspond à la touche « Normal-Piano », S_c à la touche « Hi-Fi - Sonor » et S_a à la touche « Normal-Solo ». Tous ces contacts sont représentés au repos, c'est-à-dire la touche correspondante étant relevée.

Les dispositifs correcteurs de tonalité comportent encore :

a. — Le dosage progressif des graves par R₄. Lorsque le curseur de ce potentiomètre est en a, l'impédance de l'ensemble R₄-R₅-C₄ varie relativement peu des fréquences basses aux fréquences élevées. Lorsque le curseur passe en b, cette impédance est surtout déterminée par la capacité de C₄ : très élevée aux fréquences basses ; de l'ordre de 80 kΩ aux fréquences élevées ;

b. — Le dosage progressif des aiguës par R₆. Lorsque le curseur de ce potentiomètre vient en c, C₅ se met en parallèle sur C₆-R₇ et réduit très sensiblement l'impédance de ce circuit aux fréquences élevées, puisque la capacité de ce condensateur ne représente que 7 kΩ environ à 5000 Hz. Il y a, de plus, le circuit de contre-réaction C₈-R₈-R₆-C₇, dont les caractéristiques de transmission sont telles que le taux, c'est-à-dire, pratiquement, la tension au point A, est d'autant plus faible que la fré-



Le décodeur stéréo sorti de son blindage.

quence est plus élevée. En d'autres termes, les fréquences élevées sont favorisées.

Lorsque le curseur du R_0 vient en **d**, le taux de contre réaction aux fréquences élevées augmente, car C_0 se trouve placé entre **d** et la plaque triode ECL 86 ;

c. — Une très faible contre-réaction fixe est introduite par C_0 . Elle a pour effet de stabiliser l'amplificateur et d'empêcher des accrochages aux fréquences très élevées ;

d. — Un potentiomètre de puissance R_w , à correction physiologique. Les deux prises prévues à cet effet permettent de conserver tout son brillant à une audition effectuée à faible puissance. Tout d'abord, la capacité C_0 disposée entre le point « chaud » et la première prise relève les aigus, tandis que le circuit $R_{10}-C_{11}$ compense les fréquences basses. Aux bornes de la résistance R_{11} agit une deuxième tension de contre-réaction, prélevée sur le secondaire **c** du transformateur de sortie T.S. Son taux dépend de la position du contact S_4 et aussi, bien entendu, de celle des contacts S_{4S} et S_{13} .

Le transformateur de sortie comporte, au primaire, une prise, qui délimite une section **a** utilisée en enroulement compensateur de ronflement. Le point (J) va à la haute tension non filtrée. Les caractéristiques du transformateur de sortie sont les suivantes :

- Section **a** : 115 spires en 16/100 émail ;
- Section **b** : 2800 spires en 16/100 émail ;
- Section **c** : 85 spires en 50/100 émail ;
- Section **d** : 500 spires en 16/100 émail.

La prise pour les haut-parleurs court-circuite le secondaire **c** lorsque l'enceinte est débranchée. Cette dernière comprend deux H.P. : elliptique 180×260 mm ; « tweeter » 100 mm. L'impédance totale de ces deux H.P. est de 5Ω , suivant les indications du constructeur.

Alimentation

Son schéma est celui de la figure 4, et toute cette partie est réalisée sous la forme d'un bloc séparé (voir les photos) fixé à côté du châssis principal et réuni à ce dernier par un bouchon « noval ». Lorsque ce bouchon est enlevé le circuit primaire du transformateur d'alimentation se trouve coupé, car le cordon secteur arrive au châssis.

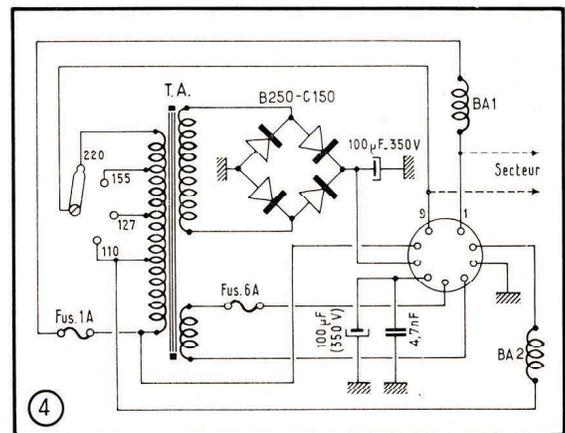
Fonctionnement

La qualité dominante du tuner **Blaupunkt** est évidemment la richesse de sa reproduction musicale, bien que ses performances en sensibilité, par exemple, soient également remarquables sur toutes les gammes.

Pour donner à nos lecteurs une idée suffisamment complète sur la façon dont se comporte cet ensemble, nous avons relevé un certain nombre de courbes et photographié un certain nombre d'oscillogrammes que nous allons commenter brièvement.

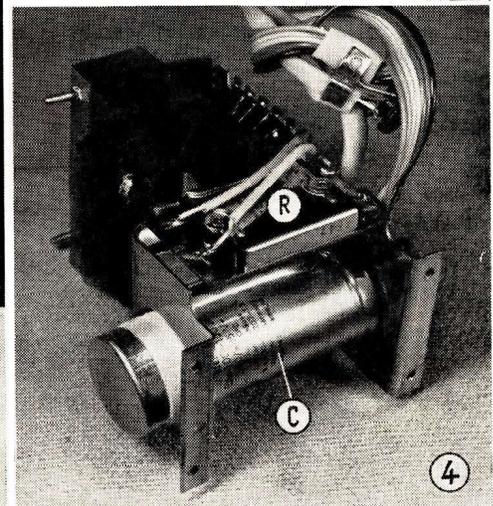
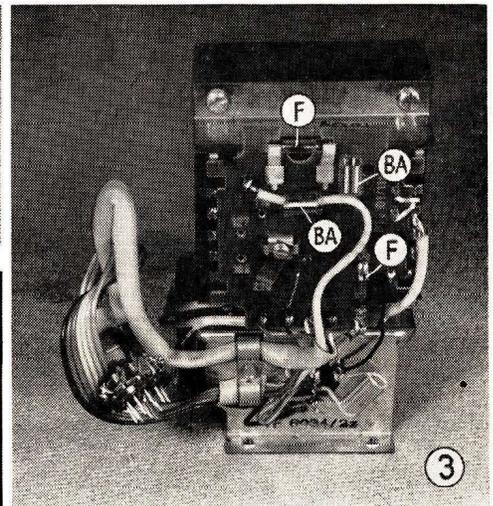
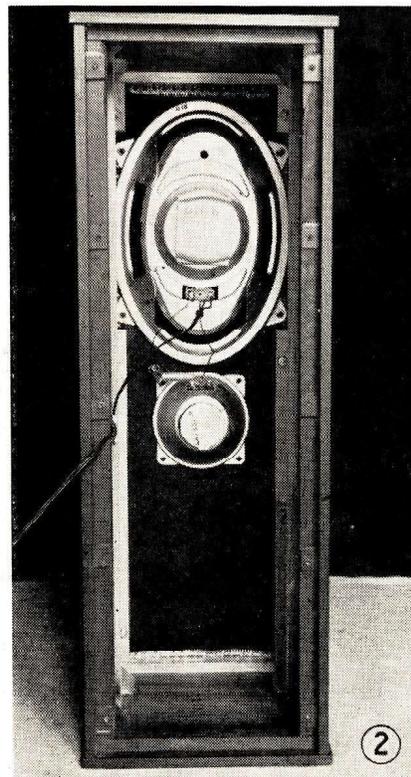
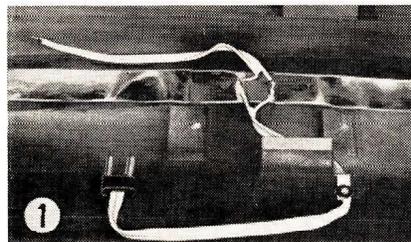
Tout d'abord, situons la puissance maximale que cette chaîne peut nous donner, avec une distorsion invisible à l'oscilloscope. L'essai effectué à 1000 Hz nous a montré que la distorsion pouvait être

★
Fig. 4. — Schéma de la partie alimentation et celui du bouchon de raccordement au châssis.
★



considérée comme négligeable jusqu'à 3,6 V efficaces environ à la bobine mobile, ce qui correspond à une puissance de

3,14 W, en admettant que l'impédance de la bobine mobile soit de 5Ω . Nous pensons être tout à fait d'accord avec le construc-



Comme le dipôle FM incorporé à l'ébénisterie est un élément simple, c'est-à-dire présentant une impédance de l'ordre de 75Ω , une adaptation, réalisée à l'aide d'une section quart d'onde court-circuitée d'un câble 300Ω (en haut sur la photo) a été prévue. Le dipôle lui-même est constitué par une bande de clinquant (1) ; l'intérieur d'une enceinte acoustique. Le H.P. d'aigus est connecté en parallèle sur le grand H.P., avec interposition d'un condensateur électrochimique non polarisé de $8 \mu F$ (12 V) (2) ; (3 et 4) les deux aspects du bloc d'alimentation, avec ses fusibles (F), ses bobines d'arrêt (BA), le redresseur en pont (R) et le condensateur électrochimique double de $2 \times 100 \mu F$ (C).

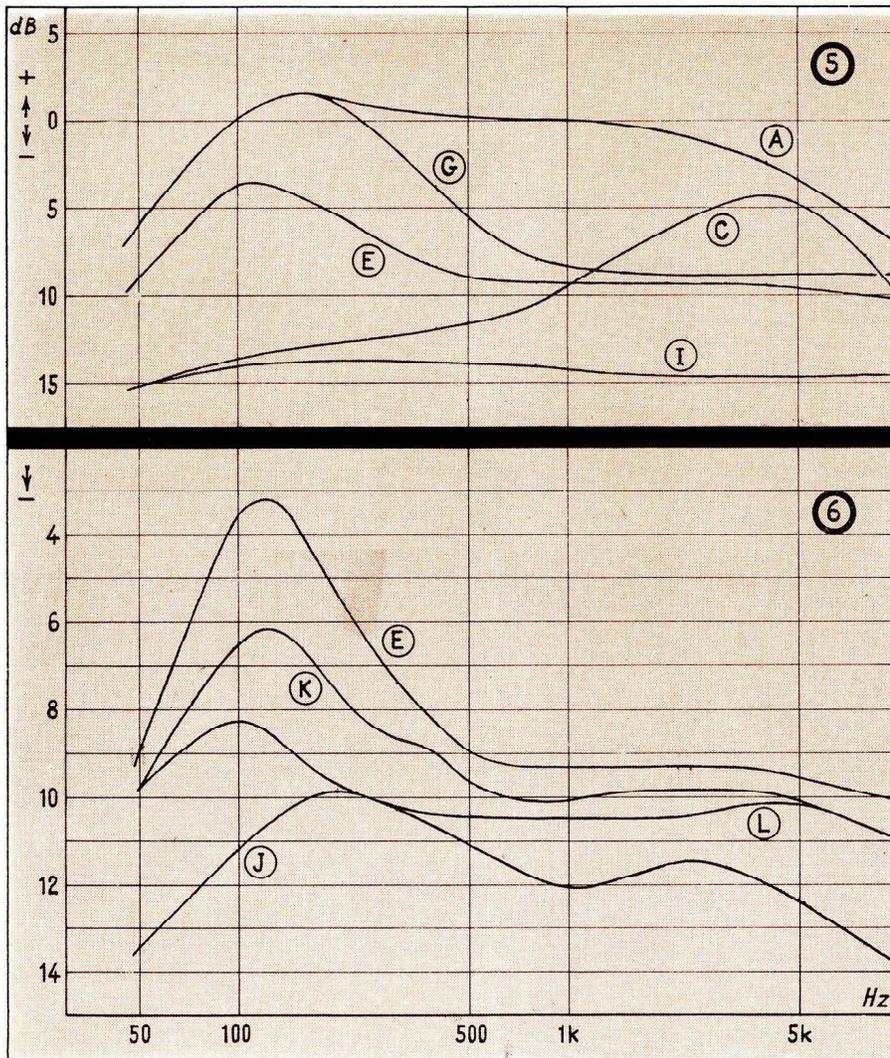


Fig. 5. — Courbes montrant l'action des deux potentiomètres de dosage de graves et d'aiguës.

Fig. 6. — Courbes montrant l'action des trois touches de tonalité : « Solo », « Sonor » et « Piano ».

nous négligeons et la résonance propre des haut-parleurs et l'influence de l'enceinte. Mais cette façon d'opérer permet de se rendre compte de la façon dont agit tel ou tel dispositif correcteur de tonalité, tout en évitant à l'opérateur l'abrutissement par les « sinusoïdales » de 50 à 10 000 Hz à 1 ou 2 W. Nous terminerons, d'ailleurs, nos essais par une courbe relevée sur la bobine mobile, c'est-à-dire une courbe « valable ».

Les cinq courbes de la figure 5 ont été relevées avec le potentiomètre de volume au maximum, et en injectant un signal sinusoïdal de quelque 30 mV. La courbe A correspond au maximum de graves et d'aiguës ; la courbe C au minimum de graves et maximum d'aiguës ; la courbe E à la position moyenne (cran) des deux potentiomètres ; la courbe G au maximum de graves et minimum d'aiguës ; la courbe I, enfin, au minimum de graves et d'aiguës.

Les courbes de la figure 6 illustrent l'action des touches « Solo » (courbe J), « Sonor » (courbe K) et « Piano » (courbe L) enfoncées. Chaque courbe correspond, évidemment, à la touche correspondante enfoncée seule, et les mesures ont été faites en partant de la courbe E tracée précédemment, et que nous redonnons pour faciliter la comparaison. De plus, pour rendre les différences de niveau, souvent assez faibles, plus sensibles, l'échelle verticale, en décibels, a été assez fortement étalée.

Les courbes de la figure 7 montrent l'action « physiologique » du potentiomètre de puissance R_0 et soulignent d'une façon

teur, sur ce point, puisque ce dernier annonce une distorsion de quelque 2,9 % à 3,15 W, et à 1000 Hz. Or, une distorsion de 2 ou 3 % n'est pas perceptible sur un oscilloscope. Nous estimons, en effet, qu'un œil exercé commence à distinguer une déformation de la sinusoïde à partir de 5 % de distorsion, à peu près.

Voyons maintenant l'action des différentes commandes de tonalité, potentiomètres ou touches. Commençons par les potentiomètres (R_1 et R_0 de la figure 3), en signalant que chacun d'eux possède un cran parfaitement sensible à la rotation, et qui correspond approximativement à la position moyenne du réglage correspondant, c'est-à-dire sans relèvement ni atténuation des fréquences qu'il commande.

Pour analyser l'action de ces potentiomètres, ainsi d'ailleurs que celle des touches, nous avons remplacé la bobine mobile d'un canal par une résistance de 5Ω, attaqué l'entrée P.U. du canal correspondant par un générateur B.F., et enfoncé la touche « Stereo » afin d'éliminer l'autre canal. Il est évident que les courbes obtenues dans ces conditions ne représentent pas les vraies courbes de réponse, car

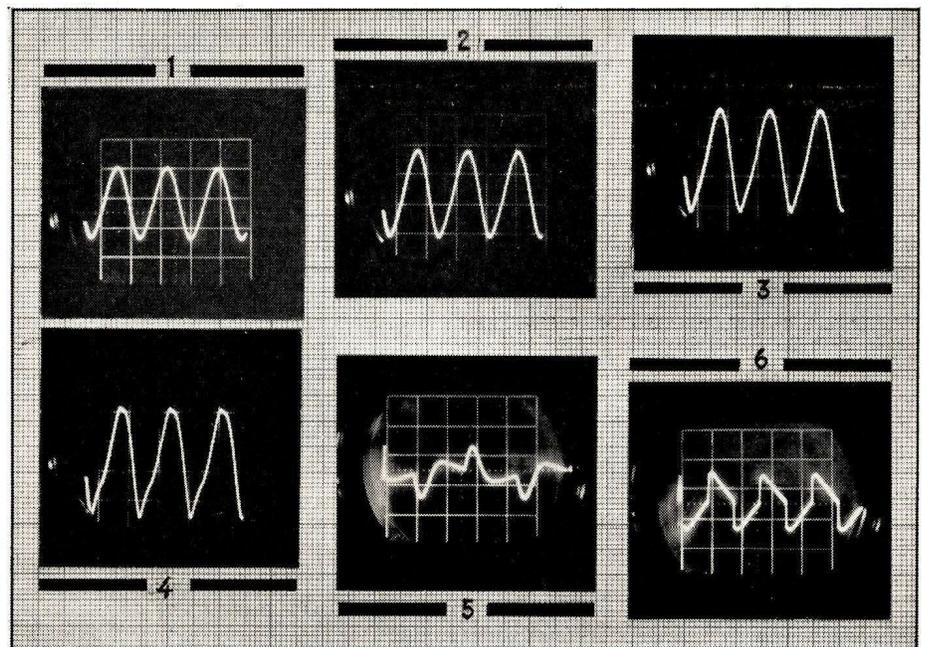


Fig. 7. — Courbes montrant l'efficacité de la correction physiologique du potentiomètre de puissance.

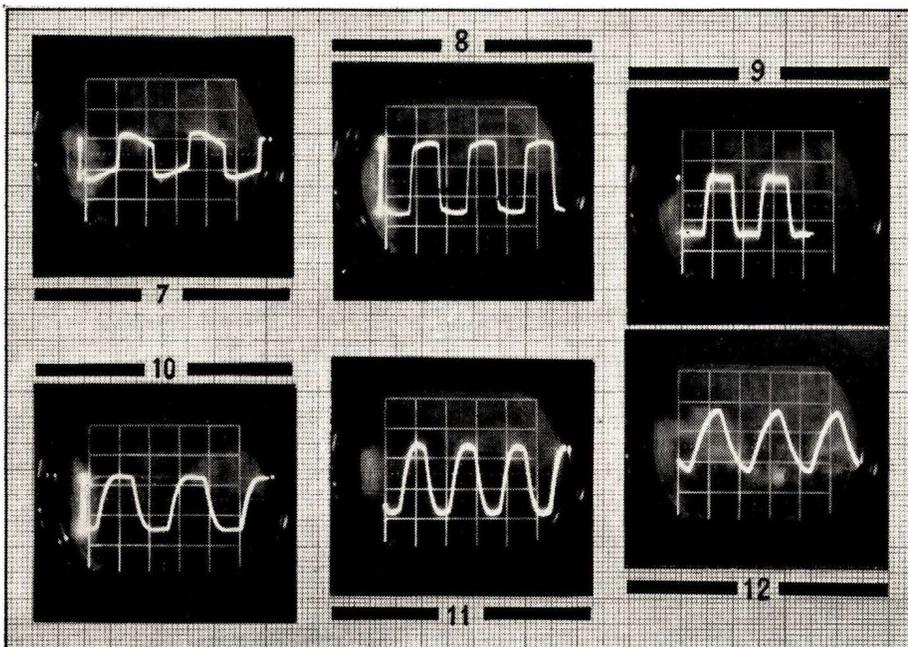
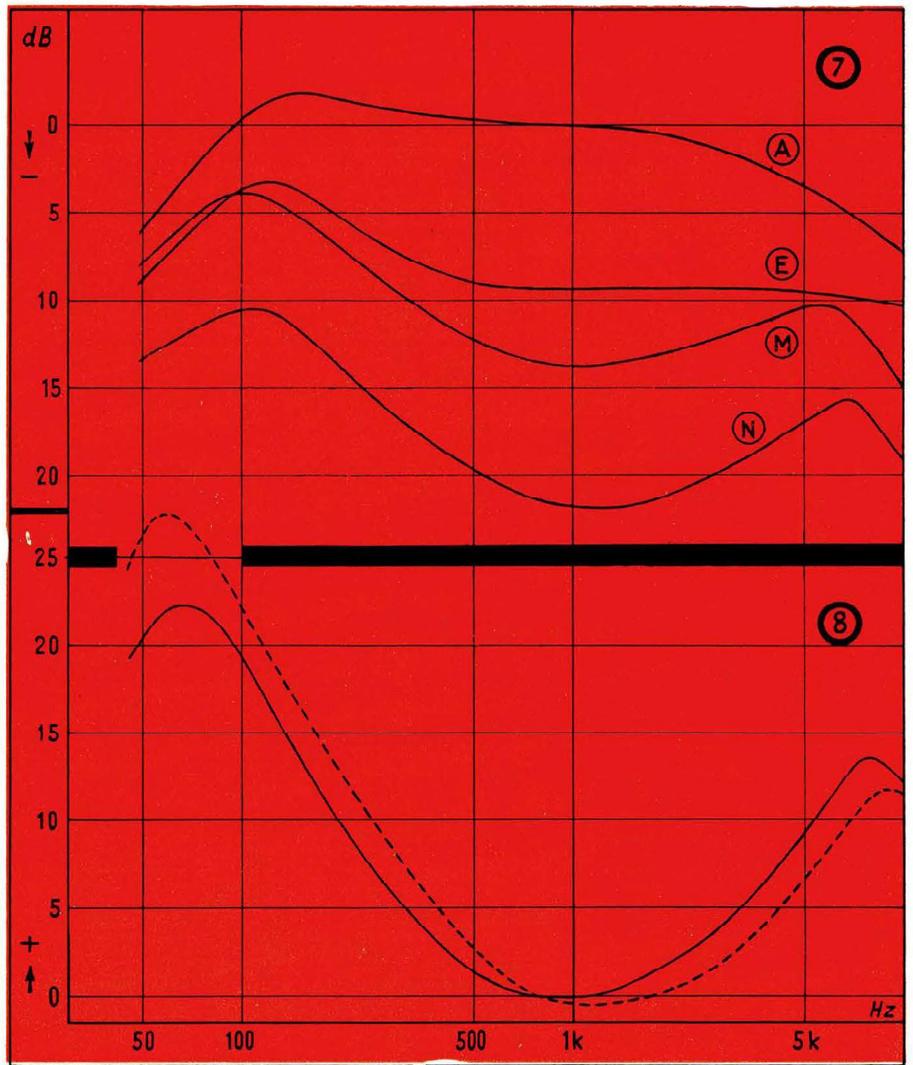
Fig. 8. — Courbes de réponse globales, relevées aux bornes de la bobine mobile, avec le maximum de graves et d'aiguës.

particulièrement éloquent l'extraordinaire richesse de reproduction même à un très faible niveau. La courbe M correspond à une réduction de la puissance de sortie de 13 dB environ, et la courbe N à une réduction de 20 dB très sensiblement. Encore une fois, pour faciliter la comparaison, nous avons redessiné sur ce graphique les courbes A et E.

Enfin, la courbe en trait plein de la figure 8 a été relevée aux bornes de la bobine mobile du grand haut-parleur, avec le potentiomètre de puissance dans la position correspondant à la courbe N de la figure 7, et en injectant à l'entrée une tension sinusoïdale déterminant, à la sortie, une tension de 200 mV environ à 1000 Hz. Sur le même graphique, nous avons représenté en trait interrompu, la courbe communiquée par le constructeur et relevée à peu près dans les mêmes conditions. On peut considérer que ces deux courbes sont pratiquement identiques, si l'on tient compte de toutes les causes innombrables d'erreurs de mesure, et de la dispersion des caractéristiques.

Ajoutons que les courbes M et N de la figure 7, ainsi que la courbe de la figure 8, ont été relevées avec le maximum d'aiguës et toutes les touches de tonalité en position de repos.

Il nous reste à voir maintenant quelques oscillogrammes, relevés soit en sinusoïdal, soit en rectangulaire. En (1) nous avons l'image d'un signal sinusoïdal à 1000 Hz, avec une tension de sortie de 3,1 V, c'est-à-dire une puissance de 1,92 W. Aucune trace de déformation.



Elle commence à apparaître, à peine visible en (2), où la tension de sortie atteint 4 V environ, soit une puissance de 3,3 W. Elle s'accroît en (3), pour une puissance de 3,6 W et devient considérable en (4), où la puissance atteint 4 W.

En signaux rectangulaires, nous avons appliqué le signal d'entrée à la grille triode de la ECL 86 et réglé le potentiomètre R_a presque au maximum. Dans ces conditions, nous avons pu photographier l'oscillogramme (5) à 50 Hz, (6) à 100 Hz, (7) à 200 Hz, (8) à 500 Hz, (9) à 1000 Hz, (10) à 2000 Hz, (11) à 3000 Hz et (12) à 5000 Hz.

Comme on peut s'en rendre compte les courbes ont une allure des plus satisfaisantes. Elle témoignent de l'excellente qualité de la reproduction musicale que nous restituons cet ensemble de classe. Nous ne pouvons donc que féliciter ce constructeur qui a su mettre au point un appareil facile à caser chez soi, d'excellente qualité et qui reste encore abordable sur le plan financier, caractéristique malheureusement assez rare dans le domaine de la haute fidélité.

W.S.